



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**İSKELETLERİ KARIŞMIŞ OLAN VAKALARDA  
ANTROPOLOJİK METOT ve  
GENETİK ANALİZLERLE  
BİREYLERİN  
YENİDEN BÜTÜNLENMESİ**

**Sinem HOŞSÖZ**

**DİSİPLİNLERARASI ADLİ BİLİMLER ANABİLİM DALI  
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN  
Prof. Dr. Ayla SEVİM EROL**

**ANKARA  
2022**

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İSKELETLERİ KARIŞMIŞ OLAN VAKALARDA  
ANTROPOLOJİK METOT ve  
GENETİK ANALİZLERLE  
BİREYLERİN  
YENİDEN BÜTÜNLENMESİ**

**Sinem HOŞSÖZ**

**DİSİPLİNLERARASI ADLİ BİLİMLER ANABİLİM DALI  
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN  
Prof. Dr. Ayla SEVİM EROL**

**ANKARA  
2022**

## ETİK BEYAN

Ankara Üniversitesi

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Doktora tezi olarak hazırlayıp sunduğum “*İskeletleri Karışmış Olan Vakalarda Antropolojik Metot ve Genetik Analizlerle Bireylerin Yeniden Bütünlenmesi*” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma/araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir.

Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Sinem Hoşsöz

Tarih: 21. 11. 2022

İmza:



## KABUL VE ONAY

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü  
Disiplinlerarası Adli Bilimler Anabilim Dalı  
Kriminalistik Doktora Programında

Sinem HOŞSÖZ tarafından hazırlanan

“İskeletleri Karışmış Olan Vakalarda Antropolojik Metot ve Genetik Analizlerle Bireylerin  
Yeniden Bütünlenmesi ”

adlı tez çalışması

aşağıdaki jüri tarafından **DOKTORA TEZİ** olarak

OY BİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.

04.11.2022

Prof.Dr. Ayla SEVİM EROL  
Ankara Ü. Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi  
Jüri Başkanı

Prof.Dr. Nergis CANTÜRK  
Ankara Ü. Adli Bilimler Enstitüsü  
Üye

Prof.Dr. İsmail Can PELİN  
Başkent Ü. Tıp Fakültesi  
Üye

Prof.Dr. Timur GÜLTEKİN  
Ankara Ü. Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi  
Üye

Doç.Dr. Nevin GÖKSAL  
Polis Akademisi Adli Bilimler Enstitüsü  
Üye

Tez hakkında alınan jüri kararı, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu tarafından onaylanmıştır.

Prof.Dr. Fügen AKTAN  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü



# İÇİNDEKİLER

|                                                                                                          |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Etik Beyan                                                                                               | ii         |
| Kabul ve Onay                                                                                            | iii        |
| İçindekiler                                                                                              | iv         |
| Önsöz                                                                                                    | vi         |
| Simgeler ve Kısaltmalar                                                                                  | x          |
| Şekiller                                                                                                 | xii        |
| Çizelgeler                                                                                               | xvii       |
| <b>1. GİRİŞ</b>                                                                                          | <b>1</b>   |
| 1.1. İskeletlerin Karışmış Olduğu Vakalar ve Adli Antropolojik Çalışmalar                                | 2          |
| 1.2. Vaka Çeşitleri                                                                                      | 13         |
| 1.3. İskeletlerin Karışmış Olduğu Vakalarda Biyolojik Profil Belirleme Metotları                         | 15         |
| 1.3.1. Cinsiyet Tayini                                                                                   | 16         |
| 1.3.2. Yaş Tayini                                                                                        | 18         |
| 1.3.3. Boy Tahmini                                                                                       | 23         |
| 1.3.4. Minimum Birey Sayısı Belirleme                                                                    | 23         |
| 1.4. İskeletlerin Karışmış Olduğu Vakalarda Bütünleme Çalışmalarında Kullanılan Metotlar                 | 28         |
| 1.4.1. Eşleştirme                                                                                        | 31         |
| 1.4.2. Artikülasyon                                                                                      | 34         |
| 1.4.2.1. Artikülasyon Yönteminde Kullanılan Kemikler, Eklem Bölgeleri ve Yapıları                        | 35         |
| 1.4.3. Eliminasyon                                                                                       | 43         |
| 1.5. Bütünleme Çalışmalarında Kullanılan Farklı Aşamalar                                                 | 43         |
| 1.6. İskeletlerin Karışmış Olduğu Vakalarda Yapılan Bütünleme Çalışmaları                                | 49         |
| 1.7. İskeletlerin Karışmış Olduğu Vakalarda DNA Çalışmaları ve Kemik Bazında Elde Edilen Başarı Oranları | 59         |
| <b>2. GEREÇ ve YÖNTEM</b>                                                                                | <b>65</b>  |
| 2.1. Belentepe Antik İskeletleri                                                                         | 65         |
| 2.2. Materyal Seçimi ve Biyolojik Profillerin Belirlenmesi                                               | 66         |
| 2.3. Artiküle Bireylere Ait Kemiklerin Karıştırılması                                                    | 69         |
| 2.4. İskeletlerin Karıştırılması Sırasında Kullanılan Kodlar                                             | 70         |
| 2.5. Karıştırılan İskeletlerin Biyolojik Profillerinin Belirlenmesi ve Kullanılan Envanterler            | 73         |
| <b>3. BULGULAR</b>                                                                                       | <b>76</b>  |
| 3.1. Biyolojik Profil Sonuçları                                                                          | 78         |
| 3.2. MNI Sonuçları                                                                                       | 85         |
| 3.3. DNA Analizleri için Örnek Belirleme                                                                 | 87         |
| 3.4. Her Bir Vaka için Yapılan Bütünleme Çalışmaları                                                     | 97         |
| 3.5 Bütünleme Çalışmalarının Bulguları                                                                   | 229        |
| 3.5.1. Artikülasyon Yönteminin Tek Başına Kullanılması ile Yapılan Bütülemeler                           | 237        |
| 3.5.2. Eşleştirme Yöntemi ile Yapılan Bütünlemeler                                                       | 242        |
| 3.5.3. Artikülasyon ve Eşleştirme Yöntemlerinin Birlikte Kullanılması ile Yapılan Bütünlemeler           | 245        |
| 3.6.Eliminasyon Yöntemi ile Yapılan Bütünlemeler                                                         | 252        |
| 3.7.Üç Yöntemin Birlikte Kullanılması ile Yapılan Bütünlemeler                                           | 253        |
| <b>4. TARTIŞMA</b>                                                                                       | <b>256</b> |
| <b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER</b>                                                                              | <b>284</b> |
| <b>ÖZET</b>                                                                                              | <b>287</b> |
| <b>SUMMARY</b>                                                                                           | <b>288</b> |

|           |     |
|-----------|-----|
| KAYNAKLAR | 289 |
| EKLER     | 300 |
| ÖZGEÇMİŞ  | 301 |



## ÖNSÖZ

Dünya geneline baktığımızda birçok ülke zorla kaybedilme, savaş suçları, terör, cinayetlere bağlı insan hakları ihlalleri ile mücadele etmeye çalışmaktadır. Aynı zamanda birçok ülke deprem, uçak kazaları gibi afetler sebebiyle yaşanan kayıplar konusu ile de mücadele etmek zorunda kalmaktadır. Bu tür olaylarda meydana gelen toplu ölümlerde hayatını kaybeden ve kaybolan kişilerin akıbetlerinin ortaya çıkması, ölen bireylerin ve kaybolanların kalıntılarının bulunması, kimliklendirilmesi ve en önemlisi kalıntıların geride kalan akraba ya da yakınlarına teslim edilmesi gerekliliği insan hakları sözleşmelerinde yer almaktadır.

Yukarıda bahsi geçen olaylar sonucunda meydana gelen toplu ölüm olaylarında yapılan çalışmaların iki temel amaca yönelik olduğunu söyleyebiliriz. Bunlardan biri insanlık ve iyileştirme adına olup ölenlerin ve bunlara ait kalıntıların ailelerine teslim edilmesi amacını taşıırken, diğer amaç olayın meydana gelmesine sebep olan kişi ya da kişilerin yargılanmasına yönelik olmaktadır. Cenevre Sözleşmesinin ek protokollerinin 32. Maddesinde ailelerin kaybolan bireylerin akıbetini bilmeye ve sevdiklerine ait kalıntıları almaya hakları olduğundan bahsetmektedir (Cenevre sözleşmeleri ek protokol, 1949). Her iki amacı gerçekleştirmek için de bilimsel yöntemler kullanılarak, mezar yerlerinin tespit edilmesi, ölen ya da kaybolan bireylerin ya da bireylere ait kalıntıların bulunması ve kimliklendirilmesi gerekmektedir. Meydana gelen felaket ya da olayın büyüklük derecesi ve karmaşıklık derecesi olayın çözümlenmesini zorlaştırmakta ve bu konuda çalışan uzmanların alanlarında uzmanlık ve tecrübe sahibi olmalarını gerektirmektedir.

Toplu ölüm olayları sonrası meydana gelen vakalar karışık ya da kısmen karışık halde bulunabilmektedir. Örneğin uçak kazasına bağlı bir toplu ölüm olayında ölen bireylerin bütün ya da bütüne yakın bir şekilde ele geçmesi mümkün olamamaktadır. Diğer bir örnek, zorla kaybedilmeye ya da soykırıma bağlı toplu ölümler olup bu tür gömü olaylarında bireyler çoğunlukla vücut bütünlüğü bozulmuş ve karışmış halde bulunmaktadır. Terör olaylarında da patlamanın etkisi ile

parçalanma meydana gelmekte ve ölen bireyler yarı artiküle ya da vücut bütünlüğü bozulmuş olarak ele geçmektedir.

Bu tezin amacı, iskeletlerin karışmış olduğu vakalarda, ölen ya da kaybolan bireylerin bulunmasından kimlik tespitine kadar olan süreçte gerçekleşen aşamalarda kullanılan adli antropolojik metotlar ve prosedürler kullanılmasının önemi, özellikle her bir kalıntı için yüksek maliyet gerektiren DNA analizlerine gerek duymadan hangi yöntemlerin daha güvenilir bir şekilde kullanılabileceği ve ne kadar güvenilir olduğu test edilmiştir. Ayrıca bu tez çalışması ile iskeletlerin karışmış olduğu vakalarda adli antropolojik metotlar kullanılarak karışmış (vücut bütünlüğü bozulmuş) olan iskeletlerin tekrar bütünlenmesi, kullanılan adli antropolojik metotların önemi ve bu tür vakaların doğru ve güvenilir sonuçlara ulaşılmasında tecrübenin kattığı önemin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu tezde kullanılan materyallerden alınan DNA örnekleri ile genetik analiz sonuçlarının değerlendirilmesi ve materyalin kalitesinin ölçülmesi, yapılan antropolojik bütünleme metotlarının genetik analiz sonuçları ile karşılaştırılması ve bütünleme metotlarının başarı oranının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Bu tez çalışması için seçilen materyalin genetik analizlerin sonuç vermemesi durumunda, kontrol grubunun artiküle bireylerden oluşmasına dikkat edilmiştir. DNA analizlerinin sonuç vermemesi durumunda yapılan bütünleme işlemlerinin doğruluğu, artiküle bireylerden seçilen kontrol grubu verilerinin karşılaştırılması ile test edilecektir.

Bu tezi hazırlarken, 2005 yılından beridir adli antropolog olarak görev yaptığım Kayıp Şahıslar Komitesi Antropoloji Laboratuvarında, çözümlenmesinde görev aldığım ve iskeletlerin karışmış olduğu birçok vakayla çalışmanın kazandırdığı tecrübe ve deneyim, bana çok büyük katkı sağlamıştır. Bir adli antropolog olarak görev yaptığım toplu mezar çalışmaları sırasında, bilimsel metotlar ve iyi derecede osteoloji bilgisinin bir arada kullanılmasının verdiği avantajın önemini gözlemledim. İskeletlerin karışmış olduğu toplu mezar iskelet buluntuları analizlerinde, bütünlemeler sırasında edindiğim tecrübe ve deneyim bana bu tezi çalışmam

konusunda ilham olmuştur. Bu tez çalışması ile, uzun yıllar Kayıp Şahıslar Komitesi Antropoloji Laboratuvarında kazandığım deneyim ve tecrübelerin, bu tür vakalar ile karşılaşıldığında izlenecek bilimsel yol ve çalışmalara örnek olmasını temenni ederim.

Bu tezin oluşturulmasında, hazırlanmasında ve yazılması aşamalarında bana her türlü desteğini veren, fikirlerini ve bilgilerini paylaşan, doktora eğitimim süresince maddi ve manevi olarak desteğini esirgemeyen Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Antropoloji Bölüm ve Paleoantropoloji Ana Bilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Ayla Sevim Erol Hocama, doktora eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerini paylaşan, çalışmalarım için destek veren, Ankara Üniversitesi Adli Bilimler Enstitüsü müdür yardımcısı ve Kriminalistik Ana Bilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Nergis Cantürk Hocama, tez jürisi üyeliğini kabul ederek çalışmalarım konusunda fikirlerini ve yorumlarını paylaşan Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Temel Tıp Bilimleri Bölüm Başkanı Prof. Dr. İsmail Can Pelin Hocama, T.C Kültür ve Turizm Bakanlığı Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü Daire başkanı Melik Ayaz'a, Milas Müze müdürü Günaz Savran'a, kazılar sırasında Belentepe antik iskeletlerinin açığa çıkarılmasında görev yapan antropolog Olcay Açar'a ve Kaan Ürker'e; DNA analizleri için kemiklerin kesilmesi ve hazırlanması aşamalarında bana her türlü yardım ve desteği sağlayan Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Antropoloji Bölümü Paleoantropoloji Anabilim Dalında görev yapan Doç.Dr. Yeşim Doğan hocama ve kemiklerin kesilmesi ve hazırlanması aşamalarında yardımlarından dolayı Nihan Keler'e, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya bölümünde yer alan 314 numaralı sınıfın laboratuvar ortamına dönüştürülmesinde, kemiklerin karıştırılması sürecinde yardımlarını esirgemeyen, Dr. Hakan Mutlu ve Sinem Türkün'e, bu tezin yazımı için Dr. Burhan Nalbantoğlu Adli Tıp Bölümü'nde bana yer ve zaman ayıran Dr. Burhan Nalbantoğlu Hastanesi Adli Tıp Uzmanı Dr. İdris Deniz ve Adli Antropolog Dr. Deren Çeker Hocalarıma, bu teze ait verilerin manuel kontrollerinin daha kolay yapılabilmesi için otomasyon programı oluşturan ve bu konuda destek veren, Yakın Doğu Üniversitesi Bilişim Sistemleri Mühendisliği Bölümünde asist. Prof. Dr. Hüseyin Sevey Hocama destekleri için çok teşekkür ederim. Doktora eğitimime başlama sürecinde başından sonuna kadar bana maddi ve manevi bana her

türlü desteği veren, sabır gösteren sevgili anneme ve kızlarım Hazal ve Simay'a sonsuz teşekkür ederim.



## SİMGELER VE KISALTMALAR

|      |                                                                                         |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| AM   | Ölüm Öncesi                                                                             |
| AO   | Atlanta-occipital                                                                       |
| B    | Body                                                                                    |
| bç   | Baz Çifti                                                                               |
| BLT  | Belentepe                                                                               |
| BP   | Body Part (Vücut Bölümü)                                                                |
| C1   | Birinci servikal vertebra (atlas)                                                       |
| C4   | Dördüncü servikal vertebra                                                              |
| DİSH | <i>Diffüz İdiyopatik İskelet Hiperostozu</i> (Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis) |
| DNA  | Deoksiribo Nükleid Asid                                                                 |
| DPAA | Defense POW/MIA Accounting Agency                                                       |
| DVI  | Felaket Kurbanlarının Kimliklendirilmesi (Disaster Victim Identification)               |
| EAAF | Arjantin Adli Antropoloji Ekibi ( <i>Argentine Forensic Anthropology Team</i> )         |
| EDTA | Etilendiamin Tetra Asetik Asit                                                          |
| GBP  | Genel Vücut Bölümü (General Body Part)                                                  |
| GIS  | Geographic Information System                                                           |
| ICC  | Uluslararası Ceza Mahkemesi (International Criminal Court)                              |
| ICCR | Ruanda Uluslararası Ceza Mahkemesi (The International Criminal Tribunal for Rwanda)     |
| ICMP | Uluslararası Kayıp Kişiler Komitesi (The International Commission on Missing Persons)   |
| ICRC | Uluslararası Kızılhaç Komitesi (International Committee of the Red Cross)               |

|          |                                                                                                        |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ICTY     | Yugoslavya Uluslararası Ceza Mahkemesi (The International Criminal Tribunal for the former Yugoslavia) |
| INTERPOL | Uluslararası Suç Polis Teşkilatı (The International Criminal Police Organization)                      |
| KŞK      | Kıbrıs Kayıp Şahıslar Komitesi                                                                         |
| L5       | Beşinci Lumbar Vertebra                                                                                |
| MLNI     | Most likely number of individuals                                                                      |
| MNI      | Minimum Number of Individual (Minimum Birey Sayısı)                                                    |
| NGO      | Sivil Toplum Örgütleri (Non-Governmental Organization)                                                 |
| NISP     | Number of identified specimens                                                                         |
| P        | Periodontitis                                                                                          |
| PCR      | Polimeraz Zincir Reaksiyonu (Polymerase Chain Reaction)                                                |
| R        | Root/Diş kökünün maksimum uzunluğu                                                                     |
| S1       | Birinci <i>Sacral</i> Segment                                                                          |
| S2       | İkinci <i>Sacral</i> Segment                                                                           |
| S3       | Üçüncü <i>Sacral</i> Segment                                                                           |
| T        | Transparency (Diş Kökü Saydamlığı)                                                                     |
| TME      | Temporo-mandibular Eklem                                                                               |
| USS      | United States Ship                                                                                     |
| UV       | Ultra-Viyole (Ultraviolet)                                                                             |
| WEA      | Workshop of European Anthropologists                                                                   |



## ŞEKİLLER

|                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Şekil 1 1.</b> a) Bütünlenmenin yöntemlerinin kullanılmadığı vakalar. (b) orta aşamalı yapılan bütünleme çalışmasına bir örnek. ....                                                                                                                             | 47  |
| <b>Şekil 1 2.</b> Direkt nakil yöntemi ile yapılan bütünleme örneği. ....                                                                                                                                                                                           | 48  |
| <b>Şekil 3. 1.</b> Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Antropoloji Bölümü 314 No'lu sınıfın bütünlemelerin yapılabilmesi amacı ile laboratuvar ortamına dönüştürülmesi. ....                                                                        | 77  |
| <b>Şekil 3. 2.</b> Ankara Üniversitesi Adli Bilimler Enstitüsünde DNA analizleri için kemik kesim işlemleri. ....                                                                                                                                                   | 90  |
| <b>Şekil 3. 3.</b> DNA analizleri için kesilen kemik pencere kesit örneği. DNA öncesi ve sonrası fotoğraflama. Ölçek santimetre. ....                                                                                                                               | 91  |
| <b>Şekil 3. 4.</b> Kesilen kemik örneğinin zipli poşetlerde muhafaza edilmesi ....                                                                                                                                                                                  | 92  |
| <b>Şekil 3. 5.</b> 001B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir. ....   | 102 |
| <b>Şekil 3. 6.</b> 002B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir. ....   | 105 |
| <b>Şekil 3. 7.</b> Femur acetabulum artikülasyonu. Ölçek santimetre. ....                                                                                                                                                                                           | 106 |
| <b>Şekil 3. 8.</b> 023BP ve 002B'ye ait her iki femur proksimal ve distal yapısında görülen benzerlikler. Ölçek santimetre. ....                                                                                                                                    | 106 |
| <b>Şekil 3. 9.</b> 023BP ve 002B'ye ait sağ ve sol tibia kemiğinin distal yüzeylerinde görülen benzerlikler. Ölçek santimetre. ....                                                                                                                                 | 107 |
| <b>Şekil 3. 10.</b> 023BP ve 002B'ye ait sol ve sağ fibula kemiğinin distal yüzeylerinde görülen benzer yapılar. Ölçek santimetre. ....                                                                                                                             | 107 |
| <b>Şekil 3. 11.</b> 003B' ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir. .... | 110 |
| <b>Şekil 3. 12.</b> 003B'ye ait sağ coxae ile WJ49'a ait sacrum kemiğinin artikülasyonu. Ölçek santimetre. ....                                                                                                                                                     | 111 |
| <b>Şekil 3. 13.</b> 072BP'de bulunan sağ talus ile 003B'ye ait sol talus. Ölçek santimetre. ....                                                                                                                                                                    | 111 |
| <b>Şekil 3. 14.</b> 072BP'ye ait sağ calcaneus ile 003B'ye ait sol calcaneus. Ölçek santimetre. ....                                                                                                                                                                | 112 |
| <b>Şekil 3. 15.</b> 004B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir. ....  | 114 |
| <b>Şekil 3. 16.</b> 005B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir. ....  | 116 |
| <b>Şekil 3. 17.</b> Sacro-iliac eklemlenme özelliklerinin kullanılması ile yapılan bütünleme. Ölçek santimetre. ....                                                                                                                                                | 117 |
| <b>Şekil 3. 18.</b> 006B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir. ....  | 119 |
| <b>Şekil 3. 19.</b> 057GBP-GH06'ya ait sol clavicula ile 006B'ye ait sağ clavicula'ya ait morfolojik benzerlikler. Ölçek santimetre. ....                                                                                                                           | 120 |
| <b>Şekil 3. 20.</b> 007B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir. ....  | 123 |
| <b>Şekil 3. 21.</b> 008B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir. ....  | 125 |
| <b>Şekil 3. 22.</b> AO19'a ait kafatası kemiğinin sağ occipital kondilinde tespit edilen ekstra kemik oluşumu ile 008B'ye ait atlas'ın sağ transfers prosesinde tespit edilen ekstra kemik oluşumu. Ölçek santimetre. ....                                          | 126 |
| <b>Şekil 3. 23.</b> Dirsek eklemi özelliklerinin kullanılması ile yapılan bütünleme. Ölçek santimetre. ....                                                                                                                                                         | 127 |
| <b>Şekil 3. 24.</b> 069GBP-LZ86'ya ait sol patella kemiğinin 008B ile bütünlenmesinde kullanılan kriterler. Ölçek santimetre. ....                                                                                                                                  | 128 |
| <b>Şekil 3. 25.</b> 009B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir. ....  | 130 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Şekil 3. 26.</b> 009B'nin sol radius kemiğinin distalinde tespit edilen ve ölüm öncesi travmaya bağlı görülen iyileşme (remodelling) belirtilerinin JY81 sol ulna kemiğinin distalinde de tespit edilmiştir. Ölçek santimetre.                                                   | 131 |
| <b>Şekil 3. 27.</b> 010B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.                       | 133 |
| <b>Şekil 3. 28.</b> Temporo-mandibular eklemleşme özelliklerinin kullanılması ile 061GBP-KR30'a ait kafatası 010B'ye ait mandibula ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.                                                                                                            | 134 |
| <b>Şekil 3. 29.</b> 011B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.                       | 136 |
| <b>Şekil 3. 30.</b> 070GBP-BT82'ye ait sağ coxae ile 011B'ye ait sol coxae kemiğinin morfolojik yapısı. Ölçek santimetre.                                                                                                                                                           | 137 |
| <b>Şekil 3. 31.</b> 070GBP-BT82'ye ait sağ coxae ile 011B'ye ait sacrum kemiğinin sakro-iliak eklemleşmesi. Ölçek santimetre.                                                                                                                                                       | 137 |
| <b>Şekil 3. 32.</b> 070GBP-BT82'ye ait sağ coxae ve 011B'ye ait sol coxae kemiğinin ishial tüberkülü ve her iki kemiğin posterior-inferior illiak çıkıntısının aynı yapıda olması bütünleme sırasında kriter olarak kullanılmıştır. Ölçek santimetre.                               | 138 |
| <b>Şekil 3. 33.</b> 012B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.                       | 140 |
| <b>Şekil 3. 34.</b> 076GBP-SN99'a ait kafatası ile 012B'ye ait atlas, atlanto-occipital eklem özelliklerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.                                                                                                                     | 141 |
| <b>Şekil 3. 35.</b> 076GBP-SN99'e ait kafatası ile 057GBP-UG03'e ait mandibula kemiğinin bütünlenmesi. Ölçek santimetre.                                                                                                                                                            | 141 |
| <b>Şekil 3. 36.</b> 069GBP-GT22'ye ait sağ calcaneus ile 012B'ye ait sol kalkanesun bütünlenmesi. Her ikisinde de çift faset oluşumu ile anterior kalkaneal fasetin daha küçük olduğu görülmektedir. Ölçek santimetre.                                                              | 142 |
| <b>Şekil 3. 37.</b> 013B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.                       | 144 |
| <b>Şekil 3. 38.</b> 069GBP-JM59'a ait sağ calcaneus, 013B'ye ait sol calcaneus ile eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.                                                                                                                         | 145 |
| <b>Şekil 3. 39.</b> Her iki calcaneus'ta görülen perinoyal tüberkül. Ölçek santimetre.                                                                                                                                                                                              | 145 |
| <b>Şekil 3. 40.</b> 014B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.                       | 147 |
| <b>Şekil 3. 41.</b> 058BP. L2-55 kaynaşma göstermekte. (DISH). Ölçek santimetre.                                                                                                                                                                                                    | 148 |
| <b>Şekil 3. 42.</b> 016B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.                       | 150 |
| <b>Şekil 3. 43.</b> 065BP'ye ait L1'in fovea articularis superior fasetleri ile 014B'ye ait T12'nin inferior fasetleri arasındaki uyum. Ölçek santimetre.                                                                                                                           | 151 |
| <b>Şekil 3. 44.</b> 017B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.                       | 152 |
| <b>Şekil 3. 45.</b> 018B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.                       | 154 |
| <b>Şekil 3. 46.</b> 019B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.                       | 156 |
| <b>Şekil 3. 47.</b> 054GBP-SV14'e ait kafatası atlanto-occipital eklemleşme özelliklerinin kullanılması ile 019B'ye ait atlas ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.                                                                                                                 | 157 |
| <b>Şekil 3. 48.</b> 057GBP-SB82'ye ait sağ radius, 019B'ye ait sağ ulna ile artikülasyon yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.                                                                                                                              | 158 |
| <b>Şekil 3. 49.</b> 057GBP-SB82'ye ait sağ radius ve 019B'ye ait sol radius kemiğinin distal artiküler yüzeylerinde ekstra kemik oluşumları (sol) ve proksimal artiküler yüzeylerinin çukur yapıda olması (sağ) bütünleme sırasında kriter olarak kullanılmıştır. Ölçek santimetre. | 158 |
| <b>Şekil 3. 50.</b> Ayak bileği eklemleşme özelliklerinin kullanılması ile 057GBP-KG14'e ait sağ fibula, 019B'ye ait sağ talus ve tibia ile artiküle olarak ile bütünlenmiştir.                                                                                                     | 159 |
| <b>Şekil 3. 51.</b> 057GBP-KG14'e ait dağ fibula ile 019B'ye ait sol fibula eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.                                                                                                                                | 159 |
| <b>Şekil 3. 52.</b> 020B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.                       | 161 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Şekil 3. 53.</b> 021B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.....               | 163 |
| <b>Şekil 3. 54.</b> 063GBP-HH11'e ait sol radius, 021B'ye ait sağ radius eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.....                                                                                                                        | 164 |
| <b>Şekil 3. 55.</b> 022B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.....               | 166 |
| <b>Şekil 3. 56.</b> 025B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.....               | 169 |
| <b>Şekil 3. 57.</b> 039GBP-TR02'ye ait sol coxae, 025B'ye ait sağ coxae ile eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.....                                                                                                                        | 170 |
| <b>Şekil 3. 58.</b> 039GBP-ZK76'ya ait sağ femur, 025B'ye ait femur ile eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. Her iki kemikte de 'origin of the popliteus'un belirgin olduğu görülmektedir. Ölçek santimetre.....                                              | 170 |
| <b>Şekil 3. 59.</b> 039GBP-ZK76'ya ait sağ femur ve 025B'ye ait sol femur kemiğinin distalinde ve anterior yüzeyinde görülen periostitis oluşumu. Ölçek santimetre.....                                                                                                         | 171 |
| <b>Şekil 3. 60.</b> 039GBP-KM19'a ait sol patella, 025B'ye ait sol femur ile artikülasyon yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.....                                                                                                                     | 171 |
| <b>Şekil 3. 61.</b> 039GBP-KM19'a ait sol patella ile 039GBP-LG13'e ait sağ patella eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.....                                                                                                                | 172 |
| <b>Şekil 3. 62.</b> 026B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.....               | 174 |
| <b>Şekil 3. 63.</b> 048GBP-OS54'e ait mandibula, 026B'ye ait maxilla ve maxillar dişler ile artiküle olmuştur. Ölçek santimetre.....                                                                                                                                            | 175 |
| <b>Şekil 3. 64.</b> 042GBP-NQ35'ye ait sol humerus ve 026B'ye ait sağ humerus'ta görülen 'septal aperture' varyasyonu. Ölçek santimetre.....                                                                                                                                    | 175 |
| <b>Şekil 3. 65.</b> 042GBP-NQ35'e ait sol humerus, eşleştirme yönteminin kullanılması ile 026B'ye ait sağ humerus ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.....                                                                                                                     | 176 |
| <b>Şekil 3. 66.</b> 027B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.....               | 178 |
| <b>Şekil 3. 67.</b> 059BP'ye ait dördüncü servikal vertebra ile 027B'ye ait beşinci servikal vertebra artikülasyon yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.....                                                                                            | 179 |
| <b>Şekil 3. 68.</b> 070GBP-KL44'e ait sağ talus, eşleştirme yönteminin kullanılması ile 027B'ye ait sol talus ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.....                                                                                                                         | 179 |
| <b>Şekil 3. 69.</b> 070GBP-KL44'e ait sağ talus, eşleştirme yönteminin kullanılması ile 027B'ye ait sol talus ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.....                                                                                                                         | 180 |
| <b>Şekil 3. 70.</b> 028B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.....               | 182 |
| <b>Şekil 3. 71.</b> 029B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.....               | 185 |
| <b>Şekil 3. 72.</b> 056GBP-VT14'e ait kafatası, temporo-mandibular eklemlenme özelliklerinin kullanılması ile 029B'ye ait mandibula ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.....                                                                                                   | 186 |
| <b>Şekil 3. 73.</b> 056GBP-ZB01'e ait sol clavícula, eşleştirme yöntemini ve yaş kriterlerinin kullanılması ile 029B'ye ait sağ clavícula ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.....                                                                                             | 186 |
| <b>Şekil 3. 74.</b> 056GBP-ZB01'e ait sol clavícula, 029B'ye ait sağ clavícula ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.....                                                                                                                                                        | 187 |
| <b>Şekil 3. 75.</b> 055BP'ye ait sağ humerus ve 060BP'ye ait sol humerus kemiğinin distalinde 'septal aperture' varyasyonu. Ölçek santimetre.....                                                                                                                               | 187 |
| <b>Şekil 3. 76.</b> 055BP'ye ait sağ humerus ile 060BP'ye ait sol humerus eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.....                                                                                                                          | 188 |
| <b>Şekil 3. 77.</b> 030B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.....               | 190 |
| <b>Şekil 3. 78.</b> 076GBP-GG09'a ait kafatası kemiğinin sol mandibular fossa'nın yüzeyinde ve 030B'ye ait mandibula kemiğinin sol ramus kondilinde küçük gözenekli yapılar tespit edilmiştir. Bu bulgu bütünleme sırasında kriter olarak kullanılmıştır. Ölçek santimetre..... | 191 |
| <b>Şekil 3. 79.</b> 031B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.....               | 194 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Şekil 3. 80.</b> 048GBP-YV24'e ait sağ mandibular fossa yüzeyinde ve 031B'ye ait mandibula kemiğinin sağ ramus kondilinde patoloji tespit edilmiştir. Ölçek santimetre. ....                                                                                     | 195 |
| <b>Şekil 3. 81.</b> 048GBP-YV24'e ait kafatası maxillar dişlerinde ve 031B'ye ait mandibular dişlerinde görülen aşınma dereceleri. Ölçek santimetre. ....                                                                                                           | 195 |
| <b>Şekil 3. 82.</b> 053BP'ye ait sol fibula ve 031B'ye ait sol fibula kemiğinin gövde bölümünde tespit edilen aynı patolojik bulgular bütünleme sırasında kriter olarak kullanılmıştır. Ölçek santimetre. ....                                                      | 196 |
| <b>Şekil 3. 83.</b> 032B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir. ....  | 198 |
| <b>Şekil 3. 84.</b> 033B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir. ....  | 201 |
| <b>Şekil 3. 85.</b> 063GBP-FL08'e ait sol clavícula ve 033B'ye ait sağ clavícula'nın medial yüzeylerinde kaynaşmaya bağlı adacık oluşumu (flake) bütünleme sırasında kullanılmıştır. Ölçek santimetre. ....                                                         | 202 |
| <b>Şekil 3. 86.</b> 063GBP-FL08'e ait sol clavícula ve 033B'ye ait sağ clavícula'nın medialinde tespit edilen litik lezyonlar bütünleme sırasında kriter olarak kullanılmıştır. Ölçek santimetre. ....                                                              | 202 |
| <b>Şekil 3. 87.</b> 063GBP-LT52'ye ait sağ humerus eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile 033B'ye ait sol humerus ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre. ....                                                                                                     | 203 |
| <b>Şekil 3. 88.</b> 034B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir. ....  | 205 |
| <b>Şekil 3. 89.</b> 066GBP-WD03'e ait sol coxae ve 034B'ye ait sağ coxae kemiğinin retroaurikular yüzeylerinde tespit edilen kemik oluşumları. Ölçek santimetre. ....                                                                                               | 206 |
| <b>Şekil 3. 90.</b> 035B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir. ....  | 208 |
| <b>Şekil 3. 91.</b> 036B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir. ....  | 211 |
| <b>Şekil 3. 92.</b> Temporo-mandibular eklem özelliklerinin kullanılması ile 056GBP-BC18'e ait kafatası ile 036B'ye ait mandibula bütünlenmiştir. ....                                                                                                              | 212 |
| <b>Şekil 3. 93.</b> 069GBP-OZ00'a ait sol coxae ile 040BP'ye ait sağ coxae kemiğinin retroauriklar yüzeyinde ekstra kemik oluşumu ve posterior-inferior illiak çıkıntı gibi detaylar bütünleme sırasında kullanılmıştır. Ölçek santimetre. ....                     | 212 |
| <b>Şekil 3. 94.</b> 069GBP-OZ00'a ait sol coxae ile 040BP'ye ait sağ coxae simetrik özellikler göstermektedir. Ölçek santimetre. ....                                                                                                                               | 213 |
| <b>Şekil 3. 95.</b> 040BP'ye ait sağ femur ve 036B'ye ait sol femur kemiğinin büyük trokanter ve gövde yapılarında görülen benzer yapılar bütünleme sırasında kriter olarak kullanılmıştır. Ölçüm santimetre. ....                                                  | 214 |
| <b>Şekil 3. 96.</b> 040BP'ye ait sağ femur ve 036B'ye sol femur'a ait belirgin adductor görülmesi bütünleme sırasında kriter olarak kullanılmıştır. ....                                                                                                            | 214 |
| <b>Şekil 3. 97.</b> Her iki femur distal kondillerde görülen morfolojik benzerlikler. Ölçek santimetre. ....                                                                                                                                                        | 215 |
| <b>Şekil 3. 98.</b> 040BP'ye ait sağ tibia ve 036B'ye ait sol tibia distalinde görülen çömelme faseti varyasyonu. Ölçek santimetre. ....                                                                                                                            | 215 |
| <b>Şekil 3. 99.</b> 037B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir. ....  | 218 |
| <b>Şekil 3. 100.</b> 037B'ye ait kol kemiklerinin bütünlenmesi. Ölçek santimetre. ....                                                                                                                                                                              | 219 |
| <b>Şekil 3. 101.</b> 046BP'ye ait sağ ulna, eşleştirme yönteminin kullanılması ile 049BP'ye ait sol ulna ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre. ....                                                                                                                 | 220 |
| <b>Şekil 3. 102.</b> 049BP'ye ait sol radius eşleştirme yönteminin kullanılması ile 046BP'ye ait sağ radius ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre. ....                                                                                                              | 220 |
| <b>Şekil 3. 103.</b> 045GBP-IM36'ya ait sağ coxae, eşleştirme yönteminin kullanılması ile 049BP2'ye ait sol coxae ile bütünlenmiştir. Cinsiyet, yaş ve morfolojik özelliklerden dolayı her iki vaka daha sonra 037B ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre. ....      | 221 |
| <b>Şekil 3. 104.</b> 044BP, 050BP yarı artiküle grupları, 037B ile eşleştirme ve artikülasyon yöntemlerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre. ....                                                                                                 | 222 |
| <b>Şekil 3. 105.</b> 044BP'ye ait sağ femur ve 037B'ye ait sağ femur kemiğinin interkondilar fossa yapıları. Ölçek santimetre. ....                                                                                                                                 | 223 |
| <b>Şekil 3. 106.</b> Ayak kemiklerinin artikülasyon ve eşleştirme yöntemleri ile bütünlenmesi. Ölçek santimetre. ....                                                                                                                                               | 223 |
| <b>Şekil 3. 107.</b> Kalkaneyus ve Kuboid kemiklerinin eşleştirme ve artikülasyon yöntemlerinin kullanılmasıyla bütünlenmesi. Ölçek santimetre. ....                                                                                                                | 224 |
| <b>Şekil 3. 108.</b> 038B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir. .... | 226 |

|                                                                                                                                                                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Şekil 3. 109.</b> 039GBP-BH16'ya ait sağ humerus, 070GBP-IK99'a ait sağ radius ve 039GBP-AZ24'e ait sol ulna, artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile 038B ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.....            | 227 |
| <b>Şekil 3. 110.</b> 039GBP-BH16'ya ait sağ humerus ve 070GBP-IK99'a ait sağ radius artikülasyon yönteminin kullanılması ile 038B'ye ait sağ ulna ile dirsek eklemi özelliklerinden dolayı artiküle olmuştur. Ölçek santimetre. .... | 228 |
| <b>Şekil 3. 111.</b> 039GBP-BH16'ya ait sağ humerus ve 070GBP-IK99'a ait sağ radius artikülasyon yönteminin kullanılması ile 038B'ye ait sağ ulna ile dirsek eklemi özelliklerinden dolayı artiküle olmuştur. Ölçek santimetre. .... | 228 |
| <br>                                                                                                                                                                                                                                 |     |
| <b>Şekil 4. 1.</b> 006B ve 003B'ye ait kafatası kemikleri. Ölçek santimetre.....                                                                                                                                                     | 259 |
| <b>Şekil 4. 2.</b> 054GBP-DS33'e ait mandible. Ölçek santimetre. ....                                                                                                                                                                | 259 |
| <b>Şekil 4. 3.</b> 006B'ye ait kafatası ve maxilla. Ölçek santimetre. ....                                                                                                                                                           | 260 |
| <b>Şekil 4. 4.</b> SV14'e ait kafatası erişkin ve erkek bir birey. Ölçek santimetre. ....                                                                                                                                            | 263 |
| <b>Şekil 4. 5.</b> YV24'e ait kafatası kemiğinin sağ mandibular fossa' ile 031B'te ait mandible kemiğinin sağ kondilinde görülen benzer patolojik durum bu iki kemiğin bütünlenmesinde kullanılmıştır.....                           | 265 |
| <b>Şekil 4. 6.</b> 028B ve 038B'ye ait karışım sonrası, bütünleme aşamasında oluşturulan çizimler. Gri boyalı alanlar mevcut kemikleri mavi boyalı alanlar mevcut olmayan kemikleri göstermektedir.....                              | 266 |
| <b>Şekil 4. 7.</b> 061GBP ve 041BP kalıntı gruplarında bulunan patella kemikleri. Ölçek santimetre. ....                                                                                                                             | 268 |
| <b>Şekil 4. 8.</b> Sağ ve sol patella kemiklerinde benzer patolojik yapılar. Ölçek santimetre.....                                                                                                                                   | 273 |
| <b>Şekil 4. 9.</b> Her iki fibul kemiğinde görülen benzer patolojik bulgular. Ölçek santimetre.....                                                                                                                                  | 273 |
| <b>Şekil 4. 10.</b> Sol radius ve ulna kemiklerinde ölüm öncesi travma bulgusu. Ölçek santimetre.....                                                                                                                                | 274 |

## ÇİZELGELER

|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Çizelge 2 1. Tezin materyali için seçilen iskeletlerin karıştırılması ve kullanılan kodlar. .... | 71 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Çizelge 3. 1. Bütünleme çalışmaları sırasında belirlenen biyolojik profil sonuçları. ....                       | 78  |
| Çizelge 3. 2. BP kalıntı grubuna ait biyolojik profil bulguları. ....                                           | 81  |
| Çizelge 3. 3. GBP kalıntı grubuna ait biyolojik Profil Bulguları. ....                                          | 82  |
| Çizelge 3. 4. Karışık iskeletlere ait minimum birey sayısı hesaplama formu. ....                                | 86  |
| Çizelge 3. 5. DNA örnek seçme formu. ....                                                                       | 93  |
| Çizelge 3. 6. Kemik nakil formu. ....                                                                           | 97  |
| Çizelge 3. 7. Bütünleme çalışmaları sırasında kullanılan yöntemler ve başarı oranları. ....                     | 230 |
| Çizelge 3. 8. Vaka bazında yapılan bütünlemeler. ....                                                           | 230 |
| Çizelge 3. 9. Artikülasyon yöntemi ile yapılan bütünlemelerde başarı oranları. ....                             | 236 |
| Çizelge 3. 10. Artikülasyon yönteminin tek başına kullanılması ile bütünlenen kemikler ve kombinasyonları. .... | 238 |
| Çizelge 3. 11. Eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenen kemikler. ....                                 | 243 |
| Çizelge 3. 12. Artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin birlikte kullanılması ile bütünlenen kemikler. ....     | 246 |
| Çizelge 3. 13. Artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile bütünlenen kemikler. ....              | 248 |
| Çizelge 3. 14. Artikülasyon ve eşleştirme yönteminin birlikte kullanılması ile oluşan kombinasyonlar. ....      | 249 |
| Çizelge 3. 15. Üç yöntemin kullanılması ile bütünlenen vaka ve kemikler. ....                                   | 255 |

|                                                                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Çizelge 4. 1. 054GBP-DS33'e ait mandible kemiğinin bütünlenmesi ile ilgili bilgiler. ....                                    | 258 |
| Çizelge 4. 2. 057GBP-UG03'e ait mandible kemiğinin bütünlenmesi ....                                                         | 262 |
| Çizelge 4. 3. 054GBP-SV14'e ait kafatası kemiğinin, 019B ve 031B'ye ait kalıntı gruplarının biyolojik profil bilgileri. .... | 263 |

|                                                                                                                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Ek 1. 1. T.C Kültür ve Turizm Bakanlığı Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü tarafından iskelet materyalleri üzerinde DNA analizlerine ilişkin yapılacak incelemeler ile ilgili izin yazısı. .... | 300 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

# 1. GİRİŞ

Toplu ölüm olaylarında meydana gelen karışma; kemiklerin birbirine bağlanmasını sağlayan eklemlerin bozulması ya da kısmi veya tam olarak kaybolması ile meydana gelmektedir. Artikülasyonun bozulması ile meydana gelen karışık bireylerin analizleri artiküle olarak bulunan bireylere göre daha zor olmaktadır. Bu durum karışık insan kalıntılarının minimum kaç kişiye ait olduğunun belirlenmesi gibi biyolojik profil belirlemek amacıyla oluşturulan yöntemlerin kullanılmasını zorlaştırmaktadır. Bu tür olaylarda, birey sayısının fazla olması vücut bölümlerinin daha fazla karışmasına sebep olmakta ve bu durum adli bilimlerin bu tür olaylarda çalışmasını ve çözüm bulmasını zorlaştırmaktadır. (Adams ve Byrd, 2008).

İskeletlerin karışmış olduğu vakalarda, vücut bütünlüğünün bozulması veya karışması durumunda biyolojik profil belirlemek ve kimlik tespitinin yapılabilmesi için öncelikle vücut bölümlerinin bütünlenmesi gerekmektedir. Bu tür çalışmalara uygun uzmanların dahil edilmesi ve uygun tekniklerin kullanılması çok önemlidir. Karışık vakalar, bu alanda uzmanlaşmış ve tecrübe edinmiş kişiler tarafından oluşturulacak multidisipliner bir çalışma ile çözüme ulaşabilmektedir. Bu tür vakaların çözümlenmesi ve kimlik tespiti için geliştirilen geleneksel yöntemler yüz tanıma programları, parmak izleri, DNA, diş kayıtları, ölüm öncesi röntgen filmlerinin post-mortem röntgenleri ile karşılaştırılması ve yeniden yüzlendirmedir. Adli arkeoloji, genetik ve adli antropoloji gibi disiplinlerin kullanımı bu süreçte kritik olan çeşitli alanlardır. Basit bir kitle ölüm ya da terör olayı sonrası oluşan vücut parçalanmaları vakayı çok karmaşık hale getirebilmekte ve bu durum, geleneksel yöntemlerin kullanılmasını zorlaştırmaktadır. Özellikle iskeletlerin karışık olduğu vakalarda bilimsel yöntemleri kullanacak kişilerin bu alanda iyi bir eğitim almış, uluslararası standartları kullanabilen, tecrübe sahibi olması gerekliliğini literatürde yanlış bütünleme ya da kimliklendirme sonuçlarında görmekteyiz (Brown, 2019; Sarkin ve ark., 2014).

İskeletlerin bütünlenmesi, kimliklendirilmesi ve geride kalan akrabalarına iade edilmesiyle ilgili sürece kadar olan tüm aşamalar uygun bilimsel yöntemler kullanılarak yapılmalıdır.

### **1.1. İskeletlerin Karışmış Olduğu Vakalar ve Adli Antropolojik Çalışmalar**

İskeletlerin karışmasına sebep olan vücut bütünlüğünün bozulması durumu arkeolojik vakalarda karşımıza çıkmaktadır. Arkeolojik açıdan bakıldığında vücut bütünlüğü bozulmuş bireylerin olduğu mezarlar eski çağ dönemlerinde karşımıza çıkmaktadır. Yine eski çağ dönemlerinde ölen bireylerin farklı zamanlarda aynı mezarlara gömüldüğünü arkeolojik kazılardan bilmekteyiz. Mezarın içerisinde bulunan iskelet kalıntıları, osteoloji bilgisi olmayan kişiler tarafından yapılacak bir kazı ile daha fazla karışacaktır. Aynı zamanda eski dönemlere ait mezar buluntularının ve vücut bütünlüğünün zaman içerisinde değişen çevre koşulları ve tahribatlarından dolayı bozulduğu da bilinmektedir. Bu sebeple arkeolojik kazılarda iskelet buluntularının açığa çıkarılma işlemleri sıkıntılı olabilmektedir. Özellikle bu tür kazılarda, arkeologların yanı sıra osteoloji konusunda uzmanlığı bulunan antropologların da görev yapması, osteoloji bilgisi ile vücut bütünlüğünün ne şekilde dağıldığını, eksikliğin bilinmesi ile kemik buluntuların çıkarılma esnasında en az hasar ile çalışılmasıyla iskelet buluntuları eksiksiz çıkarılabilecektir. Ayrıca kazı alanında uluslararası standartlara uygun, kemiklerin çıkarılma tekniklerinin iyi biliniyor olması ve açığa çıkan kemiklerin envanterlerinin eksiksiz tutulması, her bir kemik kalıntı için farklı paketlerin kullanılması ve kalıntıların çıkarılmadan önce asıl yerinde fotoğraflarının çekilmesi gibi işlemlerin eksiksiz yapılması gereklidir. Kalıntıların çalışılacak ortamlara transferleri de emanet zincir protokolleri (*chain of custody*) ile yapılmalıdır. Bu tür protokoller kalıntıları teslim eden ve teslim alan kişiler tarafından kontrol edilmeli ve imzalanmalıdır. Bu şekilde ileride yapılacak bilimsel analizler sırasında kemiklerin ya da kalıntıların kaybı ya da karışması önlenecektir. Bu protokoller uygulanmadığı sürece karışık kalıntıların



bütünlenmesinde hata oranı artacak ve toplumların demografilerinin ortaya çıkarılması hem zorlaşacak hem de yanlış bilgiler açığa çıkacaktır.

Arkeolojik kazılarda karşımıza çıkan iskeletlerin karışma durumunu dünyada yaşanan savaş ve doğal afetler sonrasında da görmekteyiz. Savaş ve doğal afetler sonrası insanlar ölmekte ya da kaybolmaktadır. Ölen insanların mezarlarının yerlerinin bilinmemesi gibi kayıplar konusu, insan hakları ele alındığında küresel bir endişe olarak kabul edilmiş ve çözülmesi gereken bir sorun olarak görülmüştür. Bunun sonucunda dünyadaki uluslararası toplumların rolü de gelişmiştir. 1990'larda, Uluslararası Ceza Mahkemesi (ICC), eski Yugoslavya Uluslararası Ceza Mahkemesi (ICTY), Ruanda Uluslararası Ceza Mahkemesi (ICTR) ve diğer uluslararası adalet mekanizmaları kayıpların bulunması ve kimliklendirilmeleri ve ailelerine teslim edilmesi amacı ile kurulmuşlardır. Uluslararası Suç Polis Teşkilatı'nın (INTERPOL) afetlere müdahale etmek için kalıcı bir platform oluşturma çabaları da buna bir örnektir. Yine buna benzer bir organizasyon olan Felaket Kurbanlarının Kimliklendirilmesi (DVI) ekipleri de örnek olarak gösterilebilir.

Yukarıda saydığımız tüm kuruluşların ortak amaçları savaş, doğal afetler ya da kazalar sonucunda hayatını kaybeden ya da kayıp olan kişilerin bulunması ve ailelerine iadesi amacını taşımaktadır. Fakat bu tür olayların oluş şekillerine baktığımız zaman çözümün o kadar da kolay olmadığını görmek mümkündür. Savaş, doğal afet ve terör olayları sonrasında kurbanlar her zaman tam olarak bulunamamaktadır. Savaşın sebep olduğu koşullar, doğal afetlerin oluşturduğu yıkım ya da terör olaylarında meydana gelen patlamalar gibi etkenler kurbanların tam olarak bulunmasını maalesef mümkün kılmamaktadır. Yukarıda saydığımız kuruluşların yıllar süren çalışmalarına baktığımız zaman ilk yıllarda bu tür vakalarda tecrübenin olmadığını, vücut bütünlüğü bozulmuş kurbanların ya da parçalanmış vücut parçalarının aynı bireye ait olup olmadığının belirlenmesi, farklı vücut kalıntılarının nasıl, hangi metotlar kullanılarak ayrımının yapılabileceği, aynı vücut kalıntılarının ne şekilde, hangi metotlar ile bir araya getirilebileceği gibi çalışmaların yetersiz olduğunu görmek mümkündür (Budimlija ve ark., 2003; Mackinnon ve Mundorff, 2006; Scott vd., 2019; Taylor ve ark., 2019; S.

Warnasch, 2016). Fakat bu tür zorluklar ile karşılaşan uzmanlar çözüm bulmak amacı ile çeşitli metotlar geliştirmişlerdir. Bu sebeple bahsi geçen kuruluşların, bu tür vakalarda sonuçların doğru ve başarılı olabilmesi için, alanlarında uzmanlaşmış, bilimsel metotlar ile çalışan ekipler ile çalışmasını zorunlu hale getirmiştir. Örneğin dünyada birçok ülkede savaş suçları sonrası oluşturulan toplu mezarların bulunduğunu, hatta Bosna-Hersek örneğinde olduğu gibi bazı mezarların ölenlerin yerinin bulunmaması amacı tekrar açılarak cesetlerin farklı mezarlara gömüldükleri ve bu sebeple cesetlerin vücut bütünlüklerinin bozulduğunu Uluslararası Kayıp Kişiler Komitesi'nin raporlarında görmekteyiz (Parsons vd., 2019). Bu ve buna benzer örneklerde ölen, kaybolan kişilerin bulunup, kimlik tespitinin yapılması ve ailelerine teslim edilmesi görüldüğü kadar kolay olamamaktadır. Bu tür zorluklar, bu tür vakalarda zaman ve tecrübe gerektiren farklı analizlerin gerekliliğini ortaya çıkarmıştır.

Bilimsel metotların kullanıldığı olaylara örnek olarak Yahudi soykırımı sonrası oluşturulan toplu mezarlar ve bunlarla ilgili yapılan bilimsel çalışmaları verebiliriz. İkinci dünya savaşında, Nazi Almanyası döneminde gerçekleştirilen Yahudi soykırımı sırasında yaklaşık altı milyon Yahudi politik, dini, etnik ve kültürel sebeplerden dolayı sistemli bir şekilde ortadan kaldırılmak amacıyla öldürülmüş ve ölen kişiler toplu olarak Avrupa'nın çeşitli yerlerinde bulunan mezarlara gömülmüşlerdir (Jones., 2010). Yaşanan bu korkunç olaylar sonucunda ölenler çoğunlukla toplu mezarlara gömülmüşlerdir. Avrupa'nın birçok ülkesinde bazıları bilinen bazıları ise hala araştırılan toplu mezarlar bulunmaktadır. Savaşın hemen bitiminden sonraki dönemlerde toplama kamplarından kurtulan bazı kişiler kendi çabaları ile bazı mezarların yerlerini tespit etmiş ve gerekli çıkarma işlemlerini yaparak ölenlerin düzgün bir cenaze töreni ile tekrar gömülmelerini sağlamışlardır. kimlik tespiti, henüz iskeletleşmemiş olduğu dönemlerde bulunan kurbanlar için, geleneksel yöntemlerin kullanılması ile (saç rengi, kıyafet gibi belirleyici özelliklerin tanımlanması gibi) yapılmıştır (Finder., 2015). Son yıllarda uluslararası insan hakları kuruluşları tarafından yapılan araştırmalar ve hayatta kalanlardan elde edilen bilgiler ışığında bazı mezarların yerleri bilimsel yöntemlerin kullanılması ile tespit edilebilmiş hatta bazıları açılmıştır. Bazı uzmanlar, bu mezarların açılması ve kurbanlara ait

kalıntıların analiz edilerek kimliklendirilmesi ve yaşanan soykırımın boyutlarının ortaya çıkarılması gerektiğini savunurken yaşanan soykırımın etnik yönü, Yahudi dini inançları ve yasalar bunu uygun bulmamıştır (Colls., 2012). Bu konu hala adli ve politik açıdan sonuçları henüz netleşmeyen bir konu olarak tartışılmaya devam etmektedir. Mezarların açılması söz konusu olsa dahi toplu mezarlarda iskeletlerin karışması, minimum birey sayısını belirleyebilecek ölüm öncesine ait yeterli bilginin olmaması bütünleme çalışmalarını ve kurbanlara ait kimlik tespitini oldukça zorlaştıracaktır.

Geçmişte yaşanan silahlı çatışmalar sonucunda ve çatışmaların yeniden ortaya çıktığı günümüzde kayıp kişiler vakalarının olduğu, kurbanların kaybolmaları ya da mezarlarının nerede olduğunun bilinmediği daha birçok sayısız vaka vardır. Örneğin Irak'ta, geçmişte ve şimdiki çatışmalar sonucunda kaybolan yaklaşık 300 bin kişi listelenmiştir (Baraybar ve ark., 2007; Cordner ve Coupland, 2003). Bunun gibi dünyanın birçok ülkesinde (Meksika, Suriye, Lübnan, Kıbrıs, Ukrayna, Ruanda ve bunu gibiler) silahlı çatışmalar sonucu kaybolan ya da öldürülen ve gelişigüzel mezarlara gömülen sayısız vaka bulunmaktadır (ICRC, 2022; Tidball-Binz ve Hofmeister, 2015; Turner., 2009). Kurbanların toplu olarak mezarlara gömülmesi ve mezar yerlerinin kayıt altına alınmaması gibi sebeplerden ötürü günümüzde bu mezarların yerleri bilinmemektedir. Bugüne kadar birçok kuruluş tarafından, bilimsel yöntem geliştirilerek mezar yerlerinin tespit edilmesi çalışmaları yapılmıştır (Connor., 2012; Cordner ve Coupland, 2003; Haglund ve ark., 2001; Jogunčić ve ark., 2019; Primorac ve ark., 1996; Stover ve ark., 2003; Warnasch, 2016). Mezarların oluşturulmasından sonra geçen sürede iklim değişikliği, yer şekillerinin hareketleri, bitki örtüsü gibi etkenler ve cesetlerin zaman içerisinde çürümesi, toplu olarak gömülen bireylerin karışmasına sebep olmuştur. Bu sebeple mezar yerlerinin tespit edilip kurbanlara ait kalıntıların kimliklendirilmeleri geleneksel yöntemlerin kullanılmasını zorlaştırmıştır. İskeletlerin karışmış olarak bulunduğu bu tür mezarlarda farklı bilimsel yöntemlerin kullanılması, karışmış olan bireylerin ayırımı ve kimlik tespitinin yapılabilmesi için zorunlu olmuştur (Primorac ve ark., 1996).

İnsanları yok etmeye yönelik olarak gerçekleştirilen bu suçlarda, kaybolanların hayatta olup olmadıklarını, yerlerini ve kaybolma sebeplerini bilmemek aileler ve yakınlarında travma yaratmaktadır (Fondebrider, 2002). Sosyal ve ekonomik yönden bakıldığında bu travma ile yaşamak geride kalanları farklı açılardan mağdur etmektedir. Savaş ya da silahlı çatışmalar sonucu kaybolanların akıbetinin bulunmasına yönelik yapılan çalışmalar bir çeşit iyileştirme çabası taşımaktadır. Bu iyileştirme çabasının realize edilmesi; kaybolanların akıbetinin bilinmesi, bulunması, ortaya çıkarılması ve özellikle ölümle sonuçlanan durumlarda ölenlerin kalıntılarının bütünlmesi ve ailelerine iade edilmesi ile mümkün olabilmektedir.

Silahlı çatışmalar sonucunda kaybolan bireylerin bulunması söz konusu olduğunda uluslararası insan hakları organizasyonlarının bu konuda uluslararası protokoller oluşturduğunu, alanlarında uzmanlaşmış bilimsel ekipler oluşturduklarını ve özellikle iskeletlerin karışık olarak bulunduğu vakalarda bütünleme ve kimlik tespiti amacı ile geleneksel yöntemlerin dışında farklı bilimsel yöntemler geliştirdiklerini görürüz. Bu kuruluşların (ICRC, NGO, EAAF, DPAA, ICMP, CMP) amacı, kaybolan bireylerin gömü yerlerini bulmak, bilimsel metotlar kullanılarak ölen bireylerin mezar yerlerinden çıkartmak ve bilimsel metotlar kullanılarak bireylerin ayırımını yapmak, kalıntıları analiz etmek ve kimlik tespitlerini yaparak ailelerine teslim etmektir. En önemlisi ailelerin mağduriyetini ve uzun süren belirsizlik sürecini ortadan kaldırmak amacı ile kaybolan bireylere ait kalıntıların en doğru yöntemler ile hızlı ve eksiksiz iade edilmesi amacını taşımaktadırlar.

Dünya çapında yaşanan silahlı çatışmalar ve bunların sonucunda oluşan kayıplar dikkate alındığında kayıpların bulunması amacıyla gerekli bilimsel çalışmaların, 1984 yılında Clyde Snow ile başladığını görürüz. Adli antropolog olan Clyde Snow, birçok adli vakada görev almış (sivil havacılık uçak kazaları) ve insan hakları komisyonları ile birlikte çalışarak toplu mezarların ve soykırım kurbanlarına ait mezarların bulunmasında görev almış ve (Foote, 2014) bir çok adli davanın çözümünde de görev almıştır (Jeffreys ve ark., 1992). Guatemala Adli Antropoloji Vakfının (*Guatemala Forensic Anthropology Foundation*) oluşmasında öncülük etmiş ve Arjantin Adli

Antropoloji Ekibinde (EAAF) yer alan antropolog ve arkeologları eğitmiştir (Stover ve Ryan, 2001). Söz konusu yıllarda kurulan Arjantin Adli Antropoloji Ekibi, insan hakları organizasyonları ile birlikte mezarların bulunması, açılması, iskeletlerin çıkarılması, analizlerinin yapılması ve kimlik tespiti amacı ile çalışmalarına başlamışlardır. Özellikle 1976-1983 yılları arasında Arjantin’de yaşanan kirli savaş (dirty-war), Guatemala, Irak, Eski Yugoslavya’da yaşanan çatışmalar sırasında kaybolan bireylerin mezarlarının bulunması ve kimlik tespiti amacı ile görev almış ve daha sonra neredeyse dünyanın diğer 30 ülkesinde de çalışmalar sürdürmektedirler. DNA analizlerinin kullanılması ile birlikte çalışmalarına İspanya’da kurmuş oldukları genetik laboratuvarı ile devam eden ekip 2000’li yıllara gelindiğinde birçok kaybı kimliklendirmiş ve ailelerine teslim etmiştir (Puerto ve ark., 2014).

Diğer bir kuruluş olan Uluslararası Kayıp Kişiler Komitesi (ICMP), Bosna Hersek’te 1991-1995 yılları arasındaki savaşta kaybolan insanların bulunması ve sorumluların yargılanması için çalışmaktadır (Primorac ve ark., 1996). ICMP, 20 yıl boyunca kayıp kişiler sorununa cevap vermek için bir uzmanlık alanı geliştirmiştir. 2000 yılından bu yana, 50.000’den fazla kemik örneğini başarıyla test eden ve yaklaşık 20.000 kayıp kişinin kimlik tespiti için yaklaşık 100.000 aileden elde edilen referans DNA profili içeren bir veri tabanı oluşturmuş ve dünyanın en büyük kayıp kişilere ait DNA test programını yürütmektedir. Günümüzde ICMP, insan kalıntılarından DNA testi için birçok ülke tarafından kullanılabilen iyi bir kapasite ile çalışmaktadır. Aynı zamanda ICMP, Afrika, Asya, Avrupa, Orta Doğu ve kuzey Afrika ve Kuzey ve Güney Amerika’daki kayıpların bulunması için yürütülen çalışmalarda da rol almaktadır. Son zamanlarda yaşanan mülteci sorunu da ICMP’nin çalışma alanına girmektedir. Kaybolan mültecilerin bulunması ve kimlik tespitlerinin yapılabilmesi için ICMP, DNA veri bankası oluşturarak kayıpların bulunması için çalışmalar yürütmektedirler. ICMP, dünyanın her yerindeki felaketler sonucu kaybolan kişilerin bulunmasına yardımcı olmuştur. 2004 Güneydoğu Asya Tsunami ‘sinin ardından ICMP, 1200’den fazla kemik örneğini test etmiş ve 900’den fazla kişi için DNA tanımlama raporları yayınlamıştır. 2005 yılında ICMP, Katrina Kasırgası’ndan sonra Louisiana Eyaletinden mağdur örneklerinin DNA testini sağlamıştır. ICMP, aynı zamanda Filipinler, Haiti, Küba, Kamerun, Namibya, Kenya ve Ukrayna’daki Afet

Mağdurlarının DVI ekiplerinde de yer almıştır. Tsunami felaketinden sonra elde edilen deneyim ile 2008 yılında İnterpol tarafından oluşturulan Felaket Kurbanlarının Kimliklendirilmesi (DVI) ekibi ile ortak çalışmaya başlamıştır. O zamandan beri 2010 Haiti depremi, Filipinler'de 2013 Typhoon Haiyan, 2013'te Nairobi'de Westgate Alışveriş Merkezi saldırısı ve Ukrayna'daki 2014 Malezya Hava Yolları (MH 17) kazasında kaybolan ve kimliği belirsiz kişilerin kimlik tespiti ile ilgili olarak DVI ekipleri ile çalışmıştır.

Birleşmiş Milletlerin bir parçası olan, Eski Yugoslavya Uluslararası Ceza Mahkemesi (ICTY) 1990'lı yıllarda Balkanlarda meydana gelen savaş suçlarını araştırmak amacı ile kurulmuştur. Bosna-Hersek'te 1995 yılında meydana gelen soykırım sonrasında yaklaşık olarak %70 kayıp kişinin bulunması için ICMP ile birlikte çalışmaktadır. Yayınlamış olduğu raporlarda kayıp kişilerin bulunması, analizlerinin yapılması ve kimlik tespiti çalışmaları için alanlarında uzmanlaşmış birçok bilim insanından faydalandığını görmekteyiz (Grandmaison ve ark., 2006). ICTY, 2001 yılına kadar devam eden savaş suçları kovuşturmaları için delil toplamak amacıyla toplu mezarlar ve diğer gizli mezarların bulunması ve mezar açma işlemlerini gerçekleştirmiştir. Mezarlar açılması uluslararası uzman personel tarafından açılmış fakat ölüm sertifikaları yerli patoloğlar tarafından imzalanmıştır.

İlk yıllarda, ICMP ve ICTY personelinin mezar açma, iskeletlerin çıkarılması ve bütünleme çalışmalarında geleneksel yöntemleri uygulandığı görülmektedir (Parsons ve ark., 2019). Bu yöntemler kayıpların iskelet (kısmen-iskeletleşmiş) kalıntıları ve bunlarla ilişkili kişisel nesneler ile kayıp aileler tarafından sağlanan ölüm öncesi (AM) bilgileri ile karşılaştırılması idi. Fakat, cesetlerin uzun zaman toprak altında kalması, ileri derecede çürümesi, çevresel faktörlerle ve kasti olarak yok etmeye yönelik olarak taşınması sebebiyle karışması, geleneksel yöntemlerin kullanılmasını zorlaştırmıştır. Kalıntıların çoğu kısmen veya tamamen iskeletleşmiş olduğundan, yaş, cinsiyet ve boy gibi biyolojik profili oluşturan özelliklerin tayini ve patolojik durumlar, ayırt edici dış özellikleri ve bunun gibi kimlik tespitine yardımcı olacak özelliklerin belirlenebilmesi amacı ile antropoloğlardan oluşan bir bilim takımı oluşturulmuştur. Buna rağmen

iskeletlerin karışık olması, ailelerden elde edilen ölüm öncesi bilgilerin yetersiz olması antropolojik olarak belirlenen biyolojik profil ile karşılaştırmayı mümkün kılmamış ve bu durum kimlik tespiti için tam anlamı ile yeterli olmamıştır. Ayrıca, ülkenin dört bir yanından tamamen iskeletleşmiş ve yarı iskeletleşmiş cesetler veya vücut parçaları şeklinde çok sayıda kalıntı ele geçmiştir. ICTY, mezar açma çalışmaları konusunda, adli arkeolojik ve antropolojik metotlara özel dikkat göstererek yoğun çaba sarf etmiştir. Bununla birlikte, ülkenin diğer bölümlerinde farklı metotlar ve koordinasyon ile çalışan ekiplerin varlığı, tecrübesizlik diğer bir deyişle acele veya yetersiz kurtarma yöntemleri, vücut parçalarının daha fazla karışmasına neden olmuş ve bu da antropolojik analiz işlemlerinde biyolojik profil belirleme yanında bütünleme çalışmalarının yapılmasını gerekli kılmıştır. Bu durum dönemin şartlarının yetersiz olduğunu, bütünleme çalışmaları için kullanılacak metotların yetersizliğini ve bu mevcut metotları kullanacak alanında uzman kişilerin de yetersiz olduğunu göstermiştir (Jeremy ve ark., 2014). ICMP, 2001 yılında DNA çalışmalarını başlaması ile karışık kalıntıların ayırımında ve kimlik tespitinde çözüme ulaşabilmiştir. 2001 yılında DNA çalışmalarının hızlanması ile özellikle karışık vakaların çözümünde DNA analizlerinin ne kadar önemli olduğu anlaşılmıştır (Parsons ve ark., 2019; Primorac ve ark., 1996). Bosna-Hersek soykırımında kayıp sayısının çok fazla olması, dağıtılan mezarların bulunması, minimum birey sayısının fazla olduğu ve kemiklerin ileri derecede karışmış olması kısaca vakaların *açık/karışık* olması adli antropologların yaptıkları bütünleme çalışmalarında DNA analizlerini kullanmalarını zorunlu kılmıştır.

Daha sonraki yıllarda karşılaşılan farklı vaka örneklerinde de antropolojik analizlerin DNA analizlerine ne kadar katkı sağladığını görmek mümkün olmuştur (Budimlija ve ark., 2003; Byrd ve ark., 2014; Mundorff ve ark., 2008). Bunun güzel bir örneğini merkezi Hawaii’de yer alan Defense POW/MIA Accounting Agency’nin (DPAA) çalışmalarında görebilmek mümkündür. Görevi ikinci dünya savaşı, Kore savaşı, Vietnam savaşı, Soğuk savaş, Gulf savaşı ve diğer yakın zamanda gerçekleşen silahlı çatışmalar sonucu kaybolan kişileri bulmak ve ailelerine iade etmek olan kuruluş, iskeletlerin karışmış olduğu birçok vaka ile karşılaşmış, zamanın yetersiz imkânlarından dolayı zorluklar ile karşılaşmıştır (Scott ve ark., 2019). Bu kuruluş

savaşta kaybolan ve hayatını kaybeden yaklaşık olarak 81.900 Amerikan vatandaşının bulma ve kimlik tespitlerini yapma amacı ile bilimsel metotlar geliştirmiştir (Scott ve ark., 2019; Taylor ve ark., 2019). Yukarıda saydığımız savaşlar sonucunda kaybolan Amerikan askerleri, çatışmalar bitmeden ya da çatışmalar sırasında öldüklerinden genellikle olay sırasında gelişigüzel mezarlara gömülmüşlerdir. Örneğin Vietnam savaşı sırasında kaybolan askerlere ait kalıntılar, bölgenin çevre şartlarından dolayı izole ve genellikle de vücut bütünlüğü bozulmuş bir şekilde ele geçmiştir. Bu sebeplerden dolayı bu kuruluştaki görev yapan ekip, bütünleme işlemlerini yapabilmek ve çözüme ulaşmak için çeşitli adli antropolojik metotlar geliştirmişlerdir. Geliştirdikleri metotlar ile daha hızlı ve başarılı bir şekilde bütünleme ve kimlik tespiti yapabilmeyi başarmışlardır (Adams ve Byrd, 2006; LeGarde, 2018). Aynı zamanda geliştirdikleri metotların, vakadan vakaya değişiklik gösterdiğini de belirtmişlerdir. Vakaların karmaşıklığı özellikle bütünleme çalışmalarında farklı metotların gerekliliğini ortaya koymuştur. Hangi metodun daha başarılı olabileceğini ve geliştirmiş oldukları metotların doğruluğunu ise DNA analizleri ile test etmişlerdir. Bu sebeple, ICMP örneğinde olduğu gibi DPAA'nın çalışmalarını, iskeletlerin karışmasına yol açan toplu ölüm olaylarında antropolojik metotlar ile DNA analizlerinin bir arada kullanılması gerekliliğinin ortaya çıktığı güzel bir örnek olarak görebiliriz.

Kıbrıs'ta bulunan Kayıp Şahıslar Komitesi'nin (KŞK-CMP) faaliyetleri de bu tür kuruluşlara örnek olarak gösterilebilmektedir. KŞK, 1963-64 ve 1974 yılları arasında Kıbrıs'ta meydana gelen trajik olaylar sonucunda kaybolan insanların kalıntılarının gömü yerlerinden çıkarılması, kimliklerinin belirlenmesi ve ailelerine iade edilmesini amacı ile 2005 yılından beridir çalışmalar yürütmektedir (Ktori ve Baranhan, 2018). Bu proje ailelerin kalıntıları teslim almaları ve uygun cenaze töreni düzenlemelerini sağlarken uzun süren keder ve belirsizlik halinin de sonlanmasını sağlamaktadır. Bu bağlamda 2005'te başlayan projede çok az sayıda antropolog ve arkeolog yukarıda bahsi geçen kuruluşlardan bir tanesi olan Arjantin Adli Antropoloji Ekibi (EAAF) tarafından iki senelik bir eğitim verilmiştir. Kayıp Şahıslar Komitesi bünyesinde gerekli altyapıyı sağlayan kazı ve laboratuvar ekipleri yıllar içerisinde gelişerek hem ekip sayısını artırmış hem de karşılaştığı tam ve karışık vakaların çözümü için metotlar geliştirmiştir. Özellikle iskeletlerin karışmış olduğu vakaların



çözümü için kazı metotları yanı sıra yeniden bütünleme çalışmaları amacı ile zorlu bir süreçten geçmiş, bu tür vakalar ile ilgili olarak yeni yöntemler geliştirmiş, uygulamış ve bu tür vakaların çözümünde başarılı olabilmışlerdir. Bu tür vakaların sıklığı bu konuda uzmanlaşmayı ve az zamanda karışık vakalarda adli antropolojik yöntemleri kullanarak birey oluşturmaya ve doğru kimlik tespiti yapabilmeyi mümkün kılmıştır.

İskeletlerin karışmış olduğu vakalar üzerinde çalışmakta olan diğer bir kuruluş olan DVI (Felaket Kurbanlarını Kimliklendirilmesi) ekipleri, toplu ölümlerin gerçekleştiği olaylarda kimlik tespiti için gereken alanlarda uzmanlaşmış kişiler tarafından yapılması gereken tüm çalışmalar olarak tanımlanmaktadır (Polat, O, Adli Tıp, Der Yayınları, 2000, İstanbul). Tüm ülkelerde toplu ölüm olaylarında ve kimlik tespitinin yapılmasının karmaşık olduğu vakalarda görev alacak ve yerel yetkililere kimlik tespiti konusunda yardımcı olacak ekipler “Felaket Kurbanlarını Kimlik tespiti” – “*Disaster Victim Identification (DVI)*” ekipleri olarak isimlendirilmektedir. Avrupa’da Interpol üyesi tüm ülkelerde kimlik tespitinin standart yöntemlerle yapılması için ilk kez 1968 yılında DVI protokolleri ve formları düzenlenmiştir. Özellikle 1980 yılından itibaren düzenlenen toplantılarda formlar geliştirilerek üye ülkelerin iş birliği ile DVI ekipleri organize çalışmalar gerçekleştirmişlerdir. (De Boer ve ark., 2020; Sweet, 2010).

DVI ekipleri yaşanan felaketlerin boyutlarından ve bu tür felaketlerde ölenlerin sayılarının fazla olmasından dolayı multidisipliner bir çalışma yürütmektedir. Örneğin bir uçak kazasında parçalanmanın ve insan vücut parçalarının dağılması durumunda olay yerinde vücut parçalarının yerlerinin tespitini yapabilecek ekipler, toplanan vücut parçalarının bütünlenmesi ve biyolojik profil belirleme gibi antropolojik analizlerini yapacak adli antropologların ve kimlik tespiti çalışmaları için ölen bireyler hakkında bilgi elde edebilecek (AM) araştırma ekiplerinin ve DNA çalışmalarını yapabilecek genetik uzmanlarının bir arada çalışabileceği ekiplere ihtiyaç duymaktadır.

Yirmi yıllık bir süre içerisinde toplu mezarların araştırılması, felaket kurbanlarının bulunması ve kimlik tespitinin yapılabilmesi ve kalıntıların ailelere iadesi çerçevesinde yukarıda saydığımız örneklerde olduğu gibi bilim takımları oluşmaya başlamış ve Latin Amerika örneğinde olduğu gibi bu tür vakalarda adli arkeologlara ve antropologlara ihtiyaç duyulmaya başlanmıştır. Özellikle iskeletlerin karışmış olduğu vakaların etkili, hızlı ve en az hata payı ile çözüme ulaşması için, olay yerinde uygulanacak bilimsel yöntemler ile başlayıp ilk analizlerde yapılacak işlemlerden, bütünleme ve kimlik tespitine kadar olan süreçte gerçekleşen aşamalar, bu kuruluşların kendi içlerinde vakaların farklılık derecelerine bağlı olarak geliştirdikleri protokoller ve bilimsel metotlar ile mümkün olabilmektedir. Kullanılan ekipmanların ve DNA eldesi yöntemlerinin gelişmesiyle, DNA analizlerinin, iskeletlerin karışmış olduğu vakalarda adli antropolojik çalışmalara dahil edilmesi vakaların çözümünde önemli rol oynamıştır (Mundorff ve ark., 2008; Parsons ve ark., 2019).

Yukarıda örneklerini verdiğimiz kuruluşlar ve çalışmaların ortak amacı, kaybolan bireylerin yerlerinin bulunması ve kimlik tespitlerinin yapılarak geride kalan ailelerine teslim edilmesi amacı taşıdığını görmekteyiz. Uluslararası insan hakları sözleşmelerinde açıkça kayıpların bulunması için oluşturulacak bu tür kuruluşların kurulma amaçlarının kimlik tespiti ve kalıntıların geri iadesi olduğu belirtilmektedir. Fakat mezarlarda, iskeletlerin çıkarılması çalışmaları sırasında, karışık iskeletler ile karşılaşılması, ikiz kuleler gibi terör olaylarında vücut bütünlüğünün ileri derecede bozulması bu tür vakalarda sadece kimlik tespitinin yeterli olmadığını ortaya koymuştur. Çoğunlukla artiküle bireylerden biyolojik profil, ölüm sebebi gibi bulguları belirlemek amacı ile çalışan adli antropologlar, iskeletlerin karışmış olduğu vakalarda çalışma prosedürlerini değiştirmek durumunda kalmıştır. İyi derecede osteoloji bilgisi ve tecrübenin olmadığı durumlarda, karışık vakalarda yapılacak bütünleme çalışmalarının hatalı olmasına neden olmakta, bu durum da zaten yaşlı olan aile üyelerinin daha fazla mağdur edilmesine sebep olacaktır (CMP, 2017).

İskeletlerin karışmış olduğu vakalarda kullanılan bütünleme metotlarının ve prosedürlerin vakadan vakaya değişiklik gösterdiği önceki bölümlerde anlatılmıştır. Bu tür vakalarda adli antropolojik çalışmalara başlamadan önce vaka tipini belirlemek ve bu yönde prosedür ve metot geliştirilmelidir. Bu sebeple, bütünleme çalışmaları öncesi vaka çeşitlerini bilmemiz gerekmektedir.

## 1.2. Vaka Çeşitleri

İskeletlerin karışmış olduğu vakalarda vaka çeşitleri, İnsan hakları araştırmaları ve yukarıda saydığımız kuruluşlar tarafından bazı kriterler belirlenerek ayrılmıştır. Bu kriterler, olayın geçtiği zaman veya zaman aralığına, iskeletlerin korunma durumuna (tamamen ya da yarı iskeletleşmiş olma durumu), iskeletlerin bulunduğu yer (toplu mezar, tekli gömü, mezarlık alan, kuyu, bilinmeyen mezarlar, morglarda tutulan ve saklı ya da resmi olmayan yerler gibi) ve iskeletlerin artiküle durumuna göre (örneğin tam artiküle, yarı artiküle, yanmış veya post-mortem hasara uğramış) sayılabilmektedir (Puerto ve ark., 2014).

Bugüne kadar meydana gelen vakalar sonucunda ve bu vakaların çözümünde elde edilen tecrübeler neticesinde iskeletlerin karışmış olduğu vakaları çeşitlerine ayıran bazı kavramlar oluşturulmuştur. Bu kavramları *kapalı* ve *açık* olarak iki ana grupta incelemek mümkündür (Mundorff, 2014; Puerto ve ark., 2014). Bu iki kavram olayın oluş şekline göre ve minimum kişi sayısının bilinmesi veya bilinmemesi ile alakalı olarak değişmektedir. Mezar buluntularında bu durum birincil ya da dağılmış birincil mezar durumuna bağlı olarak da değişmektedir. Genel olarak *açık/kapalı* kavramı bir durumu ifade etmek için kullanılmaktadır. Mağdurların kimlikleri ile ilgili bilgilerin bilinmesi kısacası minimum birey sayısının (MNI) biliniyor olması kapalı kavramını kullanmak için yeterli olabilmektedir. Buna en güzel örnek açık bir alana düşen ve yolcu sayısı bilenen uçak kazaları verilebilir (Mittleman, 2000; Mundorff, 2008). Bu durumda bu tür olaylarda uçakta bulunan yolcu sayısının biliniyor olması,

uçağın düşmesi ile kurbanların parçalanması sureti ile artiküle durumlarının bozulmasından dolayı vakayı *kapalı-karışık* kavramı ile nitelendirmektedir.

Bu durum 11 Eylül’de yaşanan terör olayında daha karmaşık hale gelmiştir. Bu vakayı biraz daha açarsak, 11 Eylül olaylarında meydana gelen uçak kazasında, uçakta bulunan yolcu sayısının bilinmesine rağmen uçağın çarptığı kulelerde hayatını kaybeden kurbanların sayısının bilinmiyor olması ve aynı zamanda çarpmanın etkisi ile ileri derecede parçalanmanın olması bu tür bir vakayı *açık-karışık* kavramı ile nitelendirmektedir. İkiz kuleler terör olayı sonrası toplam 2, 749 kişinin öldüğü rapor edilmiştir. Çarpmanın etkisi ile parçalanmanın ve bireylerin vücut bütünlüklerinin bozulması vakayı *açık karışık* diğer bir deyişle ileri derecede karışık vaka yapmıştır. Olay sonrası 20 binden fazla çeşitli boyutlarda ve farklı korunma derecelerinde (doku, yarı iskeletleşmiş ve tam iskeletleşmiş) insan kalıntıları ele geçmiştir (Mundorff ve ark., 2014). Olayın büyüklüğü, patlamanın şiddeti, vakayı ileri derecede karmaşık hale getirmiştir. Birçoğu yanmış, parçalanmış ve özellikle ikiz kulelerde bulunan restoran ve buna bağlı hayvan kemiklerinin de olması vakanın çözümünü oldukça zorlaştırmıştır. Bu tür vakalarda daha önceden oluşturulmuş belli bir protokolün olmayışı, tecrübenin yetersiz oluşu vakaya adli tıp uzmanları yanında adli antropologların ve genetikçilerin de dahil edilmesi gerekliliğini ortaya koymuştur. Özellikle kurbanların vücut bütünlüklerinin bozulmuş ve kalıntıların çok küçük parçalar halinde olması, insan- hayvan kemiği ayırımını yapabilecek, minimum birey sayısını belirleyebilecek, parçalanmış küçük parçaların hangi vücut bölümüne ait olabileceğini belirleyebilecek, kalıntıların aynı birey mi yoksa farklı bireylere mi ait olduğunu belirleyebilecek uzmanların dahil edilmesine ihtiyaç duyulmuştur. Vücut bütünlüğü bozulmuş hatta bazen izole olarak bulunan her bir kalıntı için DNA analizinin yapılamayacağı anlaşılmış ve bu durumun ancak bir adli antropolog tarafından yapılacak antropolojik metotlar (aynı bireye ya da farklı bireye ait olma durumunu belirleyebilmek, osteoloji bilgisi ve tecrübe ile bütünleme çalışmaları gibi) kullanılarak daha az DNA analizi gerektirecek çalışmalara ihtiyaç duyulmuştur.

*Açık/karışık* kavramı için kullanılacak diğer bir örnek Bosna Hersek'te yaşanan soykırımdır. Soykırım sonrasında önce tek bir toplu mezar oluşturularak kurbanların gömülmesi ardından kurbanların yok edilmesine yönelik olarak ikincil hatta üçüncül mezarların oluşturulması, kurbanların vücut bütünlüklerinin bozulmasına sebep olmuştur. Minimum kişi sayısının bilinmiyor olması ve iskeletlerin karışması yine bu vakayı *açık-karışık* kavramı ile nitelendirmektedir (Jogunčić ve ark., 2019; Klonowski ve Sołtyszewski, 2009; Primorac ve ark., 1996, 1996).

Bazı literatürler terör olayları sırasında meydana gelen patlama ve sonrasında kurbanların gömülmesi durumlarında, patlama sırasında kurbanların sayısının ve kimliklerinin bilinmiyor olmasının yansira parçalanma etkisi ile kurbanların artiküle durumlarının bozulmasını vakanın kimlik tespiti olayında açık fakat karışma durumuna (gömülme durumundan dolayı) göre kapalı olarak nitelendirmektedir (Puerto ve ark., 2014). Fakat bu durum, yukarıda saydığımız örneklerde olduğu gibi ve ayrıca antropolojik çalışmalara bakıldığında parçalanma ile birlikte kişi sayısının bilinmemesi vakanın *açık-karışık* kavramı ile nitelendirilmesini daha doğru kılacaktır. İkiz kuleler örneğinde olduğu gibi terör olayları sırasında patlamanın olduğu yerde bulunan kişilerin kim olduklarının ve sayılarının bilinmemesi ve vücut bütünlüğünün bozulması vakanın *açık/karışık* olarak nitelendirilmesini ve bütünleme ve kimliklendirme çalışmalarının bu kavrama uygun protokoller uygulanarak yapılmasını gerektirmektedir. Fakat yaşanan terör olayında parçalanma ileri derecede değil ise ve olay yerinde minimum kişi sayısı belirlenerek gömülme söz konusu ise bu durumda vaka *açık/kapalı* olarak değerlendirilebilmektedir.

### **1.3. İskeletlerin Karışmış Olduğu Vakalarda Biyolojik Profil Belirleme Metotları**

İskeletlerin karışmış olduğu vakalarda kullanılan metotlardan bir tanesi biyolojik profil belirlenmesidir. Biyolojik profil belirlemenin amacı kimliği belirsiz iskeletlerin ölüm öncesi fiziksel özelliklerinin ortaya çıkarılmasıdır. Biyolojik profil iskeletin cinsiyeti, yaşı, boyu, diş bulguları, patoloji veya travma bulgularından oluşmaktadır.

Bu metotların kullanılma alanları Paleodemografide demografik verilerin ortaya çıkarılmasıdır. Çıkan bu sonuçlara dayanarak dönemin yaşayan topluluklarının yaşam biçimlerinin belirlenmesi amaçlanırken adli antropolojide bu metotlar ile, adli vakalarda, bireyin ölüm öncesi fiziksel özelliklerinin belirlenerek kimlik tespiti yapılması ve ölüm sebebinin belirlenmesidir (Hoşsöz, 2020).

Adli antropolojide biyolojik profil belirlemede kullanılan birçok yöntem vardır. Bu tez kapsamında, biyolojik profil belirleme çalışmalarında adli antropolojide en çok kullanılan güncel metotlar kullanılmıştır.

### **1.3.1. Cinsiyet Tayini**

Cinsiyet, hem görsel hem de ölçülebilen metotlar temel alınarak tayin edilmektedir, (Bass, 1995; Brothwell, 1981; Buikstra ve Ubelaker, 1994; Tim D. White, Pieter Arend Folkens, 1999) Görsel olarak kalça kemiği (Phenice, 1969) ve kafatası kemiği (Buikstra ve Ubelaker, 1994) kullanılmaktadır. Ölçülebilen metotlardan bir tanesi, Terry ve Hamann-Todd koleksiyonunda bulunan 3 ayrı uzun kemiğin (femur, humerus, tibia) belli bölgelerinden alınan ölçümlerin, Arjantin Adli Antropoloji Ekibi tarafından bir araya getirilerek oluşturduğu diskriminant fonksiyonlarıdır. Bu metotta kullanılan diskriminant fonksiyonları, femur kemiği için 19, tibia için 11 ve humerus için 7 farklı araştırmacının sonuçlarının bir araya getirilmesi sonucunda oluşturulmuştur (Bass, 1995; İşcan ve Miller-Shaivitz, 1984; R. L. Jantz ve Jansen, 1988; Mall ve ark., 2001; Ousley ve Jantz, 2013; Pearson, 1917; Pons, 1955; Steyn ve İşcan, 1999; Trancho ve ark., 1997). Bu ölçümler, Femur kemiği 10, tibianın 6 ve humerus kemiğinin 4 farklı bölgesinden alınarak yapılmaktadır.

İskeletlerden cinsiyet ayırımı temel olarak iki özelliğe dayalı olarak yapılmaktadır. Bunlardan bir tanesi yapı farklılıkları diğeri ise kadın ve erkekler

arasında biyolojik şekil farklılıklarıdır. Kadın ve erkek bireyler arasındaki, erkek bireylerin daha kaba yapılı olmaları, daha uzun, daha geniş ve daha keskin kenarlı hatlara sahip olması gibi şekil farklılıkları gözle görülür bir biçimde genel olarak ayırt edilebilmektedir. Yapı farklılıkları, kadın bireylerin doğurganlık özelliklerine sahip olmalarından dolayı oluşmaktadır. Kadın bireylerin doğurganlık özelliklerinden dolayı bebeklerini taşımaları, pelvis yapısının geniş bir yapıya sahip olmasına sebep olmakta ve bu durum kadın ve erkek bireylerde pelvis yapısının farklı olmasına sebep olmaktadır. Pelvis'in buna uygun farklılaşması, diğer vücut bölümlerini de etkilemektedir. Değişen bu yapıların incelenmesi ile cinsiyet tayini yapılabilir (Hoşsöz, 2020).

Cinsiyet tayininde kullanılan pelvis, insan vücudunda bulunan diğer iskeletlere göre daha fazla karakteristik bölgeye sahip iskelet bölümüdür. Pelvis kemiğinin genel yapısı, *ventral ark*, *ishio-pubik* açısı, *ishio-pubik* köprü, siyatik çentik gibi karakteristik bölgelerine bakılarak cinsiyet ayırımı yapılabilir. Kadın bireylerin doğurganlık özelliğinden dolayı pelvisin genel yapısı, erkek bireylere oranla daha geniş bir açıya sahip olması ile karakterizedir. *Ventral ark*, *pubic simfisize* ventralden bakıldığında görülebilen ve kadınlarda bir kabartı oluşumu ile karakterize bir yapıdır. Bu kabartının var olup olmaması cinsiyet tayininde kullanılmaktadır. Siyatik çentik açısı kadın bireylerde daha geniş erkek bireylerde daha dar bir açıya sahiptir. Bu bölge için geniş açıdan dar açıya doğru numaralandırılan ve 1'den 5'e kadar olan skora yöntemi ile cinsiyet tayini oluşturulmaktadır. Bu bölgenin strese ve yaşam şeklinden etkileniyor olması skora yapılırken dikkat edilmesi gereken önemli bir unsurdur. Örneğin osteomalazi ya da osteoporoz gibi bazı patolojik hastalıklar siyatik çentik açısının daha dar olmasına sebep olmakta ve bu durum da cinsiyet tayini metodunu kullanmayı zorlaştırmaktadır. Bu sebeple patolojik bir bulgunun varlığında bu bölge cinsiyet tayininde kullanılmamalıdır. Diğer bir cinsiyet belirleyici faktör olan *preauricular sulcus* genellikle erkeklere oranla kadınlarda daha fazla görülmektedir. (Karsten, 2018). Genellikle *preauricular sulcus*'un varlığı kadın bireylerin karakteristik özelliği olarak bilinmektedir. Buna ek olarak *preauricular sulcus* ile doğurganlık arasında korelasyon olduğunu dile getiren bazı çalışmalar da mevcuttur (Brooks, 1987; Ubelaker ve De La Paz, 2012; Waltenberger ve ark., 2021).

Kafatası kemiğinden yapılan cinsiyet belirleme metotları, kafatası kemiğinde bulunan belirli bölgelerin kaba yapılı veya narin yapılı oluşlarına bakılarak yapılan metotları içermektedir. WEA (1990), kafatası kemiğinde bulunan eşit olmayan ağırlıklara göre skor vererek cinsiyet ayırımı yapmaya çalışmıştır (Workshop of European Anthropologists, 1980).

Genel skorlama yöntemlerinde kafatası kemiğinde bulunan 5 ayrı bölgenin (*nuchal* çıkıntı, *mastoid* çıkıntı, kaş kemerleri, *glabella* ve *mental eminence*) kaba yapılı veya narin yapılı oluşlarına göre 1'den 5'e kadar skorlama (1: kadın, 2: muhtemel kadın, 3: belirsiz, 4: muhtemel erkek ve 5: erkek) belirlenmiş ve bu yöntem ile cinsiyet tayini yapılmaktadır (Buikstra ve Ubelaker, 1994). Kafatası kemiğinin *occipital* kemiğinde yer alan *nuchal* çıkıntının belirsiz, pürüzsüz ve narin yapıda olması kadın özelliği gösterirken iri, kaba ve pürüzlü yapıda olması erkek özelliği göstermektedir. *Mastoid* çıkıntı, kadın bireylerde daha kısa ve dar, erkek bireylerde ise uzun ve geniş yapıda olmaktadır. Kaş kemerleri (*Subraorbital Margin*), kadın bireylerde özellikle göz çukurlarından tutulduğu zaman kadınlarda ince ve keskin kenarlı erkeklerde ise daha kalın yuvarlak hatlara sahiptir. *Frontal* kemikte yer alan *glabella*, kadın bireylerde belirsiz ve dik açılı, erkek bireylerde ise daha kaba ve çıkık yapıda olmaktadır. Alt çene kemiğinin ön ucunda yer alan *mental eminence* bölgesi, özellikle *frontalden* bakıldığında kadın bireylerde belirsiz ve çok dar bir alanı kaplamakta erkek bireylerde ise daha belirgin ve daha geniş bir alanı kaplamaktadır. (Çeker ve ark., 2020; Hoşsöz, 2020). Kafatası ve *pelvis*'e ait bölgelerin ayrı ayrı skorlanması (0'dan 5'e kadar) ve skorların ortalamasının alınması ile cinsiyet tayini yapılabilmektedir.

### 1.3.2. Yaş Tayini

İnsan iskeletlerinde yaş tayini, biyolojik profil belirlemenin en önemli safhalarından birini oluşturmaktadır. İnsanda, biyolojik ve fizyolojik yaş olarak iki şekilde tanımlanmaktadır. Biyolojik yaş vücudun fizyolojik durumu ile alakalı iken



kronolojik yaş doğumdan itibaren geçen yıl, ay ve gün ile ilişkilidir (Çeker, 2018; Çeker ve ark., 2020; Hoşşöz, 2020). İnsan vücudundaki kemiklerin gelişimi anne karnından başlayarak kemiklerin büyüme ve gelişmelerini tamamladığı döneme kadar devam eder. Bu süreç tamamlandığında kemik yapıda bozulma ve yıkım oluşmaya başlar. Bu tür kriterlerin kullanılması ile insan iskeletlerinde yaş tayini metotları oluşturulmuştur (Brooks ve Suchey, 1990a; Christensen ve Passalacqua, 2018; Workshop of European Anthropologists, 1980).

İskeletlerden yaş tayini belirlemeye yönelik çalışmalar bugüne kadar birçok araştırmacı tarafından çalışılmış ve birçok farklı kriter oluşturulmuştur (Albert ve Maples, 1995, 1995; Brooks ve Suchey, 1990a; Christensen ve Passalacqua, 2018; Franklin, 2010; Ginter, 2005; Hartnett, 2010; Igarashi ve ark., 2005; Işcan ve ark., 1984, 1985; Lamendin ve ark., 1992; Lovejoy ve ark., 1985; McKern ve Stewart, 1957; Scheuer ve Black, 2000; Workshop of European Anthropologists, 1980). Yaş tayini sırasında ilk başta değerlendirilen kriter kemik büyümesidir. İnsan vücudundaki kemikler, anne karnından itibaren başlayan birincil kemikleşme merkezlerinin oluşması ve doğum sonrasında devam eden ikincil kemikleşme merkezlerinin gelişmesi ve bu merkezlerin sürekli büyüme ve gelişme içerisinde kaynaşma göstermesi ile belli bir yaşa kadar kaynaşmanın tamamlanması ile oluşmaktadır. Bu sebeple kemik büyümesi sadece kemikleşme merkezlerinin tamamlandığı yaşa kadar olan sürede kullanılabilir. Bu merkezlerin tamamlandığı yaştan itibaren farklı metotlar kullanılmalıdır. Bu kriterler çocuk ve genç erişkin bireylerde yaş tayini yapılabilmesi mümkün kılmaktadır (Scheuer ve Black, 2000). Erişkin bireylerde ve ileri yaşla birlikte bu kriterlerin kullanılması büyüme ve gelişmenin durması ile zorlaşmaktadır. Bu sebeple, erişkin bireylerde yaş belirleme yöntemlerini kullanırken farklı metotların kullanılması daha doğru sonuçlar vermesi açısından önemlidir.

1. İkincil kemikleşme merkezlerinin kaynaşma dereceleri (bazı genç erişkin bireyler için ve bireyin 23 yaş ve üzeri olduğunu göstermesi açısından kullanılmıştır) (Albert ve Maples, 1995; McKern ve Stewart, 1957; Scheuer ve Black, 2000; Webb ve Suchey, 1985).

2. Simfisiz pubis (*facies symphysealis*) (Brooks ve Suchey, 1990b).
3. 4.cü kaburga kemiği (Işcan ve ark., 1984, 1985).
4. Auricular yüzey (*facies auricularis ossis coxae*) (Lovejoy ve ark., 1985).
5. Diş kökü saydamlığının ölçülmesi (daha çok aktüel vakalar üzerinde kullanılmaktadır) (Lamendin ve ark., 1992).

Genç erişkin bireylerde sıklıkla kullanılan metotlardan bir tanesi ikincil kemikleşme merkezlerinin kaynaşma dereceleridir. Scheuer ve Black'a göre Birçok epifiz 10-25 yaşları arasında tamamen kaynaşmaktadır. Scheuer ve Black 2009 yılında epifiz kaynaşmalarından yaş tahmini metodunu geliştirmişler ve epifiz kaynaşmalarını üç şekilde (epifizler açık, yarı kaynaşmış ve tam kaynaşmış) tanımlamışlar ve yaş aralıkları oluşturmuşlardır (Black ve Scheuer, 2009).

Erişkin bireylerde ise yaş tahmini oluşturulması sırasında en çok kullanılan metotlardan bir tanesi Brooks ve Suchey'in (1990) simfisiz pubis metotudur. Pubic simfisiz, kalça kemerinin her bir yarısında ön alt kısımda yer alır. Pubis simfisiz kemiği kalça kemerinin her bir yarısında ön alt kısmı teşkil eden kemiktir. Yanda diğer pubic kemiği ile altta *ishium* ve yukarıda *illium* ile birleşir. Genç erişkin bireylerde pubic simfisiz kemiğine karşıdan bakıldığında görünümü sınır çizgileri açık, dalgalı ve pürüzsüz bir yüzey oluşturmaktadır. Scheuer ve Black'a (2000) göre 20-23 yaşları arasında simfisiz pubis'in yan dış yüzeyini oluşturan *dorsal* kenar oluşumu tamamlanmaktadır. 23-27 yaşlarında ise pubik tüberkül'e ait epifiz ve alt ve üst kenar sınırları oluşmaya başlar, 24-30 yaşları arasında *ventral* bölgede duvar oluşumları ve üst ve alt *ventral* bölgede aşınmalar ve oluk oluşumları görülmektedir. 35 yaş sonlarına doğru *ventral* duvar tamamlanmış ve simfisiz kenarları olgunlaşmıştır. Suchey ve Brooks, yapmış oldukları çalışmada 1'den 6 ya kadar olan bir skarlama sistemi oluşturmuşlardır. Bu sisteme göre kadın ve erkek bireyler; kadın bireylerin pelvis şekil farklılıkları ve doğurganlık özelliklerinden dolayı farklı değerlendirilmişlerdir. Suchey ve Brooks; diğer araştırmacıların tanımlamalarından farklı olarak, özellikle 4 cü skoru özelliği olan ve erkek bireyler için 23-57, kadın bireyler için ise 26-70 yaşlarına

denk gelen ve üst *ventral* sınırdaki görülen ‘*Hiatus*’ ile pubik tuberkül’ün varlığından bahsetmişlerdir (Brooks ve Suchey, 1990b).

Erişkin bireylerde kullanılan diğer bir metot, *auricular* yüzey yaşlandırma metodudur. İnsan vücudunda her iki sağ ve sol kalça kemiklerinin sağrı kemiği ile birleştiği yüzeyde yaşla birlikte görülen değişikliklere dayanarak yaş tayini belirlenebilmektedir. Lovejoy ve arkadaşları tarafından 1985 yılında 500’ü *Haman-Todd* koleksiyonuna, 250 si *Libben (Ohio Indian)* popülasyonuna ve bazılarının ise adli davalara ait olan örneklerden bu bölgede yaşla birlikte gözlemlenen değişikliklere bağlı olarak 8 safha tanımlamışlardır (Lovejoy ve ark., 1985). İlk 7 safhanın yaş aralıkları çok dar (5 yaş) oluşturulurken son safha olan 8.ci safha ise 60 yaş ve üzerinde olan bireyleri kapsayacak şekilde oluşturulmuştur. Lovejoy, yaşla birlikte *auricular* yüzeyde görülen değişiklikleri simfisiz pubis’te olduğu gibi; dalgalı yapı (*billowing*), tanecikli yapı (*granulation*), küçük (*microporosity*) ve büyük gözenekli (*macroporosity*) yapı, enine görülen (*transverse organization*) çizgi ve şeritlerden (*striae*) oluşan bir yapı olarak tanımlamışlardır. Özellikle genç bireylerde dalgalı yapı belirgin bir şekilde gözlemlenirken daha ileri yaşlarda dalgalı yapı yavaş yavaş azalarak yerini enine çizgili (*striae*) yapılar oluşturmaktadır. Orta yaşla birlikte *auricular* yüzey daha kabarık bir yapıda olup bu yüzeyde küçük ve büyük gözenekli (*microporosity* ve *macroporosity*) yapılar oluşmaya başlar. Daha ileriki yaşlarda simfisiz pubis yüzeyindeki gibi *auricular* yüzeyde de düzensiz yapılar ile genel bir yıkım ve yüzey kenarlarında ve *apex*’te düzensiz kemik oluşumları görülmeye başlar. Genel olarak *auricular* yüzeyde yaş tayini için kullanılan kriterler; Dalgalı yapı (*billowing*), Granüllü yapı (*granulation*), Enine görülen (*transverse organization*) enine görülen çizgiler (*striae*), büyük ve küçük gözenekli yapılardır. Fakat bu konuda çalışan başka araştırmacılar *auricular* yüzey yönteminin tek başına kullanılmaması gerektiğini dile getirmişler ve bu metodun diğer yaş belirleme yöntemleri ile birleştirilerek kullanılması gerektiğini vurgulamışlardır.

