

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANATOMİ ANABİLİM DALI

TÜRK TOPLUMUNDA EL BİLEĞİNDE GÖRÜLEN
AKSESUAR KEMİKÇİKLERİN VE KARPAL
KOALİSYONLARIN SIKLIĞININ TESPİTİ

Prof. Dr. Özkan KÖSE

DOKTORA TEZİ

2023-ANTALYA

2023-ANTALYA

DOKTORA TEZİ

Özkan KÖSE

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANATOMİ ANABİLİM DALI

TÜRK TOPLUMUNDA EL BİLEĞİNDE GÖRÜLEN AKSESUAR
KEMİKÇİKLERİN VE KARPAL KOALİSYONLARIN SIKLIĞININ TESPİTİ

Prof. Dr.Özkan KÖSE

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN

Prof. Dr. Levent SARIKCIOĞLU

“Kaynakça gösterilerek tezimden yararlanılabilir”

2023-ANTALYA

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğüne;

Bu çalışma jürimiz tarafından Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı Anatomi Programında doktora tezi olarak kabul edilmiştir. .../.../.....

İmza

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Levent Sarıkcıoğlu.....
Akdeniz Üniversitesi, Tıp Fakültesi
Anatomi Anabilim Dalı



Üye : Prof. Dr. Muzaffer Sindel
Akdeniz Üniversitesi, Tıp Fakültesi
Anatomi Anabilim Dalı



Üye : Doç. Dr. Baver Acar
Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi
Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği



Üye : Prof. Dr. Fatoş Belgin Yıldırım.....
Akdeniz Üniversitesi, Tıp Fakültesi
Anatomi Anabilim Dalı



Üye : Prof. Dr. Özkan Oğuz.....
Çukurova Üniversitesi, Tıp Fakültesi
Anatomi Anabilim Dalı



Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../.../..... tarih ve .../.../..... sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı beyan ederim.

Prof. Dr. Özkan KÖSE

İmza

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Levent SARIKCIOĞLU

İmza

TEŞEKKÜR

Öncelikle eşim Zeynep ve çocuklarım Nisan ve Rüzgar'a eğitimim boyunca bana verdikleri destek, fedakârlık ve hoşgörü için teşekkür ederim. Bu günlere kadar gelmemde bana tüm olanakları sağlayan anne ve babama teşekkür ve minnetlerimi sunarım. Doktora eğitimim boyunca bana desteğini hiç esirmeyen, engin bilgi ve deneyimlerinden yaralandığım danışman hocam **Prof. Dr. Levent SARIKCIOĞLU'** na sonsuz teşekkür eder saygılarımı sunarım. Yine bu süreçte her zaman yanımda olan bilgi ve becerilerinden yaralandığım Akdeniz Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı öğretim üyeleri sayın **Prof. Dr. Nurettin OĞUZ, Prof. Dr. Muzaffer SİNDEL, Prof. Dr. Bikem SÜZEN, Prof. Dr. Nigar KELEŞ ÇELİK, Prof. Dr. Fatoş B. YILDIRIM ve Doç. Dr. Umut ÖZSOY'** a teşekkür ederim. Ayrıca Akdeniz Üniversitesi Anatomi Anabilim Dalı idari personeline ve çalışanlarına gösterdikleri misafirperverlik ve yardımseverlik için de teşekkür ederim.

Prof. Dr. Özkan KÖSE

Mayıs 2023

ÖZET

Amaç: Bu gözlemsel çalışmanın amacı, Türk popülasyonunda el bileğinde görülen aksesuar karpal kemiklerin ve karpal koalisyonların sıklığını belirlemektir.

Yöntem: Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi dijital görüntüleme veri tabanı, 2015-2022 yılları arasında tarandı ve herhangi bir endikasyon için yapılan tüm el bilek BT incelemeleri belirlendi. Bulunan 2213 dijital el bilek BT görüntülemesi hem kesitsel hem de üç boyutlu teknikleri kullanılarak değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmaya yaş ortalaması $36,8 \pm 12,8$ (18-89 yıl) olan toplam 2213 kişi dahil edildi. Bu bireylerin 1517'si (%68,5) erkek, 696'sı (%31,5) kadındı. 1205 (%54,5) hastada sağ el bileği, 1008 (%45,5) hastada sol el bileği BT çekildi. 2213 hastanın 158'inde (%7,1) aksesuar karpal kemikçik, 15'inde (%0,7) karpal koalisyon gözlendi.

Sonuç: Aksesuar kemikler ve karpal koalisyonlar Türk popülasyonunda nadir görülen anatomik varyasyonlar değildir. BT, düz grafilere göre daha ayrıntılı bilgi sağladığından, aksesuar kemiklerin ve karpal koalisyonların prevalansı önceden düşünülenenden daha yüksek olabilir.

Anahtar Kelimeler: Aksesuar karpal kemikler, karpal koalisyonlar, sesamoid kemikler, Türk toplumu

ABSTRACT

Objective: The purpose of this observational study was to determine the prevalence of accessory carpal ossicles and carpal coalitions using computerized tomography examination in the Turkish population.

Method: Digital imaging database of the Antalya Education and Research Hospital was retrospectively reviewed to identify all wrist CT examinations for any indication between 2015 and 2022. 2113 wrist CT scans were evaluated to determine the accessory carpal ossicles and carpal coalitions using cross-sectional and three-dimensional imaging.

Results: A total of 2213 people with a mean age of 36.8 ± 12.8 (range, 18-89 years) were included in the study. Of these individuals, 1517 (68.5%) were male and 696 (31.5%) were female. CT of the right wrist in 1205 (54.5%) patients and the left wrist in 1008 (45.5%) patients were examined. Accessory carpal ossicles were detected in 158 (7.1%) of 2213 patients, and the carpal coalition was observed in 15 (0.7%).

Conclusion: Accessory ossicles and carpal coalitions are not rare anatomic variations in the Turkish population. Because CT provided more detailed information than plain radiographs, the prevalence of accessory ossicles and carpal coalitions might be higher than previously thought.

Keywords: Accessory carpal bones, carpal coalitions, sesamoid bones, Turkish society

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
TABLolar DİZİNİ.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. El Bileği Kemikleri (Ossa Carpi).....	3
2.2. Karpal Bağlar.....	11
2.2. Aksesuar Karpal Kemikçikler.....	12
2.3. Karpal Koalisyonlar.....	13
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	15
3.1. Çalışmanın Tasarımı ve Evreni.....	15
3.2. Bilgisayarlı Tomografi Protokolü.....	15
3.3. Radyolojik Değerlendirme.....	15
3.3. İstatiksel Analiz.....	16
4. BULGULAR.....	17
5. TARTIŞMA.....	20
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	44
KAYNAKLAR.....	45
ÖZGEÇMİŞ.....	51

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 4.1.	Demografik ve klinik bulguların özeti	17
Tablo 4.2.	Karpal koalisyon tipleri ve sıklığı	18
Tablo 4.3.	Aksesuar karpal kemiklerin dağılımı	19
Tablo 5.1	Literatürde karpal koalisyon sıklığını inceleyen çalışmalar	40



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1	Karpal kemiklerin dorsal ve volar yüzden görünümü	3
Şekil 2.2	Os scaphoideum'un çeşitli yönlerden görünümü ve eklem yüzleri	4
Şekil 2.3	Os lunatum'un çeşitli yönlerden görünümü ve eklem yüzleri	5
Şekil 2.4	Os triquetrum'un çeşitli yönlerden görünümü ve eklem yüzleri	6
Şekil 2.5	Os psiforme'nin çeşitli yönlerden görünümü ve eklem yüzleri	7
Şekil 2.6.	Os hamatum'un çeşitli yönlerden görünümü ve eklem yüzleri	8
Şekil 2.7	Os capitatum'un çeşitli yönlerden görünümü ve eklem yüzleri	9
Şekil 2.8	Os trapezoideum'un çeşitli yönlerden görünümü ve eklem yüzleri	9
Şekil 2.9	Os trapezium'un çeşitli yönlerden görünümü ve eklem yüzleri	10
Şekil 2.10.	Ekstrinsik ve intrinsik palmar bağların görünümü	11
Şekil. 2.11	Ekstrinsik ve intrinsik dorsal bağların görünümü	12
Şekil 2.12	El bileğinde görülen aksesuar karpal kemiklerin dorsal ve volar yerleşimi ve isimleri. Kısaltmalar, Trm: Trapezium, Trp: Trapezoideum, Ca: Capitatum, Ha: Hamatum, Sc: Skafoid, Lu: Lunatum, Ps: Psiforme, Trq: Triquetrum, I-V: Metakarpal kemik sırası	13
Şekil 2.13	Luno-triquetral karpal koalisyon. Kırmızı ok direk radyografide, beyaz asteriks koronal tomografi görüntüsünde ve kırmızı asteriks 3D tomografide koalisyonu işaret etmektedir.	14
Şekil 3.1	(a) Ön-arka el bileği grafisi, (b) Lateral el bileği grafisi, (c) Aksiyal el bileği BT, (d) Koronal el bileği BT, (e) Sagittal el bileği BT, (f) 3D el bileği BT rekonstrüksiyonu	16

Şekil 5.1.1	Os trapezium secundarium görünümü. 3D BT görüntüleri. Mavi oklar kemikçiği işaret etmektedir	21
Şekil 5.1.2	Os trapezoideum secundarium dorsal ve radial taraftan 3D BT görünümü	22
Şekil 5.1.3	Os parastyloideum dorsal ve radial taraftan 3D BT görünümü. Kırmızı oklar kemikçiği işaret etmektedir	23
Şekil 5.1.4	Os styloideum çeşitli hastalarda 2D ve 3D BT görüntüleri	24
Şekil 5.1.5	Os metastyloideum iki farklı hastada 3D BT görünümü	24
Şekil 5.1.6	Os capitatum secundarium görünümü. (a) Sagittal kesit (b) 3D BT görünümü. Kırmızı oklar ekssuar kemiği işaretlemektedir	25
Şekil 5.1.8	Os carpi centrale. (a) Ön-arka ve (b) lateral el bileği düz grafilinde os carpi centralenin görünüşü. (Kırmızı daire ve beyaz ok). (c) Sagittal el bileği BT görünümü. (d) 3D BT görünümü	26
Şekil 5.1.9	Os radiostyloideum görünümü. (a) Ön-arka el bileği grafisi (b) Koronal plan el bileği BT görüntüsü (c, d) 3D BT görüntüsü, (e) Abduktor pollicis longus kası ve kemikçiğin ilişkisini gösteren anatomik illüstrasyon	27
Şekil 5.1.11	Os epilunatum görünümü. (a) Direkt el bileği grafisinde kırmızı ok os epilunatum işaret etektedir. (b) Sagittal el bileği BT görüntüsünde, os lunatum dorsalinde os epilunatum görülmektedir. (c) 3D BT görüntüsü, kırmızı ok os epilunatumu göstermektedir	29
Şekil 5.1.12.1	Os epitriquetrum görünümü	30
Şekil 5.1.12.2	Os triquetrum üzerine yapışan dorsal bağlar	30
Şekil 5.1.12.3	Os triquetrum kopma kırığı	30

Şekil 5.1.13	Os ulnostyloideum radyolojik görünümü	31
Şekil 5.1.14	Os vesalianum manus görünümü	32
Şekil 5.1.15	Os ulnare externum 3D BT görünümü	32
Şekil 5.1.16	Os hamuli proprium görüntüsü. (a) aksiyal ve (b) sagittal BT görüleri. Beyaz oklar os hamuli proprium işaret etmektedir. (c, d) 3D BT görüntüleri, mavi halka kemikçiği göstermektedir. (e) Fleksör digiti minimi kasının orijini, hamatum kancasıdır	33
Şekil 5.1.18	Os subcapitatum 3D BT görünümü. Kırmızı oklar kemikçiği işaret etmektedir	34
Şekil 5.1.19	Os praetrapezium 2 farklı hastada 3D BT görünümü. Kırmızı oklar kemiği işaret etmektedir	35
Şekil 5.1.20	Os paratrapezium 2 farklı kişide 3D BT görünümü	35
Şekil 5.1.21	Os psiforme 3D BT görünümü. (a) Ulnar taraf (b) Radial taraf (c, d) FCU tendonu ve psiform kemik ilişkisini gösteren çizimler	36
Şekil 5.1.22	Os hypotriquetrum 3D BT görünümü	37
Şekil 5.1.23	Os hypolunatum görünümü	37
Şekil 5.1.24	Os radiale externum görünümü	38
Şekil 5.1.25	Os triquetrum secundarium görünümü. (a) Direkt ön-arka el bileği grafisinde os triquetrum secundarium bipartite olarak kırmızı oklar ile gösterilmektedir. (b) 3D görünümü	39
Şekil 5.2.1	İki farklı tipte lunotriquetral karpal koalisyon görünümü	41
Şekil 5.2.2	Psiform-hamate karpal koalisyon 3D BT görünümü. Birinci olguda tam, ikinci olguda ise inkomplet koalisyon gözlenmektedir	41

Şekil 5.2.3 Trapezoideum-Capitatum ve Metakarpal Koalisyonların 3D BT 42 görünümü



SİMGELER ve KISALTMALAR

3D	: Üç boyutlu
2D	: İki boyutlu
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
PACS	: Patient Achieving and Communication Systems
Trm	: Trapezium
Trp	: Trapezoid
Ca	: Capitate
Ha	: Hamatum
Sc	: Skafoid
Lu	: Lunate
Ps	: Psiforme
Trq	: Triquetrum,

1. GİRİŞ

Aksesuar kemikler, insan iskeletinin sabit elemanlarının çevresinde bağımsız olarak bulunan küçük, kemik dokusu içeren yapılar olarak tanımlanır. Bu kemikçikler iskelet sisteminin hemen her yerinde görülebilse de ayak ve ayak bileği ve el bileği en sık görülen iki anatomik bölgedir (Keles-Çelik ve ark., 2017). El bilek çevresinde yirmiden fazla farklı aksesuar kemik güncel olarak tanımlanmıştır (Gursoy ve ark., 2021; O’Rahilly, 1953). Bazı aksesuar kemikler ise tendonların içinde gömülü olarak bulunurlar ve sesamoid kemik olarak bilinirler. Ancak bu sesamoid kemiklerin varlığı veya büyüklüğü de varyasyon göstermektedir. Aksesuar karpal kemiklerin çoğu herhangi bir soruna neden olmadan sessiz kalırlar ve normal el bileği fonksiyonlarını bozmazlar. Bununla birlikte, bazı durumlarda, ağrının ve semptomların gerçek kaynağı olabilirler. Ayrıca travmatik el bileği yaralanmaları sırasında görüntüleme tetkiklerinde tesadüfen tespit edilir ve kopma kırıkları ile karıştırılabilirler (Timins, 1999). Bu nedenle hem klinisyenler hem de radyologlar, radyografik incelemenin doğru bir şekilde yorumlanması için bu normal değişkenlerin farkında olmalıdır.

Güncel literatürde aksesuar karpal kemiklerin prevalansı ile ilgili sınırlı sayıda çalışma yapılmıştır (Bizarro, 1921; Bogart, 1932; O’Rahilly, 1953, Gursoy ve ark., 2021). Çoğu, neredeyse bir asır önce yürütülen tarihi araştırmalardır. Bu kemikçiklerin tanımı ve terminolojisi 1900’lerin başında kadavra diseksiyon çalışmaları ile gerçekleştirilmiştir (Pfitzner, 1900). Daha sonra 1950’li yıllarda direkt radyografik incelemelere dayalı çalışmalara rastlamak mümkündür (O’Rahilly, 1953). Son zamanlardaki çalışmaların çoğu vaka sunumları veya derleme makaleleri şeklinde yapılmıştır. İlginç bir şekilde, tüm bu çalışmalar, açıklama, isimlendirme ve sıklık için 19. yüzyılın başındaki Pfitzner yaptığı çalışmalara atıfta bulunur. Elbette bu öncü çalışmalar son derece değerlidir. Bununla birlikte, el bilek anatomisi ve yaralanma mekanizmaları ileri radyolojik incelemelerin sayesinde daha iyi anlaşılmasına rağmen, bu bilgiler hala birçok ders kitabında yer almaktadır.