Diğer bir güvenilir yaş tayini yöntemi de İşcan ve arkadaşları tarafından oluşturulan ve 4.cü kaburga kemiğinin *sternal* ucunun yaş ile birlikte gösterdiği

değişikliklere bakılarak yapılan metottur (İşcan ve ark., 1984, 1985). Sağ ve sol tarafta olmak üzere 12 şer tane kaburga kemiği (*ribs*) arka tarafta gövde omurları (*thoracic vertebra*) ile 2 epifiz bölgesi ile birleşirler. Bu epifizler baş ve *kostal tuberkül* olarak iki tanedir. Bu metotta, İşcan ve arkadaşları, kaburga kemiklerinin *sternal* ucunun formuna, şekline, dokusuna ve genel özelliklerine bakarak yaş aralıklarını sekiz safhaya ayırmışlar ve erkekler ve kadınlar için yaş aralıkları oluşturmuşlardır. Buna göre kaburgaların *sternal* yüzeyleri genç bireylerde düz ve dalgalı yapıda olmaktadır. Yaş ilerledikçe yüzeyde çukurlaşma olmakta ileriki yaşlarda ise yüzeyde düzensiz yapılar ile birlikte gözenekli yapılar oluşmaktadır. Kenar uçları ise genç bireylerde düz bir yapıda iken ileriki yaşlarda kenar oluşumlarında çatalı yapılar (*scallop pattern*) görülmekte, daha ileri yaşlarda ise kenarlarda yıkımlar ve ekstra kemik oluşumları görülmektedir.

Günümüzde daha çok adli vakalarda kullanılan Lamendin (1992) yaş tayini metodunda kesiciler, köpek dişleri ve birinci azı dişlerinden 3 ölçü alınması yöntemi ile yapılmaktadır. Bu ölçümler *cement-mine* tabakasının kesiştiği yer ile buradaki dokunun diş üzerinde bağlantı yaptığı yer arasındaki maksimum uzaklık (P) olan *periodontitis*, diş kökünde gözlemlenen saydam tabakanın yüksekliği ve (*Transparency-T-*) ve diş kökünün maksimum uzunluğudur (R). Alınan bu ölçümler çoklu regresyon formülüne entegre edilerek bireyin tahmini yaşı uygun standart sapma (yaklaşık 8) ile belirlenmektedir. Prince ve Ubelaker tarafından tekrar test edilen ve benzer standart sapma değerleri yaş aralıklarına göre kullanılmaktadır (Prince ve Ubelaker, 2002). Antik çağ iskeletlerinde zaman içerisinde meydana gelen aşınma ve yıpranmadan dolayı diş kökünde yer alan saydam tabakanın (*tooth transparency*) belirgin olmaması bu metodun antik çağ iskeletlerinde kullanılamayacağını gösterse de bu tezin materyalini oluşturan iskeletler içerisinde 4 vakada lamendin metodu kullanmak mümkün olmuştur (011B, 001B, 003B, 028B).

### 1.3.3. Boy Tahmini

Boy uzunluğu, uzun kemiklerin ölçümlerinin alınması ve alınan ölçümün regresyon formülüne uygulanarak uygun standart sapma ile hesaplanması ile tayin edilmektedir. Boy, popölasyon ve cinsiyetler arasında farklılık gösterdiğinden dolayı çalışılacak materyalin hangi popölasyona ait olduğu ve cinsiyetinin de bilinmesi gerekmektedir. Bu tez çalışması kapsamında Trotter ve Glesser (1952) tarafından beyaz erkek ve kadın bireyler için ayrı ayrı oluşturulan formöl kullanılmıştır (Trotter ve Gleser, 1952). Bu metotta, boy uzunluğu uzun kemiklerden *femur*, *tibia*, *humerus* kemiklerinin ölçölmesi ile belirlenebilmektedir. Bu kemiklerin olmadığı durumlarda *radius* ve *ulna* kemikleri de kullanılabilir. Birden fazla kemiğin kullanılması daha güvenilir sonuçlar vermektedir. En güvenilir sonucun *femur* kemiğinden alınan ölçüm olduğu bilinmekle birlikte *femur+tibia* kemiklerinden her ikisinden alınan ölçümlerin daha az hata verdiği görölmüştür (Trotter ve Gleser, 1952). Bu metodu kullanmak için özellikle kemiklerin hasarsız ve tam olması gerekmektedir. İkincil kemikleşme merkezlerinin henüz tamamlanmamış (epifizlerin açık olduğu) olduğu bebek ve çocuk kemiklerinde bu metot kullanılmamaktadır.

### 1.3.4. Minimum Birey Sayısı Belirleme

İskeletlerin karışmış olduğu vakalarda en önemli sorunlardan birisi de ele geçen kalıntıların kaç birey ile tespit edildiğinin bilinmemesidir. Minimum birey sayısının hesaplanmasında önemli iki durumdan bahsetmek mümkündür. Bunlardan biri ele geçen kalıntıların korunma durumu diğeri ise karışma olayının meydana geliş şeklidir. Bu iki durum değerlendirildiğinde, kalıntıların korunma durumu diğeri göre daha önemli bir kriterdir. Vakanın karmaşıklığı ne kadar büyük olursa olsun kalıntıların korunma durumu minimum birey sayısının belirlenmesinde büyük önem taşımaktadır. Karışma olayının meydana geliş şeklini ele aldığımızda iki farklı genel kavram kullanmak mümkündür. Bunlardan biri küçük ölçekli karışık vaka diğeri ise büyük ölçekli karışık vaka kavramlarıdır.

Çalışmanın başında vaka kavramlarından bahsedilmişti. Özellikle bu kavramların açık ya da kapalı şeklinde de nitelendirilmesi minimum birey sayısının belirlenmesini daha da zorlaştırmaktadır. Her iki genel ve alt kavramlar kullanıldığında da kalıntıların korunma durumu minimum birey sayısının belirlenmesini etkileyecektir. Bu tür vakaları ya da kavramları genellikle patlama, terör, uçak kazaları veya savaş sonrası oluşturulan mezarlarda olduğu gibi paleoantropolojik çalışmalarda da görmek mümkündür. Özellikle kalıntıların zaman içerisinde toprağın ve çevre şartlarının etkisiyle dağılması ya da parçalanması korunma durumunu azaltacaktır ve bu durum birey sayısı belirlenmesini ve DNA çalışmalarını da olumsuz yönde etkileyecektir. Örneğin silahlı çatışmalar sonrasında ölenlerin, kimlikleri belirlenmeden ve kayıt altına alınmadan gelişigüzel açılan mezarlara gömülmesi karışık hale gelen kalıntıların birbirlerinden ayrılması ve kimlik tespiti çalışmalarında ciddi sıkıntılar yaratmaktadır. Ölen ve düzgün gömülmeyen bireylerin ilerleyen zaman dilimlerinde iskeletleşmesi kemiklerinin karışmasına sebebiyet vermektedir. Ölen bireylerin kimliklerinin belirlenmesi, kalıntıların bireysel mezarlara gömülebilmesi ve uygun cenaze töreni düzenlenmesi amacı ile mezarların tekrar açıldığı ve zamanın yetersiz imkanları ile yetersiz metot ve yöntemle ayrımlarının yapılmaya çalışıldığını literatürde birçok örnekte görmekteyiz (Scott ve ark., 2019; Taylor ve ark., 2019). Ayrıca yapılan kazılar sırasında karışmanın da etkisi ile bireye ait tüm kemiklerin ele geçmesi mümkün olamamaktadır. Özellikle yetersiz metot ve imkanlardan dolayı minimum kişi sayısı hesaplanmadan kalıntıların tekrar gömüldüğü vakaları birçok vakada görmek mümkündür (Palmiotto ve ark., 2019). Uçak kazaları, terör olayları ya da doğal afetler sonrasında yaşanan büyük karmaşa ve bu tür vakalarda meydana gelen parçalanma derecesinin karmaşıklığı minimum birey sayısı belirleme gibi kalıntıların birbirlerinden ayrılması gibi çalışmaların yapılmasını zorlaştırmaktadır. Bu tür vakalar ile karşı karşıya kalan birçok uzman uzun yıllar vakaların çözüme ulaşması amacı ile çeşitli metotlar geliştirme çabası içerisinde olmuşlardır. Özellikle karışık vaka örneklerinde ele geçen kalıntı grupları içerisinde kendini tekrar eden kalıntıların mevcut olması o kalıntı grubunun birden fazla birey ile temsil ettiğini göstermektedir. Fakat şunu da belirtmek gerekir ki bir kalıntı grubunda kendini tekrar eden kalıntının olmaması o grup içerisinde sadece bir kişinin olduğunun göstergesi değildir. Farklı bireylere ait farklı vücut bölümlerinin de aynı kalıntı grubu

içerisinde yer alabileceği bu tür vakalarda görülebilmektedir. Vakanın oluş şekli, dağılma şekli ve sonradan yapılan müdahale gibi durumlarda vücut bütünlüklerinin bozulması kalıntıların karmakarışık olmasına sebep verebilmektedir. Bu tür durumlar minimum kişi sayısının hesaplanmasını oldukça zorlaştırmaktadır. Bu konuda çözüme ulaşmak için araştırmacılar çeşitli metotlar geliştirmeye çalışmışlardır (Byrd ve ark., 2014; Lambacher ve ark., 2016; Lyman, 2018; Marean ve ark., 2001; Nikita ve Lahr, 2011; Palmiotto ve ark., 2019; Robb, 2016).

İskeletlerin karışmış olduğu vakalarda hangi metodun kullanılması gerektiği vakadan vakaya değişiklik göstermektedir. Her vaka kendine özgü özelliklere sahip olduğundan dolayı, minimum kişi sayısı hesaplanırken vakaya özgü metot kullanılmalıdır.

Minimum kişi sayısı (MNI), osteoarkeologlar, zooarkeologlar ve adli antropologlar tarafından kullanılan ve iskeletlerin karışmış olduğu vakalarda kalıntı grupları içerisinde minimum birey sayısının belirlenmesine ihtiyaç duyulan bir yöntemdir (Lyman, 2018; Palmiotto ve ark., 2019). Bu yöntemde MNI; (*Minimum number of individual*) belirlenmesi sırasında karışık kalıntılar arasında kendini en çok tekrar eden vücut parçasının sayılması gerekmektedir. Fakat sadece aynı kemiğin tekrarı yeterli olmamaktadır. Öncelikle minimum birey sayısı hesaplanmadan önce ele geçen her kalıntının kendi grubu içerisinde tür, taraf, yaş ve cinsiyet ayrımının yapılması gerekmektedir. Diğer bir ölçüm metodu olan NISP (*Number of identified specimens*) kalıntı grubu içerisinde tüm kalıntıların ve türlerin tek tek sayılması yöntemidir. Bu yöntem ele geçen tüm elementlerin tek tek sayılmasını içerdiği için kolay bir yöntem olarak bilinmektedir. Eğer kalıntı grubunda farklı türlere ait kalıntılar mevcut ise bu türlerinin ayrımının da yapılması gerekmektedir. İkiz kuleler terör saldırısı sonrası meydana gelen patlama ve patlama sonucu kurbanların parçalanması bu duruma en iyi örnektir. İkiz kulelerde restoranların bulunması patlamanın da etkisi ile insan kalıntıları ile hayvan kalıntılarının birbirleri ile karışmasına sebep olmuştur. Bilindiği gibi uçakta bulunan yolcu sayısının bilinmesine rağmen ikiz kulelerde bulunan kurban sayısının bilinmemesi ve parçalanmanın ileri derecede olması vakayı

açık karışık olarak nitelerken hayvan kalıntılarının da bulunması minimum kişi sayısının belirlenmesini daha da zorlaştırmıştır. Tür ayırımı yapıldıktan sonra her bir kalıntının cinsi ve tarafı (sağ veya sol) belirlenmeli ve her bir vücut bölümü veya kemik için cinsiyet ve yaş tayini yapılmalıdır. Diğer önemli bir nokta aynı grup içerisinde bulunan kalıntıların bölümlerinin de tek tek belirlenmesinin gerekliliğidir. Bu yöntem iyi derecede osteoloji bilgisini gerektirmektedir. Örneğin aynı kalıntı grubu içerisinde bulunan sol *humerus proksimal* başı ile aynı grup içerisinde bulunan ve *humerus* kemiğine ait olabilecek küçük kemik parçalarının rekonstrüksiyonunun yapılması ve eğer varsa sol *humerus* alt epifizine ait parça ile rekonstrüksiyonunun yapılması minimum kişi sayısı hesaplanmasında oldukça önemlidir. Sayılan tüm bu ön analizler yapıldıktan sonra minimum kişi sayısı hesaplanmaya çalışılmalıdır. Bu metot karışmanın ileri derecede olmadığı, kalıntıların çok parçalı olmadığı ve tek bir araştırıcının olduğu durumlarda daha etkili bir yöntemdir.

Adli antropolojide, zooarkeolojideki gibi hayvan türleri ile değil daha çok insan kalıntıları ile çalışıldığından dolayı metot biraz daha farklı kullanılmaktadır. Buradaki amaç ele geçen kalıntı grubunun analizini yapmak ve beklenen birey sayısı ile uyumlu olup olmadığını belirlemektir. Örneğin 300 kişinin gömülü olduğu kaydedilen ya da bilinen bir toplu mezarda ele geçen kalıntılara ait minimum kişi sayısının 300 olması beklenmektedir. Adli antropolojideki amaç bu sayının ele geçen kalıntı grubundan çıkıp çıkmadığı sorusuna cevap bulmaktır. Beklenen sayı çıkmadığı durumlarda ileri bir araştırmanın gerekliliğine karar vermek gerekir. Hesaplanan minimum kişi sayısı beklenen kişi sayısı ile uyumlu olmadığı zaman (daha az olduğu durumlar gibi) araştırmaya devam edilmesi gerekmekte ve mezar ya da olay yerinde ikinci bir araştırmanın yapılması gerekmektedir (Palmiotto ve ark., 2019).

Knüsel ve Outram (2004) bu amaçla bütünleme işlemlerinden önce kullanılacak ve minimum kişi sayısının belirlenmesi amacı ile bir standart belirlemişlerdir. Bu standarda göre ele geçen kalıntı grubunda her bir iskelet bölümünü ‘zon’lara ayırmıştır. Her bir iskelet bölümü için 1’den 15’e kadar verilen numaralar ile zonlar oluşturmuştur. Buradaki amaç ileri derecede parçalanmış kalıntıların hangi kemiğe ve



bu kemiğin hangi zon bölgesine ait olduğunun tespitinin yapılabilmesidir. Örneğin kafatası kemiğine ait sağ nasal kemik için belirlenen zon numarası '14'ten bir kalıntı grubu içerisinde kaç adet olduğunun sayılması ile minimum kişi sayısının belirlenmesi amaçlanmaktadır. Uzun kemikler için de durum aynıdır. Örneğin sol femur kemiğinin gövde bölümü için '5' numaralı zon bölgesinin aynı kalıntı grubu içerisinde kaç adet olduğu sayılacaktır ve bu şekilde kendini en çok tekrar eden kemik o grup için minimum kişi sayısını verebilecektir (Knüsel ve Outram, 2004). Bu yöntem baktığımız zaman her bir iskelet bölümünün ayrı ayrı zonlara ayrılması ve ileri derecede parçalanmış kalıntı gruplarından bu zonlara ait kemik parçalarının tespit edilmesi için ileri derecede kemik bilgisine sahip olunması gerektiği ve ayrıca uzun yıllar parçalanmış insan kalıntıları ile çalışmış olmayı ve de insan ve hayvan ayırımını iyi derecede yapabilecek tecrübeye sahip olunması gerektiğini söyleyebiliriz. Aksi takdirde bu metodun uzman olmayan kişiler tarafından kullanılması hata payını yükseltecektir ve vakayı daha fazla karmaşık hale getirecektir.

Diğer bir yöntem de büyük olasılıklı kişi sayısı (MLNI; Most likely number of individual). Bu yöntem kemiklerin iyi durumda ve eşleştirme yapıldığı durumlarda kullanılmaktadır. Burada kullanılan formül  $MLNI = [(Sol+1) (Sağ+1) / (E+1)] - 1$  şeklindedir. Buna göre E: Eşleşen kemiklerin sayısı ile temsil edilmektedir (Christensen ve ark., 2019). MLNI çalışmaları ileri derecede parçalanmanın olmadığı, iskelet kalıntılarının tam olarak ele geçtiği durumlarda daha etkili kullanılmaktadır. Yine yukarıda da belirttiğimiz gibi bu metodu kullanırken eşleştirme yapılabilmesi açısından da iyi derecede osteoloji bilgisine sahip olunması gerekmektedir. Bu metod ayrıca zaman sınırlamasının olmadığı durumlarda daha kesin ve doğru sonuçlar verirken yapılan eşleştirmelerin kontrollerinin yapılabilmesi açısından birden fazla araştırmacının dahil edildiği vakalarda kullanılması gerektirmektedir.

#### 1.4. İskeletlerin Karışmış Olduğu Vakalarda Bütünleme Çalışmalarında Kullanılan Metotlar

İskeletlerin karışmış olduğu vakalarda bütünleme çalışmaları literatürde ve özellikle iskeletlerin karışmış olduğu vakalarda karşımıza çıkan bir yöntemdir (LeGarde, 2018; Mundorff ve ark., 1970; Puerto ve ark., 2014; Scott ve ark., 2019; Taylor ve ark., 2019). Özellikle parçalanmanın ileri derecede olduğu uçak kazaları, savaş sonrası oluşturulan ve sonradan dağıtılan toplu mezarlar ya da doğal afetler sonucu meydana gelen vücut bütünlüklerinin bozulması, kurbanların aileleri için acılı bir süreç oluşturmaktadır. Kurbanların geride kalan aileleri ve yakınları sevdiklerinden geriye kalan kalıntı ya da buluntularını tama yakın almak umudunu taşımaktadırlar. Bu sebeple adli antropologlar, bu tür vakalarda çalışırken tüm antropolojik metotların kullanılması ve bütünleme işlemlerinin yapılması ve özellikle bu işlemleri yaparken en kısa sürede en iyi ve doğru sonucu almayı hedeflerler. Parçalanmanın ileri derecede olduğu durumlarda DNA analizleri bütünleme çalışmalarını desteklemektedir. Fakat bilindiği gibi DNA analizleri masraflı olduğu için (ya da bazen kemiklerde çeşitli nedenlerle DNA korunamadığından) parçalanmış her bir kemiğe DNA analizi yapmak her zaman mümkün olmamaktadır. Bu durum hem maddi hem de zaman olarak yeterli olmamaktadır. Bu sebeple antropolojik metotlar kullanılarak yapılan bütünleme çalışmaları oldukça önemli ve gereklidir. Çok iyi osteoloji bilgisi ve tecrübe bütünleme işlemlerinin doğruluğunu ve kalitesini artıran önemli unsurlardır (LeGarde, 2018).

İskeletlerin karışmış olduğu vakalarda yapılan bütünleme çalışmalarında kullanılan metotlar, eşleştirme (*pair-matching*), artikülasyon, eliminasyon, tafonomi ve DNA gibi farklı metotların kullanılması ile yapılabilmektedir.

Eşleştirme yöntemi iki şekilde yapılmaktadır. Bunlardan bir tanesi görsel olarak yapılan ve insan vücudunda bulunan sağ ve sol kemiklerin morfolojik olarak benzerliklerine ve diğer özelliklerine (kas yapışma izleri, *foramenlerin* şekil ve yerleri gibi) bakılarak yapılmaktadır. Diğer eşleştirme yöntemi, osteometrik (ölçüme dayalı) olarak yapılmaktadır (Byrd, 2008; Byrd ve Adams, 2003; Byrd ve LeGarde, 2014a;

Chew, 2014; Lynch, 2018; McCormick, 2019; Rodríguez ve ark., 2016). Osteometrik metotta (ölçüme dayalı) eşleştirme, kemiklerin ölçülmesiyle belirlenen sonuçlara göre yapılmaktadır. Hem sağ ve sol kemikler arasında ölçüm değerlerine bakılmakta hem de farklı kemikler arasındaki beklenen oran değerlerine bakılarak eşleştirme yapılabilmektedir (aynı bireyin farklı kemikleri arasında uzunluk, genişlik, çap gibi değerlerin aynı oranda olması beklenmektedir) (Byrd ve Adams, 2003). Ayrıca, kemiklerin eklem yüzeylerine karşılık gelen bölgelerin arasındaki korelasyonun karşılaştırılması ve regresyon formülü ile kemikler arasında gövde boyutlarının değerlendirilmesiyle birey ayırımı yapılmaktadır (Byrd, 2008). Birey ayırımı, osteometrik ölçüm teknikleri ile iki şekilde değerlendirilmektedir. Bunlardan biri çıkan sonuçların aynı bireye ait olma durumuna göre diğeri ise farklı kemiklerin elenmesi şeklindedir. Bu metotta dikkat edilmesi gereken en önemli nokta ölçüm metotlarının kullanılabilirliğini etkileyen faktörlerdir. Bu metodun güvenli bir şekilde kullanılması, İskeletlerin ileri derecede karışmış olduğu homojen gruplarda, daha küçük ölçekli (MNI daha az) karışık vakalara göre daha zor olmaktadır. Bu metot minimum birey sayısının az olduğu ve bireylerin biyolojik profillerinin birbirinden farklı olduğu gruplarda daha güvenli kullanılmaktadır (Byrd, 2008).

Diğer bir yöntem artikülasyon yöntemidir. Bu yöntem insan vücudunun stabilizesini sağlayan kemikler ve bunlar arasındaki eklemleşmelere bakılarak yapılmaktadır. Ayrıca, metrik ölçümler ile iki farklı kemiğin artikülasyonu (*femur-asetabulum*; *talus-calcaneus*; kafatası-atlas) arasındaki korelasyonu belirleyerek aynı bireye ait olma durumunun test edildiği araştırmalar da bulunmaktadır (Adams ve Byrd, 2006; Anastopoulou ve ark., 2018, 2019; Cappella ve ark., 2022; Finlayson ve ark., 2016; Puerto ve ark., 2014). İnsan vücudunda bulunan kemiklerin sağ ve sol tarafı arasında benzerlik beklendiği gibi (patoloji veya travmanı olmadığı durumlarda) aynı bireyin farklı kemikleri arasında da (kaba yapılı humerus-kaba yapılı el kemikleri gibi) aynı oranın olması beklenmektedir. Aynı bireye ait farklı kemiklerinin eklemleşmeleri kemiğin yapısına göre farklı olmaktadır. Örneğin ön kol kemiklerinin eklemleşme bölgesi olarak bilinen dirsek kemiği eklem bölgesi 3 farklı kemiğin bir araya gelerek oluşturduğu bir eklemidir. Sacrum ile coxae arasında ise daha geniş fakat sadece tek bir bölgeden eklemleşme bulunmaktadır. Bunun dışında farklı bireylerin eklemleşme

özelliklerinin bireyden bireye farklılık göstermesi de bu metodun kullanılmasında avantaj olarak kullanılmaktadır. Özellikle artikülasyon yöntemini kullanırken insan vücudunda bulunan eklem çeşitlerinin, eklemi oluşturan kemik sayısının, eklemleşme bölgeleri ve eklem yüzeylerinin şekil ve yapılarının iyi bilinmesi gerekmektedir.

Eliminasyon yöntemi, küçük ölçekli karışık vakalarda ve özellikle ölüm öncesi bilgilerin mevcut olduğu ve minimum kişi sayısının az olduğu vakalarda kullanılabilen, tek başına kullanılmasından ziyade diğer yöntemler ile birlikte destekleyici olarak kullanıldığında daha iyi sonuçlar verebilen bir yöntemdir (Snow, 1948).

Tafonomi, iskeletlerin karışmış olduğu vakalarda birey ayırımında kullanılan bir yöntemdir. Karışık kalıntılar üzerinde sulu ortam, kuru ortam, güneş ışığına maruz kalmış, travma, bitki örtüsü gibi farklı koşulların yaratmış olduğu farklılıklar veya iskelet üzerinde meydana gelmiş travma varlığı gibi faktörlerin aynı ya da farklı olmaları ile birey ayırımı ya da bütünleme yapılabilir. Eliminasyon yönteminde olduğu gibi bu yöntemin başarılı bir şekilde kullanılabilmesi için vakaların küçük ölçekli ve minimum birey sayısının az olması gerekmektedir. Ayrıca bu yöntemin kullanılabilmesi için farklı koşulların kemik üzerinde yaratacağı etkilerin iyi bilinmesi, travma bulgularının kemik üzerinde bıraktığı etkilerin ve travmanın şekli, yapısı ve yönü gibi detayların iyi bilinmesi ve değerlendirilmesi gerekmektedir (L'Abbé, 2005).

Bu tez kapsamında bütünleme çalışmalarında kullanılan yöntemlerden eşleştirme, artikülasyon ve eliminasyon yöntemlerini daha detaylı incelememiz gerekmektedir.

#### 1.4.1. Eşleştirme

Cinsiyet ve yaş özellikleri de dikkate alınarak ve morfolojik benzerliklere bakılarak iki vücut parçasının aynı bireye ait olma (ya da olmama) durumunun belirlenmesidir. Bu tür analizler özellikle uzun kemikler, coxae (kalça kemikleri) gibi iyi korunan ve tam olarak ele geçebilen vücut bölümleri için daha kolay yapılabilmektedir (Adams and Byrd 2006; Bradley, JA; Byrd E.B, 2008; Demann, F.E; Edson, S.M, 2008). Burada dikkat edilmesi gereken, çalışılan popülasyonun biyolojik profillerinin değişkenliği durumudur. Homojen bir profile sahip bir popülasyonda yapılacak bütünleme işlemlerinin daha sınırlı yapılması gerekmektedir. Aynı zamanda akrabalık bağı (ölüm öncesi bilgiler var ise) ve aynı profile sahip bireylerin bütünleme işlemleri daha dikkatli yapılmalı, gerekirse seçilecek DNA örneklerinin sayısı daha fazla olmalıdır. Bu şekilde bütünleme işlemi sırasında oluşacak hata payı en aza indirgenebilmektedir.

Bilindiği gibi ileri derecede parçalanmanın olduğu veya iskeletlerin karışmış olduğu vakalarda bireylerin bütünlenmesi oldukça zor bir süreçtir. Küçük ölçekli parçalanmanın olduğu ve birey sayısının az olduğu vakalarda bireylerin ayırımının yapılması antropolojik açıdan daha kolay olacaktır. Ayrıca, DNA analizleri için seçilecek kemik örneklerinin sayısının az olmasından dolayı maliyeti düşürecek ve çözüm hem maddi hem de analizler açısından daha kolay olacaktır. Fakat insan kemiklerinin çok fazla karışmış ve minimum birey sayısının fazla olduğu vakalarda maliyeti çok arttıracığından her bir kemik için DNA analizi, maliyeti çok arttıracığından yapılamayacaktır. Bu sebeple eşleştirme yönteminde kemikler eşleşecek ve DNA için seçilecek örnekler daha az sayıda olacak ve bu durum maliyeti azaltacaktır.

Pair-matching iki şekilde yapılabilmektedir. Birincisi görsel pair-matching olarak bilinen ve kemiklerin yapısal özelliklerine ve morfolojilerine bakarak

eşleştirme yapılmasına dayanan yöntemdir. İkincisi ise osteometrik ölçüm sonuçları ile yapılan eşleştirme şeklidir.

Görsel eşleştirme, sağ ve sol kemiklerin benzerlik ve morfolojik olarak birbirlerine benzeme durumlarına bakılarak yapılan bir yöntemdir. İnsan vücudunda kemiklerin büyüklükleri arasında bir oran bulunmaktadır. Herhangi bir patolojik durum ya da travma varlığı dışında genellikle aynı bireye ait kemiklerin sağ ve sol bölümlerinin aynı yapıda ve oranda olması beklenmektedir (Byrd, 2008; Byrd ve LeGarde, 2014a; LeGarde, 2018). Aynı zamanda, herhangi bir patoloji ya da ölüm öncesi travma yoksa, aynı bireye ait farklı kemiklerin boyutları arasında korelasyon olması beklenmektedir. Örneğin, kaba yapılı bir humerus kemiği, kaba yapılı *radius*, *ulna* ve yine kaba yapılı el kemikleri ile artikülasyon yapmaktadır. İnsan anatomisinde kemiğin genel yapısının yanı sıra kemiğin kendi yapısında bulunan belli noktalar ve özelliklerin sağ ve sol olarak aynı olması beklenmektedir. Aynı bireyin sol ve sağ kemiklerinde bu noktalar çok benzerlik göstermektedir. Örneğin kas yapışma izleri ya da kemikler üzerinde bulunan kanallar, delikler ve bunların yeri genellikle aynı bireyin sağ ve sol kemiklerinde hemen hemen benzer yapıda ve yerde olmaktadır. Aynı zamanda kemiğe ait bazı varyasyonların da (*calcaneal* kemikte çift faset gibi) aynı bireyin sol ve sağ kemiklerinde genellikle aynı olması beklenmektedir. Sağ ve sol kemiklerin eşleştirme işlemlerinde sadece kemiğin genel yapısı ve morfolojisine bakmak yeterli değildir çünkü kemiklere yansıyan patolojiler kemiklerin yapı ve boyutlarında değişikliklere sebep olabilmektedir (Christensen ve ark., 2019). Bu sebeple çalışma öncesi, biyolojik profillerin oluşturulması sırasında olası patolojilerin dikkatlice incelenip tespit edilmesi ve bu tür durumlarda eşleştirme işleminin yapılmaması gerekmektedir.

İkinci eşleştirme yöntemi ise ölçülebilen metotlar ile yapılan eşleştirme yöntemidir. Karışık insan iskeletlerinin ayırımı yapılırken kemiklerden alınacak ölçümler ile de eşleştirme yapılabilmektedir. Kemiklerin zarar görmeden sağlam bulunduğu durumlarda ölçüm tekniği ile de güvenli ve doğru eşleştirmeler yapılabilmektedir. Bu konuda yapılmış çeşitli çalışmalar vardır (Buikstra ve Ubelaker,

1994; Byrd ve Adams, 2003; Byrd ve LeGarde, 2014a; R. J. Jantz ve Moore-Jansen, 2006; Ousley ve Jantz, 2013). Bu metot bire bir karşılaştırmalı basit bazı istatistiksel analizler ile yapılabilmektedir. Bir ya da birden farklı ölçümler alınarak kemikler arasında karşılaştırma yapılarak sonuç alınabilmektedir. Bazı araştırmalar özellikle uzun kemiklerden alınacak az sayıda ölçüm ile sonuç alarak parçalanmış kemikler için de bu yöntemin kullanılabileceğini belirtmektedir. Aynı zamanda ölçüm metodu ile farklı olan kemik kalıntısının elenmesi amacı ile de kullanılabilmektedir. Bu durum büyük ölçekli karışık vakalarda görsel eşleştirme metodunu da kolaylaştırması açısından oldukça kullanışlıdır. Bu metotta dikkat edilmesi gereken nokta aynı bireyin kemikleri arasında bulunan ve normal sayılan asimetrisinin olması durumunda doğru kemiklerin elenebilmesi durumudur. Lynch ve arkadaşları (2018), iki kemik arasındaki genel farklılığı göstermenin sıfır farktan (aynı olma durumu) daha iyi olacağını ve bu durumda ve hata payının daha az olacağını dile getirmiştir (Lynch, 2018).

Kemikler arasındaki asimetri, aynı bireye ait olan kemikleri elese de ölçüme dayalı yapılan eşleştirme metodu oldukça güvenilir bir metot olarak kullanılmaktadır. Görsel olarak yapılan eşleştirme sırasında bu durumun ayrıyeten kontrol edilmesi ölçüme dayalı yapılan yöntemdeki hata payını düşürecektir. Örneğin aynı bireye ait sağ ve sol humerus arasında yapılan ölçümlerin asimetriden dolayı farklı çıkmasının ardından yapılan görsel eşleştirme amaçlı analizlerde bu iki kemiğin morfolojik olarak aynı olduğunu, kemikler üzerinde tespit edilen aynı türde varyasyonun, aynı türde kas yapışma izlerinin varlığı ayrıca her iki kemikte yer alan oluklar (*fossa*) ve deliklerin (*foramen*) mevcut olma durumu ve kemikler üzerindeki yerleri bu iki kemiğin boylarındaki asimetri haricinde aynı bireye ait olduğunu gösterecektir. Böyle bir durumda görsel olarak eşleşen kemiklerin, ölçümler sonucunda birbirlerinden ayrılması ayrıca dikkat edilmesi gereken bir durumdur. Çünkü bu metot aynı bireye ait kemiklerin asimetriden dolayı elenmesine sebep olabilmektedir. Bu sebeple osteometrik karşılaştırma metodunun görsel eşleştirme metodu ile birlikte kullanılması daha güvenilir sonuçlar vermesi açısından önemlidir.

Ölçüme dayalı metotta her bir kemik için farklı noktalardan ölçümler alınmaktadır. Örneğin humerus kemiğinden bu bağlamda toplam 6 farklı ölçüm alınmaktadır. Bunlar maksimum uzunluk ölçüsü, epikondilar genişlik, maksimum baş çevresi, *vertikal* baş ölçüsü, *transfers* baş ölçüsü, minimum gövde genişliğidir. Aynı şekilde diğer kemiklerden de buna benzer ölçümler alınarak sonuçların aynı bireye ait olup olmadığı ya da eşleştirme sırasında çok farklı olan kemiğin elenmesi gibi değerlendirmeler yapılabilmektedir (LeGarde, 2018). Bu metodun dezavantajları bulunmaktadır. Bunlardan biri ölçümlerin alınmasının uzun zaman alması, diğer bir dezavantaj ise birden fazla araştırmacı tarafından ölçümlerin tekrar edilmesi gerekliliğidir. Bu metodun kullanılması, zamanın yetersiz olduğu ve büyük ölçekli karışık vakalarda oldukça zor olmaktadır. Ayrıca, biyolojik profillerin hemen hemen aynı olduğu homojen gruplarda vücut bölümlerinin benzer boyutlarda olması bu metodun kullanılmasını zorlaştıran faktörlerdendir (Adams ve Byrd, 2006).

#### **1.4.2. Artikülasyon**

Bilindiği gibi insan vücudunun stabilizesinin ve yapısal desteğinin sağlanması açısından iskelet önemli bir role sahiptir. Eklemler iskelet yapısı ve iskeleti oluşturan kemiklerin birbirine bağlanmasını sağlayan geçiş bölgeleridir ve bireyden bireye değişiklik gösterirler. Karışık vakalarda bütünleme işlemlerinin yapılabilmesi için bu geçiş bölgeleri kullanılarak her bir vücut parçası için artikülasyon oluşturulmaya çalışılmaktadır. Özellikle karışık insan kalıntılarının olduğu vakalarda yarı artiküle ve artikülasyonun hiç olmadığı durumlarda geçiş bölgelerinin artikülasyonu kullanılarak bütünleme yapılabilmektedir (Adams ve Byrd, 2006; Puerto ve ark., 2014). Özellikle omur (*vertebra*) kemikleri gibi birden fazla geçiş bölgesi ile eklemlenen kemiklerde artikülasyon daha güvenilir olmaktadır (Puerto ve ark., 2014).



#### 1.4.2.1. Artikülasyon Yönteminde Kullanılan Kemikler, Eklem Bölgeleri ve Yapıları

Bu tez kapsamında, artikülasyon yöntemi ile bütünlenen kemikler kafatası-mandible, kafatası-C1, *humerus-ulna*, *humerus-radius*, *radius-ulna*, vertebra-vertebra, L5-sacrum, sacrum-coxae, *coxae-femur*, *femur-tibia*, *femur-patella*, *tibia-fibula*, *tibia-talus*, *fibula-talus* şeklindedir. Bu kemiklerin insan vücudunda eklemleşme şekilleri, eklem bölgelerinde bulunan faset sayısı ve şekli gibi kriterlerin bilinmesi bütünlemede başarı oranını artırabilmektedir. Bu sebeple bu tezde kuru kemik üzerinde yapılan bütünlemeleri ve sonuçlarını test etmeden önce insan vücudunda bulunan kemiklerin eklem yapıları hakkında bilgilerin yer alması gerekli görülmüştür.

İnsan vücudunda oldukça güçlü bir yapısı olan ve beyni çevreleyen kafatası kemiği, 29 ayrı kemikten oluşmaktadır. Kafatası kemiğinde tek oynayan kemik çene kemiğidir. Kafatası kemiği ile *postkraniyal* kemikleri arasında artikülasyonu sağlayan kemik *occipital* kemiktir. *Occipital* kemiğin sağ ve sol olmak üzere iki adet kondilleri (*Condylus occipitalis*) ile birinci omur kemiğinin (atlas) üst kondilleri (*Fovea articularis superior*) artiküle olmaktadır. Diğer bir deyişle *occipital* kemik sadece iki eklemleşme yüzeyi ile birinci *cervical* (servikal) boyun omuru ile eklemleşme yapmaktadır. *Atlanto-occipital* (AO) eklem (üst kafa eklemi) olarak bilinen bu eklem bir elipsoid eklemdir ve fleksiyon ve ektansiyon hareketlerini yapar. Bazı araştırmacılar, cerrahi operasyonlar amacı ile yaptıkları araştırmalarda, *condylus occipitalise* ait şekil farklılıkları ile baş çevresi ya da *foramen magnum* çapı arasında korelasyon olup olmadığını tespit etmeye çalışmışlardır (Naderi ve ark., 2005). Naderi ve arkadaşları yaptıkları çalışmada, *condylus occipitalis* uzunlukları ile baş çevresi ve *foramen magnum* çapı arasında korelasyon olmamasından dolayı, *foramen magnum* ile *condylus occipitalisin* farklı büyüklükte olduğunu dile getirmişlerdir. Yapılan araştırmalarda kafatası *condylus occipitalis* ölçümleri alınmış ve çok farklı şekillerde kondil yapıları tespit edilmiş ve sınıflandırılmıştır (Dudar ve Castillo, 2019; Guidotti, 1984; Naderi ve ark., 2005). *Condylus occipitalisin* cinsiyet tayininde belirleyici olarak kullanılabilirliğini destekleyen morfometrik çalışmalar da mevcuttur (Aida ve

ark., 2020). Sınıflandırılan şekillerin ve varyasyonların aynı bireye ait *Condylus occipitalisin* ve atlasın *fovea articularis superior* fasetleri arasında uyum olup olmadığını araştıran bir çalışma yapılmamıştır. *Condylus occipitalisin* için yapılan araştırmaların birçoğunun cerrahi operasyon amacı ile ya da cinsiyet tayini çalışmaları için yapıldığını görmekteyiz. Fakat atlasın *fovea articularis superior* eklem fasetleri ile arasındaki korelasyonu ya da aynı bireye ait olma durumunu test eden araştırmaların olmadığını görmekteyiz. *Condylus occipitalis* için tanımlanan farklı şekillerin ve varyasyonların atlasın *fovea articularis superior* eklem fasetlerinde de görülme durumu bilinmemekle birlikte bu tez çalışması kapsamında bütünleme çalışmaları sırasında avantaj olarak kullanılmıştır.

Bu tez kapsamında kullanılan diğer bir bütünleme, kafatası-mandible eklem artikülasyonudur. *Temporo-mandibular* eklem (TME), mandible kemiğini kafatasına bağlayan ve mandibular hareketi düzenleyen ve mandible kemiğinin iki ucunda yer alan kondillerin (*mandibular condyle*) aynı anda işlev gördüğü bikondiler bir eklemdir. Mandible kemiğinin *ramus* kısmının yuvarlak üst ucunda yer alan kondil (*mandibular condyle*) ile kafatasına ait *temporal* kemikte yer alan ve *mandibular fossa* olarak adlandırılan yuva ile eklemleşme yapar. Kondil ve fossa arasında, stresi emmek için bir yastık görevi gören ve ağız açılıp kapandığında kondilin kolayca hareket etmesini sağlayan *fibrokartilajdan* yapılmış bir disk bulunmaktadır (Ingawalé ve Goswami, 2009).

TME, Mandibleyi kafatasına bağlayan tek eklem olup, mandible kemiğinin hareketini düzenler. İki taraflı kondillerin eklemleşmesinden dolayı bi-kondilar tipte ve *sinoviyal* bir eklem olarak da nitelendirilmektedir. TME, insan vücudundaki en karmaşık ve en çok kullanılan eklemlerden biridir (Ingawalé ve Goswami, 2009). Baş ve boyun kaslarının ya da çenede oluşacak herhangi bir yaralanma TME’de patolojilerin ve travmaların oluşmasına sebep vermekte bu durum da bütünleme çalışmalarında kafatası ve mandible kemiklerinin aynı bireye ait olup olmadığının belirlenmesini zorlaştıran etkenlerdendir. Buna rağmen, eklem bölgesinde oluşacak herhangi bir travma bulgusunun iyi değerlendirilmesi bütünleme çalışmalarında

avantaj olarak da kullanılabilir. Her iki eklem yüzeyinde travmaya bağlı oluşacak benzer bulgular (küçük ve büyük gözenekli yapılar, dejenerasyon gibi) her iki kemiğin aynı bireye ait olma olasılığını arttırabilmektedir.

Dirsek eklemi hem menteşe tipi eklemler grubunda hem de pivot eklem tipi grubunda yer alan *humero-ulnar*, *humero-radial* ve *radio-ulnar* eklem bir araya gelmesi ile oluşan karmaşık yapıya sahip ve vücuttaki en uyumlu eklemlerden biridir (Alcid ve ark., 2004). Bu üç eklem, *proksimalde radius* başının foveası ve *ulna kemiğinin olecranon* prosesi ile *distalde humerus kemiğinin troklea* ve *capitulum* arasında bulunan yüzeyleri arasında eklemleşme yapmaktadır (Fliegel ve Varacallo, 2019; Fornalski ve ark., 2003).

*Humerus kemiğinin distali anterior* yüzeyde, troklea humeri ve capitulum humeri olarak iki eklem yüzeyinden oluşur. Makarna şeklindeki troklea humeri ulna kemiğinin troklear çentiği (*trochlear notch*) ile eklem yapmaktadır. Medial kenarı *lateral* kenarına göre daha belirgin olup *distale* doğru uzanmaktadır. *Antero-lateral*den *postero-mediale* uzanan *heliks* şeklindeki bir olukla (troklear oluk) ikiye ayrılır. Capitulum humeri (*capitulum humeri*) hemen hemen küre şeklindedir ve troklea humeriden *trokleakapitellar* oluk (*sulcus capitulo-trochlearis*) ile ayrılır. *Radius* başının medial kenarı bu oluğa oturur. *Humerus kemiğinin trokleası* ve *capitulumu* birlikte *humerus kemiğinin kondilini (condyle of humerus)* oluştururlar.

*Radius* başının eklem yüzü silindirik bir yapıda olup *circumferentia articularis radii* ile kaplıdır. Bu eklem yüzünün, *ulna* ile eklem yapan medial yüzeyi daha geniş, *annular* bağ ile eklem yapan *lateral* yüzeyi daha dardır. Bu nedenle *radius* başı tam dairesel değil, eliptiktir. *Circumferentia articularis radii*, *ulna kemiğinin proksimalinde* ve medial yüzeyinde radial çentik ile eklem yapar (Alcid ve ark., 2004).

Kalça eklemi, top ve yuva tipi eklem grubunda yer alan ve *femur* başı ile *coxae* kemiğinin asetabulumu arasında oluşan ve vücudun en büyük ağırlık taşıyan eklemlerinden biridir (Standring, 2016).

Omur kemikleri iskelet sisteminde 7 boyun omuru, 12 gövde omuru ve 5 bel omuru olmak üzere toplam 33 tanedir. Omur kemikleri alt ve üst gövde (*intervertebral eklem*), alt ve üst artiküler yüzeyler ve yanlarda kaburga kemiklerinin eklem yaptığı *costal* eklemleşme yüzeyleri olmak üzere birden fazla eklemleşme yüzeyine sahiptirler. Bu sebepten dolayı artikülasyonları diğer kemiklere göre daha kesin olabilmektedir. Kontrol edilebilecek birden fazla eklemleşme yüzeyi olduğundan dolayı daha net sonuçlar vermektedir ve sonuçları daha güvenilir olmaktadır (Puerto ve ark., 2014).

*Lumbo-sacral* eklem, sacrum kemiğinin birinci segmentinin (*promotoryum*) fasetleri ile beşinci bel omurunun alt iki *artiküler* fasetleri arasında oluşan bir eklemdir. Ayrıca, *lumbo-sacral* eklemleşmesinde, omur kemiklerinde olduğu gibi, sacrum kemiğinin birinci segmenti (*promotoryum*) ile beşinci bel omurunun gövdesi arasında aynı orantının beklenmesi bütünleme sonuçlarının güvenilir olmasına sebep vermektedir. *Lumbo-sacral* eklem, *sacro-iliac* eklem ile birlikte, bütünleme çalışmalarında, iskeletlerin karışmış olduğu vakalarda üst ekstremiteler ile alt ekstremitelerin bağlantısını sağlayan bir geçiş eklem bölgesi olarak görülebilir. Karışık kemiklerde vertebraların mevcut olduğu, özellikle beşinci bel omurunun olduğu üst ekstremitelerden oluşan yarı artiküle kalıntı gruplarının alt ekstremitelerle grupları ile bütünlenmesinde avantaj olarak kullanılmaktadır. Pelvis bölgesinin olmadığı gruplarda alt ve üst ekstremiteleri, tafonomi, morfolojik benzerlikler ve DNA analizleri olmadan bütünlemek oldukça riskli olmaktadır.

*Sacro-iliac* eklem, sacrum kemiğinin birinci, ikinci ve üçüncü segmentlerinin sağ ve solunda yer alan yüzeyleri ile sağ ve sol *coxae* kemiklerinin *auricular* yüzeyleri ile eklemleşme yapmaktadır. Fakat üçüncü segmenti içine alan eklemleşme kadın

bireylerde çok yaygın değildir (Vleeming ve ark., 2012). Kemik yapıda bireyler arasında şekil, boyut ve kontur bakımından oldukça değişkenlik gösterir. *Sacral auricularis* yüzey genellikle içbükey, *iliumun auricularis* yüzeyi ise dışbükeydir. *İliumun auricularis* eklem yüzeyi, auricular yüzeye katılan üç *sacral* elemente (S1, S2, S3) kabaca karşılık gelen üç bölüme ayrılmaktadır. S1 kısmı en büyük, S3 kısmı en küçük olan bu üç kısım genellikle sırasıyla *kraniyal*, orta ve *kaudal* olarak adlandırılır (Vleeming ve ark., 2012). *Sacro-iliac* eklem, vücuttaki en geniş *aksial* eklemdir (yaklaşık 17.5cm). Sacruma ait *artiküler* yüzey kalın bir *hyalin* kıkırdak, *iliumun auricularis* yüzeyi ise fibrokıkırdak ile kaplanmaktadır (Tilvawala ve ark., 2018). *Artiküler* yüzeylerin geniş olması, her iki yüzeyin çevreleyen kenar oluşumlarının benzer yapıda gelişip değişmesi, illiak yüzeyin dışbükey, *sacral* yüzeyin ise içbükey bir yapıya sahip olması gibi özellikler bütünleme çalışmalarında avantaj olarak kullanılabilir.

El bilek eklemlerinden bir tanesini oluşturan *radius* ve *ulna* kemikleri *distalde* eklem yüzeyi ile artiküle olmaktadır. Bu çalışma kapsamında tüm el kemikleri ve ayak tarak ve parmak kemikleri tam olarak ele geçemediğinden dolayı çalışma dışında bırakılmıştır. Bu artikülasyon yönteminden bahsederken dirsek eklemi ile el bilek eklemlerinden birini oluşturan *radius* ve *ulna* kemiğinin *distal* eklem yüzeyleri arasında yer alan eklemleşme dikkate alınmıştır. *Ulna* ve *radius* kemiklerinin bütünlenmesi yapılırken artikülasyon kontrollerinde bu iki kemiğin *proksimalde* ve *distalde* yapmış olduğu eklemleşme incelenmiştir.

Kalça eklemi, her iki *coxae* kemiğinin *lateral* yüzeyinde bulunan *acetabulum* boşluğunun *femur* başı ile eklemleşmesi ile oluşmaktadır. Kalça eklemi, omuz ekleminin hareket açıklığı en geniş olan ikinci eklemdir (Turgut, 2015). Asetabulumun iç yüzeyinde, at nalı şeklinde bir eklem kıkırdağı ve bu kıkırdağın ortasında *sinoviyal* doku ile kaplanmış olan *fibroadipöz* doku ile dolu acetabular çukur (*cotyloid cavity*) bulunmaktadır.

Diz eklemi, insan vücudundaki en kompleks eklemlerden biri olup, *femur*, *tibia* ve *patella* kemiklerinin *tibio-femoral* ve *patello-femoral* eklemleşmesi ile meydana gelen bir eklem tipidir. *Tibio-femoral* eklemde, femur kemiğinin medial ve lateral kondilleri tibia kemiğinin *proksimal* yüzeyleri ile eklemleşmektedirler. *Lateral kondil* hem *anterior-posterior* hem de *lateral* planda medialden daha küçük yapıdadır. Tibia kemiğinin *proksimal* ucunda yer alan ve femur kemiğinin *kondilleri* ile eklem yaptığı medial ve *lateral* yüzeyler, *intercondylar* çıkıntı (*eminens*) denilen bir yapı ile birbirlerinden ayrılırlar. Tibia kemiğinin bu yüzeyleri *menisküs* adı verilen kıkırdak yapılarla derinleştirilir ve eklem yaptığı femur kemiğinin *kondilleri* için daha uygun yüzeyler haline gelir. Bu menisküslerin sağladığı ekstra derinlik özellikle *femur* ve tibia kemiğinin *lateral* kondillerinin uyumu açısından büyük önem taşır (Esmer ve ark, 2011). *Tibio-femoral* eklem oldukça karmaşık olan bu eklem *sinoviyal* bir eklemdir. Eklemleşme, tibianın *proksimal* yüzeyi ile *femur kemiğinin distal* kondilleri arasında olmaktadır. İnterkondiler çentik, *femur* ve tibianın eklem yüzeyleri arasındaki uyumluluğu artıran *menisküsler* de bu eklemleşmede aktif rol oynamaktadırlar. *Patello-femoral* eklem ise femur kemiğinin *distal* kondilleri ile patella kemiğinin *posterior artiküler* yüzeyleri arasında eklemleşme yapmaktadır. Patella eklem yüzeyi (faset) medial ve *lateral* olarak iki ana yüzey ile birlikte toplam yedi eklem yüzeyinden oluşmaktadır. Eklem yüzeyi, diz ekleminin ilk 10-20 derecelik fleksiyonu sırasında *distal* kısımda oluşurken artan fleksiyon hareketiyle *proksimale* ve laterale doğru eklemleşme gösterir. Doksan derece fleksiyon sonrasında ise temas yüzeyi ikiye ayrılır. *Lateral* eklem yüzü patellar oluk (troklea) ile daha uyumlu iken medial eklem yüzü daha az eklem uyumu göstermektedir (Hunziker ve ark., 1990).

Ayak bileği ekleminde *tibia*, *proksimalde femur*, *distalde* ayak bilek kemiklerinden *talus* ve *lateral* taraftan biri proximalde diğeri *distalde* iki ayrı *artiküler* yüzey ile eklemleşme yapmaktadır. *Femur* ile artikülasyonu hareket eden iki kemiğin varlığından dolayı daha az güvenilir olurken *distalde* harekete sahip olmasına rağmen *talus* ile güvenilir artikülasyona sahip olabilmektedir. Bunun sebebi *talus* ile tibianın birden fazla yüzeyden artiküle olmasıdır. Bunlardan bir tanesi *tibia distal* yüzeyi ile *talus proksimal* eklem yüzeyi diğeri de *talus lateralinde* yer alan eklem yüzeyi ile tibianın *lateral malleolus* yüzeyinin de eklemleşme yapmış olmasıdır. Bu iki kemik

arasında artikülasyon kontrol edilirken her iki yüzeyin de aynı derecede orantılı olması ve bir yüzeyin diğer yüzeye göre daha kaba ya da narin olmaması beklenir. Ayak bileği eklemine oluşturan *tibia*, *fibula* ve *talus kemiğinin* üçlü artikülasyonun kontrolü diğer kemiklerin artikülasyonuna göre daha belirleyici olmaktadır. Çünkü *fibula* kemiği de *tibia* gibi *talus* ile talus kemiğinin medial tarafından eklemleşme yapmaktadır. Bu üç kombinasyonun aynı anda kontrol edilmesi artikülasyonun olup olmadığının anlaşılması açısından önemlidir.

İnsan vücudunu oluşturan kemiklerin eklem bölgelerini inceledikten sonra bu eklemlerin çeşitlerini ve fonksiyonlarını da biliyor olmamız yapılacak bütünleme çalışmalarında avantaj olarak kullanılabilir. Eklemlerin işlevleri, hareketlilikleri gibi etkenler eklem yüzeylerini etkileyecektir. Kemik yapıda oluşacak bu etkiler iskelet buluntularından yapılacak artikülasyon kontrolünde önemli bir unsurdur.

Artikülasyon yönteminde, yukarıda da kısaca değindiğimiz ve kemiklerin birbirleri ile olan eklem ve artiküle yaptığı yüzeyler kullanılmıştır. Eklemlerin ve kemik yapıda oluşturdukları artiküle yüzeylerin iyi bilinmesi bu tür vakalarda yapılacak bütünleme çalışmalarında daha başarılı sonuçlar vermesi açısından çok önemlidir. Bilindiği gibi her insanda kemik yapılarında farklılıklar bulunmaktadır. Örneğin bir bireyin omur kemikleri ile başka bir bireyin omur kemikleri arasındaki artikülasyonun aynı bireyin omur kemikleri ile yapacağı artikülasyon kadar iyi olması beklenemez. Farklı bireylere ait kemiklerin birbirleri ile artiküle olması düşük olasılıklı bir durumdur (Byrd ve ark., 2014). İki kemik arasındaki artikülasyonun iyi olup olmadığının belirlenebilmesi için uzun süre kemiklerin karışmış olduğu vakalarda çalışıyor olmanın getireceği tecrübe de hata payını azaltması açısından önemlidir (LeGarde, 2018). Artikülasyonun iyi olup olmadığının belirlenebilmesi için tüm eklem yerlerinin ve bu yüzeylerin yapılarının çok iyi biliniyor olması gerektirmektedir. Tek bir bölgeden eklemleşme yapan kemiklerde birden fazla bölgeden eklem yapan kemiklere göre (örneğin vertebra) artikülasyon daha az başarılı olabilmektedir (Puerto ve ark., 2014). Artikülasyon yöntemi kesinlik gerektiren bir durumdur. Olasılığı kabul

etmez. Eğer iki kemik arasında artikülasyonun kesin olmadığı düşünülürse burada hata payının da olabileceğini göz ardı etmemek gerekir. Özellikle minimum kişi sayısının fazla olduğu ve ele geçen kalıntıların biyolojik profillerinin aynı ya da benzer olduğu homojen gruplarda yapılan bütünlemelerde, tıpkı eşleştirme yönteminde olduğu gibi artikülasyon yönteminde hata payını artıracaktır. Bu tür durumlarda emin olunması açısından DNA analizleri ile artikülasyonun teyit edilmesi önemlidir.

Artikülasyon yönteminin kullanılması ile ilgili yapılan bazı çalışmalarda, kazılar sırasında istatistiksel analizlerden faydalandığını görmekteyiz. Tuller ve arkadaşları, ICMP tarafından, Sırbistan’da bulunan ve ileri derecede karışık bir toplu mezardan ele geçen 289 B, 89 BP ve 598 izole kalıntıdan oluşan toplamda 378 vaka örneği üzerinde çalışmışlardır. Bu çalışmada kazı alanında kullandıkları üç boyutlu ölçüm alma tekniği ile mezarda bulunan karışık kalıntı grupları arasındaki mesafenin ölçülmesi ve bu kalıntıların birbirleri ile artikülasyon derecelerini hesaplamaya çalışmışlardır. Özellikle kemiklerin karışmış olduğu vakalarda mezar ya da olay yerinde bulunan kalıntılar arasındaki mesafenin artikülasyon ile ilişkisinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Yaptıkları çalışmanın sonuçlarını DNA analizleri ile teyit etmişler ve çalışmanın sonucunda aralarında daha yakın mesafenin bulunduğu kalıntı grupları arasında, aralarında daha uzak mesafe olan kalıntılara oranla artikülasyonun daha fazla olduğu diğer bir değişle bu kalıntı gruplarının aynı bireye ait olduğunu dile getirmişlerdir (Tuller ve ark., 2008).

Bu tür vakalarda olay yeri ya da mezar yerlerinde yapılacak çalışmaların önemini daha önce de vurgulamıştık. Özellikle, üç boyutlu ölçüm alma tekniği gibi yöntemler (*Total Station*, *GIS* gibi) ile laboratuvar ortamında yapılacak antropolojik analizler daha başarılı olabilmektedir. Ayrıca kullanılan yöntemlerin yanı sıra envanter kayıtları, kalıntıların fotoğraflarının çekilmesi gibi işlemler de laboratuvar ortamında yapılacak tüm bütünleme çalışmalarına katkı sağlayacaktır (Warnasch, 2016) .



### 1.4.3. Eliminasyon

Eliminasyon yöntemi bütünleme çalışmaları sırasında kullanılan yöntemlerden bir tanesidir. Eliminasyon yöntemi daha çok küçük ölçekli karışık vakalarda kullanılmaktadır (Byrd ve Adams, 2014). Minimum kişi sayısının az olduğu vakalarda bireylerin ayırımında güvenilir bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Örneğin minimum kişi sayısının 3 olduğu iki erişkin erkek ve bir erişkin kadın bireyden oluşan karışık bir vakada kemiklerin morfolojileri ve cinsiyet ayrımı eliminasyonun yapılması için olanak vermekte ve vakaların birbirinden ayrılması söz konusu olabilmektedir. Aynı zamanda biyolojik profillerin belirgin derecede farklı olduğu küçük ölçekli karışık vakalarda da bu yöntem başarılı bir şekilde kullanılabilir. Farklı yaş gruplarına ait bireylerin ayırımı daha kolay yapılacağından bu yöntem bütünleme çalışmalarında kullanılabilir. Minimum kişi sayısının bilindiği ya da daha az olduğu vakalarda eliminasyon yöntemi daha güvenilir kullanılabilir. Fakat büyük ölçekli toplu mezar, doğal afet ya da terör olaylarında parçalanmanın çok olması ve ele geçen kalıntıların korunma durumu gibi etkiler eliminasyon yönteminin kullanılmasını zorlaştırmaktadır. Diğer bir önemli nokta ise eliminasyon yönteminin bu tür vakalarda ilk kullanılacak yöntem olmaması gerekliliğidir. Eşleştirme (*Pair-matching*) ve artikülasyon yöntemleri kullanıldıktan sonra bu yöntemin kullanılması daha iyi sonuçlar verebilmektedir (Snow, 1948).

### 1.5. Bütünleme Çalışmalarında Kullanılan Farklı Aşamalar

İskeletlerin karışmış olduğu vakalarda kullanılan yöntemlerin hangi aşamalar ile kullanılacağını belirlerken farklı kriterler kullanılmaktadır. Bu kriterler laboratuvarlar arasında farklılık göstermektedir. Bu kriterler vakanın karmaşıklık derecesine, minimum birey sayısına, vakayı çalışan kişi sayısına ve kullanılacak zamana göre değişiklik gösterebilmektedir. Bu tür çalışmalarda önemli diğer bir nokta ise çalışılan materyalin karmaşıklığı ve bu tür karışık materyal ile çalışmak için uygun yerin bulunmasıdır. İskeletlerin karışmış olduğu vakalarda tüm kalıntıların aynı anda

çalışılıyor olması bütünleme yapılabilmesi açısından oldukça önemlidir. Bu sebeple bu tür çalışmalarda geniş bir laboratuvar ortamının olması ve her bir kalıntı grubunun ayrı ayrı masalarda açılması gerekmektedir.

Normal şartlarda bütünleme çalışması yapılmayan, iskeletlerin karışık olduğu vakalarda ele geçen kalıntı gruplarında bulunan her bir kemik için DNA analizi yaparak aynı bireye ait kemiklerin tespit edilmesi çalışılmaktadır (şekil 1.1 (a)) (Emmons ve ark., 2020; LeGarde, 2018; Mundorff ve ark., 1970; Prinz ve ark., 2007; Puerto ve ark., 2014). Fakat DNA analizlerinin maliyetlerinin fazla olmasından dolayı farklı araştırmacılar ve organizasyonlar farklı prosedürler ve farklı metotlar geliştirerek bu konunun çözümü için çalışmalar yürütmektedirler (Finlayson ve ark., 2016; Komar, 2003; Mundorff, 2014; Puerto ve ark., 2014; Tuller ve Hofmeister, 2014; Winburn ve ark., 2017).

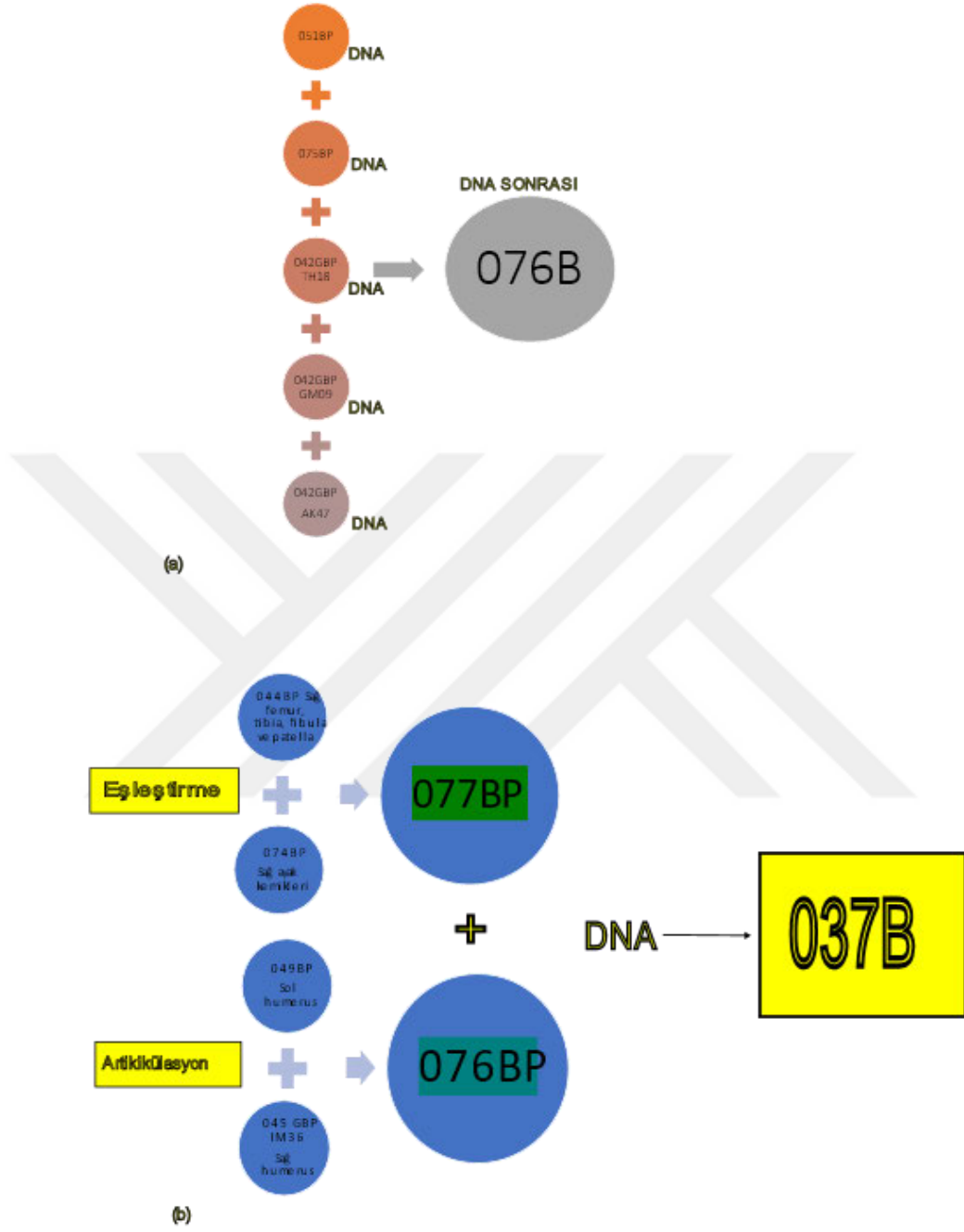
Bu tür vakalarda iki aşamada/şekilde bütünleme yapılabilmektedir. Birincisi var olan BP ve GBP kalıntı gruplarının kendi içlerinde bütünlenmesi ve yeni kod numarası verilerek oluşan kalıntı grubunun kendinden daha artiküle kalıntı grubuna transfer edilmesi ve en son oluşacak kalıntı grubu içerisinde seçilecek kemiklerden DNA analizi yapılarak bütünleme kontrolü ve kimliklendirmenin yapılmasıdır. Bu yöntem ile hem BP veya GBP kalıntı grupları kendi içerisinde bütünlenebilir hem de bütünlenen yeni kalıntı grubu için yeni bir BP kodu oluşturulabilir ve oluşturulan bu yeni BP tekrar analiz edilerek biyolojik profili oluşturulabilmektedir. Oluşan bu yeni BP kalıntı grubu için tekrardan envanter formu oluşturulmaktadır. Örneğin içerisinde sol humerus, sol *clavicula*, sağ coxae olan bir GBP kalıntı grubundaki sağ coxae ile içerisinde sağ *femur*, sol *patella* ve sacrum olan başka bir GBP kalıntı grubunda bulunan sacrum kemiğinin artiküle olma durumu tespit edildiğinde bütünlenen bu iki kemik için farklı bir BP kodu verilmektedir. Yeni kod numaraları verilirken en son verilen kod numarasından sonra gelen numaranın verilmesi karışıklığın önlenmesi için gereklidir. (Örneğin 001GBP'den 026BP'ye kadar kodlanan tüm kalıntı gruplarından sonra yeni bütünlenen BP kalıntı grubu için 026'dan sonra gelen 027BP kodu verilmelidir). Oluşturulan bu yeni BP kalıntı grubu daha sonra başka bir BP kalıntı

grubu ya da B kalıntı grubu ile yeniden bütünlenmektedir. Bütünlenen her yeni kalıntı grubunun biyolojik profilleri belirlenmeli ve fotoğrafları çekilmelidir. Bu şekilde yapılan her aşamanın kaydı tutulmaktadır. Bu aşamanın avantajı, iki ayrı kalıntı grubundan ayrı ayrı DNA analizi almak yerine kullanılan yöntemin de güvenilirliğine dayanarak yeni oluşturulan kalıntı grubundan sadece bir örnek gönderilmesi ve analiz edilecek DNA örnek sayısının daha az olmasıdır. Ayrıca, bütünlemeler aşamalı bir şekilde devam ettiği için daha kontrollü olmakta ve her oluşturulan yeni kalıntı grubu farklı gözlemciler tarafından kontrol edilmektedir. Buna bir örnek şekil 1.1 (b)'de gösterilmiştir. Şekil 1.1 (b)'ye göre analizler sonrasında 074BP olarak kodlanan ve sağ ayak kemiklerinden oluşan yarı artiküle kalıntı grubu ile 044BP olarak kodlanan ve sağ *femur*, *tibia*, *fibula* ve *patella* kemiklerinden oluşan yarı artiküle kalıntı grubu ile 074BP de bulunan sağ *talus* ile 044BP de bulunan sağ *tibia+fibula* artikülasyonundan dolayı bu iki yarı artiküle kalıntı grubunun aynı bireye ait olduğu sonucuna varılmıştır. Bu yöntemle göre bu iki kalıntı grubu artiküle yöntemi ile yeni bir kod numarası verilerek bütünlenmektedir. Bu kod numarası tüm kalıntı gruplarında en son kodun tespit edilmesiyle bundan sonra gelen kodun verilmesi ile olmaktadır. Bu kodlama sistemi ile bütünleme ve DNA analizleri aşamasında herhangi bir karışıklık olmamaktadır. Bu çalışma kapsamında en son kullanılan koda baktığımızda bunun 076BP olması gerektiğini görmekteyiz. Bu durumda 74BP ve 044BP'nin bütünlenmesi ile oluşacak yeni kalıntı grubu 076BP olarak belirlenmektedir. Aynı şekilde 049BP olarak kodlanan ve sol *humerus*, *radius* ve *ulna* kemiklerinden oluşan yarı artiküle kalıntı grubu ile 045GBP IM36 olarak kodlanan GBP kalıntı grubunda bulunan sağ *humerus* kemiğinin her iki kalıntı grubunda bulunan *humerus* kemiklerinin morfolojik özelliklerinin aynı olmasından dolayı bütünlenmesi yapılabilmektedir. Bu durumda eşleştirme (pair-matching) yöntemi kullanılarak bütünlenen bu iki kalıntı grubu 077BP olarak kodlanacaktır ve yeni oluşacak bu kalıntı grubu için biyolojik profil tekrar belirlenecektir. Bu durumda 076BP ve 077BP olarak yaratılan yeni kalıntı grubu için de sadece bir adet DNA örneği yeterli olacaktır (Şekil 1.1).

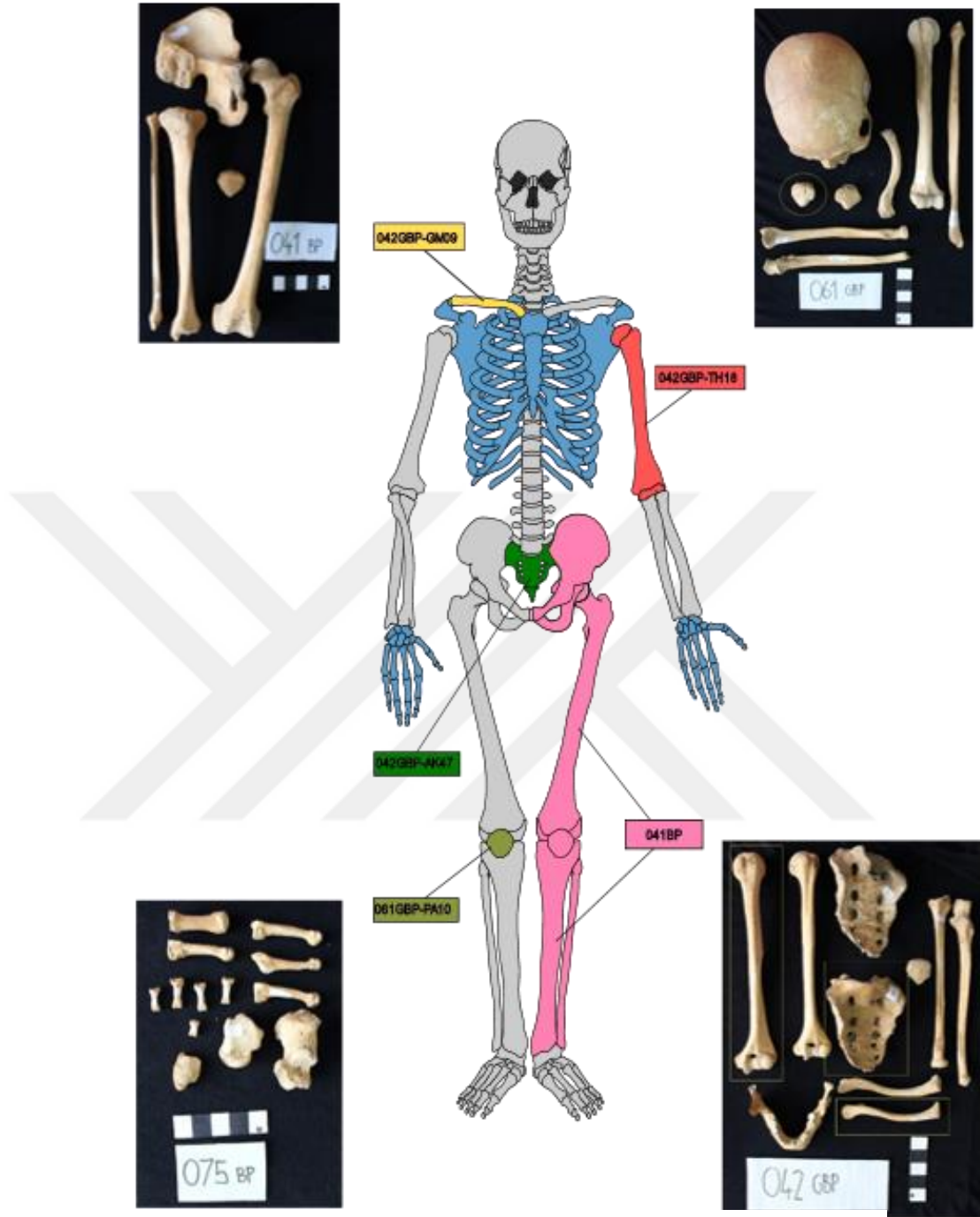
Fakat bu tür bir çalışma her ne kadar bütünleme çalışmalarında işe yarıyor olsa da birden fazla kayıt tutulması, her oluşturulan yeni kalıntı grubu için kod numarası

oluşturulması, her oluşturulan yeni kalıntı grubunun fotoğraflanması gibi prosedürler, zamanın kısıtlı olduğu vakalarda dezavantaj olarak görölmektedir. Zamanın kısıtlı olmadığı ve birden fazla antropoloğun görev yaptığı vakalarda daha fazla tercih edilmelidir.

Diğer bir aşama ise var olan GBP ve BP kalıntı gruplarından bütünleme için seçilen kemiklerin yeni bir BP kalıntı grubu oluşturmadan doğrudan daha artiküle olan (B) kalıntı grubuna nakledilmesidir (direkt nakil). Bu aşama, sınırlı zaman ve daha az sayıda antropoloğun görev yaptığı vakalarda kullanılabilir. Bu aşamada en önemli nokta kontrolün daha az olmasından dolayı osteoloji bilgisine hâkim ve daha fazla tecrübeye sahip antropologlar tarafından yapılması gerekliliğidir. Çalışılacak mekânın yetersiz ve sürenin sınırlı olduğu durumlarda, vakanın karmaşıklığı hata payını yükseltmekte ve bu durum bu tür vakalarda çalışacak antropoloğun iyi derecede kemik bilgisine sahip olmasını ve karışık vakaların bütünlenmesi konularında tecrübe sahibi olmasını gerektirir. Bu aşama kullanıldığı zaman bütünleme hem daha kısa sürede tamamlanmakta hem de birden fazla envanter ve fotoğraf kaydı yapılmamaktadır (şekil 1.2).



**Şekil 1 1.** a) Bütünlenmenin yöntemlerinin kullanılmadığı vakalar. (b) orta aşamalı yapılan bütünleme çalışmasına bir örnek.



Şekil 1 2. Direkt nakil yöntemi ile yapılan bütünleme örneği.

Bu tez kapsamında kullanılan yöntem karışık kalıntı gruplarında bulunan kemiklerin daha artiküle olan kalıntı gruplarına direkt olarak transfer edilmesine dayanmaktadır. Buna örnek olarak çizelge 2’de de görüldüğü gibi 041BP olarak kodlanan yarı artiküle kalıntı grubunda bulunan sol femur, tibia, fibula ve patella kemiğinin, artikülasyon ve eşleştirme, 061GBP kalıntı grubunda bulunan ve PA10 olarak kodlanan sağ patella kemiğinin, artikülasyon ve eşleştirme, 042GBP karışık kalıntı grubunda bulunan AK47 olarak kodlanan sacrum kemiğinin artikülasyon ve eşleştirme, yine aynı kalıntı grubunda (042GBP) bulunan ve GM09 olarak kodlanan sağ clavícula kemiğinin sadece eşleştirme ve yine aynı kalıntı grubunda (042GBP) bulunan ve TH18 olarak kodlanan sol humerus kemiğinin eşleştirme ve artikülasyon, ve son olarak 075BP olarak kodlanan yarı artiküle kalıntı grubunda bulunan sol ayak kemiklerinin artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile direkt olarak, 007B olarak kodlanan ve yarı artiküle olan kalıntı grubuna transferi yapılmıştır. Bu tür yapılan bütünleme işleminde 11 kemik içerisinde DNA analizi için sadece 5 örnek seçilmiştir.

#### **1.6. İskeletlerin Karışmış Olduğu Vakalarda Yapılan Bütünleme Çalışmaları**

Adli antropolojide amaç, kimliği belirsiz kişilerin, biyolojik profillerinin belirlenmesi ile kimliklendirilmeleri ve geride kalan ailelerine teslim edilmesidir. Vücut bütünlüğü korunmuş veya bozulmuş olarak ele geçen her vakada biyolojik profil belirlemek için uluslararası kabul görmüş standart metotlar uygulanmaktadır. Vücut bütünlüğü bozulmuş olan vakalarda biyolojik profillerin belirlenebilmesi için öncelikle karışan iskeletlerin ayrımının yapılması ve birey haline getirilmeleri gerekmektedir. Literatüre baktığımızda vücut bütünlüğünün bozulmuş olduğu birçok vaka görmek mümkündür. Araştırmacılar bu vakalarda çeşitli metotlar kullanarak bütünleme çalışmaları yapmışlardır. Kullanılan metotları ve metotların başarı oranlarını anlayabilmemiz için bu vakaları incelememiz gerekecektir.

İskeletlerin karışmış olduğu vakalarda, insan kalıntılarını sınıflandırmak için yapılan ilk prosedürler Charles Snow (1948) tarafından oluşturulmuştur (Snow ve Folk, 1970). Önce parçalanmış kemiklerin rekonstrüksiyonu ile çalışmaya başlayan Snow, daha sonra uzun kemikleri boyutlarına, şekil ve morfolojilerine göre sınıflandırmıştır. İlk etapta epifizlerin kaynaşmamış olduğu veya patoloji bulguları olan kemiklerin birey ayırımında kullanılması gerektiğini dile getiren Snow, insan vücuduna ait tüm kemiklerin bulunduğu durumlarda öncelikle aksiyal iskelet bölümlerinin bütünlenmesi gerektiğini daha sonra ise alt ve üst ekstremiteler ile omuz kemiklerinin bütünlenmesi gerektiğini aksi takdirde bu tarz bir bütünlemenin mümkün olmayacağını dile getirmektedir (C. C. Snow ve Folk, 1970). Ayrıca, tüm bütünlemeler için görsel eşleştirme ve artikülasyonun kullanılması ardından eliminasyon yönteminin kullanılması gerekliliğini dile getirmiştir (Snow ve Folk, 1970).

L' Abbe, (L'Abbé, 2005), 2003 yılında Güney Afrika'da boş bir alanda içerisinde insan iskeletleriyle dolu büyük bir torba içerisinde bulunan kemikleri, çeşitli yöntemler kullanarak birey ayırımı ve bütünleme yöntemlerini kullanarak birey haline getirmeye çalışmıştır. İskelet kalıntılarının polis tarafından kemik bazında (femur-femur) farklı poşetlere konulması kemiklerin daha da karışık olmasına sebep olmuştur. ölüm öncesi hiçbir bilginin olmadığı bu kemikler üzerinde görülen farklı tafonomik oluşumlar, bu iskeletlerin ölüm zamanlarının ve yerlerinin farklı olduğunu göstermiştir (L'Abbé, 2005).

L'Abbe (2005), Snow (1948) ve Byrd ve Adams (2003) tarafından oluşturulan prosedürleri kullanarak iskeletleri birbirinden ayırmak ve birey haline getirebilmek için çalışmalar gerçekleştirir. Bu metotlar MNI belirleme, görsel eşleştirme (pair-matching), artikülasyon, eliminasyon ve tafonomik eleme metotlarını içermektedir. Ayrıca standart metotlar kullanılarak yaş cinsiyet ve etnik köken belirlemiştir. DNA analizleri ve röntgen görüntüleri de analizler sırasında kullanılmıştır. Görsel metotlarda sağ ve sol taraf kemiklerin morfolojilerindeki benzerlikleri kullanmış, düşük olasılık vermesine rağmen farklı kemikler arasındaki benzerlikleri de kullanarak



ayırım yapabilmiştir (uzun kemik ve pelvis gibi). Poşetin içerisinden çıkan kemiklerin farklı tafonomik oluşumlar göstermesi clavicula veya humerus gibi kemiklerin ayrılmasında etkili olmuştur. L'Abbe, İskeletlerin ölüm zamanlarının farklı zamanlarda ve farklı yerlerde olmasının kemikler üzerinde farklı tafonomik oluşumlar meydana getirdiğini bu durumun kemiklerin ayırımını kolaylaştırdığını; aksi takdirde bu tür bir ayırım yapmanın oldukça zor olacağını dile getirmiştir.

L'Abbe, bütünleme/ayırım yapmadan önce kemiklerin biyolojik profillerini belirlemiştir. Buna göre, kalıntıların, 7 erişkin erkek, 1 erişkin kadın ve 2 genç birey ile temsil edildiğini belirlemiştir. Bulgular sonucunda, 2 farklı yaş aralığına (4-7 ve 11-15) sahip iki adet çocuğa ait kemiklerin ayrılması daha kolay olmuştur. Erişkin bireylerde, tafonomi, artikülasyon ve eliminasyon yöntemlerinin kullanılması ile kafatası ve uzun kemiklerin ayırımı yapılabilmektedir. Özellikle coxae kemiklerinde görülen değişik tafonomik oluşumlardan dolayı uzun kemiklerin coxae ile ilişkilendirilmesi daha kolay olmuştur. Patoloji, boy ve cinsiyet özellikleri de bireylerin bütünlenmesinde veya ayrışmasında önemli rol oynamıştır. L'Abbe, en yaşlı erkek bireyin (50+) omuz kemikleri üzerindeki ileri derecede osteoartrit buluntularının, humerus ve *scapula* kemikleri üzerinde de deformasyona sebep olduğunu tespit etmiştir. Bu da aynı derecede patolojilere sahip diğer kemiklerin bu birey ile ilişkilendirmesini sağlamıştır. Aynı zamanda bireyler arasındaki boy farkının da olması ayırım yapmada etken rol oynadığını tespit etmiştir.

L'Abbe, bu metotları, yaş, cinsiyet ve patolojik bulguları kullanarak poşette bulunan toplam 378 adet kemik içerisinden 115 adet kemiği bütünleme metotlarını kullanarak 10 bireye ayırtırmayı başarmıştır. Geride kalan kemikler (kaburga kemikleri ve vertebralar gibi) için ise birey sayısının ve karmaşıklık derecesinin fazla olmasından dolayı eşleştirme veya ayırım yapamamıştır. L'Abbe DNA analizlerinden de yararlandığını belirttiği çalışmada bu konu ile ilgili herhangi bir sonuç belirtmemiştir (L'Abbé, 2005).

Adams ve Byrd (2006), 1969 yılında Vietnam savaşı sırasında helikopter kazasında ölen 2 askerin kimliklendirilip ailelerine teslim edilmelerinin ardından 2002 yılında bölgeye tekrar gidilmesi ve yeni iskelet kalıntılarının bulunması ile, bu buluntuların analizlerinin yapılması, birbirinden ayrılması ve bütünlenmesi çalışmalarında görev yapmışlardır. Küçük ölçekli ve karışık halde bulunan iskeletlerin bulunduğu bu vakada görsel eşleştirme, artikülasyon, eliminasyon, osteometrik ölçümler ve tafonomi metotlarını kullanarak birey ayırımı ve bütünleme yapmışlardır. Ölüm öncesi bilgiler iki bireyin de erkek ve sırasıyla 22 ve 26 yaşlarında olduğunu söylemektedir. 1969 yılında iki bireye ait yarı artiküle olarak bulunan bireyler kimliklendirilmiş ve ailelerine teslim edilmiştir. 2002 yılında aynı yerde bulunan ve sistematik kazı yöntemleri kullanılmadığı için karışık olarak ele geçen kemikler teslim alındıktan sonra, DPAA adli antropologları kemiklerin bulunduğu yere tekrar giderek sistemli ve bilimsel yöntemlerle araştırma yaparlar ve yeni buluntular bulurlar. Adams ve Byrd (2006), iskelet kalıntıları ile birlikte ele geçen kıyafet ve nesnelerden bu kalıntıların 1969 yılında bulunup kimliklenen iki askere ait olduğu sonucuna varırlar. Kısmi artiküle olarak bulunan kalıntılar üzerinde yapılan incelemelerde kemiklerin minimum 2 kişiye ait olduğunu tespit edilir.

Adams ve Byrd (2006) kısmi artiküle olarak ele geçen kalıntıları, Snow (2005) tarafından geliştirilen metotlara ek metotlar ekleyerek çözmeye çalışmışlardır. Minimum kişi sayısının belirlenmesi ile başladıkları çalışmalarına kemiklerin çeşitlerine, taraflarına ve büyüklüklerine göre ayırarak devam ederler. Adams ve Byrd (2006), kazı alanı ya da olay yerinde iskelet çıkarma prosedürlerinin sistemli yapılmasının daha sonra yapılacak bütünleme çalışmalarında büyük rol oynadığını dile getirmektedirler. Artiküle olarak ele geçen kalıntı grubu için bütünleme yapmak karışık ele geçen kemiklere göre daha başarılı ve kolay olabilmektedir (Adams ve Byrd, 2006).

Adams ve Byrd, yaptıkları çalışmada minimum birey belirleme ve kemiklerin morfolojilerine göre ayırımın yapılmasının ardından, eşleştirme, artikülasyon, eliminasyon ve osteometrik ölçüm metotları kullanılmıştır. Yaptıkları çalışmada her

iki birey için hangi kemiğin hangi metotlar kullanılarak bütünlendiğini göstermişlerdir. Buna göre, kafatası, vertebra, sacrum, radius/ulna ve *scapula* kemikleri için artikülasyon yöntemini, coxae, femur, radius/ulna ve clavícula kemikleri için görsel eşleştirme (pair-matching), humerus için osteometrik karşılaştırma ve tibia ve fibula kemikleri için eliminasyon ve clavícula, manubrium, radius/ulna, *scapula* ve tibia kemikleri için tafonomi yöntemleri kullanmışlardır. Mandible için ise ölüm öncesi bilgilerden yararlanarak ayırım yapmayı başarmışlardır. Adams ve Byrd, kendi deneyimleri ile oluşturdukları verilerde hangi kemiklerin artikülasyon yönteminde daha başarılı olduğunu belirtmişlerdir. Yaptıkları çalışmaya göre, artikülasyon yönteminde en güvenilir kemiklerin kafatası-mandible artikülasyonu olduğu, kafatası-atlas artikülasyonun orta derecede başarılı olduğu ve kaburga kemikleri ile vertebraların arasındaki artikülasyonun ise düşük oranda başarı gösterdiği görülmektedir (Adams ve Byrd, 2006).

Adam ve Byrd (2006), yaptıkları çalışma ile iskeletlerin karışmış olduğu vakalarda birey ayırımının ve bütünleme çalışmaları sırasında kullanılacak yöntemlerin güvenilirliğini test etmeye çalışılmışlardır. Amaç, küçük ölçekli karışık bir vakayı örnek alarak ileride karşılaşılabilecek daha büyük ölçekli karışık vakalarda hangi metotların daha çok kullanılabileceği ve ne kadar güvenli olduğunu test etmek olmuştur. Yaptıkları çalışmanın sonucunda minimum birey sayısının iki olduğu karışık bir vakada bütünleme yöntemlerinin başarı ile kullanılabileceğini göstermişlerdir. Aynı zamanda tüm metotların birlikte kullanılmasının bütünleme başarısını arttıracaklarını dile getirmişlerdir. Ayrıca, osteometrik karşılaştırma yönteminin özellikle farklı morfolojilere sahip bireylerde bütünleme için güçlü ve destekleyici olduğunu belirtmişler, kullanılan metotların vakadan vakaya farklılık gösterdiğini fakat sonuçlarının başarılı olabileceğini dile getirmişlerdir (Adams ve Byrd, 2006).

Chew, (2014) yayınladığı yüksek lisans tezinde ‘piggot Ossuary olarak adlandırılan, tarih öncesi döneme tarihlenen, iskeletlerin karışmış olduğu ve minimum birey sayısı 53 olan toplam 115 adet kemiği, görsel eşleştirme, tafonomi ve osteometrik karşılaştırma yöntemlerini kullanarak bütünlemeye çalışmış ve bu

metotların kullanılabilirliğini test etmiştir. Chew (2014), analizlere başlamadan önce daha önceden başka araştırmacılar tarafından belirli kod numaraları ile markajlanan kemikleri bu çalışmanın amacına uygun olması için tekrar kodlanmıştır. Örneğin 2010225hb399 olarak kodlanan ve iki adet sağ femur kemiğinin ait bir grupta, bütünleme çalışmalarında karışıklığın önlenmesi için birinci femur için 2010225hb399.1 ikinci femur için ise 2010225hb399.2 olacak şekilde yeniden kodlanmıştır. Tüm kalıntıların kodları aynı yöntemle yeniden kodlanmıştır (Chew, 2014). İskeletlere ait tüm biyolojik profilleri oluşturduktan sonra, yaş cinsiyet be boyutlara göre gruplara ayırmış, minimum birey sayısını kendini en çok tekrar eden kemiğin sayılması metoduna göre (Adams ve Konigsberg, 2004) 53 (sağ humerus) olarak belirlemiştir. Osteometrik karşılaştırma metodunu iki şekilde kullanmıştır. Birincisi sağ ve sol taraf kemiklerini ikincisi de iki kemik arasındaki eklem yerlerinin oranlarına bakarak bütünlemeye çalışmıştır. Chew (2014), yaptığı çalışmanın sonucunda Piggot ossuary olarak adlandırılan bölgeye ait kemiklerin osteometrik karşılaştırma veya diğer metotlarını kullanarak bütünlenmelerinin imkânsız olduğu sonucuna varmıştır. Özellikle osteometrik ölçüm metodunda avantajların aksine ileri derecede karışmış ve minimum birey sayısının fazla olduğu vakalarda dezavantajları olduğunu dile getirmiştir. İsketelerin boyutlarının hemen hemen aynı (aynı biyolojik profil) olduğu durumlarda başarı oranının düşük olduğunu, farklı boyutlardaki iskeletlerin mevcut olduğu karışık vakalarda başarının daha yüksek olacağını belirtir. Aynı zamanda kemikler üzerinde oluşan ölüm öncesi hasarların ve patolojik bulguların ölçüm tekniğini etkilediğini, özellikle etnik köken, yaş ve cinsiyeti bilinmeyen, kısacası ölüm öncesi verilerin olmadığı durumlarda kullanılmasının dezavantaj olduğunu dile getirir (Byrd ve Adams, 2003; Chew, 2014). İskeletlerin karışmış olduğu vakalarda bütünleme çalışmalarının karmaşık olduğunu, uygulanacak metotların aşamalı ve sistematik bir şekilde yürütmesi gerektiğini, her ne kadar eşleştirme, osteometrik karşılaştırma ve DNA daha başarılı yöntemler olsa da diğer tüm metotların (biyolojik profil bilgileri gibi) bir arada kullanılması ile başarının daha da artacağını savunmuştur (Chew, 2014).

Rodriguez ve arkadaşları (Rodríguez ve ark., 2016), Kolombiya’da meydana gelen silahlı çatışmalar sonrası kaybolan bireylerin bulunmasına yönelik yürütülen

çalışmalarda ele geçen toplam 100 iskelet ve bu iskeletlerden alınan ölçümleri kontrol grubu olarak kullanarak Byrd'ın (Byrd, 2008) oluşturduğu osteometrik karşılaştırma metodunu test etmişlerdir (Rodríguez ve ark., 2016). Kontrol grubu olarak belirlenen 100 birey içerisinden rastgele olarak 23-48 yaşları arasında 5 kadın ve 27-43 yaşlarında 3 erkek toplam 8 birey seçerek osteometrik karşılaştırma metodunu test etmişlerdir. Rastgele seçilen 8 bireyi karıştıarak küçük ölçekli karışık vaka modeli oluşturmuşlar ve yaptıkları bu çalışmanın sonucunda osteometrik karşılaştırma metodunun Kolombiya popülasyonunda başarılı bir şekilde kullanılabileceğini göstermişlerdir (Rodríguez ve ark., 2016). Ayrıca osteometrik ölçümlerin veriye dayalı bilgiler olmasından dolayı hukuksal olarak da geçerliliği olduğunu savunurlar. Diğer taraftan bu metodun tek başına kullanılmaması gerektiğini diğer bütünleme metotları ile birlikte kullanıldığında sonuçların daha güvenilir olacağını belirtmiştirler. Fakat bu metodun, aynı boyut özelliklerini gösteren kemikler üzerinde etkili olmadığını farklı boyutlardaki kemiklerde daha başarılı olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca, yaptıkları çalışma ile eklem bölgeleri arasındaki korelasyonu çalışmışlar, dirsek eklemi testlerinin sonuçları osteometrik karşılaştırma amacıyla bu alanların değerlendirilmesinin uygulanabilir olduğunu ve gerçek vakalarda potansiyel olarak faydalı olabileceğini ortaya çıkarmışlardır. Buna karşılık ayak bileği eklemine oluşturan kemiklerin birbirleri ve diğer eklemler ile olan korelasyondan daha çok eklemleri oluşturan kemiklerin boyutları arasındaki korelasyonun anlamlı olduğunu tespit etmişleridir (Rodríguez ve ark., 2016).

Finlayson ve arkadaşları (Finlayson ve ark., 2016), 2012 yılında Kuzey Kaliforniya'da sığ bir mezara gömülmüş ve karışmış olarak bulunan insan iskeletlerinin kaç bireye ait olduğu belirlemek amacı ile yapılacak birey ayırımı ve bütünleme çalışmaları yapmıştır (Finlayson ve ark., 2016). Bazı kemiklerin artiküle bazı kemiklerin ise karışık olarak ele geçmiş olduğu bu vakada kemiklerin üzerinde hayvanlar tarafından meydana gelen ısırık izleri bütünleme çalışmalarında avantaj olarak kullanılmıştır. Antropolojik analizlerin ve bütünleme çalışmalarının yapılabilmesi için Kaliforniya State niversitesinde bulunan kimliklendirme laboratuvarına transfer edilen kemikler Finlayson ve arkadaşları tarafından çalışılmıştır. Karışık kemiklerin içerisinde bulunan 2 adet mandible kemiğinin

varlığından dolayı minimum birey sayısı 2 olarak belirlenmiş ve kimlik tespiti için sol ve sağ femur, tibia ve her iki mandible kemiğinden DNA örneği alınmıştır.

Karışık ve kısmi artiküle olarak ele geçen kemikler, bütünlemelerin yapılabilmesi için ilk olarak anatomik olarak masalara yerleştirilmiş, parçalı kemiklerin rekonstrüksiyonu yapıldıktan sonra, artikülasyon, görsel eşleştirme, osteometrik karşılaştırma ve tafonomi metotları kullanılarak karışık kemiklerin bütünlenmesi yapılmıştır. Bu vakada ayrıca x-ray floresan spektrometri tekniği ve kimlik tespiti için DNA analizleri yapılmıştır (Finlayson ve ark., 2016).

Minimum birey sayısının iki olduğu ve iskeletlerin karışmış olduğu bu vaka örneğinde Finlayson, 1 adet mandibleyi, kafatasını, vertebra, kaburga kemiklerini, sacrum, coxae kemiklerini, sağ talus ve sağ calcaneus kemiklerini artikülasyon yöntemini kullanarak bütünlemiştir. Eşleştirme yöntemi ile bütünlenen kemikler ise; sol ve sağ humerus kemikleri, sol ve sağ tibia kemikleri ve sol ve sağ fibula kemikleridir. Kafatası kemiğini C1 ile olan artikülasyonuna bakarak bütünlemiş, sağ ve sol humerus kemiklerinin bütünlenmesinde eşleştirme yöntemi dışında x-ray floresan spektrometri tekniğini de kullanmıştır. Sol ve sağ femur kemiklerinin bütünlenmesinde ise osteometrik karşılaştırma, tafonomi ve DNA sonuçlarından faydalanmıştır. Sağ talus kemiğinin sağ tibia kemiği ile artikülasyonu, sağ calcaneus kemiğini ise sağ talus ile artikülasyonuna göre bütünlemeyi başarmıştır. Sol *scapula*, sol ve sağ radius ve ulna, sağ üçüncü metakarpal, sağ navikular, sağ birinci metatarsal gibi kemiklerin bütünlenmesinde ise sadece x-ray floresan spektrometri yöntemini kullanmıştır. Finlayson (Finlayson ve ark., 2016) yaptığı bütünlemenin sonucunda, hemen hemen bütün kemiklerin birinci birey ile ilişkili olduğunu, ikinci bireyin ise sadece iki parça mandible ile temsil edildiği sonucuna varmıştır. Bütünlenen her iki bireyin biyolojik profillerini oluşturulduktan sonra her iki bireye ait bazı kemiklerden DNA analizi için örnek alınmıştır. Birinci bireyden sağ ve sol femur, tibia ve mandibular diş; ikinci bireyden de sadece mandibular dişten DNA analizleri için örnek alınmıştır. DNA sonuçlarının ardından iki birey de kimliklendirilmiş ve teslim edilmiştir (Finlayson ve ark., 2016). Finlayson, yaptığı çalışmanın sonucunda

geleneksel bütünleme metotlarının birlikte kullanılması ile başarılı bir şekilde bütünleme çalışmalarının yapılabileceğini, en iyi yöntemin ise x-ray spektrometri tekniği olduğunu ve ayrıca x-ray spektrometri tekniğinin bu tür vakalarda önemli bir araç olduğunu dile getirmiştir (Finlayson ve ark., 2016).

Bütünleme çalışmalarına diğer bir örnek, Amerika Birleşik Devletleri'nde bulunan merkezi Hawaii de olan DPAA laboratuvarında analiz edilen USS Oklahoma da bulunan kemikler üzerinde yapılan çalışmalar gösterilebilir (LeGarde, 2018). 17-52 yaşları arasında 394 birey 1940'lı yıllarda kimliklendirme çalışmalarının başarısız olmasının ardından farklı parçalar (bölümler) halinde birçok tabut ile gömülmüşlerdir (Brown, 2018). Bu bölümler kimliklendirme çalışmaları yaptıkları dönemlerde aynı bireyi temsil ettiğini düşündükleri kemiklerden oluşmaktaydı. Daha sonra yapılan çalışmalarda bu gruplar da orijinal çalışmaya sadık kalarak eş olarak değerlendirilmiştir. Fakat birçok tabuta konulan bu kemiklerin yüksek oranda karışık oldukları tespit edilmiştir. Bu sebeple orijinal tabutta yer alan karışık halde bulunan kemiklerin gerçekte eş olup olmadıkları veya aynı birey ile temsil edilip edilmediği bilinmemekteydi. Tüm tabutlar tekrardan açıldığında 287 sol, 293 sağ toplamda 580 humerus ele geçmiştir. Çalışmanın amacı ele geçen humerusların pair (çift) olup olmadıklarını görsel metotlar kullanarak test etmek olmuştur. Çalışmada kullanılan tüm humeruslardan DNA analizleri yapılmıştır. Bu vakada kemikler orijinal olarak karışık halde bulundukları için yapılacak olan kontrollerin ve yapılan çalışmaların doğruluğu sadece DNA sonuçları ile test edilmeye çalışılmıştır. Çalışmaya başlamadan önce tüm humeruslar markajlanmış, ayrıca 1941 yılında yapılan ve başarısız olan kimliklendirme çalışmalarında bütünlenen sol ve sağ humeruslar da orijinal çift kodları ile bırakılmıştır ve bu kodların görünür olması sağlanmıştır. Çalışmaya katılan katılımcılara bu kodları mümkün olduğu kadar görmezden gelmeye çalışmaları söylenmiştir. Çalışmada farklı eğitim ve tecrübe düzeylerine sahip katılımcılar kullanılarak eğitim ve tecrübenin görsel eşleştirme metodunda ne kadar başarılı ve etkili olduğunu test etmeye çalışmışlardır. Bu katılımcılar sırasıyla, 4 yıllık osteoloji bilgisine sahip lisans mezunu ve karışık kemiklerle hiç çalışmamış; 2 yıllık osteoloji bilgisine sahip doktora mezunu ve en az bir yıllık karışık kemiklerle çalışmış; 7 yıllık osteoloji bilgisine sahip doktora mezunu ve en az bir yıllık karışık kemiklerle

çalışmış; 13 yıl osteoloji bilgisine sahip doktora mezunu ve 3 yıl karışık kemiklerle çalışmış ve 10 yıllık osteoloji bilgisine sahip yüksek lisans mezunu ve 4 yıl karışık kemikler ile çalışmış olarak belirlenmiştir. Tüm humeruslar zaman kaybını önlemek amacı ile 10 ayrı masaya sağ ve sol olmak üzere ayrılarak konulmuş ve katılımcılardan humerusları görsel metotlar ile bütünlemeleri istenmiştir. Yazar da dahil 5 katılımcı, 3 hafta süren çalışma boyunca humerus kemiklerini eşleştirme (pair-matching) yöntemi ile bütünlemişlerdir. Çalışmanın sonucunda tüm katılımcılar tarafından ilk kullanılan kriter humerus kemiklerinin büyüklükleri, daha sonra genel şekil ve kaba yapılı olup olmadığına bakılmıştır. Tüm katılımcılar tarafından dile getirilen en önemli özellik capitulum ve trochlea'nın şekli olmuştur. Yaş ve deltoid tuberosity, *medial epiconyle* gibi kas yapışma izleri gibi özellikler de bütünleme sırasında kullanılan önemli faktörler olmuşlardır. Farklı eğitim ve tecrübe düzeylerinde katılımcılar humerus kemiklerini bütünlerken farklı şekilde çalışmışlardır. Çalışmanın başında sağ ve sol olarak ayrılan humeruslar katılımcılar için kolaylık olmuş ve her iki taraf için büyüklüklerine bakarak ayırma yoluna gitmişlerdir. Bazı katılımcılar büyüklüklerine göre ayırdıktan sonra sağ ve sol eşleştirmesi yapmışlar fakat eşleştirdikleri humerusları ayırmamış, bazı araştırmacılar ise güvenle eşleştirdikleri humerusları ayırarak çalışmaya devam etmişler ve ayırdıkları humeruslar ile tekrar bütünleme yapmamışlardır. Diğer bir katılımcı ise bütünleme yapılan humeruslar için herhangi bir not almamıştır. Katılımcılar bu çalışmada güvenli bütünleme, muhtemel bütünleme, yüksek olasılıklı bütünleme ve bütünleme yok şeklinde 4 grupta değerlendirme yapmışlardır. Yaptıkları çalışmanın sonucunda karışık halde ele geçen humerus kemiklerinin bütünlemesi sırasında karışık kemiklerle çalışma tecrübesi olan katılımcının en az hata ile bütünleme yaptığı ve sağ ve sol humeruslar arasında görsel morfolojik özelliklerin ve boy farklarının önemi ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda doktora mezunu ve en az bir yıllık karışık kemikler ile çalışmışlık deneyimi olan iki katılımcının daha kısa süre harcayarak daha fazla hatlı bütünleme yaptığı tespit edilmiştir. Karışık kemikler ile çalışma tecrübesinin daha fazla olduğu iki katılımcının ise daha başarılı bütünleme yaptığı tespit edilmiştir.



### **1.7. İskeletlerin Karışmış Olduğu Vakalarda DNA Çalışmaları ve Kemik Bazında Elde Edilen Başarı Oranları**

İskeletlerin karışmış olduğu vakalara çözüm bulmak amacı ile karşı karşıya kalan adli antropologlar vakaların karışıklığına ve zorluk derecesine bağlı olarak çeşitli metotlar ve standartlar oluşturmuşlardır. Günümüzde genetik çalışmaların gelişmesi ile birlikte adli antropolojik metotlar desteklenebilmektedir. Genetik analizler bu tür vakalarda iki şekilde kullanılabilmektedir. Birincisi adli antropolojik metotlarla tekrar bütünlünen ve biyolojik profili belirlenen karışık haldeki kalıntıların kontrolünün yapılması ikincisi kurbanın ailesi veya akrabasından alınan referans örneği ile kemik ya da kalıntıdan alınan örneğin karşılaştırılarak kimlik tespitinin yapılmasıdır (Mackinnon ve Mundorff, 2006; Parsons ve ark., 2019; Puerto ve ark., 2014). Bu iki çalışma ile kimlik tespiti işlemleri pozitif hale getirebilmektedirler. Özellikle iskeletlerin karışmış olduğu vakalarda her bir kemik, genetik analizlerin maliyetinin büyük olması sebebi ile analiz edilememektedir (Puerto ve ark., 2014). Bu sebeple bu tür vakalarda kullanılan adli antropolojik metotlar (pair-matching, artikülasyon, eliminasyon gibi) sayesinde genetik analizlerin miktarı en aza indirilerek mali boyutun azaltılması amaçlanmaktadır. İskeletlerin karışmış olduğu vakalarda, antropolojik metotların kullanılması daha az bütçe ile sonuçların daha hızlı ve daha güvenilir olmasına sebep olmaktadır.

DNA analizleri, adli bilimlerde kullanılması ile birlikte doğal afetler, savaşlar ve terör olayları sonrası hayatını kaybeden kurbanların kimliklerinin belirlenmesi amacı ile kullanılmaya başlanmıştır (Jeffreys ve ark., 1985; Mundorff ve ark., 2008, 2014; Parsons ve ark., 2019; Yazedjian ve Kešetović, 2008). Aynı zamanda parçalanmanın ileri derecede ve kurbanların vücut bütünlüklerinin bozulduğu durumlarda bireylerin ayırımı ve bütünleme çalışmaları amacı ile de kullanılmaktadır (Finlayson ve ark., 2016; Hines ve ark., 2014; Mackinnon ve Mundorff, 2006; Mundorff, 2014; Parsons ve ark., 2019; Puerto ve ark., 2014).

DNA analizleri için örnek seçiminde öncelikle çalışılan karışık vakaya ait minimum birey sayısının oluşturulması ve bilinmesi gerekmektedir. Seçilecek örnekler minimum kişi sayısını temsil etmelidir. Böylece DNA analizleri sonucunda elde edilen profillendirme ile minimum kişi sayısı belirlenmiş olacaktır. Diğer bir yöntem ise yapılan birleştirme sonrasında çapraz kontrol (cross checking) yöntemi ile DNA analizi için seçilecek örneklerin belirlenmesidir. Örneğin pairmatch ve artikülasyon yöntemleri ile oluşturulan sol ve sağ ön kol kemiklerinden oluşan bir vücut bölümü (body part) örneğinde (sağ-sol humerus, sağ-sol radius ve sağ-sol ulna) DNA analizi için seçilecek örnekler; sağ humerus, sol radius ve sağ ulna olmalıdır. DNA sonuçları bu üç kemiğin aynı bireye ait olduğu sonucunu verirse, yapılan bütünleme işleminin doğruluğu kesinleşecektir. Yine aynı şekilde omur ve pelvis kemiklerinde yapılacak bir artikülasyon işleminde en az bir tane omur kemiklerinden ve bir tane de pelvis kemiklerinden örnek alınması yine bütünleme işleminin sağlamasını yapacaktır. Çapraz kontrol yöntemi ile antropolojik olarak yapılan bütünleme işlemlerinin sağlanması yapılabilecek ve oluşacak genetik analizlerin maliyeti de daha az olacaktır (Puerto ve ark., 2014).

İskeletlerin karışmış olduğu vakalarda DNA analizleri için kemik materyallerinden örnek alınırken oluşturulmuş uluslararası farklı standartlar mevcuttur. ICMP veya ICRC gibi kuruluşlar kimlik tespiti çalışmaları kapsamında bugüne kadar hem kontaminasyonu elemek için hem de yapılan çalışmaların kontrollerini takip edebilmek için çeşitli standartlar oluşturmuşlardır (Hines ve ark., 2014). Bu çalışmada ICMP DNA kesme protokollerinin kullanılması tercih edilmiştir. Bu protokollerde her kemik için belli bölgeler belirlenmiştir. Bu bölgeler özellikle kemiğin daha fazla DNA eldesi verecek Kompakt yapısı tercih edilmiştir. Aynı zamanda belirlenen spesifik bölgelerin adli antropolojik çalışmalarda biyolojik profil oluşturulurken kullanılan ya da ölçülen bölgeler olmamasına ve herhangi bir patolojik ya da travmatik durumun olmamasına dikkat edilmiştir (Prinz ve ark., 2007; Puerto ve ark., 2014). Bu çalışmada seçilen kemik örneklerinin minimum kişi sayısını ve kemikler arasındaki ilişkiyi gösterebilecek nitelikte olmasına özen gösterilmiştir. Aynı zamanda hangi kemik örneğinin daha iyi sonuç verebileceğini göstermesi açısından farklı kemik örnekleri seçilmeye çalışılmıştır.

İskeletlerin karışmış olduğu vakalarda hangi kemik örneklerinin daha iyi DNA sonucu verdiğini araştıran çalışmalar yapılmıştır (Emmons, 2019; Emmons ve ark., 2020; Hines ve ark., 2014; Leney, 2006; Mundorff ve Davoren, 2014; Puerto ve ark., 2014). Ayrıca, aynı bireyin farklı kemikleri arasında karşılaştırmalar da bulunmaktadır (Emmons ve ark., 2020).

Bu araştırmalardan bir tanesi, Edson ve ark (Edson ve ark., 2004) tarafından yapılmıştır. Yaptıkları çalışmada femur, tibia ve ayrıca ayak tarak kemiklerinin DNA eldesi yönünden başarılı olduğunu, clavícula, humerus ve skalupa'dan da iyi sonuçlar elde etmiştir. Edson ve ark (2004) ayrıca radius ve mandible kemiğinden de oldukça yüksek sonuçlar (%70) elde etmiştir (Edson ve ark., 2004). Leney, (2006) tarafından yapılan başka bir çalışmada benzer sonuçlar elde edilmiştir. İkinci Dünya Savaşı, Kore Savaşı ve Vietnam savaşında kaybolan askerlerin bulunması ve kimliklendirilmesine yönelik merkezi Hawaii'de bulunan yeni adı DPAA olan laboratuvar bünyesinde yapmış olduğu çalışmada femur, tibia, coxae, mandible ve birinci ayak tarak kemiğinin en iyi DNA sonucu verdiğini (>%71), humerus, *scapula* ve fibula kemiklerinin orta (%61-71) ve kafatası (parietal, frontal ve *occipital*), ulna, vertebra (<%61) olduğunu tespit etmiştir. Diğer bir araştırma, Hines ve arkadaşları tarafından yapılmıştır. Hines ve ark (2014) yaptıkları çalışmada 11,650 örnekle çalışmış ve karışık kemik örnekleri içerisinde hangi kemiklerin daha iyi DNA sonucu verdiğini test etmişlerdir. Uluslararası kayıp kişiler komisyonu (ICMP), 1996 yılından beri Bosna-Hersek'te kayıpların bulunması ve kimliklendirilmesi için çalışmalar yürütmekte, ayrıca Balkanlar, Güney Afrika, Afrika, Asya ve Ortadoğu bölgesinde de çalışmalar yürütmektedirler. Hines ve arkadaşları tarafından çalışılan örneklerin çoğu Bosna'dan gelen örneklerden oluşmaktadır. Bu sebeple DNA hem karışmış olan iskelet kalıntılarının bütünlenmesi hem de kimliklendirme amacı ile kullanılmıştır. Kemik örnekleri uzun süre toprak altında ve değişen çevre koşullarına maruz kaldıklarından degrades olmuş ve bu sebeple ICMP degrades olmuş örneklerle çalışabilmek için çeşitli metotlar geliştirmeye çalışmıştır. Özellikle iskeletlerin karışmış olduğu vakalarda doğru DNA örneği seçmenin kritik bir süreç olduğunu vurgulamıştır. Uygun olmayan veya gereksiz örnek seçiminin bir sonraki süreci (bütünleme gibi) olumsuz etkileyecek ve maddi olarak zorlayacaktır. DNA örneği belirleme ile ilgili uluslararası adli genetik

derneği DNA komisyonu tarafından bazı kriterler belirlenmiştir. Komisyon, iskelet kalıntılarından uzun kemikler ve diş örneklerinin kullanılmasını; özellikle insan vücudunun ağırlığını taşıyan kemiklerin tercih edilmesi gerektiğini önermektedirler (Prinz ve ark., 2007). Hines ve ark. (2014) yapmış oldukları çalışmada ise talus ve diğer tarsal kemiklerinin kemik yoğunluğu fazla olan ve uzun kemiklere göre daha iyi DNA sonucu verdiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca patella gibi diğer küçük süngerimsi kemiklerden de iyi sonuçlar elde etmişlerdir. Fakat çalışmış oldukları patella örnek sayısının yetersiz olması değerlendirme için yetersiz kalmıştır (Hines ve ark., 2014). Yaptıkları çalışmanın sonucunda en iyi DNA sonucunu veren kemikleri sırasıyla diş, talus, ayak bilek kemikleri, temporal kemiğin petrous kısmı, femur, vertebra, tibia ve ayak tarak kemikleri olarak belirlemişlerdir. Orta derecede iyi sonuç veren kemik örnekleri ise sırasıyla coxae, fibula, *scapula*, mandible (gövde kesiti), el tarak kemikleri; üçüncü olarak en az başarı oranı ise kaburga kemikleri, kafatası (parietal, *occipital* ve frontal), humerus ve son olarak en düşük başarı oranı clavícula, ulna ve radius kemikleri olarak tespit etmişlerdir (Hines ve ark., 2014).

Mercedes ve ark Arjantin Adli Antropoloji Ekibi tarafından, El Salvador, Zimbabwe ve Arjantin’de kaybolan şahısların bulunması ve kimliklendirilmesi projesi kapsamında yapılan çalışmalarda, farklı koşullarda ve farklı karışık vakalara ait iskeletleri hem bütünlemek hem de kimliklendirmek amacıyla DNA çalışmaları yapmaktadırlar. Yapılan bu çalışmalar sırasında hangi kemiklerin daha iyi DNA sonucu verdiğini test etmişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda en iyi DNA sonucu sırasıyla dişler, tibia, femur, temporal kemiğe ait petrous bölümü verirken, fibula kemiğinin orta derecede bir sonuç verdiğini, en az başarı gösteren kemiklerin ise humerus, ulna ve *occipital*, coxae ve radius olarak belirlemişlerdir (Puerto ve ark., 2014). Aynı zamanda kemik bölümlerinin taraflarına göre de bir çalışma yapmışlar ve femur, tibia, radius ve ulna için sol tarafın, humerus için sağ tarafın, coxae ve fibula için her iki tarafın ve dişler için üst çeneye ait dişlerin daha başarılı sonuçlar verdiğini belirlemişlerdir (Puerto ve ark., 2014).

Mundorff ve ark, (2014) 11 Eylül 2001 yılında Amerika’da yaşanan İkiz Kuleler terör olayında yaşanan felaket, kurbanların ileri derecede parçalanması, diğer bir deyişle vakanın açık-karışık olması kimliklendirme ve kalıntıların bir araya getirilmesi amacı ile kullanılan DNA analizleri için yeni prosedürler oluşturulmasını gerektirmiştir. Şimdiye kadar bu denli karışmış vaka örnekleri ile çalışmamanın getirdiği tecrübesizlik bazı hataların olmasına sebebiyet vermiş, bu hataların tespit edilip düzeltilmesi ve sonuçların başarılı olması açısından farklı aşamalara gereksinim duymuşlardır (Mundorff ve ark., 2014). Özellikle DNA çalışmaları ve hangi kemiğin daha iyi sonuç verdiğini öğrenmek için farklı kemikler test edilmiştir.

Mundorff ve Davoren (2014), DNA başarısını test etmek için yaptıkları çalışmada 2 farklı safha oluşturmuşlardır. Birinci safhada elde edilen başarı sonucuna göre ikinci safhada örnek seçimine gitmişlerdir. Birinci safha için belirledikleri 3 bireyden toplam 55 örnek alarak hangi kemiklerin daha iyi DNA sonucu verdiğini test etmiş, ikinci safhada toplam 12 iskelete ait bireyden birinci safhanın sonucuna göre örnek seçmişlerdir. Buna göre; boyun omuru, kaburga kemikleri (orta), patella, 4.cü el tarak kemiği, birinci el tırnak kemiği, 4. Ayak tarak kemiği, talus, 2. kuneiform, tibia ve femur kemiklerini test etmişlerdir. Yaptıkları çalışma ile hem farklı bireylere ait kemik örnekleri hem de aynı bireye ait kemik örneklerinden elde ettikleri sonuçları değerlendirilmiştir (Mundorff ve Davoren, 2014). Çalışmanın sonucunda en iyi DNA örneği veren kemiklerin küçük kemiklerin olduğunu, femur gibi uzun ve kortikal kemik dokusu olan kemiklerin daha az başarılı olduğunu belirlemişlerdir. Dişler (özellikle maksillar dişler) ve ayak kemikleri (kuneiform ve talus) daha iyi sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir. En az DNA sonucu veren kemiklerin ise kafatası (parietal, temporal ve frontal), femur ve fibula olduğu tespit edilmiştir (Mundorff ve Davoren, 2014). Yine Mundorff ve ark. (2019) tarafından yapılan farklı bir çalışmada daha önce yapmış oldukları çalışmalara benzer sonuçlar elde etmişleridir (Emmons ve ark., 2020). Bu çalışmada 3 bireye ait 49 kemik örneği kullanılmış ve her bireye ait 19 kemikten 2 bölge (gövde ve epifiz), her bireyden alınan 3 kemik örneğinden ise 3 bölge DNA analizi için alınmıştır. Çalışmanın sonucunda İskeletlerin karışmış olduğu vakalarda ayak kemiklerinin bütünleme çalışmalarında etkili olmadığını fakat tekli

gömlü vakalarında, en iyi sonucu veren ayak kemiklerinin kullanılması gerektiğini önermektedirler (Emmons ve ark., 2020).



## 2. GEREÇ ve YÖNTEM

### 2.1. Belentepe Antik İskeletleri

Belentepe, Muğla ilinin Milas ilçesine bağlı Ören Beldesi yakınında bulunan Çakıralan Köyü'nün 500 metre güneyinde yer almaktadır. Kuzeyinde ve güneyinde bulunan iki tepeyi sınırları içine aldığı için Belentepe olarak adlandırılmaktadır (Korkmaz, 2011; Özer, 2018).

Belentepe mevkiinde yapılan kazı çalışmaları esnasında bulunan ve Eski Tunç Çağı I-II evresine işaret eden pythos mezarlar, ayrıca bölgenin güney yamacında gerçekleştirilen kazı çalışmaları sırasında, Geç Geometrik Dönem, Klasik Dönem ve Hellenistik Dönem mezarlarının birlikte görüldüğü geniş bir nekropol alanı bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda Roma Dönemi'ne ait yapı bulunamamıştır (Tırpan, 2009). 2011 yılında yapılan kazı çalışmaları sırasında Doğu Roma-Bizans Dönemi'ne ait bir nekropol alanı bulunmuştur.

Belentepe nekropol alanında plaka-tekne yöntemiyle yapılan mezarlar bulunmuştur. Mezarların yönü ve yapıma şekli Doğu Roma mezar tipolojisini yansıtmaktadır. Bu alandaki iskeletler genel olarak sırtüstü yatırılmış ve kafaları batı yönündedir. Kolların durumu vücuda paralel ya da karın üzerinde birleştirilmiş olarak değişmektedir (Sözer ve Erol, 2017). Bölgenin jeolojik yapısından dolayı mezarların hemen hemen hepsinin kireç taşından inşa edilmiş olduğu görülmüştür (Korkmaz, 2011).

Belentepe kazı alanında bulunan mezarlarda genel olarak tekli gömüler görülmekle birlikte, ikincil ve üçüncül gömülere de rastlanmıştır (Özbey, 2014). Bu alanda dromoslu ve dromozsuz oda mezarlar ile örgü-tekne, plakatekne, oygu tekne, örgü-plaka tekne, örgü-oygu tekne ve pythos olmak üzere birçok mezar tipi mevcuttur.

Ayrıca inhumasyon urne ve kremasyon gömüler de bulunmaktadır (Korkmaz, 2011; Özbey, 2014).

Bu tez çalışması ile Belentepe antik iskeletler üzerinde yapılması planlanan DNA analizleri için T.C Kültür ve Turizm Bakanlığı Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü tarafından, 51337267-160.02.02 [160.02.02.48] E.624232 sayılı etik onay formu alınmıştır (Ek-1).

## **2.2. Materyal Seçimi ve Biyolojik Profillerin Belirlenmesi**

Milas Belentepe Kazısından 2011-2013 yılları arası çıkarılmış, Bizans Dönemi'ne tarihlendirilen 188 birey içerisinde 40 artiküle erişkin kadın ve erkek (tüm eklem yerleri birbiri ile bağlantılı) bireye ait iskelet bu çalışmanın örneklem grubunu oluşturmaktadır. Örnek çalışma grubunun artiküle bireyler arasından seçilmiş olması yapılacak bütünleme işleminin kontrollerinin sağlanması açısından önemlidir ve çalışmamızın kontrol grubunu oluşturmaktadır. Aynı zamanda seçilen bireylerin aynı biyolojik profile sahip olması tercih edilmiştir. Bunun sebebi literatürde de karşımıza çıkan ve analiz ve kimlik tespiti süreçlerini oldukça zorlaştıran aynı biyolojik profile sahip kurbanların olmasıdır. Kurbanların biyolojik profillerinin (yaş, ırk, cinsiyet, boy) birbirine yakın olması iskeletlerin karışmış olduğu vakalarda bütünleme işlemlerini ve kimiklendirme çalışmalarını oldukça zorlaştıran ve analizler açısından zaman gerektiren bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sebeple bu çalışmada hemen hemen aynı biyolojik profile sahip bireylerin seçilmesi ile adli antropolojik çalışmaların bu tür vakalarda önemli ve gerekli olduğu vurgulanmaya çalışılmıştır.

Kontrol grubunu oluşturan 40 artiküle bireyin bütünlemeler yapılmadan önce biyolojik profilleri oluşturulmuş ve tüm bireylerin ileride yapılacak bütünleme kontrolleri amacı ile fotoğrafları çekilmiştir. Özellikle DNA sonucu alınamadığı durumlarda yapılan tüm bütünleme işlemlerinin kontrolleri için, biyolojik profil



bilgileri ve kullanılan envanter kayıtları, süreci takip edebilme ve kontrol edebilme açısından önemlidir.

İster artiküle ister iskeletlerin karışmış olduğu vakalar olsun biyolojik profil oluşturulmadan önce yapılacak işlemler hemen hemen aynı sıra ve düzeni takip etmektedir. Artiküle bireylerin biyolojik profilleri oluşturulmadan önce, bireylerin kazı alanından geliş şekli ve kazı alanında verilen özel kod numaraları ile fotoğraflarının çekilmesi gerekmektedir. Her bir artiküle birey Belentepe kazı alanında belirlenen kodlar ile özellikle bu çalışmanın takibinin yapılabilmesi için Belentepe kazı koduna ek olarak seçilen iskeletler birey kodu numarası ile kodlanarak fotoğrafları çekilmiştir. Örneğin Belentepe kazı kodu BLT11/M31 olan bir birey için prosedür oluşturmak ve prosedürlerin takibinin yapılabilmesi amacı ile ayrıca 001B olacak şekilde birey numarası verilmiştir. (Örn. BLT11/M31-001B). Bu prosedür dünyada bu tür vakalar ile çalışan hemen hemen tüm laboratuvarlarda aynı gerekçe ile fakat farklı şekillerde yapılmaktadır (Byrd ve ark., 2014; Mundorff, 2014).

Adli vakalarda olduğu gibi emanet edilen bir delil de aynı prosedürlerden geçmekte ve bu şekilde delil kaybı söz konusu olduğunda süreç takip edilebilmekte ve bu tür sorunlar bu şekilde ortadan kalkmaktadır. Kalıntıların fotoğraflarının çekilmesinin ardından yapılacak işlem (artiküle bireyler için) özellikle birden fazla iskeletin bulunduğu toplu mezarlarda, kazı alanında açığa çıkan artiküle iskelet için verilen kodların mevcut iskeletin tüm kemiklerine de aynı kodun yazılmasıdır. Bu durum aynı şekilde iskeletlerin karışmış olduğu vakalarda da aynı şekilde uygulanmalıdır. Açığa çıkarılan her kalıntı grubu için kazıyı gerçekleştiren kişiler tarafından buluntu durumuna göre kod verilmelidir. Örneğin BLT12-M38-025B olarak kodlanan kalıntı grubunda bulunan her bir kemiğe aynı kodun yazılması gerekmektedir. Çünkü minimum kişi sayısının birden fazla olduğu vakalarda özellikle laboratuvar ortamının yetersiz olduğu durumlarda aynı anda birden fazla iskeletin çalışılacak olmasından dolayı bu kodların kemikler üzerinde yazılması kemik kaybının veya kemiklerin birbirleri ile karışma sorununu ortadan kaldıracaktır. İskeletlerin karışmış olduğu vakalarda bu durum daha fazla önem arz etmektedir. Bu tür vakalarda

minimum kişi sayısının bilinmediği durumlar ya da artikülenin tamamen bozulduğu durumlarda, özellikle bütünleme işlemleri sırasında süreci takip edebilme, envanter kayıtlarında hangi kemiğin hangi grup kemikten geldiğinin takibini yapabilmek ve bütünleme sonrası kontrollerin yapılabilmesi açısından kod kullanma ve her bir kemik üzerine kodların yazılması çok önemli bir aşamadır.

Artiküle bireyler için kodlama sonrası kemiklerin onarımı (rekonstrüksiyon) biyolojik profil oluşturabilmek açısından önem arz etmektedir. Kemiklerin kırık ya da parçalı olduğu durumlarda yaş, cinsiyet ya da boy tahmini gibi bilgiler eksik olmakta bazı durumlarda ise yapılamamaktadır. İskeletlerin karışmış olduğu vakalarda, onarım biyolojik profil oluşturma yanında minimum kişi sayısının oluşturulması ve bütünleme çalışmalarında hata payını en aza indirmek amacı ile yapılmaktadır. Örneğin aynı grup içerisinde parçalı bir kemiğin proximali ile aynı kemiğe ait gövde ve hatta bazen arada kalan parçalanmış diğer gövde parçalarının onarımı ve bir araya gelmesiyle kemik kendi içerisinde bütünlenebilmekte ve bu durum minimum kişi sayısının belirlenmesi sırasında aynı kemiğin iki ayrı kemik olarak hesaplanmasına engel olmaktadır. Rekonstrüksiyon işlemini yapabilmek için insan vücudunda bulunan kemiklerin yapılarının iyi derecede bilinmesi gerekmektedir. Ayrıca iskeletlerin karışmış olduğu vakalarda uzun süre çalışmanın getirdiği tecrübe ile de küçük parçaların onarımı yapılabilmektedir. İnsan vücudunda bulunan kemiklerin farklı yapılara sahip olması onarım işlemlerinde avantaj olarak kullanılabilir. Örneğin kafatası parçalarının onarımı sırasında kafatasını oluşturan iç ve dış kemiklerin ve bunların arasında bulunan *diploe*'nin yapısı, kafatası iç ve dış yüzeylerinde bulunan olukların (*sulcus*) yönleri ve büyüklükleri, süturların şekilleri gibi kriterler kullanılabilir. Parçalanmış kemiklerin dikkatli incelenmesi ile hangi kemiğe ait olduğunun belirlenmesi onarımı daha da kolaylaştıracaktır.

Adli antropolojide kullanılan biyolojik profil belirlemenin amacı kimliği belirsiz iskeletlerin ölüm öncesi fiziksel özelliklerinin ortaya çıkarılmasıdır. Biyolojik profil iskeletin cinsiyeti, yaşı, boyu, dış bulguları, patoloji veya travma bulgularından oluşmaktadır. Bu metotların kullanılma alanları Paleodemografide demografik

verilerin ortaya çıkarılmasıdır. Çıkan bu sonuçlara dayanarak dönemin yaşayan topluluklarının yaşam biçimlerinin belirlenmesi amaçlanırken adli antropolojide bu metotlar ile, adli vakalarda, bireyin ölüm öncesi fiziksel özelliklerinin belirlenerek kimlik tespiti yapılması ve ölüm sebebinin belirlenmesidir (Hoşsöz, 2020).

Bu çalışmada biyolojik profil belirlemenin amacı, karışım öncesi belirlenen biyolojik profiller ile karışım sonrası bütünlemeler sırasında belirlenen ve kriter olarak kullanılan yaş, boy, cinsiyet ve diğer özelliklerin karşılaştırmasını yapabilmektir. Ayrıca bu tezde kullanılacak materyalin biyolojik profilleri aynı olan artiküle bireylerden oluşturulması gerektiğinden, çalışmanın başında Belentepe antik iskeletlerinden biyolojik profil belirlenerek, hemen hemen aynı profile sahip ve iyi korunmuş artiküle bireylerin seçilmesine özen gösterilmiştir. Hem bütünleme çalışmaları hem de DNA eldesi açısından en iyi örneklerin seçilebilmesi için biyolojik profiller Haziran 2018’de oluşturulmuştur.

Adli antropolojide biyolojik profil belirlemede kullanılan birçok yöntem vardır. Bu tez kapsamında, adli antropolojide en çok kullanılan güncel metotlar kullanılmıştır.

### **2.3. Artiküle Bireylere Ait Kemiklerin Karıştırılması**

Bu çalışmada kullanılan iskelet materyalinin karışık hale getirme işlemi sırasında uçak kazaları, terör olayları, soykırımlar, savaşlar ya da doğal afet gibi olaylarda meydana gelen vücut bütünlüğünün bozulmuş olduğu karışık vakalar veya iskeletlerin bulunma şekli baz alınmıştır. Bu tür vakalarda genellikle karışma fazla olduğundan bireyler tam artiküle, yarı artiküle (bazı vücut bölümlerinin artiküle olma durumu) ve tam karışık (bir arada bulunan birden fazla vücut parçalarının kaç tane bireyi temsil ettiğinin bilinmediği durumlar gibi) şekilde bulunmaktadır. Bu çalışmada iskeletler yukarıda bahsedilen şekillerde kısmi artiküle (B), yarı artiküle (BP) ve tam karışık (GBP) olarak üç farklı buluntu şekli ile oluşturulmuştur (Donnelly ve ark., 2008).

İskeletlerin karışmış olduğu vakaların, vakanın buluntu şekline göre kapalı/karışık ya da açık/karışık olarak farklı şekillerde nitelendirildiği daha önceki bölümlerde dile getirilmiştir. Minimum kişi sayısının (MNI) biliniyor olduğu karışık vakalarda bütünleme çalışmalarına başlamadan önce MNI oluşturulmasına gerek duyulmazken açık/karışık vakalarda minimum kişi sayısının bilinmemesi bütünleme çalışmaları sırasında MNI belirlemeyi zorunlu kılmaktadır. Bu çalışma kapsamında amaç açık/karışık vaka örneğine uygun bir karıştırma yapmak olduğu için minimum kişi sayısının sadece bağımsız bir araştırmacı tarafından belirlenmesi uygun görülmüştür. Ayrıca çalışmanın etik olması açısından minimum kişi sayısının araştırmacı tarafından bilinmemesi gerekmektedir. Bu sebeple, önceden seçilen ve çalışmanın kontrol grubunu oluşturan 40 artiküle birey içerisinde bağımsız bir araştırmacı, minimum birey sayısı belirleyerek, belirlenen iskeletleri yukarıda bahsedilen farklı kalıntı grupları oluşturarak karıştırmıştır. Çalışmanın etik olması açısından daha önceden kodlanmış olan kemiklerin üzerindeki kodlar kapatılmış ve bütünleme çalışmaları sırasında ve sonrasında yapılan tüm analizlerin takibini yapabilmek için kemikler özel kod numaraları ile markajlanmıştır.

#### **2.4. İskeletlerin Karıştırılması Sırasında Kullanılan Kodlar**

İskeletlerin karışmış olduğu vakalarda, ele geçen kalıntıların kodlanması ve envanterlerinin tutulması bütünleme çalışmalarının daha düzgün ve doğru yapılmasına olanak vermesi açısından oldukça önemlidir. Bu sebeple çalışmanın başında Belentepe 'den ele geçen artiküle bireylere kendi özel arkeolojik kodlarına ek olarak farklı bir kod verilmesi de bu çalışmanın daha sistemli ilerlemesi açısından önemlidir. Artiküle iskeletlerin bu çalışmanın amacı kapsamında vücut bütünlüklerinin bozulması gerektiğinden, seçilen her bir kalıntı grubu için ayrı kodlar verilmiştir. Kısmi artiküle bireyler için B (body) Yarı artiküle iskeletler için BP (Body part/vücut bölümü) kodları verilmiştir. Hiçbir artikülasyonun olmadığı iskelet grupları için ise GBP (General body part/genel vücut parçaları) kodu verilmiştir (Byrd ve ark., 2014). Buna ek olarak GBP grupları içerisinde yer alan kemikler birden fazla birey ile temsil edildiklerinden dolayı, her bir kemik için ayrı ayrı alt kodlar oluşturulmuştur. Çizelge 1.1 'de bağımsız

araştırmacı tarafından oluşturulan yeni kodlama ve artiküle bireylerden alınan kemik veya iskelet bölümlerinin dağılımları gösterilmiştir (Çizelge 2.1). Oluşturulan yeni kodlar ve iskelet bölümleri karışıklığın önlenmesi ve analizler için tekrar fotoğraflanmıştır.

Örneğin 048GBP olarak oluşturulan grupta bir adet sol humerus, bir adet sağ clavícula, bir adet sağ tibia, bir adet sol clavícula, iki adet sol fibula, bir adet mandible, bir adet sağ ulna ve bir adet kafatası bulunmaktadır. Bu grupta bulunan her bir kemik için farklı alt gruplar oluşturulmuştur. Buna göre sol humerus için DD44 kodu oluşturulmuştur. Bu grupta bulunan sol humerus için özel kod bu şekilde 048GBP-DD44 olmuştur. Aynı şekilde yine bu grupta bulunan sağ clavícula için MU07 kodu oluşturulmuştur. Oluşturulan bu kodlar sayesinde bütünleme çalışmaları sırasında karışıklık önlenmiş ve sonuçların değerlendirilmesi daha kolay olabilmıştır. Ayrıca DNA analizleri için örnek seçme daha sistemli olabilmıştır.

**Çizelge 2. 1.** Tezin materyali için seçilen iskeletlerin karıştırılması ve kullanılan kodlar.

| Vaka numarası | Kemik adı                                                            | Yeni BP kod numarası | Yeni GBP kod numarası | Alt grup kod numarası                                                  |
|---------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 001B          | Sol humerus, Sol radius, Sol ulna                                    | <b>015BP</b>         |                       |                                                                        |
| 002B          | Sağ femur, Sağ tibia, Sağ fibula                                     | <b>023BP</b>         |                       |                                                                        |
| 003B          | Sol humerus, Sol radius, Sol ulna                                    | <b>024BP</b>         |                       |                                                                        |
| 038B          | Sağ humerus, Sol ulna, Sol tibia, Sağ coxae                          |                      | <b>039GBP</b>         | Sağ humerus: BH16, Sol ulna: AZ24, Sol tibia: TL17, Sağ coxae: RE38    |
| 025B          | Sağ patella, Sol patella, Sol coxae, Sağ femur                       |                      |                       | Sağ patella: LG13, Sol patella: KM19, Sol coxae: TR02, Sağ femur: ZK76 |
| 036B          | Sağ coxae, Sağ femur, Sağ patella, Sağ tibia, Sağ fibula             | <b>040BP</b>         |                       |                                                                        |
| 007B          | Sol coxae, Sol femur, Sol patella, Sol tibia, Sol fibula             | <b>041BP</b>         |                       |                                                                        |
| 007B          | Sol humerus, sacrum, Sağ clavícula                                   |                      | <b>042GBP</b>         | Sol humerus: TH18, sacrum: AK47, Sağ clavícula: GM09                   |
| 026B          | Sol humerus, Sol patella                                             |                      |                       | Sol humerus: NQ35, Sol patella: XW64                                   |
| 009B          | Mandible, Sağ radius, Sol ulna                                       |                      |                       | Mandible: PV13, Sağ radius: EX02, Sol ulna: JY81                       |
| 001B          | Sacrum, Sağ clavícula                                                |                      |                       | Sacrum: ZT21, Sağ clavícula: LB01                                      |
| 011B          | Sol humerus, Sol radius, Sol ulna, Sağ humerus, Sağ radius, Sağ ulna | <b>043BP</b>         |                       |                                                                        |
| 037B          | Sağ femur, Sağ patella, Sağ tibia, Sağ fibula                        | <b>044BP</b>         |                       |                                                                        |

Çizelge 2 .1. Devam. Tezin materyali için seçilen iskeletlerin karıştırılması ve kullanılan kodlar.

| Vaka numarası | Kemik adı                                                | Yeni BP kod numarası | Yeni GBP kod numarası | Alt grup kod numarası                                                   |
|---------------|----------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 037B          | Sağ humerus                                              |                      | <b>045GBP</b>         | Sağ humerus: IM36                                                       |
| 037B          | Sağ radius, Sağ ulna                                     | <b>046BP</b>         |                       |                                                                         |
| 004B          | Sağ femur, Sağ patella, Sağ tibia, Sağ fibula            | <b>047BP</b>         |                       |                                                                         |
| 022B          | Sol humerus, Sağ clavicula, Sağ tibia                    |                      | <b>048GBP</b>         | Sol humerus: DD44, Sağ clavicula: MU07, Sağ tibia: WF80                 |
| 026B          | Sağ clavicula, Sol fibula, mandible                      |                      |                       | Sağ clavicula: UV20, Sol fibula: FY36, mandible: OS54                   |
| 001B          | Sağ ulna, Sol fibula, kafatası                           |                      |                       | Sağ ulna: QR12, Sol fibula: HV61, kafatası: YV24                        |
| 037B          | Sol humerus, Sol radius, Sol ulna                        | <b>049BP</b>         |                       |                                                                         |
| 037B          | Sol patella, Sol tibia, Sol fibula                       | <b>050BP</b>         |                       |                                                                         |
| 035B          | Sağ coxae, Sağ femur, Sağ patella, Sağ tibia, Sağ fibula | <b>051BP</b>         |                       |                                                                         |
| 031B          | Sağ humerus, Sağ radius, Sağ ulna                        | <b>052BP</b>         |                       |                                                                         |
| 031B          | Sol femur, Sol patella, Sol tibia, Sol fibula            | <b>053BP</b>         |                       |                                                                         |
| 031B          | Kafatası                                                 |                      | <b>054GBP</b>         | Kafatası: SV14                                                          |
| 032B          | Sağ ulna                                                 |                      |                       | Sağ ulna: VA72                                                          |
| 003B          | Mandible, Sağ ulna, Sol tibia, sacrum                    |                      |                       | Mandible: DS33, Sağ ulna: HQ94, Sol tibia: MX10, sacrum: WJ49           |
| 029B          | Sağ humerus, Sağ radius, Sağ ulna                        | <b>055BP</b>         |                       |                                                                         |
| 029B          | Kafatası, Sol clavicula, Sağ femur, Sol patella          |                      | <b>056GBP</b>         | Kafatası: VT14, Sol clavicula: ZB01, Sağ femur: CX72, Sol patella: IT81 |
| 036B          | Kafatası, Sol fibula                                     |                      |                       | Kafatası: BC18, Sol fibula: YT01                                        |
| 028B          | Mandible, Sağ femur, Sol fibula, Sağ clavicula           |                      |                       | Mandible: OD21, Sağ femur: NS34, Sol fibula: RO45, Sağ clavicula: FF27  |
| 005B          | Sağ clavicula                                            |                      | <b>057GBP</b>         | Sağ clavicula: ET95                                                     |
| 035B          | Sol humerus                                              |                      |                       | Sol humerus: PS07                                                       |
| 028B          | Sacrum, Sol radius                                       |                      |                       | Sacrum: SQ71, Sol radius: SX18                                          |
| 006B          | Mandible, Sol clavicula, Sağ humerus                     |                      |                       | Mandible: UG03, Sol clavicula: GH06, Sağ humerus: JK31                  |
| 019B          | Sağ fibula, Sağ radius                                   |                      |                       | Sağ fibula: KG14, Sağ radius: SB82                                      |
| 014B          | L1-L5 vertebra, sacrum                                   | <b>058BP</b>         |                       |                                                                         |
| 027B          | Kafatası, mandible, C1-C4 vertebra                       | <b>059BP</b>         |                       |                                                                         |
| 029B          | Sol humerus, Sol radius, Sol ulna                        | <b>060BP</b>         |                       |                                                                         |
| 020B          | Sol ulna, Sağ patella                                    |                      | <b>061GBP</b>         | Sol ulna: ER18, Sağ patella: PA10                                       |
| 008B          | Sağ humerus, Sol clavicula                               |                      |                       | Sağ humerus: AC97, Sol clavicula: OP58                                  |
| 010B          | Kafatası                                                 |                      |                       | Kafatası: KR30                                                          |
| 012B          | Sağ radius, Sol patella, Sağ fibula                      |                      |                       | Sağ radius: GX42, Sol patella: NF27, Sağ fibula: ML91                   |
| 018B          | Sağ femur, Sağ patella, Sağ tibia, Sağ fibula            | <b>062BP</b>         |                       |                                                                         |
| 017B          | Sağ tibia                                                |                      | <b>063GBP</b>         | Sağ tibia: QF10                                                         |
| 033B          | Sol clavicula, Sağ humerus                               |                      |                       | Sol clavicula: FL08, Sağ humerus: LT52                                  |
| 021B          | Sol radius, sacrum                                       |                      |                       | Sol radius: HH11, sacrum: RY89                                          |
| 013B          | C1-C5 vertebra                                           | <b>064BP</b>         |                       |                                                                         |

**Çizelge 2 .1. Devam.** Tezin materyali için seçilen iskeletlerin karıştırılması ve kullanılan kodlar.

| Vaka numarası | Kemik adı                                                            | Yeni BP kod numarası | Yeni GBP kod numarası | Alt grup kod numarası               |
|---------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| 016B          | L1-L5 vertebra, sacrum, Sağ coxae, Sol coxae                         | 065BP                |                       |                                     |
| 030B          | Sol coxae                                                            |                      | 066GBP                | Sol coxae: UI99                     |
| 034B          | Sol coxae                                                            |                      |                       | Sol coxae: WD03                     |
| 003B          | Sağ femur, Sol patella                                               |                      |                       | Sağ femur: DB69, Sol patella: BZ24  |
| 022B          | Kafatası                                                             |                      |                       | Kafatası: CR01                      |
| 016B          | Sağ radius, Sağ ulna                                                 | 067BP                |                       |                                     |
| 010B          | Sağ humerus, Sağ radius, Sağ ulna, Sol humerus, Sol radius, Sol ulna | 068BP                |                       |                                     |
| 005B          | Sacrum                                                               |                      | 069GBP                | Sacrum: AR39                        |
| 010B          | Sacrum                                                               |                      |                       | Sacrum: MM11                        |
| 036B          | Sol coxae                                                            |                      |                       | Sol coxae: OZ00                     |
| 004B          | Sağ coxae                                                            |                      |                       | Sağ coxae: RQ17                     |
| 033B          | Sağ radius                                                           |                      |                       | Sağ radius: TJ80                    |
| 022B          | Sol ulna                                                             |                      |                       | Sol ulna: CH43                      |
| 013B          | Sağ calcaneus                                                        |                      |                       | Sağ calcaneus: JM59                 |
| 037B          | Sol calcaneus                                                        |                      |                       | Sol calcaneus: UR69                 |
| 008B          | Sol patella                                                          |                      |                       | Sol patella: LZ86                   |
| 032B          | Sol patella                                                          |                      |                       | Sol patella: EI14                   |
| 012B          | Sağ calcaneus                                                        |                      |                       | Sağ calcaneus: GT22                 |
| 011B          | Sağ coxae                                                            |                      | 070GBP                | Sağ coxae: BT82                     |
| 038B          | Sacrum, Sağ radius                                                   |                      |                       | Sacrum: NG51, Sağ radius: IK99      |
| 032B          | Sol talus                                                            |                      |                       | Sol talus: FM16                     |
| 022B          | Sağ talus                                                            |                      |                       | Sağ talus: HD09                     |
| 027B          | Sağ talus                                                            |                      |                       | Sağ talus: KL44                     |
| 036B          | Sol patella                                                          |                      |                       | Sol patella: PR78                   |
| 028B          | Sağ patella, Sağ radius                                              |                      |                       | Sağ patella: DR01, Sağ radius: QU52 |
| 006B          | Sağ ulna                                                             |                      |                       | Sağ ulna: SS42                      |
| 022B          | Sol ayak kemikleri                                                   | 071BP                |                       |                                     |
| 003B          | Sağ ayak kemikleri                                                   | 072BP                |                       |                                     |
| 001B          | Sağ ayak kemikleri                                                   | 073BP                |                       |                                     |
| 037B          | Sağ ayak kemikleri                                                   | 074BP                |                       |                                     |
| 007B          | Sol ayak kemikleri                                                   | 075BP                |                       |                                     |
| 004B          | Kafatası                                                             |                      | 076GBP                | Kafatası: MO61                      |
| 030B          | Kafatası                                                             |                      |                       | Kafatası: GG09                      |
| 008B          | Kafatası                                                             |                      |                       | Kafatası: AO19                      |
| 012B          | Kafatası                                                             |                      |                       | Kafatası: SN99                      |
| 020B          | Kafatası                                                             |                      |                       | Kafatası: IZ76                      |

## 2.5. Karıştırılan İskeletlerin Biyolojik Profillerinin Belirlenmesi ve Kullanılan Envanterler

Bu çalışmada olduğu gibi iskeletlerin karışmış olduğu adli vakalarda, bütünleme ve kimlik tespiti çalışmalarını büyük ölçüde etkileyeceğinden dolayı, ele geçen kalıntıların biyolojik profillerinin oluşturulmasının önemini çalışmanın başında önceden belirtmiştik.

Biyolojik profillerin belirlenmesi amacıyla vakanın çeşidine göre oluşturulacak envanter formları kullanılarak, iskelete ait tüm bulgular kayıt altına alınmıştır. Bu çalışmada artiküle bireyler ve iskeletleri karışık olan vakalar için biyolojik profil belirlemek amacı ile üç farklı envanter kaydı kullanılmıştır. Bu envanterler, iskelete ait hangi kemiklerin var olduğunu, cinsiyet, yaş, diş kaydı, boy, patoloji veya travma bilgilerinin raporlanması için kullanılmaktadır.

Kısmi artiküle (B) kalıntı grupları için envanter kayıtları hangi kemiklerin var olduğuna ve hangi kemiklerin eksik olduğuna bakılarak oluşturulmuştur. Ayrıca, diğer kalıntı gruplarına oranla daha fazla artiküle olan bu grup için ileride yapılacak bütünleme çalışmalarında hangi kemik ya da vücut bölümlerinin var ya da eksik olduğunu göstermesi açısından iskeletlerin çizimleri yapılmıştır. Bu şekilde ileride yapılacak bütünleme çalışmalarında hangi bireylerin hangi vücut bölümlerinin ya da kemiklerinin eksik olduğunu hem görsel hem de raporlara bakarak görebilmek mümkün olmuştur. Ayrıca bir sonraki aşamada elde edilecek minimum birey sayısı için de veri oluşturulmaya çalışılmıştır. Her bir bireyin biyolojik profili belirlenmiştir. Kısmi artiküle (B) olan bu grup için biyolojik profiller mevcut olan kemiklere göre belirlenmiştir.

BP grupları için, yarı artiküle iskeletler için kullanılan envanter formu kullanılmıştır. Bu formda yarı artiküle (BP) iskelet grubuna ait hangi kemiklerin mevcut olup olmadığı, mevcut kemiklerin üzerinde herhangi bir patoloji veya travma bulgusu da ayrıca kaydedilmiş ve mevcut kemiklerden biyolojik profil belirlenmeye çalışılmıştır. GBP grupları içinse yine her bir izole kemik hakkında bilgi içeren farklı bir envanter formu kullanılmıştır. Amaç her bir izole kemik için biyolojik profil belirlemek olmuştur. Bu formda, GBP grupları ve bu gruplar içerisinde mevcut olan kemiklerin alt grup kodları tek tek envanter formuna yazılmış ve her bir kemik için tarafı, yaşı ve cinsiyeti, varsa patoloji veya travma bulguları da tek tek raporlanmıştır.



GBP kalıntı grupları için de biyolojik profil, var olan kemiğin durumuna göre belirlenmiştir. Yaş tayini için ikincil kaynaşma merkezleri (Black ve Scheuer, 2009), simfisiz pubis (Brooks ve Suchey, 1990a) ve auricular yüzey (Lovejoy ve ark., 1985) metotları kullanılmıştır. Örneğin ulna kemiği için herhangi bir profil belirlenemezken coxae kemiği için Suchey ve Brooks (Brooks ve Suchey, 1990b, 1990a) simfisiz pubis ve *auricular* yüzey yaşlandırma metodu kullanılmıştır (Lovejoy ve ark., 1985). Cinsiyet tayini, kafatası kemiği, kalça kemiği özellikleri ve aynı zamanda uzun kemiklerin ölçümlerinin alındığı formül kullanılmıştır (Bass, 1995; Buikstra ve Ubelaker, 1994; İşcan ve Miller-Shaivitz, 1984; R. J. Jantz ve Moore-Jansen, 2006; R. L. Jantz ve Jansen, 1988; Mall ve ark., 2001; Ousley ve Jantz, 2013; Pearson, 1917; Phenice, 1969; Pons, 1955; Steyn ve İşcan, 1999; Trancho ve ark., 1997).

Kullanılan tüm envanter formlarının ortak amacı her bir kalıntı grubu ve kemik için biyolojik profillerin oluşturulabilmesidir. Bütünleme işlemi sırasında oluşturulacak protokoller ile elde edilen tüm bilgilerin detaylı kayıtlarının tutulması bu tür vakalarda kontrollerin yapılabilmesine olanak sağlamakta ve yapılan işlemlerde hata payını en aza indirmektedir. Bu sebeple, bu tür vakalarda detaylı envanter kayıtlarının tutulması, daha doğru sonuçlar verebilmesi açısından oldukça önemlidir.

### 3. BULGULAR

İskeletlerin karışmış olduğu vaka örneklerinde biyolojik profillerin ve minimum birey sayısının belirlenebilmesi ve sonuçların hatasız olması açısından çalışılacak alanın geniş olması gerekmektedir. Kalıntı grupları arasında yapılacak bütünleme yöntemleri geniş alanlarda daha hızlı ve doğru yapılabilir. Çünkü bütünleme metodlarının kullanılabilmesi için ele geçen tüm kemiklerin ya da kalıntıların aynı anda göz önünde bulunması gerekmektedir. Çalışmanın ilk analizlerinde kontrol grubu olarak belirlenen 40 artiküle bireyin analizlerinin yapılabilmesi için Ankara Üniversitesi Antropoloji Laboratuvarı kullanılmıştı. Bireylerin artiküle olması ve tek tek analiz edilmeleri için uygun olan bu alan karıştırma işleminden sonra elde edilen toplam 76 kalıntı grubu için ne yazık ki yeterli olmamıştır. Karışık kemiklerin çalışma döneminin idari tatile denk gelmesi daha geniş başka laboratuvarların kullanılmasını mümkün kılmamıştır. Bu sebeple Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi içerisinde yer alan ana binadaki Antropoloji bölümüne ait 314 numaralı sınıf düzenlenerek laboratuvar ortamına dönüştürülmüştür (Şekil 3.1). Kalıntı grupları (B, BP ve GBP) ve bu gruplarda bulunan kemikler, düzenlenen masalar üzerine kod numaraları ile yerleştirilmiştir. Toplamda 15 gün sürecektir olan analiz ve bütünleme çalışmaları bu şekilde başlamıştır. Bu süreye dahil edilen çalışmalar laboratuvar ortamının oluşturulması, tüm B, BP ve GBP kalıntı gruplarının envanterlerinin tutulması, minimum birey sayısının hesaplanması, tüm kalıntı gruplarının biyolojik envanterlerinin tutulması, fotoğraflarının çekilmesi, biyolojik profillerinin oluşturulması, tüm kalıntı gruplarında bulunan uzun kemiklerin ölçümlerinin yapılması ve bütünleme işlemlerinden oluşmaktadır.



**Şekil 3. 1.** Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Antropoloji Bölümü 314 No'lu sınıfın bütünlüklerin yapılabilmesi amacı ile laboratuvar ortamına dönüştürülmesi.

### 3.1. Biyolojik Profil Sonuçları

Karışım sonrası tespit edilen 35 adet B, 28 adet BP ve 13 adet GBP kalıntı grubu için ayrı ayrı biyolojik profil belirlenmiştir. Karışım sonrası bütünleme sırasında yapılan analizlerde kısmi artiküle kalıntı grubunda (B) 11 kadın, 24 erkek birey tespit edilmiştir (çizelge 3.1). Yaş tayini ise en küçüğü 15 en büyüğü ise 60+ olarak tespit edilmiştir.

**Çizelge 3. 1.** Bütünleme çalışmaları sırasında belirlenen biyolojik profil sonuçları.

| VAKA | Cinsiyet | Yaş   | Costa sternal uç | Pubis simfisiz | Auricular yüzey |
|------|----------|-------|------------------|----------------|-----------------|
| 001B | ERKEK    | 25-34 | yok              | yok            | 25-34           |
| 002B | ERKEK    | 27-39 | yok              | 27-66          | 30-39           |
| 003B | KADIN    | 25-39 | yok              |                | 25-34           |
| 004B | KADIN    | 25-40 | yok              | 19-40          | 25-34           |
| 005B | ERKEK    | 30-34 | yok              | yok            | 30-34           |
| 006B | ERKEK    | 17-23 | yok              | 15-23          | 20-24           |
| 007B | ERKEK    | 33-57 | yok              | 21-57          | 35-39           |
| 008B | ERKEK    | 30-46 | yok              | 21-46          | 30-34           |
| 009B | ERKEK    | 25-46 | yok              | 21-46          | 25-34           |
| 010B | ERKEK    | 35-44 | yok              | yok            | 35-44           |
| 011B | ERKEK    | 24-34 | yok              | 21-46          | 30-34           |
| 012B | ERKEK    | 21-44 | yok              | 21-46          | 35-44           |
| 013B | ERKEK    | 30-57 | yok              | 23-57          | 30-39           |
| 014B | ERKEK    | 21-57 | yok              | 21-57          | 30-34           |
| 016B | ERKEK    | 21-39 | yok              | yok            | yok             |
| 017B | KADIN    | 45-59 | yok              | yok            | 45-59           |
| 018B | KADIN    | 60+   | yok              | 42-87          | 60+             |
| 019B | KADIN    | 60+   | yok              | 25-87          | 45-59           |
| 020B | ERKEK    | 40-44 | yok              | yok            | 40-44           |
| 021B | ERKEK    | 35-39 | yok              | yok            | 35-39           |
| 022B | KADIN    | 26-70 | yok              | 26-70          | yok             |

**Çizelge 3. 1. Devam.** Bütünleme çalışmaları sırasında belirlenen biyolojik profil sonuçları.

| VAKA | Cinsiyet | Yaş   | Costa sternal uç | Pubis simfisiz | Auricular yüzey |
|------|----------|-------|------------------|----------------|-----------------|
| 025B | ERKEK    | 19-34 | yok              | 19-34          | 30-34           |
| 026B | KADIN    | 60+   | yok              | 25-87          | 45-59           |
| 027B | ERKEK    | 35-57 | yok              | 23-57          | 35-39           |
| 028B | KADIN    | 25-40 | yok              | 25-83          | 35-39           |
| 029B | KADIN    | 15-24 | yok              | 15-24          | 20-24           |
| 030B | KADIN    | 25-49 | yok              | 25-83          | 40-49           |
| 031B | ERKEK    | 40-49 | yok              | yok            | 40-49           |
| 032B | ERKEK    | 23-44 | yok              | 23-57          | 35-44           |
| 033B | ERKEK    | 19-34 | yok              | 19-34          | 25-29           |
| 034B | ERKEK    | 30-57 | yok              | 23-57          | 30-34           |
| 035B | ERKEK    | 30-39 | yok              | yok            | 30-39           |
| 036B | ERKEK    | 19-34 | yok              | 19-34          | 30-34           |
| 037B | KADIN    | 15-24 | yok              | 15-24          | 20-24           |
| 038B | ERKEK    | 30-66 | yok              | 27-66          | 30-39           |

Bütünleme sırasında yapılan ve özellikle BP ve GBP kalıntı grupları için oluşturulan envanter bilgileri ve biyolojik profil bulguları çizelge 2.2’te yer almaktadır. Buna göre, BP kalıntı grupları içerisinde, 8 erkek, 1 muhtemel erkek, 9 kadın tespit edilmiş fakat 10 tane kalıntı grubu için cinsiyet belirlenememiştir (Çizelge 3.2). Tamamen karışık kalıntı grubunda ise (GBP) 97 adet kemik içerisinde kemikler tek tek incelenmiş ve kemiğin çeşidine göre cinsiyet ve yaş tayini belirlenebilmiştir (Çizelge 3.3). Cinsiyet tayini sonuçlarına göre bu grupta bulunan (GBP) 16 adet kemik kadın, 28 adet kemik erkek olarak belirlenmiş fakat 53 adet kemiğin cinsiyeti belirlenememiştir. BP kalıntı grubunda yaş tayini kemiğin çeşidine göre belirlenebilmiş ve 055BP ve 060BP dışında diğer grupların erişkin bireylerden oluştuğu tespit edilmiştir. Sırasıyla sağ ve sol kol kemiklerinden oluşan 055BP ve 060BP’ye ait kemiklerin kadın bir birey ile temsil edildiği ve epifizlerinin henüz kaynaşmamış olduğu tespit edilmiştir. GBP kalıntı gruplarında ise mevcut tüm kemikler için yaş tayini belirlenememiştir. Sadece coxae kemikleri için yaş belirlenebilmiştir (Brooks ve Suchey, 1990a; Lovejoy ve ark., 1985). Bunun dışında

kemiklerin genel morfolojisi, epifizlerin kaynaşma dereceleri gibi kriterler kullanılarak sadece erişkin olup olmadıkları belirlenebilmiştir (McKern ve Stewart, 1957; Scheuer ve Black, 2000; Webb ve Suchey, 1985) (Çizelge 3.3).

Analizler sırasında, tüm kalıntı gruplarına ait patoloji bulguları da ayrıca çalışılmış ve kaydedilmiştir. Buna göre genel yapıya baktığımızda omur kemiklerinde kemik oluşumları ile büyük gözenekli (*macroporosity*) yapıların varlığı dikkat çekmektedir. 016B'ye ait sol radius ve ulna kemiklerinin distal diyafiz bölgesinde, 042GBP-JJ81'e ait sol ulna kemiğinde ölüm öncesi iyileşmiş travma, 058BP'ye ait vertebralarda *Diffüz İdiyopatik İskelet Hiperostozu*'na (*DISH*) bağlı kaynaşma tespit edilmiştir. 065BP'ye ait vertebraların superior-inferior yüzeylerinde *Schmorl's* nodülü ve pelvis kemiğinde patoloji gözlemlenmiştir. 075BP'ye ait sol calcaneus kemiğinde, 068BP'ye ait sol ve sağ humerus kemiklerinde, 048GBP-YV24'e ait mandible kemiğinin sağ kondilinde ve 064BP'ye ait beşinci servikal vertebrada patolojiler, 036B'ye ait coxae kemiğinde anomali ve *acetabulum* bölgesinde litik lezyonlar ve belirgin kas yapışma izleri, 069GBP-EI14 sol patella kemiğinde travma ile ilişkili olduğu düşünülen *bipartite patella* (Boukhal ve ark., 2022; Çarlı ve Turgut, 2017) tespit edilmiştir. 051BP ve 062BP'ye ait patella kemiklerinde büyük gözenekli yapılar, 051BP'ye ait her iki patella kemiğinde ayrıca kenar kemik oluşumları gözlemlenmiştir. 051BP'ye ait sağ ayak kemiklerinde, 062BP'ye ait patella kemiğinin anterior yüzeyinde, femur kemiğinin distal kondillerinde, 048GBP-QR12'ye ait sağ ulna, 042GBP-TH18'e ait sol humerus kemiğinde, 057GBP-KG14'e ait sağ fibula kemiğinin distalinde, 057GBP-JK31'e ait sağ humerus, 061GBP-PA10'a ait sağ patella, 061GBP-ML91'e ait sağ fibula, 061GBP-AL97'ye ait sağ humerus, 063GBP-CR01'e ait kafatası, 063GBP-LT52'ye ait sağ humerus ve 019B'ye ait sol fibula kemiklerinde belirgin kas yapışma izleri tespit edilmiştir (Çizelge 3.2 ve 3.3).

**Çizelge 3. 2. BP kalıntı grubuna ait biyolojik profil bulguları.**

| Vaka  | Kemik adı                                                   | Cinsiyet       | Yaş           | Patoloji                                                                                                                                                 | Not                          |
|-------|-------------------------------------------------------------|----------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 015BP | Sol humerus, Sol radius, Sol ulna                           | Belirsiz       | Erişkin       | -                                                                                                                                                        | -                            |
| 023BP | Sağ femur, Sağ tibia, Sağ fibula                            | Erkek          | Erişkin       | -                                                                                                                                                        | -                            |
| 024BP | Sol humerus, Sol radius, Sol ulna                           | Kadın          | Erişkin       | -                                                                                                                                                        | -                            |
| 040BP | Sağ coxae, Sağ femur, Sağ patella, Sağ tibia, Sağ fibula    | Erkek          | 19-46         | -                                                                                                                                                        | -                            |
| 041BP | Sol coxae, Sol femur, Sol patella, Sol tibia, Sol fibula    | Erkek          | 27-66         | -                                                                                                                                                        | -                            |
| 043BP | Sol humerus, Sol radius, Sol ulna, Sağ humerus, Sağ radius, | Erkek          | Erişkin       | -                                                                                                                                                        | -                            |
| 044BP | Sağ femur, Sağ patella, Sağ tibia, Sağ fibula               | Kadın          | Erişkin       | -                                                                                                                                                        | -                            |
| 046BP | Sağ radius, Sağ ulna                                        | Belirsiz       | Erişkin       | -                                                                                                                                                        | -                            |
| 047BP | Sağ femur, Sağ patella, Sağ tibia, Sağ fibula               | Muhtemel erkek | Erişkin       | -                                                                                                                                                        | -                            |
| 049BP | Sol humerus, Sol radius, Sol ulna                           | Kadın          | Erişkin       | -                                                                                                                                                        | -                            |
| 050BP | Sol patella, Sol tibia, Sol fibula                          | Kadın          | Erişkin       | -                                                                                                                                                        | -                            |
| 051BP | Sağ coxae, Sağ femur, Sağ patella, Sağ tibia, Sağ fibula    | Erkek          | 40-49         | Fibula kemiğinde periostosis var, kemiklerde kas yapışma izleri belirgin, patella posterior yüzeyde büyük gözenekli yapılar ve kenar                     | -                            |
| 052BP | Sağ humerus, Sağ radius, Sağ ulna                           | Kadın          | Erişkin       | -                                                                                                                                                        | -                            |
| 053BP | Sol femur, Sol patella, Sol tibia, Sol fibula               | Erkek          | Erişkin       | Patella anterior yüzeyde extra kemik oluşumu (bone reaction) var                                                                                         | -                            |
| 055BP | Sağ humerus, Sağ radius, Sağ ulna                           | Kadın          | Genç erişkin  | Humerus proximal, ulna ve radius <i>distal</i> uçlar henüz kaynaşmamış                                                                                   | 060BP ile ilişkili olabilir. |
| 058BP | L1-L5 vertebra, sacrum                                      | Belirsiz       | Erişkin       | Lumbarların hepsinde kaynaşma var (DISH) sadece L1 kaynaşmamış. Sacrum da ekstra kemik oluşumları var.                                                   | -                            |
| 059BP | Kafatası, mandible, C1-C4 vertebra                          | Erkek          | Erişkin       | Sağ <i>occipital</i> kondil sola göre daha büyük, diş sağ üst çenedeki birinci ikinci ve üçüncü büyük azı dişleri, sol üst çenedeki birinci büyük azı ve | -                            |
| 060BP | Sol humerus, Sol radius, Sol ulna                           | Kadın          | Genç erişkin, | Epifizler henüz kaynaşmamış. Radius ve ulna <i>distallerinde</i> kısmen kaynaşma var.                                                                    | -                            |
| 062BP | Sağ femur, Sağ patella, Sağ tibia, Sağ fibula               | Kadın          | Erişkin       | patella kemiğinin posterior yüzeyinde büyük gözenekli yapılar var. anterior yüzeyinde kas yapışma izleri belirgin, femur kemiğinin <i>distal</i>         | -                            |
| 064BP | C1-C5 vertebra                                              | Belirsiz       | Erişkin       | C5'te patoloji var                                                                                                                                       | -                            |
| 065BP | L1-L5 vertebra, sacrum, Sağ coxae, Sol coxae                | Kadın          | 21-53         | superior+inferior yüzeylerde schmorls nodülü var. pelviste patoloji var                                                                                  | -                            |

**Çizelge 3. 2. Devam. BP kalıntı grubuna ait biyolojik profil bulguları.**

| Vaka  | Kemik adı                                                   | Cinsiyet | Yaş     | Patoloji                          | Not |
|-------|-------------------------------------------------------------|----------|---------|-----------------------------------|-----|
| 067BP | Sağ radius, Sağ ulna                                        | Belirsiz | Erişkin | -                                 | -   |
| 068BP | Sağ humerus, Sağ radius, Sağ ulna, Sol humerus, Sol radius, | Erkek    | Erişkin | sol ve sağ humerusta patoloji var | -   |
| 071BP | Sol ayak kemikleri                                          | Belirsiz |         | -                                 | -   |
| 072BP | Sağ ayak kemikleri                                          | Belirsiz |         | -                                 | -   |
| 073BP | Sağ ayak kemikleri                                          | Belirsiz |         | os trigonum kaynaşmış             | -   |
| 074BP | Sağ ayak kemikleri                                          | Belirsiz |         | -                                 | -   |
| 075BP | Sol ayak kemikleri                                          | Belirsiz |         | calcaneusta patoloji var          | -   |

**Çizelge 3. 3. GBP kalıntı grubuna ait biyolojik Profil Bulguları.**

| Vaka        | Kemik     | Sol | Sağ | Tek | Belirsiz | Cinsiyet | Yaş     | Ölüm öncesi travma | Ölüm sonrası travma | Not                                                                          |
|-------------|-----------|-----|-----|-----|----------|----------|---------|--------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 039GBP RE38 | Coxae     |     | √   |     |          | erkek    | 21-46   | var                | yok                 | İliac crest yüzeylerinde ekstra kemik oluşumları mevcut.                     |
| 039GBP TR02 | Coxae     | √   |     |     |          | erkek    | 23-57   | var                | var                 | Tüm kemikte osteofit oluşumları mevcut.                                      |
| 039GBP LG13 | Patella   |     | √   |     |          | belirsiz | erişkin | var                | yok                 | <i>Bipartite patella</i> mevcut. 039GBP KM09 ile aynı birey <b>olabilir.</b> |
| 039GBP KM19 | Patella   | √   |     |     |          | belirsiz | erişkin | var                | var                 | <i>Bipartite patella</i> mevcut. 039GBP LG13 ile aynı birey <b>olabilir.</b> |
| 039GBP AZ24 | Ulna      | √   |     |     |          | belirsiz | erişkin | yok                | yok                 | -                                                                            |
| 039GBP BH16 | Humerus   |     | √   |     |          | erkek    | erişkin | yok                | yok                 | -                                                                            |
| 039GBP TL17 | Tibia     | √   |     |     |          | erkek    | erişkin | yok                | var                 | -                                                                            |
| 039GBP ZK76 | Femur     |     | √   |     |          | belirsiz | erişkin | yok                | yok                 | -                                                                            |
| 042GBP ZT21 | Sacrum    |     |     | √   |          | erkek    | erişkin |                    | evet                | <i>Sacralizasyon</i> mevcut.                                                 |
| 042GBP AK47 | Sacrum    |     |     | √   |          | erkek    | erişkin | yok                | yok                 | -                                                                            |
| 042GBP PV13 | Mandible  |     |     | √   |          | erkek    | erişkin | var                | var                 | -                                                                            |
| 042GBP NQ35 | Humerus   | √   |     |     |          | belirsiz | erişkin | yok                | yok                 | Septal aperture mevcut.                                                      |
| 042GBP TH18 | Humerus   | √   |     |     |          | belirsiz | erişkin | yok                | yok                 | Septal aperture/ üst ön yüzeyde belirgin kas yapışma izleri var.             |
| 042GBP XW64 | Patella   | √   |     |     |          | belirsiz | erişkin | var                | yok                 | -                                                                            |
| 042GBP GM09 | Clavicula |     | √   |     |          | belirsiz | erişkin | yok                | var                 | -                                                                            |
| 042GBP LB01 | Clavicula |     | √   |     |          | belirsiz | erişkin | yok                | var                 | -                                                                            |
| 042GBP JY81 | Ulna      | √   |     |     |          | belirsiz | erişkin | var                | yok                 | <i>Distalde</i> ölüm öncesi travma tespit edildi. Styloid process yok.       |
| 042GBP EX02 | Radius    |     | √   |     |          | belirsiz | erişkin | yok                | var                 | -                                                                            |
| 045GBP IM36 | Humerus   |     | √   |     |          | kadın    | erişkin | yok                | yok                 | -                                                                            |
| 048GBP WF80 | Tibia     |     | √   |     |          | kadın    | erişkin | yok                | var                 | -                                                                            |



**Çizelge 3. 3. Devam.** GBP kalıntı grubuna ait biyolojik Profil Bulguları.

| Vaka        | Kemik     | Sol | Sağ | Tek | Belirsiz | Cinsiyet | Yaş         | Ölüm öncesi travma | Ölüm sonrası travma | Not                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------|-----------|-----|-----|-----|----------|----------|-------------|--------------------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 048GBP DD44 | Humerus   | √   |     |     |          | kadın    | erişkin     | yok                | yok                 | Sol ve sağ alt çenedeki birinci ve ikinci kesici dişler, köpek dişleri ve sağ alt çenedeki birinci ve ikinci küçük azı dişlerinin post-mortem kayıp olduğu tespit edilmiştir.                                                                                          |
| 048GBP YV24 | Kafatası  |     |     |     | √        | belirsiz | belirsiz    | var                | var                 | Frontal bölge postmortem kayıp. Occipital kondiller post-mortem kayıp.                                                                                                                                                                                                 |
| 048GBP QR12 | Ulna      |     | √   |     |          | belirsiz | erişkin     | yok                | var                 | Distal gövde kayıp. Kas yapışma izleri çok belirgin iri yapılı.                                                                                                                                                                                                        |
| 048GBP MU07 | Clavicula |     | √   |     |          | belirsiz | erişkin     | yok                | yok                 |                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 048GBP UV20 | Clavicula |     | √   |     |          | belirsiz | erişkin     | yok                | yok                 | Lateral postmortem kırık                                                                                                                                                                                                                                               |
| 048GBP FY36 | Fibula    | √   |     |     |          | belirsiz | erişkin     | yok                | var                 | -                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 048GBP HV61 | Fibula    | √   |     |     |          | belirsiz | erişkin     | yok                | var                 | -                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 048GBP OS54 | Mandible  |     |     | √   |          | kadın    | erişkin     | yok                | yok                 | Sol ve sağ alt çenedeki birinci ve ikinci kesici dişler, köpek dişleri sağ alt çenedeki birinci ve ikinci küçük azı dişleri post-mortem kayıp, dişlerde aşınma var.                                                                                                    |
| 054GBP SV14 | Kafatası  |     |     | √   |          | Erkek    | erişkin     | var                | var                 | Frontalde button osteoma mevcut.                                                                                                                                                                                                                                       |
| 054GBP MX10 | Tibia     | √   |     |     |          | Kadın    | erişkin     | yok                | Yok                 | -                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 054GBP VA72 | Ulna      |     | √   |     |          | belirsiz | erişkin     | yok                | yok                 | -                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 054GBP HQ94 | Ulna      |     | √   |     |          | belirsiz | erişkin     | yok                | var                 | -                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 054GBP DS33 | Mandible  |     |     | √   |          | kadın    | erişkin     | var                | var                 | Sol alt çenedeki ikinci kesici dişin post-mortem kayıp, sol alt çenedeki birinci büyük azı dişinin ölüm öncesi kayıp olduğu tespit edilmiştir. Diş taşı ve aşınma mevcut.                                                                                              |
| 054GBP WJ49 | Sacrum    |     |     | √   |          | erkek    | erişkin     | yok                | Var                 | -                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 056GBP BC18 | Kafatası  |     |     | √   |          | erkek    | erişkin     | var                | yok                 | Göz çukurlarında cribra orbitalia mevcut, sağ ve sol üst çenedeki üçüncü büyük azı dişleri hariç tüm dişler mevcut.                                                                                                                                                    |
| 056GBP VT14 | Kafatası  |     |     | √   |          | kadın    | erişkin     | yok                | yok                 | Sağ ve sol üst çenedeki birinci ve ikinci kesici dişler, sağ üst çenedeki üçüncü büyük azı dişin, ölüm sonrası kayıp olduğu tespit edilmiştir. Dişler iyi korunmuş, aşınma yok.                                                                                        |
| 056GBP OD21 | Mandible  |     |     | √   |          | kadın    | erişkin     | var                | var                 | Sol ve sağ alt çenedeki birinci ve ikinci kesici dişler, sağ alt çenedeki ikinci küçük azı ve ikinci büyük azı dişlerinin ölüm sonrası kayıp, sağ ve sol alt çenedeki birinci büyük azı dişlerinin ölüm öncesi kayıp olduğu tespit edilmiştir. Dişlerde aşınma mevcut. |
| 056GBP FF27 | Clavicula |     | √   |     |          | belirsiz | erişkin     | var                | yok                 | Lateralde anterior-posterior genişleme var.                                                                                                                                                                                                                            |
| 056GBP ZB01 | Clavicula | √   |     |     |          | belirsiz | Medial açık | var                |                     | -                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 056GBP IT81 | Patella   | √   |     |     |          | belirsiz | erişkin     | yok                | var                 | -                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 056GBP NS34 | Femur     |     | √   |     |          | belirsiz | erişkin     | yok                | yok                 | -                                                                                                                                                                                                                                                                      |

**Çizelge 3. 3. Devam.** GBP kalıntı grubuna ait biyolojik Profil Bulguları.

| Vaka        | Kemik     | Sol | Sağ | Tek | Belirsiz | Cinsiyet | Yaş                        | Ölüm öncesi travma | Ölüm sonrası travma | Not                                                                                                                                                                                                 |
|-------------|-----------|-----|-----|-----|----------|----------|----------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 056GBP YT01 | Fibula    | ✓   |     |     |          | belirsiz | erişkin                    | yok                | yok                 | -                                                                                                                                                                                                   |
| 056GBP RO45 | Fibula    | ✓   |     |     |          | belirsiz | erişkin                    | yok                | yok                 | -                                                                                                                                                                                                   |
| 056GBP CX72 | Femur     |     | ✓   |     |          | kadın    | Çizgiler belirgin          | yok                | yok                 | -                                                                                                                                                                                                   |
| 057GBP GH06 | Clavicula | ✓   |     |     |          | belirsiz | Genç erişkin               | yok                | yok                 | -                                                                                                                                                                                                   |
| 057GBP PS07 | Humerus   | ✓   |     |     |          | erkek    | erişkin                    | yok                | var                 | -                                                                                                                                                                                                   |
| 057GBP SB82 | Radius    |     | ✓   |     |          | belirsiz | erişkin                    | yok                | yok                 | -                                                                                                                                                                                                   |
| 057GBP SX18 | Radius    | ✓   |     |     |          | belirsiz | erişkin                    | yok                | yok                 | -                                                                                                                                                                                                   |
| 057GBP ET95 | Clavicula |     | ✓   |     |          | belirsiz | erişkin                    | yok                | yok                 | -                                                                                                                                                                                                   |
| 057GBP SQ71 | Sacrum    |     |     | ✓   |          | erkek    | erişkin                    | hafif              | yok                 | Gövde çevresinde Osteofit oluşumları mevcut.                                                                                                                                                        |
| 057GBP UG03 | Mandible  |     |     | ✓   |          | erkek    | erişkin                    | var                | var                 | Ramuslar ölüm sonrası kırık. Sol ve sağ alt çenedeki birinci kesici dişlerin ve sol alt çenedeki ikinci kesici dişin ölüm sonrası kayıp olduğu tespit edilmiştir. Diş eti oluşumu ve aşınma mevcut. |
| 057GBP KG14 | Fibula    |     | ✓   |     |          | belirsiz | erişkin                    | var                | var                 | Distalde kas yapışma izleri belirgin.                                                                                                                                                               |
| 057GBP JK31 | Humerus   |     | ✓   |     |          | erkek    | Proximal çizgiler belirgin | var                | yok                 | Kas yapışma izleri belirgin.                                                                                                                                                                        |
|             |           |     |     |     |          |          |                            |                    |                     | -                                                                                                                                                                                                   |
| 061GBP NF27 | Patella   | ✓   |     |     |          | belirsiz | erişkin                    | var                | yok                 | Bipartite patella.                                                                                                                                                                                  |
| 061GBP PA10 | Patella   |     | ✓   |     |          | belirsiz | erişkin                    | var                | yok                 | Anterior yüzeyde kas yapışma izleri belirgin.                                                                                                                                                       |
| 061GBP ML91 | Fibula    |     | ✓   |     |          | belirsiz | erişkin                    | yok                | yok                 | Robust kas yapışma izleri belirgin                                                                                                                                                                  |
| 061GBP AC97 | Humerus   |     | ✓   |     |          | Erkek    | erişkin                    | yok                | yok                 | Kas yapışma izleri çok belirgin                                                                                                                                                                     |
| 061GBP KR30 | Kafatası  |     |     | ✓   |          | erkek    | erişkin                    | var                | var                 | Frontalde button osteoma mevcut.                                                                                                                                                                    |
| 061GBP ER18 | Ulna      | ✓   |     |     |          | belirsiz | erişkin                    | yok                | yok                 | -                                                                                                                                                                                                   |
| 061GBP GX42 | Radius    |     | ✓   |     |          | belirsiz | erişkin                    | yok                | yok                 | -                                                                                                                                                                                                   |
| 061GBP OP58 | Clavicula | ✓   |     |     |          | belirsiz | erişkin                    | yok                | yok                 | -                                                                                                                                                                                                   |
| 063GBP RY89 | Sacrum    |     |     | ✓   |          | erkek    | erişkin                    | var                | yok                 | Gövde çevresinde osteofit oluşumları mevcut. Ayrıca eklem yüzeylerinde ekstra kemik oluşumları mevcut.                                                                                              |
| 063GBP FL08 | Clavicula | ✓   |     |     |          | belirsiz | erişkin                    | var                | yok                 | Belirgin derecede Entospati mevcut.                                                                                                                                                                 |
| 063GBP LT52 | Humerus   |     | ✓   |     |          | kadın    | erişkin                    | var                | yok                 | Proksimal yüzeylerde ileri derecede kas yapışma izleri mevcut.                                                                                                                                      |
| 063GBP HH11 | Radius    | ✓   |     |     |          | belirsiz | erişkin                    | yok                | var                 | -                                                                                                                                                                                                   |
| 063GBP QF10 | Tibia     |     | ✓   |     |          | belirsiz | erişkin                    | var                | yok                 | Gövde de periostosis mevcut.                                                                                                                                                                        |
| 066GBP DB69 | Femur     |     | ✓   |     |          | belirsiz | erişkin                    | yok                | yok                 | -                                                                                                                                                                                                   |
| 066GBP BZ24 | Patella   | ✓   |     |     |          | belirsiz | belirsiz                   | yok                | yok                 | -                                                                                                                                                                                                   |
| 066GBP WD03 | Coxae     | ✓   |     |     |          | erkek    | 23-66/35-44                | yok                | var                 | -                                                                                                                                                                                                   |
| 066GBP UI99 | Coxae     | ✓   |     |     |          | kadın    | 26-83/45-49                | yok                | var                 | -                                                                                                                                                                                                   |
| 066GBP CR01 | Kafatası  |     |     | ✓   |          | kadın    | Erişkin                    | yok                | yok                 | Metapik sütür mevcut, Zygomatikte kas yapışma izleri belirgin.                                                                                                                                      |
| 069GBP TJ80 | Radius    |     | ✓   |     |          | belirsiz | Erişkin                    | Yok                | yok                 | -                                                                                                                                                                                                   |
| 069GBP CH43 | Ulna      | ✓   |     |     |          | belirsiz | Erişkin                    | yok                | var                 | Tuberkül belirgin, styloid process kırık.                                                                                                                                                           |
| 069GBP UR69 | Calcaneus | ✓   |     |     |          | belirsiz | belirsiz                   | yok                | yok                 | -                                                                                                                                                                                                   |

**Çizelge 3. 3. Devam.** GBP kalıntı grubuna ait biyolojik Profil Bulguları.

| Vaka        | Kemik     | Sol | Sağ | Tek | Belirsiz | Cinsiyet | Yaş         | Ölüm öncesi travma | Ölüm sonrası travma | Not                                                                                         |
|-------------|-----------|-----|-----|-----|----------|----------|-------------|--------------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 069GBP MM11 | Sacrum    |     |     | √   |          | erkek    | erişkin     | var                | yok                 | Tam açık spina bifida occulta mevcut                                                        |
| 069GBP GT22 | Calcaneus |     | √   |     |          | belirsiz | belirsiz    | yok                | yok                 | -                                                                                           |
| 069GBP JM59 | Calcaneus |     | √   |     |          | Belirsiz | belirsiz    | yok                | yok                 | -                                                                                           |
| 069GBP OZ00 | Coxae     | √   |     |     |          | erkek    | 19-34/25-29 | yok                | yok                 | -                                                                                           |
| 069GBP RQ17 | Coxae     |     | √   |     |          | kadın    | Safha III   | var                | yok                 | Pubic te biraz patoloji mevcut. Sulcus auricularis mevcut.                                  |
| 069GBP AR39 | Sacrum    |     |     | √   |          | belirsiz | erişkin     | var                | yok                 | Alalarda ekstra kemik oluşumları var. muhtemel L5 ile kaynaşma süreci var. coccyx kaynaşmış |
| 069GBP LZ86 | Patella   | √   |     |     |          | belirsiz | erişkin     | var                | yok                 | Bipartite patella mevcut.                                                                   |
| 069GBP EI14 | Patella   | √   |     |     |          | belirsiz | erişkin     | var                | var                 | Travma ile ilişkili bipartite patella mevcut. gözenekli yapılar mevcut.                     |
| 070GBP KL44 | Talus     |     | √   |     |          | belirsiz | erişkin     | yok                | yok                 | -                                                                                           |
| 070GBP FM16 | Talus     | √   |     |     |          | belirsiz | erişkin     | yok                | yok                 | -                                                                                           |
| 070GBP HD09 | Talus     |     | √   |     |          | belirsiz | erişkin     | yok                | yok                 | -                                                                                           |
| 070GBP DR01 | Patella   |     | √   |     |          | belirsiz | belirsiz    | yok                | var                 | -                                                                                           |
| 070GBP PR78 | Patella   | √   |     |     |          | belirsiz | belirsiz    | yok                | yok                 | -                                                                                           |
| 070GBP BT82 | Coxae     |     | √   |     |          | erkek    | 23-57/35-39 | yok                | yok                 | -                                                                                           |
| 070GBP NG51 | Sacrum    |     |     | √   |          | erkek    | erişkin     | yok                | var                 | -                                                                                           |
| 070GBP QU52 | Radius    |     | √   |     |          | belirsiz | erişkin     | yok                | yok                 | -                                                                                           |
| 070GBP IK99 | Radius    |     | √   |     |          | belirsiz | erişkin     | yok                | yok                 | -                                                                                           |
| 070GBP SS42 | Ulna      |     | √   |     |          | belirsiz | erişkin     | yok                | var                 | -                                                                                           |
| 076GBP IZ76 | Kafatası  |     |     | √   |          | erkek    | erişkin     | yok                | var                 | Maxilla kırık.                                                                              |
| 076GBP GG09 | Kafatası  |     |     | √   |          | kadın    | erişkin     | var                | var                 |                                                                                             |
| 076GBP MO61 | Kafatası  |     |     | √   |          | kadın    | erişkin     | var                | yok                 | Cribr orbitalia mevcut, dişlerde ileri derecede aşınma mevcut.                              |
| 076GBP AO19 | Kafatası  |     |     | √   |          | erkek    | erişkin     | var                | var                 | Sağ occipital kondilin yanında ekstra kemik çıkıntı mevcut. Metapik sütür var.              |
| 076GBP SN99 | Kafatası  |     |     | √   |          | erkek    | erişkin     | var                | var                 | Dişlerde az miktarda aşınma mevcut.                                                         |

### 3.2. MNI Sonuçları

Bu süre zarfında yapılan analizlerde, B, BP ve GBP’lerden oluşan toplam 76 adet kalıntı grubu ve bunlara ait yaklaşık 2442 kemik tespit edilmiş ve analiz edilmiştir. Artık elimizde vücut bütünlükleri bozulmuş toplamda 76 adet farklı kalıntı grubu olduğu için bütünleme çalışmalarına başlamadan önce minimum birey sayısının belirlenmesi gerekmektedir.

Tüm kalıntı gruplarının biyolojik profilleri oluşturulduktan sonra bütünleme çalışmaları ve DNA analizleri için örnek sayısını belirlemek amacıyla minimum birey sayısı belirlenmiştir. Özellikle iskeletlerin karışmış olduğu vakalarda minimum birey sayısının hesaplanabilesi için kullanılan formlarda hangi kemikten kaç tane olduğu, eşleştirme olup olmadığına bakılmaksızın kendini en çok tekrar eden kemiğin sayısına bakılarak hesaplanmıştır (Adams ve Konigsberg, 2004). Buna göre B, BP ve GBP kalıntı gruplarında bulunan kemik sayıları ve minimum kişi sayısını belirlemek amacı ile oluşturulan çizelge 2.5'te yer almaktadır (Çizelge 3.4).

Buna göre MNI, B kalıntı grubunda 31, BP kalıntı grubunda 6 ve GBP kalıntı grubunda 11 olarak hesaplanmıştır. B, BP ve GBP kalıntı gruplarına baktığımızda her üç kalıntı grubunda kendini en çok tekrar eden kemiğe bakılmıştır. Tüm kalıntı gruplarından aynı kemiğin olma sıklığına baktığımızda 35 sağ humerus, sol radius, sol coxae ve sağ coxae kemiklerinin minimum kişi sayısını verdiği görülmektedir. Bütünleme ve DNA örnek belirleme aşamalarında minimum kişi sayısı baz alınmıştır. Özellikle, DNA analizleri için gönderilen 123 kemik örneği üzerinde yapılacak çalışmalarda 35 bireye ait profil sonucunun çıkması beklemektedir.

**Çizelge 3. 4.** Karışık iskeletlere ait minimum birey sayısı hesaplama formu.

| Karışık iskeletlere (GBP) ait minimum birey sayısı hesaplama formu (MNI formu) |         |          |                 |  |                    |         |          |          |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|-----------------|--|--------------------|---------|----------|----------|
| Alan kodu: Belentepe                                                           |         |          | Antropolog: S.H |  | Tarih: 3.06.2019   |         |          |          |
| Kemik adı                                                                      | Erişkin | Genç     | Belirsiz        |  | Kemik adı          | Erişkin | Genç     | Belirsiz |
| KAFATASI                                                                       | 30      |          |                 |  | Sağ clavicula      | 32      |          |          |
| Frontal                                                                        |         |          |                 |  | Sol clavicula      | 30      |          |          |
| R Parietal                                                                     |         |          |                 |  | Sağ scapula        |         |          |          |
| L Parietal                                                                     |         |          |                 |  | Sol scapula        |         |          |          |
| Occipital                                                                      |         |          |                 |  | Manubrium          |         |          |          |
| R Temporal                                                                     |         |          |                 |  | Sternum            |         |          |          |
| L Temporal                                                                     |         |          |                 |  | Sağ 1.ci kosta     |         |          |          |
| R Maxilla                                                                      |         |          |                 |  | Sol 1.ci kosta     |         |          |          |
| L Maxilla                                                                      |         |          |                 |  | Sağ kostalar       |         |          |          |
| Mandible                                                                       | 29      |          |                 |  | Sol kostalar       |         |          |          |
| Kemik adı                                                                      | Erişkin | Genç     | Belirsiz        |  |                    |         |          |          |
| Atlas (C1)                                                                     |         |          |                 |  |                    |         |          |          |
| Axis (C2)                                                                      |         |          |                 |  |                    |         |          |          |
| C3 - C7                                                                        |         |          |                 |  |                    |         |          |          |
| T1 - T12                                                                       |         |          |                 |  |                    |         |          |          |
| L1 - L5                                                                        |         |          |                 |  |                    |         |          |          |
| Sağ coxae                                                                      | 35      |          |                 |  |                    |         |          |          |
| Sol coxae                                                                      | 35      |          |                 |  |                    |         |          |          |
| Sacrum                                                                         | 31      |          |                 |  |                    |         |          |          |
| Coccyx                                                                         |         |          |                 |  |                    |         |          |          |
| Humerus                                                                        | 35      |          |                 |  | Humerus            | 34      |          |          |
| Radius                                                                         | 33      |          |                 |  | Radius             | 35      |          |          |
| Ulna                                                                           | 35      |          |                 |  | Ulna               | 35      |          |          |
| SAĞ AYAK KEMİKLERİ                                                             | Adult   | SubAdult | Undet           |  | SOL AYAK KEMİKLERİ | Adult   | SubAdult | Undet    |
| Femur                                                                          | 33      |          |                 |  | Femur              | 33      |          |          |
| Patella                                                                        | 24      |          |                 |  | Patella            | 26      |          |          |
| Tibia                                                                          | 34      |          |                 |  | Tibia              | 33      |          |          |

**Çizelge 3. 4. Devam.** Karışık iskeletlere ait minimum birey sayısı hesaplama formu.

| Karışık iskeletlere (GBP) ait minimum birey sayısı hesaplama formu (MINI formu) |    |  |                 |  |                  |    |  |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|--|-----------------|--|------------------|----|--|
| Alan kodu: Belentepe                                                            |    |  | Antropolog: S.H |  | Tarih: 3.06.2019 |    |  |
| Fibula                                                                          | 33 |  |                 |  | Fibula           | 31 |  |
|                                                                                 |    |  |                 |  |                  |    |  |

### 3.3. DNA Analizleri için Örnek Belirleme

Bu tez kapsamında, yapılan işlemlerin takibinin yapılabilmesi için DNA analizi için seçilen her bir kemik örneği farklı bir DNA kod numarası ve temsil edilmiştir. Örneğin BLT11/M17-002B kodlu bireyden alınan sol *femur* için 2019-1003 kod numarası verilmiştir. 2019 kemiğin hangi yılda kesildiğini, 1003 ise kaç numaralı örnek ile temsil edildiğini göstermektedir. Özellikle karışık vakalarda ve kimlik tespiti amacı ile yapılan DNA analizlerinde birçok laboratuvar kör metot ile çalışmaktadır. Kör metot, DNA örneğinin çalışacak laboratuvara gönderilmesi sırasında bireye ait olan kazı kodu olmadan sadece DNA kodunun gönderilmesidir. Ele geçen kalıntı ya da kemiğin hangi bölge ya da olay yerinden geldiğini bilmeden referans örnekleri ile yanlış kimlik tespitinin önüne geçilmesi açısından uygulanan bir protokoldür. Yukarıdaki örnek ile açıklamak gerekirse BLT11/M17-002B den alınan ve DNA kod numarası 2019-1003 olan sol femur kemiğinin gövde bölgesinden alınan pencere kesit örneğinin laboratuvara gönderilme sırasında taşıyacağı kod sadece 2019-1003 olacaktır. Bu işlemler DNA öncesi, sonrası fotoğrafları ile de teyit edilip belgelenecektir. Böylece DNA sonucunda adli antropolog tarafından alınacak sonuçlarda sadece DNA kodu olacaktır. Bu şekilde 2019-1003 kod numaralı sonucun BLT11/M27-002B'ye ait olduğunun takibi yapılabilecektir. Aynı yöntem BP ve GBP kalıntı grupları için de uygulanmıştır. Örneğin BLT-066GBP/BZ24 kod numaralı sağ patella 2019-1007 kod ile temsil edilmiştir. BLT-068BP kalıntı grubundan seçilen sol humerus için 2019-1032 DNA kod numarası verilmiştir.

Bu çalışma kapsamında DNA örnek kesimi iki farklı yerde gerçekleşmiştir. Birincisi dekontaminasyonun sağlanması açısından Ankara Üniversitesi Adli Bilimler Enstitüsünde yer alan ve içerisinde UV kabineti bulunan oda kullanılmıştır. İkinci çalışma ise DNA örneği alma işlemleri için uygun hale getirilen, Çankırı'da yer alan

Ankara üniversitesine ait kazı evinde bulunan izole bir oda içerisinde yukarıda bahsedilen uygun şartlar ve prosedürler uygulanarak yapılmıştır (Şekil 3.2).

Antik DNA çalışması sırasında karşılaşılan en büyük sorun örneklerin bulundukları ortam ve bu ortamda bulunma süreleri nedeni ile kontamine olmalarıdır. Gereğinden daha fazla dekontamine edilmesi DNA örneğinin de zarar görmesine neden olacağından örneklerin dekontaminasyon prosedürleri örneğin türüne ve fiziki koşullarına göre değişiklik göstermektedir. Kırılgan hale gelmiş örneklerin dekontaminasyonu için kesim işlemi öncesi seçilen kemikler 10’ar dakika sadece UV ışığına maruz bırakılmıştır. Kesim sırasında dremel kullanılmıştır. Kesim öncesi kontaminasyonun önlenmesi amacı ile her defasında değişen eldivenler ve maske kullanılmıştır. Aynı zamanda kesim öncesi ve sonrası kesim işleminin yapıldığı kabin, çamaşır suyu çözeltisi ile her defasında temizlenmiştir. Kullanılan dremel bıçağı her kesim sonrası değiştirilmiş ve yine aynı çözeltide bekletilmiştir.

Bu çalışmada seçilen her bir kemik kesilmeden önce belirlenen kod numarası ile fotoğraflanmıştır. ICMP protokollerine uygun olacak şekilde kesilen ve yaklaşık 8mm boyutunda olan kemik kesitleri (pencere kesit) kesilen kemik önüne konarak belirlenen kod numaraları ile tekrar fotoğraflanmıştır (Şekil 3.3). Bu şekilde DNA öncesi ve DNA sonrası kemikler kontrol edilebilmiştir. Daha sonra kesilen kemik örneği DNA kod numarası ile koruma amacı ile küçük zipli naylon poşetlere konulmuş ve Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü, Moleküler Biyoloji Anabilim Dalı DNA araştırma laboratuvarına transfer edilmiştir (Şekil 3.4).

ICMP protokollerine uygun olarak kesilen 123 adet örnek, hem kemik-kemik (inta-skeletal bütünleme) eşleştirmesi sonuçlarını hem de hangi kemiklerin daha iyi DNA sonucu verdiğini belirlemek amacı ile seçilmiş ve aynı yıl içerisinde Hacettepe Üniversitesi DNA laboratuvarına gönderilmiştir. Çizelge 3.5’te, B, BP ve GBP kalıntı grupları içerisinde seçilen kemiklerin listesi verilmiştir. Buna göre toplamda iki adet axis, 13 adet kafatası, 3 adet omur kemiklerinden birinci, dördüncü ve beşinci bel

omurları, 4 adet mandible, 6 adet radius, 4 adet calcaneus, 5 adet clavícula, 5 adet coxae, 18 adet femur, 5 adet fibula, 18 adet humerus, 12 adet patella, 17 adet talus, 4 adet tibia ve 7 adet ulna kemiği DNA analizleri için seçilmiş ve gönderilmiştir (Çizelge 3.5).



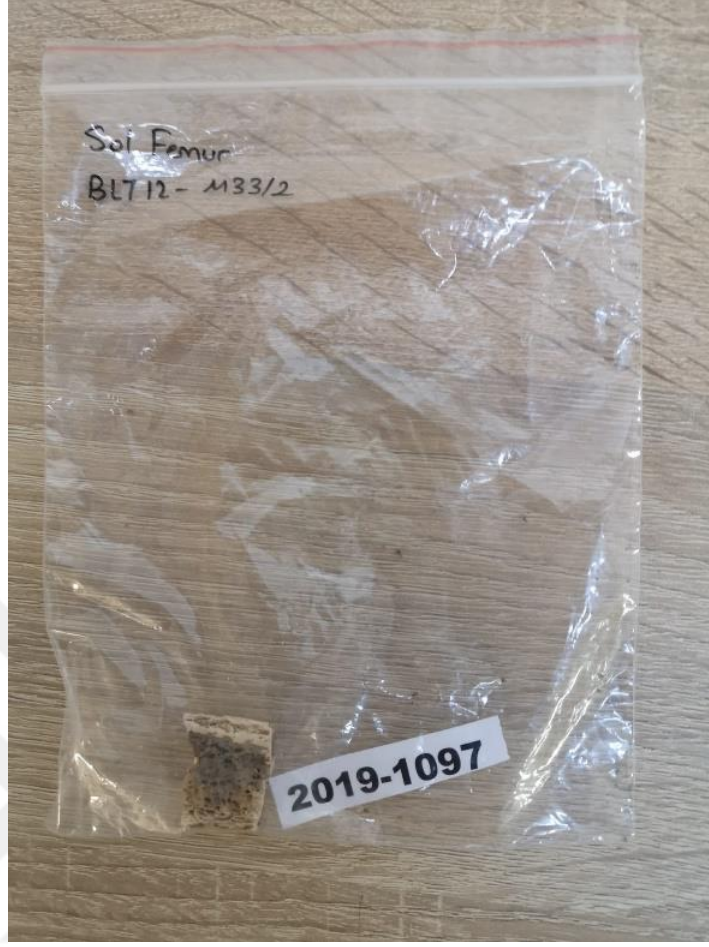


**Şekil 3. 2.** Ankara Üniversitesi Adli Bilimler Enstitüsünde DNA analizleri için kemik kesim işlemleri.





**Şekil 3. 3.** DNA analizleri için kesilen kemik pencere kesit örneği. DNA öncesi ve sonrası fotoğraflama. Ölçek santimetre.