El bileğinde bir veya birden çok karpal kemiğin kemiksel olarak birleşerek tek bir kemik gibi oluşması durumuna karpal koalisyon adı verilmektedir. Bu durum

genellikle intrauterine hayatta el bileği kemiklerinin segmentasyon hatasına bağı olarak gelişir. Aksesuar karpal kemikler gibi, karpal koalisyonlar da çoğu zaman asemptomatikler ve tesadüfen tespit edilirler (Gottschalk ve ark., 2016). Ancak, el bileği biyomekaniğini bozulması ve hareket kısıtlıklarına yol açabildikleri için semptomatik hale gelebilirler (Defazio ve ark., 2013).

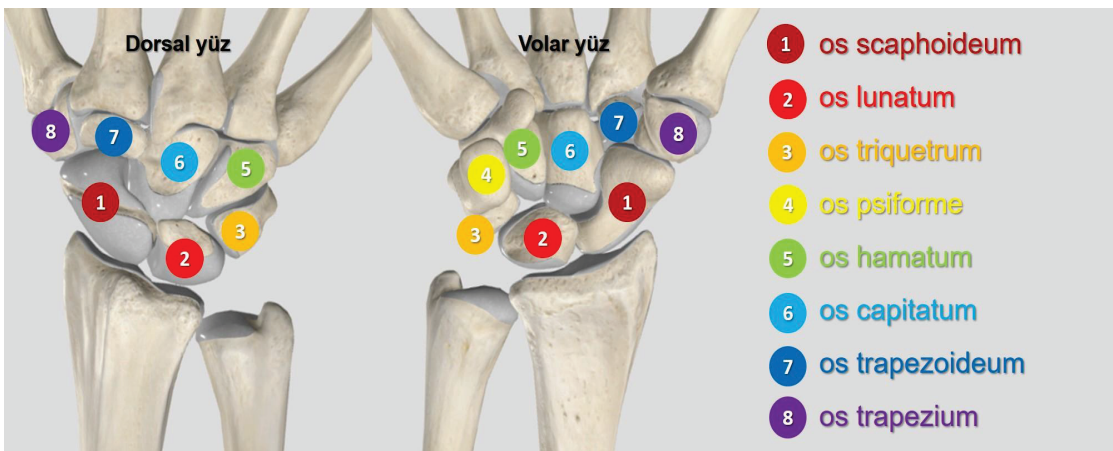
Hem karpal aksesuar kemikler hem de karpal koalisyonlar oldukça nadir anatomik varyasyonlardır. Bu varyasyonların sıklığını inceleyen çalışmaların sayısı da oldukça azdır. Ayrıca bu çalışmaların birçoğu direk radyografik görüntülemeler üzerinden yapılmıştır (Gursoy ve ark., 2021). Direkt radyografik çalışmalarda ön-arka ve yan grafilere bu kemiklerin üst üste binmesi nedeniyle oldukça küçük olan bu kemiklerin tespiti zordur. Oysaki bilgisayarlı tomografi gibi kesitsel ve üç boyutlu inceleme imkânı veren radyolojik görüntüleme yöntemlerinde bu kemikleri ve varsa karpal koalisyonları tespit etmek daha kolaydır. Bu nedenle, bu çalışmanın ilk amacı, daha önce yaygın olmayan ileri görüntüleme teknikleri (2D ve 3D bilgisayarlı tomografi bilek görüntüleme) kullanılarak aksesuar karpal kemiklerin sıklığını belirlemektir. Çalışmamızın ikinci amacı, daha önce tarif edilen aksesuar kemiklerin 'gerçek aksesuar kemikçikler' mi yoksa tesadüfen saptanan kemikleşmiş yapılar mı yoksa kopma kırıklarının kaynamamasına bağı oluşan yapılar mı olduğunu incelemektir. Bu araştırma ile Türk toplumunda el bileği çevresinde görülen aksesuar karpal kemiklerin ve karpal koalisyonların sıklığının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. El Bileği Kemikleri (Ossa Carpi)

El bileği karpal kemikler proksimal ve distal sırada dört tane olmak üzere toplam sekiz adet kemikten oluşur. Radius'tan ulna'ya doğru, proksimal sırayı *os scaphoideum*, *os lunatum*, *os triquetrum* ve *os pisiforme* oluştururken, distal sırayı aynı düzende *os trapezium*, *os trapezoideum*, *os capitatum*, ve *os hamatum* oluşturur (Şekil 2.1). Proksimal sıranın ulnar kenarını oluşturan *os pisiforme*, *os triquetrum*'un palmar yüzeyi ile eklem yapar. Proksimal sıradaki diğer üç kemik ise distal radius'un içbükey eklem yüzeyi ve ulnar tarafta yer alan eklem diski ile eklem yaparlar. Proksimal sıranın distal yüzü içbükeydir ve *os capitatum* ve *os hamatum* ile eklem yapar. Distal sıradaki kemikler ise metakarpal kemikler ile eklemleşirler. Karpal kemiklerin bazı ortak özellikleri bulunmaktadır. *Os pisiforme* dışında hepsinin altı yüzü bulunmaktadır. Dorsal yüzleri volar yüzlerine göre dışbükeydir (Standring ve ark., 2008). El bileği kemikleri interkarpal, karpometakarpal ve radiokarpal bağlar ile birbirine sıkıca yapışıktır (Brown ve ark., 1998). Karpal kemiklerin volar yüzü içinde fleksör tendonlar, median ve ulnar siniri barındıran bir karpal oluk meydana getirirler. Bu oluşun ulnar sınırını *os hamatum*'un kancası ve *os pisiforme* oluştururken, radial sınırını ise *os scaphoideum* ve *os trapezium* oluşturmaktadır (Panchal-Kildare ve ark., 2013).

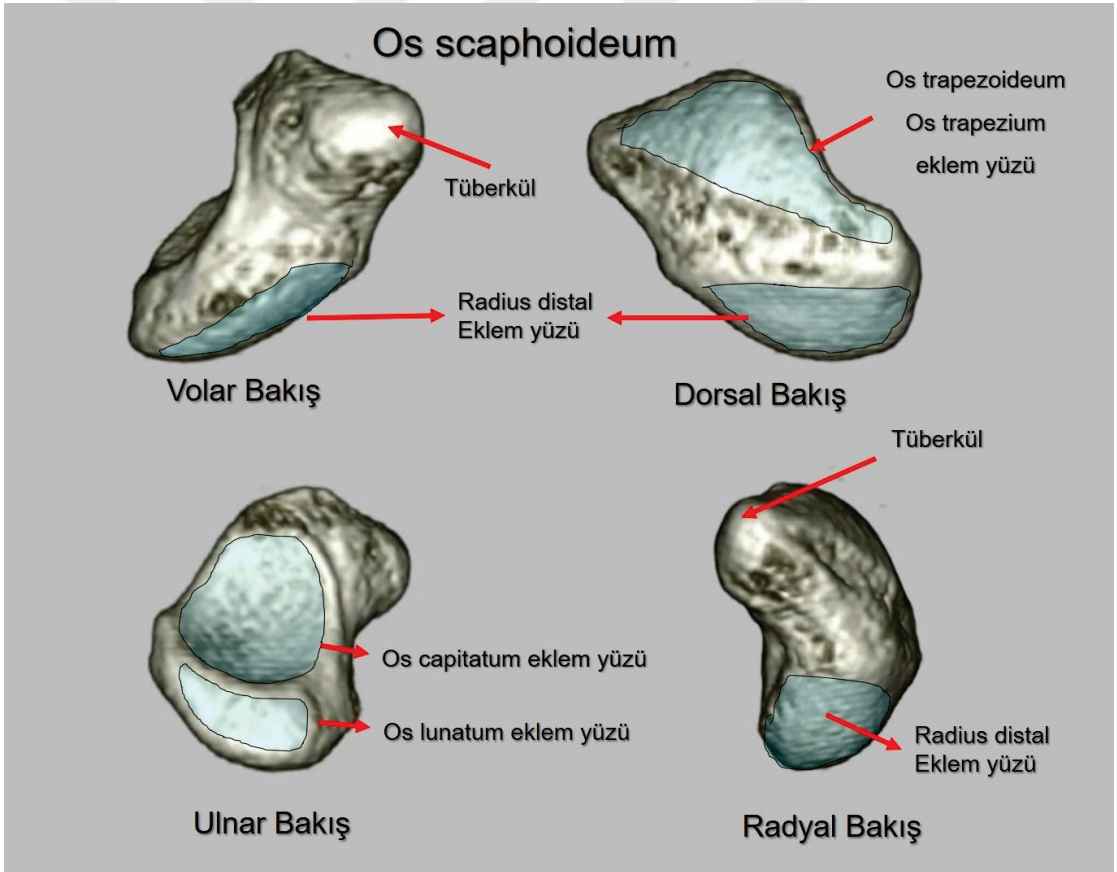
Şekil 2.1. Karpal kemiklerin dorsal ve volar yüzden görünümü



2.1.1. Os scaphoideum

Os scaphoideum proksimal karpal sıranın en büyük karpal kemiğidir. (Şekil 2.2). Şekli kayığa benzediği için adı Yunanca'da kayık anlamına gelen 'scaphos' kelimesinden türetilmiştir. Distalden proksimale, radial ve palmara doğru uzun bir eksen vardır. Distal ve lateral kısmında yuvarlak şekilli bir tüberkül mevcuttur. Bu tüberkül fleksor retinakulum ve m. abductor pollicis brevis için bir bağlantı sağlar; m. fleksor karpi radialis'in tendonu tarafından da geçilir (Standring ve ark., 2008).

Şekil 2.2. Os scaphoideum çeşitli yönlerden görünümü ve eklem yüzleri



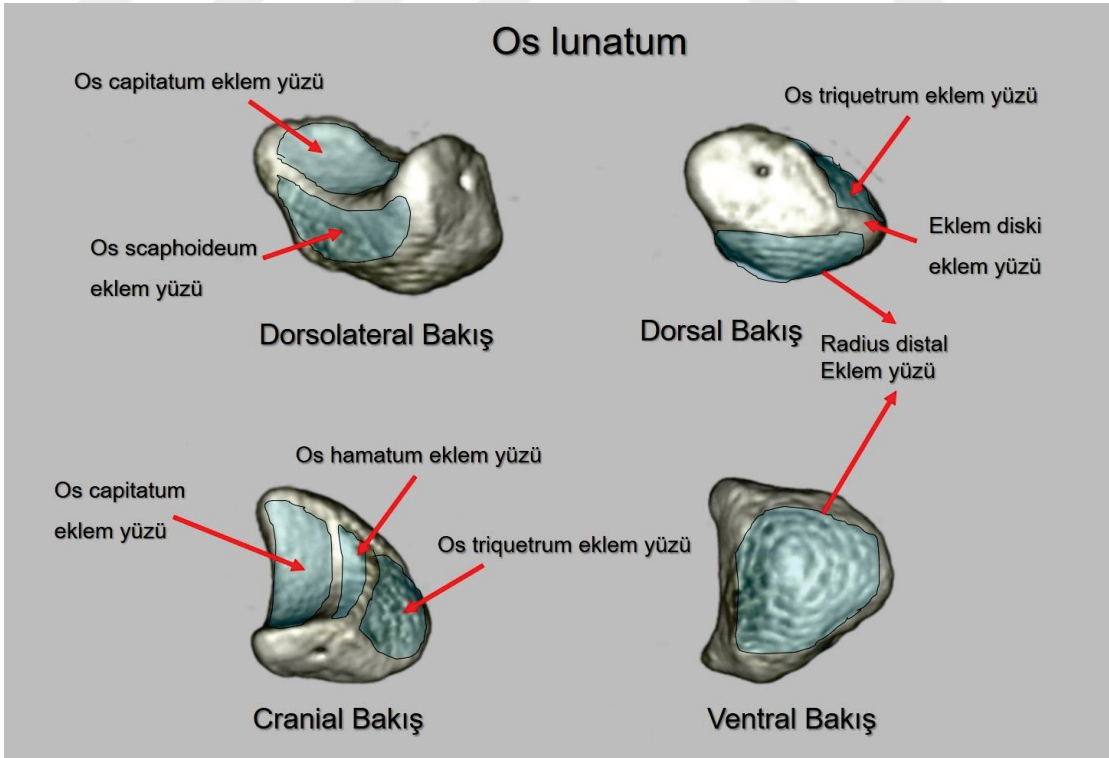
Dorsal yüzey pürüzlüdür ve sığ bir oluk içerir. Dorsal yüz palmar yüze göre daha dardır ve proksimal kısmından besleyici arter girişleri bulunur. Lig. Collaterale radiale yine dar ve pürüzlü olan yanal yüzeye bağlanır. Kapsüler ve kollateral bağ yapışma alanları

dışında kalan yüzeylerin geri kalan yaklaşık %50 kısmı kıkırdak ile kaplı eklem yüzeyleridir. Radial proksimal yüzey dışbükeydir, os capitatum ile eklem yapan medial yüzü ise içbükeydir. Os trapezoideum ve os trapezium ile eklem yapan yüzü ise distalde yerleşmiştir ve dışbükeydir.

2.1.2. Os lunatum

Os lunatum, proksimal sırasının ortasında os scaphoideum ve os triquetrum arasında yer alan yarım ay şeklindeki kemiktir. Os lunatum kemiğinin adı Latince ay anlamına gelen ‘lunatus’ kelimesinden gelmektedir. Palmar yüzeyi üçgen şeklindedir ve dorsal yüzünden daha büyük ve geniştir. Pürüzsüz dışbükey proksimal yüzeyi, distal radius ve eklem diski ile eklem yapar. Dar yan yüzeyi, os scaphoideum için düz bir yarım ay faseti taşır. Neredeyse kare olan medial yüzey ise, os triquetrum ile eklem yapar (Standring ve ark., 2008). Distal iç yüzey derin ve içbükeydir, os hamatum ve os capitatum için iki ayrı eklem yüzü oluşturur (Şekil 2. 3).