**Şekil 3. 4.** Kesilen kemik örneğinin zipli poşetlerde muhafaza edilmesi.

**Çizelge 3. 5.** DNA örnek seçme formu.

| No | Tarih    | DNA Laboratuvar Kodu | DNA kodu  | Kemik Adı             | Cinsiyet |
|----|----------|----------------------|-----------|-----------------------|----------|
| 1  | 6/9/2019 | BLT11/M31-001B       | 2019-1000 | Mandible Diş 37 ve 47 | Erkek    |
| 2  | 6/9/2019 | 048GBP HV61          | 2019-1001 | Sol fibula            | Belirsiz |
| 3  | 6/9/2019 | 015BP                | 2019-1002 | Sol humerus           | Belirsiz |
| 4  | 6/9/2019 | BLT11/M17-002B       | 2019-1003 | Sol Femur             | Erkek    |
| 5  | 6/9/2019 | 023BP                | 2019-1004 | Sağ femur             | Belirsiz |
| 6  | 6/9/2019 | BLT11/M98-003B       | 2019-1005 | L4                    | Kadın    |
| 7  | 6/9/2019 | 024BP                | 2019-1006 | Sol humerus           | Belirsiz |
| 8  | 6/9/2019 | 066GBP BZ24          | 2019-1007 | Sol patella           | Belirsiz |
| 9  | 6/9/2019 | 054GBP MX10          | 2019-1008 | Sol tibia             | Belirsiz |
| 10 | 6/9/2019 | BLT12/M46-004B       | 2019-1009 | Diş 46 ve 47          | Kadın    |
| 11 | 6/9/2019 | 076GBP MO61          | 2019-1010 | Kafatası              | Kadın    |
| 12 | 6/9/2019 | 047BP                | 2019-1011 | Sağ femur             | Kadın    |
| 13 | 6/9/2019 | BLT11/M133-005B      | 2019-1012 | Sağ femur             | Erkek    |
| 14 | 6/9/2019 | 057GBP ET95          | 2019-1013 | Sağ clavicle          | Belirsiz |
| 15 | 6/9/2019 | BLT11/M153-006B      | 2019-1014 | Sol femur             | Erkek    |
| 16 | 6/9/2019 | 057GBP JK31          | 2019-1015 | Sağ humerus           | Belirsiz |
| 17 | 6/9/2019 | 070GBP SS42          | 2019-1016 | Sağ ulna              | Belirsiz |
| 18 | 6/9/2019 | BLT11/M73-007B       | 2019-1017 | L4                    | Erkek    |
| 19 | 6/9/2019 | 042GBP GM09          | 2019-1018 | Sağ clavicle          | Belirsiz |
| 20 | 6/9/2019 | 042GBP TH18          | 2019-1019 | Sol humerus           | Belirsiz |
| 21 | 6/9/2019 | 041BP                | 2019-1020 | Sol femur             | Belirsiz |
| 22 | 6/9/2019 | 075BP                | 2019-1021 | Sol talus             | Belirsiz |
| 23 | 6/9/2019 | BLT12/M44-008B       | 2019-1022 | Sol Femur             | Erkek    |
| 24 | 6/9/2019 | 076GBP AO19          | 2019-1023 | Kafatası              | Erkek    |
| 25 | 6/9/2019 | 061GBP OP58          | 2019-1024 | Sol clavicle          | Belirsiz |
| 26 | 6/9/2019 | 069GBP LZ86          | 2019-1025 | Sol patella           | Belirsiz |
| 27 | 6/9/2019 | BLT11/M10-009B       | 2019-1026 | Sol talus             | Erkek    |
| 28 | 6/9/2019 | 042GBP PV13          | 2019-1027 | Mandible              | Erkek    |
| 29 | 6/9/2019 | 042GBP JY81          | 2019-1028 | Sol ulna              | Belirsiz |
| 30 | 6/9/2019 | 042GBP EX02          | 2019-1029 | Sağ radius            | Belirsiz |
| 31 | 6/9/2019 | BLT11M116-010B       | 2019-1030 | Sol talus             | Erkek    |
| 32 | 6/9/2019 | 061GBP KR30          | 2019-1031 | Kafatası              | Erkek    |
| 33 | 6/9/2019 | 068BP                | 2019-1032 | Sol humerus           | Erkek    |
| 34 | 6/9/2019 | BLT11/M48-011B       | 2019-1033 | Sağ tibia             | Erkek    |
| 35 | 6/9/2019 | 043BP                | 2019-1034 | Sol humerus           | Belirsiz |
| 36 | 6/9/2019 | 070GBP BT82          | 2019-1035 | Sağ coxa              | Eerkek   |
| 37 | 6/9/2019 | BLT11/M16-012B       | 2019-1036 | L4                    | Erkek    |
| 38 | 6/9/2019 | 076GBP SN99          | 2019-1037 | Kafatası              | Erkek    |
| 39 | 6/9/2019 | 057GBP UG03          | 2019-1038 | Mandible              | Erkek    |
| 40 | 6/9/2019 | 069GBP GT22          | 2019-1039 | Sağ Calcaneus         | Belirsiz |

**Çizelge 3. 5. Devam.** DNA örnek seçme formu.

| No | Tarih    | DNA Laboratuvar Kodu | DNA kodu  | Kemik Adı                      | Cinsiyet |
|----|----------|----------------------|-----------|--------------------------------|----------|
| 41 | 6/9/2019 | BLT11/M74-3-013B     | 2019-1040 | Sol femur                      | Erkek    |
| 42 | 6/9/2019 | 064BP                | 2019-1041 | Axis                           | Belirsiz |
| 43 | 6/9/2019 | 069GBP JM59          | 2019-1042 | Sağ calcaneus                  | Belirsiz |
| 44 | 6/9/2019 | BLT11/M18-014B       | 2019-1043 | Sağ talus                      | Erkek    |
| 45 | 6/9/2019 | 058BP                | 2019-1044 | L1                             | Belirsiz |
| 46 | 6/9/2019 | BLT11/M125-016B      | 2019-1045 | Sol femur                      | Erkek    |
| 47 | 6/9/2019 | 067BP                | 2019-1046 | Sağ ulna                       | Belirsiz |
| 48 | 6/9/2019 | 065BP                | 2019-1047 | L5                             | Belirsiz |
| 49 | 6/9/2019 | BLT11/M11-1-017B     | 2019-1048 | Sol petrous                    | Kadın    |
| 50 | 6/9/2019 | 063GBP QF10          | 2019-1049 | Sağ tibia                      | Belirsiz |
| 51 | 6/9/2019 | BLT11/M11-2-018B     | 2019-1050 | Sol femur                      | Kadın    |
| 52 | 6/9/2019 | 062BP                | 2019-1051 | Sağ patella                    | Belirsiz |
| 53 | 6/9/2019 | BLT12/M35-019B       | 2019-1052 | Sağ humerus                    | Kadın    |
| 54 | 6/9/2019 | 054GBP SV14          | 2019-1053 | Kafatası                       | Kadın    |
| 55 | 6/9/2019 | O57GBP SB82          | 2019-1054 | Sağ Radius                     | Belirsiz |
| 56 | 6/9/2019 | 057GBP KG14          | 2019-1055 | Sağ fibula                     | Belirsiz |
| 57 | 6/9/2019 | BLT11/M93-2-020B     | 2019-1056 | Mandible                       | Erkek    |
| 58 | 6/9/2019 | 076GBP IZ76          | 2019-1057 | Kafatası                       | Erkek    |
| 59 | 6/9/2019 | 061GBP ER18          | 2019-1058 | Sol ulna                       | Belirsiz |
| 60 | 6/9/2019 | BLT11/M99-021B       | 2019-1059 | Sağ talus                      | Erkek    |
| 61 | 6/9/2019 | 063GBP HH11          | 2019-1060 | Sol radius                     | Belirsiz |
| 62 | 6/9/2019 | BLT11/M95-1-022B     | 2019-1061 | Sol coxa                       | Kadın    |
| 63 | 6/9/2019 | 066GBP CR01          | 2019-1062 | Kafatası                       | Kadın    |
| 64 | 6/9/2019 | 048GBP DD44          | 2019-1063 | Sol humerus                    | Belirsiz |
| 65 | 6/9/2019 | 069GBP CH43          | 2019-1064 | Sol ulna                       | Belirsiz |
| 66 | 6/9/2019 | 070GBP HD09          | 2019-1065 | Sağ talus                      | Belirsiz |
| 67 | 6/9/2019 | 071BP                | 2019-1066 | Sol talus                      | Belirsiz |
| 68 | 6/9/2019 | 048GBP WF80          | 2019-1067 | Sağ tibia                      | Belirsiz |
| 69 | 6/9/2019 | BLT12/M83-025B       | 2019-1068 | Sol femur                      | Erkek    |
| 70 | 6/9/2019 | 039GBP ZK76          | 2019-1069 | Sağ femur                      | Erkek    |
| 71 | 6/9/2019 | 039GBP LG13          | 2019-1070 | Sağ patella                    | Belirsiz |
| 72 | 6/9/2019 | BLT11/M86-026B       | 2019-1071 | Sol coxa                       | Kadın    |
| 73 | 6/9/2019 | 048GBP UV20          | 2019-1072 | Sağ clavicle                   | Belirsiz |
| 74 | 6/9/2019 | 042GBP NQ35          | 2019-1073 | Sol humerus                    | Belirsiz |
| 75 | 6/9/2019 | 048GBP FY36          | 2019-1074 | Sol fibula                     | Belirsiz |
| 76 | 6/9/2019 | BLT13/M106-027B      | 2019-1075 | Sol femur                      | Erkek    |
| 77 | 6/9/2019 | 059BP                | 2019-1076 | Axis                           | Belirsiz |
| 78 | 6/9/2019 | 070GBP KL44          | 2019-1077 | Sağ talus                      | Belirsiz |
| 79 | 6/9/2019 | BLT13/M89-028B       | 2019-1078 | Sağ humerus                    | Kadın    |
| 80 | 6/9/2019 | 056GBP OD21          | 2019-1079 | Mandible (sağ ramus ve diş 32) | Kadın    |
| 81 | 6/9/2019 | 070GBP QU52          | 2019-1080 | Sağ radius                     | Belirsiz |
| 82 | 6/9/2019 | 056GBP NS34          | 2019-1081 | Sağ femur                      | Belirsiz |

**Çizelge 3. 5. Devam.** DNA örnek seçme formu.

| No  | Tarih    | DNA Laboratuvar Kodu | DNA kodu  | Kemik Adı                     | Cinsiyet |
|-----|----------|----------------------|-----------|-------------------------------|----------|
| 83  | 6/9/2019 | 070GBP DR01          | 2019-1082 | Sağ patella                   | Belirsiz |
| 84  | 6/9/2019 | 056GBP RO45          | 2019-1083 | Sol fibula                    | Belirsiz |
| 85  | 6/9/2019 | BLT11/M74-1-029B     | 2019-1084 | Sol femur                     | Kadın    |
| 86  | 6/9/2019 | 055BP                | 2019-1085 | Sağ humerus                   | Belirsiz |
| 87  | 6/9/2019 | 060BP                | 2019-1086 | Sol humerus                   | Belirsiz |
| 88  | 6/9/2019 | 056GBP CX72          | 2019-1087 | Sağ femur                     | Belirsiz |
| 89  | 6/9/2019 | 056GBP IT81          | 2019-1088 | Sol patella                   | Belirsiz |
| 90  | 6/9/2019 | 056GBP VT14          | 2019-1089 | Kafatası                      | Kadın    |
| 91  | 6/9/2019 | BLT11/M144-030B      | 2019-1090 | Sol femur                     | Kadın    |
| 92  | 6/9/2019 | 076GBP GG09          | 2019-1091 | Kafatası                      | Kadın    |
| 93  | 6/9/2019 | 066GBP UI99          | 2019-1092 | Sol coxa                      | Kadın    |
| 94  | 6/9/2019 | BLT11/M115-031B      | 2019-1093 | Sağ femur                     | Erkek    |
| 95  | 6/9/2019 | 048GBP YV24          | 2019-1094 | Kafatası                      | Erkek    |
| 96  | 6/9/2019 | 052BP                | 2019-1095 | Sağ humerus                   | Belirsiz |
| 97  | 6/9/2019 | 053BP                | 2019-1096 | Sol patella                   | Belirsiz |
| 98  | 6/9/2019 | BLT12/M33-2-032B     | 2019-1097 | Sol femur                     | Erkek    |
| 99  | 6/9/2019 | 054GBP HQ94          | 2019-1098 | Sağ ulna                      | Belirsiz |
| 100 | 6/9/2019 | 069GBP EI14          | 2019-1099 | sol patella                   | Belirsiz |
| 101 | 6/9/2019 | BLT12/M33-1-033B     | 2019-1100 | Sağ femur                     | Erkek    |
| 102 | 6/9/2019 | 063GBP LT52          | 2019-1101 | Sağ humerus                   | Belirsiz |
| 103 | 6/9/2019 | 069GBP TJ80          | 2019-1102 | Sağ radius                    | Belirsiz |
| 104 | 6/9/2019 | 063GBP FL08          | 2019-1103 | Sol clavicle                  | Belirsiz |
| 105 | 6/9/2019 | BLT11/M84-034B       | 2019-1104 | Sol femur                     | Erkek    |
| 106 | 6/9/2019 | 066GBP WD03          | 2019-1105 | Sol coxa                      | Erkek    |
| 107 | 6/9/2019 | 042GBP XW64          | 2019-1106 | Sol patella                   | Belirsiz |
| 108 | 6/9/2019 | BLT11/M121-035B      | 2019-1107 | Sol talus                     | Erkek    |
| 109 | 6/9/2019 | 057GBP PS07          | 2019-1108 | Sol humerus                   | Belirsiz |
| 110 | 6/9/2019 | 051BP                | 2019-1109 | Sağ patella                   | Belirsiz |
| 111 | 6/9/2019 | BLT13/M69-036B       | 2019-1110 | Sol femur                     | Erkek    |
| 112 | 6/9/2019 | 056GBP BC18          | 2019-1111 | Kafatası (Sağ petrous ve dış) | Erkek    |
| 113 | 6/9/2019 | 040BP                | 2019-1112 | Sağ patella                   | Erkek    |
| 114 | 6/9/2019 | 056GBP YT01          | 2019-1113 | Sol fibula                    | Belirsiz |
| 115 | 6/9/2019 | BLT11/M34-037B       | 2019-1114 | Sol petrous                   | Kadın    |
| 116 | 6/9/2019 | 045GBP IM36          | 2019-1115 | Sağ humerus                   | Belirsiz |
| 117 | 6/9/2019 | 049BP                | 2019-1116 | Sol radius                    | Belirsiz |
| 118 | 6/9/2019 | 044BP                | 2019-1117 | Sağ femur                     | Kadın    |
| 119 | 6/9/2019 | 074BP                | 2019-1118 | Sağ Calcaneus                 | Belirsiz |
| 120 | 6/9/2019 | 069GBP UR69          | 2019-1119 | Sol calcaneus                 | Belirsiz |
| 121 | 6/9/2019 | BLT11/M57-1-038B     | 2019-1120 | Sol humerus                   | Erkek    |
| 122 | 6/9/2019 | 039GBP BH16          | 2019-1121 | Sağ humerus                   | Belirsiz |
| 123 | 6/9/2019 | 063GBP AZ24          | 2019-1122 | Sol ulna                      | Belirsiz |

Hacettepe Üniversitesi DNA laboratuvarında dekontaminasyon aşamasından geçen örnekler her örnek için steril edilebilen çelik uçlu el frezesi yardımı ile toz hale getirilmiştir. Toz haline getirme işlemi bağımsız bir ortamda bu işlem için tasarlanmış özel kabin içerisinde yapılmış, kabin her işlem sonrasında dekontamine edilerek temizlenmiştir. Ayrıca, burada her örneğin toz hale getirilmesi işlemi sonrasında tüm malzemeler 15dk UV ışığına maruz bırakılmıştır.

Kalsiyum uzaklaştırılmasına dayanan dekalsifikasyon aşamasında, diğer yöntemlerle kıyaslandığında, EDTA ile dekalsifikasyon yönteminin verimlilik ve kullanılabilirlik açısından kemik dokusundan DNA'nın kazanımı için en verimli yöntem olduğu görülmüş ve tüm çalışmalarda kullanılan bu yöntemin kullanılması tercih edilmiştir (Silva ve ark., 2018). Bu çalışma kapsamında toz hale getirilen kemik örnekleri 1 gece EDTA içerisinde (0,5 M, pH 8.0) oda sıcaklığında çalkalamalı inkübasyona bırakılmıştır. DNA ekstraksiyonu için fenol-kloroform yöntemi kullanılmıştır.

PCR analizleri için antik örneklerden elde edilebilecek fragment uzunlukları da göz önünde bulundurularak X kromozomu için 83 bp, Y kromozomu için 89 bp uzunluğunda ampikon veren primer çifti kullanılmıştır.

Yukarıda bahsi geçen tüm analizler Kasım 2019 tarihinde yaşanan Covid-19 pandemisi sebebi ile geç başlanmış, Pandeminin uzun sürmesinden dolayı uzun bir süre durmak zorunda kalınmıştır. Ayrıca, yapılan deneylerde antik kemik örneklerinden izolasyon yapılmış ve PCR ile amplifiye edilmeye çalışılmıştır. Ancak antik DNA çalışmalarında da sıklıkla görülen DNA degradasyonu ve PCR inhibitörleri yapılan çalışmayı olumsuz yönde etkilemiştir. Bu sebeple bu tez çalışmasının sonuçları, çalışmanın başında da belirttiğimiz gibi, DNA sonuçlarının alınamaması olasılığının bulunmasından dolayı, çalışmanın başında seçilen ve artiküle bireylerden oluşan kontrol grubu verileri ile değerlendirilmiştir. Kesilen ve DNA analizleri için hazır hale getirilen 123 kemik örneği hala Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü,

Moleküler Biyoloji Ana Bilim Dalı, DNA araştırma laboratuvarında olup ileriki proje ve çalışmalar için uygun korunma ortamında bekletilmektedirler.

### 3.4. Her Bir Vaka için Yapılan Bütünleme Çalışmaları

Bütünleme çalışmalarına minimum birey sayısının hesaplanmasının ardından genel olarak BP ve GBP kalıntı gruplarında bulunan kemiklerin kısmi artiküle olan B kalıntı gruplarında yer alan kemikler ile temel üç yöntem kullanılarak (eşleştirme, artikülasyon ve eliminasyon) aynı birey olup olmadığına bakılarak başlanmıştır. Tüm kalıntı gruplarına bakıldığı zaman yaklaşık 2442 kemik örneği bütünleme için test edilmiştir. Bütünleme çalışmaları sırasında hangi kemiğin nereden ve hangi kalıntı grubuna transfer edildiği, nedeni ile kemik nakil formuna kaydedilmiştir (Çizelge 3.6).

Çizelge 3. 6. Kemik nakil formu.

| Vaka no.    | Kemik adı                                                            | Nakledildiği yer | Artikülasyon | Eşleşme | Eliminasyon |
|-------------|----------------------------------------------------------------------|------------------|--------------|---------|-------------|
| 015BP       | sol humerus, radius ve ulna                                          | 001B             |              | √       |             |
| 023BP       | sağ femur, sağ tibia, sağ fibula                                     | 002B             | √            | √       |             |
| 024BP       | sol humerus, sol radius, sol ulna                                    | 003B             |              | √       |             |
| 039GBP KM19 | sol patella                                                          | 025B             | √            | √       |             |
| 039GBP LG13 | sağ patella                                                          | 025B             | √            | √       |             |
| 039GBP TR02 | sol coxae                                                            | 025B             | √            | √       |             |
| 039GBP ZK76 | sağ femur                                                            | 025B             | √            | √       |             |
| 039GBP AZ24 | sol ulna                                                             | 038B             | √            | √       |             |
| 039GBP BH16 | sağ humerus                                                          | 038B             | √            | √       |             |
| 039GBP RE38 | sağ coxae                                                            | 038B             | √            | √       |             |
| 039GBP TL17 | sol tibia                                                            | 028B             | √            | √       |             |
| 040BP       | sağ coxae, sağ femur, sağ patella, sağ tibia, sağ fibula             | 036B             | √            | √       |             |
| 041BP       | sol coxae, sol femur, sol patella, sol tibia, sol fibula             | 007B             | √            | √       |             |
| 042GBP ZT21 | sacrum                                                               | 001B             | √            |         |             |
| 042GBP LB01 | sağ clavicula                                                        | 001B             |              | √       |             |
| 042GBP AK47 | sacrum                                                               | 007B             | √            |         |             |
| 042GBP GM09 | sol clavicula                                                        | 007B             |              | √       |             |
| 042GBP TH18 | sağ humerus                                                          | 007B             | √            | √       | √           |
| 042GBP EX02 | sol radius                                                           | 009B             | √            | √       |             |
| 042GBP JY81 | sağ ulna                                                             | 009B             | √            | √       |             |
| 042GBP PV13 | mandible                                                             | 009B             | √            |         |             |
| 042GBP NQ35 | sol humerus                                                          | 026B             | √            | √       |             |
| 042GBP XW64 | sol patella                                                          | 034B             |              | √       |             |
| 043BP       | sol humerus, sol radius, sol ulna, sağ humerus, sağ radius, sağ ulna | 011B             |              |         | √           |
| 044BP       | sağ femur, sağ patella, sağ tibia, sağ fibula                        | 037B             | √            | √       |             |
| 045GBP IM36 | sağ humerus                                                          | 037B             | √            | √       |             |
| 046BP       | sağ radius, sağ ulna                                                 | 037B             | √            | √       |             |

Çizelge 3. 6. Devam. Kemik nakil formu.

| Vaka no.    | Kemik adı                                                | Nakledildiği yer | Artikülasyon | Eşleşme | Eliminasyon |
|-------------|----------------------------------------------------------|------------------|--------------|---------|-------------|
| 047BP       | sağ femur, sağ patella, sağ tibia, sağ fibula            | 004B             | ✓            | ✓       |             |
| 048GBP QR12 | sağ ulna                                                 | 001B             | ✓            | ✓       |             |
| 048GBP HV61 | sol fibula                                               | 001B             | ✓            | ✓       |             |
| 048GBP YV24 | kafatası                                                 | 031B             | ✓            |         |             |
| 048GBP DD44 | sol humerus                                              | 022B             | ✓            | ✓       |             |
| 048GBP MU07 | sağ clavicula                                            | 022B             |              | ✓       |             |
| 048GBP WF80 | sağ tibia                                                | 022B             | ✓            | ✓       |             |
| 048GBP FY36 | sol fibula                                               | 026B             | ✓            | ✓       |             |
| 048GBP OS54 | mandible                                                 | 026B             | ✓            |         | ✓           |
| 048GBP UV20 | sağ clavicula                                            | 026B             |              | ✓       |             |
| 049BP       | sol humerus, sol radius, sol ulna                        | 037B             |              | ✓       | ✓           |
| 050BP       | sol patella, sol tibia, sol fibula                       | 037B             | ✓            | ✓       |             |
| 051BP       | sağ coxae, sağ femur, sağ patella, sağ tibia, sağ fibula | 035B             | ✓            | ✓       |             |
| 052BP       | sağ humerus, sağ radius, sağ ulna                        | 031B             |              | ✓       | ✓           |
| 053BP       | sol femur, sol patella, sol tibia, sol fibula            | 031B             | ✓            | ✓       |             |
| 054GBP DS33 | Mandible                                                 | 006B             | ✓            |         | ✓           |
| 054GBP HQ94 | sağ ulna                                                 | 003B             | ✓            | ✓       |             |
| 054GBP MX10 | sol tibia                                                | 003B             | ✓            | ✓       |             |
| 054GBP WJ49 | sacrum                                                   | 003B             | ✓            |         | ✓           |
| 054GBP SV14 | kafatası                                                 | 019B             | ✓            |         |             |
| 054GBP VA72 | sağ ulna                                                 | 032B             | ✓            | ✓       | ✓           |
| 055BP       | sağ humerus, sağ radius, sağ ulna                        | 029B             |              | ✓       |             |
| 056GBP FF27 | sağ clavicula                                            | 028B             |              | ✓       |             |
| 056GBP NS34 | sağ femur                                                | 028B             | ✓            |         | ✓           |
| 056GBP OD21 | mandible                                                 | 028B             | ✓            |         |             |
| 056GBP RO45 | sol fibula                                               | 028B             | ✓            | ✓       |             |
| 056GBP CX72 | sağ femur                                                | 029B             | ✓            | ✓       |             |
| 056GBP IT81 | sol patella                                              | 029B             | ✓            | ✓       |             |
| 056GBP VT14 | kafatası                                                 | 029B             | ✓            |         |             |
| 056GBP ZB01 | sol clavicula                                            | 029B             |              | ✓       | ✓           |
| 056GBP BC18 | kafatası                                                 | 036B             | ✓            |         |             |
| 056GBP YT01 | sol fibula                                               | 036B             | ✓            | ✓       |             |
| 057GBP ET95 | sağ clavicula                                            | 005B             |              | ✓       | ✓           |
| 057GBP UG03 | mandible                                                 | 012B             | ✓            |         |             |
| 057GBP GH06 | sol clavicula                                            | 006B             |              | ✓       |             |
| 057GBP JK31 | sağ humerus                                              | 006B             | ✓            | ✓       | ✓           |
| 057GBP KG14 | sağ fibula                                               | 019B             | ✓            | ✓       |             |
| 057GBP SB82 | sağ radius                                               | 019B             | ✓            | ✓       |             |
| 057GBP SQ71 | sacrum                                                   | 028B             | ✓            |         |             |
| 057GBP SX18 | sol radius                                               | 028B             | ✓            | ✓       |             |
| 057GBP PS07 | sol humerus                                              | 035B             | ✓            | ✓       | ✓           |
| 058BP       | L1-L5 vertebra, sacrum                                   | 014B             | ✓            |         |             |
| 059BP       | kafatası, mandible, C1-C4 vertebrae                      | 027B             | ✓            |         |             |
| 060BP       | sol humerus, sol radius, sol ulna                        | 029B             |              | ✓       |             |
| 061GBP AC97 | sağ humerus                                              | 008B             | ✓            | ✓       |             |
| 061GBP OP58 | sol clavicula                                            | 008B             |              | ✓       |             |
| 061GBP KR30 | kafatası                                                 | 010B             | ✓            |         |             |
| 061GBP GX42 | sağ radius                                               | 012B             | ✓            | ✓       |             |
| 061GBP ML91 | sağ fibula                                               | 012B             | ✓            | ✓       | ✓           |
| 061GBP NF27 | sol patella                                              | 012B             | ✓            |         | ✓           |
| 061GBP ER18 | sol ulna                                                 | 020B             | ✓            | ✓       |             |
| 061GBP PA10 | sağ patella                                              | 007B             | ✓            | ✓       |             |
| 062BP       | sağ femur, sağ patella, sağ tibia, sağ fibula            | 018B             | ✓            | ✓       |             |
| 063GBP QF10 | sağ tibia                                                | 017B             | ✓            | ✓       |             |
| 063GBP HH11 | sol radius                                               | 021B             | ✓            | ✓       |             |



Çizelge 3. 6. Devam. Kemik nakil formu.

| Vaka no.    | Kemik adı                                                            | Nakledildiği yer | Artikülasyon | Eşleşme | Eliminasyon |
|-------------|----------------------------------------------------------------------|------------------|--------------|---------|-------------|
| 063GBP RY89 | sacrum                                                               | 021B             | √            |         |             |
| 063GBP FL08 | sol clavicula                                                        | 033B             |              | √       |             |
| 063GBP LT52 | sağ humerus                                                          | 033B             | √            | √       |             |
| 064BP       | C1-C5 vertebra                                                       | 013B             | √            |         |             |
| 065BP       | L1-L5 vertebra, sacrum, sağ coxae, sol coxae                         | 016B             | √            |         | √           |
| 066GBP BZ24 | sol patella                                                          | 003B             | √            | √       |             |
| 066GBP DB69 | sağ femur                                                            | 003B             | √            | √       |             |
| 066GBP CR01 | kafatası                                                             | 022B             | √            |         |             |
| 066GBP UI99 | sol coxae                                                            | 030B             | √            | √       | √           |
| 066GBP WD03 | sol coxae                                                            | 034B             | √            | √       |             |
| 067BP       | sağ radius, sağ ulna                                                 | 016B             | √            | √       | √           |
| 068BP       | sağ humerus, sağ radius, sağ ulna, sol humerus, sol radius, sol ulna | 010B             |              |         | √           |
| 069GBP RQ17 | sağ coxae                                                            | 004B             | √            | √       |             |
| 069GBP AR39 | sacrum                                                               | 005B             | √            |         |             |
| 069GBP LZ86 | sol patella                                                          | 008B             | √            | √       |             |
| 069GBP MM11 | sacrum                                                               | 010B             | √            |         |             |
| 069GBP GT22 | sağ calcaneus                                                        | 012B             | √            | √       |             |
| 069GBP JM59 | sağ calcaneus                                                        | 013B             |              | √       |             |
| 069GBP CH43 | sol ulna                                                             | 022B             | √            | √       |             |
| 069GBP EI14 | sol patella                                                          | 032B             | √            | √       | √           |
| 069GBP TJ80 | sağ radius                                                           | 033B             | √            | √       |             |
| 069GBP OZ00 | sol coxae                                                            | 036B             | √            | √       |             |
| 069GBP UR69 | sol calcaneus                                                        | 037B             | √            | √       |             |
| 070GBP SS42 | sol ulna                                                             | 006B             | √            | √       |             |
| 070GBP BT82 | sağ coxae                                                            | 011B             | √            | √       |             |
| 070GBP HD09 | sağ talus                                                            | 022B             | √            | √       |             |
| 070GBP KL44 | sağ talus                                                            | 027B             | √            | √       |             |
| 070GBP DR01 | sağ patella                                                          | 028B             |              | √       |             |
| 070GBP QU52 | sağ radius                                                           | 028B             | √            | √       |             |
| 070GBP FM16 | sol talus                                                            | 032B             | √            | √       | √           |
| 070GBP PR78 | sol patella                                                          | 036B             | √            | √       |             |
| 070GBP IK99 | sağ radius                                                           | 038B             | √            | √       |             |
| 070GBP NG51 | sacrum                                                               | 038B             | √            |         |             |
| 071BP       | sol ayak kemikleri                                                   | 022B             | √            | √       |             |
| 072BP       | sağ ayak kemikleri                                                   | 003B             | √            | √       |             |
| 073BP       | sağ ayak kemikleri                                                   | 001B             | √            | √       | √           |
| 074BP       | sağ ayak kemikleri                                                   | 037B             | √            | √       |             |
| 075BP       | sol ayak kemikleri                                                   | 007B             | √            | √       |             |
| 076GBP MO61 | Kafatası                                                             | 004B             | √            |         |             |
| 076GBP AO19 | kafatası                                                             | 008B             | √            |         |             |
| 076GBP SN99 | kafatası                                                             | 012B             | √            |         |             |
| 076GBP IZ76 | kafatası                                                             | 020B             | √            |         |             |
| 076GBP GG09 | kafatası                                                             | 030B             | √            |         |             |

Toplamda 125 adet kemik BP ve GBP kalıntı gruplarından B kısmi artiküle kalıntı gruplarına transfer edilmiştir. Bu çalışmaya dahil edilmeyen kemikler sağ ve sol el kemikleri, kaburga kemikleri, sternum ve *scapula* kemikleridir. El kemiklerinin kullanılmamasının sebebi bu kemiklerin kazı sırasında tam olarak ele geçmemesi ve çoğunluğunun post-mortem travmaya maruz kalmış olmasıdır. Kaburga kemikleri ve sternum kemiği de aynı şekilde kırılğan bir yapıya sahip oldukları için kazı sırasında tam olarak ele geçmemiş ve birçoğunda post-mortem bulgular tespit edilmiştir. Ayrıca

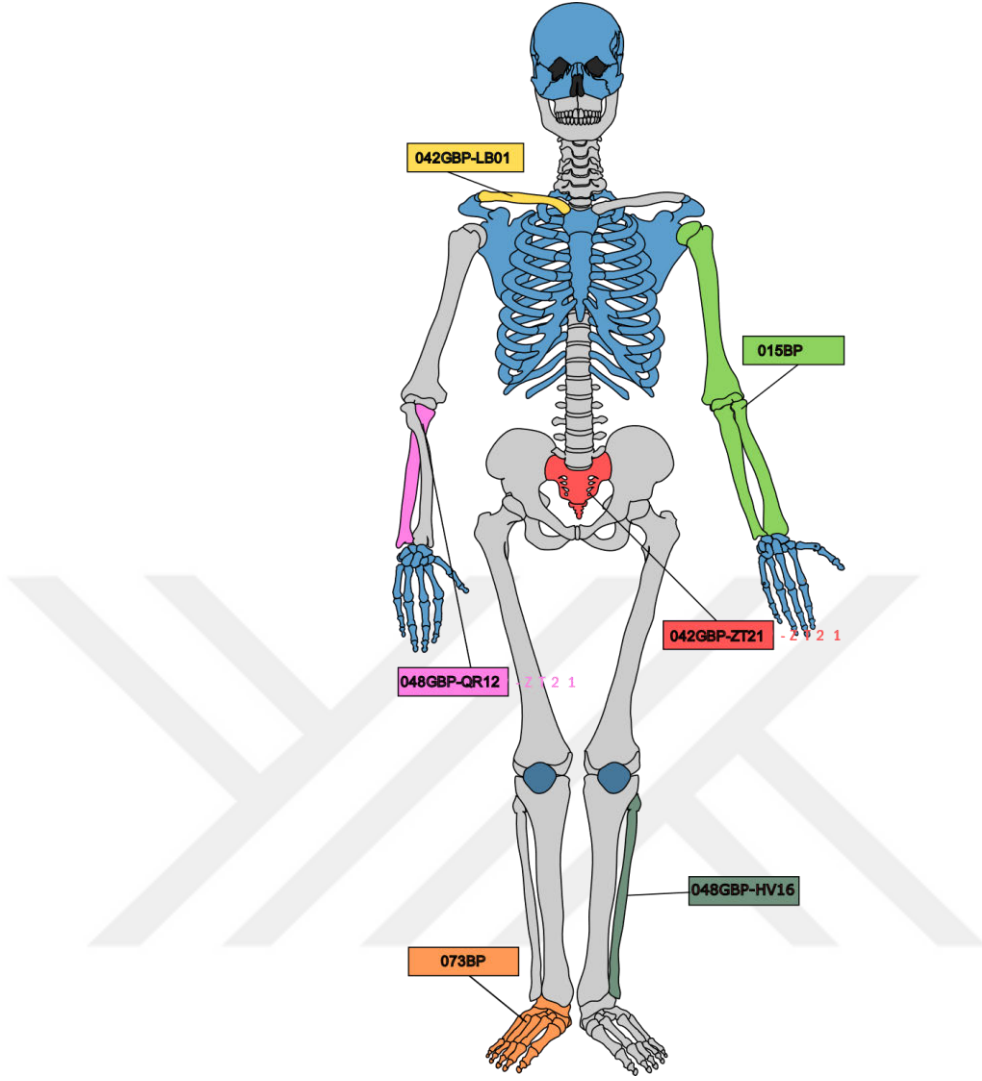
el kemikleri, kaburga, sternum ve *scapula* gibi kemikler kazı sırasında iyi korunmuş olarak ele geçmediklerinden DNA sonucu elde etmek zor olacağından çalışma kapsamı dışında tutulmuşlardır (Prinz ve ark., 2007; Puerto ve ark., 2014).

Yukarıda da bahsedildiği gibi tüm GBP ve BP kalıntı gruplarında bulunan kemiklerin direkt transfer edilmesi yöntemi ile yapılan bütünlemeleri vaka bazında incelemek ve daha sonra yapılan bütünleme yöntemlerinin başarı oranlarını değerlendirmemiz gerekmektedir. İlk olarak kısmi artikülasyona sahip vakaları tek tek inceleyip hangi kemiklerin bu kalıntı gruplarına transfer edildiğini belirtmemiz gerekmektedir.

#### **Vaka 1-001B**

Orijinal kodu BLT11/M31 olan ve 001B olarak kodlanan iskelet, 25-34 yaşları arasında erkek birey olarak temsil edilmektedir. Kafatası, sağ clavicula, sağ sol kaburga kemikleri, sternum, sağ ve sol *scapula*, sağ ve sol el kemikleri, sol humerus, sol radius, sol ulna, sağ ulna, sacrum, sağ ve sol patella, sol fibula, sağ ayak kemikleri dışında kısmi artikülasyona sahip bir iskeletten oluşmaktadır. Cinsiyet tayini, mandible, sağ ve sol coxae kemiklerinin yapısı, yaş tayini simfisiz pubis ve *auricular* yüzey yaşlandırma metotları kullanılarak tayin edilmiştir (Brooks ve Suchey, 1990b; Buikstra ve Ubelaker, 1994; Lovejoy ve ark., 1985; Phenice, 1969). Bu vaka artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. 042GBP kalıntı grubunda bulunan ve LB01 olarak kodlanan sağ clavicula, eşleştirme yönteminin tek başına kullanılması ile sol clavicula ile bütünlenmiştir. 015BP olarak kodlanan ve kısmi artiküle olan diğer bir kalıntı grubu, sol humerus, sol ulna ve radius kemiğinden oluşmaktadır. 015BP'ye ait sol humerus kemiğinin ölçülmesi ile yapılan cinsiyet tayini analizleri belirsiz olarak tespit edilmiştir (Bass, 1995; R. L. Jantz ve Jansen, 1988; Mall ve ark., 2001; Ousley ve Jantz, 2013; Steyn ve İşcan, 1999). Bu yüzden bu kalıntı grubunun bütünlenmesinde cinsiyet kriteri kullanılmamıştır. 015BP'ye ait olan sol humerus ve sol radius ile 001B'de mevcut olan sağ humerus ve sağ radius eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenirken, 048GBP kalıntı

grubunda bulunan ve QR12 olarak kodlanan sağ ulna hem sağ humerus ve radius ile artikülasyonu hem de sol ulna ile eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. QR12 olarak kodlanan sağ ulna dirsek eklemi anatomisi kullanılarak bütünlenmiştir. Özellikle humerus kemiğine ait *distal* capitulum ve trochlea'nın yapısının kullanılması ile başarılı bir şekilde bütünlenmiştir. Ayrıca, humerus ve radius ile başarılı bir şekilde artiküle olan QR12 sağ ulna kemiğinin, 001B'ye ait sol ulna ile aynı morfolojik özellikler göstermesi bu iki kalıntı grubunun aynı bireye ait olduğunu göstermiştir. Özellikle her iki ulna kemiğinde oluşan belirgin kas yapışma izlerinin aynı derecede olması da bu iki kemiğin aynı birey olduğunu göstermesi açısından önemli bir kriter olmuştur. 042GBP kalıntı grubunda bulunan ve ZT21 olarak kodlanan ve erkek birey olarak belirlenen sacrum 001B'ye ait sağ coxae, sol coxae ve L5 ile artikülasyonu kontrol edilerek bütünlenmiştir. Burada artikülasyon yönteminin tek başına kullanılması ile, hem omur eklemlerinin yapısı, özellikle L5 ile sacrum kemiğinin birinci segmenti arasında bulunan eklemleşme kontrol edilmiş hem de sacro-iliac eklem özellikleri kullanılmıştır. 048GBP kalıntı grubunda bulunan ve HV61 olarak kodlanan sol fibula artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin birlikte kullanılması ile bütünlenmiştir. HV61'ye ait sol ulna hem sol tibia ve sol talus ile ayak bileği eklemi yapısı özelliklerine göre hem de sağ fibula ile morfolojik olarak benzerliklerine bakılarak bütünlenmiştir. HV06'ya ait sol fibulayı bütünlerken ilk aşamada sol tibia ve sol talus ile ayak bileği eklem yapısı kontrol edilmiştir. Bu üç kemiğin artikülasyonun iyi olmasının karar verilmesinin ardından HV06'ya ait sol fibula kemiği ile 001B'ye ait sağ fibula kemiğinin morfolojik özelliklerine bakılmıştır. Her iki kemiğin morfolojik yapılarının aynı olması bütünlemede etkili olmuştur. Sağ ayak kemiklerinden oluşan ve 073BP olarak kodlanan kısmi artiküle kalıntı grubu sağ ayak bileği eklem yapısı özellikleri kullanılarak 001B'ye ait sol ayak kemikleri ile eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. Bu vaka için yapılan tüm bütünlemeler şekil 3.5'te gösterilmiştir.



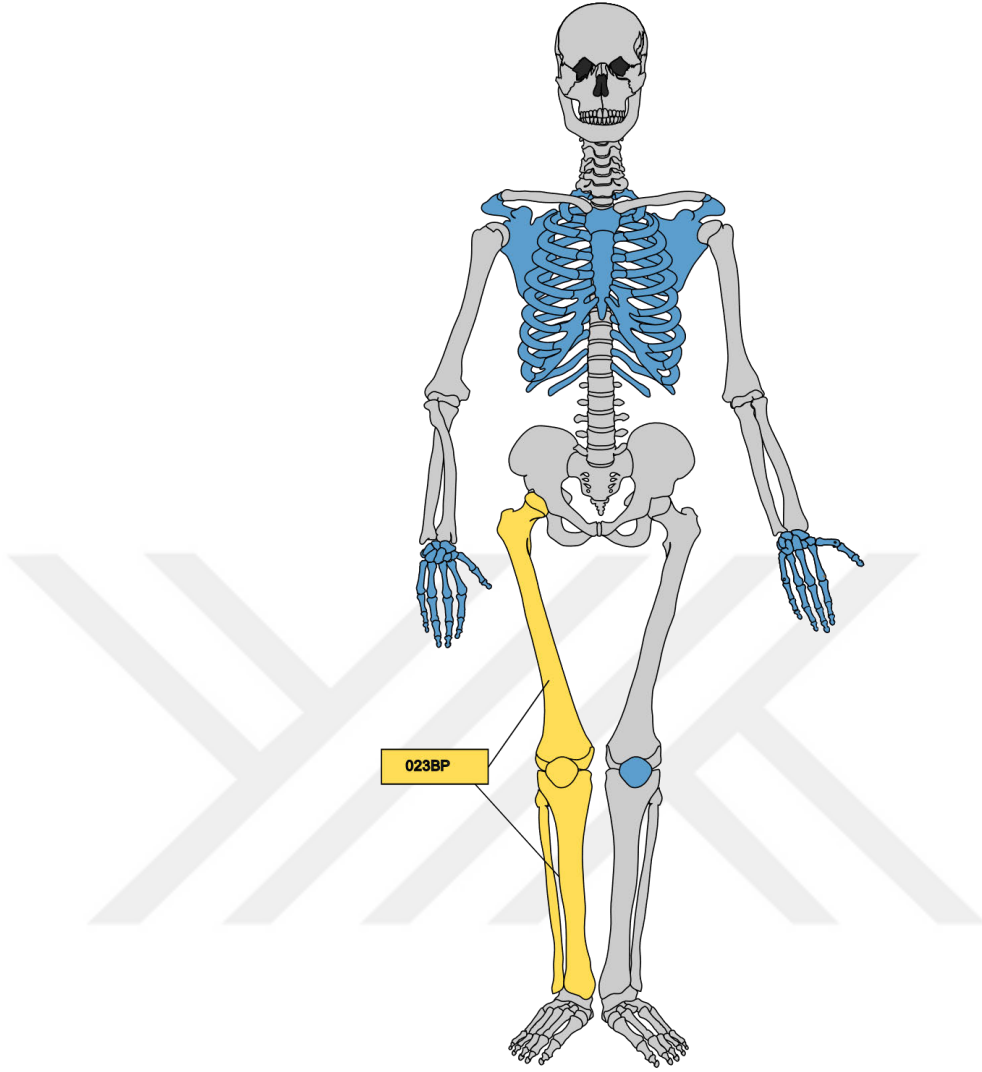
**Şekil 3. 5.** 001B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.

## Vaka 2-002B

Orijinal kodu BLT11/M17 olan ve 002B olarak kodlanan iskelet, 27-39 yaşları arasında erkek bir birey olarak tayin edilmiştir. Sağ ve sol *scapula*, sağ ve sol el kemikleri, sağ ve sol kaburga kemikleri, sternum, sağ femur, sağ tibia, sağ patella, sağ fibula, sağ talus ve sol patella kemikleri dışında yarı artiküle bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet tayini kafatası, mandible ve pelvis özellikleri kullanılarak belirlenmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994; Phenice, 1969). Yaş tayini ise ikincil kemikleşme merkezlerinin kaynaşma dereceleri (McKern ve Stewart, 1957; Scheuer ve Black, 2000), simfisiz pubis ve *auricular* yüzey yaşlandırma metotları kullanılarak belirlenmiştir (Brooks ve Suchey, 1990b; Lovejoy ve ark., 1985). Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.6'da gösterilmiştir. Sağ femur, sağ tibia, sağ patella ve sağ fibula kemiklerinden oluşan ve erkek birey olarak tayin edilen 023BP kısmi artiküle kalıntı grubu hem artikülasyon hem de eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile 003B ile bütünlenmiştir. 023BP'de bulunan sağ femur, 002B'ye ait sağ coxae kemiği ile kalça eklemi özelliklerinden dolayı bütünlenmiştir (Şekil 3.7). Ayrıca 023BP'ye ait sağ femur 002B'ye ait sol femur ile morfolojik özelliklerinin benzerliklerine bakılarak eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. 023BP'de yer alan ve artiküle olarak ele geçen sağ tibia, patella ve sağ tibia kemiklerinden, sadece sol tibia ve fibula kemiklerinin morfolojik özelliklerinin benzerliklerine göre 002B ile aynı birey oldukları tespit edilmiştir. Özellikle her iki femur kemiğinin intertrokanterik çizgilerin (intertrochanteric line) yapısı, alt ve üst trokanterlerin yapısı ve şekli, her iki femur kemiğinin boyun bölgesinde bulunan kan damarlarına ait foramenlerin şekli ve yapıları, linea asperanın belirgin ve uzun oluşu, trokhanterik fossanın derinliği, her iki femur kemiğinin *distal* yüzeyinde interkondilar çentiğin yapısının aynı olması, medial ve lateral *artiküler* yüzeylerin yapısı, popliteal ve anterior yüzeyde görülen kan damarlarına ait foramenlerin şekli ve yapısının aynı olması, eşleştirme sırasında kriter olarak kullanılmıştır. Her iki tibianın *distal*inde çömelme fasetlerinin varlığı, her iki tibia kemiğinin soleal çizgisinin aynı yapıda olması, femur kemiğinde olduğu gibi tibia kemiğinin posterior ve *distal* yüzeylerinde görülen kan damarlarına ait foramenlerin yapılarının benzer olması da her iki tibia kemiğinin eşleştirilmesinde kriter olarak kullanılmıştır. Her iki fibula kemiğinin *distal* fasetlerinin aynı olması, *distal*de ve

medialde yer alan olukların yapısındaki benzer yapılar eşleştirme sırasında kriter olarak kullanılmıştır (Şekil 3.8-3.10). Fakat 023BP’de yer alan sağ patella için hiçbir şekilde ne artikülasyon ne de eşleştirme yöntemi kullanılmamıştır. 002B’de sol patella kemiğinin olmamasından dolayı bu kemik için eşleştirme kontrolü yapılamamıştır. 023BP ile artiküle olarak bulunan sağ patella, kısmi artikülasyona sahip diğer kemiklerin bütünlenmesi ile 002B’ye transfer edilmiştir. 002B’de sol patella kemiğinin olmaması 023BP’ye ait sol tibia ve sol fibula için ayak bileği eklem yapısı özellikleri kullanılamamıştır. Özet olarak, 023BP, hem sağ femur kemiğinin 002B’ye ait sağ coxae kemiği ile yaptığı kalça eklemi artikülasyonu ile hem de sağ femur, sağ tibia ve sağ fibula kemiğinin sol taraf ile eşleştirilmesi yöntemi ile bütünlenebilmiştir.





**Şekil 3. 6.** 002B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.

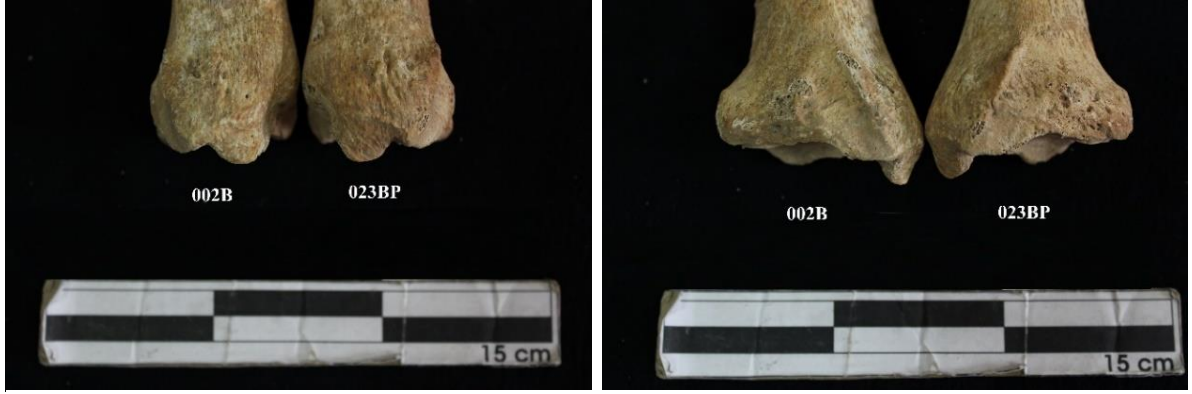


Şekil 3. 7. Femur acetabulum artikülasyonu. Ölçek santimetre.

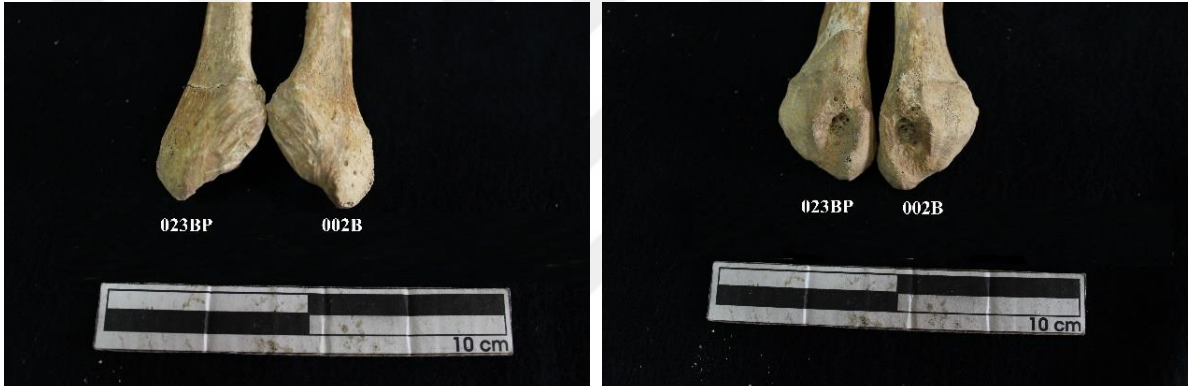


Şekil 3. 8. 023BP ve 002B'ye ait her iki femur proksimal ve distal yapısında görülen benzerlikler. Ölçek santimetre.





Şekil 3. 9. 023BP ve 002B'ye ait sağ ve sol tibia kemiğinin distal yüzeylerinde görülen benzerlikler. Ölçek santimetre.



Şekil 3. 10. 023BP ve 002B'ye ait sol ve sağ fibula kemiğinin distal yüzeylerinde görülen benzer yapılar. Ölçek santimetre.

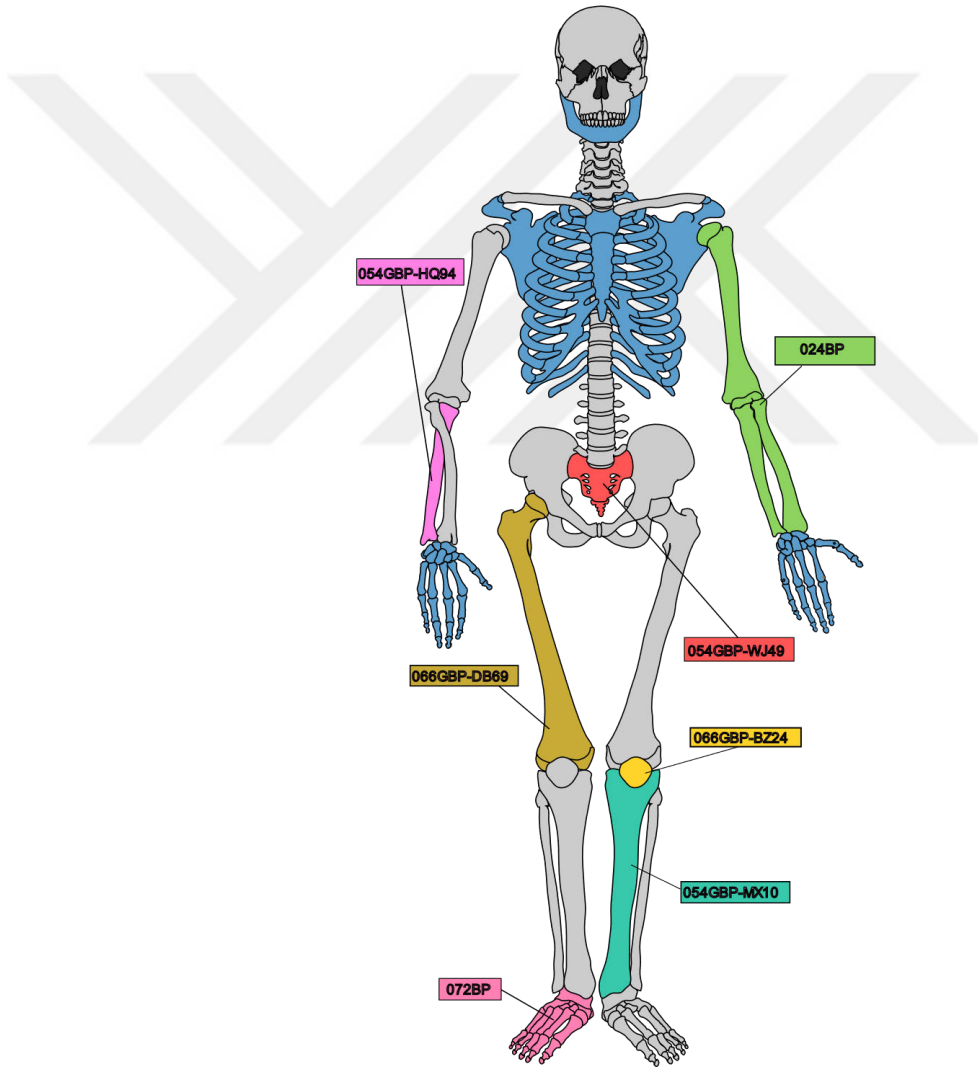
### Vaka 3-003B

Orijinal kodu BLT11/M98 olan ve 003B olarak kodlanan iskelet, 25-39 yaşları arasında kadın bir birey olarak tayin edilmiştir. Mandible, sol ve sağ *scapula*, sağ ve sol kaburga kemikleri, sağ ve sol el kemikleri, sol humerus, sol ulna, sol radius, sağ ulna, sacrum, sağ femur, sol patella ve sol tibia kemikleri dışında yarı artiküle bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet tayini kafatası ve coxae kemiklerinin özellikleri kullanılarak tayin edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994; Phenice, 1969). Yaş tayini ikincil kemikleşme merkezleri ve *auricular* yüzey yaşlandırma metotları

kullanılarak belirlenmiştir (Lovejoy ve ark., 1985; McKern ve Stewart, 1957; Scheuer ve Black, 2000). 024BP olarak kodlanan sol humerus, sol radius ve sol ulna kısmi artiküle kalıntı grubu, eşleştirme ve eliminasyon yöntemlerinin birlikte kullanılması ile 003B ile bütünlenmiştir. Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.11’de gösterilmiştir. 024BP, humerus uzunluğunun ölçülmesi ile yapılan cinsiyet analizi formülünde kadın birey olarak tespit edilmiştir (Bass, 1995; R. J. Jantz ve Moore-Jansen, 2006; Mall ve ark., 2001; Ousley ve Jantz, 2013; Steyn ve İşcan, 1999). Bu durum yapılan bütünlemeyi desteklemiştir. Yapılan ölçümlerde 024BP’ye ait sol humerus ile 003B’ye ait sağ humerus kemiğinin boy uzunluklarının farklı olduğu tespit edilmiştir (sol humerus: 300mm; sağ humerus 303mm). Buna rağmen her iki kemik üzerinde oluşan kas yapışma izleri, *distalde capitulum* uzantılarının aynı olması, bu iki kemiğin aynı bireye ait olduğunu göstermiştir. 054GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve HQ94 olarak kodlanan sağ ulna hem artikülasyon hem de eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. Dirsek eklemi yapısının özellikleri kullanılarak 003B’ye ait sağ humerus ve radius kemikleri ile artiküle olmuştur. Aynı zamanda 003B’ye 024BP’den gelen sol ulna kemiğinin *proksimal* ve medial yüzeylerinde bulunan kan damarlarına ait foramenlerin aynı yapıda olması bu iki kemiğin aynı bireye ait olduğunu göstermiştir. HQ94’e ait sağ ulna kemiğinin *olekranon* prosesinin post-mortem kırık olmasına rağmen *artiküler* yüzeyinin az da olsa tam olması hem artikülasyonu hem de eşleştirme kontrolünün yapılabilmesine olanak sağlamıştır. Özellikle humerus kemiğinde olduğu gibi sol ve sağ ulna kemiğinin da uzunluklarının farklı olması bu kemiklerin aynı bireye ait olduğunu göstermiştir. 054GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve WJ49 olarak kodlanan sacrum, artikülasyon yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. Superiorda L5 artiküle olan sacrum 003B’ye ait sağ ve sol coxae kemikleri ile iyi derecede artiküle olmuştur (Şekil 3.12). Özellikle *artiküler* yüzeylerin kenar oluşumlarının benzer yapıda olması bu iki kemiğin aynı bireye ait olduğunu göstermiştir. 066GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve DB69 olarak kodlanan sağ femur hem artikülasyon hem de eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile 003B ile bütünlenmiştir. Hem sağ coxae ile yaptığı kalça eklemi yapısı hem de sağ tibia ve sağ patella ile yaptığı diz eklemi yapısı özelliklerinden dolayı 003B ile bütünlenmiştir. Ayrıca sol femur ile de aynı morfolojik yapıda olması DB69’ya ait sağ femur kemiğinin başarılı bir şekilde

bütünlenmesine sebep olmuştur. DB69 sağ femur için cinsiyet belirsiz olarak tayin edilmiştir (İşcan ve Miller-Shaivitz, 1984; R. L. Jantz Moore-Jansen, Peer H. ., University of Tennessee (Knoxville campus),. Department of Anthropology,. National Institute of Justice (U. S.), 1988; Ousley ve Jantz, 2013; Pearson, 1917; Pons, 1955; Tranco ve ark., 1997). Bu sebeple bu kemiğin bütünlenmesinde cinsiyet özellikleri kullanılmamıştır. Her iki kemiğin morfolojik yapısı incelendiğinde femur başlarının, boyun ve *lesser trochanter* aynı yapıda olması, özellikle femur kemiğinin boyun ve *distal-posterior* yüzeyinde bulunan kan damarlarına ait foramenlerin aynı şekil ve yapıda olması ve *linea asperanın* belirgin olması gibi özellikler bütünleme sırasında kriter olarak kullanılmıştır. 066GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve BZ24 olarak kodlanan sol patella, artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile 003B ile bütünlenmiştir. BZ24 sol patella kemiğinin posterior yüzeyinde bulunan post-mortem kırıkların, aynı ölçüde ve yapıda femur kemiğinin *distal* kondillerinde de görülmesi bu iki kemiğin artikülasyonunda kriter olarak kullanılmıştır. Buna ilaveten BZ24 sol patella kemiğinin 003B'ye ait sağ patella ile aynı morfolojik özelliklere sahip olması da BZ24 sol patella kemiğinin 003B ile aynı birey olduğunu göstermiştir. 054GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve MX10 olarak kodlanan sol tibia, kadın birey olarak tayin edilmiştir ve hem artikülasyon hem de eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile 003B ile bütünlenmiştir. MX10'a ait sol tibia, artikülasyon yöntemi ile, *proksimalde* femur ile olan artikülasyonu, *distalde* de 3 kemiğin birlikte oluşturduğu ayak bileği eklem yapısı özellikleri ve ayrıca *distalde* sol fibula ile olan artikülasyonuna bakılarak bütünlenmiştir. Daha sonra 003B'ye ait sağ tibia ile eşleştirme özellikleri dikkate alınarak bütünlenme desteklenmiştir. MX10 sol tibia kemiğinin da kadın birey olarak tayin edilmesi bütünleme sırasında kriter olarak kullanılmıştır. 072BP olarak kodlanan ve sağ ayak bileklerinden oluşan diğer bir kısmi artiküle kalıntı grubu hem artikülasyon hem de eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. 003B'ye ait sol ayak kemiklerinin aynı varyasyona sahip olması bütünlemede kriter olarak kullanılmıştır. her iki talus kemiğinde os trigonum görülmesi, talus kemiğinin boyun bölgesinde oluşan çukur yapının her iki kemikte de aynı olması (Şekil 2.13), her iki calcaneus kemiğinde orta ve ön *talar artiküler* yüzeylerin çift faset şeklinde varyasyona sahip olması, her iki kemiğin *calcaneal* tüberkül yapılarının, lateral ve medial proseslerin şekillerinin ve proseslerin

arasında yer alan çentiğin aynı yapıda olması, ayrıca her iki *calcaneal* tüberositi ve tüberkül arasındaki yüzeyde ekstra kemik oluşumlarının aynı olması gibi kriterler de eşleştirme sırasında kullanılmıştır (şekil 2.14). Her iki navikular kemiğinin ayak tarsal kemikleri ile eklemleşme fasetlerinin aynı yapıda olması ve her iki birinci kuneiform kemiklerinin medial yüzeylerinde aynı derecede olukların ve her iki kemiğin superio-medial yüzeylerinde ekstra fasetlerin olması da bütünlemede kriter olarak kullanılmıştır.



**Şekil 3. 11.** 003B' ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.



**Şekil 3. 12.** 003B'ye ait sağ coxae ile WJ49'a ait sacrum kemiğinin artikülasyonu. Ölçek santimetre.



**Şekil 3. 13.** 072BP'de bulunan sağ talus ile 003B'ye ait sol talus. Ölçek santimetre.



Şekil 3. 14. 072BP'ye ait sağ calcaneus ile 003B'ye ait sol calcaneus. Ölçek santimetre.

#### Vaka 4-004B

Orijinal kodu BLT12/M46 olan ve 004B olarak kodlanan iskelet, 26-57 yaşları arasında, kadı bir birey olarak tayin edilmiştir. Kafatası, sağ ve sol *scapula*, sağ ve sol el kemikleri, sağ ve sol kaburga kemikleri, sternum, sağ coxae, sağ femur, sağ patella, sağ tibia, sağ fibula ve sol patella kemikleri dışında hemen hemen yarı artiküle bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet tayini, mandible, sacrum ve sol coxae kemiklerinin yapı özellikleri kullanılarak tayin edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994; Phenice, 1969). Yaş tayini ise sadece sol coxae kemiğinin simfisiz pubis ve *auricular* yüzey yaşlandırma metodu kullanılarak belirlenmiştir (Brooks ve Suchey, 1990b; Lovejoy ve ark., 1985). 069GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve RQ17 olarak kodlanan sağ coxae hem artikülasyon hem de eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. RQ sağ coxae için yaş tayini simfisiz pubis ve *auricular* yüzey yaşlandırma metotları kullanılmıştır (Brooks ve Suchey, 1990b; Lovejoy ve ark., 1985). 004B'ye ait sol coxae kemiğinden yapılan yaş tayini bulguları simfisiz pubis metodunda safha II olarak belirlenirken RQ17 sağ coxae için safha III olarak belirlenmiştir. *Auricular* yüzey metoduna göre 004B için safha III ya da III olarak belirlenirken RQ17 için safha III olarak belirlenmiştir. Simfisiz pubis için yaş aralığı,

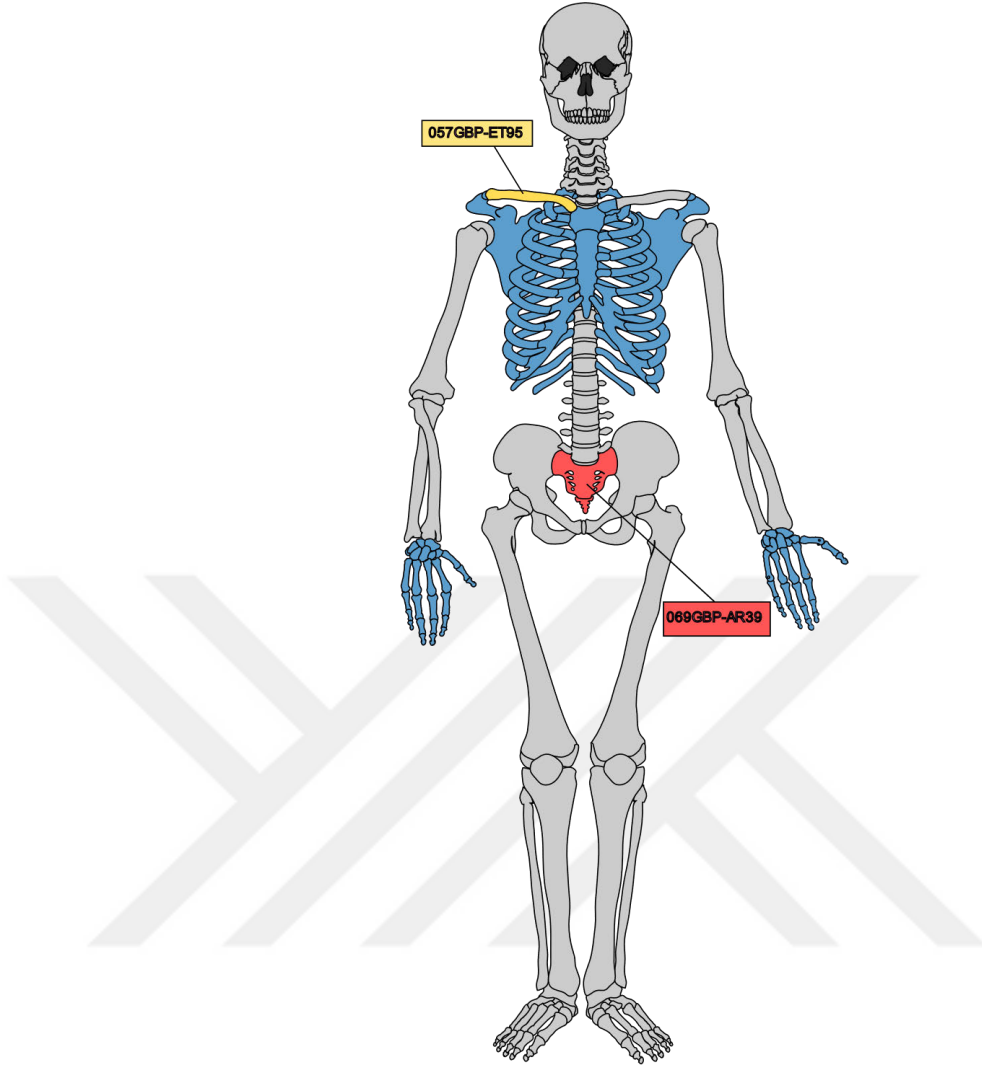
kadın bireyler için safha II ya da III' e denk gelen sırasıyla 19-34 ve 21-53'e denk gelmektedir. Her iki safhada da yaş aralıklarının yakın olduğu görülmektedir. *Auricular* yüzey için ise her iki kalıntı grubu için aynı safha belirlenmiştir (Brooks ve Suchey, 1990b; Lovejoy ve ark., 1985). RQ17 sağ coxae kemiğinden yapılan cinsiyet tayini de kadın olarak belirlenmiştir (Phenice, 1969). Sağ coxae kemiğinin bütünlenmesi, artikülasyon yöntemi ile sacro-iliac eklem yapısı ve kalça eklemi yapısının özelliklerinin kullanılması, eşleştirme yöntemi ile sol coxae ile morfolojik benzerliklerine bakılarak yapılmıştır. Yukarıda bahsedilen yaş ve cinsiyet kriterleri de bu bütünleme için kriter olarak kullanılmıştır. Sağ femur, sağ patella, sağ tibia ve sağ fibula kemiğinin artiküle olması ile oluşan 047BP kısmi artiküle kalıntı grubunda bulunan sağ femur 069GBP karışık kalıntı grubundan gelen ve RQ17 olarak kodlanan sağ coxae ile artikülasyonu ve 004B'ye ait sol femur ile morfolojik benzerliklerinin yapısına bakılarak eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. Ayrıca 047BP'ye ait sağ tibia ve fibula kemiklerinin 004B'ye ait sağ talus ile ayak bileği eklem yapısının özelliklerinin kullanılması ve sağ tibia ve fibula kemiğinin 004B'ye ait sol tibia ve fibula kemiğinin morfolojik benzerliklerine bakılarak eşleştirme yönteminin kullanılması ile başarılı bir şekilde bütünlenmiştir. 047BP'ye ait sağ patella için 004B'de sol patella kemiğinin olmamasından dolayı eşleştirme yöntemi kullanılamamıştır. Sağ patella kemiği kısmi artiküle olarak ele geçen 047BP ile nakledilmiştir. Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.15'te gösterilmiştir.



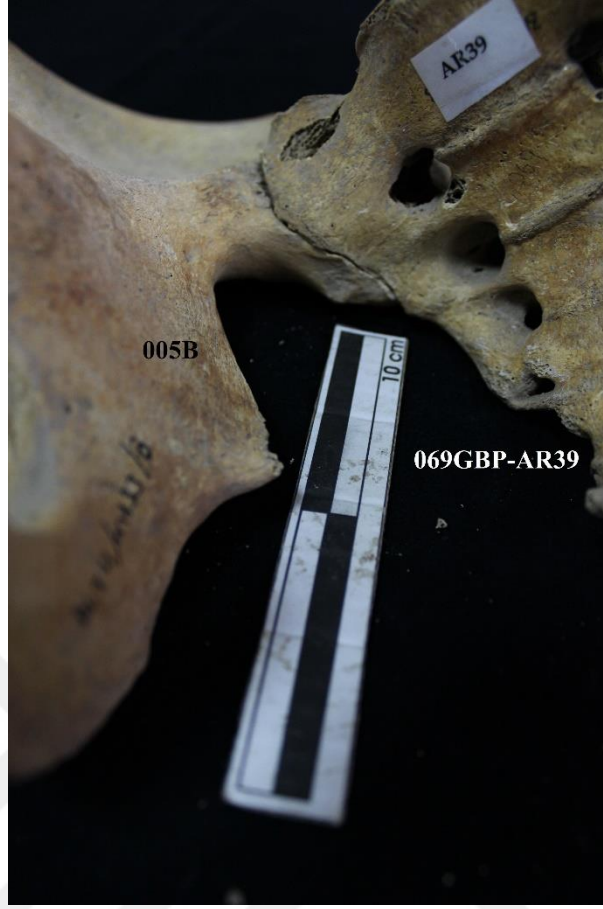


## Vaka 5-005B

Orijinal kodu BLT11/M133 olan ve 005B olarak kodlanan iskelet, 30-34 yaşlarında erkek bir birey olarak tayin edilmiştir. Sağ clavícula, sağ ve sol *scapula*, sağ ve sol el ve kaburga kemikleri, sternum ve sacrum kemikleri dışında hemen hemen yarı artiküle bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet tayini kafatası, mandible ve pelvis özellikleri kullanılarak tayin edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994; Phenice, 1969). Yaş tayini ise ikincil kemikleşme merkezleri ve *auricular* yüzey yaşlandırma metotlarının kullanılması ile belirlenmiştir (Black ve Scheuer, 2009; Lovejoy ve ark., 1985). Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.16'da gösterilmiştir. 057GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve ET95 olarak kodlanan sağ clavícula, eşleştirme yönteminin tek başına kullanılması ile bütünlenmiştir. 005B'ye ait sol clavícula kemiğinin medial bölümünün post-mortem kırık olduğu tespit edilmiştir. Buna rağmen ET95'e ait sağ clavícula ile lateral bölümlerinin aynı yapıda olması ve aynı derecede iç bükeyliğe sahip olması gibi özelliklerinden dolayı bütünlenmiştir. 069GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve AR39 olarak kodlanan sacrum, artikülasyon yönteminin tek başına kullanılması ile bütünlenmiştir. Superiorda 005B'ye ait L5 omur kemiği, sağ ve sol tarafta sacro-iliac eklem yapısı özelliklerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. AR39 olarak kodlanan sacrum kemiğinin *koksiz* ile kaynaşmış olduğu, her iki *alalarda* ekstra kemik oluşumlarının mevcut olduğu ve L5 ile kaynaşma sürecinde olduğuna işaret eden yapıların varlığı bu kemiği bütünlerken L5 omur kemiği, sağ ve sol coxae *auricular* yüzey kenar oluşumlarının yapılarının incelenmesini gerekli kılmıştır. 005B'nin L5 omur kemiği yapısına baktığımızda *transvers proses*lerinde *sacrum* için kaynaşma gösteren yapıların oluşmaya başladığı, her iki coxae kemiğinin *auricular* yüzeylerinin kenarlarında ekstra kemik yapılarının oluşmaya başladığı tespit edilmiştir. Bu kriterler bu kemiklerin iyi derecede artiküle olduklarını göstermiştir (şekil 3.17).



**Şekil 3. 16.** 005B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.



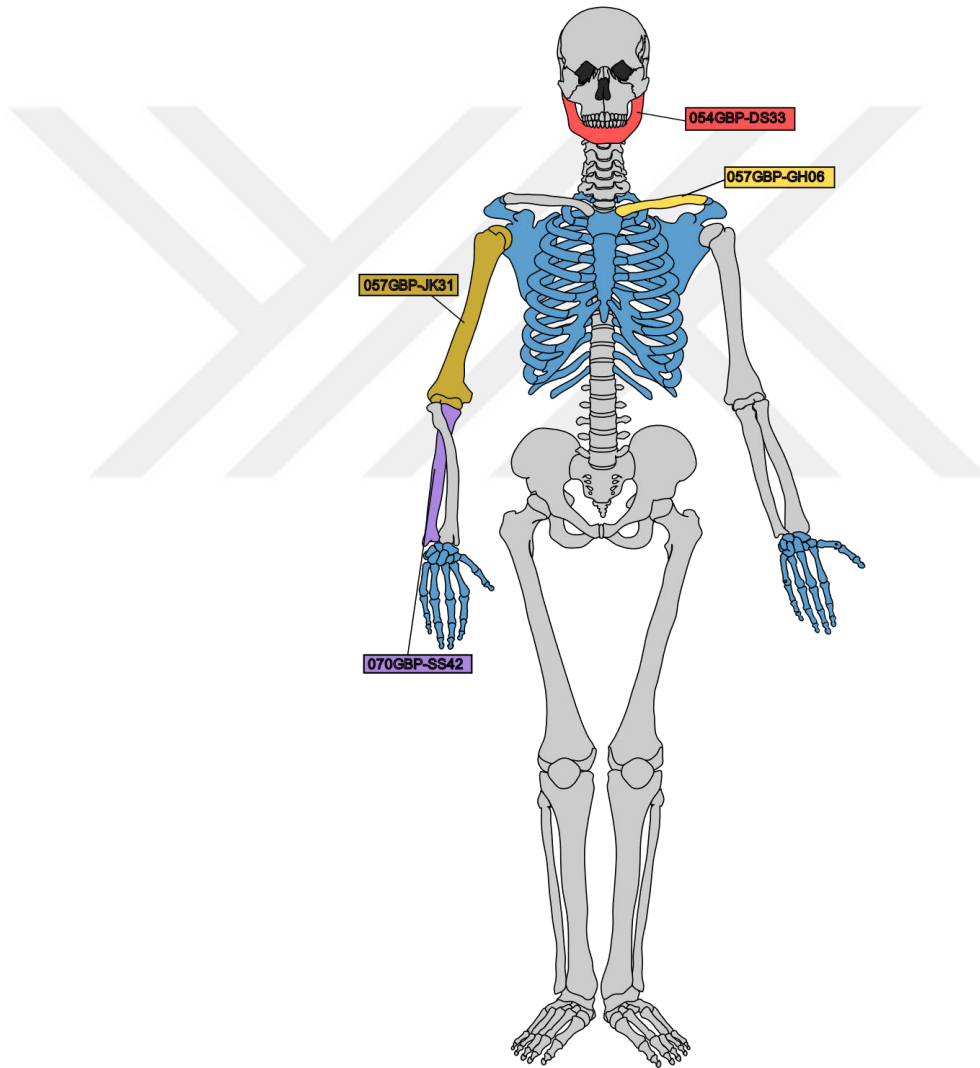
**Şekil 3. 17.** Sacro-iliac eklemleşme özelliklerinin kullanılması ile yapılan bütünleme. Ölçek santimetre.

### **Vaka 6- 006B**

Orijinal kodu BLT11/M153 olan ve 006B olarak kodlanan iskelet, 17-23 yaşlarında, genç erişkin ve erkek bir birey olarak tayin edilmiştir. Mandible, sağ ve sol *scapula*, kaburga ve el kemikleri, sternum, sağ humerus, sağ ulna ve sol clavícula kemikleri dışında hemen hemen yarı artiküle bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet tayini kafatası ve pelvis özellikleri kullanılarak tayin edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994; Phenice, 1969). Yaş tayini, ikincil kemikleşme merkezlerinin gelişimi, simfisiz pubis ve *auricular* yüzey yaşlandırma metotlarının kullanılması ile belirlenmiştir (Brooks ve Suchey, 1990b; Lovejoy ve ark., 1985; Scheuer ve Black, 2000). Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.18’de gösterilmiştir. 057GBP karışık

kalıntı grubunda bulunan ve GH06 olarak kodlanan sol clavícula, eşleştirme yönteminin tek başına kullanılması ile 006B'ye ait sağ clavícula ile morfolojik benzerliklerine bakılarak bütünlenmiştir. Her iki clavícula kemiğinin kısa ve *robust* bir yapıda olması, ayrıca her iki clavícula kemiğinin medial yüzeylerinde yaşa bağlı görülen adacık (*flake*) oluşumlarının (Langley-Shirley ve Jantz, 2010) benzer olması kriter olarak kullanılmıştır (Şekil 3.19). Aynı zamanda her iki clavícula kemiğinin *conoid* tüberkül yapılarının da aynı olması bütünleme sırasında avantaj olarak kullanılmıştır. 054GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve DS33 olarak kodlanan mandible, temporo-mandibular eklem yapısının kullanılması ile 006B'ye ait kafatası ile hatalı bir şekilde bütünlenmiştir. Karışık kemikler (GBP) envanter kayıtlarına baktığımızda DS33 mandible kemiğinin kadın birey olarak tayin edilmesi, dental kayıtlarında diş taşı ve aşınmaların olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca DS33 mandible kemiğinin sağ ramus kondilinin post-mortem kırık olduğu görülmüştür. 006B'ye ait kafatası kemiği incelendiğinde sol temporal kemikte yer alan *mandibular fossa* eklem yüzeyinde post-mortem kırıklar olduğu, sağ *mandibular fossa* 'nın ise patolojik olduğu tespit edilmiştir. Temporo-mandibular eklem yüzeylerinde hasarların olması, cinsiyet analizlerinin her iki kemik için farklı belirlenmesi ve bu farkın bütünleme sırasında değerlendirilmemesi gibi nedenlerden dolayı DS33 mandible hatalı bir şekilde bütünlenmiştir. 057GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve JK31 olarak kodlanan sağ humerus, artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile 006B ile bütünlenmiştir. JK31'e ait sağ humerus, uzun kemiklerin ölçüm metodunun kullanılması ile erkek birey olarak belirlenmiştir (R. L. Jantz ve Jansen, 1988; Mall ve ark., 2001; Ousley ve Jantz, 2013; Steyn ve İşcan, 1999). JK31'e ait sağ humerus, dirsek eklemi yapısının özelliklerinin kullanılması ile başarılı bir şekilde bütünlenmiştir. Ayrıca 006B'ye ait olan sol humerus ile morfolojik olarak benzer yapıda olması eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenmesini sağlamıştır. Her iki humerus kemiğinde görülen epifiz-diyafiz kaynaşma çizgilerinin hala kapanmamış olması ve capitulum yapılarının aynı olması da bu iki kemiğin aynı bireye ait olduğunu göstermiştir. 070GBP karışık kalıntı grubuna yer alan ve SS42 olarak kodlanan sağ ulna, artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. SS42'e ait sağ ulna, *proksimalde* 057GBP'den gelen JK31'e ait sağ humerus ve *proksimal* ve *distalde* 006B'ye ait sağ radius ile yaptığı eklemleşme ile bütünlenmiştir. *Proksimalde*

üç kemiğin oluşturduğu dirsek eklemi yapısı özelliklerinin kullanılması bu üç kemiğin aynı bireye ait olduğunu göstermiştir. Ayrıca SS42'e ait sağ ulna kemiğinin, 006B'ye ait sol ulna ile morfolojik özelliklerinin aynı olması iki kemiğin eşleştirme yöntemi ile bütünlenmesine sebep olmuştur. SS42'e ait sağ ulna kemiğinin 006B'ye ait sağ radius ile artikülasyonun iyi olması, 006B'ye ait sol ulnanın *olekranon*, gövde, medial kenarlar ve *styliod* proseslerinin aynı yapıda olması yapılan bütünlemenin hatasız olmasına sebep olmuştur.



**Şekil 3. 18.** 006B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.



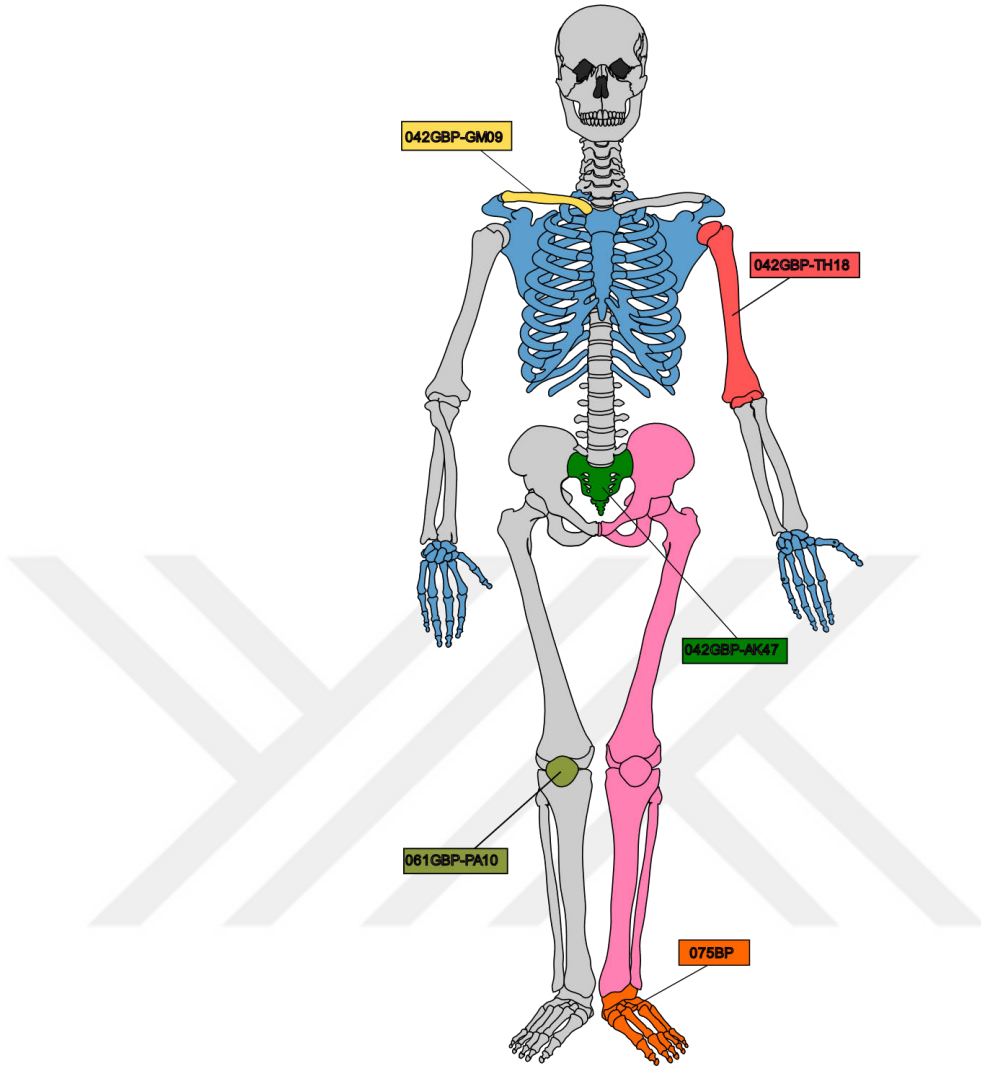
**Şekil 3. 19.** 057GBP-GH06'ya ait sol clavicula ile 006B'ye ait sağ clavicula'ya ait morfolojik benzerlikler. Ölçek santimetre.

## Vaka 7- 007B

Orijinal kodu BLT11/M73 olan ve 007B olarak kodlanan iskelet, 33-57 yaşları arasında erkek bir birey olarak tayin edilmiştir. Sağ clavícula, sağ ve sol *scapula*, kaburga kemikleri ve el kemikleri, sol humerus, sacrum, sol coxae, sol femur, sol tibia, sol patella, sol tibia, sol fibula sol ayak kemikleri ve sağ patella kemikleri dışında kısmi artiküle bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet analizleri kafatası ve sağ coxae yapısı özellikleri kullanılarak tayin edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994; Phenice, 1969). Yaş tayini, sadece sağ coxae kemiğinin simfisiz pubis ve *auricular* yüzey yaşlandırma metodlarının kullanılması ile belirlenmiştir (Brooks ve Suchey, 1990b; Lovejoy ve ark., 1985). 042GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve GM09 olarak kodlanan sağ clavícula eşleştirme yönteminin tek başına kullanılması ile bütünlenmiştir. Yine 042GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve TH18 olarak kodlanan sol humerus artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile 007B ile bütünlenmiştir. TH18 sol humerus sadece *distal*de dirsek eklemi özellikleri ile 007B'ye ait sol radius ve ulna ile artiküle olmuştur. Ayrıca, TH18'e ait sol humerus, 006B'ye ait sağ humerus ile eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. TH18'e ait sol humerus ile 007B'ye ait sağ humerus kemiklerinin boy uzunluklarının farklı olduğu tespit edilmiştir (TH18: 318MM; 007B: 331mm). Buna rağmen her iki kemiğin yapısında bulunan belirgin kas yapışma izleri gibi detay özellikler bu iki kemiğin aynı bireye ait olduğunu göstermiştir. 042GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve AK47 olarak kodlanan sacrum, artikülasyon yönteminin tek başına kullanılması ile bütünlenmiştir. 007B'ye ait sağ coxae ile, superiorda L5 ile neredeyse mükemmel artiküle olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, AK47 sacrum, yine 007B'ile bütünlenen ve 041BP olarak kodlanan kısmi artiküle iskelette bulunan sol coxae ile de artiküle olmuştur. 041BP olarak kodlanan kalıntı grubu, sol coxae, sol femur, sol patella, sol tibia ve sol fibula kemiklerinin kısmi artiküle olarak ele geçtiği (pubic V, *auricular* VI) ve erkek bir iskelet ile temsil edilmektedir. Bu kalıntı grubu superiorda femur kemiğinin 042GBP karışık kalıntı grubundan transfer edilen AK47'ye ait coxae ile sacro-iliac eklem yapısı özellikleri ile bütünlenirken, eşleştirme yönteminin kullanılması ile 007B'ye ait sağ coxae ile morfolojik olarak benzerliklerine bakılarak bütünlenmiştir. Yaş tayininde her iki coxae için farklı safhalar verildiği görülmektedir.

007B'ye ait sağ simfisiz pubis için safha III-IV belirlenirken, 041BP'ye ait sol simfisiz pubis için safha V belirlenmiştir. Erkek bireyler için sucheyve brooks metodunun kullanıldığı bu vakada her iki safhanın arasında anlamlı bir farkın olmadığı görülmüştür (Brooks ve Suchey, 1990b). *Auricular* yüzey yaşlandırma metoduna göre ise 007B için safha IV; 041BP için ise safha V-VI olarak belirlenmiştir. Her iki metoda baktığımızda 041BP'nin daha ileri erişkin olarak belirlendiği fakat yaş aralıklarında belirgin bir farkın olmadığı görülmektedir. 041BP'de bulunan sol femur, sol tibia ve sol fibula kemiklerinin 007B'ye ait sağ femur, tibia ve fibula kemikleri ile morfolojik benzerlikleri de bu kemiklerin aynı bireye ait olduğunu göstermiş ve yapılan bütünleme çalışmalarını desteklemiştir. 041BP'de bulunan sol patella için, 007B'de sağ patella kemiğinin olmamasından dolayı eşleştirme yöntemi kullanılamamıştır. Sol ayak kemiklerinden oluşan ve 075BP olarak kodlanan kısmi artiküle kalıntı grubu, hem ayak bileği eklem yapısının kullanılması hem de 007B'ye ait sağ ayak kemikleri ile eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. 041BP'den gelen sol tibia ve fibula kemiğinin 075BP'de bulunan talus kemiğinin iyi derecede artiküle olması, ayrıca 075BP'de bulunan ayak kemiklerinin 007B'nin sağ ayak kemikleri ile aynı morfolojik özelliklere sahip olması bu kemiklerin aynı bireye ait olduğunu göstermiştir. 061GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve PA10 olarak kodlanan sağ patella hem diz eklemi özelliklerinin kullanılması hem de 041BP'den gelen sol patella kemiği ile morfolojik benzerliklerine bakılarak bütünlenmiştir. Fakat PA10'ya ait sağ patella için yapılan bütünlemenin hatalı olduğu tespit edilmiştir. Envanter kayıtlarına baktığımız zaman PA10'un anterior yüzeyinde kas yapışma izlerinin belirgin olduğu belirtilmiştir. 041BP'de bulunan patella kemiğinin yapısı hakkında herhangi bir bilgi bulunmamaktadır. Karışım öncesi kayıtlara baktığımız zaman 007B'sol patella kemiğinin olmadığını görmekteyiz. Ayrıca sağ femur *distal artiküler* yüzeylerinde herhangi bir post-mortem kırığın olmadığı da görülmektedir. Tüm bu özelliklere rağmen PA10'un artikülasyon ve eşleştirme metotlarının birlikte kullanılmasına rağmen hatalı olarak bütünlendiği görülmüştür. Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.20'de gösterilmiştir.





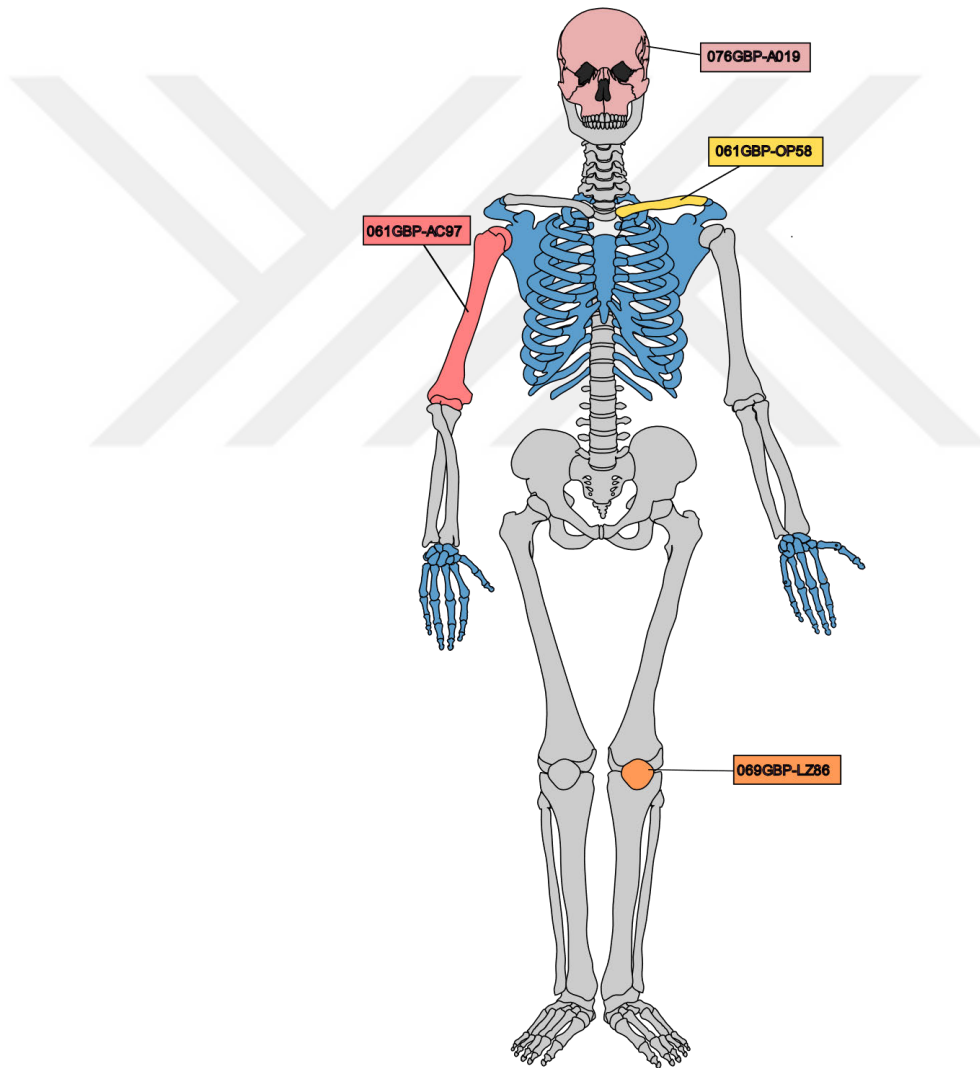
**Şekil 3. 20.** 007B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.

### Vaka 8- 008B

Orijinal kodu BLT12/M44 olan ve 008B olarak kodlanan iskelet 30-46 yaşları arasında erkek bir birey olarak tayin edilmiştir. Kafatası, sol clavícula, sağ ve sol *scapula*, kaburga kemikleri, el kemikleri, sağ humerus ve sol patella kemikleri dışında hemen hemen yarı artiküle bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet tayini mandible ve pelvis yapısı özellikleri kullanılarak tayin edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994;

Phenice, 1969). yaş tayini, simfisiz pubis ve *auricular* yüzey yaşlandırma metotlarının kullanılması ile belirlenmiştir (Brooks ve Suchey, 1990b; Lovejoy ve ark., 1985). Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.21’de gösterilmiştir. 76GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve AO19 olarak kodlanan kafatası, artikülasyon yönteminin tek başına kullanılması ile bütünlenmiştir. AO19’a ait kafatası, erişkin erkek bir birey olarak tayin edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994). Patolojik bulgulara baktığımız zaman sağ *occipital* kondilin yanında ekstra kemik bir çıkıntının olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, AO19 olarak kodlanan kafatası kemiğinin *condylus occipitalisinde* çift faset oluşumu gözlenmiştir. Ayrıca, frontal kemikte *metopik suture* varyasyonu olduğu tespit edilmiştir. AO19’a ait kafatası kemiğinin *condylus occipitalisinde* belirgin olarak gözlemlenen çift fasetlerin, 008B’ye ait atlas kemiğinin *superior artiküler* fasetlerinde de aynı olması bu iki kemiğin aynı birey olduğunu göstermiştir. Özellikle sağ *occipital* kondilin, sol *occipital* kondile göre daha ayrıık olması, atlas kemiğinde de aynı ayrııklığın bulunması diğer bir ayrıt edici özellik olarak tespit edilmiştir. Ayrıca kafatası kemiğinde sağ *occipital* kemiğin lateralinde görülen ekstra kemik oluşumu ile 008B’nin atlas kemiğinin sağ *transvers prosesinde* bulunan ekstra kemik oluşumunun uyumlu olması da bu iki kemiğin bütünlenmesinde avantaj olarak kullanılmıştır (Şekil 3.22). Ayrıca bu bütünleme için yaş ve cinsiyet özellikleri de kullanılmıştır. 061GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve OP58 olarak kodlanan sol *clavicula*, eşleştirme yönteminin tek başına kullanılması ile bütünlenmiştir. *Lateral* kenar dışında diğer bölgelerin aynı morfolojik yapıya sahip olması, bu iki kemiğin aynı bireye ait olduğunu göstermiştir. 061GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve AC97 olarak kodlanan sağ humerus artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin birlikte kullanılması ile bütünlenmiştir. AC97 sağ humerus, dirsek eklemi yapı özelliklerinden dolayı sağ radius ve ulna ile iyi derecede artiküle olmuştur (Şekil 3.23). Ayrıca, 008B’ye ait sol humerus ile morfolojik olarak benzerliklerine bakılarak bütünlenmiştir. 008’ye ait sol humerus kemiğinin *proksimal* ve *distal artiküler* yüzeylerinde dejeneratif eklem hastalığına işaret eden kenar kemik oluşumları ve eburnasyon tespit edilmiştir. Fakat AC97’ye ait sağ humerus kemiğinde hiçbir patolojik bulguya rastlanmamıştır. Buna rağmen genel morfolojik yapı, kas yapışma izleri gibi özellikler bu iki kemiğin aynı bireye ait olduğunu göstermiştir. 069GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve LZ86 olarak kodlanan sol patella, artikülasyon ve

eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. Artikülasyon, diz eklemleşmesi yapı özellikleri kullanılarak kontrol edilmiştir. Eşleştirme yönteminde ise 008B'ye ait sağ patella ile morfolojik benzerliklerine bakılarak yapılmıştır. Her iki patella kemiğinin anterior yüzeylerinde görülen kemik oluşumlar, taban (*base*) yüzeyinde oluşan çizgilerin yapısı ve her iki patella kemiğinde tespit edilen travmaya bağlı olduğu düşünülen *bipartite patella* bulgusu bu iki kemiğin aynı bireye ait olduğunu göstermiştir (Şekil 3.24).



**Şekil 3. 21.** 008B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.



**Şekil 3. 22.** AO19'a ait kafatası kemiğinin sağ occipital kondilinde tespit edilen ekstra kemik oluşumu ile 008B'ye ait atlas'ın sağ transfers prosesinde tespit edilen ekstra kemik oluşumu. Ölçek santimetre.



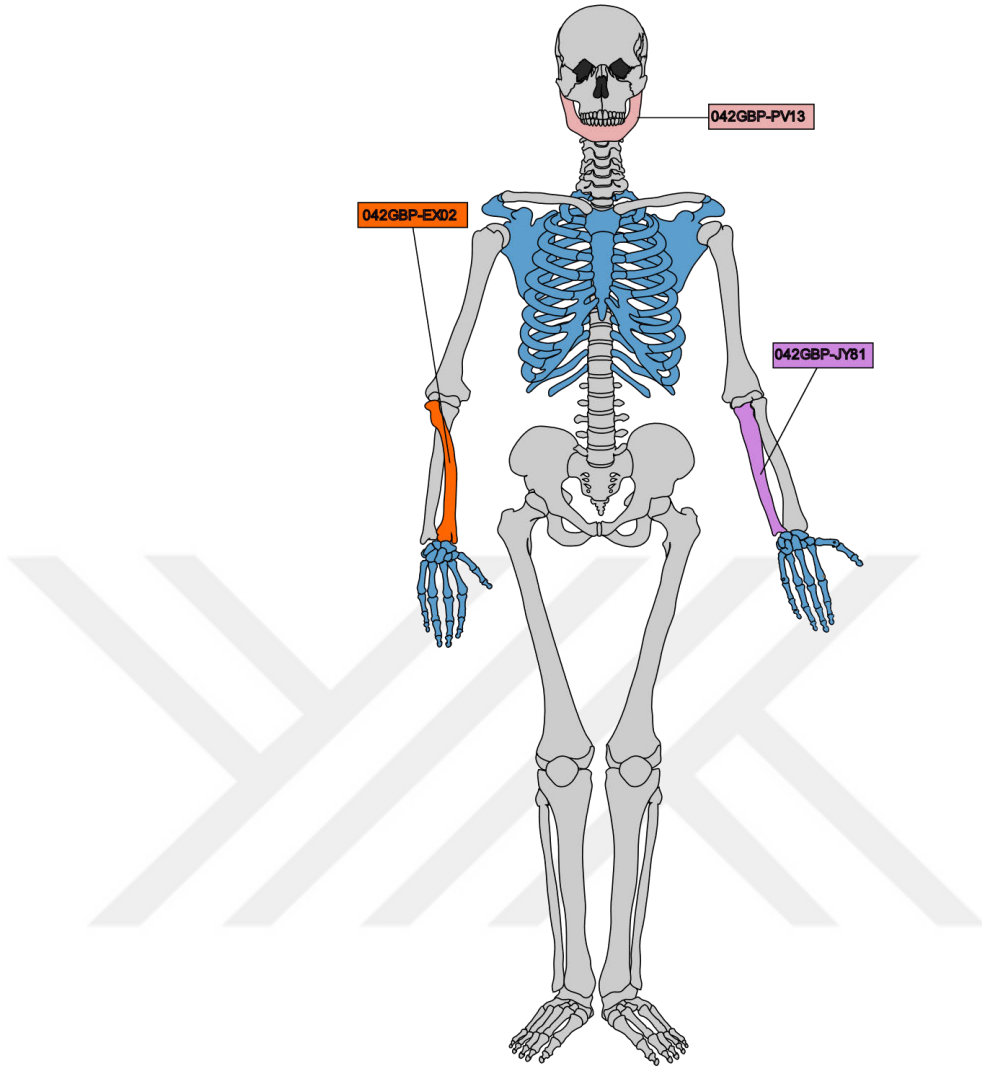
**Şekil 3. 23.** Dirsek eklemi özelliklerinin kullanılması ile yapılan bütünleme. Ölçek santimetre.



**Şekil 3. 24.** 069GBP-LZ86'ya ait sol patella kemiğinin 008B ile bütünlenmesinde kullanılan kriterler. Ölçek santimetre.

## Vaka 9- 009B

Orijinal kodu BLT11/M10 olan ve 009B olarak kodlanan iskelet 25-46 yaşları arasında erkek bir birey olarak tayin edilmiştir. Mandible, sağ ve sol *scapula*, kaburga kemikleri, el kemikleri, sternum, sol ulna ve sağ radius kemikleri dışında hemen hemen yarı artiküle bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet tayini kafatası ve pelvis özelliklerine göre tayin edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994; Phenice, 1969). Yaş tayini simfisiz pubis ve *auricular* yüzey yaşlandırma metotlarının kullanılması ile belirlenmiştir (Brooks ve Suchey, 1990b; Lovejoy ve ark., 1985). Bu vaka ile yapılan bütünlemeler şekil 3.25'te gösterilmiştir. 042GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve PV13 olarak kodlanan mandible artikülasyon yönteminin tek başına kullanılması ile bütünlenmiştir. Erkek birey olarak tayin edilen PV13 mandible kemiğinin sağ ramus kondilinin post-mortem kırık olduğu, sol ramus kondilinin ise hafif kırık olduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple temporo-mandibular eklemleşme sadece sol kondil ve 009B'ye ait kafatasına ait sol *mandibular fossa* arasında kontrol edilmiştir. Her iki kemiğin *artiküler* yüzey yapısı ve cinsiyet gibi kriterler, bütünlenmenin başarılı olmasına sebep olmuştur. 042GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve JY81 olarak kodlanan sol ulna, artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. Üç kemiğin bir araya gelmesi ile oluşan dirsek eklemi yapısı özellikleri ve 009B'ye ait sağ ulna ile morfolojik benzerliklerine bakılarak bütünlenmiştir. Bu vaka için kullanılan diğer bir kriter 009B'nin sol radius kemiğinin *distalinde* tespit edilen ve ölüm öncesi travmaya bağlı görülen iyileşme (*remodelling*) belirtilerinin JY81'e ait sol ulna kemiğinin *distalinde* de tespit edilmesidir. Ölüm öncesi travmaya bağlı görülen iyileşmenin her iki kemiği de etkilemesi ve *artiküler* yüzeylerin travmaya bağlı olarak özelleşmesi, bu iki kemiğin aynı bireye ait olduğunu göstermiştir (Şekil 3.26). Ayrıca, 009B'ye ait sağ ulna ile aynı morfolojik özellikler göstermesi bu kemiğin bütünlenmesinde kullanılmıştır. 042GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve EX02 olarak kodlanan sağ radius, artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. EX02'e ait sağ radius dirsek eklemi yapısını kullanılması ve 009B'ye ait sol radius kemiğinin özellikle posterior yüzeyinde görülen morfolojik benzerliklerine bakılarak bütünlenmiştir.



**Şekil 3. 25.** 009B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.



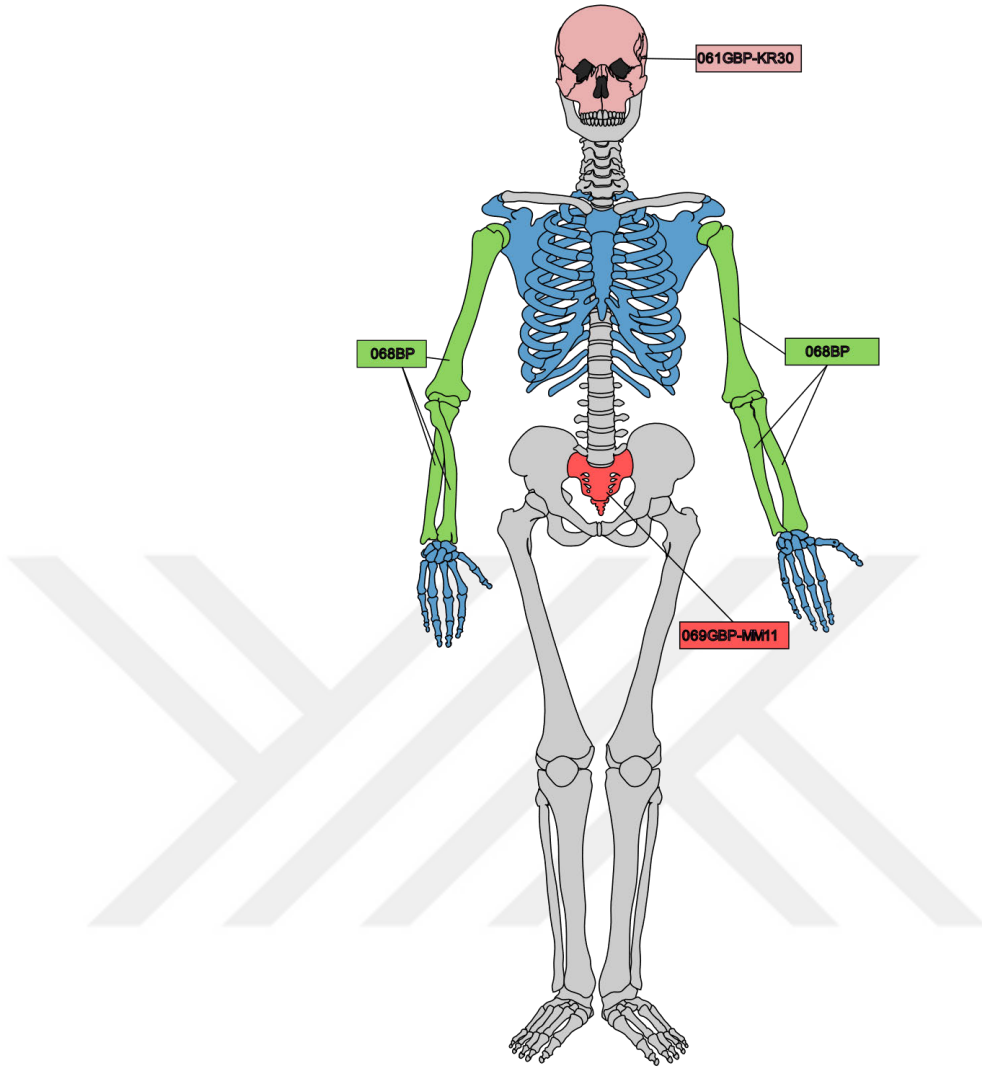


Şekil 3. 26. 009B'nin sol radius kemiğinin distalinde tespit edilen ve ölüm öncesi travmaya bağlı görülen iyileşme (remodelling) belirtilerinin JY81 sol ulna kemiğinin distalinde de tespit edilmiştir. Ölçek santimetre.