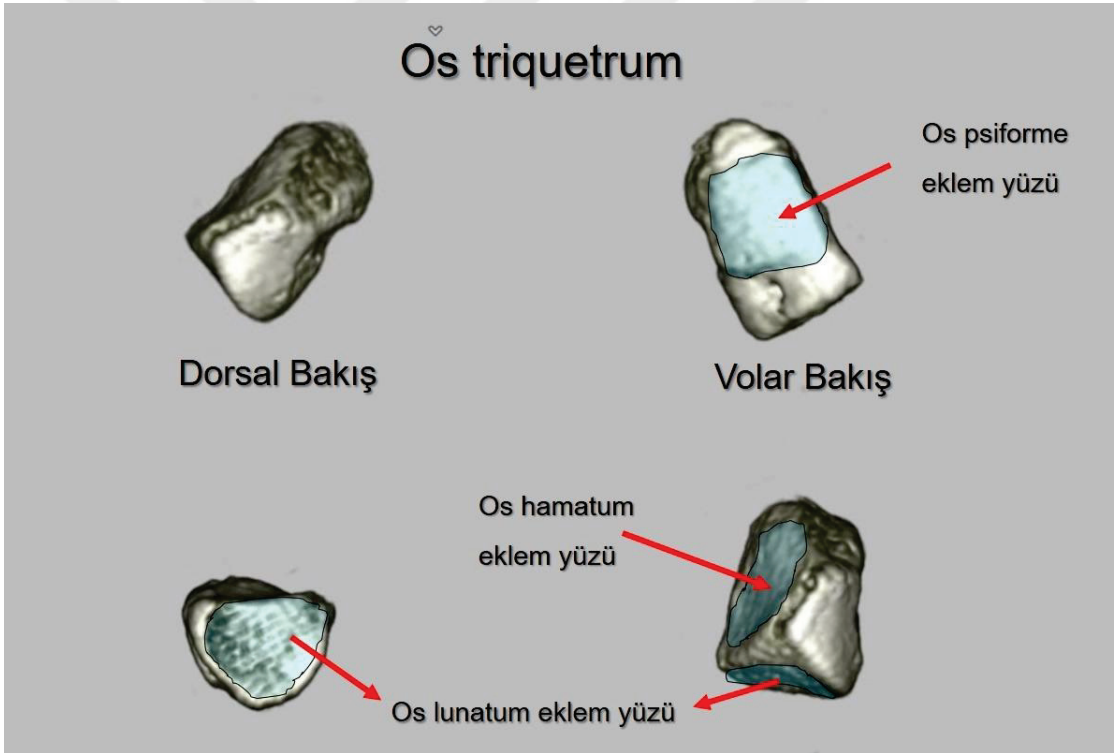
Şekil 2.3. Os lunatumun çeşitli yönlerden görünümü ve eklemleri



2.1.3. Os triquetrum

Os triquetrum piramit şeklindedir ve distal palmar yüzeyinde os pisiforme ile artikülasyon için oval izole edilmiş bir eklem yüzü taşır. Medial ve dorsal yüzeyleri birleşir ve distal kısmında lig. collaterale ulnare'nin bağlanmasıyla işaretlenir, ancak proksimal olarak distal radyo-ulnar eklemin eklem diskini tam adduksiyonda alacak şekilde pürüzsüzdür (Standring ve ark., 2008). Os hamatum ile eklemleşen yüzeyi içbükeydir. Os lunatum ile eklemleşen yüzeyi ise kare şeklinde ve düzdür (Şekil 2.4).

Şekil 2.4. Os triquetrumun çeşitli yönlerden görünümü ve eklemleri

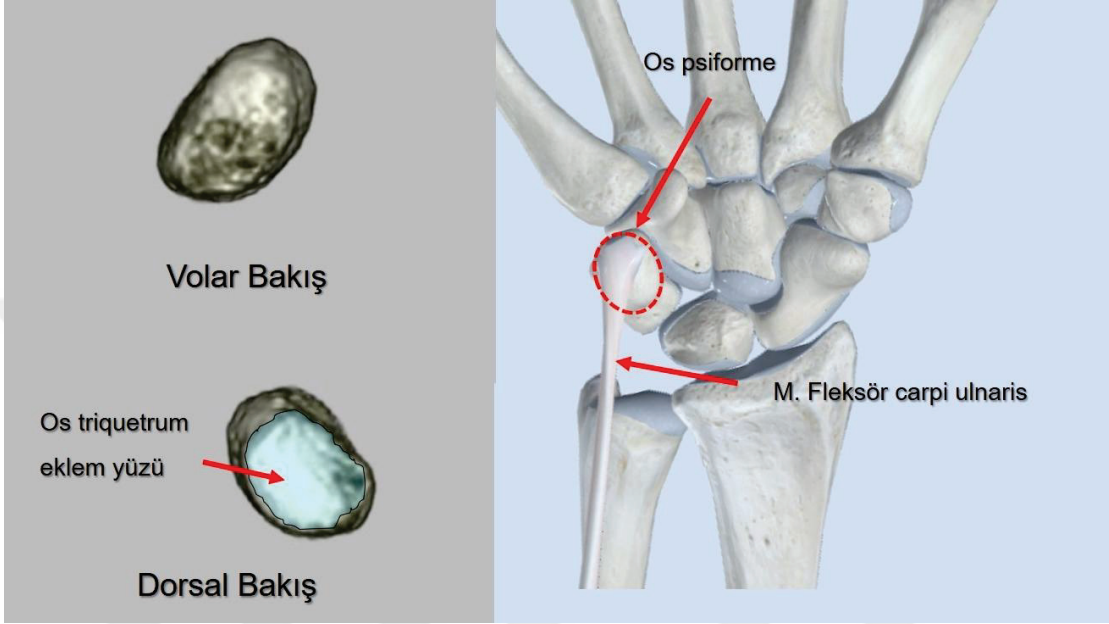


2.1.4. Os pisiforme

Os pisiforme m. fleksor karpi ulnaris tendonunun içine tamamen gömülmüş bir kemik olması itibarıyla sesamoid bir kemik olarak kabul edilmektedir. Bezelye tanesine benzediği için Latince bezelye anlamına gelen 'pisiforme' kelimesiyle adlandırılmıştır

(Standring ve ark., 2008). Dorsal yüzünde tamamen düz şekilli os triquetrum ile eklem yapan bir faseti vardır (Şekil 2.5).

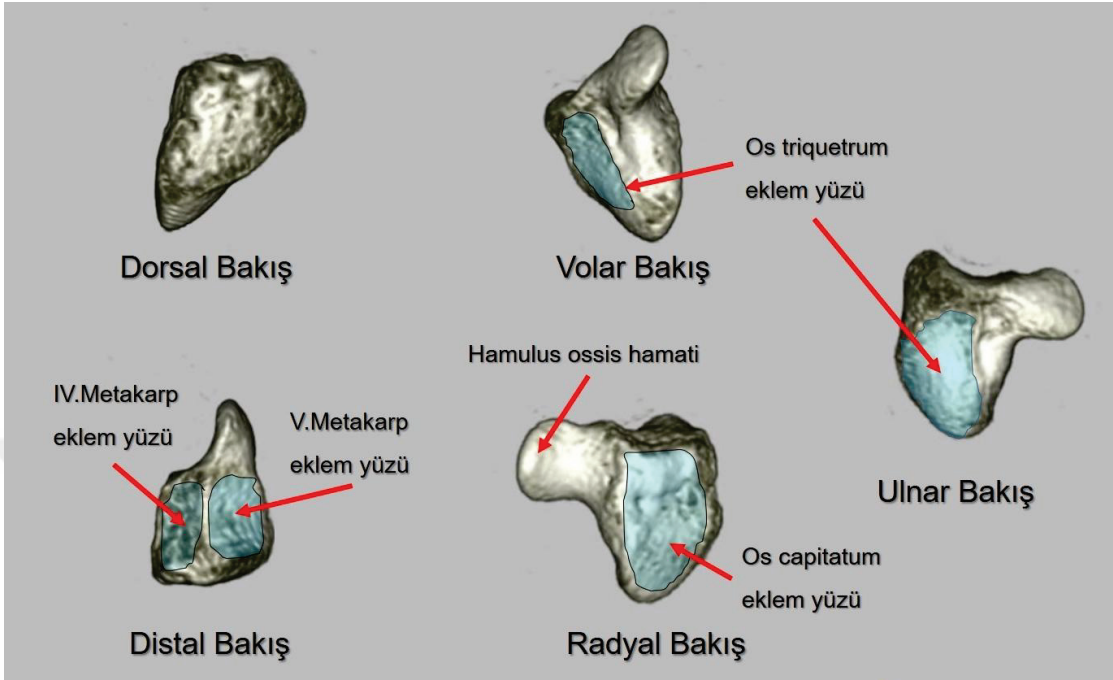
Şekil 2.5. Os psiforme çeşitli yönlerden görünümü ve eklem yüzleri



2.1.5. Os hamatum

"Hamate", Latince'de "unciformis" olarak bilinir ve el bileği kemiklerinden biri olan "os hamatum"u ifade eder. "Unciformis" kelimesi "çengel veya kanca şeklinde" anlamına gelir ve os hamatum'un şekline atıfta bulunur. Distal sırasının ulnar köşesini oluşturan ve volar yüzünde 'hamulus ossis hamati' adı verilen kanca şekilli bir çıkıntısı vardır. Fleksor retinakulum, hamulusun apeksine yapışıktır. Distalde, hamulus tabanında, hafif bir enine oluk ulnar sinirin terminal derin dalı ile temas halinde olabilir. Sırt gibi kalan palmar yüzey, bağların bağlanması için pürüzlüdür. Soluk bir çıkıntı distal yüzeyi, dördüncü metakarpalın tabanı ile eklem yapan daha küçük bir yanal faset ve beşinci metakarpın tabanı ile eklemleşen medial bir faset olarak ayırır. Kamanın ince kenarı olan proksimal yüzey, genellikle adduksiyonda os lunatum ile temas eden dar bir eklem yüzü taşır. Medial yüzey ise os triquetrum ile eklem yapan, proksimalde dışbükey ve distalde içbükey geniş bir şerittir (Standring ve ark., 2008). Radial yüzey, distal palmar açısı dışında tümünü kaplayan bir faset ile os capitatum ile eklem yapar (Şekil 2.6).

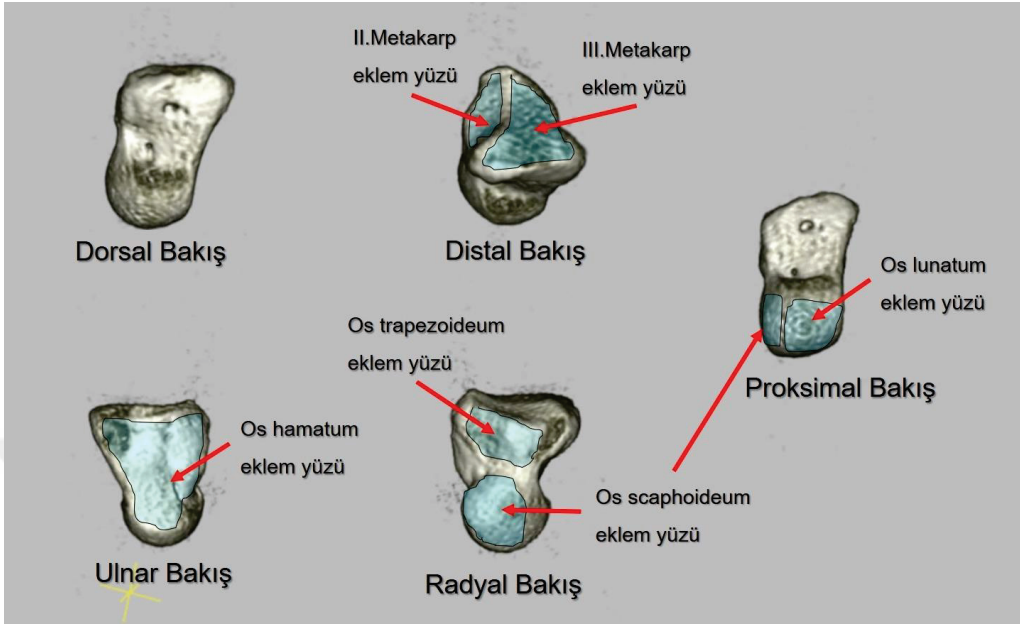
Şekil 2.6. Os hamatumun çeşitli yönlerden görünümü ve eklem yüzleri



2.1.6. Os capitatum

Os capitatum distal sıranın merkezinde bulunan en büyük karpal kemiktir. Distal yüzeyi aracılığıyla ikinci ve üçüncü metakarpın tabanı ile eklem yapar. Dorsomedial açısı genellikle dördüncü metakarpalın tabanı ile eklemleşen ince bir faset taşır. Os capitatumun başı os lunatum ve os scaphoideum birlikte oluşturduğu içbükey eklem yüzleri ile temas eder. Lateral yüzünde ise hem os scaphoideum ve os trapezoideum için iki ayrı faset içerir. Medial yüzey os hamatum ile artikülasyon için geniş bir faset taşır, bu faset kısmen artiküler olmadığı yerde proksimalde daha derindir. Palmar ve dorsal yüzeyler karpal bağlar için pürüzlüdür, dorsal daha büyüktür (Standring ve ark., 2008) (Şekil 2.7)

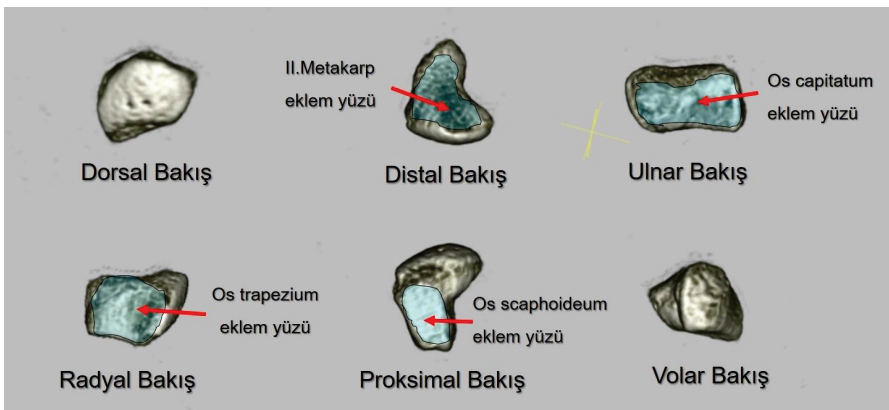
Şekil 2.7. Os capitatum çeşitli yönlerden görünümü ve eklem yüzleri



2.1.7. Os trapezoideum

Os trapezoidem küçük ve düzensiz bir kemiktir. Pürüzlü sırt yüzeyinden daha dar ve daha küçük olan pürüzlü bir palmar yüzeye sahiptir. İkinci metakarpın yivli tabanı ile eklem yapan distal yüzey üçgen, enine dışbükey ve buna dik açılarda içbükeydir. Medial yüzey, os capitatum'un distal kısmı ile içbükey bir faset ile eklem yapar, lateral yüzey os trapezium ile eklem yapar ve proksimal yüzey os scaphoideum ile eklemleşir (Panchal-Kildare ve ark., 2013) (Şekil 2.8).

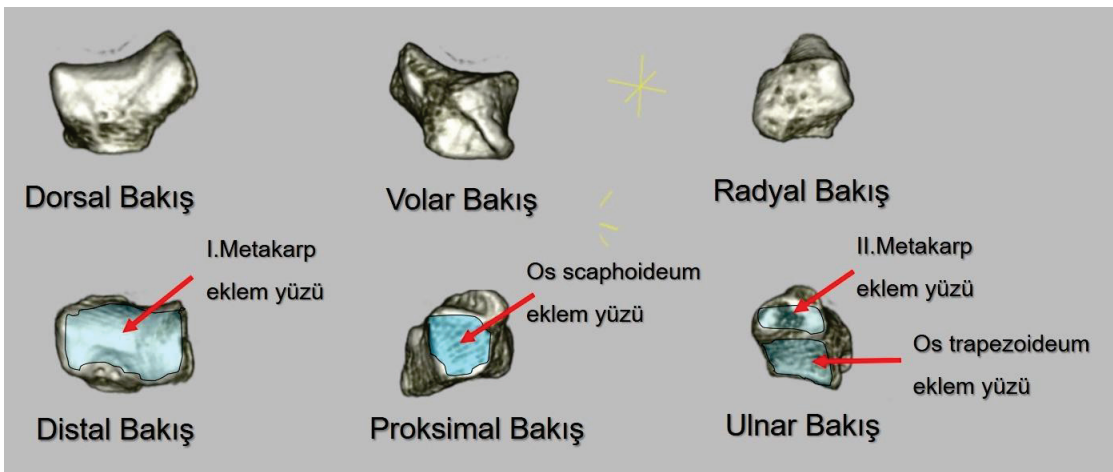
Şekil 2.8. Os trapezoideum çeşitli yönlerden görünümü ve eklem yüzleri



2.1.8. Os trapezium

Os trapezium, karpal kemiklerin en distal lateralinde birinci metakarpal kemiğin bazisine yerleşmiştir. Latince düzensiz, yamuk anlamına gelen sözcükten isim almıştır. Os trapezium pürüzlü palmar yüzeyinde bir tüberkül ve oyuğa sahiptir. Medial olan oluk, m. fleksor karpi radialis tendonunu içerir ve kenarlarına fleksor retinakulumun iki tabakası yapışır. Tüberkül, kendisine bağlı tenar kaslar (m. opponens pollicis, m. fleksor pollicis brevis ve m. abductor pollicis brevis) tarafından örtülür. Dorsal yüzeyi radial arter ile ilişkilidir. Geniş yan yüzeyine, başparmağın karpometakarpal ekleminin lig. collaterale radiale ve kapsüler bağlar yapışır. Geniş eğer şekilli (sellar) yüzeyi distolaterale bakar ve birinci metakarpın tabanı ile eklem yapar. En distalde, birinci ve ikinci metakarpal kemiklerin tabanları arasında çıkıntı yapar ve ikinci metakarpın tabanı ile eklem yapan küçük, dörtgen, distomedial olarak yönlendirilmiş bir faset taşır. Geniş medial yüzey, os trapezoideum ile artikülasyon için hafifçe içbükeydir. Proksimal yüzey, os scaphoideum ile artikülasyon için küçük, hafif içbükey bir fasettir. Dorsal yüzü birinci metakarpal tabanın içbükeyliğine uyar ve ikinci ve üçüncü metakarpların düzlemi ile yaklaşık 60°'lik bir açıyla palmar ve yanall yönde uzanır. Baş parmağın abduksiyon ve adduksiyon hareketleri bu kemiğin dorsal düzleminde meydana gelir (Panchal-Kildare ve ark., 2013) (Şekil 2.9).

Şekil 2.9. Os trapezium çeşitli yönlerden görünümü ve eklem yüzleri



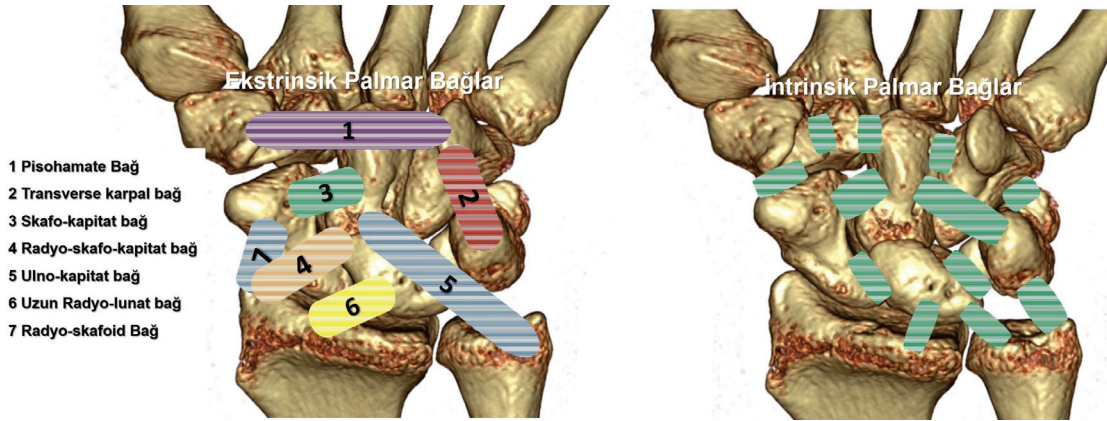
2.2. Karpal Bağlar

İntrakapsüler bağlar, el bilek ekleminin fibröz ve sinovyal tabakaları arasında yer alır. Ekstrakapsüler bağlar ise fibröz tabakaya göre yüzeysel yerleşmiştir. El bilek bağlarının çoğu eklem kapsülü içinde yer alır; tek istisna, fleksor ve ekstansor retinakula ve pisotriquetral bağıdır. El bilek bağları ayrıca ekstrinsik ve intrinsik bağlar olarak sınıflandırılır (Garcia-Elias ve ark., 2017). Bu bağlar geleneksel olarak proksimalden distale ve radialden ulnara doğru adlandırılır. Ekstrinsik bağlar, el bileği ile önkol kemiklerini birbirine bağlar. İntrinsik bağlardan daha uzun ve güçlüdürler. İntrinsik bağlar ise karpal kemikleri birbirine bağlarlar (Brown ve ark., 1998).

2.2.1. Ekstrinsik ve İntrinsik Palmar Bağlar

Karpal tünelin sinovyal membranı diseke edildiğinde tepeleri distale doğru uzanan V-şekilli palmar bağların bantları görünür hale gelir. Daha derinde ise intrinsik bağlar vardır, bu bağlar ise her karpal kemiğin birbiri arasında yaptığı bağlardır (Şekil 2.10)

Şekil 2.10. Ekstrinsik ve intrinsik palmar bağların görünümü

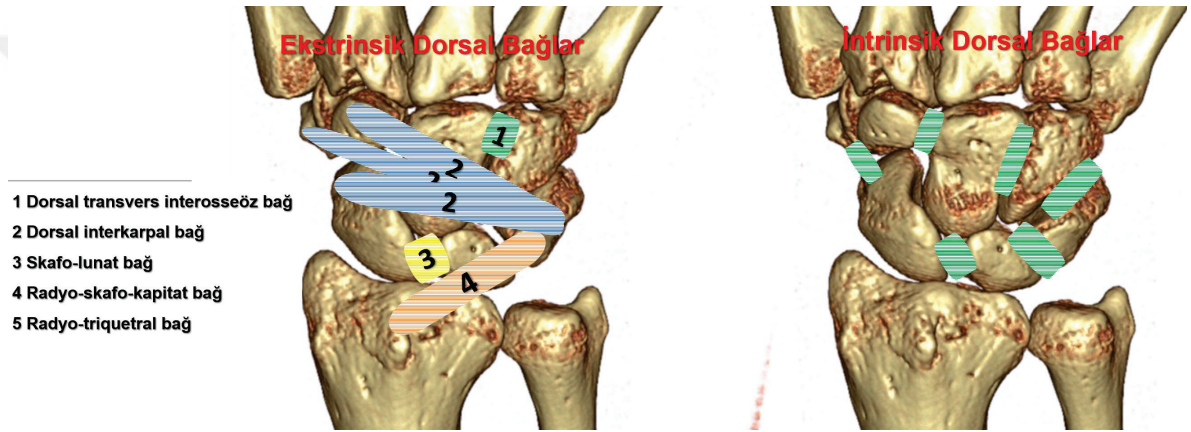


2.2.2. Ekstrinsik ve İntrinsik Dorsal Bağlar

El bileğinin dorsalde bulunan bağları nispeten incedir ve altı dorsal kompartıman için fibröz tünellerin zemini ve septasıyla güçlendirilmiştir. Ekstrinsik dorsal karpal bağlar ve iç dorsal interkarpal bağlar 'Z' şeklinde bir konfigürasyona sahiptir. Dorsal radyolunotriquetral bağ ve dorsal radyolunotriquetral bağın yüzeysel ve derin bileşenleri

vardır. Yüzeysel kısım radius ve os triquetrum'u birleştirir ve derin kısım radius, os lunatum ve os triquetrum'u birbirine bağlar. Geniş yüzeysel bileşen, distal radiusun dorsal kenarından başlar ve triquetrumun dorsal kenarına girmek için ulnara doğru seyreder. Derin bileşen, distal dorsal yarıçapın ulnar yönünden daha dar bir orijini alır ve lunotriquetral eklemlenmenin bir kısmına ve intrinsik lunotriquetral bağa bağlanmak için ulnar yönde geçer. Derin intrinsik bağlar, palmar yüzde olduğu gibi karpal kemiklerin birbirleri arasında yaptığı bağlardır (Brown ve ark., 1998) (Şekil 2.11)

Şekil. 2.11. Ekstrinsik ve intrinsik dorsal bağların görünümü

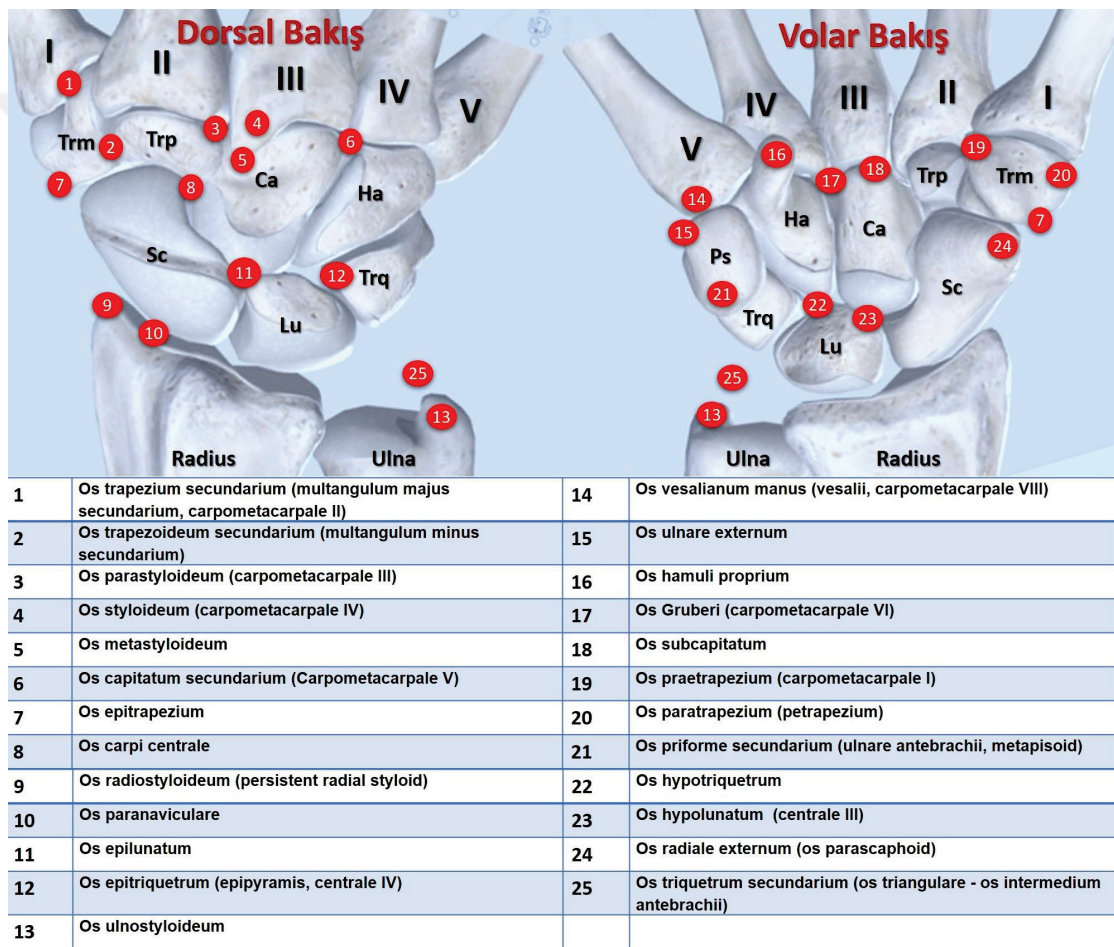


2.3. Aksesuar Karpal Kemikler

Aksesuar karpal kemikler, el bileğinde bulunan sekiz sabit kemiğin çevresine yerleşmiş, bu kemiklerden ayrı bir yapı olarak bulunan küçük genellikle oval şekilli anatomik yapılardır (Sencail ve ark., 2007). Bu kemiklerin oluşumu ilgili çeşitli teoriler öne sürülmüştür. Bunlardan birincisi, bu kemikçiklerin ikincil kemikleşme merkezlerinin birleşme kusurundan kaynaklandığını öne sürmektedir. Diğer bir teori ise, bu kemikçiklerin el bileği kemiklerine bağlanan güçlü bağ ve tendonların kopma kırıklarının kaynamamış sekelleri olduğunu iddia etmektedir. Son olarak, bazı yazarlar bu kemiklerin el bileğinin evrimi sırasında ortaya çıkan, yirmilik diş benzeri, atavistik kalıntılar olabileceğini düşünmektedir. Genel olarak bu kemikler anatomik varyasyon olarak kabul edilmektedir (Kose, 2012).

Günümüze kadar yirmiden fazla sayıda aksesuar karpal kemik tanımlanmıştır. Bu kemiklerin hemen hepsini Pftzner'in 1902 yılında 1450 adet el bileğinde yaptığı kadavra diseksiyonundaki bulgulara ve tanımlamalara dayanmaktadır (Şekil 2.12).

Şekil 2.12. El bileğinde görülen aksesuar karpal kemiklerin dorsal ve volar yerleşimi ve isimleri. Kısaltmalar, Trm: Trapezium, Trp: Trapezoideum, Ca: Capitatum, Ha: Hamatum, Sc: Scaphoideum, Lu: Lunatum, Ps: Psiforme, Trq: Triquetrum, I-V: Metakarpal kemik sırası

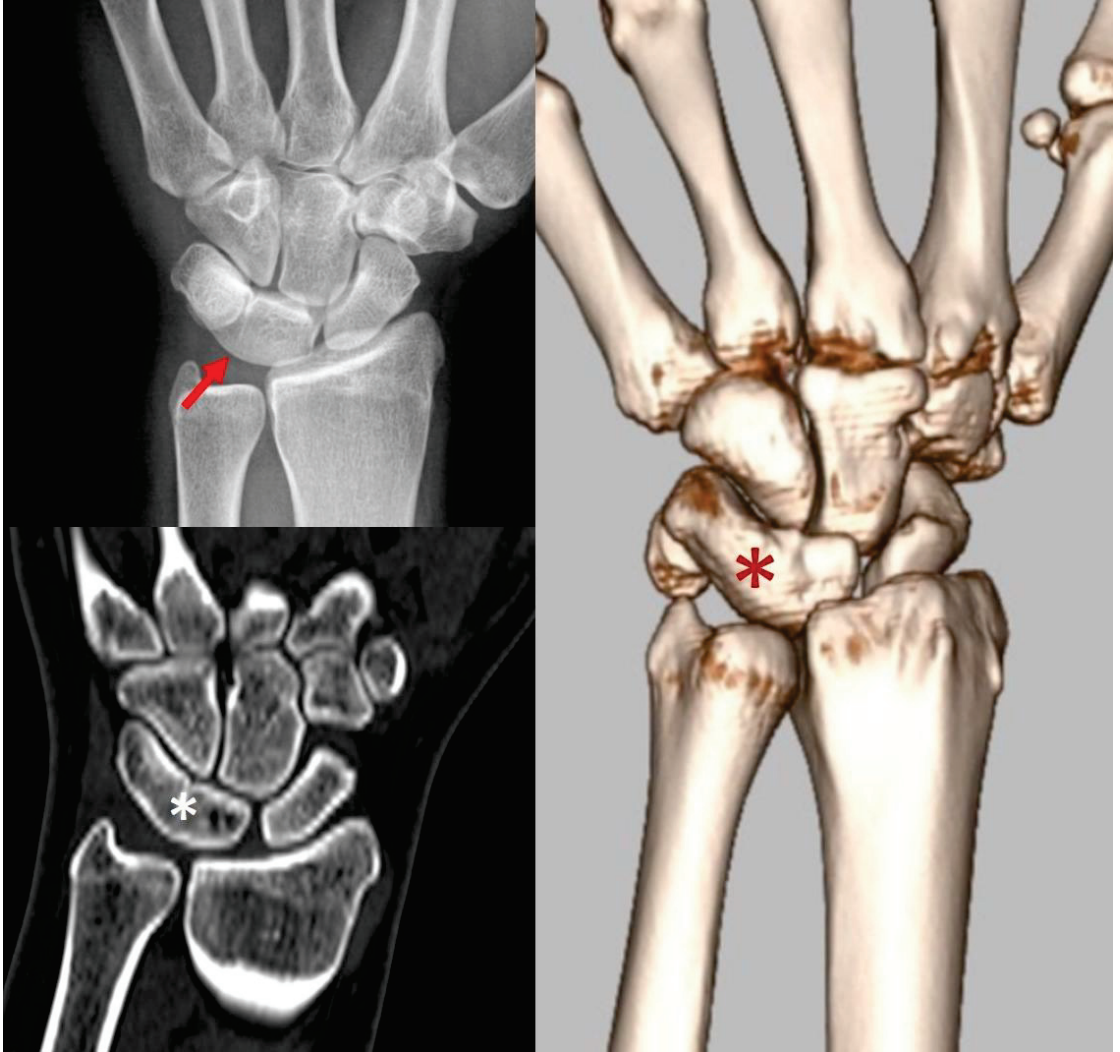


2.4. Karpal Koalisyonlar

Konjenital karpal koalisyonlar, adından da anlaşılacağı gibi, bir veya birden çok karpal kemiğin birleşmesi sonucunda ortaya çıkan doğumsal bir anomalidir. Karpal kemikler gibi anatomik varyasyon değildirler. Genellikle travma sonrası çekilen radyografik

değerlendirme sırasında tesadüfen tespit edilmektedir. İzole karpal koalisyonlar olduğu gibi, bazı genetik hastalıkların ve sendromların parçası olarak da görülmektedir. Karpal koalisyonlar, total kemiksel olabileceği gibi, parsiyel veya sinkondrosis şeklinde de oluşabilir. Teorik olarak tüm karpal kemikler arasında oluşmakla birlikte, literatürde en sık olarak os lunate ve os triquetrum arasındaki koalisyon bildirilmiştir (Devilliers Mınnaar, 1952) (Şekil 2.13)