### Vaka 10- 010B

Orijinal kodu BLT11/M116 olan ve 010B olarak kodlanan iskelet, 35-44 yaşları arasında erkek birey olarak tayin edilmiştir. Kafatası, sağ ve sol *scapula*, kaburga kemikleri, el kemikleri, sternum, sol humerus, sol radius, sol ulna, sağ humerus, sağ radius, sağ ulna ve sacrum kemikleri dışında kısmi artikülasyona sahip bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet analizleri mandible ve pelvis yapısı özelliklileri kullanılarak tayin edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994). Yaş tayini simfisiz pubis ve *auricular* yüzey yaşlandırma metotları kullanılarak belirlenmiştir (Brooks ve Suchey, 1990b; Lovejoy ve ark., 1985). Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.27'de yer almaktadır. 061GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve KR30 olarak kodlanan kafatası temporo-mandibular eklem ve atlanto-occipital eklem yapısı kullanılarak bütünlenmiştir (Şekil 3.28). KR30 kafatası erkek birey olarak tayin

edilmiştir. 010B'ye ait atlas'ın fovea articularis superior fasetleri ile KR30 kafatası'na ait *condylus occipitalisin* şekil ve yapısı bu iki kemiğin artikülasyonunda kullanılmıştır. Ayrıca 010B'ye ait mandible kemiğinin ramus kondilleri ile KR30 kafatası kemiğinin *mandibular fossa*'nın *artiküler* yüzeylerinin eklemleşmesi ile bu iki kemik bütünlenmiştir. 068BP olarak kodlanan ve sağ ve sol humerus, ulna ve radius kemiklerinden oluşan kısmi artiküle kalıntı grubu eliminasyon yönteminin tek başına kullanılması ile 010B ile bütünlenmiştir. Bu vaka için sadece eliminasyon yönteminin kullanılmasının sebebi humerus kemiği ile eklemleşen *scapula* kemiklerinin 010B'de bulunmaması olarak açıklamak mümkündür. Ayrıca 068BP'nin erkek birey olarak tayin edilmesi de bütünlemede kriter olarak kullanılmıştır. 069GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve MM11 olarak kodlanan erkek bireye olarak tayin edilen sacrum artikülasyon yönteminin tek başına kullanılması ile 010B ile bütünlenmiştir. MM11'e ait sacrum superiorda L5 ve sacro-iliac eklem yapısı ile sağ ve sol coxae kemikleri ile artiküle olmuştur. Ayrıca MM11'a ait sacrum kemiğinin bütünlenmesinde cinsiyet kriteri de kullanılmıştır.



**Şekil 3. 27.** 010B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.

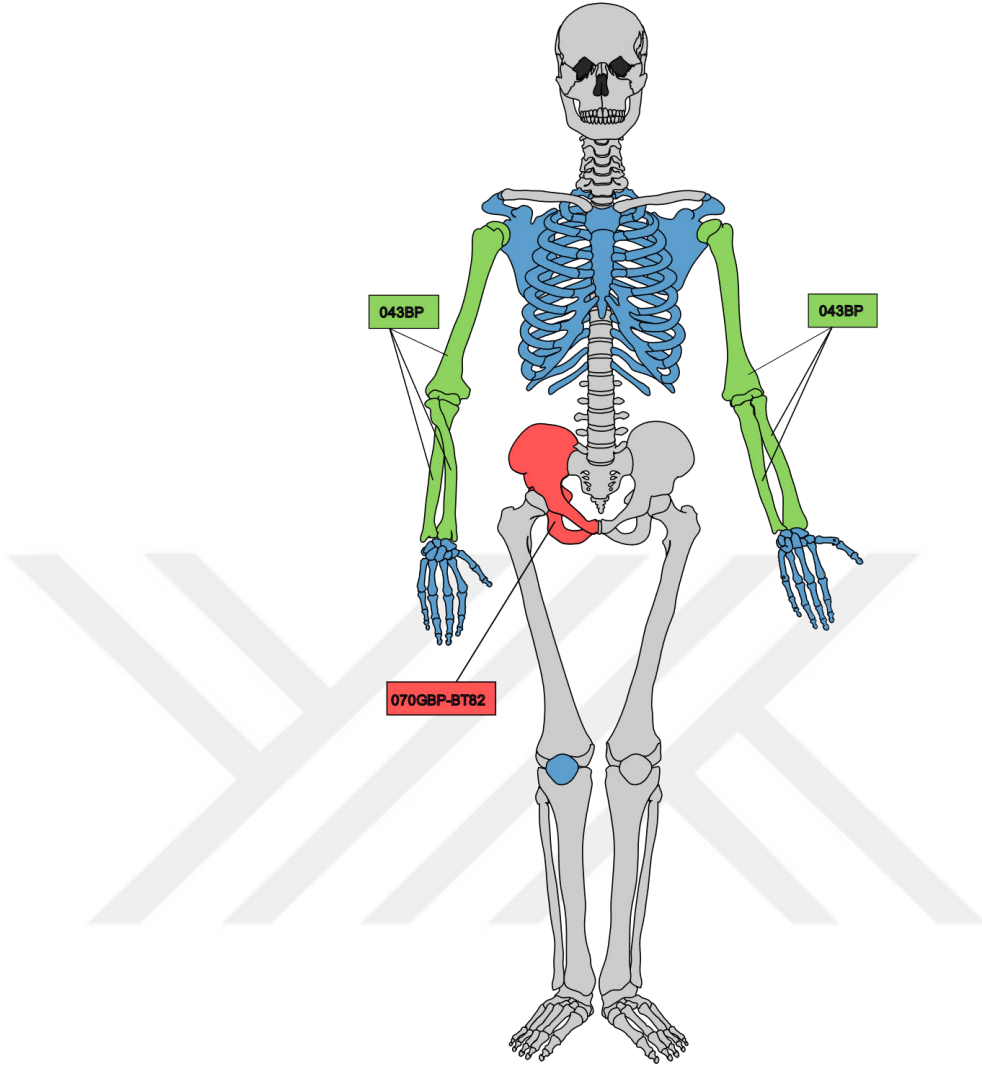


**Şekil 3. 28.** Temporo-mandibular eklemleşme özelliklerinin kullanılması ile 061GBP-KR30'a ait kafatası 010B'ye ait mandibula ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.

### **Vaka 11- 011B**

Orijinal kodu BLT11/M48 olan ve 011B olarak kodlanan iskelet, 24-34 yaşları arasında erkek bir birey olarak tayin edilmiştir. Sağ ve sol humerus, sağ ve sol ulna, sağ ve sol radius, sağ ve sol *scapula*, kaburga kemikleri, el kemikleri, sternum, sağ coxae ve sağ patella kemikleri dışında yarı artiküle bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet tayini kafatası, mandible ve pelvis yapısı özellikleri kullanılarak tayin edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994; Phenice, 1969). Yaş tayini sol coxae kemiğine ait simfisiz pubis ve *auricular* yüzey yaşlandırma metotlarının kullanılması ile belirlenmiştir (Brooks ve Suchey, 1990b; Lovejoy ve ark., 1985). Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.29'da gösterilmiştir. 043BP olarak kodlanan ve sağ ve sol humerus, radius ve ulna kemiklerinden oluşan kısmi artiküle kalıntı grubu sadece eliminasyon yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. 010B'de olduğu gibi bu vakada da *scapula* kemiklerinin olmaması 043BP'ye ait sağ ve sol humerus ile

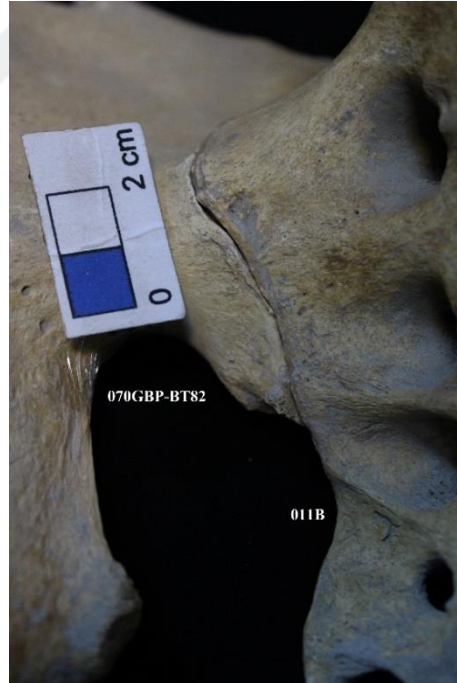
artikülasyonunun kontrol edilememesine sebep olmuştur. 043BP'nin her iki kol kemiğini oluşturma eşleştirme yönteminin de kullanılamamasına sebep olmuştur. Erkek birey olarak belirlenen 043BP'nin 010B'ye göre daha ileri bir yaşa sahip olması (010B: 35-44) eliminasyon sırasında kriter olarak kullanılmıştır. Ayrıca 011B'ye ait kemiklerin genel morfolojisi 010B'ye göre daha narin ve daha genç görünüme sahip olması, özellikle farklı kemikler arasında mevcut olan oranlara baktığımız zaman 043BP'nin genel görünüm ve boyutlarının 011B'ye ait kemiklerin genel görünüm ve oranlarına daha fazla benzemesi de bütünleme sırasında avantaj olarak kullanılmış ve bu şekilde eliminasyon yöntemi ile 011B ile bütünlenebilmiştir. 070GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve BT82 olarak kodlanan sağ coxae, artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin birlikte kullanılması ile 011B ile bütünlenmiştir. BT82 sağ coxae, simfisiz pubis için safha IV'e denk gelen 23-57; *auricular* yüzey yaşlandırma metoduna göre safha IV'e denk gelen 35-39 yaşları arasında olarak belirlenmiştir. Her iki metodun ortalaması ile bu vaka için yaş 35-57 olarak tayin edilmiştir. 011B'ye ait sol coxae için ise her iki metod için sırasıyla safha III'e denk gelen 21-46 ve 30-34 yaş tayin edilmiştir. Bu vaka için, yaş ve cinsiyet özellikleri bütünleme sırasında kriter olarak kullanılmıştır. Ayrıca her iki coxae kemiğinin morfolojik yapıları incelendiğinde iki kemiğin aynı bireye ait olduğunu göstermiştir. Her iki kemiğin siyatik çentik açısı ve yapısı, ishial çıkıntının, *retroauricular* yüzeyde oluşan kemikleşmelerin şekil ve yapıları, *auricular* yüzey kenar oluşumları, pubis kemiğinin ramus bölgesinde tespit edilen tüberkül'ün laterale doğru çıkıntı oluşturma, ishial tüberküllerin şekil ve yapısı ve posterior inferior illiak çıkıntının yapısı gibi detay özellikler bütünlemede kriter olarak kullanılmıştır (Şekil 3.30-3.31). Ayrıca, sacro-iliac eklemlaşmenin iyi derecede olması bütünleme sırasında kullanılmıştır (Şekil 3.32).



**Şekil 3. 29.** 011B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.

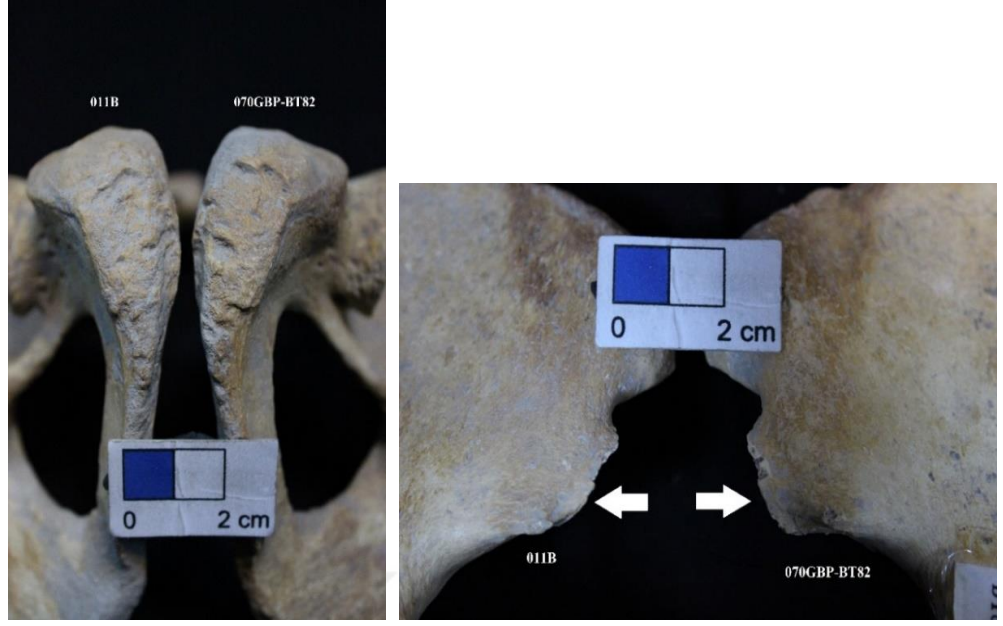


**Şekil 3. 30.** 070GBP-BT82'ye ait sağ coxae ile 011B'ye ait sol coxae kemiğinin morfolojik yapısı. Ölçek santimetre.



**Şekil 3. 31.** 070GBP-BT82'ye ait sağ coxae ile 011B'ye ait sacrum kemiğinin sakro-iliak eklemleşmesi. Ölçek santimetre.





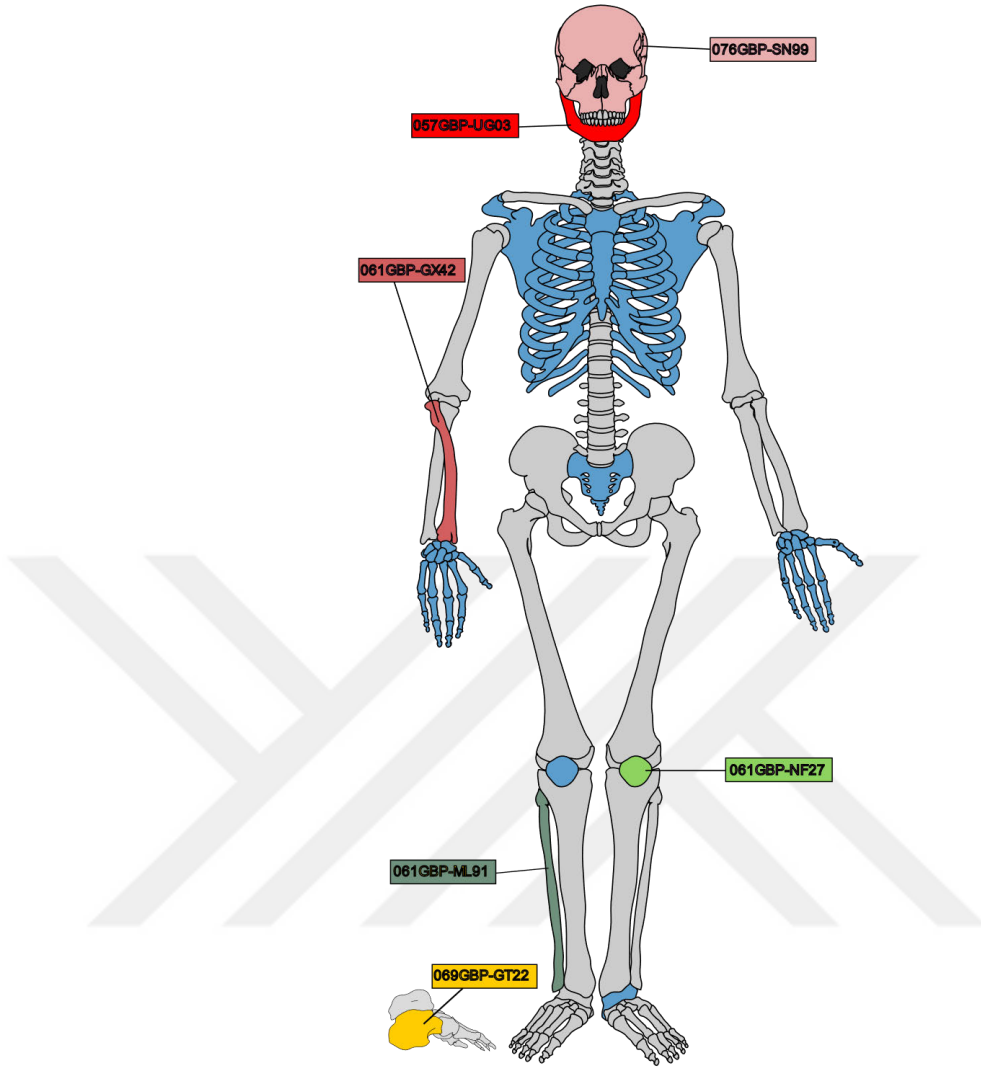
**Şekil 3. 32.** 070GBP-BT82'ye ait sağ coxae ve 011B'ye ait sol coxae kemiğinin ishial tüberkülü ve her iki kemiğin posterior-inferior illiak çıkıntısının aynı yapıda olması bütünleme sırasında kriter olarak kullanılmıştır. Ölçek santimetre.

### Vaka 12- 012B

Orijinal kodu BLT11/M16 olan ve 012B olarak kodlanan iskelet, 21-44 yaşları arasında erkek bir birey olarak tayin edilmiştir. Kafatası, mandible, sağ ve sol kaburga kemikleri, sakapula, el kemikleri, sternum, sağ radius, sacrum, sağ ve sol patella, sol talus ve sağ calcaneus kemikleri dışında yarı artiküle bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet analizleri sadece pelvis yapısının kullanılması ile tayin edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994; Phenice, 1969). Yaş tayini simfisiz pubis ve *auricular* yüzey yaşlandırma metotlarının kullanılması ile belirlenmiştir (Brooks ve Suchey, 1990a; Lovejoy ve ark., 1985). Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.33'te gösterilmiştir. 076GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve SN99 olarak kodlanan kafatası tempro-mandibular ekleme ait artikülasyon yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. SN99 erkek birey olarak tayin edilmiştir. SN99 kafatası'na ait *occipital* kondiller ile 012B''ye ait atlas'on fovea articularis superior fasetleri uyumlu bir şekilde artiküle olmuştur (Şekil 3.34). SN99 kafatası kemiğinin 012B'transfer edilmesinin ardından 057GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve UG03 olarak kodlanan mandible SN99'a



ait kafatası ile bütünlenmiştir. Fakat yapılan bu bütünlemenin hatalı olduğu tespit edilmiştir. UG03'e ait mandible kemiğinin her iki ramus kondillerinin post-mortem kırık olması iki kemiğin bütünlenmesinde sadece morfolojik yapılarının ve diş yapılarının benzerlikleri kullanılmıştır (şekil 3.35). 061GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve GX42 olarak kodlanan sağ radius artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. GX42 sağ radius, üç kemiğin oluşturduğu dirsek ekleme yapısı özellikleri ile 012B'ye ait sol radius ile olan morfolojiklerin benzerlikleri kullanılarak bütünlenmiştir. 061GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve NF27 olarak kodlanan sol patella sadece artikülasyon yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. 012B'ye ait sağ patella kemiğinin olmaması bu kemik için eşleştirme yönteminin kullanılamamasına sebep olmuştur. Fakat NF27'ye ait patella kemiğinin morfolojik yapısının 012B'ye ait kemikler ile benzer olması ve patella üzerinde oluşan post-mortem kırıkların femur kemiğinin de aynı derecede olması bu kemiğin 012B ile bütünlenmesinde kriter olarak kullanılmıştır. 061GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve ML91 olarak kodlanan sağ fibula artikülasyon, eşleştirme ve eliminasyon yöntemlerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. ML91 sağ fibula prokimalde tibia ile eklemleşirken *distalde* yine tibia kemiğinin *distali* ile talus ile eklemleşme yapmaktadır. Özellikle *distalde* üç kemiğin oluşturduğu ayak bileği eklem yapısı özelliklerinden dolayı başarılı bir şekilde bütünlenmiştir. Artikülasyon kontrolünün ardından 012B'ye ait sol fibula ile morfolojik benzerliklerine bakılmış ve bütünleme bu şekilde desteklenmiştir. 069GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve GT22 olarak kodlanan sağ calcaneus artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. GT22'ye ait sağ calcaneus 012B'ye ait sağ cuboid ve sağ talus ile artiküle olmuştur. Ayrıca 012B'ye ait sol calcaneus ile aynı morfolojik özellikler göstermesinden dolayı bütünlenmiştir. her iki kalkanaeus'un çift anterior *calcaneal* faset varyasyonu göstermesi ve anterior fasetin posterior fasete göre daha küçük olması gibi bilinen varyasyon özelliklerinin aynı olması bu iki kemiğin aynı birey olduğunu göstermiştir (Spiros, 2019) (Şekil 3.36).



**Şekil 3. 33.** 012B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.



**Şekil 3. 34.** 076GBP-SN99'a ait kafatası ile 012B'ye ait atlas, atlanto-occipital eklem özelliklerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.



**Şekil 3. 35.** 076GBP-SN99'e ait kafatası ile 057GBP-UG03'e ait mandibula kemiğinin bütünlenmesi. Ölçek santimetre.



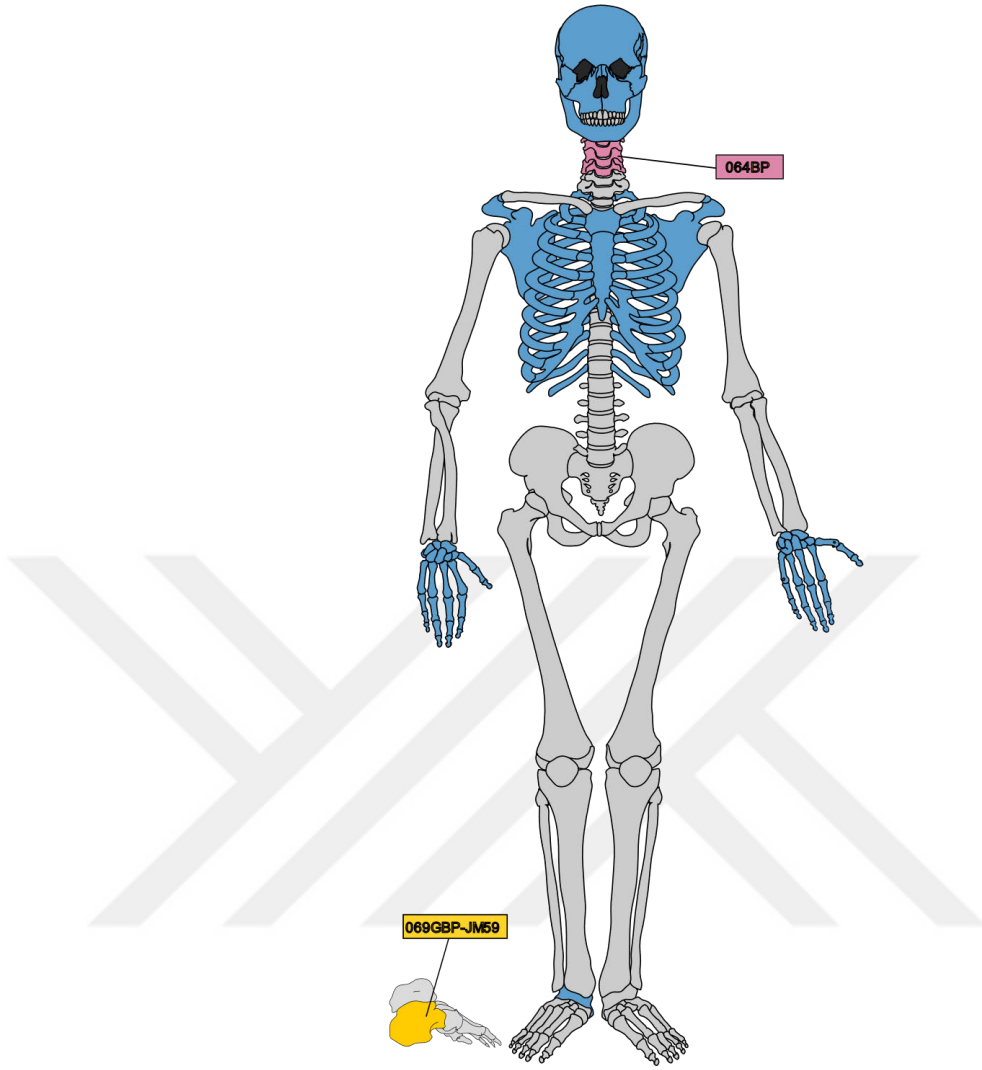
**Şekil 3. 36.** 069GBP-GT22'ye ait sağ calcaneus ile 012B'ye ait sol kalkanesun bütünlenmesi. Her ikisinde de çift faset oluşumu ile anterior kalkaneal fasetin daha küçük olduğu görülmektedir. Ölçek santimetre.

### **Vaka 13- 013B**

Orjinal kodu BLT11/M73-3 olan ve 013B olarak kodlanan iskelet, 30-57 yaşları arasında erkek bir birey olarak tayin edilmiştir. Kafatası, mandible, sağ ve sol *scapula*, kaburga kemikleri, el kemikleri, sternum, C1-C5 servikal vertebra ve sağ calcaneus dışında hemen hemen yarı artiküle bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet tayini sadece pelvis özellikleri kullanılarak tayin edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994; Phenice, 1969). Yaş tayini simfisiz pubis ve *auricular* yüzey yaşlandırma metotlarının kullanılması ile belirlenmiştir (Brooks ve Suchey, 1990b; Lovejoy ve ark., 1985). Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.37'de gösterilmiştir. 064BP olarak kodlanan ve C1-C5 servikal vertebraların artiküle bir şekilde bulunduğu kısmi artiküle kalıntı grubu artikülasyon yönteminin kullanılması ile 013B ile bütünlenmiştir. 064BP'ye ait beşinci servikal vertebra (C5), 013B'ye ait altıncı servikal vertebra (C6) ile artikülasyonu sonucu bütünlenmiştir. 013B'ye ait vertebralarda tespit edilen patolojik bulgular ile transvers proseslerinde tespit edilen çift foramen varyasyonları

bütünlenme sırasında kriter olarak kullanılmıştır. 069GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve JM59 olarak kodlanan sağ calcaneus sadece eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. 013B'ye ait sol calcaneus ile aynı morfolojik özelliklere sahip olması bu iki kemiğin aynı bireye ait olduğunu göstermiştir. Her iki kalnaeus'un kaba yapılı olması, anterior fasetin posteriora göre daha küçük olduğu çift anterior *calcaneal* faset varyasyonuna sahip olması (Spiros, 2019), her iki calcaneus kemiğinin medial yüzeylerinde peroniyal tüberkülün olması ve posterior yüzeylerinde aynı yapıda kemik oluşumlarının bulunması gibi özellikler kriter olarak kullanılmıştır (Şekil 3.38-3.39).





**Şekil 3. 37.** 013B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.



**Şekil 3. 38.** 069GBP-JM59'a ait sağ calcaneus, 013B'ye ait sol calcaneus ile eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.

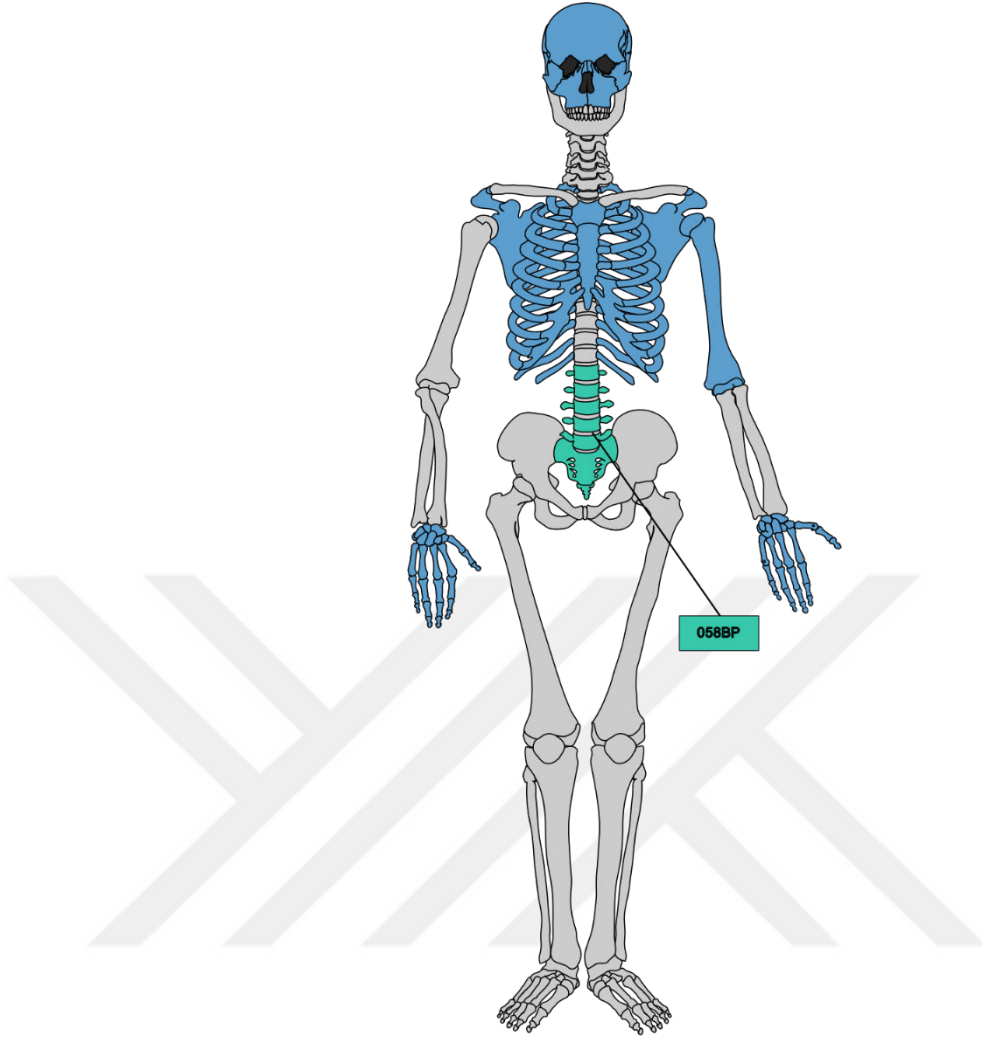


**Şekil 3. 39.** Her iki calcaneus'ta görülen perinotal tüberkül. Ölçek santimetre.

## Vaka 14- 014B

Orijinal kodu BLT11/M18 olan ve 014B olarak kodlanan iskelet, 21-57 yaşları arasında erkek bir birey olarak tayin edilmiştir. Kafatası, sağ ve sol *scapula*, kaburga kemikleri, el kemikleri, sternum, sol humerus, lımbar vertebralar ve sacrum dışında yarı artiküle bir iskelet ile temsil edilmiştir. cinsiyet analizleri mandible, sağ coxae ve sol coxae yapısı özellikleri kullanılarak tayin edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994; Phenice, 1969). Yaş tayini simfisiz pubis ve *auricular* yüzey yaşlandırma metotlarının kullanılması ile belirlenmiştir (Brooks ve Suchey, 1990b; Lovejoy ve ark., 1985). Bu vaka ile ilgili yapılan bütünlemeler şekil 3.40'ta gösterilmiştir. 058BP olarak kodlanan ve kısmi artiküle bir iskelet ile temsil edilen kalıntı grubunda L1-L5 ve sacrum kemiklerinden oluşmaktadır (Şekil 3.41). Cinsiyet analizleri sonucu belirsiz olarak tayin edilmiştir. Yaş tayini için sadece erişkin olduğu belirlenebilmiştir. İkinci lumbar vertebra ile beşinci lumbar vertebranın *Diffüz İdiyopatik İskelet Hiperostozu* (DISH) bağlı kaynaşmış olduğu tespit edilmiştir (Kuperus ve ark., 2020). 058BP'ye ait birinci lumbar vertebranın (L1) 014B'ye ait on ikinci thoracic vertebra (T12) ile artikülasyonu ile bütünlenmiştir. Ayrıca 058BP'ye ait sacrum 014B'ye ait sağ coxae ve sol coxae ile sacro-iliac eklem yapısından dolayı bütünlenmiştir. Dolayısıyla 058BP hem vertebra eklemleşmesi hem de sacro-iliac eklemleşmesinden dolayı 014B ile başarılı bir şekilde bütünlenmiştir.





**Şekil 3. 40.** 014B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.

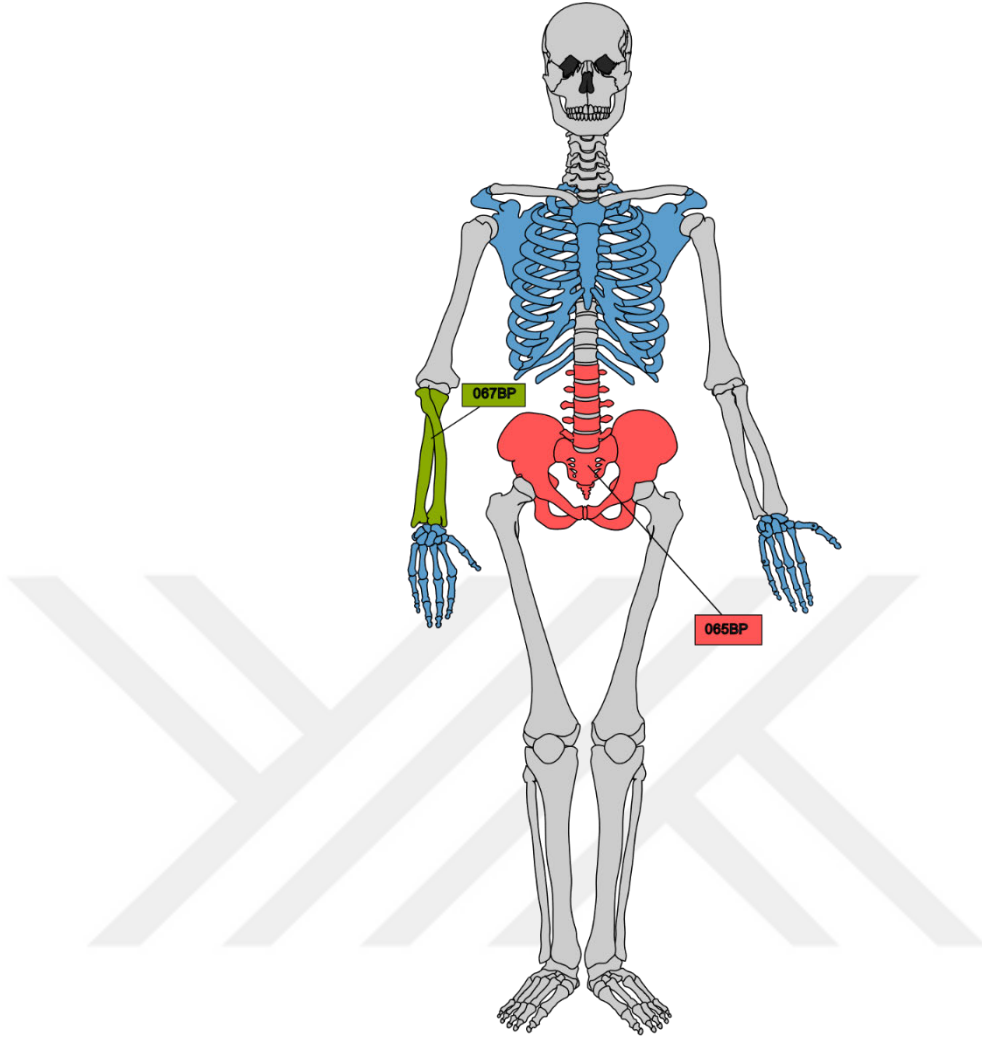


Şekil 3. 41. 058BP. L2-55 kaynaşma göstermekte. (DISH). Ölçek santimetre.

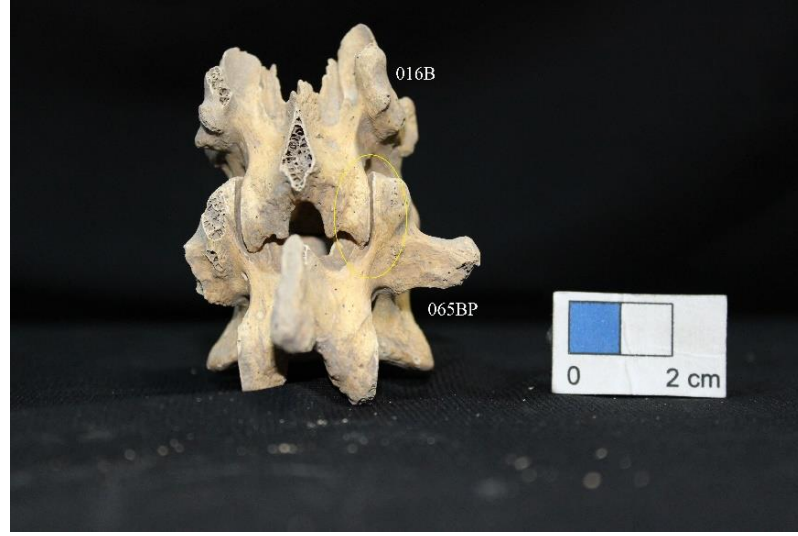
#### Vaka 15- 016B

Orijinal kodu BLT11/M125 olan ve 016B olarak kodlanan iskelet, 21-39 yaşları arasında erkek bir birey olarak tayin edilmiştir. Sağ ve sol *scapula*, kaburga kemikleri, el kemikleri, sternum, sağ ulna, sağ radius, L1-L5, sacrum, sol ve sağ coxae kemikleri dışında yarı artiküle bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet analizleri kafatası, ve mandible kemiğinin özellikleri kullanılarak tayin edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994). Yaş tayini sadece kafatası sütür kaynaşma dereceleri ve ikincil kemikleşme merkezlerine göre tayin edilmiştir. Kafatası sütür kaynaşma dereceleri post-mortem kırıklardan dolayı tam olarak analiz edilememiştir. Süturların kapanmış olduğu buna göre de erişkin bir bireye işaret ettiğini söylemek mümkündür. İkincil kemikleşme merkezlerinin gelişimine baktığımız zaman tüm epifizlerin kaynaşmış olduğu ve özellikle clavícula medial yüzeyi bu bireyin 30 yaşın üstünde bir bireye ait olduğunu göstermektedir (Langley-Shirley ve Jantz, 2010). Maxillar ve mandibular dişlerde görülen aşınma dereceleri ve ölüm öncesi diş kayıpları bu bireyin erişkin bir birey

olduğunu göstermiştir. Pelvis'in olmaması bu birey için yaş aralığı vermeyi mümkün kılmamıştır. Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.42'de gösterilmiştir. 065BP olarak kodlanan ve kısmi artiküle olan kalıntı grubunda L1-L5, sacrum, sağ ve sol coxae kemikleri bulunmaktadır. 065BP kısmi artiküle kalıntı grubu artikülasyon ve eliminasyon yöntemlerinin kullanılması ile 016B ile bütünlenmiştir. 065BP'nin cinsiyet analizleri pelvis yapısı özellikleri kullanılarak tayin edilmiştir (Phenice, 1969). Buna göre sadece pelvis ve lumbar vertebra kemiklerinden oluşan bu kalıntı grubunun kadın birey olduğu tayin edilmiştir. Yaş tayini, simfisiz pubis ve *auricular* yüzey yaşlandırma metotlarının kullanılması ile belirlenmiştir (Brooks ve Suchey, 1990b; Lovejoy ve ark., 1985). Buna göre simfisiz pubis için kadın bireyler için safha III'e denk gelen 21-53 yaşları arasında belirlenirken, *auricular* yüzey yaşlandırma metodunda safha IV-V'e denk gelen 35-44 yaşları arasında olduğu tayin edilmiştir. Her iki metodun kullanılması ile belirlenen son yaş 065BP için 35-53 olarak belirlenmiştir. 016B ve 065BP kalıntı gruplarına baktığımız zaman cinsiyet tayininde farklılık olduğunu görmekteyiz. Buna rağmen vertebra artikülasyonunda hem gövde hem de *artiküler* fasetlerin çok iyi artiküle olması (Şekil 3.43) cinsiyet analizlerinde 016B'ye ait sonucun sadece post-mortem kırıkların olduğu kafatası kemiğine bağlı olarak tayin edilmesinden dolayı hatalı olabileceğini göstermiştir. Karışım öncesi verilere baktığımız zaman 016B'nin uzun kemiklerin ölçümü metodu, kafatası ve pelvis yapısından dolayı kadın birey olarak tayin edildiğini görmekteyiz (Buikstra ve Ubelaker, 1994; İşcan ve Miller-Shaivitz, 1984; R. L. Jantz ve Jansen, 1988; Mall ve ark., 2001; Ousley ve Jantz, 2013; Pearson, 1917; Phenice, 1969; Pons, 1955; Steyn ve İşcan, 1999; Trancho ve ark., 1997). Ayrıca 065BP'ye ait her iki coxae kemikleri ile 016B'ye ait sağ ve sol femurlar arasında artikülasyonun da iyi olması 065BP'nin 016B ile aynı birey olduğunu göstermiştir. 067BP olarak kodlanan ve sağ ulna ve radius kemiğinin kısmi artikülasyon yaptığı kalıntı grubu, artikülasyon, eşleştirme ve eliminasyon yöntemlerinin kullanılması ile 016B ile bütünlenmiştir. 067BP'de bulunan sağ ulna ve radius hem humerus ile dirsek eklemleşmesi hem de 016B'ye ait sol ulna ve sol radius ile morfolojik benzerliklerine bakılarak bütünlenmiştir.



**Şekil 3. 42.** 016B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.

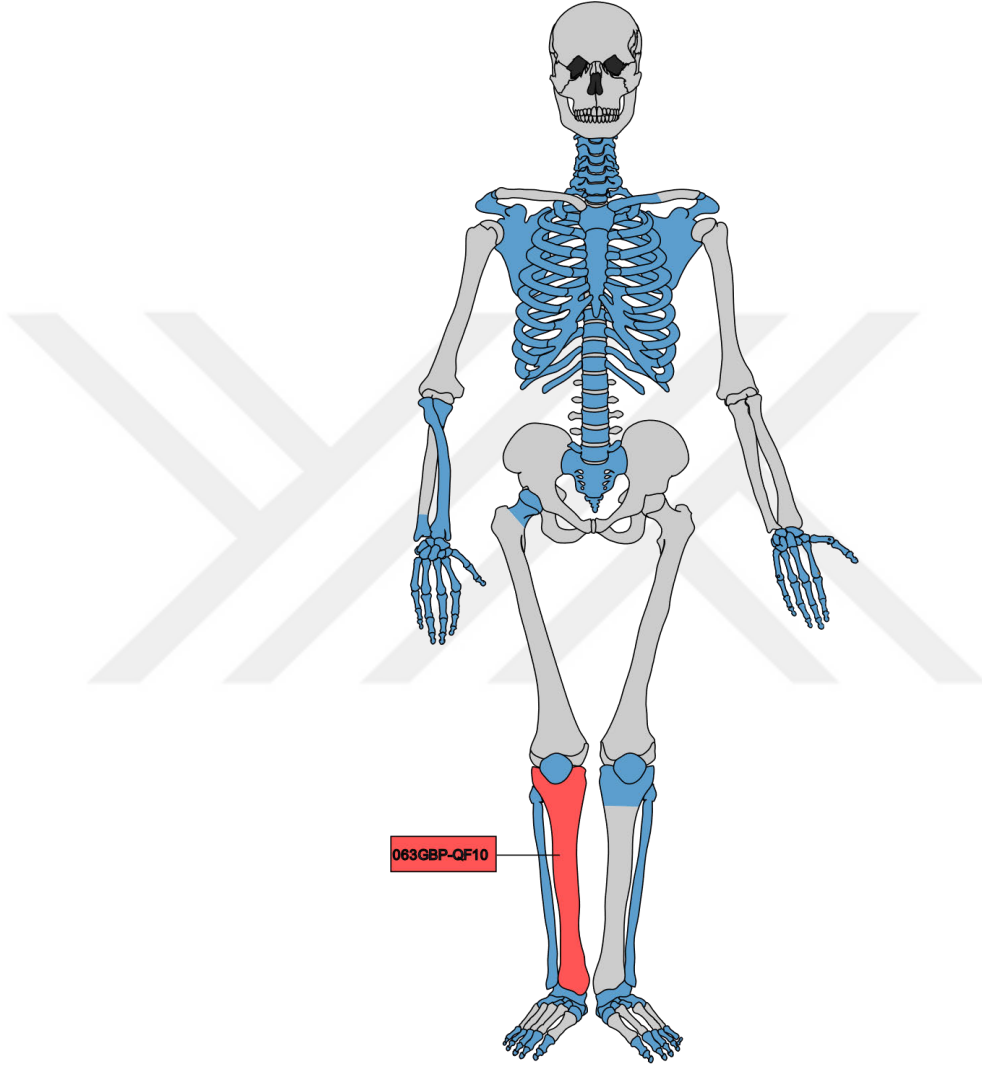


**Şekil 3. 43.** 065BP'ye ait L1'in fovea articularis superior fasetleri ile 014B'ye ait T12'nin inferior fasetleri arasındaki uyum. Ölçek santimetre.

#### **Vaka 16- 017B**

Orijinal kodu BLT11/M11-1 olan ve 017B olarak kodlanan iskelet, 45-59 yaşları arasında kadın bir birey olarak tayin edilmiştir. Tüm omur kemikleri, (3 adet thoracic vertebra'ya ait spinöz çıkıntı, 1 adet lumbar vertebra dışında), sağ ve sol *scapula*, kaburga kemikleri, el kemikleri, sternum, sol clavícula kemiğinin medial gövdesi, sacrum, sağ radius, sağ ve sol patella, sol fibula, sağ tibia, sağ fibula sol ve sağ tarsal kemikler dışında yarı artiküle bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet tayini kafatası, mandible, sağ ve sol coxae kemiklerine bakılarak tayin edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994; Phenice, 1969). Yaş tayini *auricular* yüzey yaşlandırma metodunun kullanılması ile belirlenmiştir (Lovejoy ve ark., 1985). 063GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve QF10 olarak kodlanan sağ tibia artikülasyon ve eşleştirme metotlarının kullanılması ile 017B ile bütünlenmiştir. 017B'ye ait sol tibianın *proksimal* ve *distal* bölümlerinin post-mortem kırık olduğu tespit edilmiştir. Buna rağmen, QF10 sağ tibia kemiğinin diyafizinde tespit edilen periostitis bulgularının 017B'ye ait sol tibia kemiğinin epifizinde de aynı şekilde görülmesi bu iki kemiğin aynı bireye ait olduğunu göstermiştir. Ayrıca, QF10'a ait sağ tibia kemiğinin 017B'ye ait sağ femur ile eklemleşmesinden dolayı bütünleme yapılabilmektedir. QF10'a ait sağ

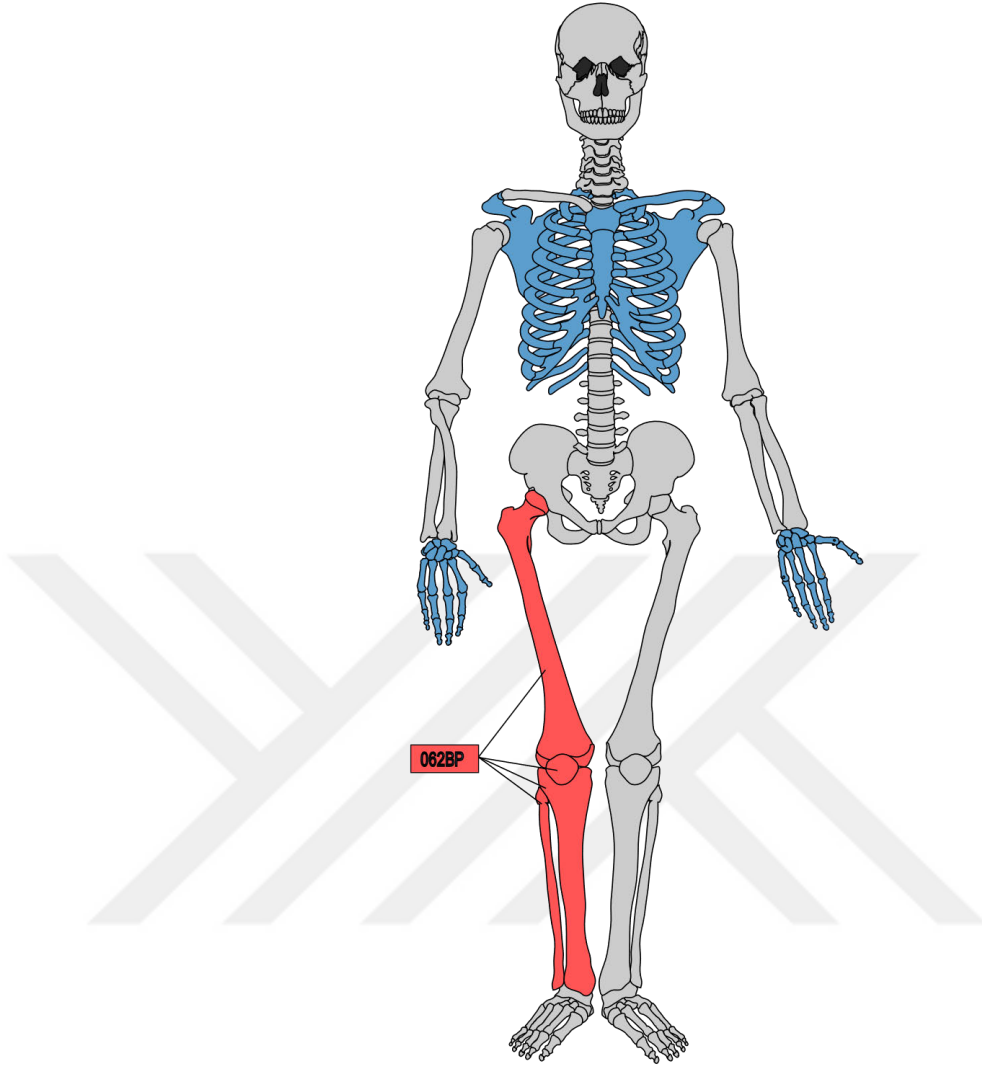
tibia kemiğinin uzun kemik ölçüm metodunda cinsiyeti belirsiz olarak tayin edilmiştir. Dolayısıyla bu vaka için cinsiyet kriterleri bütünleme sırasında kullanılmamıştır. Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.44'te gösterilmiştir.



**Şekil 3. 44.** 017B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.

## Vaka 17-018B

Orijinal kodu BLT11/M11-2 olan ve 018B olarak kodlanan iskelet, 60+ yaşlarında kadın birey olarak tayin edilmiştir. Sağ ve sol *scapula*, kaburga kemikleri, el kemikleri, sternum, sol *clavicula*, sağ femur, sağ patella, sağ tibia ve sağ fibula kemikleri dışında yarı artiküle bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet tayini, kafatası, mandible ve pelvis yapısı özelliklerine göre tayin edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994; Phenice, 1969). Yaş tayini, simfisiz pubis ve *auricular* yüzey yaşlandırma metotlarına bakılarak belirlenmiştir (Brooks ve Suchey, 1990b; Lovejoy ve ark., 1985). 062BP olarak kodlanan ve sağ femur, tibia, patella ve fibula kemiğinin kısmi artiküle olduğu kalıntı grubu artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. 062BP, uzun kemiklerin ölçüm metoduna göre, kadın birey olarak tespit edilmiştir (İşcan ve Miller-Shaivitz, 1984; R. L. Jantz ve Jansen, 1988; Mall ve ark., 2001; Ousley ve Jantz, 2013; Pearson, 1917; Pons, 1955; Steyn ve İşcan, 1999; Trancho ve ark., 1997). 065BP için yaş tayini belirlenememiştir. Fakat patella kemiğinin posterior yüzeyinde büyük gözenekli yapılar, yine sağ patella kemiğinin anterior yüzeyinde kas yapışma izlerinin belirgin olduğu, sağ femur *distal* kondillerinde gözenekli yapıların (mikroporositi) mevcut olduğu, sağ femur kemiğinin posterior *proksimalinde* kas yapışma izlerinin çok belirgin olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular 065BP'nin ileri erişkin bir bireye ait olduğunu göstermiştir. 065BP'ye ait sağ femur kemiğinin 018B'ye ait sağ coxae ile yaptığı artikülasyon, ayrıca 065BP'ye ait tüm kemiklerin 018B'ye ait sol femur, sol tibia, sol patella ve sol fibula kemikleri ile aynı morfolojik yapıda olması bütünlemede kullanılmıştır. 065BP'ye ait sağ tibia ve fibula kemiğinin 018B'ye ait sağ talus ile bilek eklemi özelliklerine göre artiküle olması da bütünlemede kullanılmıştır. Özellikle ayak bileği eklem yapısının üç farklı kemik tarafından oluşturmasının avantaj olarak kullanılması bütünlemenin başarılı olmasını sağlamıştır. Buna ek olarak, 065BP' de tespit edilen patolojik bulguların 018B'nin sol taraf kemiklerinde de tespit edilmesi bütünleme sırasında avantaj olarak kullanılmıştır. Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.45'te gösterilmiştir.



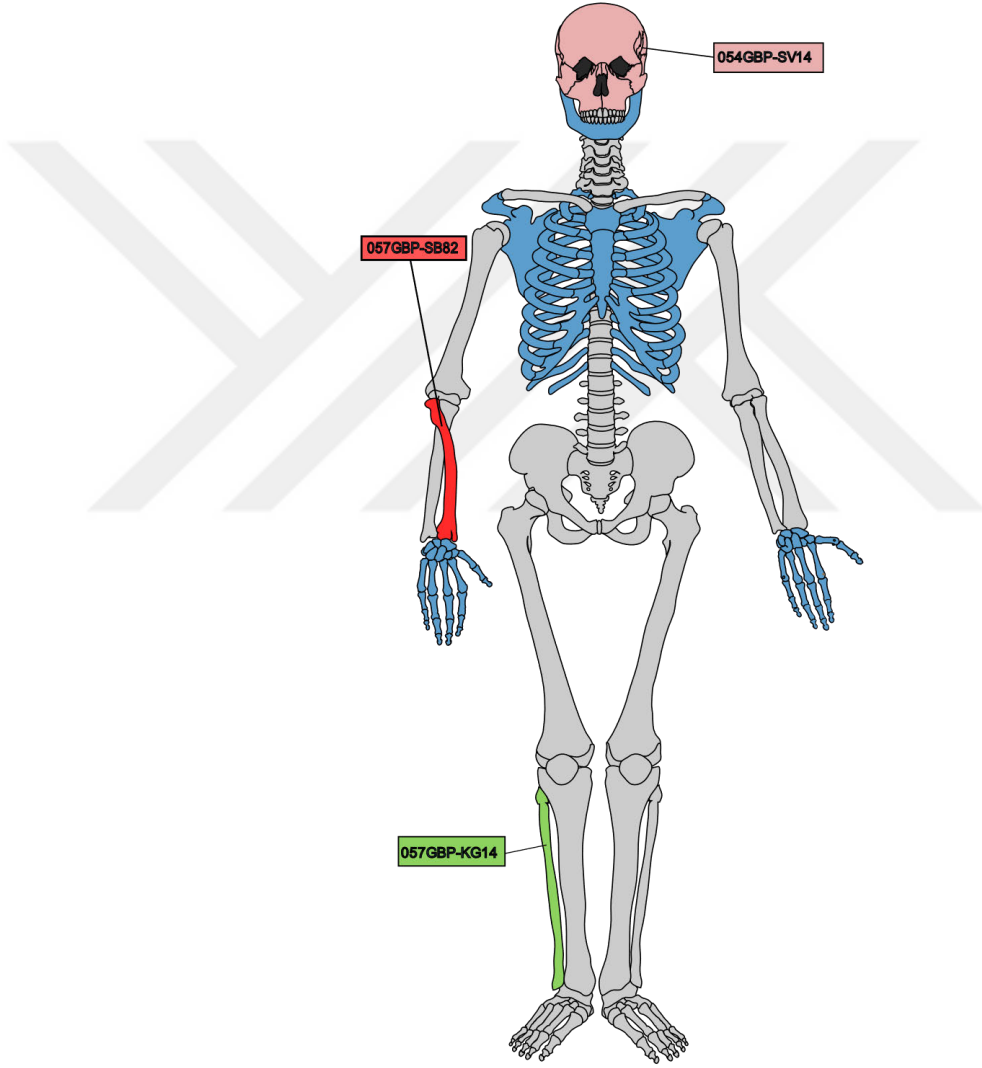
**Şekil 3. 45.** 018B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.



## Vaka 18- 019B

Orijinal kodu BLT12/M35 olan ve 019B olarak kodlanan iskelet, 60+ yaşlarında kadın birey olarak tayin edilmiştir. Kafatası, mandible, sağ ve sol *scapula*, kaburga kemikleri, el kemikleri, sternum, sağ radius ve sağ fibula kemikleri dışında yarı artiküle bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet tayini, pelvis özelliklerine göre tayin edilmiştir (Phenice, 1969). Yaş tayini, simfisiz pubis ve *auricular* yüzey yaşlandırma metotlarının kullanılması ile belirlenmiştir (Brooks ve Suchey, 1990b; Lovejoy ve ark., 1985). Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.46'da gösterilmiştir. 054GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve SV14 olarak kodlanan kafatası artikülasyon yönteminin kullanılması ile 019B ile bütünlenmiştir. SV14'e ait kafatasına ait yapılan cinsiyet analizi kadın bir bireye ait olduğu belirlenmiştir. Yaş tayini sadece kafatası sütür kaynaşma derecelerine bakılmış ve erişkin bir bireye ait olduğu belirlenebilmiştir. SV14'e ait kafatası kemiğinde sadece sol parietal, temporal sphenoid ve *occipital* bölgelerinde post-mortem kırıkların olduğunu, özellikle sol *occipital* kondilin post-mortem kayıp olduğu tespit edilmiştir. SV14'e ait kafatası kemiğinin 019B'ye ait C1 ile atlanto-occipital eklemleşme yapısının kullanılması ile bütünlenmiştir (Şekil 3.47). Sonuçlar yapılan bütünlemenin hatalı olduğunu göstermiştir. 057GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve SB82 olarak kodlanan sağ radius, artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile 019B ile bütünlenmiştir. SB82'e ait sağ radius hem dirsek eklemi anatomisi hem de 019B'ye ait sol radius ile morfolojik benzerliklerine bakılarak bütünlenmiştir. SB82'ye ait sağ radius 019B'ye ait sağ ulna ile *proksimalde* eklemleşmektedir. Bu iki kemik, her iki *artiküler* yüzeyin uyumlu olması ile bütünlenmiştir (Şekil 3.48). Ayrıca SB82'ye ait sağ radius ile 019B'ye ait sol radius kemiğinin *distal artiküler* yüzeylerde ekstra kemik yapılarının aynı formasyonda olması, her iki kemiğin *proksimal artiküler* yüzeylerinin çukur yapı göstermesi gibi özellikler bütünleme sırasında kriter olarak kullanılmıştır (Şekil 3.49). 057GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve KG14 olarak kodlanan sağ fibula hem artikülasyon hem de eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile 019B ile bütünlenmiştir (Şekil 3.50). KG14'e ait sağ fibula 019B'ye ait sağ talus ve tibia ile artiküle olduğu için bütünlenmiştir. Ayrıca sağ fibula kemiğinin 019B'ye ait sağ tibia ile *proksimalde* de artikülasyonunun iyi olması bütünlemenin yapılamasına olanak

sağlamıştır. Daha sonra KG14'e ait sağ fibula kemiğinin 019B'ye ait sol fibula ile *distalde* kas yapışma izlerinin aynı olması, olukların ve patolojik oluşumların aynı olması bu iki kemiğin bütünlenmesinde kriter olarak kullanılmıştır (Şekil 3.51).



**Şekil 3. 46.** 019B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.



**Şekil 3. 47.** 054GBP-SV14'e ait kafatası atlanto-occipital eklemleşme özelliklerinin kullanılması ile 019B'ye ait atlas ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.



**Şekil 3. 48.** 057GBP-SB82'ye ait sağ radius, 019B'ye ait sağ ulna ile artikülasyon yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.



**Şekil 3. 49.** 057GBP-SB82'ye ait sağ radius ve 019B'ye ait sol radius kemiğinin distal artiküler yüzeylerinde ekstra kemik oluşumları (sol) ve proksimal artiküler yüzeylerinin çukur yapıda olması (sağ) bütünleme sırasında kriter olarak kullanılmıştır. Ölçek santimetre.



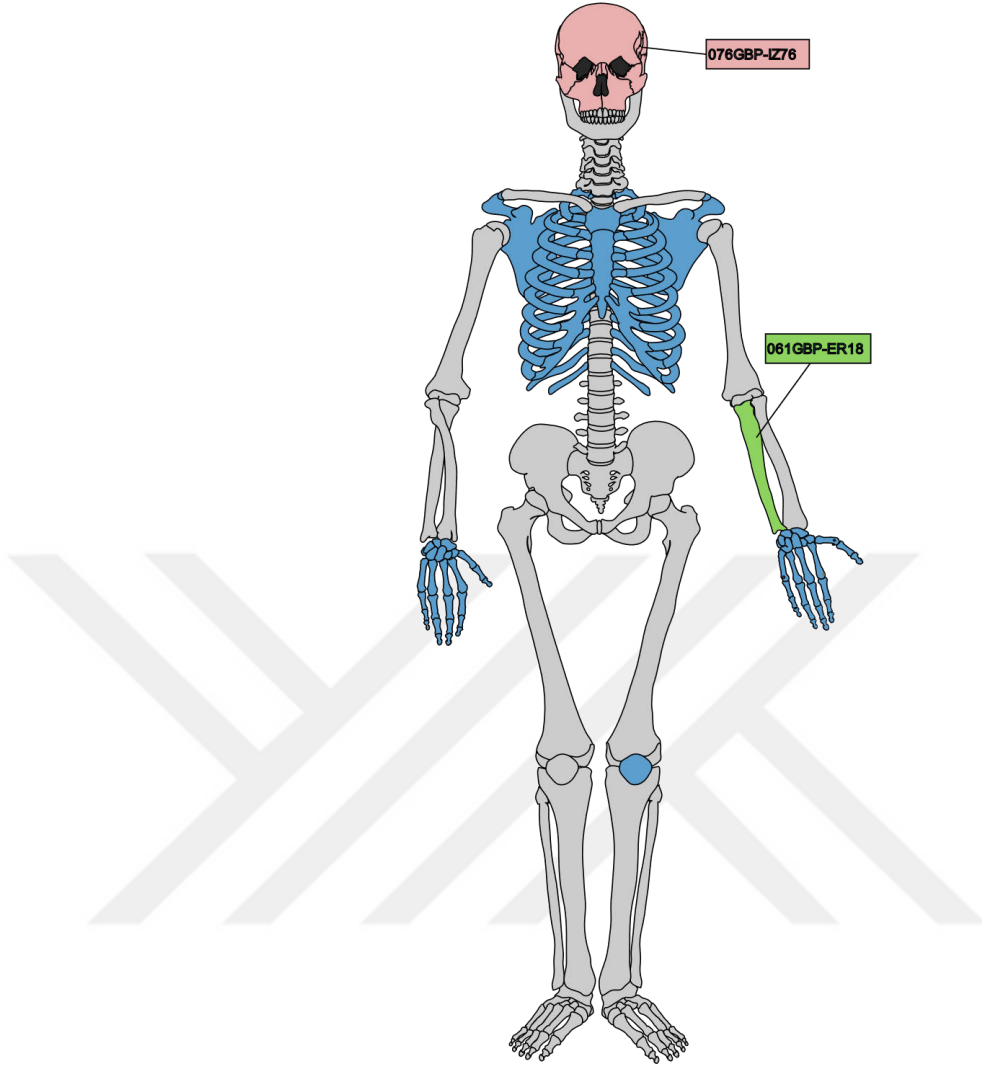
**Şekil 3. 50.** Ayak bileği eklemleşme özelliklerinin kullanılması ile 057GBP-KG14'e ait sağ fibula, 019B'ye ait sağ talus ve tibia ile artiküle olarak ile bütünlenmiştir.



**Şekil 3. 51.** 057GBP-KG14'e ait dağ fibula ile 019B'ye ait sol fibula eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.

## Vaka 19- 020B

Orijinal kodu BLT11-M93-2 olan ve 020B olarak kodlanan iskelet, 40-44 yaşları arasında erkek bir birey olarak tayin edilmiştir. Kafatası, sağ ve sol *scapula*, kaburga kemikleri, el kemikleri, sternum, sol ulna ve sol patella dışında yarı artiküle bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet tayini, mandible ve pelvis yapısı özellikleri kullanılarak tayin edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994; Phenice, 1969). Yaş tayini simfisiz pubis ve *auricular* yüzey yaşlandırma metotlarının kullanılması ile belirlenmiştir (Brooks ve Suchey, 1990b; Lovejoy ve ark., 1985). 070GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve IZ76 olarak kodlanan kafatası artikülasyon yönteminin tek başına kullanılması ile bütünlenmiştir. IZ76'ya ait kafatası erişkin ve erkek bir birey olarak tayin edilmiştir. Her iki *occipital* kondillerde hafif post-mortem kırıkların olduğu tespit edilmiştir. Her iki *mandibular fossalarda* herhangi bir hasar tespit edilmemiştir. 020B'ye ait atlasın fovea articularis superior fasetlerinde ve mandible kemiğinin ramus kondillerinde de herhangi bir post-mortem veya travma bulgusu tespit edilmemiştir. IZ76'ya ait kafatası hem atlanto-occipital hem de temporo-mandibular ekleme özellikleri kullanılarak bütünlenmiştir. IZ76'ya ait kafatası kemiğinin *condylus occipitalis* ile 020B'ye ait atlasın *superior artiküler* fasetlerinin artikülasyonu ve kafatasına ait *mandibular fossa* ile 020B'ye ait mandible ramus kondillerinin artikülasyonunun iyi olması IZ76'ya ait kafatası kemiğinin 020B ile bütünlenmesinde başarılı olmuştur. 061GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve ER18 olarak kodlanan sol ulna artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin birlikte kullanılması ile 020B ile bütünlenmiştir. ER18'e ait sol ulna dirsek eklemi yapı özelliklerine göre superiorda humerus ve radius ve *distalde* radius ile ekleme yaparak bütünlenmiştir. Ayrıca, ER18'e ait sol ulna ile 020B'ye ait sağ ulna kemiğinin morfolojik özelliklerinin aynı olması her iki kemiğin aynı bireye ait olduğunu göstermiştir. Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.52'de gösterilmiştir.

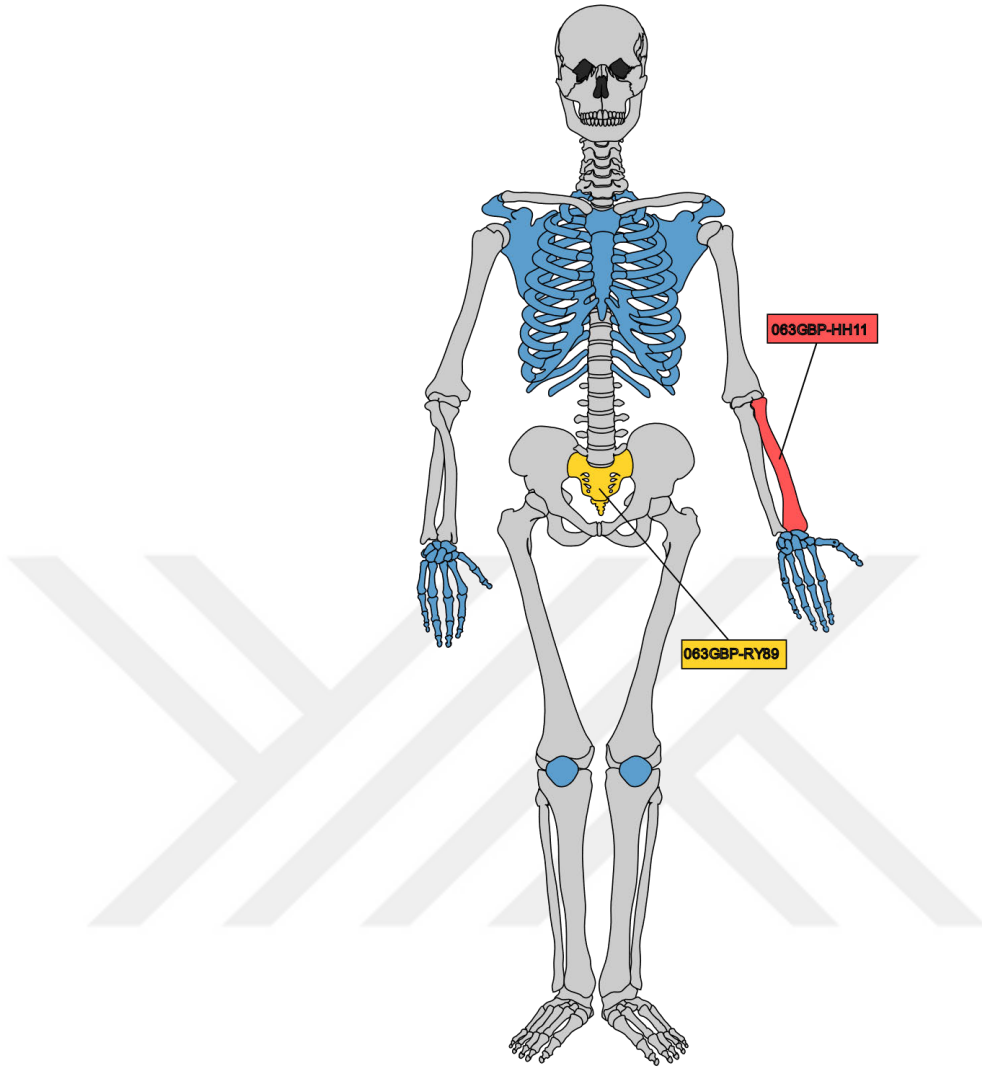


**Şekil 3. 52.** 020B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.

## Vaka 20- 021B

Orijinal kodu BLT11/M99 olan ve 021B olarak kodlanan iskelet, 35-39 yaşları arasında erkek bir birey olarak tayin edilmiştir. Sağ ve sol *scapula*, kaburga kemikleri, el kemikleri, sternum, sacrum ve sol radius dışında yarı artiküle bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet tayini kafatası, mandible, sağ ve sol coxae yapı özellikleri kullanılarak tayin edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994; Phenice, 1969). Yaş tayini ikincil kemikleşme merkezlerinin gelişimi ile *auricular* yüzey yaşlandırma metodunun kullanılması ile belirlenmiştir (Lovejoy ve ark., 1985; McKern ve Stewart, 1957; Scheuer ve Black, 2000). Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.53'te gösterilmiştir. 063GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve RY89 olarak kodlanan sacrum artikülasyon yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. RY89'a ait sacrum hem L5 ile omur kemikleri eklemleşme özelliklerinin kullanılması hem de sacro-iliac eklemleşme özellikleri ile her sağ ve sol coxae kemikleri ile artikülasyonu sonucunda bütünlenmiştir. RY89'a ait sacrum erişkin ve erkek birey olarak tayin edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994; Tim D. White, Pieter Arend Folkens, 1999). RY89'a ait sacrum ve 021B'ye ait sağ ve sol coxae kemikleri üzerinde tespit edilen patolojilerin aynı olması bu kemiklerin aynı bireye ait olduğunu ayrıca göstermiştir. RY89'a ait sacrum kemiğinin bütünlenmesinde patoloji ve cinsiyet kriterleri de kullanılmıştır. 063GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve HH11 olarak kodlanan sol radius artikülasyon ve eşleştirme metodlarının kullanılması ile bütünlenmiştir. HH11'e ait sol radius, dirsek eklemi yapısı özelliklerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. Ayrıca 021B'ye ait sağ radius ile morfolojik yapılarının aynı olması, özellikle her iki kemikte de aynı patolojik bulguların olması bu iki kemiğin aynı bireye ait olduğunu göstermiştir. Özellikle her iki kemiğin styloid çıkıntısının *distale* doğru ilerlemesi, her iki kemiğin *distal* posterior yüzeylerinde ulnar çentiğin olduğu bölgede faset benzeri oluşumların varlığı ve posterior yüzeyde dorsal tüberkülün belirgin olmaması gibi özellikler bütünlemede kriter olarak kullanılmıştır (Şekil 3.54).





**Şekil 3. 53.** 021B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.



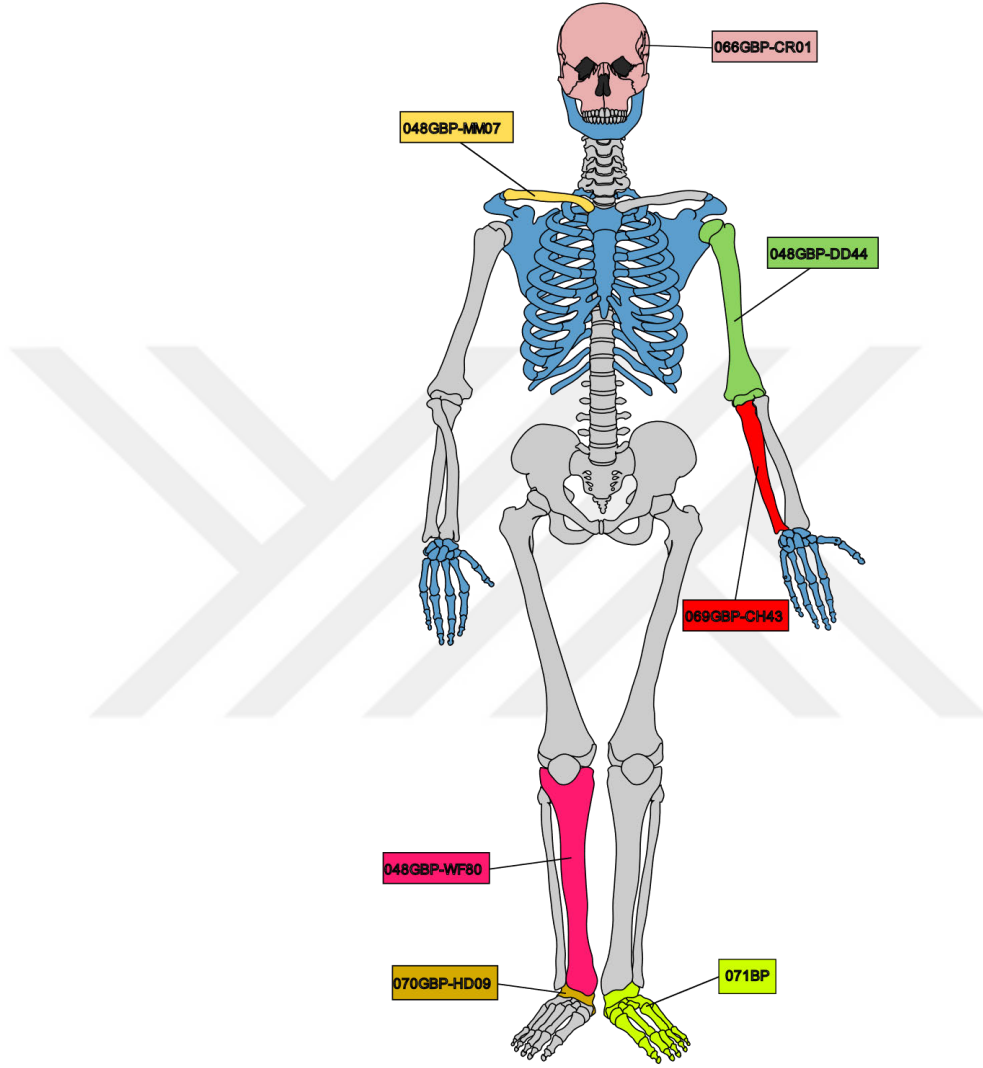
**Şekil 3. 54.** 063GBP-HH11'e ait sol radius, 021B'ye ait sağ radius eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.

#### **Vaka 21- 022B**

Orijinal kodu BLT11/M95-1 olan ve 022B olarak kodlanan iskelet, 26-70 yaşları arasında kadın bir birey olarak tayin edilmiştir. Kafatası, mandible, sağ ve sol *scapula*, kaburga kemikleri, el kemikleri, sternum, sağ clavícula, sol humerus, sol ulna, sağ tibia, sol ayak kemikleri ve sağ talus dışında kısmi artikülasyona sahip bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet tayini sadece pelvis özellikleri kullanılarak belirlenmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994; Phenice, 1969). Yaş tayini ikincil kemikleşme merkezleri ve simfisiz pubis yaşlandırma metodu kullanılarak belirlenmiştir (Brooks ve Suchey, 1990b). *Auricular* yüzey yaşlandırma metodu, patolojik durumundan dolayı yaş tayininde kullanılmamıştır. Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.55'te gösterilmiştir. 066GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve CR01 olarak kodlanan kafatası atlanto-occipital eklemlenme özellikleri kullanılarak bütünlenmiştir. CR01'e ait kafatası, erişkin ve kadın bir birey olarak tespit edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994). Kafatası'na ait frontal kemikte *metopik suture* varyasyonu ve zygomatic kemiklerde belirgin kas yapışma izleri tespit edilmiştir. CR01'e ait kafatası *occipital* kondilleri ile 022B'ye ait atlasın fovea articularis superior fasetleri arasında artikülasyonun iyi olması bu iki kemiğin bütünlenmesinde kullanılmıştır. 048GBP

karışık kalıntı grubunda bulunan ve MM07 olarak kodlanan sağ clavicula eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. MM07'ye ait sağ clavicula ile 022B'ye ait sol clavicula kemiğinin morfolojik özelliklerinin benzer olması bu iki kemiğin aynı bireye ait olduğunu göstermiştir. 048GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve DD44 olarak kodlanan sol humerus, artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. 069GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve CH43 olarak kodlanan sol ulna, artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. DD44'e ait sol humerus ile CH43'e ait sol ulna ve 022B'ye ait sol radius kemiklerinin oluşturduğu eklemleşme ve artikülasyonun iyi olması bu üç kemiğin aynı bireye ait olduğunu göstermiştir. Ayrıca, DD44'e ait sol humerus için 022B'ye ait sağ humerus ile aynı morfolojik özellikler göstermesi ve CH43'e ait sol ulna kemiğinin yine 022B'ye ait sağ ulna ile aynı morfolojik yapıya sahip olması bu kemiklerin bütünlenmesinde etkili olmuştur. Ek olarak, DD44'e ait sol humerus, uzun kemiklerin ölçüm metodunun kullanılmasıyla kadın birey olarak belirlenmiştir (İşcan ve Miller-Shaivitz, 1984; R. L. Jantz ve Jansen, 1988; Mall ve ark., 2001; Ousley ve Jantz, 2013; Pearson, 1917; PONS, 1955; Steyn ve İşcan, 1999). 048GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve WF80 olarak kodlanan sağ tibia üç ayrı kemiğin eklemleşme yaparak bir araya geldiği ayak bileği eklemleşme özelliklerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. Ayrıca, WF80'e ait sağ tibia *proksimalde* fibula ve femur ile eklemleşme özelliklerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. WF80'e ait sağ tibia, uzun kemiklerin ölçümü metodunun kullanılması ile kadın birey olarak tayin edilmiştir (İşcan ve Miller-Shaivitz, 1984; R. L. Jantz ve Jansen, 1988; Ousley ve Jantz, 2013; Pearson, 1917). 070GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve HD09 olarak kodlanan sağ talus artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. WF80'e ait sağ tibia *distalde* HD09'a ait sağ talus ve 022B'ye ait sağ tibia ile artiküle olmuştur. Eşleştirme yönteminin kullanılması ile WF80'e ait sağ tibia ve HD09'a ait sağ talus 022B'ye ait sağ tibia ve 071BP'den gelen sağ talus ile aynı morfolojik yapılar göstermesinden dolayı bütünlenmiştir. 071BP olarak kodlanan kısmi artiküle kalıntı grubu sol ayak kemiklerinden oluşmaktadır. 071BP'ye ait sol talus artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. 071BP'ye ait sol talus, artikülasyon yönteminin kullanılması ile 022B'ye gelen HD09 sağ talus ile eşleşmiş,

aynı zamanda 022B'ye ait sol tibia ve fibula ile ayak bileği eklemleşme özelliklerinin kullanılması ile bütünlenmiştir.

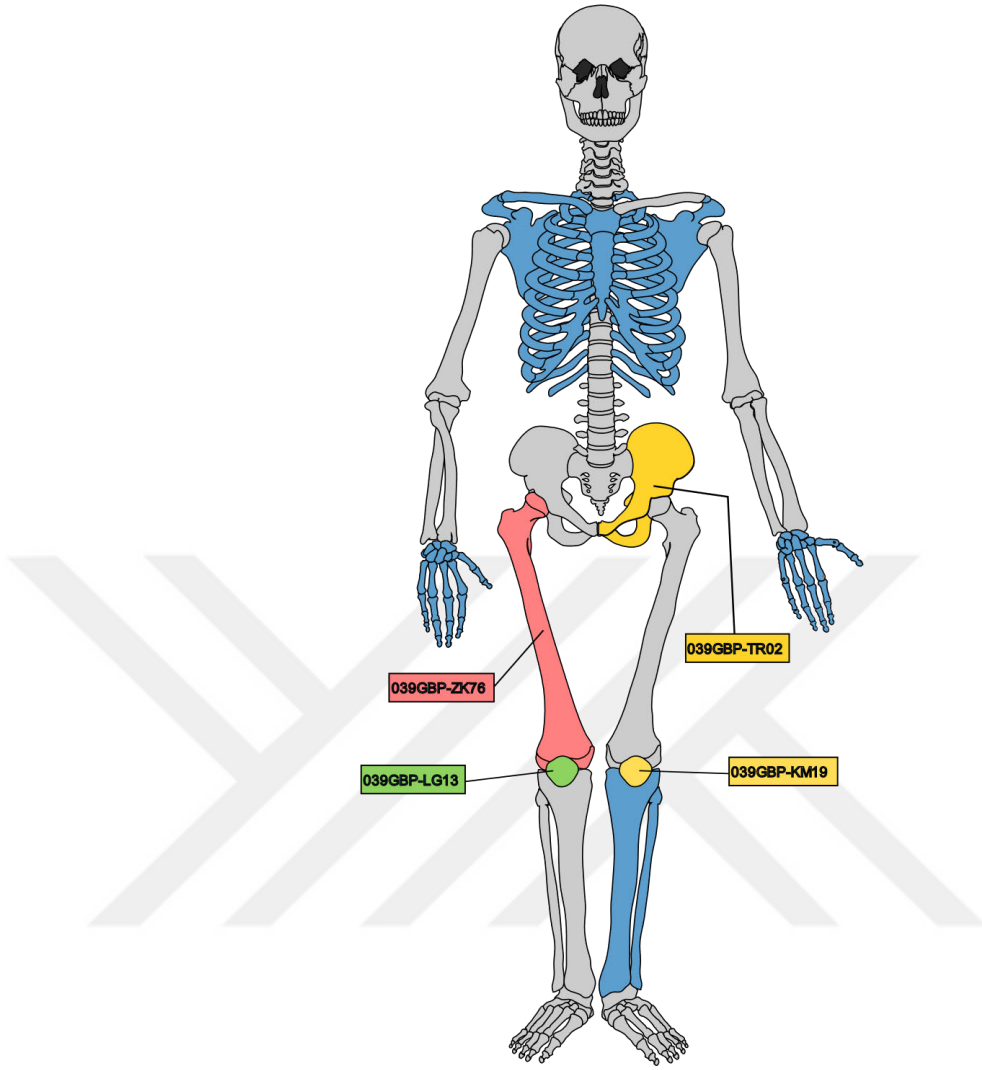


**Şekil 3. 55.** 022B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.

## Vaka 22 – 025B

Orijinal kodu BLT12/M83 olan ve 025B olarak kodlanan iskelet, 19-34 yaşlarında erkek bir birey olarak tayin edilmiştir. Sağ clavícula, sağ ve sol *scapula*, kaburga kemikleri, el kemikleri, sternum, sol coxae, sağ femur, sağ patella, sol patella, sol tibia ve sol fibula kemikleri dışında yarı artiküle bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet tayini kafatası, mandible ve sağ coxae özellikleri kullanılarak tayin edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994; Phenice, 1969). Yaş tayini, sadece sağ simfisiz pubis yaşlandırma metotlarının kullanılması ile belirlenmiştir (Brooks ve Suchey, 1990b). Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.56’da gösterilmiştir. 039GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve TR02 olarak kodlanan sol coxae, artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. TR02’ye ait sol coxae erkek birey olarak tayin edilmiştir (Phenice, 1969). Coxae için yaş tayini simfisiz pubis ve *auricular* yüzey yaşlandırma metotlarının kullanılması ile belirlenmiştir. Yaş tayini, her iki metoda göre erkek bireyler için safha IV’e denk gelen sırasıyla 21-57 ve 35-39 olarak belirlenmiştir. TR02’ye ait sol coxae sacro-iliac eklemleşme özelliklerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. Ayrıca, kalça eklemi özelliklerinin kullanılması ile de 025B’ye ait sol femur ile artikülasyon kontrol edilmiş ve bütünlenmiştir. TR02’ye ait sol coxae 025B’ye ait sağ coxae ile morfolojik olarak aynı olduklarından eşleştirme yönetiminin kullanılması ile bütünlenmiştir. Özellikle, her iki coxae kemiğinde siyatik çentik, ischio-pubis köprüsü gibi özelliklerin aynı yapıda olması gibi özellikler kriter olarak kullanılmıştır. Her iki coxae kemiğinin genel yapısında görülen simetri de bütünleme sırasında avantaj olarak kullanılmıştır. Ayrıca, her iki pubis simfisiz yüzeyinin aynı morfolojide olduğu görülmektedir (Şekil 3.57). Fakat bütünleme sırasında 025B’ye ait sağ coxae kemiğinin simfisiz pubis yaşlandırma metodunda safha II’nin tayin edildiğini görmekteyiz. Fakat TR02’ye ait sol coxae simfisiz pubis metoduna göre safha IV olarak belirlenmiştir. Karışım öncesi verilere baktığımız zaman her iki simfisiz pubis safha III olarak değerlendirilmiştir. Bu farklılık TR02’ye ait sol coxae kemiğinin 025B’ye ait sacrum ile artikülasyonu ya da 025B’ye ait sağ coxae ile eşleştirmesi sonucu tekrar değerlendirilmesi gereken bir durum oluşturmuştur. 039GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve ZK76 olarak kodlanan sağ femur artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile 025B ile

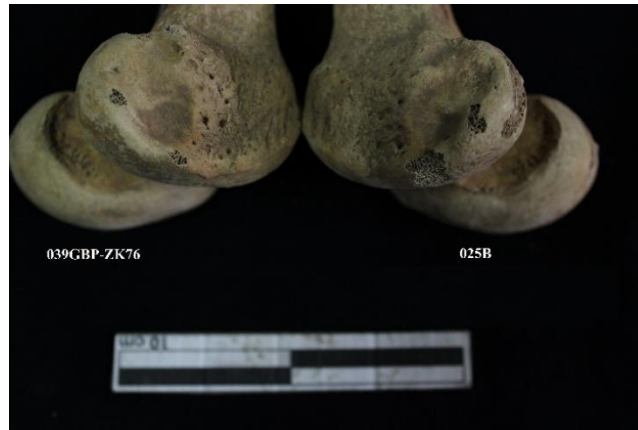
bütünlenmiştir. ZK76'ya ait sağ femur 025B'ye ait sağ coxae ile kalça eklemi özelliklerinin kullanılması ile ve *distal*de 025B'ye ait sağ tibia ile diz eklemi özelliklerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. ZK76'ya ait sağ femur ayrıca 025B'ye ait sol femur ile aynı morfolojik özellikler göstermesinden dolayı bütünlenmesi desteklenmiştir. Her iki femur kemiğinin posterior yüzeyinde yer alan linea aspera'nın belirgin olması, her iki femur kemiğinin *distal*inde ve lateral yüzeylerinde yer alan 'origin of the popliteus' olarak adlandırılan bölgenin belirgin olması, posterior yüzeylerde kas yapışma izlerinin belirgin olması, *distal*de anterior yüzeylerde kan damarlarına ait foremenler ve kemik yüzeyinde görülen periostitis oluşumları gibi özellikler bütünleme sırasında kriter olarak kullanılmıştır (Şekil 3.58). 039GBP karışık kalıntı grubundan gelen ve LG13 olarak kodlanan sağ patella, yine diz eklemi özelliklerinin kullanılması ile ZK76'ya ait sağ femur ile artiküle olmuştur (Şekil 3.59). 039GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve KM19 olarak kodlanan sol patella hem 025B'ye ait sol femur ile artikülasyon hem de 025B'ye gelen sağ patella (LG13) ile eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile bütünlenmiştir (Şekil 3.60-3.61).



**Şekil 3. 56.** 025B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.



**Şekil 3. 57.** 039GBP-TR02'ye ait sol coxae, 025B'ye ait sağ coxae ile eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.

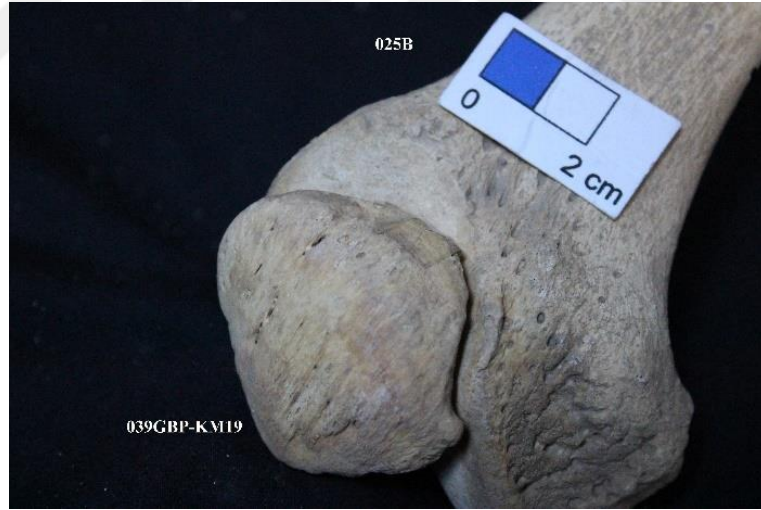


**Şekil 3. 58.** 039GBP-ZK76'ya ait sağ femur, 025B'ye ait femur ile eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.





**Şekil 3. 59.** 039GBP-ZK76'ya ait sağ femur ve 025B'ye ait sol femur kemiğinin distalinde ve anterior yüzeyinde görülen periostitis oluşumu. Ölçek santimetre.



**Şekil 3. 60.** 039GBP-KM19'a ait sol patella, 025B'ye ait sol femur ile artikülasyon yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.

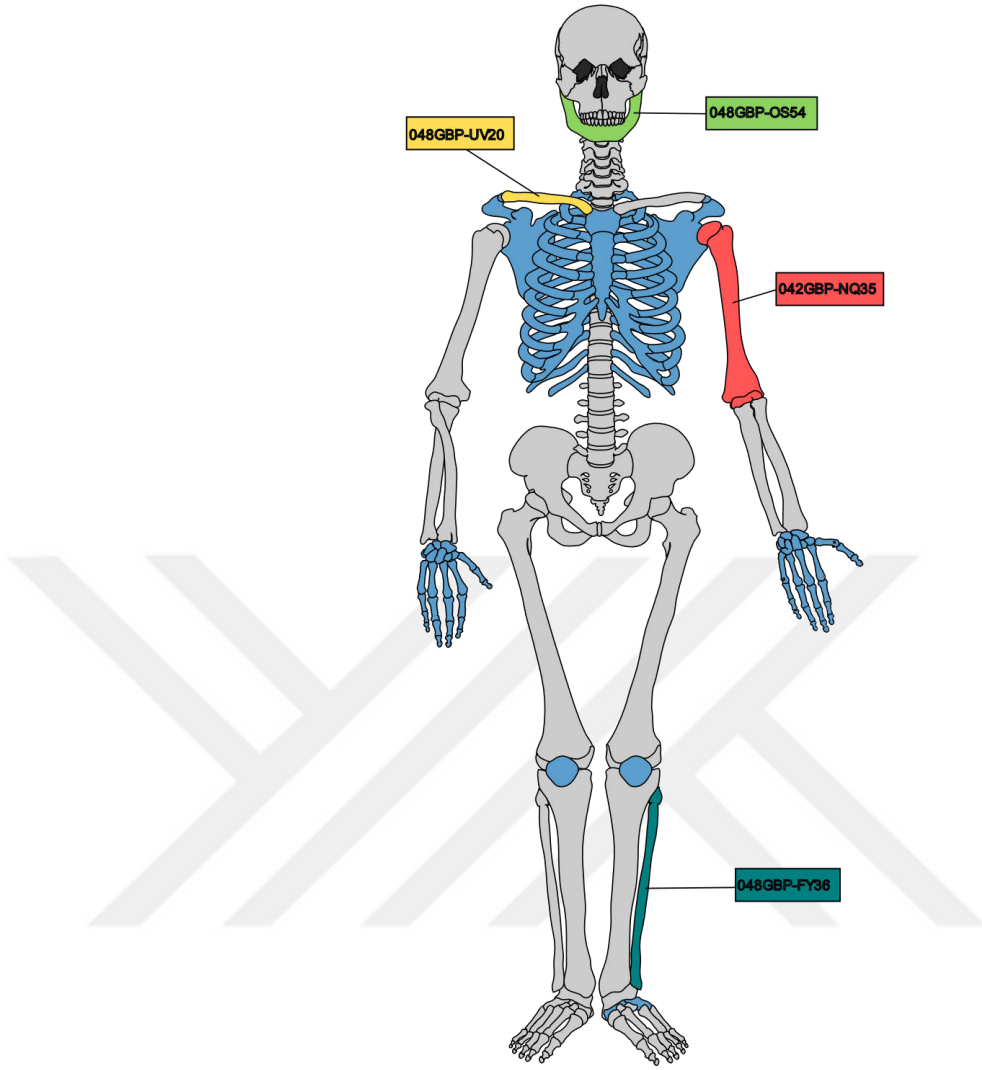


Şekil 3. 61. 039GBP-KM19'a ait sol patella ile 039GBP-LG13'e ait sağ patella eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.

### Vaka 23- 026B

Orijinal kodu BLT11/M86 olan ve 026B olarak kodlanan iskelet 35-57 yaşlarında kadın bir birey olarak tayin edilmiştir. Mandible, sol ve sağ *scapula*, kaburga kemikleri, el kemikleri, sternum, sağ clavícula, sol humerus, sol ve sağ patella, sol fibula ve sol calcaneus dışında yarı artiküle bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet tayini kafatası ve pelvis özellikleri kullanılarak tayin edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994; Phenice, 1969). Yaş tayini, simfisiz pubis ve *auricular* yaşlandırma metotlarının kullanılması ile belirlenmiştir (Brooks ve Suchey, 1990b; Lovejoy ve ark., 1985). Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.62'de gösterilmiştir. 048GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve OS54 olarak kodlanan mandible temporo-mandibular eklem özelliklerinin kullanılması ve eliminasyon yöntemi ile 026B'ye ait kafatası ile bütünlenmiştir. OS54'ye ait mandible erişkin ve kadın bir birey olarak tayin edilmiştir. OS54'e dişlerde aşınma olduğu tespit edilmiştir. 026B'ye ait kafatası'na ait maxillar dişlerinde aşınma derecelerinin OS54'e ait mandibular dişlerde de görülmesi bu iki kemiğin aynı bireye ait olduğunu göstermiştir (Şekil 3.63). Ayrıca her iki kemiğin kadın birey olarak tayin edilmesi de bütünleme sırasında avantaj olarak kullanılmıştır. 042GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve NQ35 olarak kodlanan sol

humerus *distalde* 026B'ye ait radius ve ulna ile eklemleşme özelliklerinin kullanılması ve 026B'ye ait sağ humerus ile eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. Her iki humerus kemiğinin morfolojik olarak benzer yapılarda olması bu iki kemiğin bütünlenmesinde kullanılmıştır (Şekil 3.64). Ayrıca, her iki kemiğin *distalde* bulunan 'septal aparture' varyasyonu bütünlemede kriter olarak kullanılmıştır (Şekil 3.65). 048GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve UV20 olarak kodlanan sağ clavícula eşleştirme yönteminin tek başına kullanılması ile 026B'ye ait sol clavícula ile bütünlenmiştir. 048GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve FY36 olarak kodlanan sol fibula hem artikülasyon hem de eşleştirme yöntemlerinin birlikte kullanılması ile 026B ile bütünlenmiştir. FY36'ya ait sol fibula ayak bileği eklem özelliklerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. *Distalde* 026B'ye ait sol tibia ile eklem yüzeylerinin aynı olmasından ve 026B'ye ait sol talus ile 3 kemiğin birlikte oluşturduğu artikülasyonun güçlü olmasından dolayı bütünlenebilmiştir. Ayrıca FY36'ya ait sol fibula 026B'ye ait sağ fibula ile aynı morfolojik yapıya sahip olması bütünlemeyi desteklemiştir.



**Şekil 3. 62.** 026B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.



**Şekil 3. 63.** 048GBP-OS54'e ait mandibula, 026B'ye ait maxilla ve maxillar dişler ile artiküle olmuştur. Ölçek santimetre.



**Şekil 3. 64.** 042GBP-NQ35'ye ait sol humerus ve 026B'ye ait sağ humerus'ta görülen 'septal aperture' varyasyonu. Ölçek santimetre.

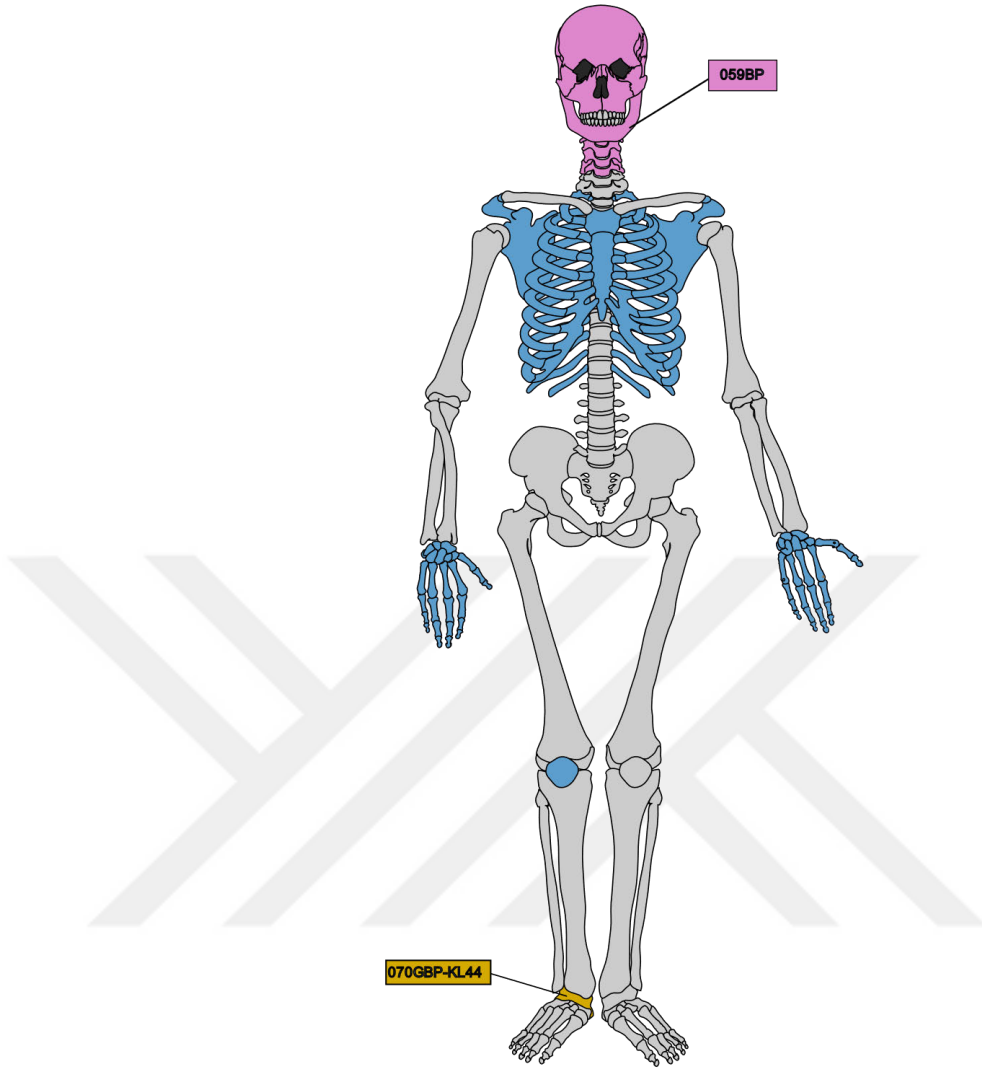


**Şekil 3. 65.** 042GBP-NQ35'e ait sol humerus, eşleştirme yönteminin kullanılması ile 026B'ye ait sağ humerus ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.

#### **Vaka 24 – 027B**

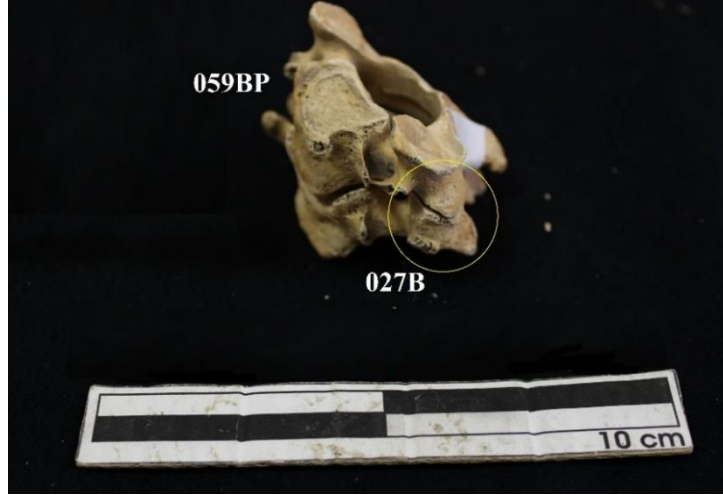
Orijinal kodu BLT13/M106 olan ve 027B olarak kodlanan iskelet, 35-57 yaşları arasında erkek bir birey olarak tayin edilmiştir. Kafatası, C1-C4 servikal vertebralar, sağ ve sol *scapula*, kaburga kemikleri, el kemikleri, sternum, sağ patella ve sağ talus dışında yarı artiküle bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet tayini sadece pelvis özelliklerinin kullanılması ile tayin edilmiştir (Phenice, 1969). Yaş tayini, simfisiz pubis ve *auricular* yüzey yaşlandırma metotlarının kullanılması ile belirlenmiştir (Brooks ve Suchey, 1990b; Lovejoy ve ark., 1985). Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.66'da gösterilmiştir. 059BP olarak kodlanan ve kısmi artikülasyona sahip kafatası ve C1-C4'e ait servikal vertebralardan oluşan kalıntı grubu vertebra artikülasyonu ve eliminasyon yöntemlerinin kullanılması ile 027B ile bütünlenmiştir.

059BP'ye ait dördüncü servikal vertebra ile 027'ye ait beşinci servikal vertebra'nın artikülasyonu sonucu bütünlenmiştir. Her iki servikal vertebra'nın gövde boyutlarının aynı, eklem yüzeylerinin uyumlu olması ve spinoz çıkıntıları gibi genel yapılarının benzer olması bu iki kemiğin aynı bireye ait olduğunu göstermiştir (şekil 3.67). 059BP erişkin erkek bir birey olarak tayin edilmiştir (Brooks, 1987; Buikstra ve Ubelaker, 1994). Yaş ve cinsiyet kriterleri de bütünleme sırasında kriter olarak kullanılmıştır. Ayrıca bu vaka için diğer yarı artiküle kalıntı gruplarında (B) kafatası ile birlikte C1-C4 eksikliğinin sadece 013B olarak kodlanan yarı artiküle kalıntı grubunda görüldüğü fakat 013B'nin altıncı servikal vertebra'dan itibaren mevcut olduğu tespit edilmiştir. Bu şekilde eliminasyon yönteminin de kullanılması ile 059BP, 027B kalıntı grubu ile bütünlenmiştir. 070GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve KL44 olarak kodlanan sağ talus hem ayak bileği eklem özelliklerinin kullanılması ile 027B'ye ait sağ tibia ve sağ fibula ile güçlü bir artikülasyon oluşturmuş hem de 027B'ye ait sol talus ile morfolojik benzerliklerine bakılarak eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir (şekil 3.68-3.69).



**Şekil 3. 66.** 027B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.





**Şekil 3. 67.** 059BP'ye ait dördüncü servikal vertebra ile 027B'ye ait beşinci servikal vertebra artikülasyon yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.



**Şekil 3. 68.** 070GBP- KL44'e ait sağ talus, eşleştirme yönteminin kullanılması ile 027B'ye ait sol talus ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.

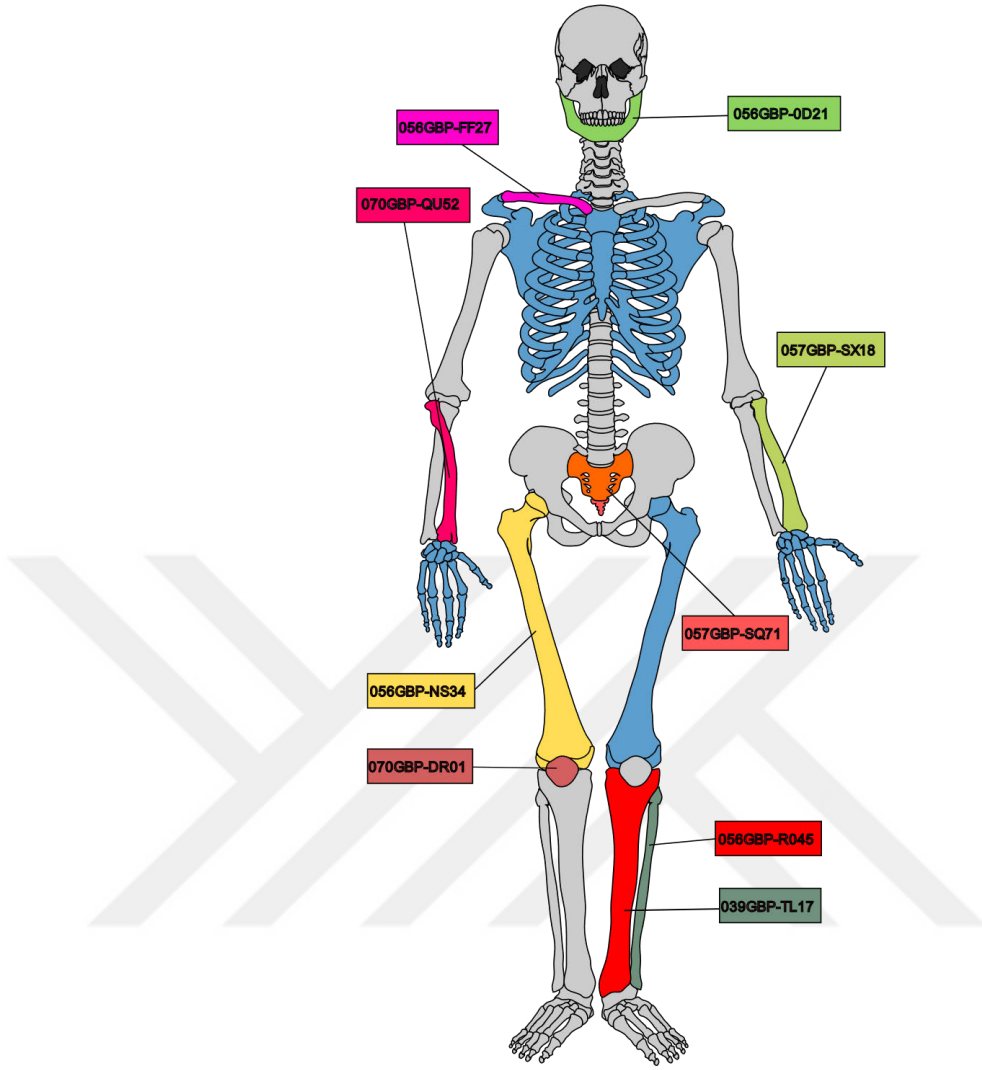


**Şekil 3. 69.** 070GBP-KL44'e ait sağ talus, eşleştirme yönteminin kullanılması ile 027B'ye ait sol talus ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.

#### **Vaka 25- 028B**

Orijinal kodu BLT13/M89 olan ve 028B olarak kodlanan iskelet, 25-40 yaşları arasında kadın bir birey olarak tayin edilmiştir. Mandible, sağ ve sol *scapula*, kaburga kemikleri, el kemikleri, sternum, sağ *clavicula*, sol ve sağ *radius*, *sacrum*, sol ve sağ *femur*, sol *tibia*, sağ *patella*, sol *fibula* kemikleri dışında yarı artiküle bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet tayini kafatası , sağ ve sol *coxae* kemiklerinin özelliklerine göre tayin edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994; Phenice, 1969). Yaş tayini, simfisiz *pubis* ve *auricular* yüzey yaşlandırma metotlarının kullanılması ile belirlenmiştir (Brooks ve Suchey, 1990b; Lovejoy ve ark., 1985). 056GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve OD21 olarak kodlanan mandible, temporo-mandibular eklem özelliklerine bakılarak 028B ile bütünlenmiştir. OD21, erişkin ve kadın bir birey olarak tayin edilmiştir. Mandibular dişlerde ölüm öncesi kayıp ve aşınmalar tespit edilmiştir. OD21'e ait mandible kemiğinin ramus kondilleri ile 028B'ye ait her iki *mandibular fossa artiküler* fasetleri arasında artikülasyonun iyi olması bu iki kemiğin aynı bireye ait olduğunu göstermiştir. Ayrıca OD21'in bütünlenmesinde yaş, cinsiyet

ve dental bulgular da kriter olarak kullanılmıştır. 056GBP kalıntı grubunda bulunan ve FF27 olarak kodlanan sağ clavicula eşleştirme yönteminin tek başına kullanılması ile bütünlenmiştir. Her iki clavicula kemiğinin lateral yüzeylerinin aynı yapıda olması bu iki kemiğin aynı bireye ait olabileceğini göstermiştir. 057GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve SX18 olarak kodlanan sağ radius ve 070GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve QU52 olarak kodlanan sağ radius, artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. Her iki radius hem morfolojik özelliklerinin aynı olmasından dolayı eşleşmiş hem de kendi tarafında bulunan 028B'ye ait humerus ve ulna ile dirsek eklemi özelliklerinin kullanılması ile artiküle olarak bütünlenmiştir. 057GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve SQ71 olarak kodlanan sacrum artikülasyon yönteminin kullanılması ile superiorda 028B'ye ait L5 ve sacro-iliac eklem özelliklerinin kullanılması ile 028B'ye ait her iki coxae ile artikülasyonu sonucunda bütünlenmiştir. 056GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve NS34 olarak kodlanan sağ femur, superiorda 028B'ye ait sağ coxae ve *distalde* 028B'ye ait sağ tibia ile artikülasyonu sonucunda bütünlenmiştir. 070GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve DR01 olarak kodlanan sağ patella, diz eklemi özelliklerinin kullanılması ile NS34'e ait sağ femur ile artiküle olarak bütünlenmiştir. Ayrıca, 028B'ye ait sol patella ile morfolojik özelliklerinin benzerliklerine bakılarak bütünleme desteklenmiştir. 056GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve RO45 olarak kodlanan sol fibula ve 039GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve TL17 olarak kodlanan sol tibia ayak bileği eklem özelliklerinin kullanılması ve 028B'ye ait sağ tibia ile eşleştirmesi sonucunda bütünlenmiştir. Ayrıca RO45'e ait sol fibula ile TL17'ye ait sol tibianın proksimalinde *facies articularis fibularis* ile artikülasyonuna bakılarak bütünlenmiştir. Fakat karışım öncesi verilere baktığımız zaman TL17'ye ait sol tibia kemiğinin hatalı bir şekilde bütünlendiği ve bu vaka için kullanılan artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin hatalı olduğu tespit edilmiştir. TL17, erişkin erkek bir birey olarak tayin edilmiştir. 028B ile cinsiyet özelliklerinin farklı olması bütünlemenin hatalı olmasına sebep olmuştur. Buna rağmen RO45 olarak kodlanan sol fibula kemiğinin talus ile artikülasyonunun başarılı bir şekilde bütünlendiğini görmek mümkündür. Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.70'te gösterilmiştir.



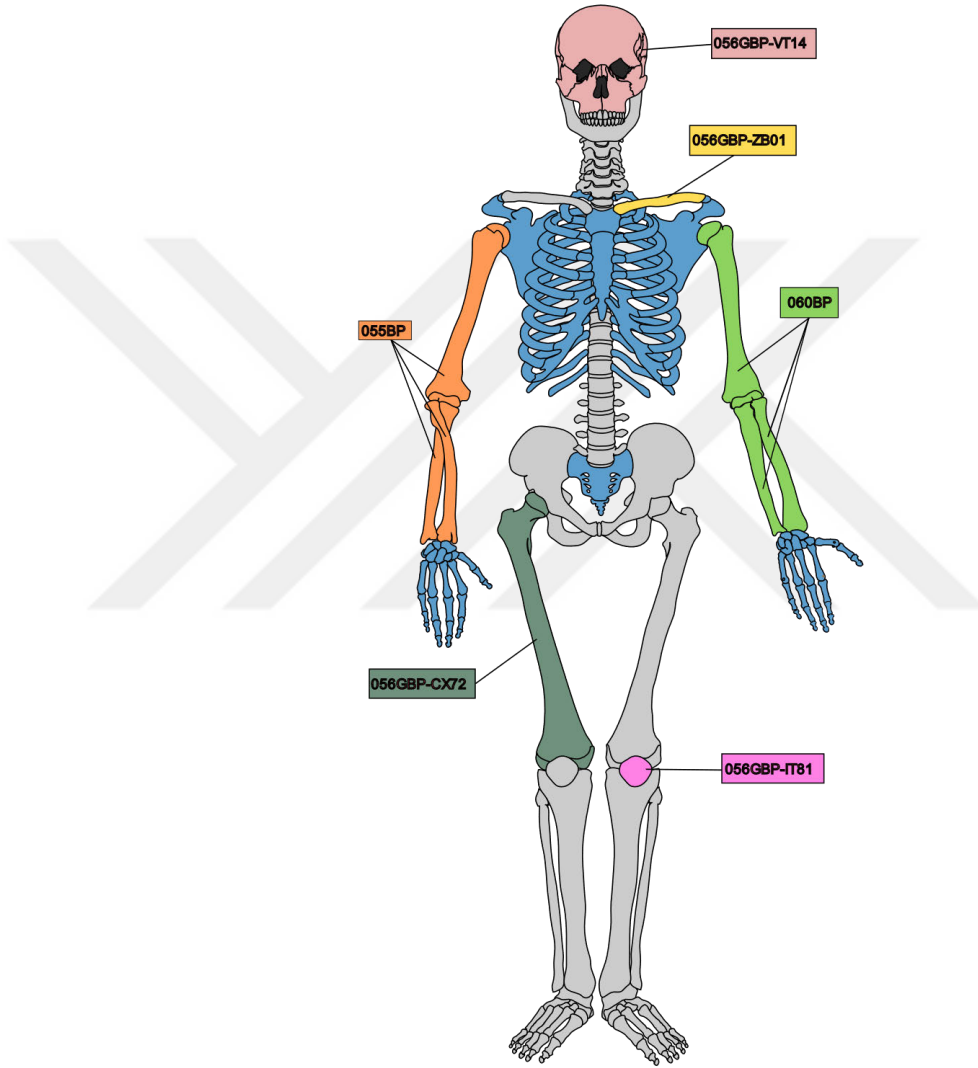
**Şekil 3. 70.** 028B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.

## Vaka 26 – 029B

Orijinal kodu BLT11/M74-1 olan ve 029B olarak kodlanan iskelet, 15-24 yaşlarında kadın bir birey olarak tayin edilmiştir. Kafatası, sağ ve sol *scapula*, kaburga kemikleri, el kemikleri, sternum, sol *clavicula*, sağ ve sol *humerus*, sağ ve sol *radius* ve *ulna*, *sacrum*, sağ *femur* ve sol *patella* kemikleri dışında yarı artiküle bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet tayini, *mandible*, sağ ve sol *coxae* özelliklerinin kullanılması ile tayin edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994; McKern ve Stewart, 1957; Phenice, 1969; Scheuer ve Black, 2000). Yaş tayini, ikincil kemikleşme merkezlerinin kaynaşma dereceleri, simfisiz *pubis* ve *auricular* yüzey yaşlandırma metotlarının kullanılması ile belirlenmiştir (Brooks ve Suchey, 1990b; Lovejoy ve ark., 1985). Bu vaka ile ilgili yapılan bütünlemeler şekil 3.71’de gösterilmiştir. 056GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve VT14 olarak kodlanan kafatası atlanto-occipital ve temporo-mandibular eklem özelliklerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. 056GBP kalıntı grubunda bulunan ve VT14 olarak kodlanan kafatası genç erişkin ve kadın bir birey ile temsil edilmektedir. Dişlerin iyi derecede korunmuş olduğu, herhangi bir aşınmanın olmadığı, bazı dişlerin ölüm sonrası kayıp olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, bu vakanın bütünlenmesinde cinsiyet ve yaş kriterleri de kullanılmıştır. VT14’e ait kafatası temporo-mandibular eklemleşmenin özelliklerinin kullanılması ile de 029B’ye ait *mandible* ile bütünlenmiştir. Her iki kemiğin *artiküler* fasetlerinde görülen benzer yapılar ve eklem bölgelerindeki uyum bu iki kemiğin aynı bireye ait olabileceğini göstermiştir (Şekil 3.72). 056GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve ZB01 olarak kodlanan sol *clavicula* eşleştirme yönteminin kullanılması ile 029B’ye ait sağ *clavicula* ile bütünlenmiştir. Her iki *clavicula* kemiğinin aynı morfolojik yapıya sahip olması, ayrıca her iki *clavicula* kemiğinin medial yüzeylerinde genç erişkin bireylerde görülen kaynaşma derecesinin aynı morfolojide olması bu iki kemiğin aynı bireye ait olabileceğini göstermiştir (Şekil 3.73). Her iki *clavicula* kemiğinin *lateral* yüzeylerinde görülen benzer geniş ve düz yapının da aynı olması bu iki kemiğin eşleştirilmesinde kriter olarak kullanılmıştır (Şekil 3.74). 055BP olarak kodlanan ve sağ *humerus*, *radius* ve *ulna* kemiklerinin kısmi artiküle olarak bulunduğu kalıntı grubu eşleştirme yönteminin kullanılması ile 029B ile bütünlenmiştir. Ayrıca bu vakanın bütünlenmesinde cinsiyet ve yaş kriterleri de kullanılmıştır. 055BP, uzun

kemiklerin ölçüm metodunun kullanılması sonucu kadın birey olarak tayin edilmiştir (Bass, 1995; R. L. Jantz ve Jansen, 1988; Mall ve ark., 2001; Ousley ve Jantz, 2013; Steyn ve İşcan, 1999). Yaş tayini ikinci kemikleşme merkezlerinin kaynaşma derecelerine göre tayin edilmiştir. 055B'ye ait humerus kemiğinin *proksimal* epifizlerinin, radius ve ulna kemiğinin *distal* epifizlerinin yarı kaynaşmış olduğu tespit edilmiştir (McKern ve Stewart, 1957; Scheuer ve Black, 2000). 060BP olarak kodlanan ve sol humerus, radius ve ulna kemiklerinin kısmi artiküle olarak bulunduğu kalıntı grubu, eşleştirme yönteminin kullanılması ile 029B ile bütünlenmiştir. Ayrıca cinsiyet ve yaş kriterleri de bu vakanın bütünlenmesinde kriter olarak kullanılmıştır. 060BP, uzun kemiklerin ölçüm metodunun kullanılması ile kadın bir birey olarak tayin edilmiştir (Bass, 1995; R. L. Jantz ve Jansen, 1988; Mall ve ark., 2001; Ousley ve Jantz, 2013; Steyn ve İşcan, 1999). Yaş tayini ikincil kemikleşme merkezlerinin kaynaşma derecelerine bakılmıştır. Humerus *proksimal*, radius ve ulna *distal*inde kısmi kaynaşma görülmesi bu bireyin genç erişkin bir birey ile temsil edildiğini göstermiştir (McKern ve Stewart, 1957; Scheuer ve Black, 2000). 029B'ye ait sağ clavicula kemiğinin *medial artiküler* yüzeyinin ve omur kemiklerinin gövde çevresinin (rim) henüz kaynaşmamış olması 055BP ve 060BP kalıntı gruplarının aynı bireye ait olduğunu göstermiştir. Ek olarak, 055BP'ye ait sağ humerus ile 060BP'ye ait sol humerus, radius ve ulna kemikleri arasında boy farkının olduğu tespit edilmiştir (humerus, sol:266mm; sağ:274mm; radius sol: 196mm; sağ: 200mm; ulna sol: 216mm, sağ: 220mm). 060BP'de yer alan kemiklerin daha kısa olmasına rağmen morfolojik benzerlikler bu iki kalıntı grubunun aynı bireye ait olduklarını göstermiştir. Her iki humerus'ta 'septal aperture' varyasyonunun olması, her iki ulna kemiğinin trochlea çentiğinde tespit edilen benzer litik lezyon bulgusu ve her iki ulna kemiğinin brachialis tüberkülü'nün aynı yapıda olması gibi detay özellikler bütünleme sırasında ayrıca kriter olarak kullanılmıştır (Şekil 3.75). 056GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve CX72 olarak kodlanan sağ femur artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile 029B ile bütünlenmiştir. CX72'ye ait sağ femur, genç erişkin ve kadın bir birey olarak tayin edilmiştir (Albert ve Maples, 1995; Iscan, 1984; R. L. Jantz ve Jansen, 1988; McKern ve Stewart, 1957; Ousley ve Jantz, 2013; Pearson, 1917; Pons, 1955; Scheuer ve Black, 2000; Trancho ve ark., 1997; Webb ve Suchey, 1985). CX72'ye ait sağ femur, 029B'ye ait sağ coxae ve sağ tibia ile artikülasyonu ve

029B'ye ait sol femur ile aynı morfolojik yapı göstermesinden dolayı bütünlenmiştir. 056GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve IT81 olarak kodlanan sol patella, 029B'ye ait sol femur ile artikülasyonu ve 029B'ye ait sağ patella ile eşleştirmesi sonucu bütünlenmiştir.



**Şekil 3. 71.** 029B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.



**Şekil 3. 72.** 056GBP-VT14'e ait kafatası, temporo-mandibular eklemleşme özelliklerinin kullanılması ile 029B'ye ait mandibula ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.



**Şekil 3. 73.** 056GBP-ZB01'e ait sol clavícula, eşleştirme yöntemini ve yaş kriterlerinin kullanılması ile 029B'ye ait sağ clavícula ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.





**Şekil 3. 74.** 056GBP-ZB01'e ait sol clavícula, 029B'ye ait sağ clavícula ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.



**Şekil 3. 75.** 055BP'ye ait sağ humerus ve 060BP'ye ait sol humerus kemiğinin distalinde 'septal aparture' varyasyonu. Ölçek santimetre.

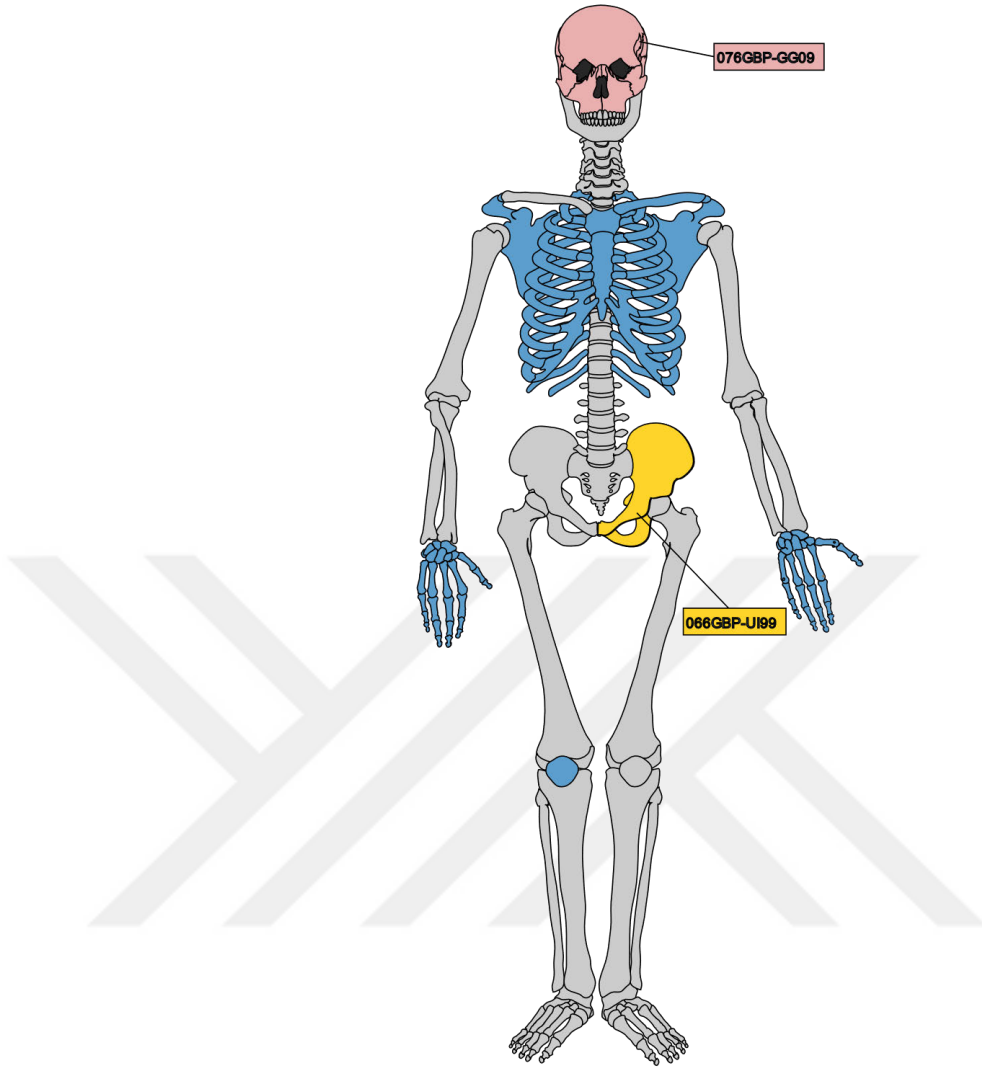


Şekil 3. 76. 055BP'ye ait sağ humerus ile 060BP'ye ait sol humerus eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.

#### Vaka 27-030B

Orijinal kodu BLT11/M144 olan ve 030B olarak kodlanan iskelet, 25-49 yaşlarında kadın bir birey olarak tayin edilmiştir. Kafatası, sağ ve sol *scapula*, kaburga kemikleri, el kemikleri, sternum, sol *clavicula*, sol *coxae* ve sağ *patella* kemikleri dışında yarı artiküle bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet, *mandible* ve sağ *coxae* özelliklerinin kullanılması ile tayin edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994; Phenice, 1969). Yaş tayini, sol *coxae*'ya ait simfisiz *pubis* ve *auricular* yüzey yaşlandırma metotlarının kullanılması ile belirlenmiştir (Brooks ve Suchey, 1990b; Lovejoy ve ark., 1985). Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.77'de gösterilmiştir. 076GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve GG09 olarak kodlanan kafatası atlanto-occipital ve temporo-mandibular eklem özelliklerinin kullanılması ile 030B ile bütünlenmiştir. GG09 olarak kodlanan kafatası, erişkin ve kadın bir birey ile temsil edilmektedir. Göz çukurlarında, *Cribr-orbitalia* ile ilişkili olabilecek gözenekli oluşumlar tespit edilmiştir. GG09'a ait kafatası kemiğinin *occipital* kondilleri ile 030B'ye ait C1'in

*süperior artiküler* fasetlerinin uyumlu olduğu, aynı zamanda 030B'ye ait mandible kemiğinin ramus kondilleri ile kafatasına ait mandibular *fossaların* artikülasyonun uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Özellikle GG09'a ait kafatası kemiğinin sol mandibular *fossa* yüzeyinde oluşan küçük gözenekli yapıların mandible kemiğinin sol ramus kondili yüzeyinde de görülmesi, bu iki kemiğin aynı birey olabileceğini göstermiştir (Şekil 3.79). Karışık kalıntı grubunda bulunan ve UI99 olarak kodlanan sol coxae, artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. UI99, 26-44 yaşlarında kadın birey olarak tayin edilmiştir (Brooks ve Suchey, 1990b; Buikstra ve Ubelaker, 1994; Lovejoy ve ark., 1985; Phenice, 1969). UI99 hem sacroiliac eklemlleşme özellikleri hem de 030B'ye ait sağ coxae ile eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir.



**Şekil 3. 77.** 030B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.

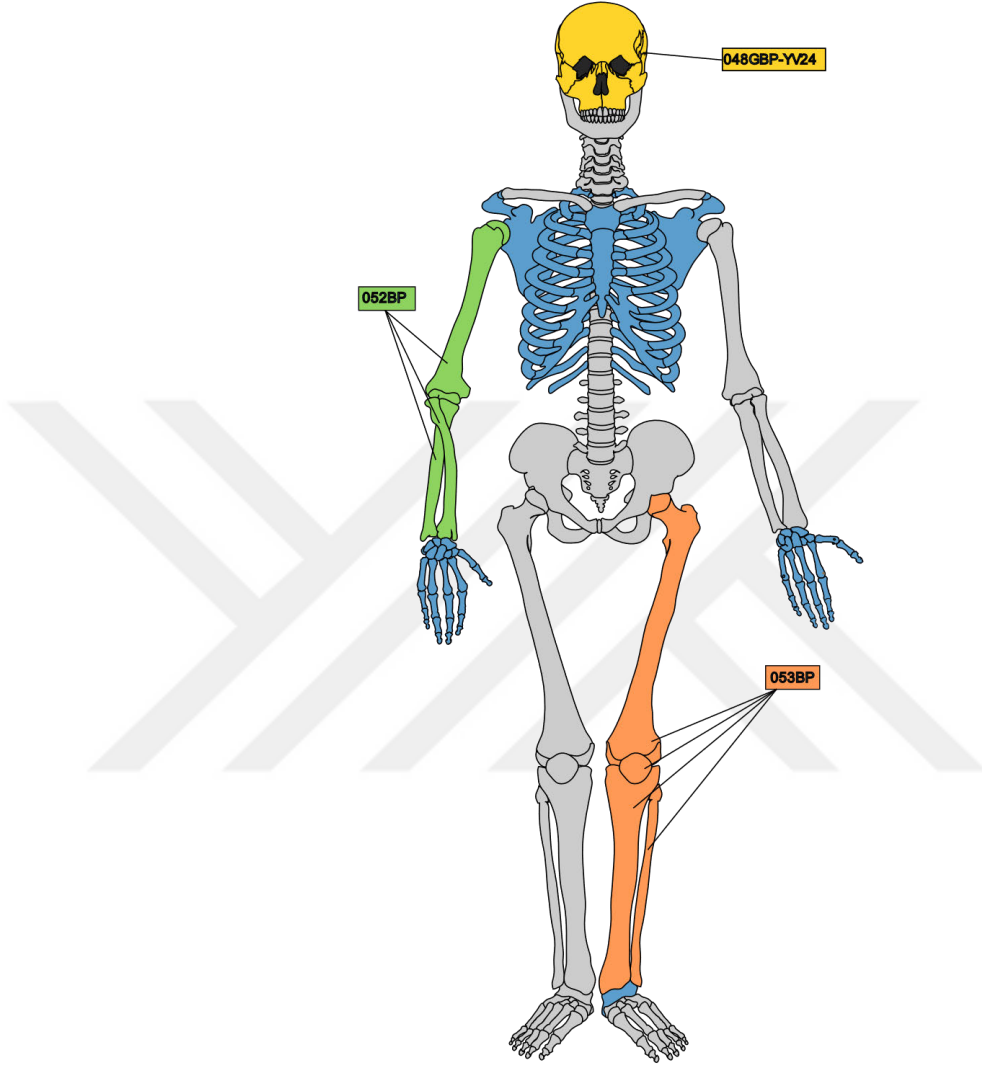


**Şekil 3. 78.** 076GBP-GG09'a ait kafatası kemiğinin sol mandibular fossa'nın yüzeyinde ve 030B'ye ait mandibula kemiğinin sol ramus kondilinde küçük gözenekli yapılar tespit edilmiştir. Bu bulgu bütünleme sırasında kriter olarak kullanılmıştır. Ölçek santimetre.

## Vaka 28- 031B

Orijinal kodu BLT11/M115 olan ve 031B olarak kodlanan iskelet, 40-49 yaşlarında erkek bir birey olarak tayin edilmiştir. Kafatası, sağ ve sol *scapula*, kaburga kemikleri, el kemikleri, sternum, sağ humerus, sağ radius, sağ ulna, sol femur, sol tibia, sol patella, sol fibula ve sol talus kemikleri dışında yarı artiküle bir birey ile temsil edilmektedir. Cinsiyet tayini, mandible ve pelvis özelliklerinin kullanılması ile tayin edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994; Phenice, 1969). Yaş tayini, simfisiz pubis ve *auricular* yüzey yaşlandırma metodunun kullanılması ile belirlenmiştir (Brooks ve Suchey, 1990b; Lovejoy ve ark., 1985). Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.79’da gösterilmiştir. 048GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve YV24 olarak kodlanan kafatası, atlanto-occipital ve temporo-mandibular eklemleşme özelliklerinin kullanılması ile 031B ile bütünlenmiştir. 048GBP YV24 olarak kodlanan ve erkek birey olarak tespit edilen kafatası’na ait yüz bölesinde yer alan kemiklerin (zygomatic kemikler) ve maxilla’nın post-mortem kayıp, özellikle atlas kemiği ile artikülasyon yapan *condylus occipitalisin* post-mortem kırık olduğu tespit edilmiştir. Bu tür kemik kayıplarının ya da post-mortem kırıkların varlığından dolayı bu vaka için yaş tayini yapılamamıştır. YV24’ e ait kafatası kemiğinin sağ mandibular *fossa* yüzeyinde ekstra kemik oluşumu tespit edilmiştir. Aynı şekilde 031B’ye ait mandible kemiğinin sağ ramusun *artiküler* yüzeyinde küçük gözenekli yapılar ile birlikte posterior yüzeyinde, alt eklem boşluğu yüzeyinde kemiğin içe doğru çöküntü yaptığı tespit edilmiştir (Şekil 3.80). Bu durum iki kemiğin aynı bireye ait olabileceğini göstermiştir. Ayrıca YV24’e ait maksillar dişlerde ve 031B’ye ait mandibular dişlerde görülen aşınmalar da aynı bireye ait olabileceğini göstermiştir (Şekil 3.81). Fakat karışım öncesi verilere baktığımız zaman bu iki kemiğin hatalı bütünlendiği tespit edilmiştir. 052BP olarak kodlanan ve sağ humerus, ulna ve radius kemiğinin artiküle olarak bulunduğu kalıntı grubu eşleştirme ve eliminasyon yöntemlerinin kullanılması ile 031B ile bütünlenmiştir. 052BP uzun kemiklerin ölçüm metodunun kullanılması ile kadın birey olarak tayin edilmiştir (Bass, 1995; R. L. Jantz ve Jansen, 1988; Mall ve ark., 2001; Ousley ve Jantz, 2013; Steyn ve İşcan, 1999). 031B’nin bütünlemeler sırasında mandible ve pelvis özelliklerinin kullanılması ile erkek birey olarak tayin edilmesi fakat 052BP’ye ait sağ humerus kemiğinin ölçüm metodunda kadın birey olarak tespit

edilmesi humerus kemiğinin tek başına cinsiyet tayininde kullanılmasının güvenilir olmadığını göstermektedir. 052BP'ye ait sağ humerus, ulna ve radius 031B'ye ait sol humerus, radius ve ulna kemikleri ile aynı morfolojik özellikleri göstermiştir. Her iki humerus kemiğinin *proksimal*, gövde ve *distal*inde yer alan olukların, foramenlerin, kas yapışma izlerinin aynı yapıda oluşu bu iki kemiğin aynı bireye ait olabileceğini göstermiştir. Aynı şekilde her iki radius kemiğinin gövdesinin *lateral* yüzeylerinde görülen aynı tafonomik yapılar, *distal artiküler* yüzeylerinde tespit edilen çift yüzey faset oluşumu ve her iki kemik arasındaki simetri bu iki kalıntı grubunun bütünlenmesinde detay kriter olarak kullanılmıştır. Her iki ulna kemiğinin faset yüzeylerinin, ulnar tüberkül şekil ve yapılarının aynı olması gibi kriterler de bütünleme sırasında kullanılmıştır. 053BP olarak kodlanan ve sol femur, tibia, patella ve fibula kemiklerinin kısmi artiküle olarak bulunduğu kalıntı grubu, artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile 031B ile bütünlenmiştir. 053BP, uzun kemiklerden (femur ve tibia) alınan ölçümler sonucu erkek birey olarak tayin edilmiştir (İşcan ve Miller-Shaivitz, 1984; R. L. Jantz ve Jansen, 1988; Ousley ve Jantz, 2013; Pearson, 1917; Pons, 1955; Tranco ve ark., 1997). 053BP'ye ait sol femur ile 031B'ye ait sol coxae kemiğinin artikülasyonunun iyi olması ve 031B'ye ait sağ femur, tibia, patella ve fibula kemikleri ile morfolojik özelliklerinden dolayı eşleşmiştir. Özellikle her iki femur kemiğinin görülen *liea aspera*'nın belirgin olması, trochanteric *fossa*'ların yapı ve şekli, büyük trokhanter'in yüzeyinde görülen kemik yapı yoğunluğu, her iki tibia kemiğinin gövde bölümünde kemik yapısı, soleal çizgilerin belirgin olması, her iki fibula gövdesinde ekstra kemik oluşumları, distal-medial yüzeylerde görülen kabarık oluşumlar, *distal* ve *laterale* bakan yüzeylerinde tespit edilen foramenlerin ve *distal* gövdenin medial yüzeylerinde görülen ekstra kemik oluşumları gibi detay kriterler bütünleme sırasında kullanılmıştır (Şekil 3.82).



**Şekil 3. 79.** 031B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.





**Şekil 3. 80.** 048GBP-YV24'e ait sağ mandibular fossa yüzeyinde ve 031B'ye ait mandibula kemiğinin sağ ramus kondilinde patoloji tespit edilmiştir. Ölçek santimetre.



**Şekil 3. 81.** 048GBP-YV24'e ait kafatası maxillar dişlerinde ve 031B'ye ait mandibular dişlerinde görülen aşınma dereceleri. Ölçek santimetre.

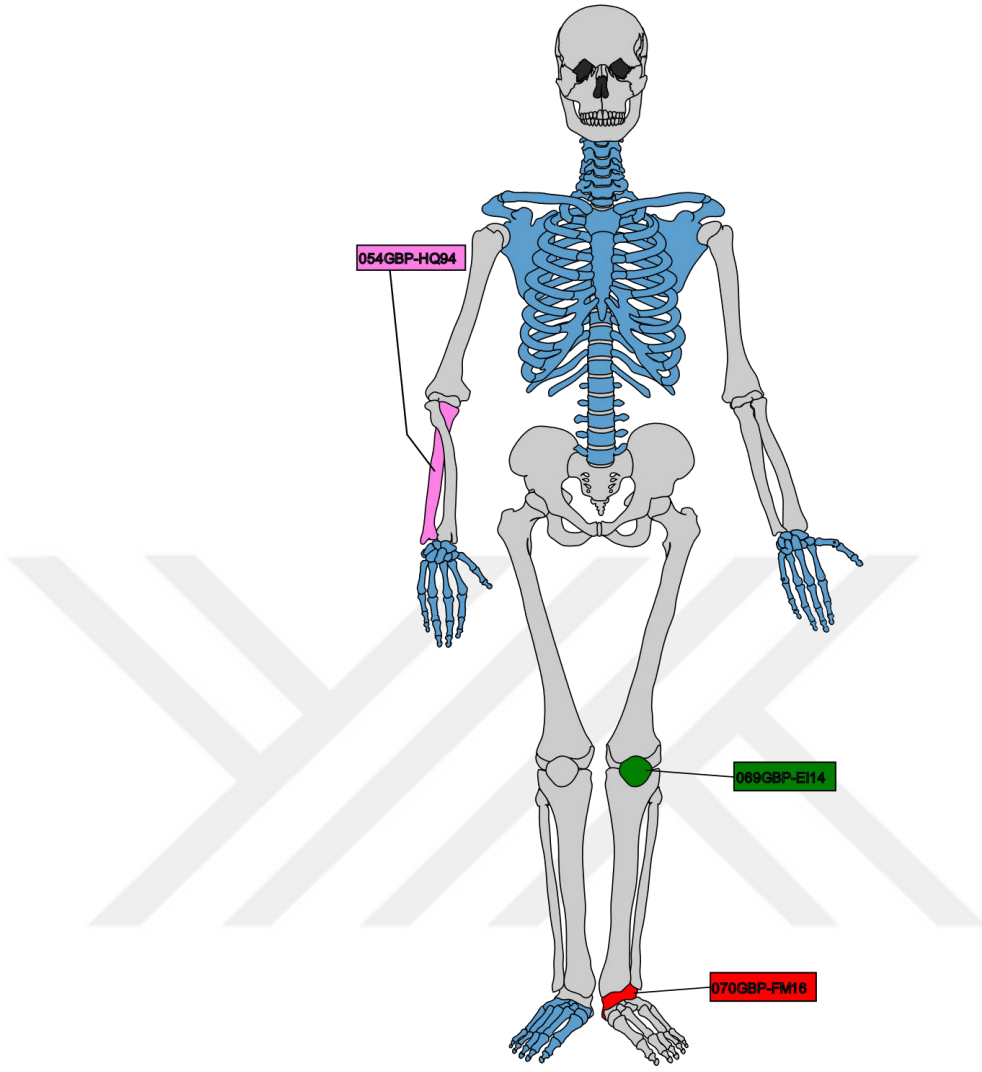


**Şekil 3. 82.** 053BP'ye ait sol fibula ve 031B'ye ait sol fibula kemiğinin gövde bölümünde tespit edilen aynı patolojik bulgular bütünleme sırasında kriter olarak kullanılmıştır. Ölçek santimetre.

### **Vaka 29- 032B**

Orijinal kodu BLT12/M33-2 olan ve 032B olarak kodlanan iskelet, 23-44 yaşları arasında erkek bir birey olarak tayin edilmiştir. Sağ ve sol clavícula, omur kemikleri, sağ ve sol kaburga kemikleri, el kemikleri, sternum, sağ ulna, sol patella, sol talus ve sağ ayak kemikleri dışında yarı artiküle bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet tayini kafatası, mandible ve pelvis özelliklerinin kullanılması ile tayin edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994; Phenice, 1969). Yaş tayini simfisiz pubis ve *auricular* yüzey yaşlandırma metotlarının kullanılması ile belirlenmiştir (Brooks ve Suchey, 1990b; Lovejoy ve ark., 1985). 054GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve VA72 olarak kodlanan sağ ulna artikülasyon, eşleştirme ve eliminasyon yöntemlerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. 032B'ye ait sol ulna ile morfolojik olarak benzeyen ve farklı karışık kalıntı gruplarında bulunan 3 farklı ulna içerisinde VA72 sağ ulna kemiğinin 032B'ye ait sağ humerus ve radius ile iyi derecede artiküle olduğu

belirlenmiştir. Bu sebeple hem eşleştirme hem de artikülasyonun daha iyi olduğu VA72'ye ait sağ ulna 032B ile bütünlenmiştir. 069GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve EI14 olarak kodlanan sol patella hem 032B'ye ait sol femur ile artiküle olmuş, hem de 032B'ye ait sağ patella ile morfolojik olarak benzerliklerinden dolayı bütünlenmiştir. Özellikle her iki patella kemiğinde tespit edilen '*bipartite patella*' iki kemiğin aynı bireye ait olabileceğini göstermiştir. 070GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve FM16 olarak kodlanan sol talus, ayak bileği eklem özelliklerinden dolayı 032B ile bütünlenmiştir. FM16 sol talus, superior ve *lateral artiküler* fasetlerden 032B'ye ait sol tibia ve fibula ile güçlü bir artikülasyon göstermiştir. Ayrıca, 032B'ye ait sağ talus ile aynı morfolojik yapıya sahip olması bütünleme sırasında kullanılmıştır. Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.83'te gösterilmiştir.



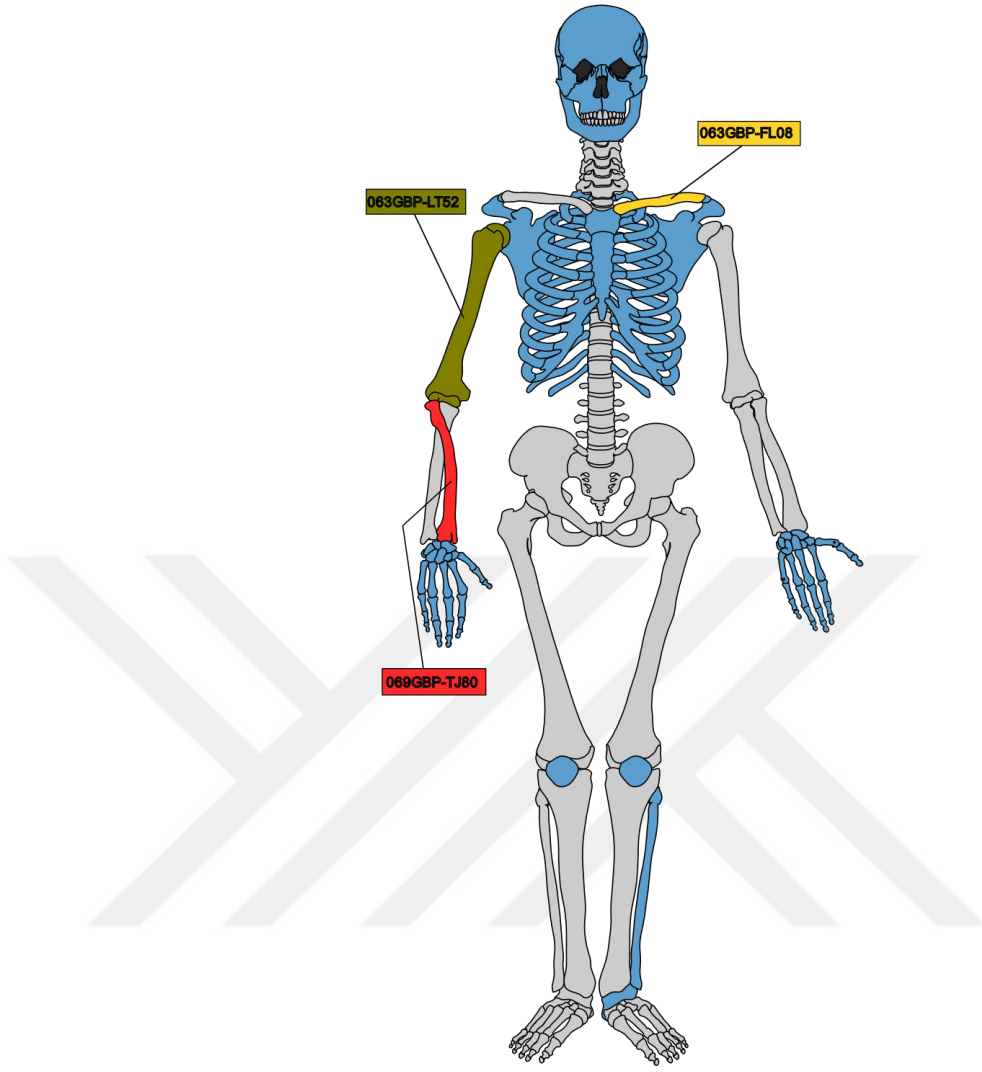
**Şekil 3. 83.** 032B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.

### Vaka 30- 033B

Orijinal kodu BLT12/M33-1 olan ve 033B olarak kodlanan iskelet, 19-34 yaşları arasında erkek bir birey olarak tayin edilmiştir. Kafatası, mandible, sağ ve sol *scapula*, kaburga kemikleri, el kemikleri, sternum, sol clavícula, sağ humerus, sağ ve sol patella, sol fibula ve sol talus kemikleri dışında yarı artiküle bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet tayini sadece pelvis özelliklerinin kullanılması ile tayin edilmiştir (Brooks ve Suchey, 1990a; Buikstra ve Ubelaker, 1994). Yaş tayini, simfisiz pubis ve *auricular* yüzey yaşlandırma metotlarının kullanılması ile belirlenmiştir (Brooks ve Suchey, 1990b; Lovejoy ve ark., 1985). Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.84'te gösterilmiştir. 063GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve FL08 olarak kodlanan sol clavícula, sadece eşleştirme yönteminin kullanılması ile 033B ile bütünlenmiştir. Her iki clavícula kemiğinin medial yüzeylerinin tam kaynaşmamış *flake* (adacık) oluşumlarının aynı yapıda görülmesi bu iki kemiğin aynı bireye ait olabileceğini göstermiştir (Şekil 3.85). Bunun dışında her iki clavícula kemiğinin costal tüberositisinde entosopatiye bağlı litik lezyonların görülmesi de bütünleme sırasında kriter olarak kullanılmıştır (Şekil 3.86). 063GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve LT52 olarak kodlanan sağ humerus artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile 033B ile bütünlenmiştir. LT52'ye ait sağ humerus uzun kemiklerin ölçüm metodu sonucu kadın birey olarak tayin edilmiştir (Bass, 1995; R. L. Jantz ve Jansen, 1988; Mall ve ark., 2001; Ousley ve Jantz, 2013; Steyn ve İşcan, 1999). 033B'nin uzun kemiklerin kullanılması ile tayin edilen cinsiyet analizlerine baktığımızda sol humerus kemiğinin kadın birey olarak tespit edildiğini görürüz. Fakat pelvis özellikleri ve sol femur kemiğinin alınan ölçümlerde cinsiyet erkek birey olarak tayin edilmiştir. Böyle bir durumda humerus'tan alınan ölçümler ile belirlenen sonuçların bu bireyin analizlerinde cinsiyeti belirleyici olarak değerlendirilmediğini görmekteyiz. Fakat bütünleme çalışmalarında LT52'ye ait sağ humerus ile 033B'ye ait sol humerus kemiğinin cinsiyet sonuçlarının kadın olarak tayin edilmesi her iki kemiğin de aynı birey olabileceğini göstermektedir. Her iki kemiğin uzunluklarının farklı olduğunu (033B, sol humerus: 283mm; LT52 sağ humerus: 294mm) buna rağmen diğer detay morfolojik özelliklerinin aynı olduğunu görmekteyiz. Özellikle her iki humerus kemiğinin anterior yüzeyinde tespit edilen ileri derecede kas yapışma

izleri, distelde *lateral* kenarların belirgin oluşu ve her iki medial kondillerin mediale doğru açılması gibi karakteristik özellikler bu iki kemiğin aynı bireye ait olabileceğini göstermiştir (Şekil 3.87). 069GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve TJ80 olarak kodlanan sağ radius, hem dirsek eklemi özelliklerinin kullanılması ile hem de 033B'ye ait sol radius ile morfolojik özelliklerinin aynı olmasından dolayı 033B ile bütünlenmiştir. TJ80'e ait sağ radius, LT52'den gelen sağ humerus ile ve 033B'ye ait sağ ulna ile artiküle olmuştur. Bu üç kemiğin güçlü bir artikülasyon oluşturması ve aynı zamanda 033B'ye ait sol radius ile eşleştirmesi bütünleme sırasında kullanılmıştır.





**Şekil 3. 84.** 033B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.



**Şekil 3. 85.** 063GBP-FL08'e ait sol clavícula ve 033B'ye ait sağ clavícula'nın medial yüzeylerinde kaynaşmaya bağlı adacık oluşumu (flake) bütünleme sırasında kullanılmıştır. Ölçek santimetre.



**Şekil 3. 86.** 063GBP-FL08'e ait sol clavícula ve 033B'ye ait sağ clavícula'nın medialinde tespit edilen litik lezyonlar bütünleme sırasında kriter olarak kullanılmıştır. Ölçek santimetre.



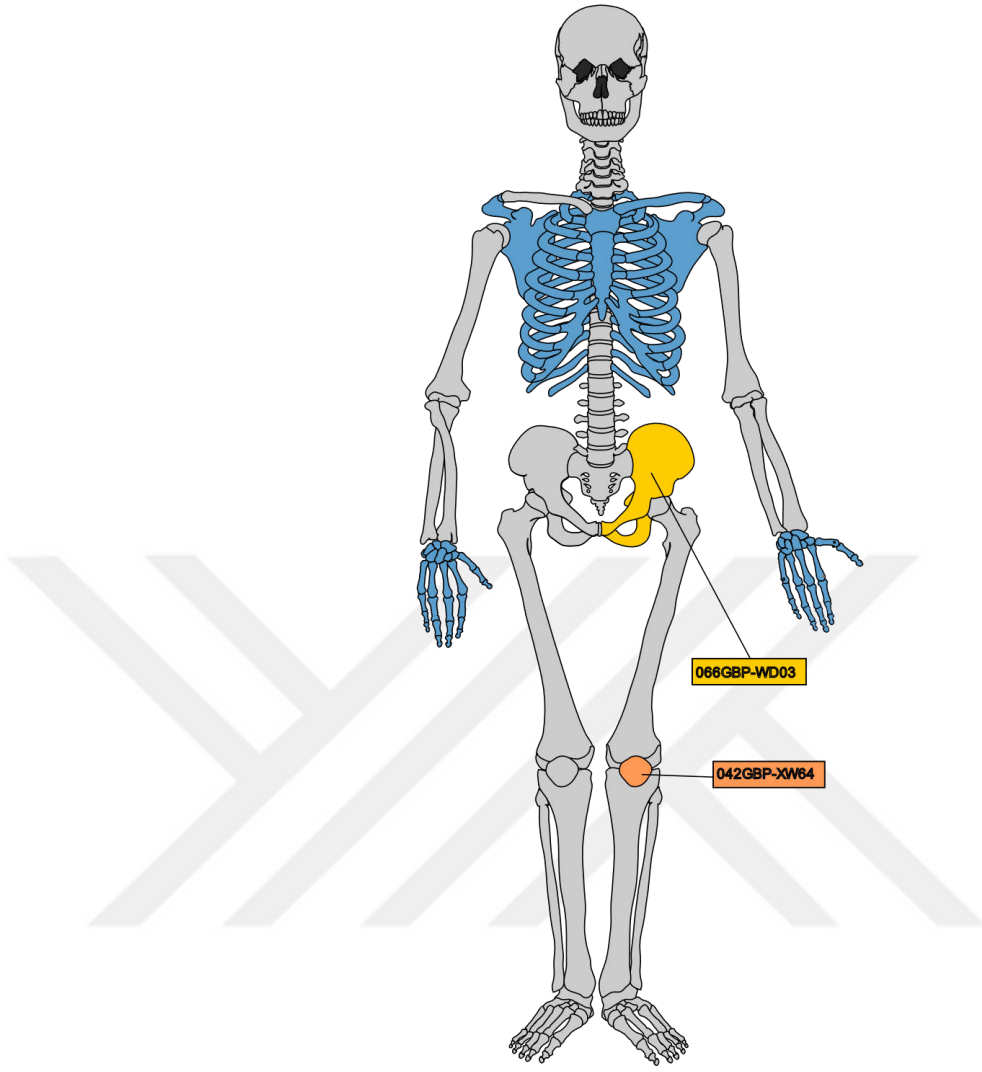


**Şekil 3. 87.** 063GBP-LT52'ye ait sağ humerus eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile 033B'ye ait sol humerus ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.

### Vaka 31- 034B

Orijinal kodu BLT11/M84olan ve 034B olarak kodlanan iskelet, 30-57 yaşları arasında erkek bir birey olarak tayin edilmiştir. Sağ ve sol *scapula*, kaburga kemikleri, el kemikleri, sternum, sol clavícula, sol coxae ve sol patella dışında yarı artiküle bir birey ile temsil edilmektedir. Cinsiyet tayini, kafatası, mandible ve sağ coxae özelliklerinin kullanılması ile tayin edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994; Phenice, 1969). Yaş tayini sadece sağ coxae kemiğine ait simfisiz pubis ve *auricular* yüzey yaşlandırma metotlarının kullanılması ile belirlenmiştir (Brooks ve Suchey, 1990b; Lovejoy ve ark., 1985). Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.88'de gösterilmiştir. 066GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve WD33 olarak kodlanan sol coxae hem artikülasyon hem de eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile 034B ile bütünlenmiştir.

WD33 sol coxae sacro-iliac ve kalça eklemi yapı özelliklerinin kullanılması ile 034B'ye ait sacrum ve sol femur ile artiküle olmuştur. Özellikle sacro-iliac ekleme ait *artiküler* yüzeylerin uyumlu olması bu iki kemiğin bütünlenmesinde kullanılmıştır (Şekil 3.89). Ayrıca, 034B'ye ait sağ coxae ile aynı morfolojik yapıya sahip olması bütünleme sırasında kullanılmıştır (Şekil 3.90). Her iki kemiğin simetri göstermesi, *retroauricular* alanlarda görülen kemik oluşumlarının aynı yapıda olması gibi detay özellikler bu iki kemiğin bütünlenmesinde kriter olarak kullanılmıştır (Şekil 3.90). WD03'e ait coxae 35-44 yaşları arasında erkek bir birey olarak tayin edilmiştir. 034B'ye ait sağ coxae ve WD03'e ait sol coxae için simfisiz pubis ve *auricular* yüzey yaşlandırma metoduna göre aynı safhaların tayin edilmesi her iki kemiğin aynı bireye ait olabileceğini göstermiştir. Dolayısıyla bu vakanın bütünlenmesinde yaş ve cinsiyet kriterlerinin de kullanıldığını görmekteyiz. 042GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve XW64 olarak kodlanan sol patella eşleştirme yönteminin kullanılması ile 034B ile bütünlenmiştir. Fakat karışım öncesi verileri, XW64'e ait patella kemiğinin hatalı bir şekilde bütünlendiğini göstermiştir. XW64'ye ait sol patella kemiğinin superior yüzeyinde bazı post-mortem kırıklar ile birlikte ekstra kemik oluşumları tespit edilmiştir. 034B'ye ait sağ patella kemiğinin herhangi bir post-mortem veya patolojik bulgusu tespit edilmemiştir.



**Şekil 3. 88.** 034B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.

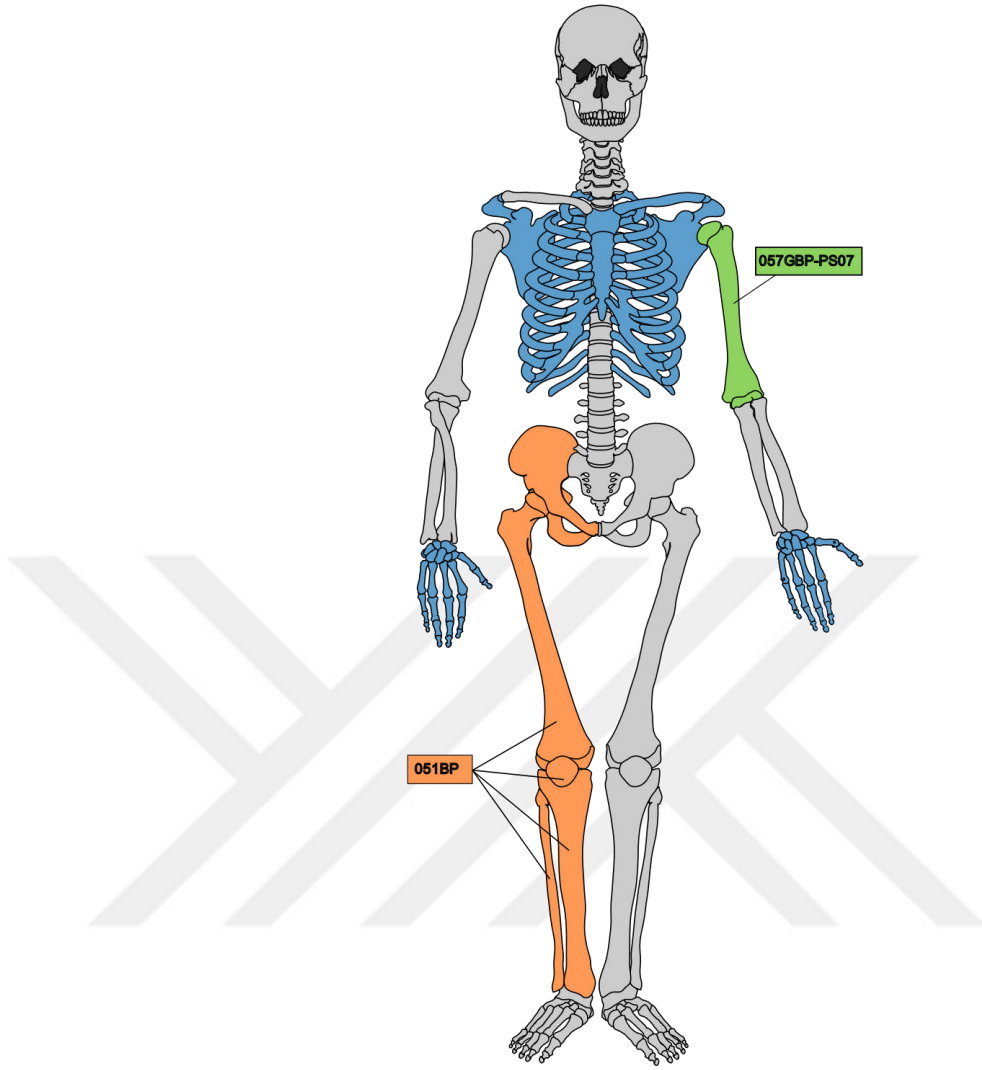


**Şekil 3. 89.** 066GBP-WD03'e ait sol coxae ve 034B'ye ait sağ coxae kemiğinin retroaurikular yüzeylerinde tespit edilen kemik oluşumları. Ölçek santimetre.

### **Vaka 32- 035B**

Orijinal kodu BLT11-M121 olan ve 035B olarak kodlanan iskelet, 30-39 yaşları arasında erkek bir birey olarak tayin edilmiştir. Sağ ve sol *scapula*, kaburga kemikleri, el kemikleri, sternum, sol humerus, sağ coxae, sağ femur, sağ tibia, sağ fibula ve sağ patella kemikleri dışında yarı artiküle bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet tayini kafatası, mandible ve sol coxae özelliklerinin kullanılması ile tayin edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994; Phenice, 1969). Yaş tayini, sol coxae kemiğine ait *auricular* yüzey yaşlandırma metodunun kullanılması ile belirlenmiştir (Lovejoy ve ark., 1985). 057GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve PS07 olarak kodlanan sol humerus, artikülasyon, eşleştirme ve eliminasyon yöntemlerinin kullanılması ile 035B ile bütünlenmiştir. PS57'ye ait sol humerus dirsek eklemi yapı özelliklerinin kullanılması ile 035B'ye ait sol radius ve ulna ile iyi derecede artiküle olmuştur. Aynı zamanda 035B'ye ait sağ humerus ile aynı morfolojik benzerliklere sahip olmasından dolayı eşleşerek bütünlenmiştir. 051BP olarak kodlanan ve sağ coxae, femur, tibia, patella ve fibula kemiğinin artiküle olarak bulunduğu kalıntı grubu hem artikülasyon hem de

eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile 035B ile bütünlenmiştir. 051BP, 40-49 yaşları arasında erkek bir birey olarak tayin edilmiştir. 035B için *auricular* yüzey safha III- IV'e denk gelen 30-39 yaşları arası belirlenirken 051BP'ye ait sağ coxae *auricular* yüzey safha V-VI'ya denk gelen 40-49 yaşları arasında tayin edilmiştir. Yaşlar arasında özellikle *auricular* yüzey yaşlandırma metodunun dar yaş aralığı vermesinden dolayı çok fazla farkın olmadığı görülmektedir. 051BP sacro-iliac eklem özelliklerinin kullanılması ve ayrıca BP özelliğinden dolayı artiküle olarak bulunan diğer kemiklerin 035B'ye ait sol taraf kemikleri ile tek tek eşleştirme yönteminin kullanılması ile eşleştirmesi bütünlemede başarılı olmuştur. Ayrıca her iki kemikte tespit edilen patolojik bulguların aynı olması da bütünleme sırasında kriter olarak kullanılmıştır. Diğer taraftan ayak bileği eklem özelliklerinin de 051BP'ye ait sağ tibia ve fibula kemiğinin 035B'ye ait sağ talus ve ile artiküle olması bütünlemeyi oldukça desteklemiştir. Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.90'da gösterilmiştir.



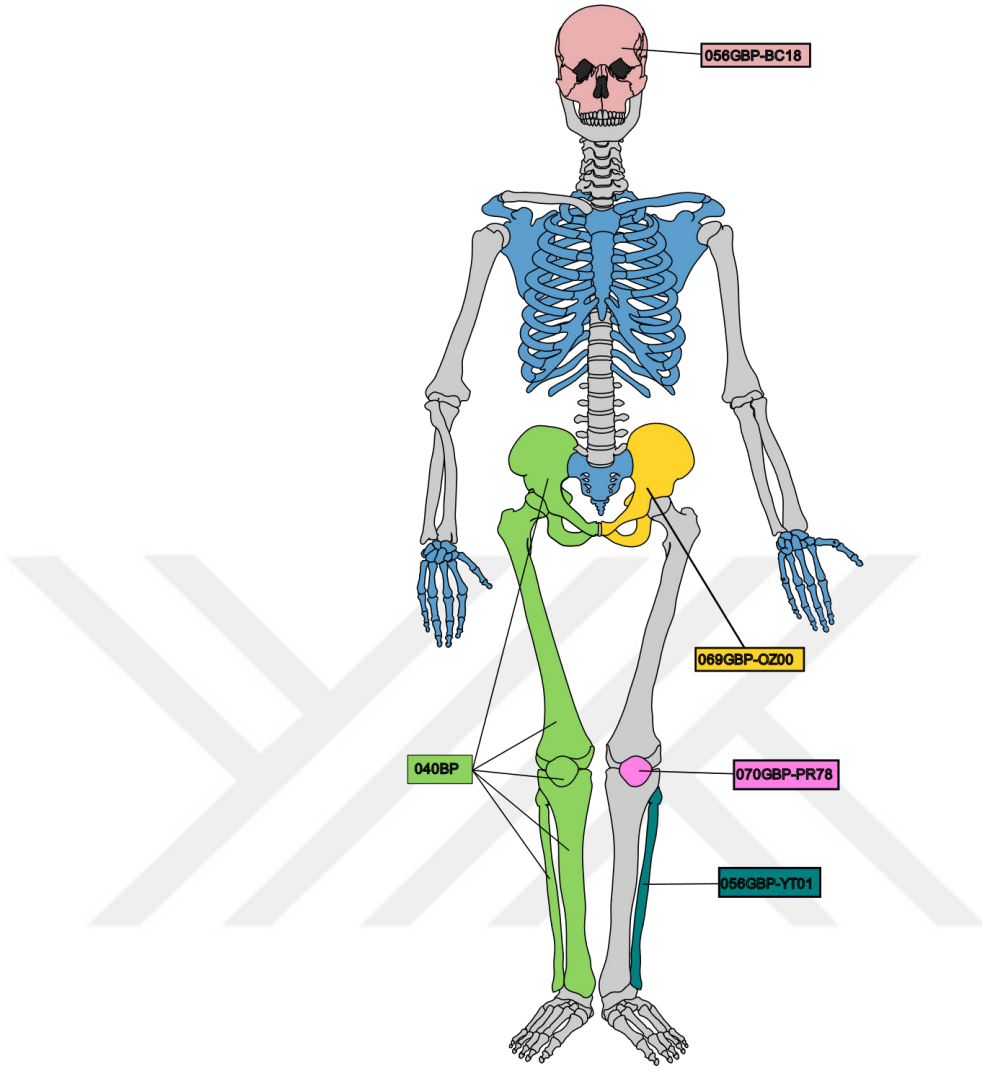
**Şekil 3. 90.** 035B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.

### Vaka 33- 036B

Orijinal kodu BLT13/M69 olan ve 036B olarak kodlanan iskelet, 19-34 yaşları arasında erkek bir birey olarak tayin edilmiştir. Kafatası, sağ ve sol *scapula*, kaburga kemikleri, el kemikleri, sternum, pelvis, sağ femur, sağ tibia, sağ patella, sağ fibula, sol fibula ve sol patella kemikleri dışında yarı artiküle bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet tayini, mandible kemiğinin özelliklerine ve uzun kemiklerin ölçüm metodunun kullanılması ile belirlenmiştir (Bass, 1995; Buikstra ve Ubelaker, 1994; İşcan ve Miller-Shaivitz, 1984; R. L. Jantz ve Jansen, 1988; Mall ve ark., 2001; Ousley ve Jantz, 2013; Pearson, 1917; Pons, 1955; Steyn ve İşcan, 1999; Trancho ve ark., 1997). Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.91’de gösterilmiştir. 056GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve BC18 olarak kodlanan kafatası, atlanto-occipital ve temporo-mandibular eklemleşme özelliklerinin kullanılması ile 036B ile bütünlenmiştir. BC18’e ait kafatası erişkin ve erkek birey olarak tayin edilmiştir (Brooks, 1987; Buikstra ve Ubelaker, 1994; Mann ve ark., 1991). BC18’e ait kafatası temporo-mandibular eklem yapısının uyumlu olması ve 036B’ye ait mandibular dişler arasında görülen uyum, dişlerin aşınma dereceleri gibi kriterlerin kullanılması ile bütünlenmiştir (Şekil 3.92). Bu vaka için cinsiyet özellikleri de bütünleme sırasında ayrıca kullanılmıştır. 069GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve OZ00 olarak kodlanan sol coxae erişkin ve erkek bir birey olarak tayin edilmiştir. yaş tayininde, simfisiz pubis ve *auricular* yüzey yaşlandırma metotları kullanılmıştır (Brooks ve Suchey, 1990b; Lovejoy ve ark., 1985). Her iki metoda göre safha II’ye denk gelen sırasıyla 19-34 ve 25-29 yaşları belirlenmiştir. 040BP olarak kodlanan ve sağ coxae, femur, tibia, patella ve fibula kemiklerinin kısmi artiküle olarak bulunduğu kalıntı grubu 19-34 yaşları arasında erkek birey olarak tayin edilmiştir. cinsiyet tayini hem sağ coxae kemiğinin yapı özellikleri hemde uzun kemiklerin ölçüm metotlarının kullanılması ile belirlenmiştir (İşcan ve Miller-Shaivitz, 1984; R. L. Jantz ve Jansen, 1988; Ousley ve Jantz, 2013; Pearson, 1917; Phenice, 1969; Pons, 1955; Trancho ve ark., 1997). 040BP, hem *distal*de ayak bileği eklemleşme özelliklerinin kullanılmasına hem de sol taraf kemiklerinin morfolojik benzerliklerine göre bütünlenmiştir. OZ00’a ait sol coxae hem 036B’ye ait sol femur ile kalça eklemleşmesi özelliklerinin kullanılması hem de 040BP’ye ait sağ coxae ile morfolojik yapı benzerliklerine

bakılarak bütünlenmiştir. Her iki coxae kemiğinin *retroauricular* yüzeylerinde tespit edilen küçük kemik oluşumları ile ekstra faset oluşumları, *posterior-inferior iliac* çıkıntı'nın belirgin ve keskin oluşu ve her iki coxae arasında belirgin bir simetrinin olması gibi detay özellikler bütünleme sırasında kriter olarak kullanılmıştır (Şekil 3.93-3.94). Ayrıca 040BP'ye ait sağ femur ve tibia 036B'ye ait sol femur ve tibia ile morfolojik özelliklerinin aynı olmasından dolayı eşleştirilmiştir. Her iki femur kemiğinin tespit edilen belirgin intertrokhanterik yapı, her iki femur başında görülen kaynaşma izleri, *linea aspra* 'nın ve *adductor tüberkülü* 'nün (*tuberculum adductorium*) belirgin oluşu, *trochanter majorün* superior yüzeyi, her iki tibia kemiğinin distalinde çömelme fasetlerinin görülmesi gibi detaylar bu iki kemiğin aynı bireye ait olduğunu göstermiştir (Şekil 3.95-3.97). 070GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve PR78 olarak kodlanan sol patella 040BP'ye ait sağ patella ile eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenirken 036B'ye ait sol femur ile artiküle olmuştur. 056GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve YT01 olarak kodlanan sol fibula 040BP'de yer alan sağ fibula ile eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenirken, 036B'de yer alan sol tibia ve talus ile ayak bileği eklem özelliklerinin kullanılması ile bütünlenmiştir (Şekil 3.98).





**Şekil 3. 91.** 036B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.



**Şekil 3. 92.** Temporo-mandibular eklem özelliklerinin kullanılması ile 056GBP-BC18'e ait kafatası ile 036B'ye ait mandibula bütünlenmiştir.



**Şekil 3. 93.** 069GBP-OZ00'a ait sol coxae ile 040BP'ye ait sağ coxae kemiğinin retroauriklar yüzeyinde ekstra kemik oluşumu ve posterior-inferior illiak çıkıntı gibi detaylar bütünleme sırasında kullanılmıştır. Ölçek santimetre.



**Şekil 3. 94.** 069GBP-OZ00'a ait sol coxae ile 040BP'ye ait sağ coxae simetrik özellikler göstermektedir. Ölçek santimetre.



**Şekil 3. 95.** 040BP'ye ait sağ femur ve 036B'ye ait sol femur kemiğinin büyük trokanter ve gövde yapılarında görülen benzer yapılar bütünleme sırasında kriter olarak kullanılmıştır. Ölçüm santimetre.



**Şekil 3. 96.** 040BP'ye ait sağ femur ve 036B'ye sol femur'a ait belirgin adductor görülmesi bütünleme sırasında kriter olarak kullanılmıştır.





**Şekil 3. 97.** Her iki femur distal kondillerde görülen morfolojik benzerlikler. Ölçek santimetre

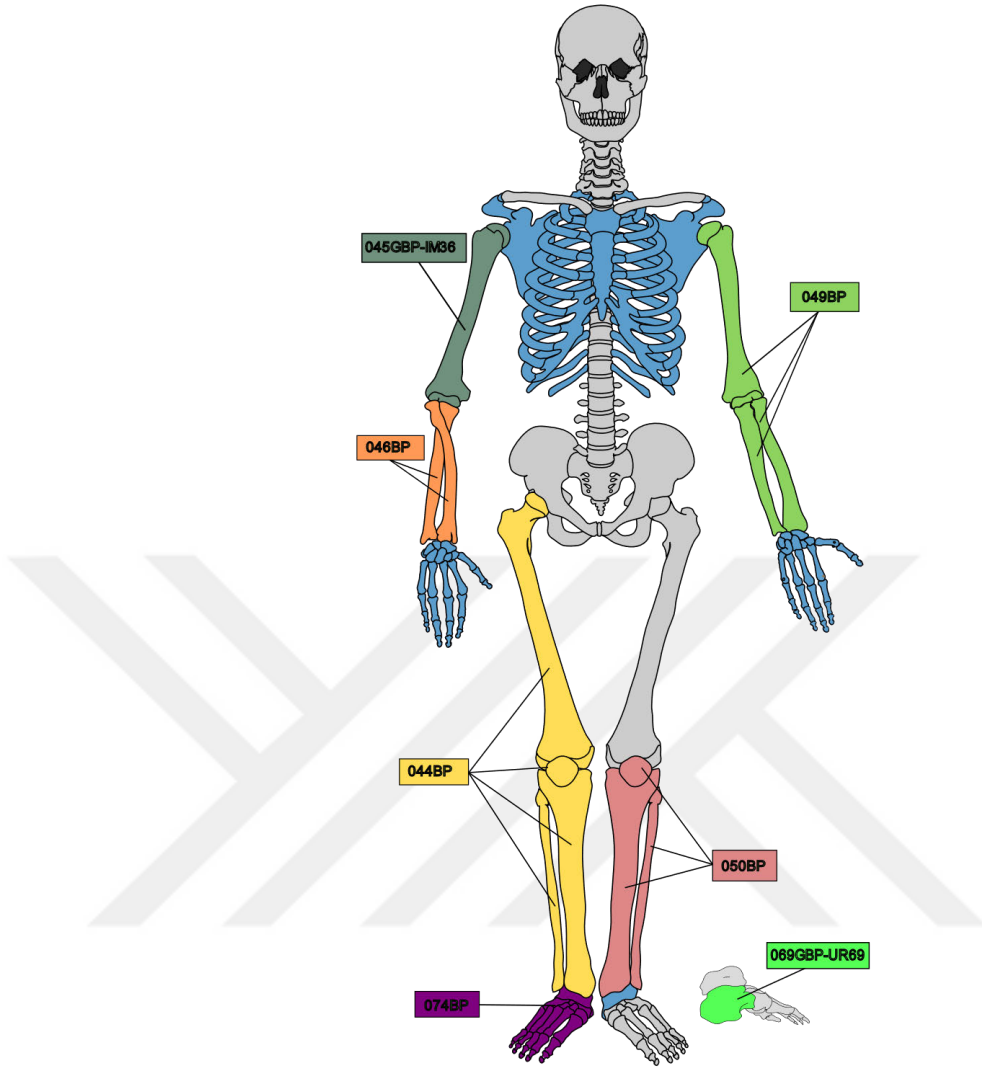


**Şekil 3. 98.** 040BP'ye ait sağ tibia ve 036B'ye ait sol tibia distalinde görülen çömelme faseti varyasyonu. Ölçek santimetre.

### Vaka 34- 037B

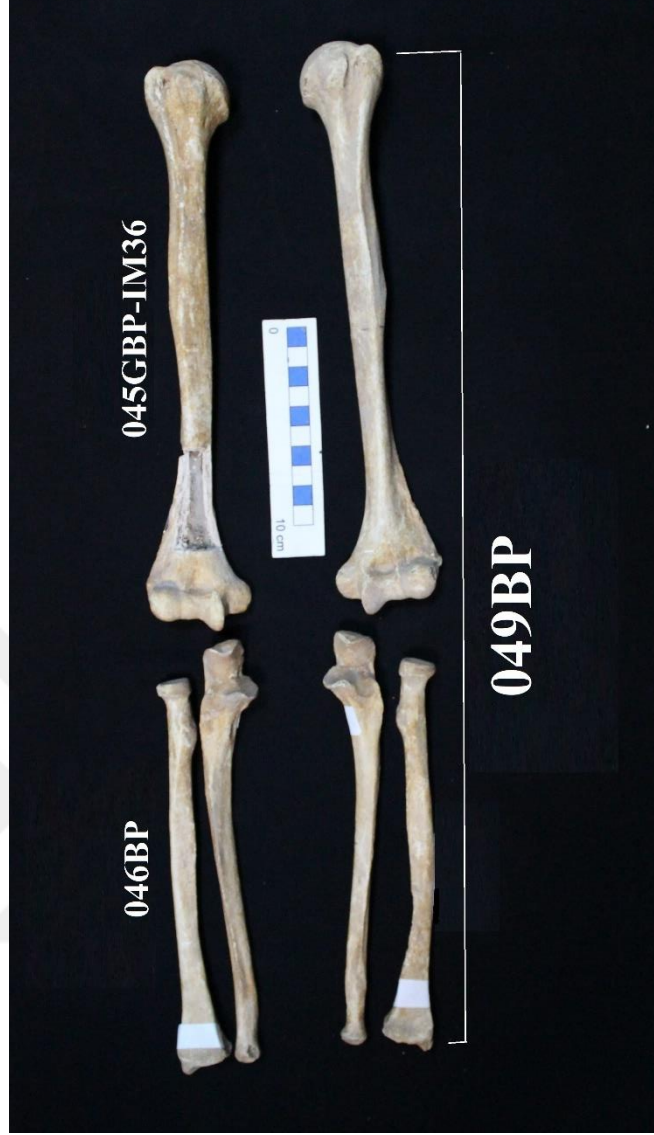
Orijinal kodu BLT11/M34 olan ve 037B olarak kodlanan iskelet, 15-24 yaşları arasında erkek bir birey olarak tayin edilmiştir. Sağ ve sol *scapula*, kaburga kemikleri, el kemikleri, sternum, sağ ve sol humerus, radius ve ulna kemikleri, sağ femur, sağ ve sol tibia, patella ve fibula, sağ ve sol talus, sol calcaneus ve sağ ayak kemikleri dışında kısmi artiküle bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet tayini, kafatası, mandible ve pelvis özelliklerinin kullanılması ile tayin edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994; Phenice, 1969). Yaş tayini, simfisiz pubis ve *auricular* yüzey yaşlandırma metodunun kullanılması ile belirlenmiştir (Brooks ve Suchey, 1990b; Lovejoy ve ark., 1985). Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.99'da gösterilmiştir. 045GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve IM36 olarak kodlanan sağ humerus erişkin ve kadın birey olarak tayin edilmiştir. 049BP olarak kodlanan ve sol humerus, radius ve ulna kemiklerinin kısmi artiküle olarak bulunduğu kalıntı grubu erişkin ve uzun kemiklerin ölçüm metoduna göre kadın birey olarak tayin edilmiştir (Bass, 1995; R. L. Jantz ve Jansen, 1988; Mall ve ark., 2001; Ousley ve Jantz, 2013; Scheuer ve Black, 2000; Steyn ve İşcan, 1999). 049BP'ye ait kalıntı grubu hem cinsiyet hem de yaş özelliklerinden dolayı 037B ile bütünlenirken, eşleştirme yönteminin kullanılması ile IM36'ya ait sağ humerus ile de bütünlenmiştir. Aynı şekilde IM36'ya ait sağ humerus cinsiyet ve yaş özelliklerinin yanı sıra 049BP'ye ait sol humerus ile eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir. 046BP olarak kodlanan ve sağ ulna ve radius kemiğinin kısmi artiküle olarak bulunduğu kalıntı grubu IM36'ya ait sağ humerus ile dirsek eklemleşmesi özelliklerinden dolayı bütünlenirken 049BP'ye ait sol radius ve ulna ile morfolojik yapı benzerliklerinden dolayı bütünlenmiştir (Şekil 3.100-3.103). 044BP olarak kodlanan ve sağ femur, tibia, patella ve fibula kemiğinin kısmi artiküle olarak bulunduğu kalıntı grubu superiorda kalça eklemi özellikleri kullanılarak 037B ile bütünlenmiştir. *Distal*de ise ayak bileği eklemleşme özelliklerinin kullanılması ile 074BP ile bütünlenmiştir. 044BP erişkin ve kadın bir birey olarak tayin edilmiştir. 050BP olarak kodlanan ve sol patella, tibia ve fibula kemiklerinin artiküle olarak bulunduğu kalıntı grubu, artikülasyon yönteminin kullanılması ile 037B ile bütünlenmiştir. 050BP, erişkin ve kadın bir birey olarak tayin edilmiştir. 050BP ayrıca, artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması 037B' ile bütünlenen 044BP'ye

ait sağ tibia, patella ve fibula ile morfolojik özelliklerinin benzerliklerine göre eşleştirilmiştir (şekil 3.104-3.105). 074BP olarak kodlanan ve sağ ayak kemiklerinin artiküle olarak bulunduğu kalıntı grubu eşleştirme ve artikülasyon yöntemlerinin kullanılması ile 037B ile bütünlenmiştir. Artikülasyon yönteminde, 074BP'ye ait sağ talus 044BP'ye ait sağ tibia ve fibula ile ayak bileği eklemleşme özellikleri ile bütünlenmiştir. Ayrıca UR69'a ait sol calcaneus ile 074BP'ye ait calcaneus kemiğinin morfolojik olarak aynı yapıda olması bu iki kemiğin aynı bireye ait olabileceğini göstermiştir (şekil 3.106). 037B'ye ait sol ayak kemiklerinden talus ve calcaneus kemiğinin olmaması 050BP'nin bütünlenmesi sırasında ayak bileği eklem özelliklerinin kullanılamamasına sebep olmuştur. 069GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve UR69 olarak kodlanan sol calcaneus, 037B'ye ait sol cuboid ile artikülasyonundan dolayı bütünlenmiştir (şekil 3.107).



**Şekil 3. 99.** 037B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.

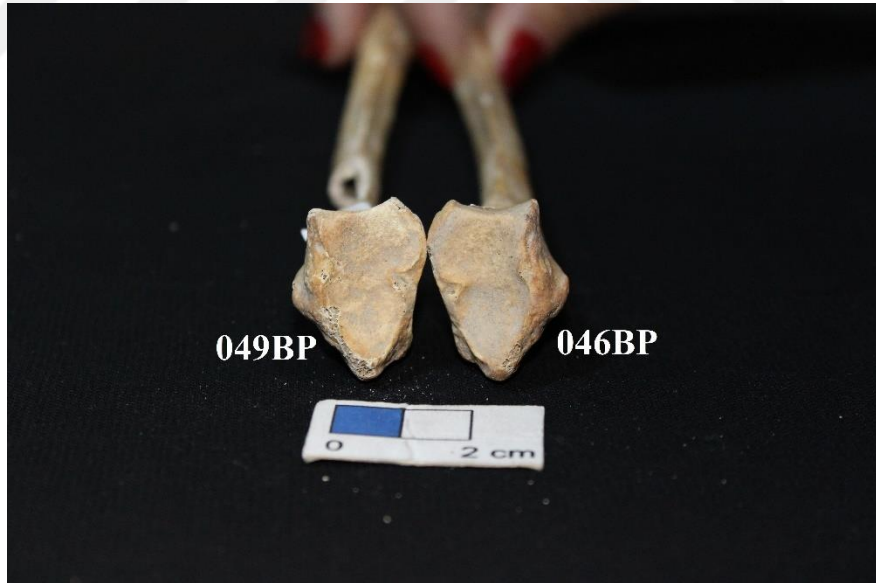




**Şekil 3. 100.** 037B`ye ait kol kemiklerinin bütünlenmesi. Ölçek santimetre.



**Şekil 3. 101.** 046BP'ye ait sağ ulna, eşleştirme yönteminin kullanılması ile 049BP'ye ait sol ulna ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.



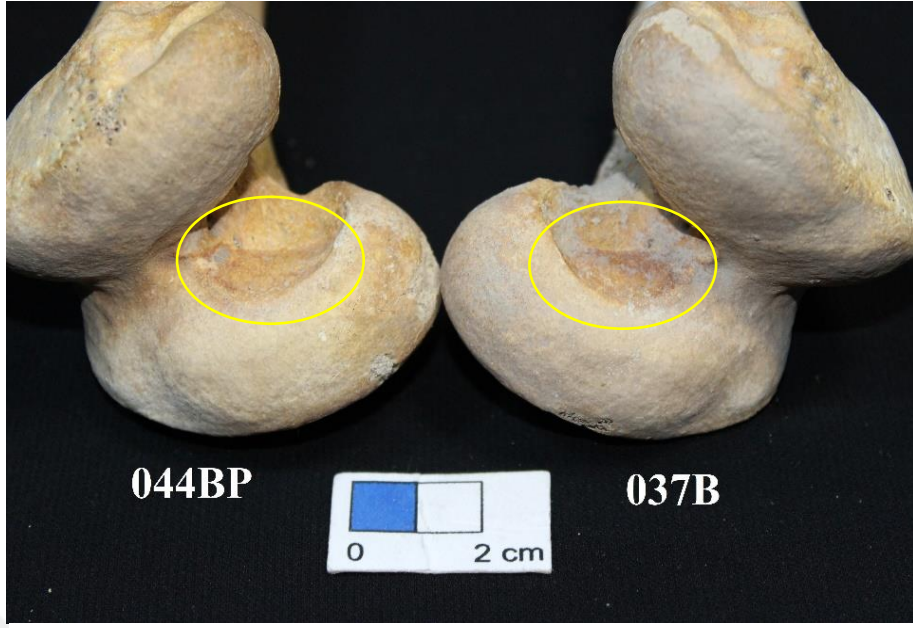
**Şekil 3. 102.** 049BP'ye ait sol radius eşleştirme yönteminin kullanılması ile 046BP'ye ait sağ radius ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.



**Şekil 3. 103.** 045GBP-IM36'ya ait sağ coxae, eşleştirme yönteminin kullanılması ile 049BP2ye ait sol coxae ile bütünlenmiştir. Cinsiyet, yaş ve morfolojik özelliklerden dolayı her iki vaka daha sonra 037B ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.



**Şekil 3. 104.** 044BP, 050BP yarı artiküle grupları, 037B ile eşleştirme ve artikülasyon yöntemlerinin kullanılması ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.



**Şekil 3. 105.** 044BP'ye ait sağ femur ve 037B' ye ait sağ femur kemiğinin interkondilar fossa yapıları. Ölçek santimetre.



**Şekil 3. 106.** Ayak kemiklerinin artikülasyon ve eşleştirme yöntemleri ile bütünlenmesi. Ölçek santimetre.



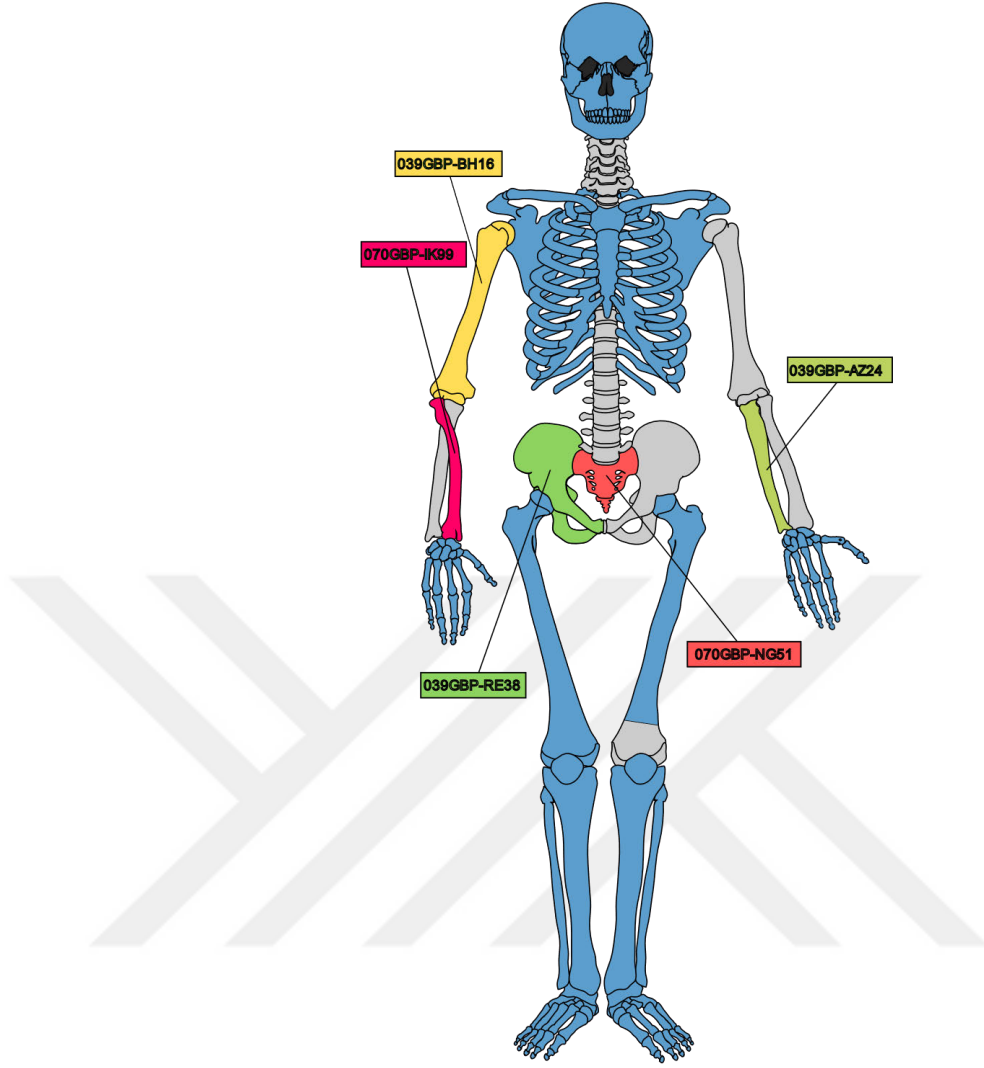


**Şekil 3. 107.** Kalkaneyus ve Kuboid kemiklerinin eşleştirme ve artikülasyon yöntemlerinin kullanılmasıyla bütünlenmesi. Ölçek santimetre.

### Vaka 35- 038B

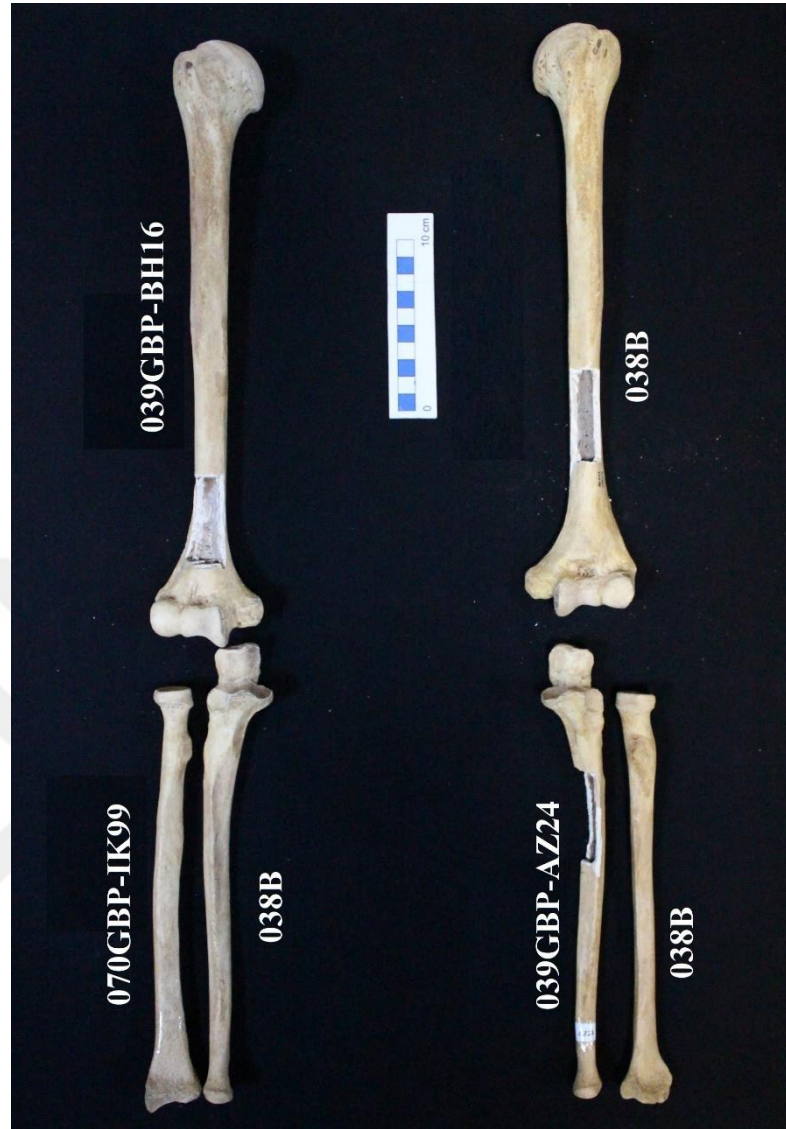
Orijinal kodu BLT11/M57-1 olan ve 038B olarak kodlanan iskelet, 30-66 yaşları arasında erkek bir birey olarak tayin edilmiştir. Kafatası, mandible, sağ ve sol *scapula*, kaburga kemikleri, el kemikleri, sternum, sağ ve sol clavícula, sağ humerus, sağ radius, sol ulna, sağ coxae, sacrum, sağ ve sol femur (*distal* epifizler hariç) sağ ve sol tibia, sağ ve sol fibula ve sağ ve sol ayak kemikleri dışında yarı artiküle bir iskelet ile temsil edilmektedir. Cinsiyet tayini sadece sol coxae özelliklerine bakılarak tayin edilmiştir (Buikstra ve Ubelaker, 1994; Phenice, 1969). Yaş tayini sol coxae kemiğinin simfisiz pubis ve *auricular* yüzey yaşlandırma metotlarının kullanılması ile belirlenmiştir (Brooks ve Suchey, 1990b; Lovejoy ve ark., 1985). Bu vaka için yapılan bütünlemeler şekil 3.108’da gösterilmiştir. 039GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve BH16 olarak kodlanan sağ humerus eşleştirme ve artikülasyon yöntemlerinin kullanılması ile 038B ile bütünlenmiştir. BH16 erişkin ve erkek bir birey olarak tayin edilmiştir (Bass, 1995; R. L. Jantz ve Jansen, 1988; Mall ve ark., 2001; Ousley ve Jantz, 2013; Scheuer ve Black, 2000; Steyn ve İşcan, 1999). BH16’ya ait sağ humerus 038B’ye ait sol humerus ile morfolojik benzerliklerinden dolayı eşleşerek bütünlenmiştir. Dirsek

eklemi özelliklerinin kullanılması ile 038B'ye ait sağ ulna ile artiküle olmuştur. 070GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve IK99 olarak kodlanan sağ radius artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile 038B ile bütünlenmiştir. BH16'ya ait sağ humerus, IK99'a ait sağ radius ve 038B'ye ait sağ ulna kemiğinin dirsek eklemi özelliklerinin kullanılması ile artiküle olması bu kemiklerin aynı bireye ait olabileceğini göstermiştir. Ayrıca, IK99'a ait sağ radius kemiğinin 038B'ye ait sol radius ile aynı morfolojik özellikler göstermesi bütünlemeyi desteklemiştir. 039GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve AZ24 olarak kodlanan sol ulna artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile 038B ile bütünlenmiştir. AZ24'e ait sol ulna yine dirsek eklemi özelliklerinin kullanılması ile 038B'ye ait sol humerus ve sol ulna ile artiküle olmuştur. Ayrıca, 038B'ye ait sağ ulna ile eşleştirme yönteminin kullanılması ile de bütünleme desteklenmiştir (Şekil 3.109-3.111). 070GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve NG51 olarak kodlanan sacrum, sacro-iliac eklem özelliklerinin kullanılması ile 038B'ye ait sol coxae ile artiküle olmuştur. Ayrıca, 038B'ye ait L5 ile artikülasyonunun iyi olmasından dolayı bütünlenmiştir. NG51'e ait sacrum, erişkin ve erkek bir birey olarak tayin edilmiştir. 039GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve RE38 olarak kodlanan sağ coxae, artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile 038B ile bütünlenmiştir. RE38'e ait sağ coxae sacro-iliac eklem özelliklerinin kullanılması ile NG51'e ait sacrum ile bütünlenirken 038B'ye ait sol coxae ile eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenmiştir.



**Şekil 3. 108 .** 038B'ye ait bütünleme şekli. Gri alanlar mevcut olan kemikleri, mavi alanlar mevcut olmayan kemikleri, renkli alanlar farklı BP ve GBP kalıntı gruplarından bütünleme yöntemlerinin kullanılması ile nakledilen kemikleri göstermektedir.

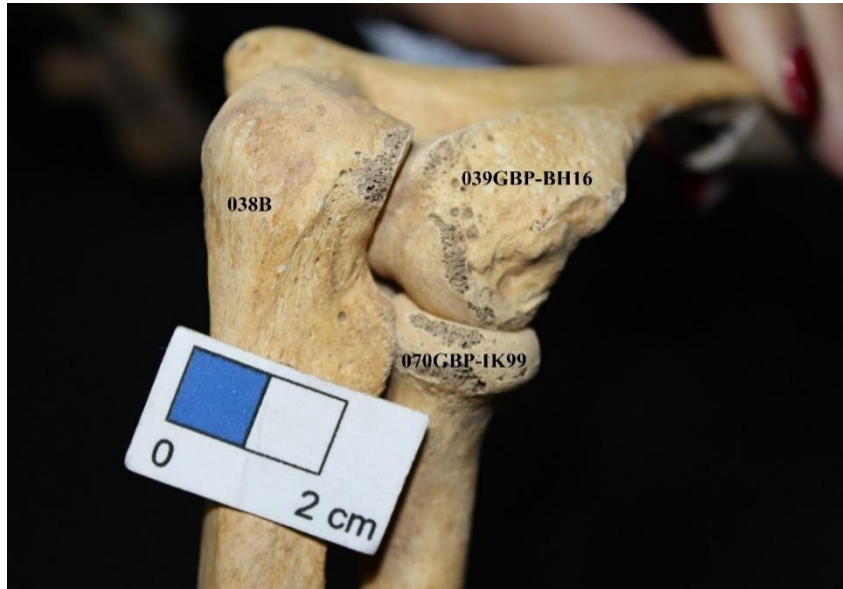




**Şekil 3. 109.** 039GBP-BH16'ya ait sağ humerus, 070GBP-IK99'a ait sağ radius ve 039GBP-AZ24'e ait sol ulna, artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile 038B ile bütünlenmiştir. Ölçek santimetre.



**Şekil 3. 110.** 039GBP-BH16'ya ait sağ humerus ve 070GBP-IK99'a ait sağ radius artikülasyon yönteminin kullanılması ile 038B'ye ait sağ ulna ile dirsek eklemi özelliklerinden dolayı artiküle olmuştur. Ölçek santimetre.



**Şekil 3. 111.** 039GBP-BH16'ya ait sağ humerus ve 070GBP-IK99'a ait sağ radius artikülasyon yönteminin kullanılması ile 038B'ye ait sağ ulna ile dirsek eklemi özelliklerinden dolayı artiküle olmuştur. Ölçek santimetre.

### 3.5 Bütünleme Çalışmalarının Bulguları

Bu tez kapsamında kalıntı gruplarının bütünlenmesi sırasında kullanılan yöntemlerin başarı oranları Çizelge 3.7’de gösterilmiştir. Buna göre, üç yöntemin birlikte kullanıldığında hiç hata olmadığını ve %100 başarılı olduğunu, eliminasyon yönteminin tek başına sadece iki vakada içerisinde sadece 12 kemik için kullanıldığı ve %100 başarılı olduğu sonucuna varılmıştır. Her iki sonuca baktığımızda örnek sayısının az olduğunu görmekteyiz. Bu sebeple, farklı çalışmalar ile örnek sayısının artırılarak her iki yöntemin değerlendirilmesi önerilmektedir.

Diğer taraftan bütünleme sırasında en çok kullanılan yöntemlerden biri olan eşleştirme yönteminin tek başına 45 defa kullanıldığını ve sadece bir (1) kalıntı grubunun hatalı olarak bütünlendiğini ve bunun sonucunda başarı oranının %97,8 olduğu tespit edilmiştir. Artikülasyon ve eşleştirme yönteminin birlikte %97,4 oranı ile 77 kere kullanıldığını, iki (2) kalıntı grubunun hatalı olarak bütünlendiğini görmekteyiz. En çok kullanılan diğer bir yöntem olan artikülasyon yönteminin ise 25 kalıntı grubunda sadece üç (3) hata ile %88 başarılı olduğu tespit edilmiştir. Bu bulgular, bu yöntemlerin yeniden birey oluşturma süreci için önemli bir potansiyele sahip olduklarını göstermiştir.

Kalıntı grupları açısından sonuçlara baktığımız zaman hatalı bütünlenen kemiklerin GBP kalıntı gruplarına ait olduğunu görmekteyiz. Bunun sebebi daha önceki bölümlerde de bahsettiğimiz gibi hiçbir şekilde artiküle olmamış kemiklerin yarı ya da kısmi artiküle olarak ele geçen kemiklere göre daha zor bütünlenmesinden kaynaklanmaktadır. Bunun sebebi, yarı ya da kısmi artiküle olarak ele geçen kalıntı gruplarında kontrol edilebilecek birden fazla kemik olmasıdır. Birden fazla kemiğin kontrol edilmesi daha fazla yöntemin kullanılmasına sebep vereceği için bütünlemeler daha güvenilir ve başarılı olabilmektedir.

**Çizelge 3. 7.** Bütünleme çalışmaları sırasında kullanılan yöntemler ve başarı oranları.

| artikülasyon | eşleştirme | eliminasyon | n_başarılı | n_başarısız | p_başarılı | p_başarısız |
|--------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
| ✓            | ✓          | ✓           | 10         | —           | %100       | —           |
| ✓            | ✓          | —           | 75         | 2           | %97.4      | %2.6        |
| ✓            | —          | ✓           | 8          | 1           | %88.9      | %11.1       |
| ✓            | —          | —           | 22         | 3           | %88        | %12         |
| —            | ✓          | ✓           | 5          | —           | %100       | —           |
| —            | ✓          | —           | 44         | 1           | %97.8      | %2.2        |
| —            | —          | ✓           | 12         | —           | %100       | —           |
|              |            |             |            |             |            |             |

Bütünleme çalışmalarını vaka bazında incelediğimiz zaman hangi kemiğin hangi yöntemlerin kullanılması ile nakledildiğini anlamak daha kolay olacaktır (Çizelge 3.8).