Şekil 2.13. Luno-triquetral karpal koalisyon. Kırmızı ok direk radyografide, beyaz asteriks koronal tomografi görüntüsünde ve kırmızı asteriks 3D tomografide koalisyonu işaret etmektedir.



3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Çalışmanın Tasarımı ve Evreni

01.08.2014 ile 31.05.2021 tarihleri arasında Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi herhangi bir kliniğine el bileği travması veya yakınmaları ile başvurmuş, klinik ve direkt radyografik olarak değerlendirme sonrasında el bileği BT tetkiki istenmiş tüm erişkin hastalar (>18 yaş) geriye dönük olarak tarandı. Tarama işlemi el bileği BT kodları kullanılarak PACS radyoloji veri tabanı kullanılarak yapıldı.

Daha önce cerrahi müdahale geçirmiş, ciddi osteoartrit veya aksesuar karpal kemikçiklerin ve karpal koalisyonların değerlendirilmesini ve tanımlanmasını engelleyebilecek konjenital veya edinilmiş deformiteler gibi ciddi şekilde bozulmuş karpal anatomisi olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Ancak metakarp kırığı, distal radius kırığı veya aksesuar karpal kemiklerin tanınmasını zorlaştırmayan basit karpal kemik kırıkları olan hastalar çalışmadan dışlanmadılar. Ayrıca, tüm karpal kemikleri görüş alanında göstermeyen, hatalı çekilmiş BT taramaları hariç tutuldu. Bu çalışma, 1964 Helsinki Bildirgesi ve sonraki değişikliklerinin etik standartlarına uygun olarak yürütüldü ve Klinik Çalışmalar Etik Kurulu araştırma protokolünü onayladı (Onay tarihi/sayı: 06.01.2022 / 1-15)

3.2. Bilgisayarlı Tomografi Protokolü

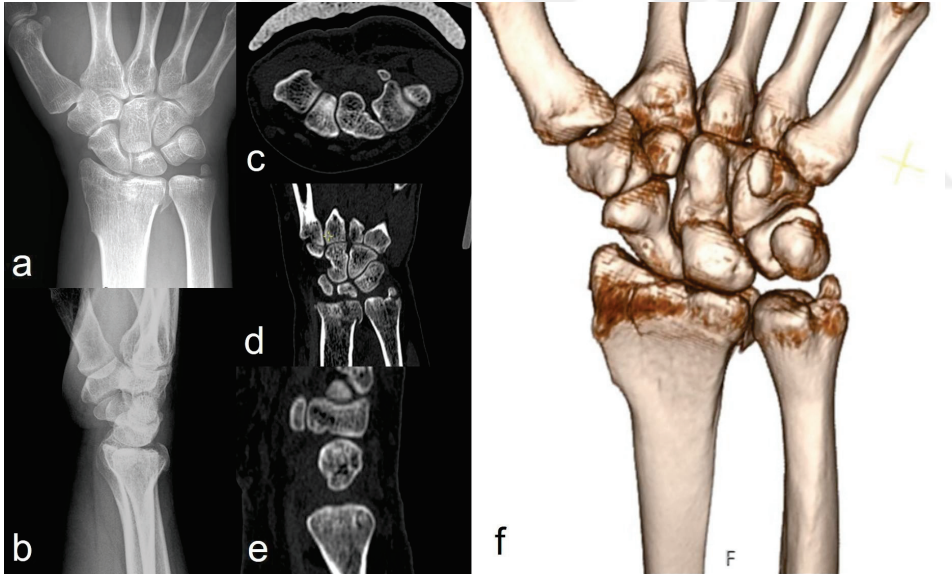
Tüm hastalara el bileği BT incelemesi hastanemiz Radyoloji Kliniği veya Acil Servisinde kurulu olan aynı marka iki ayrı BT cihazı (Siemens go. Up, Siemens, Münih, Almanya) kullanarak yapıldı. Taramalar 0.5mm-1.5mm kesit kalınlığında, 120-130kV tüp voltajında, 72mA-104mA tüp akımında, distal radius ulna, tüm karpal kemikler ve proksimal metakarpal kemikler görünecek şekilde 100-350 kesit aksiyal olarak elde edildi.

3.3. Radyolojik Değerlendirme

Tüm el bileği BT taramalarının listesi tespit edildikten sonra dört ortopedi uzmanı tarafından çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan hastalar belirlendi ve bu hastalarda

aksesuar karpal kemikler ve karpal koalisyenler tespit edildi. Radyolojik değerlendirme dijital iř istasyonunda (Sectra Workstation IDS7; Sectra AB, Linköping, İsviçre) önce her üç ekseninde (aksiyal, koronal ve sagittal) kesitsel olmak üzere iki boyutlu (2D), ardından üç boyutlu (3D) rekonstrüksiyon elde edilerek yapıldı (Şekil 3.1). Her gözlemci ekran kontrast, aydınlatma ve renk ayarlarını değiştirerek optimal değerlendirme yaptılar. Aksesuar karpal kemik ve karpal koalisyen tespit edilen hastalar, sonrasında bir radyoloji uzmanı ve bir ortopedi uzmanı ile birlikte tekrar değerlendirilerek, ortak karar ile isimlendirildiler. Böylece ilk tarama sırasında hatalı değerlendirme ve isimlendirmeler önleildi.

Şekil 3.1. (a) Ön-arka el bileği grafisi, (b) Lateral el bileği grafisi, (c) Aksiyal el bileği BT, (d) Koronal el bileği BT, (e) Sagittal el bileği BT, (f) 3D el bileği BT rekonstrüksiyonu.



3.4. İstatiksel Analiz

Kategorik değişkenler için tanımlayıcı istatistikler frekans ve yüzde olarak, sürekli değişkenler için ortalama $\pm$ standart sapma ve aralık olarak sunuldu. Normallięi test etmek için Kolmogorov-Smirnov testi kullanıldı. Bağımsız gruplar arasındaki karşılaştırma analizi Mann-Whitney U testi ve ki-kare testleri kullanılarak yapıldı. $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

4. BULGULAR

Çalışmaya yaş ortalaması 36.8 ± 12.8 (aralık, 18-89 yıl) olan toplam 2213 kişi dahil edildi. Bu kişilerin 1517 (%68,5) tanesi erkek, 696 (%31,5) tanesi kadın idi. 1205 (%54,5) kişide sağ el bileği, 1008 (%45,5) kişi de ise sol el bileği BT incelendi. İncelenen 2213 kişiden 158 (%7,1) tanesinde aksesuar karpal kemik tespit edildi, 15 (%0,7) tanesinde ise karpal koalisyon gözlemlendi. Erkek hastalar kadınlara göre anlamlı şekilde daha gençti (kadın; $34,0 \pm 11,6$ erkek; $42,8 \pm 13,3$ p:0,001). Erkek hastalarda kadınlara göre sağ tarafta daha fazla aksesuar karpal kemik tespit edildi (p:0,019). Aksesuar karpal kemikçiklerin (p:0,535) ve koalisyonların dağılımında (p:0,788) cinsiyetler arası fark saptanmadı. Demografik ve klinik veriler **Tablo 4.1**'de sunulmuştur.

Tablo 4.1. Demografik ve klinik verilerin özeti.

Değişkenler	Toplam	Kadın	Erkek	p
Hasta sayısı (n, %)	2213 (%100)	696 (%31,5)	1517 (%68,5)	
Yaş (Yıl)				
(Ortalama $\pm$ SS)	$36,8 \pm 12,8$	$34,0 \pm 11,6$	$42,8 \pm 13,3$	0,001*
(Min. – Maks)	18-89	18-89	18-78	
Taraf (n, %)				
Sağ	1205 (%54,5)	356 (%16,1)	849 (%38,4)	0,019**
Sol	1008 (%45,5)	340 (%15,4)	688 (%30,2)	
Aksesuar Karpal Kemik Sıklığı (n, %)	158 (%7,2)	46 (%6,6)	112 (%7,4)	0,535**
Karpal Koalisyon Sıklığı (n, %)	15 (%0,7)	4 (%0,6)	11(%0,7)	0.788**

*Mann Whitney U test, ** Ki-kare testi

Toplam 158 hastada sayıları 1 ile 4 arasında değişen 186 adet aksesuar karpal kemik saptandı. İki hastada dört, dört hastada üç, 14 hastada iki ve 139 hastada ise bir kemik vardı. Sırasıyla en sık görülen aksesuar kemikler os praetrapezium 34 (%1,536), os triquetrum secundarium 28 (%1,265), os epitriquetrum 20 (%0,903), os hamuli proprium 18 (%0,813), os ulnostyloideum 16 (%0,723), os epilunatum 12 (%0,542) ve os styloideum 11 (%0,497) olarak tespit edildi. Toplam 15 hastada 8 farklı karpal koalisyon mevcuttu. En sık görülen karpal koalisyon lunotriquetral koalisyondu (n:6, %0.271). Karpal koalisyonların sıklığı ve dağılımı **Tablo 4.2**, aksesuar kemikleri sıklığı ve dağılımı **Tablo 4.3**'de sunulmuştur.

Tablo 4.2. Karpal koalisyon tipleri ve sıklığı

Koalisyon Tipi	n	%
Os capitatum- Os metacarpı III	1	0,045
Os hamatum- Os metacarpı V	1	0,045
Os lunatum – Os triquetrium	6	0,271
Os psiforme – Os hamatum	2	0,090
Os schaphoideum - Os trapezium	1	0,045
Os trapezoideum- Os capitatum	1	0,045
Os trapezoideum – Os capitatum - Os metacarpı III	1	0,045
Os trapezoideum – Os metacarpı II ve III	2	0,090

Tablo 4.3. Aksesuar karpal kemiklerin dağılımı

Sıra	İsim	Tüm olgular içinde sıklığı	Karpal Kemikler içinde sıklığı
1	Os trapezium secundarium	1 (%0,045)	%0,538
2	Os trapezoideum secundarium	1 (%0,045)	%0,538
3	Os parastyloideum	1 (%0,045)	%0,538
4	Os styloideum	11 (%0,497)	%5,914
5	Os metastyloideum	3 (%0,135)	%1,613
6	Os capitatum secundarium	1 (%0,045)	%0,538
7	Os epitrapezium	0	%0
8	Os carpi centrale	6 (%0,271)	%3,226
9	Os radiostyloideum	2 (%0,094)	%1,075
10	Os parnaviculare	0	
11	Os epilunatum	12 (%0,542)	%6,452
12	Os epitriquetrum	20 (%0,903)	%10,753
13	Os ulnostyloideum	16 (%0,723)	%8,602
14	Os vesalianum manus	1 (%0,045)	%0,538
15	Os ulnare externum	7 (%0,316)	%3,763
16	Os hamuli proprium	18 (%0,813)	%9,677
17	Os Gruberi	0	
18	Os subcapitatum	1 (%0,045)	%0,538
19	Os praetrapezium	34 (%1,536)	%18,280
20	Os paratrapezium	3 (%0,135)	%1,613
21	Os psiforme secundarium	3 (%0,135)	%1,613
22	Os hypotriquetrum	4 (%0,180)	%2,151
23	Os hypolunatum	10 (%0,452)	%5,376
24	Os radiale externum	3 (%0,135)	%1,613
25	Os triquetrum secundarium	28 (%1,265)	%15,054

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada Türk toplumunda el bileğinde görülen aksesuar karpal kemikler ve koalisyonların sıklığı BT kullanılarak taranmış ve sıklığı tespit edilmiştir. Bulgularımıza göre Türk toplumunda aksesuar karpal kemiklerin sıklığı %7,1 ve karpal koalisyonların sıklığı %0,7 olarak bulunmuştur. Aksesuar karpal kemikler arasında en sık sırasıyla os praetrapezium 34 (%1,536), os triquetrum secundarium 28 (%1,265), os epitriquetrum 20 (%0,903), os hamuli proprium 18 (%0,813), os ulnostyloideum 16 (%0,723), os epilunatum 12 (%0,542), os styloideum 11 (%0,497), ve os hypolunatum 10 (%0,452) bulunduğu görülmüştür. Karpal koalisyonlar arasında ise en sık sırasıyla lunotriquetral ve 6 (%0,271) ve psiforme-hamatum 2 (%0,090) bulunmuştur. El bileğinde görülen aksesuar karpal kemiklerin sıklığı tam olarak bilinmemektedir ve bu konuda sınırlı sayıda çalışma yapılmıştır. Bogart 1452 el bileği filmini incelemiş ve aksesuar karpal kemikçik sıklığını %0.4 olarak bildirmiştir (Bogart, 1932). O’Rahilly 743 el bileği filmini incelediği çalışmasında bu oranı %1,6 olarak bildirmiştir. Bizarro ise 100 el bileği grafisinde sadece 4 kişide (%4) aksesuar kemik raporlamıştır (Bizarro, 1921). Son olarak Gürsoy ve ark. 1146 dijital el bileği grafisini inceledikleri çalışmalarında, önceki çalışmalardan daha yüksek bir oranda %9,7 aksesuar kemik tespit etmişlerdir. Bizim çalışmamızda önceki çalışmalara göre yüksek ancak Gürsoy ve ark. yaptığı çalışmaya göre daha az aksesuar karpal kemik saptanmıştır (Gursoy ve ark., 2021). Direkt radyografilerde karmaşık karpal kemik anatomisini sadece iki yönden değerlendirmek süperimpozisyon nedeniyle oldukça zordur. Ayrıca, oldukça küçük olan bu kemiklerle travmatik kopma kırıklarını ve yine travmatik kalsifikasyonları ayırt etmek güçtür. Bu nedenle bilgisayarlı tomografi kullanılarak hem kesitsel hem de 3D olarak inceleme yapılmasının daha üstün olduğunu düşünmekteyiz. Bu çalışma literatürde BT kullanılarak yapılan ilk tarama çalışmasıdır ve verilerin daha güvenli olduğu kanaatindeyiz. Karpal koalisyonların sıklığını bildiren çalışmalarda, çalışmanın yapıldığı etnik popülasyonlara göre oldukça değişken oranlar bildirilmiştir. Karpal koalisyonlar Afrikalı etnik popülasyonlarda oldukça sık görülmektedir. Pruszczynski ve ark. 20.929 el bileğin incelemişler ve toplam 104 (%0.5) kişide karpal koalisyon tespit etmişlerdir. Bu hastaların 62 tanesinin Afrika etnik kökenli olduğunu bildirmişlerdir. Garn ve ark.

benzer olarak 7543 Afrika kökenli kişide 120 (%1,6) karpal koalisyon raporlarken, aynı çalışmada 11.663 Avrupa kökenli kişiden sadece 11 (%0.1) kişide karpal koalisyon tespit edebilmişlerdir (Garn ve ark., 1971). Benzer olarak Defazio ve ark. kliniklerine başvuran 85 karpal koalisyon olgusundan 71'inin (%83.5) Afrika-Karayip kökenli olduğunu bildirmiştir. van Hoorn ve ark. 1119 el bileği grafisinde oldukça yüksek oranda (%8.8) karpal koalisyon bulmuşlardır. Son olarak Ong ve ark. Asya kökenli (Singapur) kişilere ait 4141 el bileği grafisinde sadece 2 (%0.048) kişide karpal koalisyon bulmuşlardır. Türk toplumunu taradığımız bizim çalışmamızda ise bu oran Avrupalı toplumlara yakın bulunmuştur.

5.1 Aksesuar Karpal Kemikler

Tartışmanın bu bölümünde her bir aksesuar kemik sıklık, anatomik özellikler ve klinik önem açısından ayrı ayrı literatür eşliğinde tartışılacaktır.

5.1.1 Os trapezium secundarium

Os trapezium secundarium, os trapezium, os trapzeoideum ve 2.metakarp bazisi arasına yerleşmiş, 2.metakarp'ın bir parçası olarak düşünülen aksesuar kemikçiktir (Gursoy ve ark, 2021; O'Rahilly, 1953) (Şekil 5.1.1).

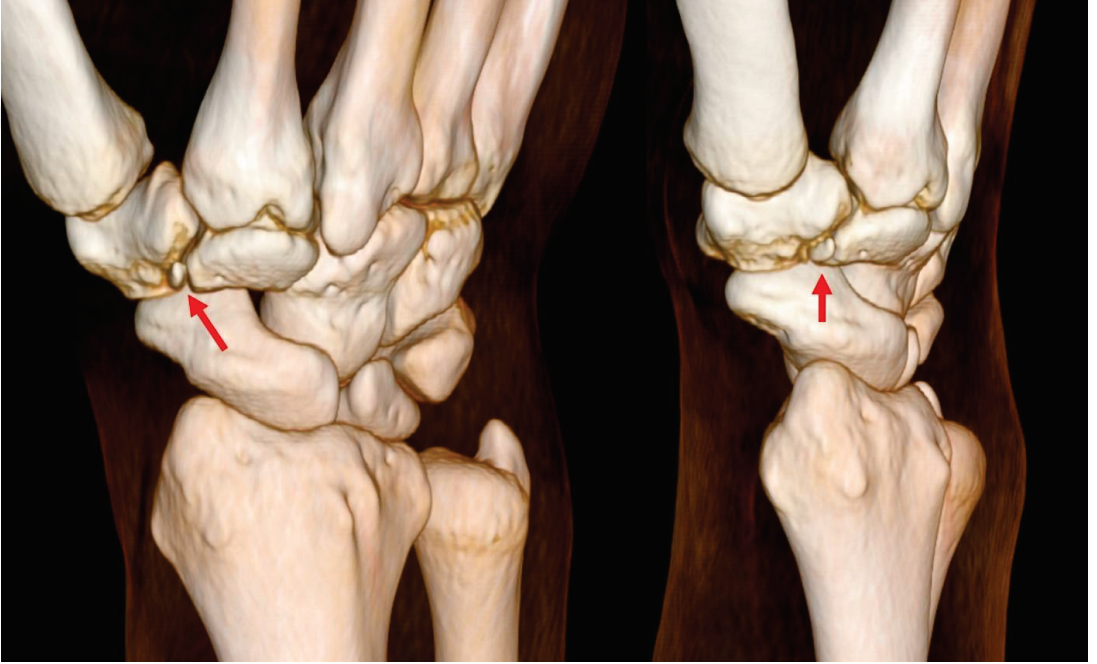
Şekil 5.1.1 Os trapezium secundarium görünümü. 3D BT görüntüleri. Mavi oklar kemikçiği işaret etmektedir.



5.1.2 Os trapezoideum secundarium

Os trapezoideum secundarium, dorsal yüzde os trapezium ile os trapezoideum arasına yerleşir (Şekil 5.1.2). Nadir bir kemiktir. Bizim serimizde sadece 1 adet tespit edilmiştir. Gursoy ve arkadaşlarının çalışmasında ise 3 tane gözlenmiştir (Gursoy ve ark., 2021). Literatürde klinik bir bilgi bulunmamaktadır.

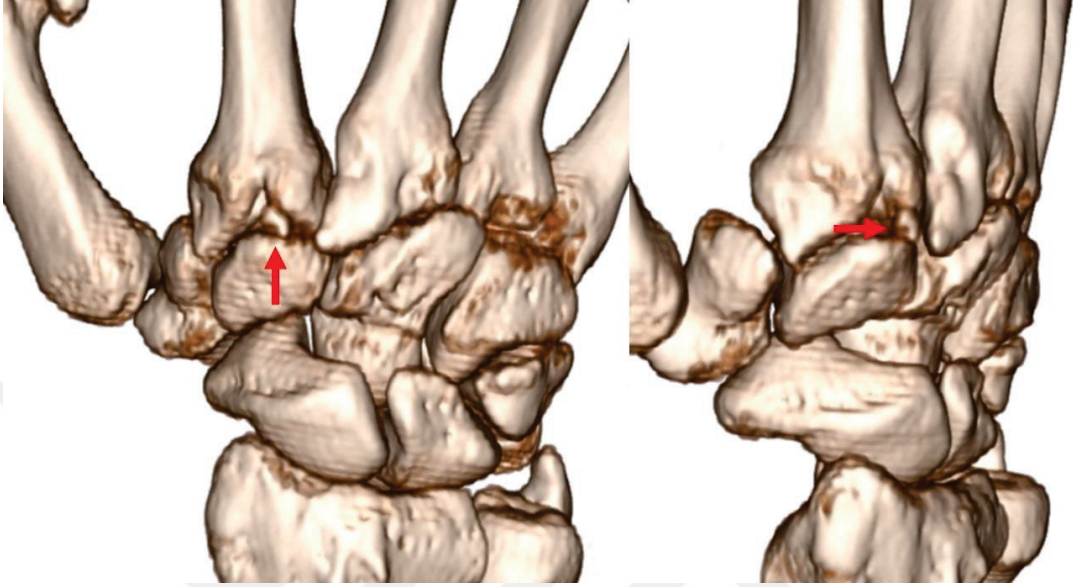
Şekil 5.1.2 Os trapezoideum secundarium dorsal ve radial taraftan 3D BT görünümü



5.1.3 Os parastyloideum

Os parastyloideum, dorsal yüzde os trapezoiedum metakarp bazisi arasında görülen bir kemikçiktir (Şekil 5.1.3). Üçüncü metakarp radial çıkıntısı olan styloid proses ile yakın ilişkisi nedeniyle bu isim verilmiştir. Bizim çalışmamızda sadece bir olguda bulunmuştur. Klinik önemi ile ilgili bilgi bulunmamaktadır.

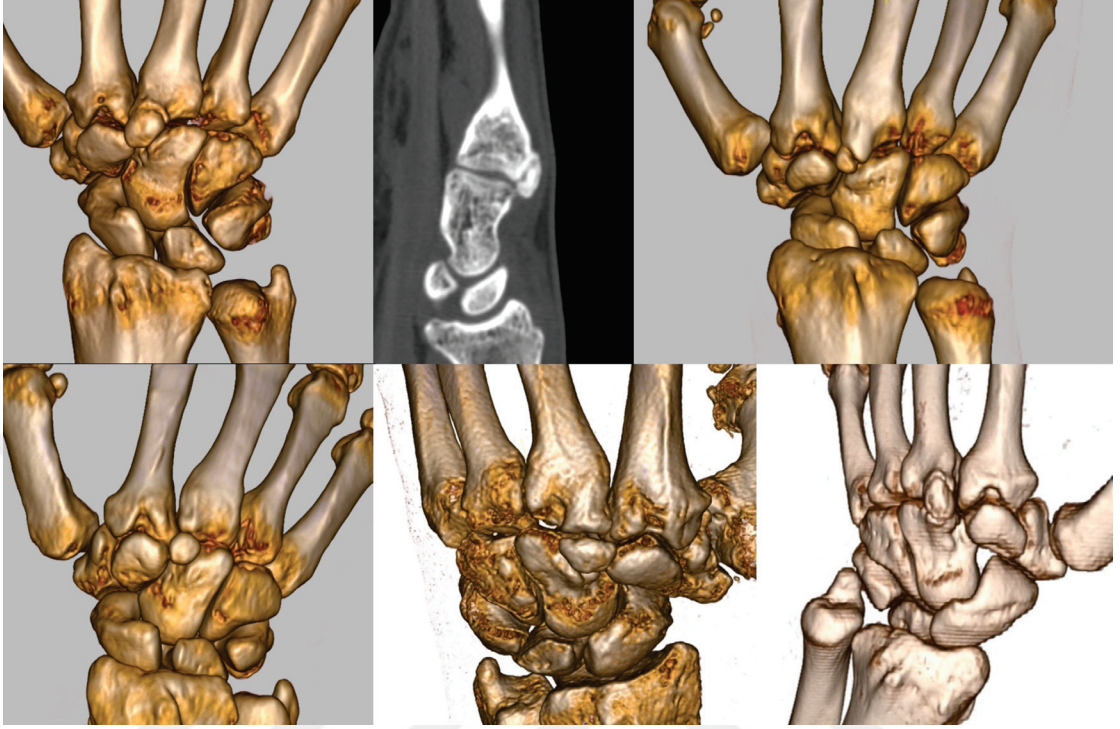
Şekil 5.1.3 Os parastyloideum dorsal ve radial taraftan 3D BT görünümü. Kırmızı oklar kemikçığı işaret etmektedir.



5.1.4 Os styloideum

Os styloideum, 3. metakarp bazisine dorsal yüzde yerleşmiş bir kemiktir (**Şekil 5.1.4**). Bu kemik serbest olabilir ancak genellikle 3. metakarp ile fibröz bir bağlantı ile bağlıdır. El bileği dorsalinde kemik çıkıntı ve ağrı ile karakterize ‘carpal boss’ olarak adlandırılan hastalığın en sık sebebidir (Greditzer ve ark., 2017). Os capitatum veya os trapezoideum ile birleşebilir (Goiney ve ark., 2017). Sekonder osteoartrit sonucu kontrol edilemeyen ağrı durumunda açık cerrahi ile çıkarılması gerekebilir. Goiney ve ark. yaptığı BT tarama çalışmasında 129 hastadan 8 tanesinde (%6,2) os styloideum saptanmıştır (Goiney ve ark., 2017). Bizim çalışmamızda da en sık rastlanan kemikçiklerden biri olmasına karşın sadece 11 adet (%0,5) oranında gözlenmiştir. Semptomatik hale gelebilen aksesuar kemiklerden birisi olması nedeniyle el cerrahisi açısından önemli bir kemiktir.

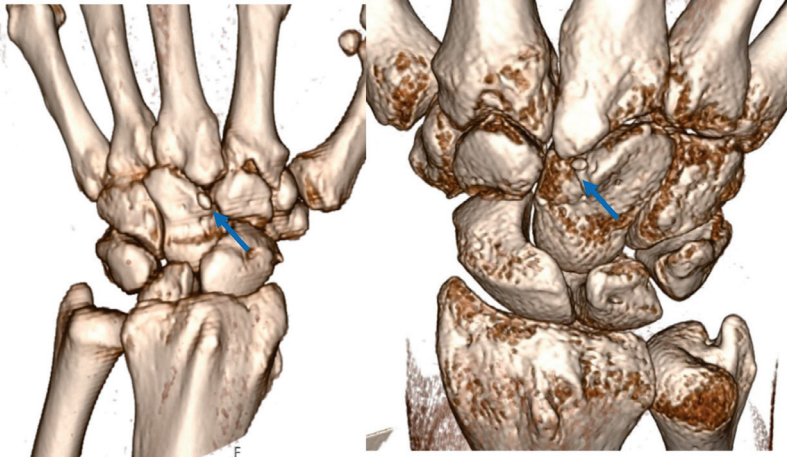
Şekil 5.1.4. Os styloideum çeşitli hastalarda 2D ve 3D BT görüntüleri



5.1.5 Os metastyloideum

Os metastyloideum, os styloideum ile aynı lokasyonda yerleşim gösterir (O'Rahilly, 1953). Bu kemik aslında os styloideum ile aynı kökenden gelmekte olup sadece yapısal olarak daha distalde ve küçüktür (Şekil 5.1.5).

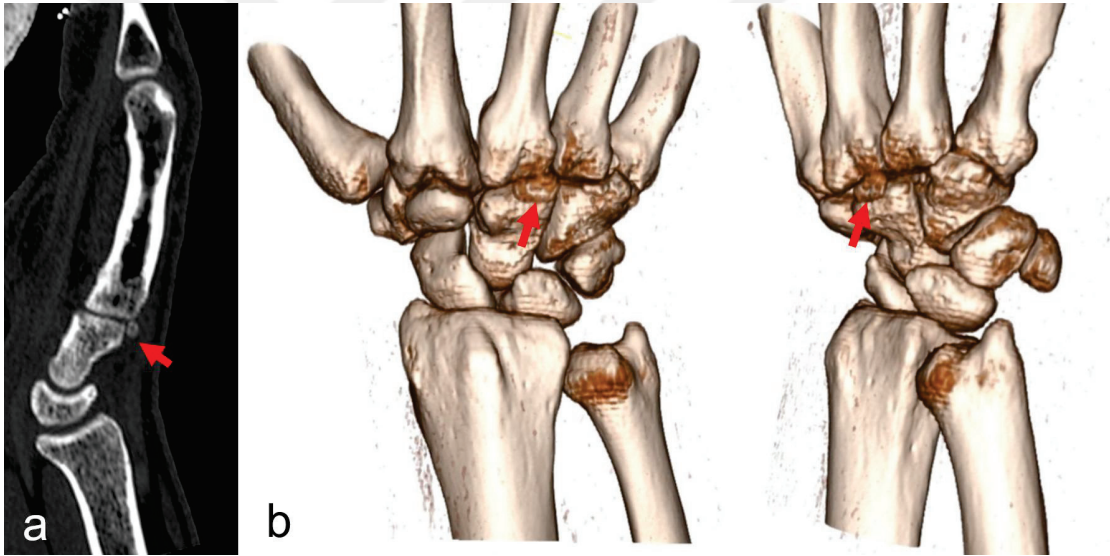
Şekil 5.1.5 Os metastyloideum iki farklı hastada 3D BT görünümü



5.1.6 Os capitatum secundarium

Os capitatum secundarium, os capitatum 3. ve 4. metakarp tabanları ile os hamatum radyodistal kenarı arasında bulunan nadir bir aksesuar kemiktir (Freyschmidt ve ark., 1993). Gursoy ve ark. bu kemikçiği 1146 hasta içinde 6 adet tespit etmişlerdir (Gursoy ve ark., 2021). Bu çalışmada sadece bir hastada tespit edilmiştir (**Şekil 5.1.6**). Tiellie ve van Wellen karpal boss neden olan bir os capitatum secundarium olgusu bildirmişlerdir (Tiellie ve van Wellen., 1998). Bu kemikçik ile ilgili başka klinik bir durum bildirilmemiştir. Radyografik olarak 3.ve 4. metakarp bazis kırıkları ile karışabilir.