**Çizelge 3. 8.** Vaka bazında yapılan bütünlemeler.

| Vaka | Kemik         | Kodu        | Taşınma şekli                                                       | DNA | Başarısız |
|------|---------------|-------------|---------------------------------------------------------------------|-----|-----------|
| 001B | sol humerus   | 015BP       | sağ humerus ile eşleştirme                                          | ✓   |           |
|      | sol radius    | 015BP       | sağ radius ile eşleştirme                                           |     |           |
|      | sol ulna      | 015BP       | sağ ulna ile eşleştirme                                             |     |           |
|      | Sağ talus     | 073BP       | sağ tibia ve sağ fibula ile artikülasyon, sol talus ile eşleştirme  |     |           |
|      | sağ calcaneus | 073BP       | sol calcaneus ile eşleştirme                                        |     |           |
|      | Sacrum        | 042GBP ZT21 | L5 ve sağ coxae ve sol coxae ile artikülasyon                       |     |           |
|      | Sağ clavicula | 042GBP LB01 | sol clavicula ile eşleştirme                                        |     |           |
|      | Sağ ulna      | 048GBP QR12 | sağ humerus ve sağ radius ile artikülasyon, sol ulna ile eşleştirme |     |           |
|      | Sol fibula    | 048GBP HV61 | sol tibia ve sol talus ile artikülasyon, sağ fibula ile eşleştirme  | ✓   |           |
| 002B | Sağ femur     | 023BP       | sağ coxae ile artikülasyon, sol femur ile eşleştirme                | ✓   |           |
|      | Sağ tibia     | 023BP       | sol tibia ile eşleştirme                                            |     |           |
|      | Sağ fibula    | 023BP       | sol fibula ile eşleştirme                                           |     |           |
| 003B | sol Humerus   | 024BP       | sağ humerus ile eşleştirme                                          | ✓   |           |
|      | sol ulna      | 024BP       | sağ ulna ile eşleştirme                                             |     |           |
|      | sol radius    | 024BP       | sağ radius ile eşleştirme                                           |     |           |
|      | Sağ ulna      | 054GBP HQ94 | sağ humerus ve sağ radius ile artikülasyon, sol ulna ile eşleştirme | ✓   |           |
|      | Sol tibia     | 054GBP MX10 | sol femur ve sol talus ile artikülasyon, sağ tibia ile eşleştirme   | ✓   |           |
|      | Sacrum        | 054GBP WJ49 | L5 ve sağ coxae ve sol coxae ile artikülasyon, eliminasyon          |     |           |
|      | Sağ femur     | 066GBP DB69 | sağ tibia ile artikülasyon, sol femur ile eşleştirme                |     |           |
|      | Sol patella   | 066GBP BZ24 | sol femur ile artikülasyon, sağ patella ile eşleştirme              | ✓   |           |
|      | sağ talus     | 072BP       | sağ tibia ve sağ fibula ile artikülasyon, sol talus ile eşleştirme  |     |           |
|      | sağ calcaneus | 072BP       | sol calcaneus ile eşleştirme                                        |     |           |
| 004B | Sağ coxae     | 069GBP RQ17 | sacrum ile artikülasyon, sol coxae ile eşleştirme                   |     |           |
|      | Sağ femur     | 047BP       | sağ coxae ile artikülasyon, sol femur ile eşleştirme                | ✓   |           |
|      | sağ patella   | 047BP       | 047BP ile taşındı                                                   |     |           |
|      | sağ tibia     | 047BP       | sağ talus ile artikülasyon, sol tibia ile eşleştirme                |     |           |

Çizelge 3. 8. Devam. Vaka bazında yapılan bütünlemeler.

| Vaka | Kemik         | Kodu        | Taşınma şekli                                                                    | DNA | Başarısız |
|------|---------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------|
|      | sağ fibula    | 047BP       | sağ talus ile artikülasyon, sol fibula ile eşleştirme                            |     |           |
|      | Kafatası      | 076GBP MO61 | mandible ve C1 ile artikülasyon                                                  | ✓   |           |
|      |               |             |                                                                                  |     |           |
| 005B | Sacrum        | 069GBP AR39 | L5 ve sol coxae ve sağ coxae ile artikülasyon                                    |     |           |
|      | Sağ clavicula | 057GBP ET95 | sol clavicula ile eşleştirme, eliminasyon                                        | ✓   |           |
|      |               |             |                                                                                  |     |           |
|      | Sol clavicula | 057GBP GH06 | sağ clavicula ile eşleştirme                                                     |     |           |
| 006B | Sağ humerus   | 057GBP JK31 | sağ ulna ve sağ radius ile artikülasyon, sol humerus ile eşleştirme, eliminasyon | ✓   |           |
|      | Sağ ulna      | 070GBP SS42 | sağ radius ve sağ humerus ile artikülasyon, sol ulna ile eşleştirme              | ✓   |           |
|      | Mandible      | 054GBP DS33 | kafatası ile artikülasyon, eliminasyon                                           |     | ✓         |
|      |               |             |                                                                                  |     |           |
|      | sol coxae     | 041BP       | sacrum ile artikülasyon, sağ coxae ile eşleştirme                                | ✓   |           |
|      | sol femur     | 041BP       | sağ femur ile eşleştirme                                                         |     |           |
|      | sol patella   | 041BP       | 041BP ile taşındı                                                                |     |           |
|      | sol tibia     | 041BP       | sol talus ile artikülasyon, sağ tibia ile eşleştirme                             |     |           |
|      | sol fibula    | 041BP       | sol talus ile artikülasyon, sağ fibula ile eşleştirme                            |     |           |
|      | Sacrum        | 042GBP AK47 | L5 ve sol coxae ve sağ coxae ile artikülasyon                                    |     |           |
| 007B | Sağ clavicula | 042GBP GM09 | sol clavicula ile eşleştirme                                                     | ✓   |           |
|      | Sol humerus   | 042GBP TH18 | sol radius ve sol ulna ile artikülasyon, sağ humerus ile eşleştirme, eliminasyon | ✓   |           |
|      | sol talus     | 075BP       | sol tibia ve sol fibula ile artikülasyon, sağ talus ile eşleştirme               | ✓   |           |
|      | sol calcaneus | 075BP       | sağ calcaneus ile eşleştirme                                                     |     |           |
|      | Sağ patella   | 061GBP PA10 | sağ femur ile artikülasyon, sol patella ile eşleştirme                           |     | ✓         |
|      |               |             |                                                                                  |     |           |
|      | Kafatası      | 076GBP AO19 | mandible ve C1 ile artikülasyon                                                  |     |           |
| 008B | Sol clavicula | 061GBP OP58 | sağ clavicula ile eşleştirme                                                     | ✓   |           |
|      | Sağ humerus   | 061GBP AC97 | sağ radius ve sağ ulna ile artikülasyon, sol humerus ile eşleştirme              |     |           |
|      | sol patella   | 069GBP LZ86 | sol femur ile artikülasyon, sağ patella ile eşleştirme                           |     |           |
|      |               |             |                                                                                  |     |           |
|      | Sağ radius    | 042GBP EX02 | sağ humerus ve sağ ulna ile artikülasyon, sol radius ile eşleştirme              | ✓   |           |
| 009B | Sol ulna      | 042GBP JY81 | sol humerus ve sol radius ile artikülasyon, sağ ulna ile eşleştirme              | ✓   |           |
|      | Mandible      | 042GBP PV13 | kafatası ile artikülasyon                                                        | ✓   |           |
|      |               |             |                                                                                  |     |           |
|      | sol humerus   | 068BP       | eliminasyon                                                                      | ✓   |           |
|      | sol radius    | 068BP       | eliminasyon                                                                      |     |           |
|      | sol ulna      | 068BP       | eliminasyon                                                                      |     |           |
| 010B | sağ humerus   | 068BP       | eliminasyon                                                                      |     |           |
|      | sağ radius    | 068BP       | eliminasyon                                                                      |     |           |
|      | sağ ulna      | 068BP       | eliminasyon                                                                      |     |           |
|      | Kafatası      | 061GBP KR30 | mandible ve C1 ile artikülasyon                                                  | ✓   |           |
|      | Sacrum        | 060GBP MM11 | L5 ve sol coxae ve sağ coxae ile artikülasyon                                    |     |           |
|      |               |             |                                                                                  |     |           |
|      | Sağ coxae     | 070GBP BT82 | sacrum ile artikülasyon, sol coxae ile eşleştirme                                | ✓   |           |
| 011B | sol humerus   | 043BP       | eliminasyon                                                                      | ✓   |           |
|      | sol radius    | 043BP       | eliminasyon                                                                      |     |           |
|      | sol ulna      | 043BP       | eliminasyon                                                                      |     |           |
|      | sağ humerus   | 043BP       | eliminasyon                                                                      |     |           |
|      | sağ radius    | 043BP       | eliminasyon                                                                      |     |           |
|      | sağ ulna      | 043BP       | eliminasyon                                                                      |     |           |
|      |               |             |                                                                                  |     |           |
|      | Sağ radius    | 061GBP GX42 | sağ humerus ve sağ ulna ile artikülasyon, sol radius ile eşleştirme              |     |           |
| 012B | Sağ calcaneus | 069GBP GT22 | sağ talus ve sağ cuboid ile artikülasyon, sol calcaneus ile eşleştirme           | ✓   |           |
|      | Sol patella   | 061GBP NF27 | sol femur ile artikülasyon, eliminasyon                                          |     |           |
|      | Kafatası      | 076GBP SN99 | C1 ile artikülasyon                                                              | ✓   |           |

Çizelge 3. 8. Devam. Vaka bazında yapılan bütünlemeler.

| Vaka | Kemik         | Kodu         | Taşınma şekli                                                                   | DNA | Başarısız |
|------|---------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------|
|      | Sağ fibula    | 061GBP ML91  | sağ tibia ve sağ talus ile artikülasyon, sol fibula ile eşleştirme, eliminasyon |     |           |
|      | Mandible      | 057GBP UG03  | kafatası ile artikülasyon                                                       | ✓   | ✓         |
| 013B | C5            | 064BP        | C6 ile artikülasyon                                                             | ✓   |           |
|      | Sağ calcaneus | 069GBP JM59  | sol calcaneus ile eşleştirme                                                    | ✓   |           |
| 014B | sacrum        | 058BP        | sol coxae ve sağ coxae ile artikülasyon                                         |     |           |
|      | L1            | 058BP        | T12 ile artikülasyon                                                            | ✓   |           |
| 016B | T12           | 065BP        | T11 ile artikülasyon, Eliminasyon                                               | ✓   |           |
|      | sol coxae     | 065BP        | sol femur ile artikülasyon, eliminasyon                                         |     |           |
|      | sağ coxae     | 065BP        | sağ femur ile artikülasyon, eliminasyon                                         |     |           |
|      | sağ ulna      | 067BP        | sağ humerus ile artikülasyon, sol ulna ile eşleştirme, eliminasyon              | ✓   |           |
|      | Sağ radius    | 067BP        | sağ humerus ile artikülasyon, sol radius ile eşleştirme, eliminasyon            |     |           |
| 017B | Sağ tibia     | 063 GBP QF10 | sağ femur ile artikülasyon, sol tibia ile eşleştirme                            | ✓   |           |
|      |               |              |                                                                                 |     |           |
| 018B | sağ femur     | 062BP        | sağ coxae ile artikülasyon, sol femur ile eşleştirme                            |     |           |
|      | sağ patella   | 062BP        | sol patella ile eşleştirme                                                      | ✓   |           |
|      | sağ tibia     | 062BP        | sağ talus ile artikülasyon, sol tibia ile eşleştirme                            |     |           |
|      | sağ fibula    | 062BP        | sağ talus ile artikülasyon, sol fibula ile eşleştirme                           |     |           |
| 019B | Sağ radius    | 057GBP SB82  | sağ humerus ve sağ ulna ile artikülasyon, sol radius ile eşleştirme             | ✓   |           |
|      | Sağ fibula    | 057GBP KG14  | sağ tibia ve sağ talus ile artikülasyon, sol fibula ile eşleştirme              | ✓   |           |
|      | Kafatası      | 054GBP SV14  | C1 ile artikülasyon                                                             | ✓   | ✓         |
| 020B | Kafatası      | 076GBP IZ76  | C1 ve mandible ile artikülasyon                                                 | ✓   |           |
|      | Sol ulna      | 061GBP ER18  | sol humerus ve sol radius ile artikülasyon, sağ ulna ile eşleştirme             | ✓   |           |
| 021B | sacrum        | 063GBP RY89  | L5 ve sol coxae ve sağ coxae ile artikülasyon                                   | ✓   |           |
|      | Sol ulna      | 063GBP HH11  | sol humerus ve sol radius ile artikülasyon, sağ ulna ile eşleştirme             | ✓   |           |
| 022B | Sol humerus   | 048GBP DD44  | sol radius ve sol ulna ile artikülasyon, sağ humerus ile eşleştirme             | ✓   |           |
|      | Sol ulna      | 069GBP CH43  | sol humerus ve sol radius ile artikülasyon, sağ ulna ile eşleştirme             | ✓   |           |
|      | Sağ tibia     | 048GBP WF80  | sağ femur ve sağ talus ile artikülasyon, sol tibia ile eşleştirme               | ✓   |           |
|      | sol talus     | 071BP        | sol tibia ve sol fibula ile artikülasyon, sağ talus ile eşleştirme              | ✓   |           |
|      | sol calcaneus | 071BP        | sağ calcaneus ile eşleştirme                                                    |     |           |
|      | Sağ talus     | 070GBP HD09  | sağ tibia ve sağ fibula ile artikülasyon, sol talus ile eşleştirme              | ✓   |           |
|      | Kafatası      | 066GBP CR01  | C1 ile artikülasyon                                                             | ✓   |           |
|      | Sağ clavicula | 048 GBP MU07 | sol clavicula ile eşleştirme                                                    |     |           |
| 025B | Sağ femur     | 039GBP ZK76  | sağ tibia ve sağ coxae ile artikülasyon, sol femur ile eşleştirme               | ✓   |           |
|      | Sol coxae     | 039GBP TR02  | sacrum ve sol femur ile artikülasyon, sağ coxae ile eşleştirme                  |     |           |
|      | Sol patella   | 039GBP KM19  | sol femur ile artikülasyon, sağ patella ile eşleştirme                          |     |           |
|      | Sağ patella   | 039GBP LG13  | sağ femur ile artikülasyon, sol patella ile eşleştirme                          | ✓   |           |
| 026B | Sol humerus   | 042GBP NQ35  | sol radius ve sol ulna ile artikülasyon, sağ humerus ile eşleştirme             | ✓   |           |
|      | Sağ clavicula | 048GBP UV20  | sol clavicula ile eşleştirme                                                    | ✓   |           |



Çizelge 3. 8. Devam. Vaka bazında yapılan bütünlemeler.

| Vaka | Kemik         | Kodu        | Taşınma şekli                                                                                    | DNA | Başarısız                  |
|------|---------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------------|
|      | Mandible      | 048GBP OS54 | kafatası ile artikülasyon, eliminasyon                                                           |     |                            |
|      | Sol fibula    | 048GBP FY36 | sol tibia ve sol talus ile artikülasyon, sağ fibula ile eşleştirme                               | ✓   |                            |
| 027B | C4            | 059BP       | C5 ile artikülasyon, eliminasyon                                                                 | ✓   |                            |
|      | Sağ talus     | 070GBP KL44 | sağ tibia ve sağ fibula ile artikülasyon, sol talus ile eşleştirme                               | ✓   |                            |
| 028B | Sağ femur     | 056GBP NS34 | sağ tibia ve sağ coxae ile artikülasyon, eliminasyon                                             | ✓   |                            |
|      | Sağ patella   | 070GBP DR01 | sol patella ile eşleştirme                                                                       | ✓   |                            |
|      | Mandible      | 056GBP OD21 | kafatası ile artikülasyon                                                                        | ✓   |                            |
|      | Sağ radius    | 070GBP QU52 | sağ humerus ve sağ ulna ile artikülasyon, sol radius ile eşleştirme                              | ✓   |                            |
|      | Sol radius    | 057GBP SX18 | sol humerus ve sol ulna ile artikülasyon, sağ radius ile eşleştirme                              |     |                            |
|      | Sacrum        | 057GBP SQ71 | L5 ve sol coxae ve sağ coxae ile artikülasyon                                                    |     |                            |
|      | Sol tibia     | 039GBP TL17 | sol fibula ve sol talus ile artikülasyon, sağ tibia ile eşleştirme                               |     | ✓                          |
|      | Sol fibula    | 056GBP RO45 | sol tibia ile artikülasyon, sağ fibula ile eşleştirme                                            | ✓   | sol tibia ile artikülasyon |
|      | Sağ clavicula | 056GBP FF27 | sol clavicula ile eşleştirme                                                                     |     |                            |
| 029B | Sağ humerus   | 055BP       | sol humerus ile eşleştirme                                                                       | ✓   |                            |
|      | sağ radius    | 055BP       | sol radius ile eşleştirme                                                                        |     |                            |
|      | sağ ulna      | 055BP       | sol ulna ile eşleştirme                                                                          |     |                            |
|      | Sol humerus   | 060BP       | sağ humerus ile eşleştirme                                                                       | ✓   |                            |
|      | sol radius    | 060BP       | sağ radius ile eşleştirme                                                                        |     |                            |
|      | sol ulna      | 060BP       | sağ ulna ile eşleştirme                                                                          |     |                            |
|      | Sağ femur     | 056GBP CX72 | sağ tibia ve sağ coxae ile artikülasyon, sol femur ile eşleştirme                                | ✓   |                            |
|      | Sol patella   | 056GBP IT81 | sol femur ile artikülasyon, sağ patella ile eşleştirme                                           | ✓   |                            |
|      | Kafatası      | 056GBP VT14 | mandible ve C1 ile artikülasyon                                                                  | ✓   |                            |
|      | Sol clavicula | 056GBP ZB01 | sağ clavicula ile eşleştirme, eliminasyon                                                        |     |                            |
|      |               |             |                                                                                                  |     |                            |
| 030B | Sol coxae     | 066GBP UI99 | sacrum ile artikülasyon, sağ coxae ile eşleştirme, eliminasyon                                   | ✓   |                            |
|      | kafatası      | 076GBP GG09 | C1 ve mandible ile artikülasyon                                                                  | ✓   |                            |
| 031B | Kafatası      | 048GBP YV24 | Mandible ile artikülasyon                                                                        | ✓   | ✓                          |
|      | Sol femur     | 053BP       | sol coxae ile artikülasyon, sağ femur ile eşleştirme                                             | ✓   |                            |
|      | sol patella   | 053BP       | sağ patella ile eşleştirme                                                                       |     |                            |
|      | sol tibia     | 053BP       | sağ tibia ile eşleştirme                                                                         |     |                            |
|      | sol fibula    | 053BP       | sağ fibula ile eşleştirme                                                                        |     |                            |
|      | Sağ humerus   | 052BP       | sol humerus ile eşleştirme, eliminasyon                                                          | ✓   |                            |
|      | sağ radius    | 052BP       | sol radius ile eşleştirme, eliminasyon                                                           |     |                            |
|      | sağ ulna      | 052BP       | sol ulna ile eşleştirme, eliminasyon                                                             |     |                            |
| 032B | Sağ ulna      | 054GBP VA72 | sağ humerus ve sağ radius ile artikülasyon, sol ulna ile eşleştirme, eliminasyon                 |     |                            |
|      | Sol patella   | 069GBP EI14 | sol femur ile artikülasyon, sağ patella ile eşleştirme, eliminasyon                              | ✓   |                            |
|      | Sol talus     | 070GBP FM16 | sol tibia ve sol fibula ve sol calcaneus ile artikülasyon, sağ talus ile eşleştirme, eliminasyon |     |                            |
| 033B | Sol clavicula | 063GBP FL08 | sağ clavicula ile eşleştirme                                                                     | ✓   |                            |
|      | Sağ humerus   | 063GBP LT52 | sağ radius ve sağ ulna ile artikülasyon, sol humerus ile eşleştirme                              | ✓   |                            |
|      | Sağ radius    | 069GBP TJ80 | sağ humerus ve sağ ulna ile artikülasyon, sol radius ile eşleştirme                              | ✓   |                            |
| 034B | Sol patella   | 042GBP XW64 | sağ patella ile eşleştirme                                                                       | ✓   | ✓                          |
|      | Sol coxae     | 066GBP WD03 | sacrum ve sol femur ile artikülasyon, sağ coxae ile eşleştirme                                   | ✓   |                            |

Çizelge 3. 8. Devam. Vaka bazında yapılan bütünlemeler.

| Vaka | Kemik         | Kodu         | Taşınma şekli                                                                    | DNA | Başarısız |
|------|---------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------|
| 035B | Sol humerus   | 057GBP PS07  | sol radius ve sol ulna ile artikülasyon, sağ humerus ile eşleştirme, eliminasyon | ✓   |           |
|      | sağ coxae     | 051BP        | sacrum ile artikülasyon, sol coxae ile eşleştirme                                |     |           |
|      | sağ femur     | 051BP        | sol femur ile eşleştirme                                                         |     |           |
|      | sağ patella   | 051BP        | sol patella ile eşleştirme                                                       | ✓   |           |
|      | sağ tibia     | 051BP        | sağ talus ile artikülasyon, sol tibia ile eşleştirme                             |     |           |
|      | sağ fibula    | 051BP        | sağ talus ile artikülasyon, sol fibula ile eşleştirme                            |     |           |
| 036B | Kafatası      | 056GBP BC18  | C1 ve mandible ile artikülasyon                                                  | ✓   |           |
|      | sağ coxae     | 040BP        | sol coxae ile eşleştirme                                                         |     |           |
|      | Sağ femur     | 040BP        | sol femur ile eşleştirme                                                         |     |           |
|      | sağ tibia     | 040BP        | sağ talus ile artikülasyon, sol tibia ile eşleştirme                             |     |           |
|      | sağ patella   | 040BP        | sol patella ile eşleştirme                                                       | ✓   |           |
|      | sağ fibula    | 040BP        | sağ talus ile artikülasyon, sol fibula ile eşleştirme                            |     |           |
|      | Sol coxae     | 069GBP OZ00  | sol femur ile artikülasyon, sağ coxae ile eşleştirme                             |     |           |
|      | Sol fibula    | 056GBP YT01  | sol talus ve sol tibia ile artikülasyon, sağ fibula ile eşleştirme               | ✓   |           |
|      | Sol patella   | 070GBP PR78  | sol femur ile artikülasyon, sağ patella ile eşleştirme                           |     |           |
| 037B | Sol calcaneus | 069GBP UR69  | sol cuboid ile artikülasyon, sağ calcaneus ile eşleştirme                        | ✓   |           |
|      | sağ talus     | 074BP        | sağ tibia ve sağ fibula ile artikülasyon                                         | ✓   |           |
|      | sağ calcaneus | 074BP        | sol calcaneus ile eşleştirme                                                     |     |           |
|      | Sağ humerus   | 045 GBP IM36 | sağ radius ve sağ ulna ile artikülasyon, sol humerus ile eşleştirme              | ✓   |           |
|      | Sağ radius    | 046BP        | sağ humerus ile artikülasyon, sol radius ile eşleştirme                          |     |           |
|      | sağ ulna      | 046BP        | sağ humerus ile artikülasyon, sol ulna ile eşleştirme                            |     |           |
|      | sol humerus   | 049BP        | sağ humerus ile eşleştirme                                                       |     |           |
|      | sol radius    | 049BP        | sağ radius ile eşleştirme                                                        | ✓   |           |
|      | sol ulna      | 049BP        | sağ ulna ile eşleştirme                                                          |     |           |
|      | sağ femur     | 044BP        | sağ coxae ile artikülasyon, sol femur ile eşleştirme                             | ✓   |           |
|      | sağ tibia     | 044BP        | sağ talus ile artikülasyon, sol tibia ile eşleştirme                             |     |           |
|      | sağ patella   | 044BP        | sol patella ile eşleştirme                                                       |     |           |
|      | sağ fibula    | 044BP        | sağ talus ile artikülasyon, sol fibula ile eşleştirme                            |     |           |
|      | Sol tibia     | 050BP        | sol femur ile artikülasyon, sağ tibia ile eşleştirme                             |     |           |
|      | sol patella   | 050BP        | sol femur ile artikülasyon, sağ patella ile eşleştirme                           |     |           |
|      | sol fibula    | 050BP        | sağ fibula ile eşleştirme                                                        |     |           |
| 038B | Sağ radius    | 070GBP IK99  | sağ humerus ve sağ ulna ile artikülasyon, sol radius ile eşleştirme              |     |           |
|      | Sol ulna      | 039GBP AZ24  | sol humerus ve sol radius ile artikülasyon, sağ ulna ile eşleştirme              | ✓   |           |
|      | sacrum        | 070GBP NG51  | L5 ve sol coxae ve sağ coxae ile artikülasyon                                    |     |           |
|      | Sağ coxae     | 039GBP RE38  | sacrum ile artikülasyon, sol coxae ile eşleştirme                                |     |           |
|      | Sağ humerus   | 039GBP BH16  | sağ radius ve sağ ulna ile artikülasyon, sol humerus ile eşleştirme              |     |           |

Çizelge 3.8’de kısmi artiküle (BP) ve tamamen karışık (GBP) kalıntı gruplarında bulunan kemiklerin hangi yöntemlerin kullanılması ile yarı artiküle (B) kalıntı grubuna nakledildiği detaylı bir şekilde yazılmıştır. Ayrıca her bir kalıntı grubu için hangi kemikten DNA analizleri için örnek alındığı da belirtilmiştir. Bu şekilde yapılan bütünlemelerde her bir kemikten DNA örneği alınmadığı net bir şekilde görülmektedir. Çizelge 3.8’de başarısız olarak adlandırılan bölümde hangi kemiklerin



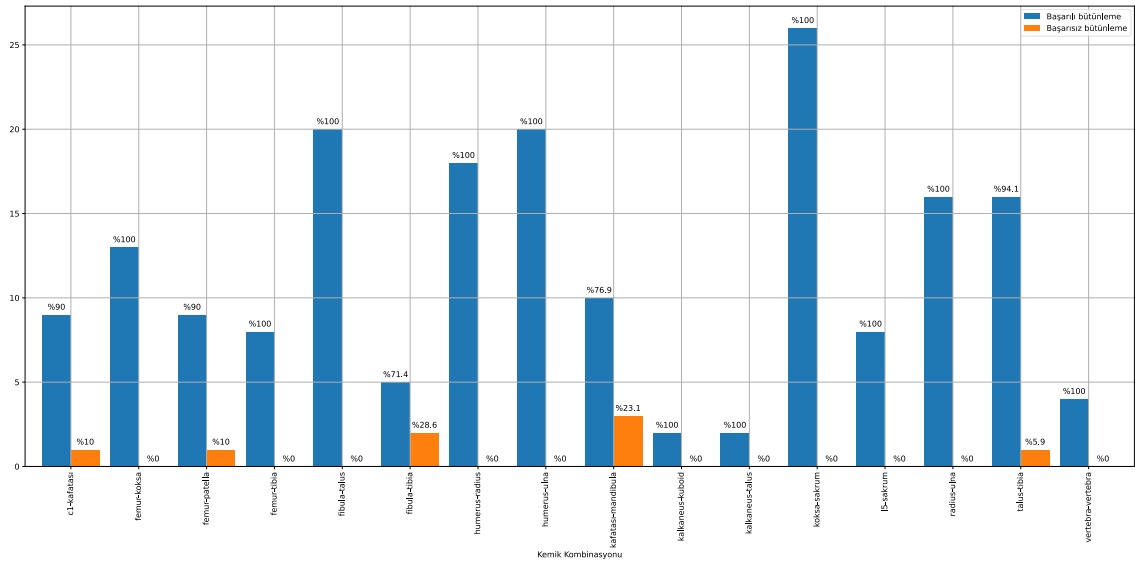
hatalı olarak bütünlendiği ve hangi yöntemlerin hatalı bir şekilde kullanıldığı da gösterilmiştir. Buna göre, bir adet mandible kemiğinin artikülasyon ve eliminasyon yöntemlerinin kullanılması ile, bir adet mandible ve 2 adet kafatası kemiğinin artikülasyon yönteminin kullanılması ile, bir adet tibianın artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması, bir adet patella kemiğinin eşleştirme yönteminin kullanılması ile ve bir adet patella kemiğinin ise artikülasyon ve eşleştirme yönteminin birlikte kullanılması ile hatalı olarak bütünlendiği sonucuna varılmıştır. İleriki bölümlerde hatalı olarak bütünlenen kemikler daha detaylı olarak açıklanacaktır.

Kalıntı gruplarında bulunan kemiklerin bütünlenmelerini daha detaylı incelediğimiz zaman hangi kemiğin hangi yöntemler ile kaç defa ve nasıl kullanıldığını bilmemiz sonuçların daha iyi değerlendirilmesini sağlayacaktır. Bütünlemeler için kullanılan yöntemlerin hangilerinin daha başarılı olduğu ve hangi kemiklerin bu yöntemlerin kullanılması ile doğru bir şekilde bütünlendiği kontrol edilmiş, kontrol sırasında kemik nakil formu verileri kullanılmıştır. Kemik nakil formu, manuel olarak kontrol edildikten sonra kullanılan yöntemlerin ayırımı ve hangi kombinasyonların kullanılması ile bütünlemelerin yapıldığını belirlemek ve ortaya çıkan kombinasyonların hangilerinin daha başarılı olduğunu tespit etmek amacı ile bir program oluşturulmuştur (Sevay, 2022). Kullanılan bu program ile yöntemler ve bütünleme başarısının belirlenebilmesi daha kolay olmuştur. Yapılan tüm kontrollerin ardından sonuçlar değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada B, BP ve GBP kalıntı grupları içerisinde bulunan kemikler 194 defa artikülasyon yönteminin kullanılmasıyla ve 16 farklı eklemleşme bölgesi kontrol edilerek bütünleme yapılmıştır. Bunlar; C1-kafatası, femur-coxae, femur-tibia, fibula-talus, fibula-tibia, humerus-radius, humerus-ulna, kafatası-mandibula, calcaneus-cuboid, calcaneus-talus, coxae-sacrum, L5-sacrum, radius-ulna, talus-tibia ve vertebra-vertebra artikülasyonudur (Çizelge 3.9). Buna göre, en başarılı bütünlemenin sacrum-coxae kemikleri arasında olduğunu, daha sonra humerus-ulna, fibula-talus ve humerus-radius kombinasyonunu oluşturan kemiklerin olduğunu görürüz. Radius-ulna (%100) ve talus-tibia örnek sayısının az olmasından dolayı orta derecede başarılı

olurken, talus-tibia artikülasyonunda hata yapıldığını görürüz. Femur-coxae artikülasyonunun örnek sayısının az fakat hatasız bütünlendiği sonucu ortaya çıkmıştır. C1-kafatası ve Kafatası-mandibula artikülasyonunda örnek sayısının az olduğu ve her iki artikülasyonda hata olduğunu görmekteyiz (Çizelge 3.9). Diğer başarılı kemiklerden humerus-ulna, fibula-talus, humerus-radius ve radius-ulna ve talus-tibia kemiklerinin aslında üç kemiğin birlikte oluşturduğu dirsek eklemi ve ayak bileği eklemi bölümlerinden olması bütünlemenin başarılı olmasına sebep verdiği düşünülmektedir. İleriki bölümlerde bu kombinasyonlara daha detaylı değinilecektir.

**Çizelge 3. 9.** Artikülasyon yöntemi ile yapılan bütünlemelerde başarı oranları.



Bu çalışmada bazı kemikler artikülasyon yönteminin tek başına kullanılması ile bütünlenirken bazı kemikler farklı yöntemlerin kombinasyonlarının kullanılması ile bütünlenmiştir. Kafatası-C1; kafatası-mandible; vertebra-vertebra; sacrum-L5 gibi eklemler artikülasyon yönteminin tek başına kullanılması ile bütünlenmiştir.

### 3.5.1. Artikülasyon Yönteminin Tek Başına Kullanılması ile Yapılan Bütülemeler

Artikülasyon yönteminin tek başına kullanıldığı kemikler çizelge 3.10'da yer almaktadır. Buna göre, çoğunluğu GBP kalıntı grubunda bulunan 25 adet kemik artikülasyon yönteminin tek başına kullanılması ile bütünlenmiştir (Çizelge 3.10).

Artikülasyon yöntemi ile yapılan bütünlemelerde, eklemleşme yüzeylerinin karakteristik özelliklerine bakılmıştır. Örneğin, kafatası kemiğinde bulunan *condylus occipitalis* ile atlasın *fovea articularis superior* fasetinde mevcut olan varyasyonlar, aynı oranda mevcut olan post-mortem kırık özellikleri, temporo-mandibular eklem yüzeyleri arasında mevcut olan aynı patolojiler, maxilla ile mandible kemiğinde yer alan dişlerin aşınma dereceleri, humerus, radius ve ulna kemiğinin eklem yüzeylerinin özellikleri, humerus kemiğinin *trochlea* morfolojisi ile radius başı ve özellikle *olekranon* morfolojisi gibi farklı kriterler bütünleme çalışmalarında etkili olmuştur.

Bu kemikler içerisinde yer alan kafatası, iki eklem bölgesinin uyumuna bakılarak bütünlenmiştir. Bazı kemiklerde sadece atlanto-occipital (kafatası-atlas ya da temporo-mandibular (kafatası-mandible) eklem yüzeyleri uyumuna bakılırken bazı kemiklerde her iki uyum birlikte (kafatası-atlas-mandible) kontrol edilerek bütünleme yapılmıştır.

Toplam 11 adet kafatası kemiği artikülasyon yönteminin tek başına kullanılması ile bütünlenmiştir. Bunlardan, 7 adet kafatası kemiği, mandible ve atlas (C1) eklemleşmesinin birlikte artiküle olması, 3 adet kafatası kemiğinin sadece atlas ile artikülasyonu ve 1 adet kafatası kemiğinin sadece mandible ile artikülasyonu kontrol edilerek bütünlenme yapılmıştır. Bazı vakalarda kafatası kemiğinin *condylus occipitalis*inde görülen faset yapıları ile atlasın *fovea articularis superior* faset yapılarının morfolojik olarak aynı olması uyumuna bakılmış, bazı vakalarda her iki

kemikte yer alan ekstra kemik oluşumu gibi kriterlere bakılmıştır (bakınız 008B). Sadece atlas ile uyumuna bakılarak yapılan bütünlemelerde hata olduğu görülmektedir. Örneğin, 054GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve SV14 olarak kodlanan kafatası kemiğinin 019B olarak kodlanan yarı artiküle kalıntı grubunda bulunan atlas ile hatalı olarak bütünlendiği belirlenmiştir. Ayrıca yapılan bu bütünlemede SV14'e ait kafatası kemiğinin erkek, fakat 019B'ye ait kalıntı grubunun kadın olarak tayin edilmesi ve bütünleme sırasında biyolojik profillerin değerlendirilmemesi bu vakanın bütünlenmesinde hata payını arttırmıştır.

Mandible ile artikülasyon uyumuna bakılarak yapılan tek bütünlemenin de hatalı olduğu belirlenmiştir. 048GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve YV24 olarak kodlanan kafatası kemiğinin 031B'ye ait mandible ile hatalı olarak bütünlendiği belirlenmiştir. Bu iki kemik için yapılan bütünlemede kafatası kemiğinin sadece 031B'ye ait mandible ile eklemleşme uyumuna bakılması ve her iki kemikte tespit edilen patolojilerin ilişkili olduğunun düşünülmesi, iki kemiğin hatalı olarak bütünlenmesi ile sonuçlanmıştır.

**Çizelge 3. 10.** Artikülasyon yönteminin tek başına kullanılması ile bütünlenen kemikler ve kombinasyonları.

| Kemik adı       | Vaka no.           | Yöntem              | Kombinasyon                             |
|-----------------|--------------------|---------------------|-----------------------------------------|
| C4              | 059BP              | artikülasyon        | C5 ile artikülasyon                     |
| C5              | 064BP              | artikülasyon        | C6 ile artikülasyon                     |
| Kafatası        | 076GBP MO61        | artikülasyon        | mandible ve C1 ile artikülasyon         |
| Kafatası        | 076GBP AO19        | artikülasyon        | mandible ve C1 ile artikülasyon         |
| Kafatası        | 061GBP KR30        | artikülasyon        | mandible ve C1 ile artikülasyon         |
| Kafatası        | 076GBP SN99        | artikülasyon        | C1 ile artikülasyon                     |
| <b>Kafatası</b> | <b>054GBP SV14</b> | <b>artikülasyon</b> | <b>C1 ile artikülasyon</b>              |
| Kafatası        | 076GBP IZ76        | artikülasyon        | mandible ve C1 ile artikülasyon         |
| Kafatası        | 066GBP CR01        | artikülasyon        | C1 ile artikülasyon                     |
| Kafatası        | 056GBP VT14        | artikülasyon        | mandible ve C1 ile artikülasyon         |
| kafatası        | 076GBP GG09        | artikülasyon        | mandible ve C1 ile artikülasyon         |
| <b>Kafatası</b> | <b>048GBP YV24</b> | <b>artikülasyon</b> | <b>mandible ile artikülasyon</b>        |
| Kafatası        | 056GBP BC18        | artikülasyon        | mandible ve C1 ile artikülasyon         |
| L1              | 058BP              | artikülasyon        | T12 ile artikülasyon                    |
| Mandible        | 042GBP PV13        | artikülasyon        | kafatası ile artikülasyon               |
| <b>Mandible</b> | <b>057GBP UG03</b> | <b>artikülasyon</b> | <b>kafatası (SN99) ile artikülasyon</b> |
| Mandible        | 056GBP OD21        | artikülasyon        | kafatası ile artikülasyon               |
| Sacrum          | 070GBP NG51        | artikülasyon        | L5 ve sol ve sağ coxae ile artikülasyon |
| Sacrum          | 042GBP ZT21        | artikülasyon        | L5 ve sağ ve coxae ile artikülasyon     |
| Sacrum          | 069GBP AR39        | artikülasyon        | L5 ve sol ve sağ coxae ile artikülasyon |
| Sacrum          | 042GBP AK47        | artikülasyon        | L5 ve sol ve sağ coxae ile artikülasyon |

**Çizelge 3. 10. Devam.** Artikülasyon yönteminin tek başına kullanılması ile bütünlenen kemikler ve kombinasyonları.

| Kemik adı | Vaka no.    | Yöntem       | Kombinasyon                             |
|-----------|-------------|--------------|-----------------------------------------|
| Sacrum    | 060GBP MM11 | artikülasyon | L5 ve sol ve sağ coxae ile atrikülasyon |
| sacrum    | 058BP       | artikülasyon | sol ve sağ coxae ile artikülasyon       |
| sacrum    | 063GBP RY89 | artikülasyon | L5 ve sol ve sağ coxae ile artikülasyon |
| Sacrum    | 057GBP SQ71 | artikülasyon | L5 ve sol ve sağ coxae ile artikülasyon |

GBP karışık kalıntı gruplarında bulunan 3 adet mandible sadece temporo-mandibular eklem uyumuna bakılarak bütünlenmiştir. Fakat bir adet mandible kemiğinin kafatası ile hatalı olarak bütünlendiği belirlenmiştir. 076GBP kalıntı grubunda bulunan ve SN99 olarak kodlanan ve erişkin erkek birey ile temsil edilen kafatası, 21-44 yaşları arasında erkek birey ile temsil edilen ve 012B olarak kodlanan yarı artiküle kalıntı grubuna ait atlas ile artikülasyonunun uyumundan dolayı hatasız bir şekilde bütünlenmiştir. Fakat 057GBP kalıntı grubunda bulunan ve UG03 olarak kodlanan mandible, SN99 olarak kodlanan kafatası ile hatalı bir şekilde bütünlenmiştir. UG03'e ait mandible kemiğinin her iki ramus kondilinin post-mortem kırık olmasından dolayı SN99'a ait kafatası ile artikülasyonu kontrol edilememiştir. SN99 olarak kodlanan kafatası'na ait maxillar dişler ile UG03'e ait mandible'a ait diş yapılarının ve aşınmaların aynı olması bu iki kemiğin aynı bireye ait olduğunu düşündürmüştü fakat sadece diş yapılarının incelenmesi ile yapılan bu bütünleme hatalı olarak sonuçlanmıştır.

Her ne kadar kafatası, atlas ve mandible kemikleri arasında bulunan eklemler risk taşısa da bu çalışma kapsamında yapılan bütünlemelere baktığımız zaman bu kemiklerin başarılı bir şekilde bütünlendiğini görmekteyiz. Sonuçlar C1-kafatası artikülasyonunun %81,8 başarılı bir şekilde bütünlendiğini; sadece %18,2 oranında hatalı bütünlemenin yapıldığını göstermiştir. Kafatası-mandible artikülasyonunda %76,9 başarı görülürken %23,01 oranında hatalı bütünleme yapıldığı tespit edilmiştir. C1-kafatası artikülasyonunun kafatası-mandible artikülasyonuna göre daha başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Artikülasyon yönteminin tek başına kullanılarak bütünlenen kemikler içerisinde omur kemiklerinde bizim çalışmamızda çok fazla bütünlemenin olmadığını görmekteyiz. Vertebra artikülasyonlarının sadece BP kalıntı grupları için kontrol edildiği ve bütünlendiğini görürüz (Çizelge 3.9). BP kalıntı gruplarında bulunan cervical vertebraların artikülasyonu ile birinci bel omuru ile on ikinci thoracic vertebra arasında yapılan artikülasyonların hatasız olduğunu görmekteyiz. Literatürde birden fazla eklem bölgesinden eklemleşme yaptıklarından dolayı omur kemiklerinin artikülasyonlarının diğer kemiklere göre daha başarılı olduğu dile getirilmektedir (Puerto ve ark., 2014). Bizim çalışmamızda hatasız bir şekilde bütünlenen omur kemikleri için örnek sayısının yetersiz oluşu vertebra artikülasyonları ile ilgili değerlendirme yapmak için yeterli olmamıştır. Bu çalışmada, omur eklemi oluşturan beşinci bel omuru ile sacrum kemiğinin artikülasyonunun bütünleme için kontrol edildiğini görürüz. 8 adet sacrum kemiğinin 7 tanesinin beşinci bel omuru ve coxae kemikleri ile hatasız bir şekilde bütünlendiğini, sadece bir adet sacrum kemiğinin sağ ve sol coxae kemiklerinin her ikisi ile artiküle olarak bütünlendiğini görmekteyiz. Hem omur eklemi hem de sacro-iliac eklemi birlikte kullanılması ile sacrum başarılı bir şekilde bütünlenmiştir (Çizelge 3.9).

Artikülasyonu kontrol edilerek bütünlenen diğer bir kemik olan sacrum kemiği her bir insan iskeletinde bir adet olup sağ ve sol coxae ve üstte beşinci bel omur kemiği ile eklemleşme yapmaktadır. Sacrum aynı zamanda sağ ve sol coxae kemikleri ile *auricular* yüzeyleri arasında da *sinovyal* tipte eklemleşme yapmaktadır. Sacro-iliac olarak adlandırılan bu eklem çöküntüler ve yükselmeler şeklinde belirgin düzensizlikler gösteren hareketli bir eklemdir. Bununla birlikte, karşılıklı olan bu düzensizlikler, iki *auricular* yüzeyin birbirine kenetlenmesinden ve stabilite sağlamasından dolayı uyumludur (Kiapour ve ark., 2020a). Omurganın pelvisle devamlılığını sağlaması, omurganın yükünü absorbe etmesi ve alt ekstremitelere transfer etmesi nedeniyle son derece önemli bir görevi üstlenmektedir (Kiapour ve ark., 2020b). Bu tez çalışmada, sacrum iki şekilde artiküle olmuştur. Bunlardan ilki sacrum kemiğinin L5 ile olan artikülasyonu diğeri ise sacro-iliac eklemi oluşturan sacrum-coxae arasındaki artikülasyondur. Bu çalışmada, her iki şekilde de sacrum başarılı bir şekilde bütünlenmiştir. Sonuçlar, sacrum-coxae artikülasyonunun sacrum-

L5 artikülasyonuna göre daha başarılı olduğunu göstermiştir. Sacro-iliac eklem yüzeyinin diğer eklem yüzeylerine göre daha geniş olması ve kenetlenme ve stabiliteyi sağlamasından dolayı oluşan uyum bu kemiklerin bütünlenmesinin daha başarılı olmasına sebep vermiştir. Kalıntı gruplarında beşinci bel omurunun olması sacrum kemiğinin bütünlenmesinde olasılığı artırmaktadır. Örneğin olasılığı düşük olarak coxae ile bütünlenen bir sacrum (post-mortem hasar olma durumu gibi), L5 ile artikülasyonunun çok iyi olması durumunda bütünleme olasılığını artıracaktır. Fakat beşinci bel omurunun olmadığı durumlarda da sadece sacro-iliac eklem tek başına da başarılı bir şekilde bütünlenebilmektedir. Bu çalışmada sacrum kemiklerinin bütünlenmesi sırasında tüm eklemleşme durumları yansira cinsiyet ve yaş kriterleri de kullanılmıştır. 038B olarak kodlanan yarı artiküle kalıntı grubuna nakledilen kalıntılar buna güzel bir örnektir. 039GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve RE38 olarak kodlanan sacrum L5 ile artikülasyonun iyi olmasından dolayı bütünlenmiştir. 070GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve NG51 olarak kodlanan sağ coxae, RE38'e ait sacrum ile artikülasyonunun iyi olmasından dolayı 038B'ye nakledilmiştir. Bu vaka için bütünlemenin ikinci bir kontrolü, RE38'e ait sacrum kemiğinin 038B'ye ait sol coxae ile sacro-iliac eklemleşme özelliklerinden artiküle olması, NG51'e ait sağ coxae kemiğinin ise yine 038B'ye ait sol coxae ile eşleştirme yöntemi ve RE38 ile artiküle olarak bütünlenmesi ile yapılabilmektedir. 038B'ye ait L5 her iki bütünleme şeklinde de kilit rolde olup bütünlemenin desteklenmesi amacı ile kullanılmaktadır. L5, aynı zamanda alt ektremiteyi üst ektremiteye bağlayan önemli bir kemiktir. Bu sebeple L5'in olduğu durumlarda artikülasyonunun iyi bilinmesi bütünleme çalışmalarında önemli rol oynamaktadır.

Sonuç olarak, sadece artikülasyon yönteminin kullanılması ile bütünlenen kemiklerden sacrum-L5-coxae ve kafatası-C1-mandible artikülasyonunun diğer kemiklere göre daha başarılı bütünlendiğini sonucuna varılmıştır.

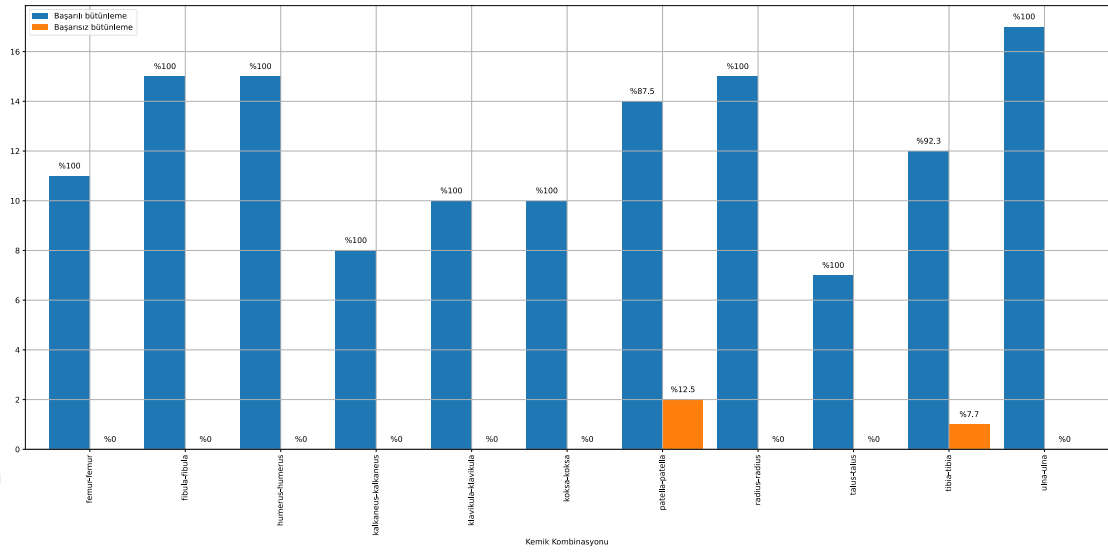
### 3.5.2. Eşleştirme Yöntemi ile Yapılan Bütünlemeler

Eşleştirme yöntemi, insan vücudunda bulunan kemiklerin morfolojilerine, yapılarına ve genel özelliklerine bakılarak sağ ve sol olarak bütünlenmesi işlemidir. Bazı araştırmacılar osteometrik karşılaştırma ile de bütünleme çalışmaları yapmışlardır. (Byrd, 2008; Byrd ve Adams, 2003; Byrd ve LeGarde, 2014b). Bu tez kapsamında tüm uzun kemiklerin, clavicula, talus, calcaneus ve patella kemiklerinin ölçümleri alınmış fakat bütünleme çalışmalarında yöntem olarak kullanılmamıştır. Bu tez kapsamında eşleştirme yöntemi ile yapılan bütünlemeler, sağ ve sol kemikler arasında görülen kas yapışma izleri, delikler (foramen) varlığı, yeri, şekli ve sayısı ve varyasyonlar gibi gözle görülebilen benzerlikler ve bu benzerliklerin detaylı incelenmesi ile yapılmıştır. Bu yöntem ile yapılan bütünlemeler %97,80 başarılı olmuştur. 042GBP kalıntı grubunda bulunan ve XW64 olarak kodlanan sol patella kemiğinin eşleştirme yönteminin kullanılması ile hatalı olarak bütünlendiği belirlenmiştir.

Eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenen kemikler, femur, fibula, humerus, calcaneus, clavicula, coxae, patella, radius, talus, tibia ve ulna'dır. Eşleştirme yönteminin kullanılması ile yapılan bütünlemeler çizelge 3.11'de gösterilmiştir. Eşleştirme yönteminin kullanılması sonucu ortaya çıkan sonuçlar, en başarılı eşleştirmenin %100 oranla ulna-ulna eşleştirmesinin olduğunu, bunu humerus-humerus ve radius-radius kemikleri arasında yapılan eşleştirmelerin takip ettiğini göstermiştir. Talus-talus ve calcaneus-calcaneus arasındaki eşleştirmelerin daha az başarılı olduğu, patella-patella eşleştirmesinin orta derecede başarılı olduğu görülmektedir (Çizelge 3.11). Genel olarak baktığımızda kol kemikleri arasında yapılan eşleştirmelerin diğer vücut bölümü kemikleri arasında yapılan eşleştirmelere göre daha başarılı olduğu görülmektedir.



**Çizelge 3. 11.** Eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlünen kemikler.



Kemiklerin artiküle olarak ele geçtiği BP kalıntı gruplarında bulunan (015BP, 024BP, 049BP, 055BP ve 060BP) humerus, radius ve ulna kemiğinin bütünlünmesi, normal şartlarda humerus-scapula artikülasyonu ve radius ve ulna kemiğinin el bilek kemikleri ile olan artikülasyonunun ardından sağ ve sol humerus, ulna ve radius eşleştirmesi ile yapılabilmektedir. Fakat, scapula kemikleri ile el bilek kemiklerinin çalışma dışında tutulmasından dolayı, humerus, radius ve ulna kemiğinden oluşan BP kalıntı gruplarını artikülasyon yöntemiyle bütünlümek mümkün olmamıştır. Bu sebeple BP olarak ele geçen humerus, ulna ve radius kemikleri sadece eşleştirme, eşleştirme ve eliminasyon ya da sadece eliminasyon yöntemlerinin kullanılması ile bütünlünmiştir. Bu vakalarda eşleştirme yöntemi, kemiklerin morfolojileri, yaşı ve cinsiyet bulguları ile kullanılmıştır.

GBP karışık kalıntı gruplarında yer alan ve eşleştirme yönteminin tek başına kullanılması ile bütünlünen tek kemik clavicula kemiğidir. Minimum birey sayısının 35 olduğu bu vakada GBP kalıntı gruplarında 10 ve B kalıntı gruplarında 52 adet clavicula bulunmuştur. Minimum birey sayısının 35 olduğu bir vakada clavicula sayısının 70 adet olması beklenirken bu vakada 62 adet clavicula kemiğinin bulunduğu

görülmektedir. Bu durum iskeletlerin karışmış olduğu vakalarda sadece tek bir yöntemin kullanılmasını riskli kılarken insan vücudunda yer alan sağ ve sol clavícula kemikleri arasında bulunan bazı önemli benzer noktalar bu iki kemiğin bütünlenmesinde başarı oranını artırmaktadır. Bu çalışmada clavícula eşleşmelerinin %100 başarılı olduğu sonucu çıkmıştır.

Clavícula, insan vücudunda horizontal olarak yer alan ve farklı cinsiyet, yaş ve popülasyonlarda şekilsel olarak çok değişken anatomik varyasyonlara sahip bir kemiktir (Sehrawat ve Pathak, 2016). Lateralde scapulanın *akromiyon* çıkıntısında akcomio-clavicular eklem ile medialde *manubriumda* sterno-clavicular eklem ile eklemleşme yapmaktadır. Clavícula, birçok araştırmacı tarafından yaş ve cinsiyet belirleme çalışmaları amacı ile kullanılmıştır (Langley-Shirley ve Jantz, 2010; McCormick ve ark., 1991; Sehrawat ve Pathak, 2016; P; Webb ve Suchey, 1985). Aynı zamanda sağ ve sol clavícula arasında görülen simetri veya asimetri özellikleri de birçok araştırmacı tarafından çalışılmıştır (Auerbach ve Raxter, 2008; Langley-Shirley ve Jantz, 2010; Sehrawat ve Pathak, 2016). Şimdiye kadar yapılan çalışmalar sonucunda clavícula kemiğinin cinsiyet belirlemede etkin bir şekilde kullanılabilirliği ve her iki clavícula arasında metrik ve şekilsel olarak farklılıkların olduğu ortaya çıkmıştır (Auerbach ve Raxter, 2008; Mays ve ark., 1999; Sehrawat ve Pathak, 2016). Bu sebeple iskeletlerin karışmış olduğu vakalarda clavícula kemiğinin bütünlenmesi cinsiyetler arasında görülen farklılıklar sebebiyle kullanışlı olabilirken, aynı bireyin sol ve sağ claviculaları arasında görülen asimetri ler sebebiyle oldukça riskli olabilmektedir (Auerbach ve Raxter, 2008; Lynch, 2018; Mays ve ark., 1999). Buna rağmen, bu çalışmada sağ ve sol clavícula kemiğinin bütünleme çalışmalarının %100 başarılı olduğunu görmekteyiz. Clavícula bütünlemelerinde hem her iki clavícula kemiğinin genel morfolojik özellikleri ve varyasyonları hem de patoloji ve yaş kriterleri kullanılmıştır. Aynı bireyin sağ ve sol clavícula kemikleri arasında her ne kadar metrik farklar bulunsa da clavícula kemiğinin genel yapısı, foramenlerin şekilleri, kas yapışma izleri ve litik lezyonların (*enthesophaty*) varlığı gibi özelliklerin doğru değerlendirilmesi bütünleme çalışmalarında avantaj olarak kullanılabilir.

### 3.5.3. Artikülasyon ve Eşleştirme Yöntemlerinin Birlikte Kullanılması ile Yapılan Bütünlemeler

Tüm kalıntı grupları içerisinde artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin birlikte kullanılması ile bütünlenen kemikler çizelge 3.12’de yer almaktadır. En fazla kullanılan yöntem olan artikülasyon ve eşleştirme kemiğin çeşidine bağlı olarak kendi içerisinde kombinasyonlar oluşturmaktadır. Ayak kemikleri (talus ve calcaneus, tarsal ve metatarsaller), femur, humerus, coxae, patella, radius, tibia, fibula ve ulna her iki yöntemin birlikte kullanılmasıyla bütünlenmiştir. İki yöntemin birlikte kullanılması ile sadece iki adet GBP kalıntı grubunda bulunan kemik hatalı bütünlenmiştir. Bunlar; 039GBP kalıntı grubunda bulunan ve TL17 olarak kodlanan sol tibia kemiği ve 061GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve PA10 olarak kodlanan sağ patella kemiğidir.

Bütünleme sonuçları değerlendirildiğinde 042GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve RO45 olarak kodlanan sol fibula kemiğinin her iki yöntemin birlikte kullanılması ile 028B ile hatasız bir şekilde bütünlendiğini görmekteyiz. Kullanılan yöntemler bazında değerlendirdiğimiz zaman, RO45’e ait sol fibulanın, TL17’den nakledilen sol tibia ve 028B’ye ait sol talus ile artikülasyonu kontrol edilmiştir. Ardından eşleştirme yöntemi ile 028B’ye ait sağ fibula ile morfolojik benzerlikleri kontrol edilerek bütünlenmiştir. Fakat TL17’den nakledilen sol tibianın 028B ile hatalı bütünlenmesinden dolayı RO45’e ait sol fibulanın sadece sol tibia ile artikülasyonunun hatalı olduğu sonucuna varılmıştır. Bu durumda iki farklı GBP karışık kalıntı grubundan gelen kemiklerden TL17’ye ait tibia kemiğinin her iki yöntemin hatalı kullanılmasından dolayı 028B ile aynı birey olmadığı belirlenmiştir. Fakat RO45’e ait fibulanın sadece bir artikülasyon (fibula-talus) ve bir eşleştirme yönteminin (sol fibula-sağ fibula) başarılı olmasından dolayı 028B ile aynı birey olduğuna karar verilmiştir.

**Çizelge 3. 12.** Artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin birlikte kullanılması ile bütünlünen kemikler.

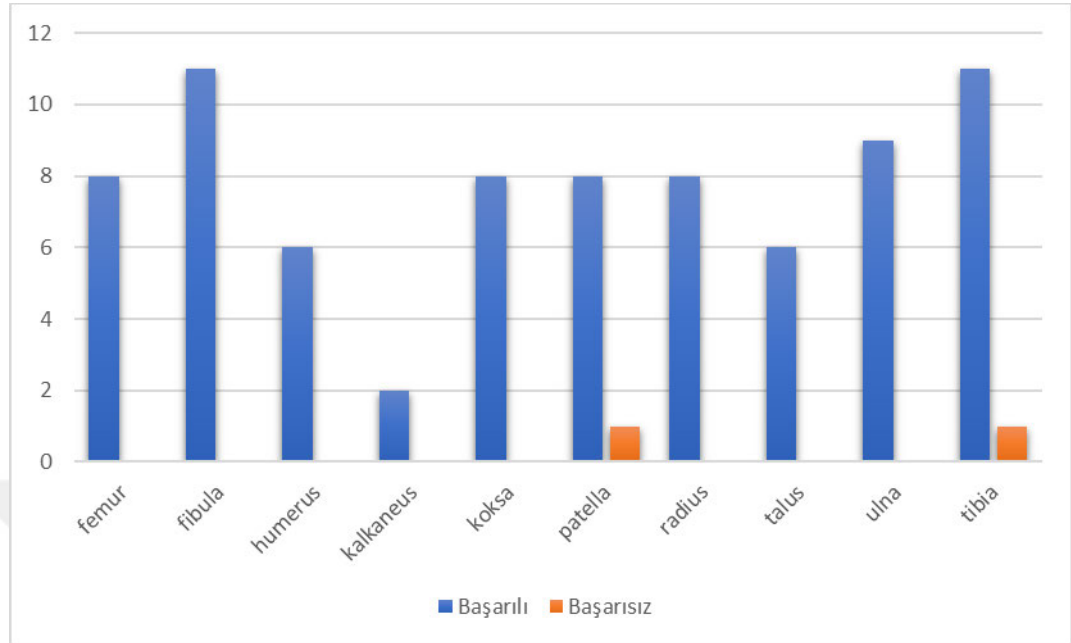
| Kemik adı | Vaka         | Kombinasyon                                                    |
|-----------|--------------|----------------------------------------------------------------|
| femur     | 023BP        | coxae ile artikülasyon, femur ile eşleştirme                   |
| femur     | 066GBP DB69  | tibia ile artikülasyon, femur ile eşleştirme                   |
| femur     | 047BP        | coxae ile artikülasyon, femur ile eşleştirme                   |
| femur     | 062BP        | coxae ile artikülasyon, femur ile eşleştirme                   |
| femur     | 039GBP ZK76  | tibia ve coxae ile artikülasyon, femur ile eşleştirme          |
| femur     | 056GBP CX72  | tibia ve coxae ile artikülasyon, femur ile eşleştirme          |
| femur     | 053BP        | coxae ile artikülasyon, femur ile eşleştirme                   |
| femur     | 044BP        | coxae ile artikülasyon, femur ile eşleştirme                   |
| fibula    | 048GBP HV61  | tibia ve talus ile artikülasyon, fibula ile eşleştirme         |
| fibula    | 041BP        | talus ile artikülasyon (075BP), fibula ile eşleştirme          |
| fibula    | 062BP        | talus ile artikülasyon, fibula ile eşleştirme                  |
| fibula    | 057GBP KG14  | tibia ve talus ile artikülasyon, fibula ile eşleştirme         |
| fibula    | 048GBP FY36  | tibia ve talus ile artikülasyon, fibula ile eşleştirme         |
| fibula    | 056GBP RO45  | tibia (TL17) ve talus ile artikülasyon, fibula eşleştirme      |
| fibula    | 051BP        | talus ile artikülasyon, fibula ile eşleştirme                  |
| fibula    | 040BP        | talus ile artikülasyon, fibula ile eşleştirme                  |
| fibula    | 056GBP YT01  | talus ile artikülasyon, fibula ile eşleştirme                  |
| fibula    | 044BP        | talus ile artikülasyon, fibula ile eşleştirme                  |
| fibula    | 047BP        | talus ile artikülasyon, fibula ile eşleştirme                  |
| humerus   | 061GBP AC97  | radius ve ulna ile artikülasyon, humerus ile eşleştirme        |
| humerus   | 048GBP DD44  | radius ve ulna ile artikülasyon, humerus ile eşleştirme        |
| humerus   | 042GBP NQ35  | radius ve ulna ile artikülasyon, humerus ile eşleştirme        |
| humerus   | 063GBP LT52  | radius (TJ80) ve ulna ile artikülasyon, humerus ile eşleştirme |
| humerus   | 045 GBP IM36 | radius ve ulna ile artikülasyon, humerus ile eşleştirme        |
| humerus   | 039GBP BH16  | radius ve ulna ile artikülasyon, humerus ile eşleştirme        |
| kelkaneus | 069GBP GT22  | talus ile artikülasyon, calcaneus ile eşleştirme               |
| kelkaneus | 069GBP UR69  | cuboid ile artikülasyon, calcaneus ile eşleştirme              |
| coxae     | 069GBP RQ17  | sacrum ile artikülasyon, coxae ile eşleştirme                  |
| coxae     | 041BP        | sacrum ile artikülasyon, coxae ile eşleştirme                  |
| coxae     | 070GBP BT82  | sacrum ile artikülasyon, coxae ile eşleştirme                  |
| coxae     | 039GBP TR02  | sacrum ve femur ile artikülasyon, coxae ile eşleştirme         |
| coxae     | 066GBP WD03  | sacrum ve femur ile artikülasyon, coxae ile eşleştirme         |
| coxae     | 051BP        | sacrum ile artikülasyon, coxae ile eşleştirme                  |
| coxae     | 069GBP OZ00  | femur ile artikülasyon, coxae ile eşleştirme                   |
| coxae     | 039GBP RE38  | sacrum ile artikülasyon, coxae ile eşleştirme                  |
| patella   | 066GBP BZ24  | femur ile artikülasyon, patella ile eşleştirme                 |
| patella   | 069GBP LZ86  | femur ile artikülasyon, patella ile eşleştirme                 |
| patella   | 039GBP KM19  | femur ile artikülasyon, patella (LG13) ile eşleştirme          |
| patella   | 039GBP LG13  | femur (ZK76) ile artikülasyon, patella (KM19) ile eşleştirme   |
| patella   | 056GBP IT81  | femur ile artikülasyon, patella ile eşleştirme                 |
| patella   | 070GBP PR78  | femur ile artikülasyon, patella ile eşleştirme                 |
| patella   | 061GBP PA10  | femur ile artikülasyon, patella ile eşleştirme                 |
| patella   | 050BP        | femur ile artikülasyon, patella ile eşleştirme                 |
| radius    | 042GBP EX02  | humerus ve ulna ile artikülasyon, radius ile eşleştirme        |
| radius    | 061GBP GX42  | humerus ve ulna ile artikülasyon, radius ile eşleştirme        |
| radius    | 057GBP SB82  | humerus ve ulna ile artikülasyon, eşleştirme                   |
| radius    | 070GBP QU52  | humerus ve ulna ile artikülasyon, radius (SX18) ile eşleştirme |
| radius    | 057GBP SX18  | humerus ve ulna ile artikülasyon, radius (QU52) ile eşleştirme |
| radius    | 069GBP TJ80  | humerus (LT52) ve ulna ile artikülasyon, radius ile eşleştirme |
| radius    | 046BP        | humerus ile artikülasyon, radius ile eşleştirme                |

**Çizelge 3. 12. Devam.** Artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin birlikte kullanılması ile bütünlenen kemikler.

| Kemik adı | Vaka         | Kombinasyon                                                      |
|-----------|--------------|------------------------------------------------------------------|
| radius    | 070GBP IK99  | humerus ve ulna ile artikülasyon, sol radius ile eşleştirme      |
| talus     | 072BP        | tibia ile artikülasyon, talus ile eşleştirme                     |
| talus     | 075BP        | tibia ve fibula ile artikülasyon, talus ile eşleştirme           |
| talus     | 070GBP HD09  | tibia ve fibula ile artikülasyon, talus (071BP) ile eşleştirme   |
| talus     | 070GBP KL44  | tibia ve fibula ile artikülasyon, talus ile eşleştirme           |
| talus     | 074BP        | talus tibia ve fibula ile artikülasyon, calcaneus ile eşleştirme |
| talus     | 071BP        | tibia ve fibula ile artikülasyon, talus (HD09) ile eşleştirme    |
| tibia     | 054GBP MX10  | femur ve talus ile artikülasyon, tibia ile eşleştirme            |
| tibia     | 047BP        | talus ile artikülasyon, tibia ile eşleştirme                     |
| tibia     | 041BP        | talus ile artikülasyon (075BP), tibia ile eşleştirme             |
| tibia     | 063 GBP QF10 | femur ile artikülasyon, tibia ile eşleştirme                     |
| tibia     | 062BP        | talus ile artikülasyon, tibia ile eşleştirme                     |
| tibia     | 048GBP WF80  | femur ve talus ile artikülasyon, tibia ile eşleştirme            |
| tibia     | 039GBP TL17  | fibula (RO45) ve talus ile artikülasyon, tibia ile eşleştirme    |
| tibia     | 051BP        | talus ile artikülasyon, tibia ile eşleştirme                     |
| tibia     | 040BP        | talus ile artikülasyon, tibia ile eşleştirme                     |
| tibia     | 044BP        | talus ile artikülasyon, tibia ile eşleştirme                     |
| tibia     | 050BP        | femur ile artikülasyon, tibia ile eşleştirme                     |
| ulna      | 048GBP QR12  | humerus ve radius ile artikülasyon, ulna ile eşleştirme          |
| ulna      | 054GBP HQ94  | humerus ve radius ile artikülasyon, ulna ile eşleştirme          |
| ulna      | 070GBP SS42  | radius ve humerus ile artikülasyon, ulna ile eşleştirme          |
| ulna      | 042GBP JY81  | humerus ve radius ile artikülasyon, ulna ile eşleştirme          |
| ulna      | 061GBP ER18  | humerus ve radius ile artikülasyon, ulna ile eşleştirme          |
| ulna      | 063GBP HH11  | humerus ve radius ile artikülasyon, ulna ile eşleştirme          |
| ulna      | 069GBP CH43  | humerus ve radius ile artikülasyon, ulna ile eşleştirme          |
| ulna      | 039GBP AZ24  | humerus ve radius ile artikülasyon, ulna ile eşleştirme          |
| ulna      | 046BP        | humerus ile artikülasyon, ulna ile eşleştirme                    |

Artikülasyon ve eşleştirme gösterebilen kemiklere baktığımızda ve bu çalışmada hangi kemiğin bu iki yöntemin kullanılması sonucu bütünlendiğini çizelge 3.13'te görebiliriz. Buna göre fibula, tibia ve ulna kemiklerinin diğer kemiklere göre daha fazla kullanıldığını ve başarılı olduğunu görmekteyiz. Fakat bir adet tibianın bu iki yöntemin kullanılması ile hatalı bir şekilde bütünlendiği belirlenmiştir.

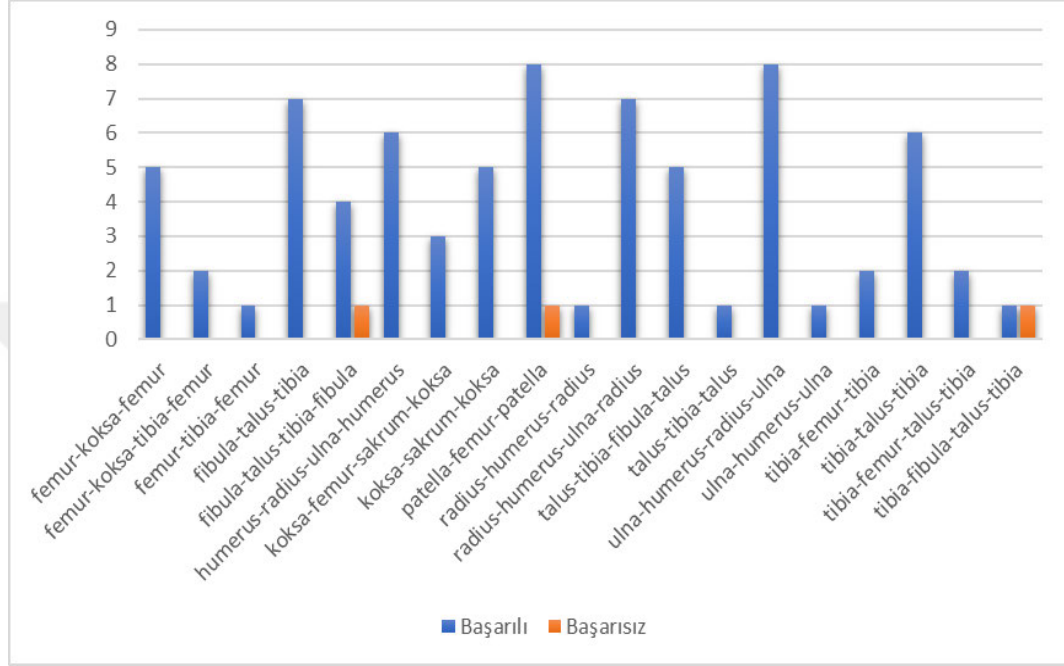
**Çizelge 3. 13.** Artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile bütünlenen kemikler.



Artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin birlikte kullanıldığında kemik bazında bazı kombinasyonların oluştuğunu görürüz (Çizelge 3.14). Örneğin GBP karışık kalıntı grubunda bulunan bir femur için yarı artiküle kalıntı grubunda bulunan coxae ya da tibia ile artikülasyon uyumuna bakılırken diğer taraf femur ile morfolojik olarak aynı olup olmadığına bakılmaktadır. Böyle bir durumda izole bulunan femur için hem artikülasyon hem eşleştirme kontrolleri yapılmış olmaktadır. Bizim çalışmamızda her bir izole kemik, artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması sırasında bazı kombinasyonlar oluşturarak bütünlenmiştir (Çizelge 3.14). Buna göre, patella-femur artikülasyonu (diz eklemi) ve patella-patella eşleşmesinin (patella-femur-patella) ve ulna-humerus-radius artikülasyonu (dirsek eklemi) ile ulna-ulna eşleşmesinin (ulna-humerus-radius-ulna) diğer kemik kombinasyonlarına oranla daha fazla olduğu fakat patella-femur-patella kombinasyonunda sadece bir patella kemiğinin hatalı olarak bütünlendiği görülmektedir. 061GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve PA10 olarak

kodlanan sağ patella kemiğinin 007B olarak kodlanan yarı artiküle kalıntı grubu ile hatalı olarak bütünlendiği belirlenmiştir.

**Çizelge 3. 14.** Artikülasyon ve eşleştirme yönteminin birlikte kullanılması ile oluşan kombinasyonlar.



Dirsek eklemine oluşturan kemikler içerisinde yer alan radius-humerus-ulna artikülasyonu ile radius-radius eşleşmesinin ayak bileği eklemine oluşturan kemiklerden olan fibula-talus artikülasyonu ile fibula-fibula eşleşmesinin de başarılı bir şekilde kullanıldığı belirlenmiştir (Çizelge 3.14).

Diz eklemine oluşturan patella-femur artikülasyonu ve patella-patella eşleştirmesi ile yapılan bütünlemelerin diğer kombinasyonlara göre daha başarılı olduğunu görürüz. (Çizelge 3.14). Bilindiği gibi patella insan vücudunda bulunan en büyük *sesamoid* kemiktir ve patella eklem yüzeyinin femoral eklem yüzeyinden daha küçük olmasından dolayı vücuttaki en uyumsuz artikülasyona sahip eklemdir (Loudon, 2016). Süperior kısmı daha geniş, inferior kısmı daha dar olan üçgen şeklinde bir yapıya sahip olan patella kemiğinin eklem yüzeyi, vertikal bir çıkıntı ile

lateral ve medial olmak üzere iki fasete ayrılır. Lateral faset daha geniş olup femur kemiğinin *lateral kondili* ile artiküle olmaktadır. Medial faset daha küçük olup femur kemiğinin *medial kondili* ile artiküle olmaktadır. Patella kemiğindeki eklem yüzeylerinin hepsi birden aynı anda femur eklem yüzeyi ile temas etmez (Cunningham ve ark., 2016).

Medial faset lateral fasete göre daha çok anatomik varyasyon gösterir ve literatürde ‘odd faset’ olarak da bilinen toplam dört ayrı fasetten oluşmaktadır (Loudon, 2016). Odd faset medial ve lateral fasetler gibi olduğundan dolayı ‘yedinci fasetçik’ olarak da bilinir ve dikey çıkıntı ile medial fasetten ayrılır. Odd faseti medial fasetten ayıran bu küçük çıkıntı medial ve lateral faseti ayıran vertikal çıkıntıdan daha az belirgindir. Medial faset’in en medial kısmı olarak bilinen odd faset medial faset ile hemen hemen aynı düzlemde olabileceği gibi, medial faset düzlemi ile 60 dereceye kadar açılanabilmektedir. Lateral faset, daha uzun ve daha geniştir ve üst lateral, orta lateral ve alt lateral olmak üzere üç ayrı fasetten oluşmaktadır.

Patella kemiğindeki eklem yüzlerinin hepsi birden, aynı anda femur ile temas etmemektedir. Fleksiyon ve ekstansiyon hareketlerinde temas yüzeyleri de farklılık göstermektedir. Tam fleksiyonda, patella interkondiler oluğa (*intercondylar fossa*) gömülür ve patella lateral eklem yüzündeki üst ve orta fasetçikler femur *lateral kondili*yle, odd faset ise, *medial femur kondili* ile eklemleşmektedir (Nordin ve Frankel, 2012).

Kemik yapıda patella ile femur artikülasyonunda her iki kemiğin tam olarak ele geçtiği durumlarda artikülasyon kontrolü patella kemiğinin medial ve lateral artiküler fasetleri ile femur kemiğinin medial ve lateral kondilleri arasındaki alanın uyumu, her iki kemiğin eklem yüzeylerinde görülen morfolojilere ve her iki kemiğin lateral ve medial kenarlarının uyumuna bakılmaktadır. Ayrıca, yukarıda bahsi geçen ekstansiyon ve fleksiyon hareketlerinde meydana gelen artikülasyon durumları da değerlendirilmektedir. Her iki kemikte meydana gelen dejeneratif değişiklikler de



artikülasyon ve bütünleme çalışmaları sırasında dikkat edilmesi gereken özelliklerdir. Patella-femoral eklem hastalıklarında sıkça karşılaştığımız iki kemik arasında yer alan kıkırdak dokunun azalması ile birlikte artan sürtünmenin etkisi sonucu meydana gelen eburnasyon veya dejenerasyonların her iki kemiğin *artiküler* yüzeylerinde gözlemlenmesi ya da *bipartite patella* gibi varyasyonların her iki patella kemiğinde görülmesi bütünleme işlemlerinde destekleyici olarak kullanılabilir.

Yapılan bütünleme çalışmalarına baktığımız zaman toplamda 8 adet patella kemiğinin artikülasyon yöntemi kullanılarak bütünlendiğini görmekteyiz. Hem artikülasyon hem de eşleştirme yönteminin kullanılmasıyla bir adet patella kemiğinin hatalı olarak bütünlendiği görülmüştür. Artikülasyon yönteminde, çalışılan kemiğin nasıl bir kalıntı grubundan geldiği çok önem taşımaktadır. Bizim çalışmamızda 11 adet patella kemiğinin GBP kalıntı grubunda, 8 adet patella kemiğinin ise BP kalıntı grubunda olduğu bilinmektedir. Karışım sonrası yapılan analizlerde tüm kalıntı gruplarında toplam 50 adet patella olduğunu görülmüştür. Minimum kişi sayısının 35 olduğu vakalarda normal patella sayısının 70 olması gerekmektedir. Fakat bu tez kapsamında patella kemiğinin beklenen sayıdan daha az ele geçtiği görülmüştür. Bunun sebebi patella kemiğinin diğer kemiklere göre pozisyonunun daha üstte olması (normal gömü buluntuları için) ve bulunduğu anatomik pozisyondan daha alt seviyeye düşmesi ile kazılar sırasında dikkatten kaçarak kaybolması, laboratuvar ortamlarına taşınırken kaybolması ya da laboratuvar ortamına getirilen kemiklerin kontrollerinin hatalı olarak yapılması gibi etkenler sayılabilir. İskeletlerin karışık olduğu vakalarda ise bu durum daha da karmaşık hale gelebilmektedir. Femur, tibia, fibula ile artikülasyon yaptığı BP olarak ele geçtiği durumlarda bütünleme yapılabilmesi daha kolay olabilmektedir. Artikülasyonun olmadığı izole (GBP) olarak ele geçtiği durumlarda tek başına artikülasyon ve eşleştirme yönteminin kullanılmasıyla bütünlenmesi BP olarak ele geçtiği durumlara göre daha riskli olmaktadır.

Artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin birlikte kullanılması ile yapılan bütünlemelerde GBP ve BP kalıntı gruplarında bulunan kemiklerin bütünlenmelerinde hem eklem bölgelerindeki karakteristik özelliklerin varlığı hem de sağ ve sol kemikleri

arasında görülen morfolojik benzerliklerin aynı olma durumlarına bakılmıştır. Her bir kemik için farklı kombinasyonlar ile bütünlemeler yapılmaya çalışılmıştır. İki yöntemin birlikte kullanılmasında genel sonuca baktığımız zaman üç kemiğin artiküle olarak bulunduğu eklemleştirmelerin genellikle daha başarılı olduğunu görmekteyiz. Kombinasyonları incelediğimiz zaman artikülasyon yönteminin eşleştirme yöntemi ile kullanıldığında daha güvenilir sonuçlar elde edildiği sonucuna varılmıştır.

### **3.6.Eliminasyon Yöntemi ile Yapılan Bütünlemeler**

Eliminasyon yöntemi, metotlar bölümünde de belirtildiği gibi, minimum birey sayısının az olduğu ve homojen olmayan, iskelete ait tüm vücut bölümlerinin ve kemiklerin tam olarak ele geçtiği karışma durumlarında daha başarılı kullanılabilir. Bu çalışmanın sonucunda eliminasyon yönteminin tek başına kullanıldığında %100 başarılı olduğu görülmektedir. Fakat sadece iki adet kalıntı grubunun tek başına bu yöntemin kullanılması ile bütünlenmesi bu yöntemin değerlendirilmesi için yeterli olmamıştır. Bu çalışma kapsamında minimum birey sayısının 35 ve ele geçen kemiklerin eksik olması sebebiyle eliminasyon yönteminin tek başına kullanılması tercih edilmemiştir. Sonuçlara baktığımız zaman eliminasyon yönteminin tek başına yalnızca iki adet BP kalıntı grubunun bütünlenmesi için kullanıldığını ve başarılı olduğunu görmekteyiz. Bunlardan biri sol ve sağ kol kemiklerinden oluşan ve 068BP olarak kodlanan, diğeri yine sağ ve sol kol kemiklerinden oluşan ve 043BP olarak kodlanan kalıntı grubudur. Diğer tüm kalıntı gruplarına baktığımızda dört adet kalıntı grubunun sol ve sağ kol kemiklerinin tam olarak eksik olduğunu görürüz. Bunlardan bir tanesi 35-49 yaşları arasında erkek birey ile temsil edilen ve 010B olarak kodlanan ve sadece mandible, omur kemikleri, sol ve sağ clavicula, sol ve sağ coxae kemikleri ile sol ve sağ alt ektremite kemikleri ele geçen hemen hemen yarı artiküle bir iskeletten oluşan kalıntı grubu, ikincisi, 24-34 yaşları arasında erkek birey ile temsil edilen ve 011B olarak kodlanan ve sadece kafatası, omur kemikleri, sol ve sağ clavicula, sacrum, sol coxae ve sol ve sağ alt ektremite (sağ patella hariç) ele geçen hemen hemen yarı artiküle bir iskeletten oluşan kalıntı grubu, üçüncüsü 15-24 yaşları arasında kadın birey ile temsil edilen 029B olarak kodlanan ve

sadece mandible, omur kemikleri, sağ clavicula, sol ve sağ coxae kemikleri, sol bacak ve ayak kemikleri (patella hariç), sağ bacak (femur hariç) ve ayak kemikleri ele geçen hemen hemen yarı artiküle bir iskelet ve dördüncüsü ise 15-24 yaşları arasında kadın birey ile temsil edilen 037B olarak kodlanan ve sadece kafatası, omur kemikleri, sol ve sağ clavicula kemikleri, pelvis, sol femur, sol ayak tarsal kemikleri ele geçen yarı artiküle bir iskeletten oluşmaktadır. Yukarıda saydığımız 4 adet B kalıntı grubundan iki tanesinin erkek iki tanesinin kadın birey olduğu tespit edilmiştir. BP kalıntı gruplarına bakacak olursak her iki kalıntı grubunun da erkek birey olduğunu görmekteyiz. İki erkek bireye ait bu iki BP kalıntı grubunu bütünlerken, kadın birey olarak belirlenen 029B ve 037B kalıntı grupları elenmiştir. Geriye kalan diğer iki kalıntı grubu için yaş kriterlerinin her ikisinde epifiz kaynaşma dereceleri >17 olarak belirlenmiştir. Her iki BP kalıntı grubu için humerus, radius ve ulna kemiklerinin tam kaynaşma gösterdiği ve morfolojik olarak da hemen hemen benzer oldukları tespit edilmiştir (Scheuer ve Black, 2000). Fakat 068BP olarak kodlanan kalıntı grubu kemiklerinin genel morfolojik özelliklerinin ve 068BP'ye ait kemiklerde tespit edilen patolojik bulguların, 35-49 yaşları arasında olan 010B'nin yaş kriterleri ile daha uyumlu olması bu iki kalıntı grubunun aynı bireye ait olduğunu göstermiştir. Tüm bu kriterler değerlendirildikten sonra 068BP kalıntı grubu 010B kalıntı grubu ile, 043BP kalıntı grubu ise 011B kalıntı grubu ile bütünlenmiştir.

### **3.7.Üç Yöntemin Birlikte Kullanılması ile Yapılan Bütünlemeler**

Bizim çalışmamızda sadece 10 adet vakanın üç yöntemin kullanılması ile %100 başarılı bir şekilde bütünlendiğini sonucuna varılmıştır. Üç yöntemin kullanılması ile bütünlenen kemikler Çizelge 3.15'te yer almaktadır. Bunlardan iki tanesinin BP, diğerlerinin GBP kalıntı grubunda bulunan kemikler olduğu görülmektedir. Sonuçlara baktığımız üç yöntemin kullanılmasında humerus kemiğinin daha fazla kullanıldığını görmekteyiz. Bunlar, 052BP olarak kodlanan sağ humerus, radius ve ulna kemiğinden oluşan yarı artiküle vücut bölümü, 057GBP-JK31 olarak kodlanan sağ humerus, 042GBP-TH18 olarak kodlanan sol humerus ve 057GBP-PS07 olarak kodlanan sol humerus kemikleridir. Diğer vakalar, 073BP olarak kodlanan sağ ayak kemikleri,

067BP olarak kodlanan sağ ulna ve radius kemiklerinden oluşan yarı artiküle vücut bölümü, 066GBP UI99 olarak kodlanan sol coxae, 054GBP VA72 olarak kodlanan sağ ulna, 069GBP EI44 olarak kodlanan sol patella ve 070GBP FM16 olarak kodlanan sol talustur. Her üç yöntemin aynı anda kullanılması sırasında dikkat edilmesi gereken kriterler vardır. Artikülasyon yönteminin kullanılması için kullanılan kemik ile diğerkemiklerin artiküle yüzeylerinde hasar olmaması ve bu yüzeylerde herhangi bir patoloji veya travmanın olmaması gerekmektedir. Yukarıda bütünleme çalışmaları sırasında kullanılan yöntemler bölümünde de anlatıldığı gibi bireyden bireye farklılık gösteren eklem yerleri ve bunlar arasındaki birleşme yüzeyleri bu yöntemin güvenilir olmasına sebep vermektedir. Ayrıca bu yöntemin uzun süre kullanmanın verdiği avantajın da başarı oranı arttırdığını göz ardı etmememiz gerekmektedir. Bunun yanında eklem yüzeylerinde bulunan varyasyonlar ve bu varyasyonların diğerkemiğin eklem yüzeyinde de bekleniyor olması bu yöntemde avantaj olarak kullanılabilmektedir. Bu sebeple kemiklerde oluşan varyasyonların ve bunların çeşitlerinin iyi bilinmesi avantaj sayılmaktadır. Üç yöntemin birlikte kullanıldığı durumlarda, eşleştirme, yapılan artikülasyonun ardından kontrol edilebilecek ikinci bir kontroldür. Eğer bütünleme yapılacak kemik için hem eklem yeri olan başka bir kemiğin hem de karşılaştırma yapılabilecek sağ ya da sol tarafı bulunuyorsa bu kemik için aynı zamanda eşleştirme yöntemi de kullanılabilir. Örneğin sol tibia kemiği için yapılacak bütünlemelerde kısmi artikülasyona sahip iskelette sol talus kemiğinin bulunması, tibianın sol talus ile artikülasyonun kontrolünün yapılabilmesini sağlarken, aynı kısmi artiküle kalıntı grubunda bulunan sağ tibianın mevcut olması, eşleştirme kriterlerine bakılabilmesine de olanak sağlar. Diğervakalara bakılarak bütünlenecek kemiğin başka hiçbir vakada eksik olmaması ve biyolojik profil bulguları eliminasyon yönteminin de kullanılmasını sağlayacaktır. Bu şekilde yapılacak kontroller, bütünlemelerde hata payını azaltacak ve sonuçların daha güvenilir olmasını sağlayacaktır.

**Çizelge 3. 15.** Üç yöntemin kullanılması ile bütünlenen vaka ve kemikler.

| Vaka        | Kemik                | Nakledildiği vaka | Artikülasyon | Eşleştirme | Eliminasyon |
|-------------|----------------------|-------------------|--------------|------------|-------------|
| 073BP       | sağ ayak kemikleri   | 001B              | √            | √          | √           |
| 057GBP JK31 | sağ humerus          | 006B              | √            | √          | √           |
| 042GBP TH18 | sol humerus          | 007B              | √            | √          | √           |
| 061GBP ML91 | sağ fibula           | 012B              | √            | √          | √           |
| 067BP       | sağ radius, sağ ulna | 016B              | √            | √          | √           |
| 066GBP UI99 | sol coxae            | 030B              | √            | √          | √           |
| 054GBP VA72 | sağ ulna             | 032B              | √            | √          | √           |
| 069GBP EI14 | sol patella          | 032B              | √            | √          | √           |
| 070GBP FM16 | sol talus            | 032B              | √            | √          | √           |
| 057GBP PS07 | sol humerus          | 035B              | √            | √          | √           |

#### 4. TARTIŞMA

İnsan vücudunun stabilizesini sağlayan iskelet sistemi eklem bölgeleri ile birbirine bağlanmakta ve bir bütün olarak işlev görmektedir. Eklem bölgelerinin bozulması ile bütün bozulmakta ve bu durum kemiklerin karışmasına sebep olmaktadır. Bu tür karışıma sebep olan etkenler ileri derecede çürüme, yanma ve iskeletleşme durumlarında karşımıza çıkmaktadır. Özellikle doğal afetler, uçak kazaları, savaşlar ve terör olaylarında iskelet sisteminin bütünlüğünün bozulması çok sık karşılaşılan bir durumdur. Bu tür olaylar sonrası ölen ya da kaybolan kurbanların bulunması, kimliklendirilmesi ve geride kalan ailelerine teslim edilmesi gerekliliği uluslararası antlaşmalarda ve insan hakları sözleşmelerinde yer almaktadır. Bu tür vakalarda bulunan ölen ya da kaybolan bireye ait kalıntıların bulunması için uluslararası komiteler ve organizasyonlar bu konuda uzmanlaşmış bilim insanları ile çalışmalar yürütmektedir. Özellikle iskeletlerin karışmış olduğu vakalarda, kaybolan ya da ölen bir bireyin kimliklendirilmesi tek başına yeterli olmamaktadır. Bu tür olaylarda vücut bütünlüğünün bozulması vakayı daha karmaşık yapmakta ve geleneksel yöntemlerin kullanılması yetersiz olmaktadır. Bu sebeple kimliklendirme amacı ile çalışan uluslararası laboratuvarlar vücut bütünlüğünün bozulduğu vakalarda bütünlüğü yeniden oluşturmak için farklı çözümler ve çalışmalar geliştirmeye başlamışlardır. Bu çalışmalara osteoloji bilimini de içine alan adli antropolojinin dahil edilmesi ile iskelet bütünlüğünün yeniden oluşturulması amaçlanmıştır. Ölen ya da kaybolan bireylerin bulunması ve kimliklendirilmesi için çalışan birçok organizasyon ve komitenin adli antropologları dahil ettiği bilinmektedir. Osteoloji bilgisinin de kullanıldığı iskeletlerin yeniden bütünlendiği çalışmalarda farklı metotlar kullanılmaktadır. Artikülasyon, eşleştirme, eliminasyon, osteometrik karşılaştırma (*osteometric sorting*) gibi metotlar iskeletlerin yeniden bütünlenmesi çalışmalarında kullanılmaktadır.

Bu tez çalışması kapsamında iskeletlerin karışmış olduğu vakalarda görülen karışma durumuna benzer bir durum yaratılmıştır. Önceden artiküle olduğu bilinen iskeletlerin bütünlüklerinin bozulması ile karışık vaka oluşturulmuştur. Tezin amacı vücut bütünlüğü bozulmuş iskeletleri antropolojik metotlar ve DNA sonuçları ile yeniden bütünlemek ve sonuçları değerlendirmektir.

Bu tez kapsamında toplamda 35 artiküle birey çalışılmış ve bu bireyler vücut bölümü (body part -BP), genel vücut bölümü (general body parts-GBP) ve yarı artiküle vücut (B-body) olarak karıştırılmıştır. Karıştırma işlemi bağımsız bir araştırmacı tarafından yapılmış ve yapılan tüm işlemler kayıt altına alınmıştır. Karışım sonrası meydana gelen toplam 160 kalıntı grubu ve bu kalıntı gruplarında bulunan toplam 2442 adet kemiğin 15 günlük süre içerisinde analizleri yapılmış ve bütünlenmeye çalışılmıştır. Bu süre zarfında yapılan işlemler sırasıyla; 314 numaralı sınıfın laboratuvar halinde getirilmesi, kalıntı gruplarının masalara yerleştirilmesi, her bir kalıntı grubu için biyolojik profillerinin belirlenmesi, fotoğraflarının çekilmesi ve bütünleme çalışmalarını kapsamıştır. Bütünleme çalışmaları için ise sadece 4 gün kullanılmıştır.

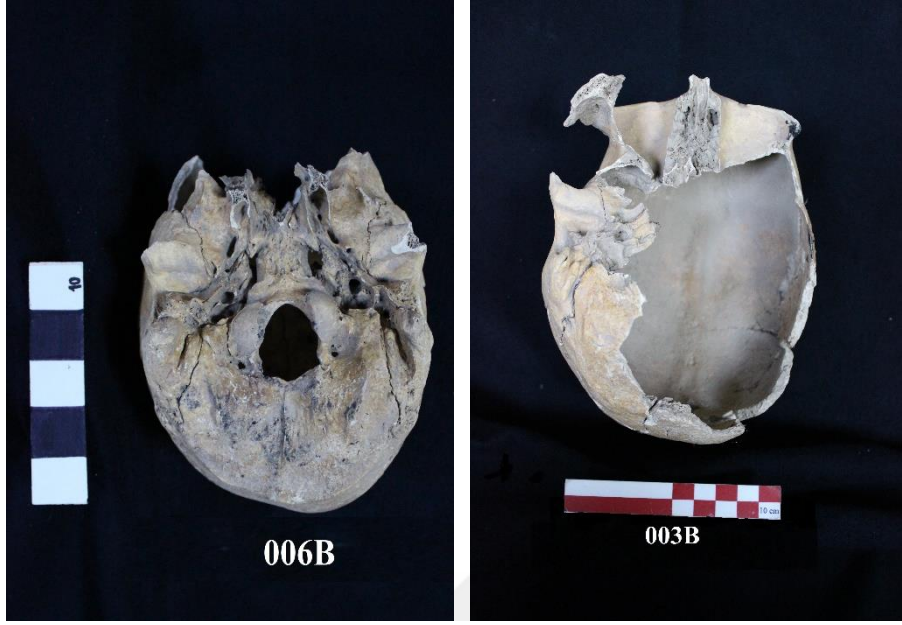
Bu tür vakalarda çalışırken özellikle bütünleme çalışmalarının yapılacağı yerin uygun olması, sürenin yeterli olması ve birden fazla analizcinin kontrolü ile yapılmasının daha iyi sonuçlar vereceği bilinmektedir. Aynı zamanda bütünleme çalışmalarını yapan kişinin bu konuda tecrübe sahibi olup olmadığı gibi faktörler de başarı oranını etkilemektedir. Bu sebeple bu çalışma kapsamında hatalı olarak bütünlenen kemiklere baktığımız zaman hepsinin GBP karışık kalıntı grubundan nakledilen ve artikülasyon+eliminasyon yöntemi ile bütünlenen mandible, artikülasyon yönteminin tek başına kullanılması ile bütünlenen mandible ve 2 adet kafatası, artikülasyon+eşleştirme yöntemlerinin kullanıldığı tibia ve patella ve sadece eşleştirme yönteminin kullanılması ile bütünlenen patella kemiklerinin olduğunu görmekteyiz.

Bütünleme çalışmalarında, artikülasyon ve eliminasyon yöntemlerinin birlikte kullanılması ile bütünlenen ve 054GBP-DS33 olarak kodlanan mandible 006B ile bütünlenmiştir. Fakat karışım öncesi verilere baktığımız zaman bu bütünlemenin hatalı olduğu sonucuna varılmıştır. Karışım öncesi verilerde DS33'e ait mandible kemiğinin 003B'ye ait olduğunu görürüz (Çizelge 4.1). Bütünleme sırasında DS33'ün 003B ve 006B ile kontrol edildiğini fakat her iki kalıntı grubuna ait kafataslarının *condylus occipitalis* post-mortem kırıkların olduğunu görmekteyiz (Şekil 4.1). 003B'ye ait kafatası kemiğinin sol occipital kemiğinin post-mortem kayıp, 006B'ye ait kafatası kemiğinin sol occipital kondilinde ise post-mortem kırık olduğunu görürüz. Ayrıca DS33'e ait mandible kemiğinin sağ ramus kondilinin ve 006B'ye ait maxillada post-mortem kırıkların olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.2-4.3). 003B, 25-30 yaşları arasında kadın bir birey, 006B, 17-23 yaşları arasında erkek bir birey, DS33'e ait mandible erişkin ve kadın bir birey olarak tayin edilmiştir. Burada da görülmüştür ki her iki kafatası kemiğinde mevcut olan post-mortem kayıp ve kırıklar, mandible ile kafatası artikülasyonunda risk oluşturmuştur. Bütünleme sırasında biyolojik profil bilgilerinin göz ardı edilmesi bütünlemenin hatalı olmasına sebep vermiştir. Kısa sürede ve alan yetersizliği gibi durumlarda bu tür hataların olması kaçınılmaz olmaktadır. Bu sebeple karışık vakalarda bütünleme çalışmaları sırasında zamanın iyi değerlendirilmesi ve bu konuda tecrübe sahibi olan ikinci bir gözlemcinin de yapılan bütünlemeleri kontrol etmesi, bu tür hataları ortadan kaldıracaktır.

**Çizelge 4. 1.** 054GBP-DS33'e ait mandible kemiğinin bütünlenmesi ile ilgili bilgiler.

| Bütünlenen vaka                                                                                               | Yöntem                             | Hatalı                                                   | Bağlı olduğu kalıntı grubu                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>054GBP-DS33</b>                                                                                            | <b>Artikülasyon ve eliminasyon</b> | 006B                                                     | 003B                                                                                            |
| Mandible                                                                                                      |                                    | Kafatası                                                 | Kafatası                                                                                        |
| Erşkin                                                                                                        |                                    | 17-23                                                    | 25-30                                                                                           |
| Kadın                                                                                                         |                                    | Erkek                                                    | Kadın                                                                                           |
| sol ramus kondili post-mortem kırık                                                                           |                                    | sol mandibler fossa post-mortem kırık                    | sol occipital ve temporal kemik post-mortem kayıp                                               |
| Sol ikinci kesici post-mortem kayıp, sol birinci büyük azı dişi ölüm öncesi kayıp, diş taşı ve aşınma mevcut. |                                    | Genel olarak dişler iyi durumda. Az miktarda aşınma var. | Maxilla post-mortem kırık, az miktarda çene ve diş mevcut, mevcut dişlerde diş taşı oluşumu var |





Şekil 4. 1. 006B ve 003B'ye ait kafatası kemikleri. Ölçek santimetre.



Şekil 4. 2. 054GBP-DS33'e ait mandible. Ölçek santimetre.



**Şekil 4.3.** 006B'ye ait kafatası ve maxilla. Ölçek santimetre.

Diğer bir hatalı bütünlemenin artikülasyon yönteminin tek başına kullanıldığı bir vakada yapıldığını görmekteyiz. 057GBP-UG03 olarak kodlanan mandible kemiğinin ramus kondillerinin post-mortem kırık olması, bütünleme çalışmaları sırasında temporo-mandibular eklem bölgesi artikülasyonunun kontrol edilememesine sebep olmuştur. Bu sebeple UG03'ye ait mandible, diş yapılarının benzerliklerine, aşınma derecelerine bakılarak SN99'a ait kafatası (012B'ye ait C1 ile artiküle olarak bütünlenmiştir) ile bütünlenmiştir. Envanter kayıtlarına bakıldığında, her iki kemiğin (076GBP-SN99-kafatası, UG03-mandible) morfolojik olarak aynı birey gibi görüldüğünü fakat DNA analizleri ile teyit edilmesinin gerekli olduğu belirtilmiştir. Bu durum iki kemiğin artikülasyonundan emin olunmadığını ve DNA ile teyit edilmesi gerekliliğini göstermiştir. Nitekim, karışım öncesi sonuçlar, bu iki kemiğin hatalı olarak bütünlendiğini göstermiştir. Bunun sebepleri, UG03 olarak kodlanan alt çene kemiğinin mandibular fossa yüzeyleri ile artikülasyon yapan her iki ramus başının post-mortem kırık oluşu, kafatası kemiği sayısının minimum kişi sayısından az olması ve sadece diş yapılarının benzerliklerine bakılarak yapılan bütünlemenin yetersiz olması gibi sebepler sayılabilmektedir. Bu iki kemik için yapılan bütünlemede her iki kemikte bulunan dişlerin aşınma ve diş taşı oluşumu gibi özelliklerine bakılması yeterli olmamıştır. Çünkü, dişlerde görülen aşınma ve diş taşı oluşumu gibi bulguların,

Belentepe buluntularının tüm bireylerinde benzer şekilde görülmesi sadece bu özelliğin kullanılmasıyla yapılan bütünlemenin hatalı olmasına sebep olmuştur.

Karışım öncesi bilgiler UG03 olarak kodlanan alt çene kemiğinin 006B ile aynı birey olduğunu göstermektedir. 006B olarak kodlanan birey 17-23 yaşlarında erkek birey ile temsil edilmektedir. Bu vakaya ait kafatası kemiğinde frontal kemiğin büyük oranda post-mortem kayıp olduğu, özellikle sol mandibular *fossa* da post-mortem kırıklar olduğu tespit edilmiştir. 006B'ye ait üst çene kemiğinde post-mortem kırık ile birlikte üst çeneye ait sağ birinci ve ikinci kesici dişlerin, sağ köpek dişinin ve sol ikinci kesici dişin ölüm sonrası kayıp olduğu; sol birinci azı ve sağ üçüncü büyük azı dişlerinde diş çürüğü ve diğer dişlerde aşınma tespit edilmiştir.

012B ile 006B'nin biyolojik profil sonuçları karşılaştırıldığında her iki bireyin de erkek olarak tespit edildiği, yaş aralıklarının 012B için 21-44, 006B için 17-23 olduğu belirlenmiştir. UG03 mandible kemiği ise erişkin ve erkek birey olarak tespit edilmiştir. Ramusların post-mortem kırık, alt çenede yer alan sol ve sağ birinci kesici ve sol ikinci kesici dişlerin (diş 31, 41, 32) ölüm sonrası kayıp ve dişlerde diş eti oluşumu ve aşınmanın mevcut olduğu görülmüştür. 012B ve 006B'nin diş kayıtlarında her iki bireyde de post-mortem kırıklar ve diş aşınmalarının mevcut olduğu tespit edilmiştir. Her iki bireyde de bulunan benzer morfolojik bulgular ve UG03 mandible kemiğinden kesin yaş tayininin yapılamaması bütünlemede hata yapma olasılığını arttıran etkenler arasında sayılabilmektedir (Çizelge 4.2).