Şekil 5.1.6 Os capitatum secundarium görünümü. (a) Sagittal kesit (b) 3D BT görünümü. Kırmızı oklar aksesuar kemiği işaretlemektedir.



5.1.7 Os epitrapezium

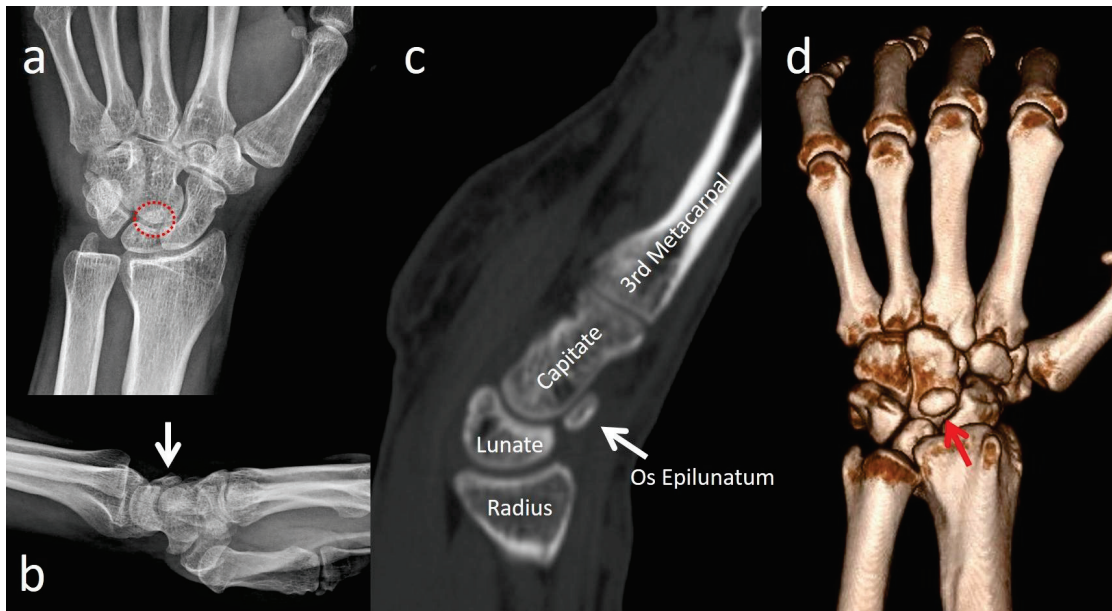
Os epitrapezium dorsal yüzde os trapezium ile os scaphodeum arasında yerleşen bir kemiktir (Gursoy ve ark., 2021). Bu seride bu kemiğe hiç rastlanmamıştır.

5.1.8 Os carpi centrale

Os carpi centrale, dorsal yüzde os scaphoideum, os lunatum ve os trapezoideum arasında yer alır (Greenspan & Gerscovich, 1993) (**Şekil 5.1.8**). İnsan dışındaki primatlarda el bileğinde 8 yerine 9 kemik bulunmaktadır. Os carpi centrale, insanlarda bulunan sekiz

kemik haricinde sabit olarak bulunan dokuzuncu kemiğin adıdır (Kivell ve ark., 2016). Primatlar, ellerini yumruk yaparak yürümektedirler. Bu kemiğin primatlarda üst ekstremitenin yürümek için kullanılması sırasında bileği sabitlediği, başka bir deyişle kitlediği düşünülmektedir. İnsanlarda ise bu kemiğin ayağa kalma ve elin evrimi ile birlikte os scaphoideum ile birleştiği ve yok olduğu ileri sürülmektedir. Os carpi centrale'nin insanlarda tesadüfen görülmesinin primat atalarının kalıntısı olduğu yönündedir (Kivell ve ark., 2016). Ayrıca os carpi centrale bazı genetik sendromlarla birliktelik gösterebilirler. Bunların arasında en sık görüleni Holt-Oram sendromudur (Poznanski & Holt, 1971). Os carpi centrale'yi ön-arka el bileği grafisinde tespit etmek zordur, lateral radyografilerde daha kolay tespit edilebilirler ancak ayrıcalık olarak karpal kemik kırıkları, özellikle os scaphoideum kırıkları dışlanmalıdır (Yang ve ark., 1994). Nadiren semptomatik olurlar ve cerrahi tedavi gerektirebilirler. Semptomatik olgularda avaküler nekroz bildirilmiştir (Adolfsson, 2000; Hong ve ark., 2000).

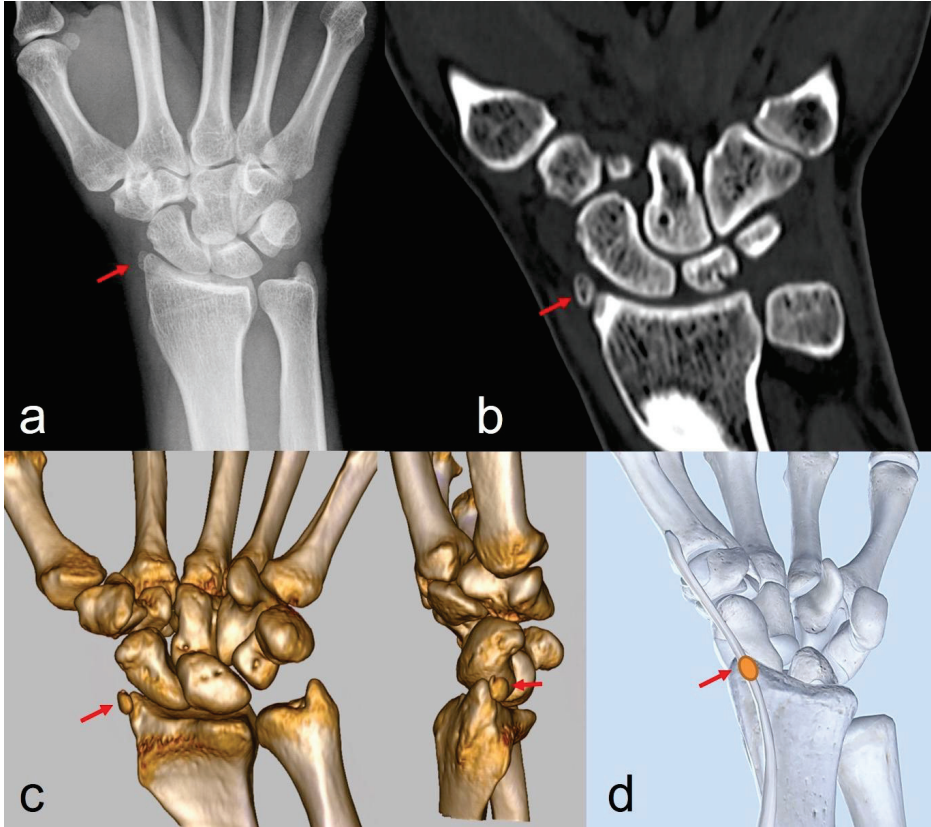
Şekil 5.1.8. Os carpi centrale. (a) Ön-arka ve (b) lateral el bileği düz grafilerinde os carpi centralenin görünüşü. (Kırmızı daire ve beyaz ok). (c) Sagittal el bileği BT görünümü. (d) 3D BT görünümü



5.1.9 Os radiostyloideum

Os radiostyloideum, radius stiloid çıkıntısının volar ucuna yerleşmiş bir kemiktir. (Şekil 5.1.9). Aslında bu kemikçik bir sesamoid kemikçik olup, m.abduktor pollicis tendonu içine yerleşmiştir ve tendonun hareketleri sırasında radius ile arasındaki sürtünmeyi azaltmaktadır. Primat ailesinde özellikle gorillerde bu kemikçik %50 oranında görülmektedir. İnsan evrimi sırasında ayağa kalkmak ve üst ekstremitenin yürümek için kullanılmaması ile yok olduğu düşünülmektedir (Le Minor, 1994). Bu kemik bizim çalışmamızda sadece iki adet 1/1000 oranında tespit edilmiştir. Distal radius kırıkları sık görülen kırıklar olup, radial styloid kırıklarını da içermektedir. Bu nedenle os radiostyloideum el bileği travması nedeniyle çekilen grafilerde kırık ile karıştırılabilir (Suresh, 2010).

Şekil 5.1.9. Os radiostyloideum görünümü. (a) Ön-arka el bileği grafisi (b) Koronal plan el bileği BT görüntüsü (c, d) 3D BT görüntüsü, (e) Abduktor pollicis longus kası ve kemikçiğin ilişkisini gösteren anatomik illüstrasyon



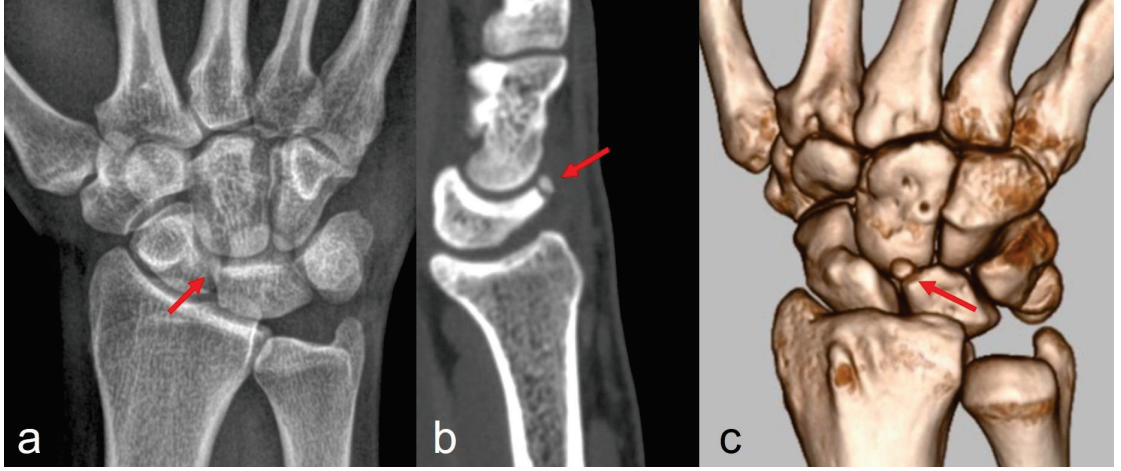
5.1.10 Os parnaviculare

Os parnaviculare skafoïd kemiğın dorsal distal yüzünde görülen bir kemik olarak tanımlanmıştır. Ancak bu çalışmada bu kemikçiğē rastlanmamıştır. Literatürde yeterli bilgi bulunmamaktadır. Tesadüfen oluşan bir kalsifikasyon olabileceğē kanaatindeyiz.

5.1.11 Os epilunatum

Os epilunatum, dorsal yüzde os scaphoideum ve os lunatum eklemleşmesine yakın bir lokasyonda bulunmaktadır (Pfıtzner, 1900) (Şekil 5.1.11). Oldukça nadir bulunan bir aksesuar kemiktir. Bogart 1452 el bileğē grafisi incelediğē çalışmasında os epilunatum tespit edememiştir (Bogart, 1932). Gursoy ve ark. ise 1146 el bileğē grafisinde sadece 2 adet rapor etmişlerdir (Gursoy ve ark., 2021). Çalışmamızda 11 adet tespit edilmiştir. Diğer çalışmalara göre daha fazla görölmesinin BT kullanarak tarama yapmamızdan kaynaklandığını düşünmekteyiz. Johnston bu kemiğē diseksiyon yaptığı bir kadavrada gözlemlemiştir. Kemiğın os lunatum ile yakın ilişkide olduğunu, fibröz bir bağ ile bağlandığını ancak hareketli olduğunu yazmıştır (Johnston, 1906). Os epilunatum nadiren el bileğē ağrısına yol açabilir. Literatürde cerrahi olarak tedavi edilen iki olgu bildirilmiştir (Mauler ve ark., 2015; Hartig-Andersen, 2018). Çalışmamızda incelenen os epilunatum olarak değēlendirdiğımız kemiklerin dorsal skafo-lunate liagment bağıın kopma kırığı olabileceğē, gerçek bir aksesuar kemik olmadığı fikri oluşmuştur. Andersson ve ark. dorsal skafolunate bağ yaralanmalarını sınıflandırdığı çalışmasında, bu bağıın os lunatum veya os scaphoideum tarafından avülsiyon kırığı şeklinde oluşabildiğini göstermiştir (Andersson ve ark., 2013). Buradan yola çıkarak bu kemikçiğın, bir avülzyon kırığı olma ihtimali yüksektir.

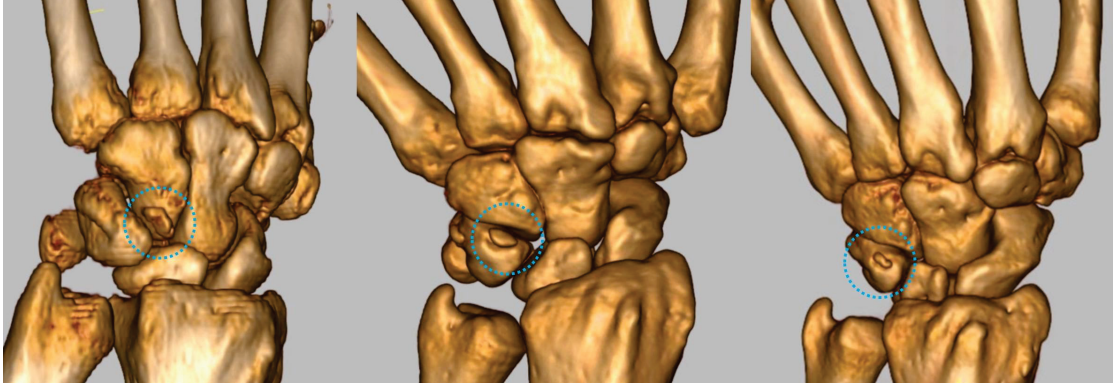
Şekil 5.1.11. Os epilunatum görünümü. (a) Direkt el bileğē grafisinde kırmızı ok os epilunatum işaret etektedir. (b) Sagittal el bileğē BT görüntüsünde, os lunatum dorsalinde os epilunatum görölmektedir. (c) 3D BT görüntüsü, kırmızı ok os epilunatumu göstermektedir.