**Çizelge 4. 2.** 057GBP-UG03'e ait mandible kemiğinin bütünlenmesi

| Bütünlenen vaka                                                                                                                                                     | Yöntem      | Hatalı                                         | Bağlı olduğu kalıntı grubu                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>057GBP-UG03</b>                                                                                                                                                  | Arikülasyon | 012B                                           | 006B                                           |
| Mandible                                                                                                                                                            |             | Kafatası                                       | Kafatası                                       |
|                                                                                                                                                                     |             |                                                |                                                |
| Erşkin                                                                                                                                                              |             | 21-44                                          | 17-23                                          |
| Erkek                                                                                                                                                               |             | Erkek                                          | Erkek                                          |
|                                                                                                                                                                     |             |                                                |                                                |
| Ramuslar post-mortem kırık, alt çenede yer alan sol ve sağ birinci kesici ve sol ikinci kesici dişler ölüm sonrası kayıp. Dişlerde diş eti oluşumu ve aşınma mevcut |             | Post-mortem kırıklar ve diş aşınmaları mevcut. | post-mortem kırıklar ve diş aşınmaları mevcut. |

Artikülasyonun tek başına kullanılması ile hatalı bütünlenen diğer bir vaka C1-kafatası artikülasyonudur. 054GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve SV14 olarak kodlanan kafatası atlanto-occipital eklemlleşme özelliklerinin kullanılması ile 019B ile bütünlenmiştir. Fakat karışım öncesi veriler bu bütünlemenin hatalı olduğunu göstermiştir. SV14'e ait kafatası kemiğinin 031B olarak kodlanan ve erkek bir birey olarak tayin edilen kalıntı grubuna ait olduğu görülmektedir. Çizelge 4.3'te SV14'e ait mandible ile 019B ve 031B olarak kodlanan kalıntı gruplarına ait biyolojik profil bilgileri verilmiştir. Analizler sırasında SV14'e ait kafatası erişkin ve erkek bir birey, 019B ise kadın bir birey olarak tayin edilmiştir. Bu durumun göz ardı edilmesi ve değerlendirilmemesi bütünlemenin hatalı çıkmasına sebep olmuştur. Ayrıca 019B'ye ait kafatası'na ait sol *occipital* kondilin post-mortem kırık olması, atlanto-occipital eklemlleşmenin kontrolünü zorlaştırmış bu durum da hata payını artırmıştır (Şekil 4.4).

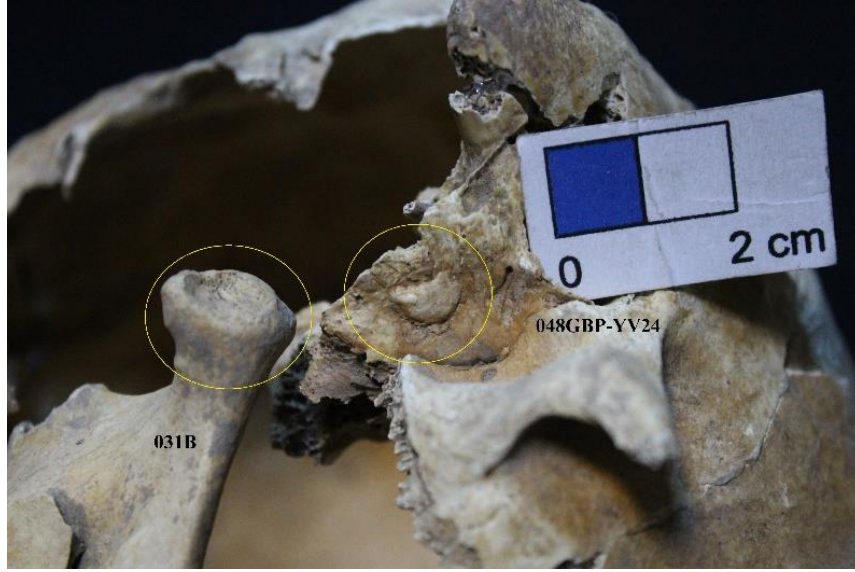
**Çizelge 4. 3.** 054GBP-SV14'e ait kafatası kemiğinin, 019B ve 031B'ye ait kalıntı gruplarının biyolojik profil bilgileri.

| Vaka                                | Yöntem      | Hatalı       | Bağlı olduğu kalıntı grubu                                                                                    |
|-------------------------------------|-------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 054GBP-SV14                         | Arikülasyon | 019B         | 031B                                                                                                          |
| Kafatası                            |             | C1           | C1                                                                                                            |
|                                     |             |              |                                                                                                               |
| Erşkin                              |             | 60+          | 40-49                                                                                                         |
| Erkek                               |             | Kadın        | Erkek                                                                                                         |
|                                     |             |              |                                                                                                               |
| Sol ramus kondili post-mortem kırık |             |              |                                                                                                               |
|                                     |             |              |                                                                                                               |
|                                     |             | Mandible yok | Mandible kemiğinde İleri derecede aşınma mevcut. İleri derecede çürük gözlemlendi. Ölüm öncesi diş kaybı var. |



**Şekil 4. 4.** SV14'e ait kafatası erişkin ve erkek bir birey. Ölçek santimetre.

Bütünlemenin temporo-mandibular eklemleşme özelliklerinin kullanılarak yapıldığı bir vakada 048GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve YV24 olarak kodlanan kafatası kemiğinin hatalı olarak bütünlendiğini görmekteyiz. YV24'e ait kafatası 031B'ye ait mandible ile bütünlenmiştir. YV24'e ait kafatası kemiğinin sağ mandibular *fossa*' ile 031B'te ait mandible kemiğinin sağ kondilinde görülen benzer patolojik durum bu iki kemiğin bütünlenmesinde kullanılmıştır (Şekil 4.5). YV24 olarak kodlanan kafatası kemiğinin cinsiyetin belirsiz olarak tespit edilmesi fakat 031B olarak kodlanan bireyin erkek birey olarak tayin edilmesi bütünlemenin hatalı olmasına sebep olmuştur. Daha önceden belirttiğimiz gibi literatür çalışmalarında kafatası kemiğinin artikülasyonun riskler taşıdığı bilinmektedir. (Puerto ve ark., 2014). Özellikle bu vakada artikülasyon yüzeylerinde post-mortem kemik kaybının (üst çene kemiği gibi) ve kırıkların olması zaten riskli olan kafatası artikülasyonunu daha da zorlaştırmıştır. Bu durum artikülasyon yönteminin kullanılmasında hata payını artırmaktadır. Karışım öncesi kayıtlara baktığımızda YV24 olarak kodlanan kafatası kemiğinin 001B olarak kodlanan bireye ait olduğunu görülmektedir. 001B olarak kodlanan birey 30-40 yaşları arasında erkek birey olarak belirlenmiştir. 031B ve 001B olarak kodlanan bireyin biyolojik profillerine baktığımız zaman her iki bireyin de hemen hemen aynı yaş gruplarında olduğunu görmekteyiz. Her ikisi için de yaş belirleyici yöntemlerden biri olan Suchey Brooks (Brooks ve Suchey, 1990a; Suchey, 1979; Suchey ve ark., 1986, 1986) metodunun simfisiz pubis'lerin post-mortem kırık olmasından dolayı kullanılmadığını sadece *auricular* yüzey (Lovejoy ve ark., 1985) yaş belirleme yönteminin kullanıldığını ve 001B için faz III' e denk gelen 30-34 yaş ve 031B için faz V-VI' ya denk gelen 40-49 yaşları arasında olduğunu görmekteyiz. Fakat YV24 olarak kodlanan kafatası kemiğinde post-mortem kayıpların olmasından dolayı yaş analizi yapılamamış ve yaş bu yöntemde bütünleme amacı ile kullanılmamıştır. Sonuç olarak bütünleme çalışmaları sırasında bu vaka sadece kafatası ile mandible arasındaki eklemleşme bölgelerine bakılarak yapılmış fakat eklem yüzeylerinde yer alan post-mortem kırıklar ve özellikle bütünleme sırasında belirlenen cinsiyet analizinin yetersiz olması kafatası kemiğinin yanlış bütünlenmesine sebep olmuştur.

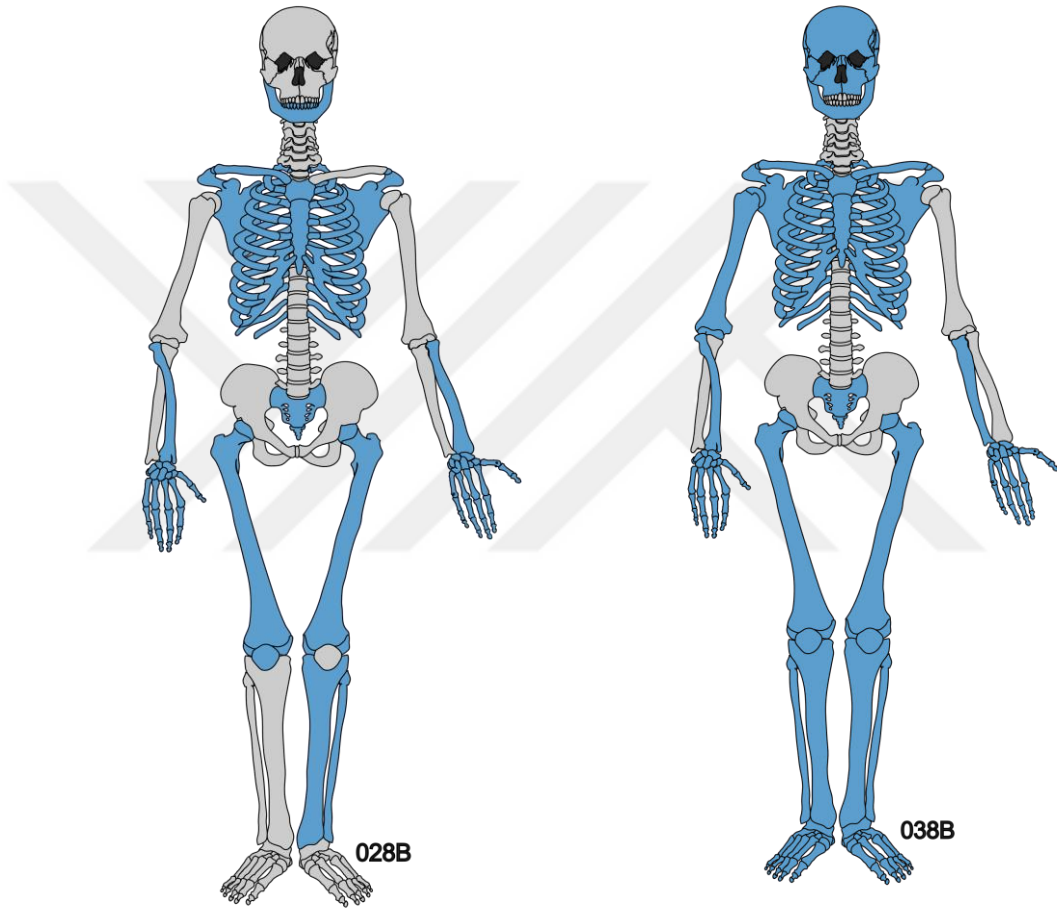


Şekil 4. 5. YV24'e ait kafatası kemiğinin sağ mandibular *fossa*' ile 031B'te ait mandible kemiğinin sağ kondilinde görülen benzer patolojik durum bu iki kemiğin bütünlenmesinde kullanılmıştır

Ayak bileği eklemleşme özelliklerinin kullanılması ile bütünlenen, 039GBP kalıntı grubunda bulunan ve TL17 olarak kodlanan sol tibia kemiği 028B olarak kodlanan birey ile hatalı olarak bütünlenmiştir. 028B ye ait bireyde sol femur olmadığından TL17 sol tibia artikülasyonu, sol fibula ve sol talus ile yapılmıştır. Eşleştirme yönteminde ise 028B'ye ait sağ tibia ile morfolojik benzerliklerine bakılmıştır. Karışım öncesi verilere baktığımız zaman TL17 sol tibia kemiğinin 038B ile aynı birey olduğu görülmektedir. Bu iskelete ait sağ tibia kemiği olmadığı için eşleştirme (pair-matching) yöntemini kullanmak mümkün olmamıştır. Aynı zamanda yine bu iskelete (038B) ait sol femur, fibula veya sol talus olmadığı için artikülasyon yöntemini kullanmak mümkün olmamıştır (Şekil 4.6). Uzun kemik ölçüm değerlerine bakıldığı zaman 028B'ye ait sağ tibia ile TL17 kalıntı grubunda bulunan sol tibia kemiğinin ölçümlerinin hemen hemen aynı olduğu görülmektedir. Fakat iskeletlerin karışmış olduğu ve biyolojik profillerin hemen hemen yakın olduğu vakalarda sadece metrik ölçümler ile bütünleme yapmak güvenilir sonuçlar vermemektedir. Bu örnekte ise artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin metrik ölçümlere göre daha az güvenilir olduğu görülmüştür. Diğer bir hatalı yaklaşım ise 028B'nin kadın fakat TL17 sol tibia



kemiğinin ise (sadece metrik ölçümler) erkek birey olarak tayin edilmesi ve bu durumun bütünleme sırasında değerlendirilmemiş olmasından kaynaklanmaktadır. 038B'nin biyolojik profil sonuçları (kafatası ve pelvis) bu bireyin erkek olduğunu belirlemiş fakat bu durum da tıpkı metrik ölçümlerde olduğu gibi bütünleme sırasında tek başına bütünleme amacı ile kullanılmamıştır.



**Şekil 4. 6.** 028B ve 038B'ye ait karışım sonrası, bütünleme aşamasında oluşturulan çizimler. Gri boyalı alanlar mevcut kemikleri mavi boyalı alanlar mevcut olmayan kemikleri göstermektedir.



Bu vakada dikkat edilmesi gereken nokta GBP karışık kalıntı grubunda izole olarak bulunan TL17'ye ait sol tibianın bütünlenmesi sırasında mevcut kısmi karışık kalıntı gruplarında bulunan minimum sol tibia sayısının iyi belirlenmiş olması, ayrıca tibianın bütünlenmesi sırasında kullanılacak artiküle olduğu kemiklerin var olup olmadığına bakılması, eşleştirme yapılabilecek sağ tibianın olup olmadığına bakılması gerekliliğidir. Bu vakada olduğu gibi 038B ve 028B'ye ait kalıntı gruplarında sol tibianın olmaması, kapalı/karışık vakalarda TL17'nin bu iki gruba ait olabileceğini gösterebilir. Bu durumda yapılması gereken TL17'ye ait sol tibianın her iki kalıntı grubu ile de kontrollerinin yapılması ve bunu yaparken biyolojik profillerin de değerlendirilmesidir. Fakat bu çalışmada TL17'ye ait sol tibia için bütünleme yapılırken sadece 028B'nin sol talus'u ile artikülasyonuna, yine 028B'ye başka bir GBP karışık kalıntı grubundan gelen sol fibula ile artikülasyonuna ve 028B'de bulunan sol tibia ile olan morfolojik benzerliklerine bakılmıştır. 038B'de artikülasyon ve eşleştirme yapılabilecek hiçbir kemik olmadığı için tibianın 038B'ye ait olmayacağı sonucuna varılmıştır. Bu tür vakalarda bu gibi durumlarda emin olunmaması bütünleme kontrollerinin mutlaka DNA analizleri ile kontrol edilmesini zorunlu kılar. Aksi takdirde iskeletlerin karışmış olduğu bu gibi vakalarda TL17'ye ait sol tibia için 36.cı bireyden söz etmek mümkün olacaktır. İzole ele geçen tek bir tibianın mevcut olması ve bütünlenmesinde riskler olan bir durumda minimum birey sayısının farklı olması mümkün olabilmektedir. Bizim çalışmamızda karışım öncesi veriler tibianın aslında 038B'ye ait olduğunu yapılan bütünlemenin hatalı olduğunu minimum birey sayısının değişmediğini göstermiştir.

Eşleştirme yönteminin tek başına kullanılması ile hatalı olarak bütünlenen diğer bir kemik 042GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve XW64 olarak kodlanan sol patelladır. XW64 sol patella, morfolojik benzerliklerinden dolayı 034B'ye ait sağ patella ile bütünlenmiştir. Fakat karışım öncesi veriler XW64 olarak kodlanan sol patella kemiğinin 026B olarak kodlanan kalıntı grubuna ait olduğunu göstermektedir. Nakil formu notlarında 042GBP-XW64 sol patella kemiğinin, bütünleme için mükemmel olmadığı belirtilmiştir. Bu durum, bu vaka için patella sayısının beklenenden (MNI 35) az ele geçmesi ve eşleştirme yönteminin tüm patella kemiklerinde kullanılamaması ile açıklanabilmektedir. Ayrıca eşleştirme yöntemi ile

yapılan bu bütünleme işleminin hatalı olmasını XW64'te bulunan sol patella kemiğinde mevcut olan post-mortem hasar ile açıklamak mümkündür. 061GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve PA10 olarak kodlanan sağ patella kemiğinin da artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin birlikte kullanılması ile 007B olarak kodlanan kalıntı grubu ile hatalı olarak bütünlendiğini görmekteyiz. 007B'ye ait sağ femur ile artikülasyonu kontrol edildikten sonra 007B'ye 041BP kalıntı grubundan gelen ve sol coxae, femur, tibia, fibula ve patella kemiğinin kısmi artiküle olarak bulunduğu kalıntı grubunda bulunan sol patella ile morfolojik olarak aynı yapıda olduğu düşünülmüş ve bütünlenmiştir (Şekil 4.7). Fakat karışım öncesi veriler PA10'a ait sağ patella kemiğinin 020B olarak kodlanan yarı artiküle kalıntı grubuna ait olduğunu göstermiştir.



Şekil 4. 7. 061GBP ve 041BP kalıntı gruplarında bulunan patella kemikleri. Ölçek santimetre.

Yukarıda incelediğimiz bütünlemeler içerisinde en fazla hatanın kafatası-atlas, kafatası-C1 kafatası-C1 artikülasyonunda olduğunu görmekteyiz. Bu hataların sebepleri çoğunlukla bütünleme sırasında biyolojik profillerin göz ardı edilmesi, kafatası veya C1 veya mandible kemiğinin *artiküler* yüzeylerinde oluşan post-mortem ya da travma bulgularının varlığı gibi etkenleri sayabiliriz. Diğer taraftan, yapılan tüm bütünlemelere baktığımız zaman toplam 175 kombinasyon içerisinde 8 hata ile tüm yöntemlerin %96 başarılı olduğunu görmekteyiz. Özellikle artikülasyon yönteminde eklemleşme özelliklerine baktığımız zaman dirsek eklemi, ayak bileği eklemi gibi üç kemiğin birlikte oluşturduğu eklemleşmelerin iki kemiğin oluşturduğu eklemleşmelere göre daha güçlü ve başarılı olduğunu görürüz. Bunun sebebi üç kemiğin birlikte eklemleşmesinde daha fazla *artiküler* yüzeyin temas etmesi ile açıklanabilmektedir. Bu tez çalışmasında görülmüştür ki daha fazla faset yüzeyinin temas etmesi ve eklem yüzeylerinin daha geniş olması bütünlemeyi daha güçlü ve güvenilirler yapmıştır. Ayrıca artikülasyon yüzeylerinin iyi değerlendirilmesi, hangi kemiğin hangi kemik ile hangi bölgesi ile artiküle olduğu gibi osteoloji ve anatomi bilgisinin de iyi bilinmesi daha güvenilir sonuçlar elde edilmesine sebep olmaktadır. Literatürde bu konu ile ilgili çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Yapılan çalışmalar genellikle küçük ölçekli karışık vakalar ile yapılmıştır (Adams ve Byrd, 2006; Chew, 2014; Finlayson ve ark., 2016; L'Abbé, 2005; Rodríguez ve ark., 2016; Snow, 1948).

Çoğu bütünleme çalışmalarında kullanılan yöntemlerin hemen hemen aynı olduğunu görürüz. Bunlar görsel eşleştirme, tafonomi, osteometrik karşılaştırma, artikülasyon ve eliminasyon yöntemleridir. Bazı çalışmalarda bu yöntemlere ek olarak DNA ve x-ray floresan spektrometri yöntemlerinin de kullanıldığını görmekteyiz (Finlayson ve ark., 2016). Rodríguez ve arkadaşları tarafından yapılan ve minimum birey sayısının 8 olduğu vakada sadece osteometrik karşılaştırma yönteminin kullanıldığını ve bu yöntemin tek başına kullanılması yerine diğer yöntemler ile kullanıldığında daha başarılı olduğu sonucuna vardığını görürüz (Rodríguez ve ark., 2016). Çoğu araştırmacı tarafından yapılan ve osteometrik ölçüm yönteminin kullanıldığı çalışmalarda, bu yöntemin biyolojik profillerin farklı olduğu vakalarda daha başarılı olduğu, biyolojik profillerin aynı olduğu vakalarda kullanılmasının etkili olmadığı sonucuna varıldığını görürüz. Özellikle büyük ölçekli karışık vakalarda etkili

olmadığını yapılan çalışmaların sonuçlarında görmekteyiz (Adams ve Byrd, 2006; Chew, 2014). Bu tez çalışması kapsamında osteometrik ölçüme dayalı karşılaştırma kullanılmamıştır. Çalışılan tüm uzun kemiklerin ölçümleri sadece cinsiyet tayini için alınmıştır. Ayrıca bu tezin materyalini oluşturan iskeletlerin biyolojik profillerinin aynı olması osteometrik karşılaştırma yönteminin kullanılmasında risk oluşturacağını düşündüğümüz için bu yöntemin kullanılması tercih edilmemiştir. Görsel eşleştirme yönteminde morfolojik boyut farkının bütünleme sırasında değerlendirilmiştir. Özellikle bu tez çalışmasında görüldüğü gibi sağ ve sol humerus kemiklerinde metrik olarak boy farkının olmasına rağmen her iki kemiğin morfolojisi ve her iki kemikte bulunan detay özellikler kemiklerin aynı bireye ait olduğunu göstermiştir. Bu tez çalışması sırasında osteometrik karşılaştırma yapılmış olsaydı aynı bireye ait olan bu kemiklerin çalışmanın başında elenmesi gerekecekti. Bu durum da bütünlemede hata olmasına sebep olacaktı. Bu çalışmada kullanılan tüm uzun kemiklerin ve küçük kemiklerin (talus ve calcaneus dahil) ölçümleri alınmıştır. İleriki zamanlarda osteometrik karşılaştırma metodunun değerlendirilmesi mümkün olabilecektir.

Çoğu araştırmacının ortak görüşü minimum birey sayısının yöntemlerin kullanılmasından önce oluşturulmasıdır. Snow (1948) ve arkadaşları bütünleme sırasında önce aksiyal iskeletin bütünlenmesi gerektiğini daha sonra alt ve üst ekstremitelerin ve omuz kemiklerinin bütünlenmesi gerektiğini dile getirirler. Aynı zamanda eliminasyon yönteminin görsel eşleştirme ve artikülasyonun ardından kullanılması gerektiğini de dile getirmektedir (Snow, 1948). Bu tez çalışmasında kullanılan üç yöntemde öncelikle artikülasyon ve eşleştirme yöntemleri kullanılmış, eliminasyon yöntemi, artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerini destekleyici şekilde kullanılmıştır. Eliminasyon yöntemi sadece BP kalıntı gruplarının bütünlenmesinde tek başına artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılamadığı durumlarda kullanılmıştır. (010B-068BP; 011B-043BP).

L'abbe (2005) yaptığı çalışmada eşleştirme yönteminde sağ ve sol taraf kemikler arasındaki benzerlikleri çalışmış, ayrıca düşük olasılık olmasına rağmen farklı kemikler arasındaki benzerlikleri de kullanarak bütünleme yapmıştır. L'abbe

tarafından yapılan çalışmada MNI'nin 10 olması, buluntuların farklı ölüm zamanlarına ve farklı ortamlarda ele geçen kemiklerden oluşması tafonomik olarak farklı olmalarına sebep vermiştir. Bu sebeple farklı kemikler arasında bütünleme yapabilmesi daha kolay olmuştur. Kemikleri etkileyen tafonomik oluşumlar olmasaydı belki de bütünleme ya da kemik ayırımının yapılması oldukça zor olacaktı. Bu tez kapsamında bütünleme çalışmalarında MNI'nin fazla olması ve kemikleri etkileyen etkenlerin olmamasından dolayı tafonomi kullanılmamıştır. Eşleştirme yönteminde L'abbe'nin yaptığı çalışmada olduğu gibi sağ ve sol taraf kemikleri arasındaki benzerliklere bakılmıştır. MNI'nin fazla olmasından dolayı farklı kemikler arasındaki benzerliklere bakılarak bütünleme yapılmamıştır. Eşleştirme çalışmaları sonucunda ulna-ulna radius-radius humerus-humerus eşleştirmesinin diğer kemiklere göre daha başarılı olduğunu görmekteyiz. Tibia, patella ve fibula eşleştirmesinde hata olduğunu, calcaneus-calcaneus kemiğinin ise düşük başarı oranına sahip olduğu tespit edilmiştir.

L'abbe, çalışmasında diğer araştırmacılar farklı olarak kemikler üzerinde tespit ettiği patolojik bulguları da bütünleme sırasında kullanmıştır. MNI'nin az olması ve biyolojik profillerin farklı olması bütünlemenin daha kolay olmasını sağlarken patolojik bulguların değerlendirilip kullanılması ayrıca avantaj olmuştur. Özellikle artikülasyon yönteminde eklem yerlerinde görülen patolojiler bütünleme sırasında kullanılabilir. Bu tez kapsamında 4 farklı vakanın bütünlenmesinde patolojik bulguların kullanıldığını görmekteyiz. 068BP'de yer alan sağ patella eşleştirme yönteminin kullanılması ile 018B'de yer alan sol patella ile bütünlenirken her iki patella kemiğinin anterior yüzeyinde tespit edilen ekstra kemik oluşumları, posterior yüzeyinde görülen büyük gözenekli yapılar avantaj olarak kullanılmıştır (Şekil 4.8). 069GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve EI14 olarak kodlanan sol patella artikülasyon, eşleştirme ve eliminasyon yöntemlerinin kullanılması ile 032B ile bütünlenirken her iki kemikte görülen *bipartite patella* avantaj olarak kullanılmıştır. 057GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve KG14 olarak kodlanan sağ fibula artikülasyon ve eşleştirme yöntemlerinin kullanılması ile 19B ile bütünlenirken her iki fibula kemiğinde görülen kas yapışma izleri ve patolojilerin aynı olması (Şekil 4.9), 068BP olarak kodlanan ve sağ ve sol humerus, ulna ve radius kemiğinin eliminasyon yönteminin kullanılması ile 010B ile bütünlenmesi sırasında bu kemiklerde görülen

ileri derecede dejeneratif değişiklikler, ekstra kemik oluşumları, eburnasyon ve gözenekli yapıların varlığının 010B'nin diğer kemiklerinde de görölmesi, 076GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve AO19 olarak kodlanan kafatası kemiğinin sağ *occipital* kondilinde tespit edilen patolojinin (ekstra kemik oluşumu) 008B'nin atlas kemiğinin sağ *transvers prosesinde* de aynı olması, 042GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve JY81 olarak kodlanan sol ulna artikölasyon ve eşleştirme yöntemleri ile 009B ile bütünlenirken sol ulna kemiğinin *distal artiköl* yüzeyinde tespit edilen ölüm öncesi travmanın 009B'ye ait sol radius kemiğinin *distal artiköl* yüzeyinde de görölmesi (Şekil 4.10), 058BP olarak kodlanan ve L1-sacrum kemiklerinden oluşan kalıntı grubu L1'in *artiköl* yüzeylerinde görölün patolojilerin 014B'ye ait on ikinci thoracic vertebrada da görölmesi bütünleme sırasında avantaj olarak kullanılmıştır. Fakat patolojik bulguların avantaj olarak kullanıldığı bir tane vakanın hatalı olarak bütünlendiğini görürüz. 048GBP karışık kalıntı grubunda bulunan ve YV24 olarak kodlanan kafatası kemiğinin sol mandibler *fossa* 'da tespit edilen ekstra kemik oluşumu ile 031B'ye ait mandible kemiğinin sol ramus kondilinde tespit edilen patoloji ile ilişkili olduğu düşünölmüş ve bu vakayı bütünlerken avantaj olarak kullanılmıştır. Fakat sonuçlar bu vakanın hatalı olduğunu göstermiştir. Bu durum göstermiştir ki iskeletlerin karışmış olduğu ve minimum birey sayısının fazla olduğu vakalarda patolojik bulguları değerlendirirken diğer kriterlerin göz ardı edilmemesi gerektiğidir. Yaş, cinsiyet gibi faktörlerin de öncesinde değerlendirilip patolojik bulguların avantaj olarak kullanılması gerekmektedir. Bu örnekte YV24'e ait kafatası için cinsiyet ve yaş tayini belirlenememiştir. Ayrıca YV24'e ait kafatası kemiğinin *condylus occipitalis* yüzeyinde post-mortem kırık olduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple bu vaka için sadece temporo-mandibular eklemleşme kontrol edilebilmiştir. Sadece tek bir yöntemin ve sadece iki kemiğin kullanılarak bütünlendiğı bu vakada hata kaçınılmaz olmuştur.



**Şekil 4. 8.** Sağ ve sol patella kemiklerinde benzer patolojik yapılar. Ölçek santimetre.



**Şekil 4. 9.** Her iki fibul kemiğinde görülen benzer patolojik bulgular. Ölçek santimetre.



**Şekil 4. 10.** Sol radius ve ulna kemiklerinde ölüm öncesi travma bulgusu. Ölçek santimetre.

Finlayson ve arkadaşları MNI'nin 2 olduğu ve karışık bir vakada artikülasyon, görsel eşleştirme, osteometrik karşılaştırma, tafonomi, x-ray floresan spektrometri ve ayrıca kimlik tespiti için DNA yöntemlerini kullanarak birey ayırımı ve bütünleme yapmıştır. Artikülasyon yöntemi ile, mandible, kafatası, vertebra, kaburga kemikleri, sacrum, coxae, sağ talus ve calcaneus kullanırken eşleştirme yöntemi ile sol ve sağ humerus, sol ve sağ tibia ve sol ve sağ fibulayı bütünlemiştir. Kafatası-C1 ve sağ ve sol humerus için ayrıca x-ray spektrometri yöntemlerini test etmiştir. Sağ ve sol femur için osteometrik karşılaştırma, tafonomi ve DNA analizlerini kullanmıştır. Bu yöntemlerin içerisinde en iyi yöntemin x-ray spektrometri yönteminin olduğunu savunmuştur. Ayrıca geleneksel bütünleme yöntemlerinin birlikte kullanılması gerektiğini dile getirmiştir (Finlayson ve ark., 2016). Finlayson ve arkadaşları tarafından yapılan bu çalışmada MNI'nin çok az olması bütünleme çalışmalarında avantaj olarak sayılmaktadır. Artikülasyon yönteminde kullandığı kemiklere baktığımızda sadece iki birey için ayırımın yapılması ya da bütünlemenin yapılması büyük ölçekli karışık vakalara göre daha kolay olabilmektedir. Çalışmasında özellikle artikülasyon yönteminde kaburga kemiklerini de kullandığını görmekteyiz. Kaburga kemikleri kırılğan yapısından ve omur kemikleri ile olan eklem fasetlerinin değişken olmasından dolayı artikülasyonu zayıf olan kemiklerdir. Ayrıca sağ ve solda 12 adet olan kaburga kemikleri için öncelikle sıralamanın doğru yapılması gereklidir. Aksi



takdirde artikülasyon sırasında doğru kemiklerin artikülasyonunu oldukça zor olacaktır. Bu yüzden kaburga kemikleri, hata oranı yüksek olan kemik gruplarından sayılmaktadır. Özellikle MNI'nin fazla olduğu karışık vakalarda bütünleme çalışmalarında kullanılmaları tercih edilmemektedir. (L'Abbé, 2005). Fakat Finlayson ve arkadaşları MNI'nin az olmasının avantajı ile kaburga kemiklerini artikülasyon yöntemi ile bütünlemişlerdir. Bu tez kapsamında ise az önce belirttiğimiz sebeplerden dolayı kaburga kemikleri çalışma kapsamı dışında bırakılmış ve bütünleme çalışmalarında kullanılmamışlardır. Özellikle antik iskelet buluntularında kaburga kemiklerinin tam ve korunmuş olarak ele geçmesi mümkün olmamaktadır. Bu tez çalışması kapsamında Finlayson ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada olduğu gibi artikülasyon için kullanılan kemikler hemen hemen aynı olmuştur. Finlayson ve arkadaşlarının çalışmasından farklı olarak artikülasyon yönteminde tibia, fibula, patella ve bir tane örnekte cuboid kemiği kullanılmıştır. Eşleştirme yönteminde ise patella, humerus, femur, ulna, radius, calcaneus, talus, clavicula ve coxae kullanılmıştır. Bu yöntemler içerisinde üç yöntemin birlikte kullanılmasının diğer yöntemlere göre daha başarılı olduğu görülmektedir. Hemen hemen tüm araştırmacıların da benzer sonuçlara sahip olduğunu literatürde görmek mümkündür (Adams ve Byrd, 2006; Chew, 2014; Finlayson ve ark., 2016; L'Abbé, 2005; Rodríguez ve ark., 2016).

Adams ve Byrd (2006) tarafından yapılan çalışmada MNI'nin 2 olduğu 22 ve 26 yaşlarında erkek bireyden oluşan karışık kalıntılardan vertebra, sacrum, radius/ulna ve scapulanın artikülasyon; coxae, femur, radius/ulna, clavicula kemiğinin eşleştirme; tibia ve fibula kemiğinin tafonomi; mandible için ölüm öncesi bilgilerin kullanıldığını görmekteyiz (Adams ve Byrd, 2006). Yaptıkları çalışmanın sonucunda artikülasyon yönteminin diğer yöntemlere göre daha güvenilir olduğunu savunmuşlardır. En iyi artikülasyonun Kafatası-mandible olduğunu, kafatası-atlas artikülasyonunun orta derecede güvenilir ve kaburga-vertebra artikülasyonunun en düşük başarıya sahip olduğunu belirtmişlerdir (Adams ve Byrd, 2006). MNI'nin 2 olmasından dolayı kemik sayısının az olduğu bu vakada 2 adet mandible olması beklenmektedir. Bir adet mandible kemiğinin ölüm öncesi bilgiler ile bütünlenmesi geriye kalan tek mandible ile kafatası-mandible artikülasyonunun daha başarılı olması kaçınılmaz olmuştur.

Bütünleme çalışmalarında hangi kemiğin artikülasyonunun daha başarılı olduğunu tespit edebilmek için vaka sayısının daha fazla olması gerekmektedir. Bizim çalışmamızda ise coxae-sacrum artikülasyonunun diğer artiküle gruplara göre daha başarılı olduğu görülmüştür. Daha sonra bunu humerus-ulna, fibula-talus ve humerus radius takip etmektedir. Tibia-talus ile radius-ulna artikülasyonunun hemen hemen aynı başarıya sahip olduğunu, tibia-talus artikülasyonunda bir vakanın hatalı bütünlendiğini görürüz. Kadın bir bireye ait 028B'ye ait sol talus ile artikülasyon kontrolü yapılırken bütünleme sırasında biyolojik profil sonuçlarının iyi değerlendirilmediğini erkek bir birey olarak tayin edilen TL17'ye ait tibia kemiğinin hatalı bir şekilde bütünlendiğini görmekteyiz. 038B olarak kodlanan iskelete ait olan TL17 sol tibia, 038B'ye ait sadece sol femur distal epifizinin olduğu ve artikülasyon kontrolü için yeterli olmaması TL17'ye ait tibia kemiğinin neden hatalı olarak bütünlendiğini açıklamaktadır. Yapılan bu hata, iskeletlerin karışmış olduğu vakalarda buluntuların yetersiz olması durumunda bütünleme yapılırken cinsiyet ve yaş kriterlerinin de değerlendirilmesi ve artikülasyon için yeterli kemiğin olmadığı durumlarda bütünlemenin yapılmaması gerektiğini göstermiştir. TL17'ye ait sol tibia için 028B'ye ait sol femur ve sol talus artikülasyonu ve sağ tibia ile eşleştirilmesi mükemmel olmadığı durumlarda, cinsiyetler arası farkın da olması bu vaka için MNI'nın 36 olmasına sebep olma durumunu yaratacaktır. Böyle bir durumda karar verme, özellikle kimliklendirme amacı ile çalışan laboratuvarlarda kritik bir rol oynayacaktır. Bu tür durumlarda DNA analizlerinin gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Hiçbir şekilde bütünleme yapılmayan kemiklerin DNA analizleri ile bütünlmesi gerekmektedir. Bu çalışma kapsamında DNA sonuçları elde edilemediğinden DNA analiziyle bütünlemeyi kontrol etmek mümkün olamamıştır. Fakat bu tez çalışması için önceden artiküle olan iskeletlerin seçilmesi ile bütünleme çalışmaları kontrol edilebilmiştir. İskeletlerin karışmış olduğu vakalarda bu tür durumlarda kontrol sadece DNA analizleri ile yapılabilmektedir. Buna benzer çalışmaları literatürde görmek mümkündür (Finlayson ve ark., 2016; L'Abbé, 2005; LeGarde, 2012; Rodríguez ve ark., 2016).

LeGarde ve ark. (2014) tarafından yapılan çalışmada bütünleme çalışmaları zaman ve tecrübe açısından değerlendirilmiştir. Yapılan bu ön çalışmada en önemli

kriterin yer ve zaman olduğu, diğerkriterlerin ise eğitim ve tecrübe düzeyi olduğu belirlenmiştir. Çalışma öncesi kemiklerin katılımcıların çalışabilmeleri için sağ ve sol olarak ayrılması gibi zaman kazandıran diğerkatörleri de göz ardı etmemek gerekir. LeGarde ve ark. (2014) tarafından sadece eşleştirme (pair-matching) yönteminin kullanılması ile yapılan bu çalışmanın DNA sonuçları ile henüz doğrulanmamış oluşunu da vurgulamak gerekir (Legarde ve ark., 2014). DNA sonuçları ileriki zamanlarda alındıktan sonra yeni veriler ve bulgular da tekrardan tartışılabilecektir. Bizim çalışmamızda eşleştirme yönteminin yansıra artikülasyon ve eliminasyon yöntemleri ile bütünleme yapılmıştır. Eşleştirme yönteminin tek başına kullanılması sırasında ise femur, fibula, coxae, clavicula, humerus, radius, ulna ve patella, talus ve calcaneus gibi birden fazla kemik ile çalışılmıştır. LeGarde'nin çalışmasından farklı olarak, bizim çalışmamızda daha kısa bir zaman içerisinde tüm metotların kullanılması ile bütünleme yapılmaya çalışılmıştır. Özellikle eşleştirme yönteminin tek başına kullanıldığı bütünlemelerde tüm kemikler için tüm olasılıklar denenmiş ve görsel, morfolojik benzerliklere bakılmıştır. Bizim çalışmamızda, LeGarde'nin çalışmasından farklı olarak eşleştirme yönteminde kriter olarak kullanılan özellikler humerus kemikleri için kas yapışma izleri, capitulum, trochlea, deltoid tüberkül, radius için radial tüberkül, *distal* eklem faseti, ulna için *olekranon* yapısı, açısı, sytloid proses, coxae için *retroauricular* yüzey, ishial tüberkül, syatik çentik şekli, femur için kan damarlarına ait delikler, intertrokhanterik çizgi, büyük trokhanter, trokhanterik *fossa*, adductor tüberkül, tibia için soleal çizgi, çömelme faseti, fibula için *artiküler* faset, *lateral* malleolus, talus için *lateral* proses, *artiküler* faset, os trigonum, sulcus tali, calcaneus için anterior ve *medial talar artiküler faset*, *lateral* ve *medial calcaneal tüberkül*, *peroneal tüberkül* gibi bölgeler olmuştur. Bu bölgeler arasından humerus için en çok kullanılan bölgenin capitulum olduğunu söylemek mümkündür.

Bu tez kapsamında, cinsiyet tayinini belirlemek amacı ile uzun kemiklerden alınan ölçümler sırasında sağ ve sol humerus kemikleri arasında belirgin farkların olduğu tespit edilmiştir. Bu durum sağ ve sol kolun mesleğe bağlı kullanımında kol kaslarına binen ağırlığın etkisi ile kemik yapısının da buna orantılı olarak genişlemesi veya büyümesi veya solak/sağlak olma durumuna göre değişiklik gösterebilmektedir (LeGarde, 2012). Bu sebeple bizim çalışmamızda humerus boy uzunlukları bütünleme

sırasında değerlendirilmemiştir. Bizim çalışmamızda LeGarde'den farklı olarak daha az kemik ile çalışılmış fakat yapılan bütünleme sonuçlarına (özellikle eşleştirme) bakıldığında sadece bir hata olduğunu görmekteyiz. LeGarde'nin çalışmasının sonucunda, karışık kemikler ile çalışma tecrübesi fazla olan katılımcının daha az hata yaptığı görülmüştür. Bu sonuç bizim çalışmamızla da desteklenmektedir.

Uzun yıllar karışık kemikler ile çalışmanın verdiği tecrübe ile aynı bireye ait sağ ve sol taraf kemiklerinin morfolojik yapılarının (boy uzunluğu farklı olsa bile), kemik üzerinde bulunan belirli bölgelerin (nutrient foramen, tüberküller, kenar yapıları, faset yapıları, çukur yapıları, çentikler, delikler ve *fossalar* gibi) karakteristik özelliklerinin ayırt edilebilmesi ve bu kriterlerin ilk bakışta anlaşılabilmesi mümkün olmuştur.

Adli antropolojinin isketelerin karışmış olduğu vakalardaki önemini ve gerekliliğini ikiz kuleler terör olayı, Amerikan hava yollarına ait 587 uçuş numaralı uçağın düşmesi ve Staten Island uçak düşmesi olaylarında da net bir şekilde görebilmek mümkündür. Mundorff, (A. Z. Mundorff, 2008) çalıştığı bu üç vakada adli antropologların karışık vakaları çözmede geliştirdiği çözümler ve oluşturduğu standart operasyon prosedürlerinin kısa sürelerde vakaların çözüme ulaşmasında etkin rol oynadığını göstermiştir. İskeletlerin karışmış olduğu vakalarda, olay yeri veya kurbanların bulunduğu alanlardan (mezarlar gibi) gelen kalıntıların kimliklendirilmeden önceki aşamanın bir başka değişle adli antropolog ya da patologların yönettiği ve biyolojik profillerin belirlendiği, bütünlemelerin yapıldığı ilk analiz aşamasının önemini vurgulamaktadır. Ayrıca 'Triage' olarak adlandırılan ve ilk analizleri kapsayan bu aşamanın adli antropologların yönetimi ile daha başarılı olduğu savunulmaktadır. (J. E. Byrd & Adams, 2003; Mackinnon & Mundorff, 2006; A. Z. Mundorff, 2008). Mittleman ve arkadaşları (Mittleman, 2000) triage aşamasını, toplu ölüm olaylarında meydana gelen iskeletlerin vücut bütünlüklerinin ileri derecede bozulmuş olduğu olaylarda yapılacak olan işlemlerin ilk basamağı olarak tanımlamaktadır (Mittleman, 2000). Bizim çalışmamız ile triage aşamasında neler yapıldığını ve adli antropolojik yöntemlerin kısa sürede tamamlanan bu aşamada ne kadar başarılı olduğu test edilmiştir.

Mundorff' un çalıştığı üç vaka örneği içerisinde özellikle ikiz kulelerde meydana gelen karışma ve triage aşamasında yapılan çalışmalar ile bizim çalışmamızda uyguladığımız aşamaların aynı olduğu görülmektedir. Fakat diğer iki uçak kazası örneğinde geleneksel yöntemlerin kullanıldığını görmekteyiz. Bunlar, röntgen incelemeleri, parmak izi incelemeleri ve DNA analizlerini kapsamaktadır. Özellikle yarı çürümüş olarak ele geçen kalıntılar üzerinde röntgen analizleri ile kimliklendirme çalışmaları yapılmıştır. Ele geçen tüm buluntuların görülebilecek bir şekilde ayrımının yapılması, her bir buluntu için, buluntu şekline göre kod numaraları oluşturulması, kalıntıların buluntu şekline farklı formlar ile ayrıntılı envanterlerinin oluşturulması prosedürlerinin bizim çalışmamız ile hemen hemen aynı olduğu görülmektedir. Bilindiği gibi oluşturulacak olan prosedürler vakadan vakaya değişiklik gösterebilmektedir. Fakat genel hatları ile kullanılacak yöntemler hemen hemen aynıdır. İkiz kuleler olayında karşılaşılan zorluklar antropologların bu prosedürleri oluşturmalarına sebep olmuştur (Mundorff, 2008).

İkiz kuleler olayında vakanın diğer vaka örneklerine göre daha karışık olmasının birkaç sebebi vardır. Bunlardan biri uçakta bulunan yolcu sayısının bilinmesine rağmen ikiz kulelerde bulunan insan sayısının bilinmemesi ve ayrıca kurbanların vücut bütünlüklerinin bozulmuş olmasıdır. Bu sebeple bu vaka açık/karışık vaka olarak değerlendirilmiştir. Bizim çalışmamızda da amaç minimum kişi sayısının bilinmediği ve kemiklerin karışmış olduğu bir olay sonrası yapılacak analizlerin başarı oranını test etmek olmuştur. İkiz kulelerde karşılaşılan diğer bir zorluk ise ikiz kulelerde zemin katın tamamen moloz ve enkaz haline gelmesi sonucu burada normal arkeolojik kazı alanı gibi alanın oluşmasıdır. Toplu mezara dönüşen bu alanın adli antropologlar tarafından kazılması ve kalıntıların adli arkeolojik ve antropolojik yöntemler ile çıkarılması gerekirken New York yangın ekibi tarafından kazılması ve kalıntıların osteoloji bilgisi olmayan, tecrübesiz kişiler tarafından gelişigüzel çıkarılması vakayı daha da karışık hale getirmiştir. Bu tür olayları farklı zamanlarda farklı çalışmalarda da görmüştük (Brown, 2019; LeGarde, 2018). Bizim çalışmamızda da aynı durum söz konusu olmuştur. Özellikle BLT12/M35-019B olarak kodlanmış birey karışım öncesi, kafatası (sol zygomatic kemik hariç) ve mandible kemikleri dışında hemen hemen artiküle bir iskelet ile temsil edilmektedir. Karışım sonrası yapılan analizlerde 60 ve

üzeri yaşında kadın bir birey olarak tespit edilmiştir. Cinsiyet analizleri kafatası kemiği olmadığı için uzun kemiklerin ölçüm formülü ve pelvis yapısı özellikleri kullanılarak tayin edilmiştir. Bütünleme sırasında kadın bir birey olarak tayin edilen bu birey DNA çalışmalarının sonuç vermemesinden dolayı cinsiyet analizi karşılaştırmaları 2018 yılında başak KIZGUT ve ark. tarafından oluşturulan Belentepe demografi sonuçları ile karşılaştırılabilmiştir. Bu karşılaştırma sonucunda bu bireyin muhtemel erkek birey olarak tayin edildiği görülmüştür. Görülen bu farkın sebebini araştırırken KIZGUT ve ark. tarafından hangi metotların kullanılarak cinsiyet tayininin belirlendiği tespit edilememiştir. Bizim çalışmamızda daha önce de belirtildiği gibi kafatası mevcut olmadığı için sadece pelvis ve uzun kemiklerin ölçüm metodu kullanılmıştır (Bass, 1995; İşcan ve Miller-Shaivitz, 1984; R. L. Jantz ve Jansen, 1988; Mall ve ark., 2001; Ousley ve Jantz, 2013; Pearson, 1917; Pons, 1955; Steyn ve İşcan, 1999; Trancho ve ark., 1997). Bu vakayı biraz daha detaylı incelememiz gerektiğinden (genelde tüm toplu ölüm olaylarında yapılması gerektiği gibi) Belentepe kazı fotoğraflarını incelememiz gerekmiştir. Bu tezin amacının dışında bir durum olmasına rağmen kazı fotoğrafları incelendiği zaman BLT12/M35 olarak kodlanan ve tek bir mezardan çıkan bu bireyin kafatası kemiğinin omur kemikleri ile pelvis arasında artikülesi bozulmuş şekilde mevcut olduğu tespit edilmiştir. İskeletin tekli bir mezarda olması burada karışımın olmadığını gösterirken, kafatası kemiğinin kazı sırasında ya da taşınma sırasında karışmış ya da kaybolmuş olabileceğini düşündürmektedir. Kemiklerde görülen post-mortem hasarlar, kazıyı gerçekleştiren kişilerin osteoloji bilgilerinin yetersiz olması, ayrıca kazının bir kurtarma kazısı olmasından dolayı kısıtlı zaman diliminde yapılmış olması gibi durumlar bu gibi karışıklıklara sebep olabilmektedir. Aynı zamanda Belentepe iskelet materyallerinin birden fazla araştırmacı ve öğrenci tarafından çalışılması, çalışılan laboratuvarın yeteri kadar geniş olmaması da bu tür karışıklıkların sebebini açıklamaktadır. Tıpkı ikiz kuleler olayında olduğu gibi adli arkeolojik kazılar sırasında yapılan bilimsel metotların ve taşıma sırasında kullanılması gereken evrakların (*Chain of Custody*) önemi burada da görülmektedir (Byrd ve ark., 2014; Dirkmaat ve Cabo, 2012; Mundorff, 2014). Bu durum, bizim çalışmamızın amacını etkilememiştir fakat biyolojik profil sonuçlarının değerlendirilmesi sırasında önemli bir kayıp olmuştur. Bu durum göstermiştir ki iskeletlerin karışmış olduğu vakalarda olay yeri veya kazı sırasında yapılan işlemlerin

bilimsel metotlara göre yapılması, her aşamada kullanılan emanet zincir protokolü evrakları (*Chain of Custody*) ve bulguların '*triage*' aşamasında biyolojik profil, bütünleme ve DNA analizleri yapılmadan önce detaylı incelenmesi, vakanın çözümlenmesinde büyük rol oynamaktadır.

İskeletlerin karışmış olduğu vakalarda bütünleme çalışmalarını Mercedes ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada da görmek mümkündür (Puerto ve ark., 2014). Arjantin Adli Antropoloji Ekibi koordinatörü Mercedes ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada, iskeletlerin karışmış olduğu vakalarda antropolojik metotların başarı oranlarını DNA sonuçları ile test etmeye çalışmışlar ve aynı zamanda hangi kemiklerin daha iyi DNA eldesi (STR) verdiğini ortaya çıkarmaya çalışmışlardır. 1993-2003 yılları arasında yapılan DNA çalışmalarında başarı gösterememişler fakat 2003 yılında STR çalışmaları ile DNA sonuçları almaları mümkün olmuştur. Sonuç olarak EAAF, 2008 yılında iskeletlerin karışmış olduğu vakalara ait 130'dan fazla bireyin kalıntılarını antropolojik ve DNA analizleri ile bütünlemeyi başarmış ve kimlik tespitini gerçekleştirmiştir. Yaptıkları çalışmada toplam 12 ayrı bölgeden gelen, ileri derecede karışık, yarı karışık ve az miktarda karışık şeklinde nitelendirdikleri ve minimum birey sayısının 212 olduğu kalıntıların analizlerini yapmışlardır. Antropolojik bütünleme çalışmalarında bizim çalışmamızda da kullanmış olduğumuz eşleştirme ve artikülasyon yöntemlerini kullanarak hangi yöntemin daha başarılı olduğunu test etmişlerdir. Buna göre, eşleştirme yönteminde en iyi sonucun %90 ve üzerinde bir başarı ile femur-femur ve coxae-coxae olduğunu tespit etmişlerdir. %60-%90 başarı oranı ile temporo-mandibular eklem artikülasyonu, *atlas-condylus occipitalis* artikülasyonu, *humerus-ulna*, *radius-ulna*, *tibia-fibula* ve *tibia-talus* artikülasyonu takip etmekte ve %60 ve daha düşük başarı oranı ile de *clavicula-scapula*, *clavicula-manubrium*, *sternum-kaburga*, *kaburga-vertebra*, *humerus-scapula*, *radius-karpaller*, *pelvis-femur* ve *femur-tibia* artikülasyonunda olduğunu tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda farklı olarak eliminasyon yöntemi de test edilmiştir. Kullandığımız bu üç yöntemin kendi içerisinde başarı oranları test edilmiştir. Buna göre artikülasyon ve eşleştirme yönteminin %96,01 başarıyla, diğer yöntemlere göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Mercedes ve arkadaşları bütünleme yöntemlerini çalışırken sadece iki kemik arasındaki bütünleme başarı

oranlarına bakmışlardır. Bizim çalışmamızda Mercedes ve ark yapılan çalışmadan farklı olarak kullanılan yöntemlerin tek başına ya da birlikte çalışıldığı zaman ne kadar başarılı olacağı tespit edilmeye çalışılmıştır. Eşleştirme yönteminin tek başına kullanıldığı bütünlemelerde %97,08 başarı oranı tespit edilmiştir. Bu yöntemin tek başına kullanılması ile yapılan bütünlemelerde patella kemiğinin başarılı olduğu tespit edilmiştir. Mercedes ve ark tarafından yapılan çalışmada ise *femur-femur* eşleştirmesinin daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda *ulna-ulna* eşleştirmesinin diğer kemiklere göre daha başarılı olduğu, artikülasyonda ise *coxae-sacrum* artikülasyonunun daha başarılı olduğu görülmektedir.

Bu tez kapsamında yapılan bütünleme çalışmalarında kullanılan 3 yöntemin kendi içerisinde başarı oranlarına baktığımız zaman 3 yöntemin birlikte kullanılmasının daha başarılı olduğu görülmüştür. Literatürde yapılan çalışmalarda da aynı sonuçların tespit edildiği görülmüştür. Artikülasyon yönteminde diğer çalışmalardan farklı olarak *coxae-sacrum* kemiklerinin daha başarılı olduğunu görürüz. Eşleştirme yönteminde ise *ulna-ulna* kemiklerinin başarılı olduğunu görmekteyiz. Bazı araştırmacıların çalışmaları ile kıyaslandığında bizim çalışmamızda materyal sayısının az olduğu bazı çalışmalara göre ise fazla olduğu görülmektedir. Bu tez kapsamında dünyada yaşanan toplu ölüm olaylarında karşılaşılan karışık vaka örneklerine benzer bir vaka oluşturmaya çalıştık. Literatürde karşılaştığımız vakalara baktığımızda hepsinin kendi içerisinde farklı olduklarını görmekteyiz. Bizim çalışmamızda MNI'nın 35 olduğu, kısmi artiküle, yarı artiküle grubu ile hiçbir artikülasyonun olmadığı tamamen karışık kalıntı gruplarının bulunduğu bir vaka yaratılmaya çalışılmıştır. Karışık vaka haline gelen bu tez materyali üzerinde yapılan bütünleme çalışmaları ile zamanın ve tecrübenin etkisi ve kullanılan yöntemlerin başarısı değerlendirilmeye çalışılmıştır. Elde edilen sonuçlar literatürde karşılaşılan karışık vaka örneklerinde olduğu gibi eldeki materyalin bize sunduğu şartlar ile belirlenmiştir. Sonuçlar diğer bu tür vakalar ile çalışan diğer araştırmacıların sonuçları ile karşılaştırıldığında zaman ve yer açısından hemen hemen aynı sonuçların değerlendirildiğini, kullanılan yöntemler bazında farklı sonuçlar ile birçok benzer sonuçların olduğunu görmekteyiz. Ayrıca bu tez çalışması ile kullanılan yöntemlerin kendi içlerinde avantajları ve dezavantajları değerlendirilmiş, diğer çalışmalardan



farklı olarak kemikler üzerinde bulunan detay özelliklerin bütünleme çalışmalarında ne kadar etkili olduğu belirlenmiştir.



## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu tez çalışması ile, MNI'nın 35 olduğu ve kısmi ve yarı artiküle ve tamamen karışık iskeletlere ait toplam 2442 adet kemiğin analizleri yapılmış ve 125 adet kemik 3 farklı yöntemin kullanılması bütünlendirilmiştir.

Bu tez çalışmasında: iskeletlerin karışmış olduğu vakalarda olay yeri veya kazı alanında yapılacak bilimsel yöntemlerin bütünlendirme çalışmalarına etkisinin önemi, elde edilen buluntuların tekrar bütünlendirilmesi sırasında yapılacak ilk analizlerin bütünlendirme ve DNA çalışmalarına olan katkısı, bütünlendirme aşamasında kullanılan yöntemlerin hangi durumlarda kullanılması ya da kullanılmaması gerektiği, zamanın ve çalışılan alanın bu tür çalışmalarda ne kadar önemli bir faktör olduğu, biyolojik profil oluşturmanın önemi ve bu verileri kullanmanın bütünlendirme çalışmalarındaki rolü, yapılan tüm aşamaların ve prosedürlerin önemi ve kullanılan yöntemler ile karışık kalıntıların bütünlendirilerek DNA için analiz edilecek örnek sayısının azaltılması amaçlanmıştır.

Kullanılan yöntemler içerisinde 3 yöntemin birlikte kullanılması, eşleştirme ve eliminasyon yönteminin birlikte kullanılması ve eliminasyon yönteminin tek başına kullanılması ile yapılan bütünlendirme çalışmalarının daha başarılı olduğu, üç yöntemin birlikte kullanılması, eşleştirme yönteminin tek başına ve eşleştirme ve artikülasyon yöntemlerinin birlikte kullanıldığı durumların yeniden birey oluşturma süreci için önemli bir potansiyele sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Artikülasyon yönteminde üç kemiğin birlikte artiküle olduğu dirsek eklemi, ayak bileği eklemi gibi eklemler bölgelemlerinin artikülasyonlarının diğer yöntemlere göre daha güçlü ve başarılı olduğu sonucuna varılmıştır.

Artikülasyon yönteminde özellikle kafatası-C1 ve kafatası-mandible eklemlerinde post-mortem kırıkların olması ve yanlış değerlendirilen patolojik durumların, biyolojik profil bulgularının göz ardı edilmesinin yapılan bütünlemelerde hata payını arttırdığı tespit edilmiştir.

Eşleştirme yönteminde ise ulna, radius ve humerus eşleştirmelerinin diğer kemiklere göre daha başarılı olduğu belirlenmiştir. Eşleştirme yönteminde kemikler üzerinde bulunan detay özellikler ve varyasyonların bütünlemede etkili olduğu görülmüştür.

Bu tez çalışması ile ayrıca biyolojik profillerin aynı olduğu, iskeletlerin karışmış olduğu vakalarda, ele geçen kemiklerin minimum birey sayısından az olduğu durumlarda emin olunmadığı durumlarda eşleştirme veya artikülasyon yöntemlerinin kullanılmaması, kullanılması durumunda birden fazla bu konuda uzman ikinci bir kişi tarafından yapılan bütünlemelerin kontrol edilmesi gerektiği, eliminasyon yönteminin tek başına kullanılması yerine diğer yöntemler ile kullanıldığında daha başarılı sonuçlar verdiği sonucuna varılmıştır.

Bu tez çalışması ile, artiküle bireylerden seçilen ve iskeletleri karıştırılan minimum 35 birey, antropolojik yöntemlerin farklı kombinasyonları ile yeniden birey haline getirilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda, yapılan bütünleme çalışmalarının 7 hata ile %96,02 oranında başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Bu tez çalışması sonucunda, iskeletlerin karışmış olduğu vakalar ile çalışılırken;

1. Büyük ölçekli karışık vakalarda çalışılan alanın geniş olması,
2. Bu tür vakaların osteoloji bilgisine sahip ve karışık kalıntılar ile çalışma tecrübesi olan kişiler tarafından çalışılması,

3. Karışık vakalar ile çalışılırken her aşamanın envanter kaydının tutulması, fotoğraflanması ve kayıt altına alınması,
4. Bütünleme çalışmalarına başlamadan önce olay yeri ya da kazı raporlarının ve fotoğraflarının detaylı incelenmesi,
5. Bütünleme çalışmaları sırasında biyolojik profillerin değerlendirilmesi,
6. Yapılan tüm işlemlerin ikinci bir kişi tarafından kontrol edilmesi ve tekrar edilmesi,
7. Tüm kayıtların ve fotoğrafların elektronik ortamda tutulması ve bütünleme çalışmaları sırasında kullanılması,
8. Risk taşıyan, post-mortem kırık gibi durumlardan dolayı hasar görmüş kemiklerin bütünlenmemesi,
9. Uzun kemiklerden alınan ölçümlerle osteometrik karşılaştırma yapılması,
10. Materyal ve karışımın daha fazla olduğu kalıntılarla çalışılıp bütünleme çalışmalarının başarısı ortaya çıkarılması önerilmektedir.

## ÖZET

### İskeletleri Karışmış Olan Vakalarda Antropolojik Metot ve Genetik Analizlerle Bireylerin Yeniden Bütünlenmesi

Kemiklerin ve diğer vücut bölümlerinin karışık bulunması durumunda adli işlemlerin ve kimliklendirmenin yapılabilmesi için öncelikle vücut bölümlerinin bütünlenmesi gerekmektedir. Bu tez çalışması ile vücut bütünlüğünün bozulduğu vakalarda antropolojik yöntemlerin ve DNA analizlerinin kullanılması ile yeniden birey oluşturulması sırasında kullanılan yöntemlerin başarı oranlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. İskeletlerin karışmış olduğu vakalar, savaş, terör, soykırım, zorla kaybedilmeye bağlı ölümler, doğal felaketler (deprem, sel vb), toplu taşıma kazaları gibi durumlar sonucunda meydana gelebilmektedir. Bu tez çalışması ile, iskeletlerin karışmış olduğu vakalarda antropolojik analizler sırasında kullanılan bütünleme yöntemlerinin başarı oranları ve hangi kemiklerin daha başarılı bir şekilde bütünlendiği belirlenmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada artikülasyon, eşleştirme ve eliminasyon yöntemlerinden oluşan üç farklı bütünleme yöntemi kullanılmıştır. Toplam 35 artiküle bireye ait kemikler bağımsız bir araştırmacı tarafından karıştırılmış ve üç farklı bütünleme yönteminin kullanılması ile yeniden birey haline getirilmiştir. Bütünleme çalışmaları sırasında kullanılan yöntemler içerisinde, elde edilen biyolojik profil bilgileri yanı sıra insan vücudunda bulunan kemiklerin yapı, şekil, varyasyon özellikleri de kriter olarak kullanılmış fakat bu tezin ana konusunu oluşturmamıştır. Bu tezin sonucunda, analizleri yapılan toplam 2442 adet kemiğin içerisinde 125 adet kemik, 3 farklı yöntemin kullanılması ve farklı kombinasyon ile bütünlenmiştir. Toplam 123 kemikten DNA analizleri için örnek alınmış fakat kemiklerin degrede olmasından dolayı sonuç alınamamıştır. Bu sebeple bu tezin sonuçları, çalışmanın başında artiküle olarak seçilen bireylerin verileri ile değerlendirilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda toplam 125 adet bütünlemenin sadece 7 hata ile %96,02 oranında başarılı olduğu sonucuna varılmıştır. Tüm yöntemler içerisinde üç yöntemin birlikte kullanılması, eşleştirme ve eliminasyon yönteminin birlikte kullanılması ve eliminasyon yönteminin tek başına kullanılması ile yapılan bütünleme çalışmalarında daha iyi sonuç alındığı tespit edilmiştir. Buna ilaveten, eşleştirme yönteminin tek başına ve eşleştirme ve artikülasyon yöntemlerinin birlikte kullanıldığı durumların da yeniden birey oluşturma süreci için önemli bir potansiyele sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Örnek sayısının az olduğu bazı metotlar için ileride daha fazla örnek sayısı ile çalışılması gerektiği de ayrıca belirtilmelidir. Ayrıca, bu tez çalışması ile kullanılan bütünleme yöntemlerinin farklı kemikler üzerindeki başarısı değerlendirildiğinde, yöntemler arasında önemli farklılıklar olduğu sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Adli antropoloji, DNA, karışmış vakalar, toplu ölümler

## SUMMARY

### **Resolving Commingled Human Remains using Anthropological Methods and DNA Analysis**

In case of commingling of skeletal remains, it is important to re-associate the remains before any forensic analysis and identification of the individual. This dissertation aims to report the success rates of the groupings of commingled remains through anthropological methods and DNA analysis. Commingling of skeletal remains can appear in cases of armed conflict, terrorism, genocide, deaths due to enforced disappearance, natural disasters (earthquake, flooding, etc), and public transport accidents. The dissertation attempts to determine the success rates of the methods used during the anthropological analysis of commingled remains, and to establish which bones are re-associated more successfully through these methods. In this dissertation, three commonly used association methods were evaluated: articulation, pair-matching, and process of elimination. Thirty-five (35) articulated skeletons were disarticulated by an independent researcher, and the resulting commingled remains were re-associated through the three evaluated methods. The structure, shape, and variation characteristics of the bones along with the results of biological profile analysis were also considered in the reassociation process, but was not the focus of this study. A total number of 2442 individual skeletal elements were evaluated and from this, 125 skeletal elements were re-associated by using different combinations of the three evaluated methods. DNA analysis was attempted but was unsuccessful due to the level of degradation. The success of the methods was evaluated by comparing the performed reassociations to the known articulation data. The 125 total reassociations, had a success rate of 96.02% with only 7 errors. It was found that two combinations of the three evaluated methods provided better result for the individualization of most skeletal elements; elimination alone, and combination of elimination and pair-matching. Additionally, it was found that pair-matching alone and the combination of pair-matching and articulation also have significant potential for used for the re-association process. It should be mentioned that some sample sizes were smaller and should be further studied. When evaluating the success of these methods on specific skeletal elements, significant variation was found between the methods.

**Keywords:** Commingled, DNA, forensic Anthropology, mass deaths

## KAYNAKLAR

- ADAMS BJ, BYRD JE (2006). Resolution of small-scale commingling: a case report from the Vietnam War. *Forensic Science International*, **156**(1): 63-69.
- ADAMS BJ, KONIGSBERG LW (2004). Estimation of the most likely number of individuals from commingled human skeletal remains *American Journal of Physical Anthropology*, **125**(2): 138-151. <https://doi.org/10.1002/ajpa.10381>
- AİDA S-H, ZURIFA A, ILVANA H, SENAD Š, MAIDA R-T, IZETA A, SANITA MK, RIFAT H (2020). Bioanthropological analysis of human occipital condyles using geometric morphometric method. *Saudi Journal of Biological Sciences*, **27**(12): 3415-3420. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.09.019>
- ALBERT AM, MAPLES WR (1995). Stages of epiphyseal union for thoracic and lumbar vertebral centra as a method of age determination for teenage and young adult skeletons. *Journal of Forensic Sciences*, **40**(4): 623-633.
- ALCID JG, AHMAD CS, LEE TQ (2004). Elbow anatomy and structural biomechanics. *Clinics in Sports Medicine*, **23**(4): 503-517.
- ANASTOPOULOU I, KARAKOSTIS FA, MORAITIS K (2019). A reliable regression-based approach for reassociating human skeletal elements of the lower limbs from commingled assemblages. *Journal of Forensic Sciences*, **64**(2): 502-506.
- ANASTOPOULOU I, KARAKOSTIS FA, BORRINI M, MORAITIS K (2018). A statistical method for reassociating human tali and calcanei from a commingled context. *Journal of Forensic Sciences*, **63**(2): 381-385.
- AUERBACH BM, RAXTER MH (2008). Patterns of clavicular bilateral asymmetry in relation to the humerus, variation among humans. *Journal of human evolution*, **54**(5): 663-674.
- BARAYBAR JP, BRASEY V, ZADEL A (2007). the need for a centralised and humanitarian-based approach to missing persons in Iraq: an example from kosovo. *The International Journal of Human Rights*, **11**(3): 265-274.
- BASS WM, (1995). Human Osteology: A Laboratory and field Manual of the Human Skeleton. Columbia: Missouri Archaeological Society.
- BLACK S, SCHEUER L (2009). Juvenile Osteology: A laboratory and field manual. Amsterdam: Academic.
- BOUKHAL ZZ, BELGADİR H, JADIB A, AMRISS O, FADOUL AA, MERZEM A, MOUSSALI N, BENNA NE (2022). Painful bipartite patella following injury: a case report. *Radiology Case Reports*, **17**(3): 725-728.
- BROOKS S (1987). The human skeleton in forensic medicine. *American Journal of Physical Anthropology*, **74**(1): 136-137.
- BROOKS S, SUCHEY JM (1990a). Skeletal age determination based on the os pubis: A comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods. *Human Evolution*, **5**(3): 227-238.
- BROOKS S, SUCHEY JM (1990b). Skeletal age determination based on the os pubis: A comparison of the Acsádi-Nemeskéri and Suchey-Brooks methods *Human Evolution*, **5**(3): 227-238.

- BROTHWELL DR (1981). Digging up Bones: The Excavation, Treatment and Study of Human Skeletal Remains, 3rd Ed. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- BROWN C (2019). The USS “Oklahoma” Identification Project. *Forensic Anthropology*, 2:102-112.
- BUDIMLIJA ZM, PRINZ MK, ZELSON-MUNDORFF A, WIERSEMA J, BARTELINK E, MACKINNON G, NAZZARUOLO BL, ESTACIO SM, HENNESSEY MJ, SHALER RC (2003). World Trade Center human identification project: experiences with individual body identification cases. *Croatian Medical Journal*, 44(3): 259-263.
- BUIKSTRA JE, UBELAKER DH (1994). Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains: Proceedings of a Seminar at the Field Museum of Natural History, organized by Jonathan Haas. Fayetteville, Ark: Arkansas Archeological Survey.
- BYRD J (2008). Chapter 10: Models and methods for osteometric sorting. In: Recovery, Analysis, and Identification of Commingled Human Remains, Ed.: Adams, B., Byrd, J., Humana Press. 199-220.
- BYRD J, LEGARDE C, ADAMS B, BYRD J (2014). Chapter 8: Osteometric Sorting. In: Commingled Human Remains, Ed.: Adams B., Byrd, J., Academic Press. 167-191.
- BYRD JE, ADAMS BJ (2003). Osteometric sorting of commingled human remains. *Journal of Forensic Sciences*, 48(4): 717-724.
- BYRD JE, LEGARDE CB (2014a). Chapter 8: Osteometric Sorting. In: Commingled Human Remains, Ed.: Adams B., Byrd, J., Academic Press. 167-191.
- BYRD JE, LEGARDE CB (2014b). Osteometric Sorting. In: Commingled Human Remains, Ed.: Adams B., Byrd, J., Academic Press. 167-191.
- CAPPELLA A, AFFATATO L, GIBELLI D, MAZZARELLI D, ZAGO M, DOLCI C, SFORZA C, CATTANEO C (2022). An osteometric and 3D analysis of the atlanto-occipital joint: An initial screening method to exclude crania and atlases in commingled remains. *American Journal of Biological Anthropology*, 177(3): 439-453.
- CHEW K (2014). The Use of Osteometric Sorting Techniques to Aid in the Resolution of a Large Scale Commingling: The Piggot Ossuary Site (31CR14). Faculty of North Carolina State University.
- CHRISTENSEN AM, PASSALACQUA NV (2018). Chapter 10: Age Estimation. In: A Laboratory Manual for Forensic Anthropology, Ed.: Christensen, A.M., Passalacqua, N.V., Academic Press. 137-154.
- CHRISTENSEN AM, PASSALACQUA NV, BARTELINK EJ (2019). Chapter 7: Processing, resolving commingling, and preserving remains In: Forensic Anthropology, Ed.: Christensen, A.M., Passalacqua, N.V., Bartelink, E. J., Academic Press, “2nd Ed”. 217-242.
- CMP (2017). *CMP Discovers Misidentification* [Press Release]. Erişim adresi: [<https://www.cmp-cyprus.org/press-release/cmp-discovers-misidentification-2/>]. Erişim tarihi: 24.04.2022.
- COLLS CS (2012). Holocaust Archaeology: Archaeological Approaches to Landscapes of Nazi Genocide and Persecution. *Journal of Conflict Archaeology*, 7(2): 70-104.



- CONNOR M (2012). Connor, M. (2009). Mass Grave Investigation. In: Wiley Encyclopedia of Forensic Science Ed.: Jamieson, A., Moenssens A.
- CORDNER S, COUPLAND R (2003). Missing people and mass graves in Iraq. *The Lancet*, **362**(9392): 1325-1326.
- CUNNINGHAM C, SCHEUER L, BLACK S (2016). Chapter 12: The Lower Limb. In: Developmental Juvenile Osteology, Ed.: Cunningham, C., Scheuer, L., Black, S., Academic Press, "2nd Ed". 385-472).
- ÇARLI AB, TURGUT H (2017). A rare cause of anterior knee pain: Bipartite patella. *Joint Bone Spine*, **84**(3): 359.
- ÇEKER D (2018). Adli antropolojide yaş tahmini metotları. *Antropoloji Dergisi*, **35**: 35-54.
- ÇEKER, D, SEVİM EROL A, PLÜMER KÜÇÜK G. (2020). Adli Antropoloji ve Kimliklendirme-Sahada ve Laboratuvarda Popüler Metotlar. Nobel Akademik Yayıncılık.
- DE BOER HH, ROBERTS J, DELABARDE T, MUNDORFF AZ, BLAU S (2020). Disaster victim identification operations with fragmented, burnt, or commingled remains: experience-based recommendations. *Forensic Sciences Research*, **5**(3): 191-201.
- DIRKMAAT D, CABO L (2012). Chapter 1: Forensic Anthropology: Embracing the New Paradigm. In: A Companion to Forensic Anthropology, Ed.: Dirkmaat, D, Wiley-Blackwell. D. 1-40.
- DONNELLY S, HEDLEY M, LOVELESS T, MANNING R, PERMAN A, WESSLING R (2008). Scene of crime examination. In: The Scientific Investigation of Mass Graves: Towards Protocols and Standard Operating Procedures, Ed.: Cox, M., Flavel, A., Hanson, I., Laver, J. and Wessling, R., Cambridge University Press. "1st Ed". 148-182.
- DUDAR JC, CASTILLO ER (2019). Quantification of anatomical variation at the atlanto-occipital articulation: morphometric resolution of commingled human remains within the repatriation documentation process. *Journal of Anatomy*, **235**(2).
- EDSON SM, ROSS JP, COBLE MD, PARSONS TJ, BARRITT SM (2004). Naming the Dead-Confronting the Realities of Rapid Identification of Degraded Skeletal Remains. *Forensic Science Review*, **16**(1): 63-90.
- EMMONS A (2019). Patterns of Skeletal DNA Preservation and the Influence of Post-mortem Microbial Communities. PhD diss., The University of Tennessee, Knoxville.
- EMMONS AL, DAVOREN J, DEBRUYN JM, MUNDORFF AZ (2020). Inter and intra-individual variation in skeletal DNA preservation in buried remains. *Forensic Science International: Genetics*, **44**: 102193.
- FINDER GN (2015). Final Chapter: Portraying the exhumation and reburial of Polish Jewish Holocaust victims in the pages of yizkor books. In: Human Remains and Identification: Mass violence, genocide, and the 'forensic turn', Ed.: Anstett, E., J., Dreyfus J.M., Manchester University Press. 35-50.
- FINLAYSON J, BARTELINK E, PERRONE A, DALTON K (2016). Multimethod Resolution of a Small-Scale Case of Commingling *Journal of Forensic Sciences*, **62**. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.13265>

- FLIEGEL BE, EKBLAD J, VARACALLO M (2019). Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Elbow Annular Ligament. Erişim adresi: [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30860729/>]. Erişim Tarihi: 16/02/2022.
- FONDEBRIDER L (2002). Reflections on the scientific documentation of human rights violations *Revue Internationale de la Croix-Rouge/International Review of the Red Cross*, **84**(848): 885-891.
- FOOTE JB (2014). Profiles in Science for Science Librarians: Clyde Snow: Forensic Anthropologist, Social Justice Advocate, and Super Sleuth. *Science & Technology Libraries*, **33**(3): 213-227.
- FORNALSKI S, GUPTA R, LEE TQ (2003). Anatomy and biomechanics of the elbow joint. *Techniques in Hand & Upper Extremity Surgery*, **7**(4): 168-178.
- FRANKLIN D (2010). Forensic age estimation in human skeletal remains: current concepts and future directions. *Legal Medicine (Tokyo, Japan)*, **12**(1): 1-7.
- GINTER JK (2005). A test of the effectiveness of the revised maxillary suture obliteration method in estimating adult age at death. *Journal of Forensic Sciences*, **50**(6): 1303-1309.
- GRANDMAISON G, DURIGON M, MOUTEL G (2006). The International Criminal Tribunal for the former Yugoslavia (ICTY) and the Forensic Pathologist: Ethical considerations. *Medicine, science, and the law*, **46**: 208-212.
- GUIDOTTI A (1984). Morphometrical considerations on occipital condyles. *Anthropologischer Anzeiger; Bericht Über Die Biologisch-Anthropologische Literatur*, **42**(2): 117-119.
- HAGLUND WD, CONNOR M, SCOTT DD (2001). The Archaeology of Contemporary Mass Graves *Historical Archaeology*, **35**(1): 57-69 JSTOR.
- HARTNETT KM (2010). Analysis of age-at-death estimation using data from a new, modern autopsy sample--part II: sternal end of the fourth rib. *Journal of Forensic Sciences*, **55**(5): 1152-1156.
- HINES DZC, VENNEMEYER M, AMORY S, HUEL RLM, HANSON I, KATZMARZYK C, PARSONS TJ (2014). Chapter 13: Prioritized Sampling of Bone and Teeth for DNA Analysis in Commingled Cases. In: *Commingled Human Remains*, Ed.: Adams, B. J., Byrd, J. E., Academic Press. 275-305.
- HOŞSÖZ S (2020). Adli Antropolojide Biyolojik Profil Belirleme Yöntemleri In: *Adli Antropoloji ve Kimliklendirme: Sahada ve Laboratuvarında Popüler Metotlar*, Ed.: Ceker, D., Erol A. S., Küçük G.P., Nobel Akademik Yayıncılık. 141-198.
- HUNZIKER EB, STÄUBLI H-U, JAKOB RP (1990). Surgical anatomy of the knee joint In: *The Knee and the Cruciate Ligaments: Anatomy Biomechanics Clinical Aspects Reconstruction Complications Rehabilitation*, Ed.: Jakob, R. P., Stäubli, H.U., Springer Berlin Heidelberg. 31-47.
- ICRC (2022). Missing Persons. Erişim Adresi: [<https://www.icrc.org/en/war-and-law/protected-persons/missing-persons>]. Erişim Tarihi: 2/01/2022.
- IGARASHI Y, UESU K, WAKEBE T, KANAZAWA E (2005). New method for estimation of adult skeletal age at death from the morphology of the auricular surface of the ilium. *American Journal of Physical Anthropology*, **128**(2): 324-339.
- INGAWALÉ S, GOSWAMI T (2009). Temporomandibular joint: disorders, treatments, and biomechanics. *Annals of Biomedical Engineering*, **37**(5): 976-996.

- ISCAN M (1984). Determination of sex from the femur in blacks and whites. *Coll Antropol*, **8**: 169-177.
- IŞCAN MY, LOTH SR, WRIGHT RK (1984). Age estimation from the rib by phase analysis: white males. *Journal of Forensic Sciences*, **29**(4): 1094-1104.
- IŞCAN MY, LOTH SR, WRIGHT RK (1985). Age estimation from the rib by phase analysis: white females. *Journal of Forensic Sciences*, **30**(3): 853-863.
- IŞCAN MY, MILLER-SHAIVITZ P (1984). Determination of sex from the Tibia. *American Journal of Physical Anthropology*, **64**(1): 53-57.
- JANTZ RJ, MOORE-JANSEN PH (2006). Database for Forensic Anthropology in the United States, 1962-1991 [distributor].
- JANTZ RL, JANSEN PHM (1988). University of Tennessee (Knoxville campus), & National Institute of Justice (U.S.). (1988). *A data base for forensic anthropology: Structure, content and analysis*. Knoxville, TN: Dept. of Anthropology, University of Tennessee.
- JEFFREYS AJ, ALLEN MJ, HAGELBERG E, SONNBERG A (1992). Identification of the skeletal remains of Josef Mengele by DNA analysis. *Forensic Science International*, **56**(1): 65-76.
- JEFFREYS AJ, WILSON V, THEIN SL (1985). Hypervariable "minisatellite" regions in human DNA. *Nature*, **314**(6006): 67-73.
- JOGUNČIĆ A, SALIHBEGOVIĆ A, DERVIŠEVIĆ E, SARAJLIĆ N (2019). Challenges associated with investigating a mass grave at the Korićani cliffs in central Bosnia. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, **66**: 107-112.
- KARSTEN JK (2018). A test of the preauricular sulcus as an indicator of sex. *American Journal of Physical Anthropology*, **165**(3): 604-608.
- KIAPOUR A, JOUKAR A, ELGAFY H, ERBULUT DU, AGARWAL AK, GOEL VK (2020a). Biomechanics of the Sacroiliac Joint: Anatomy, Function, Biomechanics, Sexual Dimorphism, and Causes of Pain. *International Journal of Spine Surgery*, **14**: 3-13.
- KIAPOUR A, JOUKAR A, ELGAFY H, ERBULUT DU, AGARWAL AK, GOEL VK (2020b). Biomechanics of the Sacroiliac Joint: Anatomy, Function, Biomechanics, Sexual Dimorphism, and Causes of Pain. *International Journal of Spine Surgery*, **14**: 3-13.
- KLONOWSKI EE, SOŁTYSZEWSKI I (2009). Process of exhumation and identification of victims of the 1992-1995 war in the territory of Bosnia and Herzegovina. *Archiwum medycyny sądowej i kryminologii*, **59**(3): 225-231.
- KNÜSEL CJ, OUTRAM AK (2004). Fragmentation: the zonation method applied to fragmented human remains from archaeological and forensic contexts. *Environmental Archaeology*, **9**(1): 85-98.
- KOMAR D (2003). Lessons from Srebrenica: the contributions and limitations of physical anthropology in identifying victims of war crimes. *Journal of Forensic Sciences*, **48**(4): 713-716.
- KORKMAZ H (2011). 2007-2008 yıllarında Belentepe ve Mengefe yöresindeki sondajlarda ortaya çıkarılan amphora dipleri ve mühürlü amphora kulpları. [Yüksek Lisans Tezi] Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- KTORI M, BARANHAN G (2018). Development and future perspectives of a humanitarian forensic programme: the committee on missing persons in Cyprus example. *Egyptian Journal of Forensic Sciences*, **8**(1): 25.
- KUPERUS JS, MOHAMED HOESEIN FAA, DE JONG PA, VERLAAN JJ (2020). Diffuse idiopathic skeletal hyperostosis: Etiology and clinical relevance. *Best Practice & Research. Clinical Rheumatology*, **34**(3): 101527.
- L'ABBÉ EN (2005). A case of commingled remains from rural South Africa. *Forensic Science International*, **151**(2-3): 201-206.
- LAMBACHER N, GERDAU-RADONIC K, BONTHORNE E, MONTERO FJV de T (2016). Evaluating three methods to estimate the number of individuals from a commingled context. *Journal of Archaeological Science: Reports*, **10**: 674-683.
- LAMENDIN H, BACCINO E, HUMBERT JF, TAVERNIER JC, NOSSINTCHOUK RM, ZERILLI A (1992). A simple technique for age estimation in adult corpses: the two criteria dental method. *Journal of Forensic Sciences*, **37**(5): 1373-1379.
- LANGLEY-SHIRLEY N, JANTZ RL (2010). A Bayesian approach to age estimation in modern Americans from the clavicle. *Journal of Forensic Sciences*, **55**(3): 571-583.
- LEGARDE CB (2012). Asymmetry of the humerus: The influence of handedness on the deltoid tuberosity and possible implications for osteometric sorting. Erişim adresi: [<https://scholarworks.umt.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1099&context=etd>]. Erişim Tarihi: 16/02/2022.
- LEGARDE CB (2018). Preliminary Findings From a Visual Pair-Matching Study in a Large Commingled Assemblage *Finanzarchiv*, **2**, 65-71.
- LENEY MD (2006). Sampling Skeletal Remains for Ancient DNA (aDNA): A Measure of Success. *Historical Archaeology*, **40**(3): 31-49.
- LOUDON JK (2016). Biomechanics and pathomechanics of the patellafemoral joint. *International Journal of Sports Physical Therapy*, **11**(6), 820-830.
- LOVEJOY CO, MEINDL RS, PRYZBECK TR, MENSFORTH RP (1985). Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: a new method for the determination of adult skeletal age at death. *American Journal of Physical Anthropology*, **68**(1): 15-28.
- LYMAN RL (2018). Observations on the history of zooarchaeological quantitative units: Why NISP, then MNI, then NISP again?. *Journal of Archaeological Science: Reports*, **18**: 43-50.
- LYNCH JJ (2018). An Analysis on the Choice of Alpha Level in the Osteometric Pair-matching of the Os Coxa, Scapula, and Clavicle. *Journal of Forensic Sciences*, **63**(3): 793-797.
- MACKINNON G, MUNDORFF A (2006). Chapter 28: The World Trade Center, September 11, 2001. In: *Forensic Human Identification*, Ed.: Mackinnon, G., Mundorff A., CRC Press. "1st Ed" 485-499.
- MALL G, HUBIG M, BÜTTNER A, KUZNIK J, PENNING R, GRAW M (2001). Sex determination and estimation of stature from the long bones of the arm. *Forensic Science International*, **117**(1-2): 23-30.

- MANN RW, JANTZ RL, BASS WM, WILLEY PS (1991). Maxillary suture obliteration: a visual method for estimating skeletal age. *Journal of Forensic Sciences*, **36**(3): 781-791.
- MAREAN CW, ABE Y, NILSSEN PJ, STONE EC (2001). Estimating the Minimum Number of Skeletal Elements (MNE) in Zooarchaeology: A Review and a New Image-Analysis GIS Approach. *American Antiquity*, **66**(2): 333-348.
- MAYS S, STEELE J, FORD M (1999). Directional asymmetry in the human clavicle. *International Journal of Osteoarchaeology*, **9**(1): 18-28.
- MCCORMICK K (2019). A Novel Method for Osteometric Reassociation Using Hamiltonian Markov Chain Monte Carlo (MCMC) Simulation. *Forensic Anthropology, Special Issue: Commingled Remains*, **2**(2): 72-86.
- MCCORMICK WF, STEWART JH, GREENE H (1991). Sexing of human clavicles using length and circumference measurements. *The American journal of forensic medicine and pathology*, **12**(2): 175-181.
- MCKERN TW, STEWART TD (1957). Skeletal age changes in young american males quartermaster research and development command. Erişim adresi: [https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/AD0147240.pdf]. Erişim tarihi: 20/06/2022.
- MITTLEMAN RE (2000). The Crash of ValuJet Flight 592: A Forensic Approach to Severe Body Fragmentation. Miami-Dade County Medical Examiner Department. 1-73.
- MUNDORFF A, DAVOREN J (2014). Examination of DNA yield rates for different skeletal elements at increasing post mortem intervals. *Forensic science international. Genetics*, **8**: 55-63.
- MUNDORFF A, SHALER R, BİESCHKE E, MAR-CASH E (1970). Chapter 12: Marrying Anthropology and DNA: Essential for Solving Complex Commingling Problems in Cases of Extreme Fragmentation In: Recovery, Analysis, and Identification of Commingled Human Remains, Ed.: Adams, J.B., Byrd J.E., Academic Press. 257-273.
- MUNDORFF AZ (2008). Anthropologist-Directed Triage: Three Distinct Mass Fatality Events Involving Fragmentation of Human Remains. In: Recovery, Analysis, and Identification of Commingled Human Remains, Ed.: Adams, J.B., Byrd J.E., Humana Press. 123-144.
- MUNDORFF AZ (2014). Chapter 17: Anthropologist-Directed Triage: Three Distinct Mass Fatality Events Involving Fragmentation and Commingling of Human Remains. In: Recovery, Analysis, and Identification of Commingled Human Remains, Ed.: Adams, J.B., Byrd J.E., Academic Press. 365-388).
- MUNDORFF AZ, SHALER R, BİESCHKE E, MAR-CASH E (2008). Marrying Anthropology and DNA: Essential for Solving Complex Commingling Problems in Cases of Extreme Fragmentation In: Recovery, Analysis, and Identification of Commingled Human Remains, Ed.: Adams, J.B., Byrd J.E., Humana Press. 285-299.
- MUNDORFF AZ, SHALER R, BİESCHKE ET, MAR-CASH E (2014). Chapter 12- Marrying Anthropology and DNA: Essential for Solving Complex Commingling Problems in Cases of Extreme Fragmentation In: Recovery, Analysis, and Identification of Commingled Human Remains, Ed.: Adams, J.B., Byrd J.E., Academic Press. 257-273.
- NADERI S, KORMAN E, CITAK G, GÜVENÇER M, ARMAN C, SENOĞLU M, TETİK S, ARDA MN (2005). Morphometric analysis of human occipital condyle. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, **107**(3): 191-199.

- NIKITA E, LAHR MM (2011). Simple algorithms for the estimation of the initial number of individuals in commingled skeletal remains. *American Journal of Physical Anthropology*, **146**(4): 629-636.
- NORDIN M, FRANKEL VH (2012). Chapter 7: Biomechanics of the knee. In: Basic biomechanics of the musculoskeletal system, Ed.: Nordin, M., Frankel, V.H., Philadelphia, Lea and Febiger. 181-205.
- OUSLEY S, JANTZ R (2013). Fordisc 3. *Rechtsmedizin*, **23**: 97-99.
- ÖZBEY AS (2014). Yeaş-yli Kurtarma Kazıları 2013 Yılı Çalışmaları. 23. *Müze Çalışmaları ve Kurtarma Kazıları Sempozyumu*. 235-253.
- ÖZER B (2018). Erken Demir Çağı'ndaki Karia'da Mezar Mimarisi ve Ölü Gömme Gelenekleri: Keramos Kırsalı, Hüsamlar Nekropolisi'nden MÖ 12. Yüzyılın İlk Sakinlerine Ait Dikdörtgen Planlı Oda Mezarlar. *OLBA XXVII*, 2019, 133-168.
- PALMIOTTO A, BROWN C, MEGYESI M (2019). Commingled human remains special issue. *Forensic Anthropology*, **2**(2): 61-64.
- PARSONS TJ, HUEL RML, BAJUNOVIĆ Z, RIZVIĆ A (2019). Large scale DNA identification: The ICMP experience. *Forensic Science International. Genetics*, **38**: 236-244.
- PEARSON K, BELL J (1917). A Study of the Long Bones of the English Skeleton Text; The Femur, Chapters I to VI, Ed.: Bell, P., London, Cambridge University Press.1.
- PHENICE TW (1969). A newly developed visual method of sexing the os pubis. *American journal of physical anthropology*, **30**(2): 297-301.
- PONS J (1955). The sexual diagnosis of isolated bones of the skeleton. *Human Biology*, **27**(1): 12-21.
- PRIMORAC D, ANDELINOVIC S, DEFINIS-GOJANOVIC M, DRMIC I, REZIC B, BADEN MM, KENNEDY MA, SCHANFIELD MS, SKAKEL SB, LEE HC (1996). Identification of war victims from mass graves in Croatia, Bosnia, and Herzegovina by use of standard forensic methods and DNA typing. *Journal of Forensic Sciences*, **41**(5): 891-894.
- PRINCE DA UBELAKER DH (2002). Application of Lamendin's adult dental aging technique to a diverse skeletal sample. *Journal of Forensic Sciences*, **47**(1): 107-116.
- PRINZ M, CARRACEDO A, MAYR WR, MORLING N, PARSONS TJ, SAJANTILA A, SCHEITHAUER R, SCHMITTER H, SCHNEIDER PM (2007). DNA Commission of the International Society for Forensic Genetics (ISFG): Recommendations regarding the role of forensic genetics for disaster victim identification (DVI) *Forensic Science International: Genetics*, **1**(1): 3-12.
- PUERTO MS, EGAÑA S, DORETTI M, VULLO CM (2014). Chapter 14: A Multidisciplinary Approach to Commingled Remains Analysis: Anthropology, Genetics, and Background Information. In.: Commingled Human Remains, Ed.: Adams, B. J., Byrd, J. E., Academic Press. 307-335.
- ROBB J (2016). What can we really say about skeletal part representation, MNI and funerary ritual? A simulation approach. *Journal of Archaeological Science: Reports*, **10**. 684-692.
- RODRIGUEZ JMG, HACKMAN L, MARTINEZ W, MEDINA CS (2016). Osteometric sorting of skeletal elements from a sample of modern Colombians: a pilot study. *International Journal of Legal Medicine*, **130**(2): 541-550.

- SARKIN J, NETTELFİELD L, MATTHEWS M, KOSALKA R (2014). Bosnia and Herzegovina Missing Persons from the Armed Conflicts of the 1990s: A Stocktaking, Ed.: Kleiser A., International Commission on Missing Persons (ICMP), Sarajevo. 62-87.
- SCHEUER L, BLACK S (2000). Chapter 2: Skeletal Development and Ageing In: Developmental Juvenile Osteology, Ed.: Scheuer, L., Black, S., Academic Press. 4-17.
- SCOTT A, MAIJANEN H, TAYLOR R, KOEHL A, TRASK W (2019). The Tarawa Project Part II: Resolved Commingling and Identification of Casualties from the Battle of Tarawa. *Forensic Anthropology*, **2** (2). 96-101.
- SEHRAWAT JS, PATHAK RK (2016). Variability in anatomical features of human clavicle: Its forensic anthropological and clinical significance. *Translational Research in Anatomy*, **3-4**: 5-14.
- SEVAY H (2022). Skeletal Analysis Program. [https://github.com/hseway/skeletal\\_analysis](https://github.com/hseway/skeletal_analysis).
- SILVA R, EKERT M, MAZANEK M, MIRANDA C, SANTOS A, SANTOS A, MONTE S, CASTRO S, SOUZA A, RAMALHO-NETO C (2018). Alternative methodology for extraction of high-quality DNA from ancient bones by demineralization without pulverization. *Forensic Science and Criminology*, **3**. 5-7.
- SNOW CC, FOLK ED (1970). Statistical assessment of commingled skeletal remains. *American Journal of Physical Anthropology*, **32**(3): 423-427.
- SNOW CE (1948). The identification of the unknown war dead. *American Journal of Physical Anthropology*, **6**(3): 323-328.
- SÖZER ÇS, EROL AS (2017). Antik Toplumlarda Görülen Diş ve Çene Patolojilerinin Antropolojideki Önemi. *MASROP E-Dergi*, **11**(17): 24-37.
- SPIROS M (2019). Standardization of Postcranial Nonmetric Traits and Their Utility in Ancestry Analysis. *Forensic Anthropology* Vol. 2 (1). 29-44.
- STANDRING S (2016). Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice. Elsevier Limited.
- STEYN M, IŞCAN MY (1999). Osteometric variation in the humerus: sexual dimorphism in South Africans. *Forensic Science International*, **106**(2): 77-85.
- STOVER E, HAGLUND WD, SAMUELS M (2003). Exhumation of mass graves in Iraq: considerations for forensic investigations, humanitarian needs, and the demands of justice *Jama*, **290**(5): 663-666.
- STOVER E, RYAN M (2001). Breaking bread with the dead. *Historical Archaeology*, **35**: 7-25.
- SUCHEY JM (1979). Problems in the aging of females using the Os pubis. *American Journal of Physical Anthropology*, **51**(3): 467-470.
- SUCHEY JM, WISELEY DV, KATZ D (1986). Evaluation of the Todd and McKern-Stewart Methods for Aging the Male Os Pubis In: Forensic Osteology, Ed.: Reichs, K. J., Charles C. Thomas Publisher. 326.
- SWEET D (2010). Interpol DVI best-practice standards an overview. *Forensic Science International*, **201**. 1-3.

- TAYLOR R, SCOTT A, KOEHL A, TRASK W, MAIJANEN H (2019). The Tarawa Project Part I: A Multidisciplinary Approach to Resolve Commingled Human Remains from the Battle of Tarawa. *Forensic Anthropology*, **2** (2). 87-95.
- TIRPAN A (2009). Lagina, Börükçü, Belentepe ve Mengefe 2008 Yılı Çalışmaları. *31. Kazı Sonuçları Toplantısı 3. Cilt*.
- TIDBALL-BINZ M, HOFMEISTER U (2015). Forensic Archaeology in Humanitarian Contexts; ICRC Action and Recommendations In. *Forensic Archaeology: A Global Perspective*. 427-437.
- TILVAWALA K, KOTHARI K, PATEL R (2018). Sacroiliac joint: A review. *Indian Journal of Pain*, **32** (1), 4-15.
- TIM D. WHITE, PIETER AREND FOLKENS (1999). Human Osteology “2nd Ed.” Academic Press.
- TRANCHO GJ, ROBLEDO B, LÓPEZ-BUEIS I, SÁNCHEZ JA (1997). Sexual determination of the femur using discriminant functions. Analysis of a Spanish population of known sex and age. *Journal of Forensic Sciences*, **42**(2): 181-185.
- TROTTER M, GLEESER GC (1952). Estimation of stature from long bones of American Whites and Negroes. *American Journal of Physical Anthropology*, **10**(4): 463-514.
- TULLER H, HOFMEISTER U (2014). Chapter 2: Spatial Analysis of Mass Grave Mapping Data to Assist in the Reassociation of Disarticulated and Commingled Human Remains In: Commingled Human Remains Adams, B. J., Byrd, J. E., Academic Press 7-32.
- TULLER H, HOFMEISTER U, DALEY S (2008). Spatial Analysis of Mass Grave Mapping Data to Assist in the Reassociation of Disarticulated and Commingled Human Remains. In: Recovery, Analysis, and Identification of Commingled Human Remains, Ed.: Adams, B. J., Byrd, J. E., Humana Press. 7-29.
- TURGUT A (2015). Kalça eklemi anatomisi ve biyomekaniği. *TOTBID Dergisi*, **17**:27-33.
- TURNER, B. (2009). International Committee of the Red Cross (ICRC). In: Statesman’s Yearbook 2010, Ed.: Turner, B., Palgrave Macmillan, London.
- UBELAKER DH, DE LA PAZ JS (2012). Skeletal indicators of pregnancy and parturition: a historical review. *Journal of Forensic Sciences*, **57**(4): 866-872.
- VLEEMING A, SCHUENKE MD, MASI AT, CARREIRO JE, DANNEELS L, WILLARD FH (2012). The sacroiliac joint: an overview of its anatomy, function and potential clinical implications. *Journal of Anatomy*, **221**(6): 537-567.
- WALTENBERGER L, PANY-KUCERA D, REBAY-SALISBURY K, MITTEROECKER P (2021). The association of parturition scars and pelvic shape: A geometric morphometric study. *American Journal of Physical Anthropology*, **174**(3): 519-531
- WARNASCH SC (2016). Forensic Archaeological Recovery of a Large-Scale Mass Disaster Scene: Lessons Learned from Two Complex Recovery Operations at the World Trade Center Site. *Journal of Forensic Sciences*, **61**(3): 584-593.
- WEBB PA, SUCHEY JM (1985). Epiphyseal union of the anterior iliac crest and medial clavicle in a modern multiracial sample of American males and females. *American Journal of Physical Anthropology*, **68**(4): 457-466.



- WEBB PAO, SUCHEY JM (1985). Epiphyseal union of the anterior iliac crest and medial clavicle in a modern multiracial sample of American males and females. *American Journal of Physical Anthropology*, **68**(4): 457-466.
- WINBURN AP, RUBIN KM, LEGARDE CB, FINLAYSON JE (2017). Use of qualitative and quantitative techniques in the resolution of a small-scale medicolegal case of commingled human remains. *Florida Scientist*, **80**(1): 24-37.
- WORKSHOP OF EUROPEAN ANTHROPOLOGISTS (1980). Workshop of European Anthropologists. (1980). Recommendations for age and sex diagnoses of skeletons. *J Human Evol.* **9**(9): 517-549.
- YAZEDJIAN L, KEŠETOVIĆ R (2008). The Application of Traditional Anthropological Methods in a DNA-Led Identification Process In: Recovery, Analysis, and Identification of Commingled Human Remains, Ed.: Adams B.J., Byrd J.E., Humana Press. 271-284.



## EKLER

**Ek 1. 1.** T.C Kültür ve Turizm Bakanlığı Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü tarafından iskelet materyalleri üzerinde DNA analizlerine ilişkin yapılacak incelemeler ile ilgili izin yazısı.



**T.C.**  
**KÜLTÜR VE TURİZM BAKANLIğI**  
**Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü**

Sayı : 51337267-160.02.02[160.02.02.48]-E.624232  
Konu : İzin Talebi

25.07.2018

Sayın Prof. Dr. Ayla Sevim EROL

İlgi : 17.04.2018 tarih ve 4230 sayılı yazınız.

Muğla ili, Milas İlçesi,YLİ-YEAŞ ve Uzunyuva kazılarında ele geçen iskelet materyalleri üzerinde akrabalık ilişkileri, patolojik durum tespiti ve anatomik varyasyonlar gibi konuların incelenebilmesi için yapılması planlanan DNA analizine ilişkin izin talebini içeren ilgi yazınız incelenmiştir.

Bahse konu iskeletler üzerinde yapılması planlanan DNA analizi çalışmalarının daha önce gerçekleştirilen bilimsel çalışmalara olumlu katkı sağlayacağı değerlendirilmekte söz konusu analiz çalışmalarının yapılmasında Bakanlığımız Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü'nce sakınca görülmemektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

 e-imzalıdır  
**Melik AYAZ**  
Bakan a.  
Daire Başkanı

Not: 5070 sayılı Elektronik İmza kanunu gereği bu belge elektronik imza ile imzalanmıştır.

Evrak Doğrulama Kodu : PG1YJTFGHEHPLHSUFPF Evrak Takip Adresi: <http://belgedogrulama.kultur.gov.tr/>  
Cumhuriyet Bulv. İL TBMM Binası Yanı Ulus Altındağ/ANKARA  
Telefon: 0(312) 470 62 31 Faks: 0(312) 508 61 59  
[www.kulturvarliklari.gov.tr](http://www.kulturvarliklari.gov.tr) kazilar@kultur.gov.tr

Bilgi için: Günay YEĞEN  
Müze Araştırmacısı