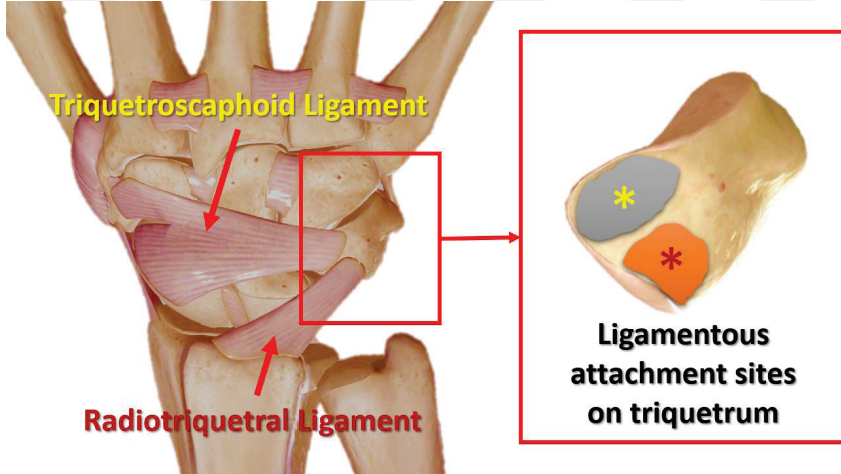
5.1.12 Os epitriquetrum

Os epitriquetrum, el bileğın dorsal yüzünde os triquetrum, os lunatum ve os hamatum'un proksimal kutbu arasında yer alır. Epipiramis ve os centrale IV olarak da adlandırılır (Pfitzner, 1900) (Şekil 5.1.12.1). Bu kemiğın gerçek bir aksesuar kemik olmadığı ve travma sonrası oluştuğuna dair bulgular vardır (Sauders, 1942). Os triquetrum kırıkları el bileğinde os scaphoideum'dan sonra en sık ikinci sırada görülen kırıklardır. Bu kırıkların çoğı dorsal kabuk kırıkları olarak adlandırılmaktadır (Suh ve ark., 2014). Bu kırıkları radyolojik olarak tespiti oldukça zordur. Tespit edilmeyen ve doğru tedavi edilmeyen olgularda kaynamama gelişmesi mümkündür. Sin ve ark. triquetrum dorsal kırığının psedoartrozu ile sonuçlanan bir olgu sunmuşlardır (Sin ve ark., 2012). Bu olgudaki radyolojik görüntüler os epitriquetrum ile benzerlik göstermektedir. El bileğının dorsal yüzünde os triquetruma bağlanan iki önemli bağ bulunmaktadır; bunlar sırasıyla triquetrum ile scaphoideum ve triquetrum ile radius arasındaki güçlü bağlardır (Şekil 5.1.12.2). El bileği yaralanmaları sırasında bu bağların os triquetrum üzerine yapıştığı noktalardan kopma kırığı oluşmaktadır (Garcia-Elias, 1987) (Şekil 5.1.12.3).

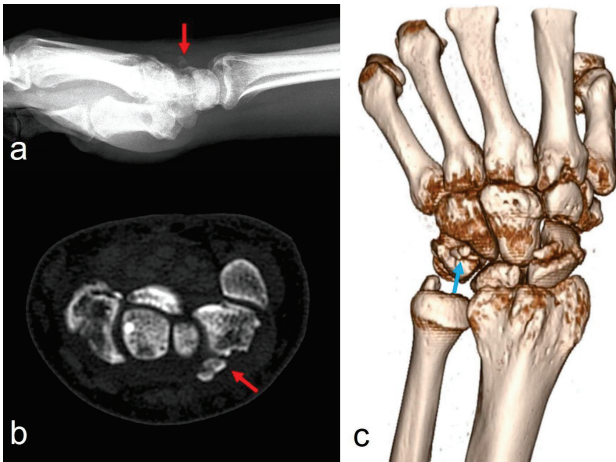
Şekil 5.1.12.1 Os epitriquetrum'un çeşitli kişilerde görünümü.



Şekil 5.1.12.2. Os triquetrum üzerine yapışan dorsal bağlar



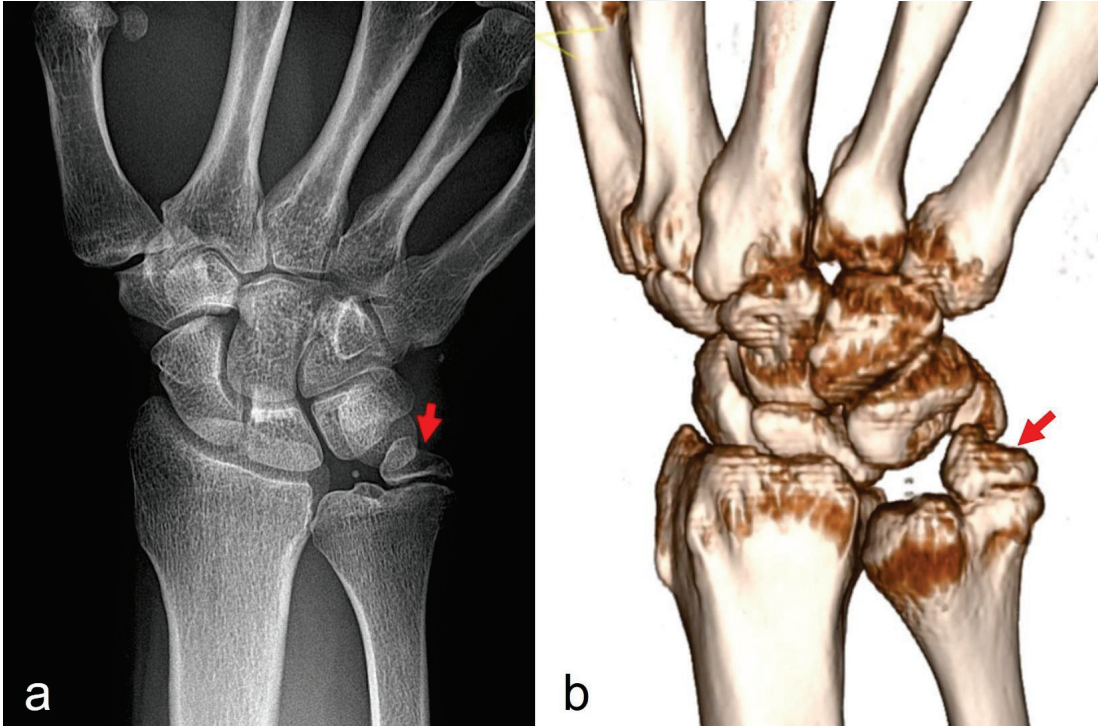
Şekil 5.1.12.3. Os triquetrum kopma kırığı



5.1.13 Os ulnostyloideum

Os ulnostyloideum, ulnar stiloid çıkıntının bipartite olarak oluşması sonucu ortaya çıkan aksesuar kemiktir (Şekil 5.1.13). Aslında ulnar stiloid çıkıntının bir parçası olduğundan aksesuar kemik sayılması doğru olmaz. Bu kemiğin oluşumunda önceden geçirilmiş travma, başka bir deyişle ulna stiloid kırığının kaynamaması veya ikincil kemikleşme merkezlerinin birleşmemesi sorumlu tutulmuştur (Bade ve ark., 1996). Ancak, Ogden ve ark. yaptığı gelişimsel anatomi çalışmasında, distal ulnar epifizinde herhangi bir ikincil kemikleşme merkezi saptanmamıştır (Ogden ve ark., 1981). Bu nedenle oluşum nedeni tam olarak bilinmemektedir. Bu çalışmada en sık görülen 5. aksesuar kemik olarak tespit edilmiştir. Benzer olarak GURSOY ve ark. yapmış olduğu çalışmada da en sık görülen ikinci aksesuar kemiktir (GURSOY ve ark., 2021).

Şekil 5.1.13 Os ulnostyloideum radyolojik görünümü.



5.1.14 Os vesalianum manus

Os vesalianum manus, 5.metakarp bazisinde ve os hamatum arasında bulunur (Pfitzner, 1900). Gursoy ve ark. serilerinde 4 adet görmüşlerdir (Gursoy ve ark., 2021). Bizim serimizde ise sadece bir adet gözlenmiştir (Şekil.5.1.14).

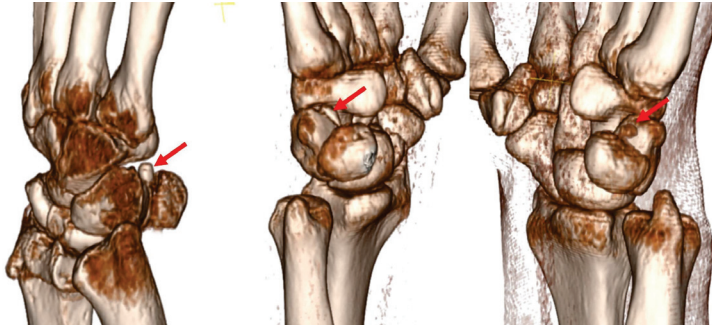
Şekil 5.1.14 Os vesalianum manus görünümü



5.1.15 Os ulnare externum

Os ulnare externum, os triquetrum distalinde os hamatum komşuluğunda genellikle oval yapıda bir kemiktir (Gursoy ve ark., 2021). Bu çalışmada 7 (%0.3) oranında tespit edilmiş olup Gursoy ve arkadaşlarının yaptığı çalışma ile uyumludur.

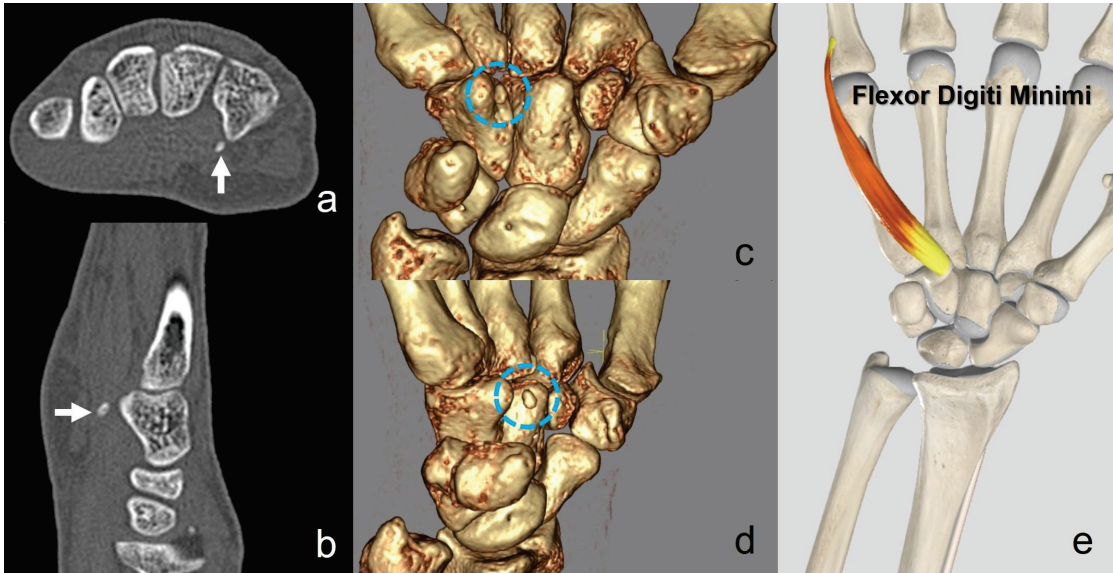
Şekil 5.1.15. Os ulnare externum'un 3D BT görünümü



5.1.16 Os hamuli proprium

Os hamuli proprium, diğer adıyla bipartite hamulus, hamatumun kancasının ucuna yerleşmiş farklı büyüklüklerde olabilen aksesuar kemiktir. Bogart 1452 el bileği radyografisi incelediği çalışmasında sadece bir adet (%0,06) os hamuli proprium tespit etmiştir (Bogart, 1932). Chow ve ark. 3218 el bileği grafisinde yaptığı çalışmada 42 (%1,3) kişide os hamuli proprium bulmuşlardır (Chow ve ark., 2005). Gursoy ve ark. ise 1146 el bileği grafisinde os hamuli proprium rastlamamışlardır. (Gursoy ve ark., 2021). Bizim çalışmamızda ise bu oran %0,8 olarak bulunmuştur. Diğer aksesuar kemiklerde olduğu gibi direkt radyografi ile bu kemiği tespiti zordur. Hamatum kancası el bileğinde ulnar sinirin içinde bulunduğu Guyon kanalının ulnar kemik yüzünü oluşturmaktadır. Bu nedenle, os hamuli proprium ulnar sinir tuzak nöropatisi için bir risk faktörü olabileceği öne sürülmüştür (Greene ve ark., 1981). Os hamuli proprium hamatum kanca kırıkları ile karışabilmektedir. El bileği karpal tunel grafisi ve BT ile en kolay şekilde tanısı konulabilir (Suh ve ark., 2014).

Şekil 5.1.16 Os hamuli proprium görüntüsü. (a) aksiyal ve (b) sagittal BT görüntüleri. Beyaz oklar os hamuli proprium işaret etmektedir. (c, d) 3D BT görüntüleri, mavi halka kemikçiği göstermektedir. (e) Fleksör digiti minimi kasının orijini, hamatum kancasıdır.



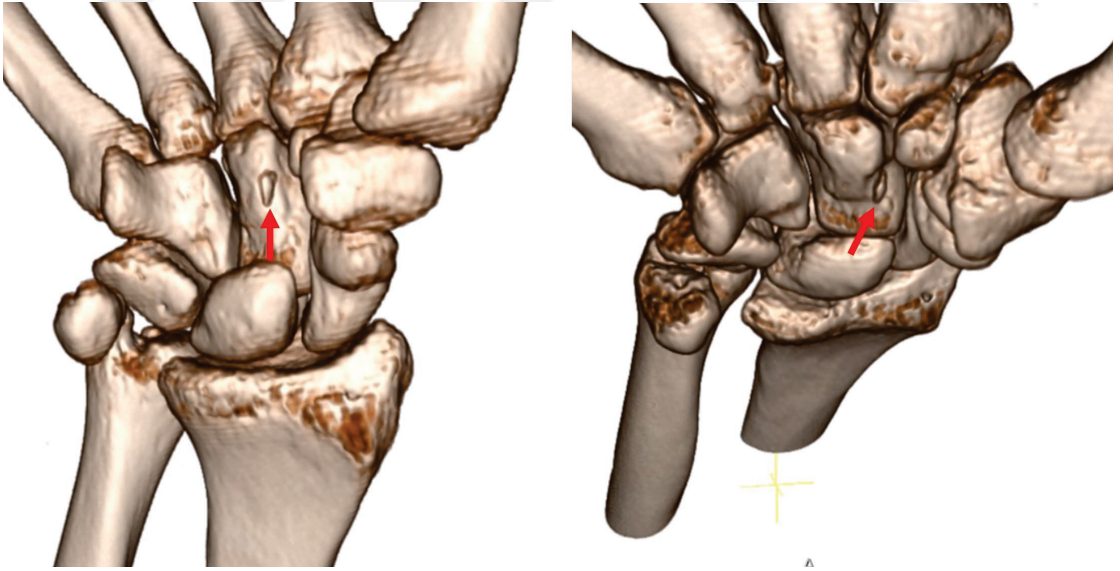
5.1.17 Os Gruberi

Os Gruberi, el bileği volar yüzde, 3.ve 4. metakarplar, os hamatum ve os capitatum arasında bulunan nadir bir aksesuar kemikçiktir. Wenzel Gruber tarafından 1870 yılında tanımlandığından, bu kemikçiğe yazarın ismi verilmiştir (O’Rahilly, 1953). Bizim serimizde bu kemikçiğe rastlanmamıştır. Ancak Gursoy ve ark. yaptıkları taramada 1 olguya rastlanmıştır (Gursoy ve ark., 2021). Oldukça nadir bir kemikçiktir.

5.1.18 Os subcapitatum

Os subcapitatum, volar yüzde os capitatum proksimaline yerleşmiş bir kemiktir. Bu kemik 1901 yılında Dwight tarafından tanımlanmıştır (Dwight, 1901). Bizim serimizde sadece bir hastada gözlenmiştir. Literatürde bu kemikle ilgili herhangi bir klinik olgu bildirilmemiştir. Ancak os capitatum kırıkları ile radyolojik olarak karışabilir.

Şekil 5.1.18 Os subcapitatum 3D BT görünümü. Kırmızı oklar kemikçiği işaret etmektedir.

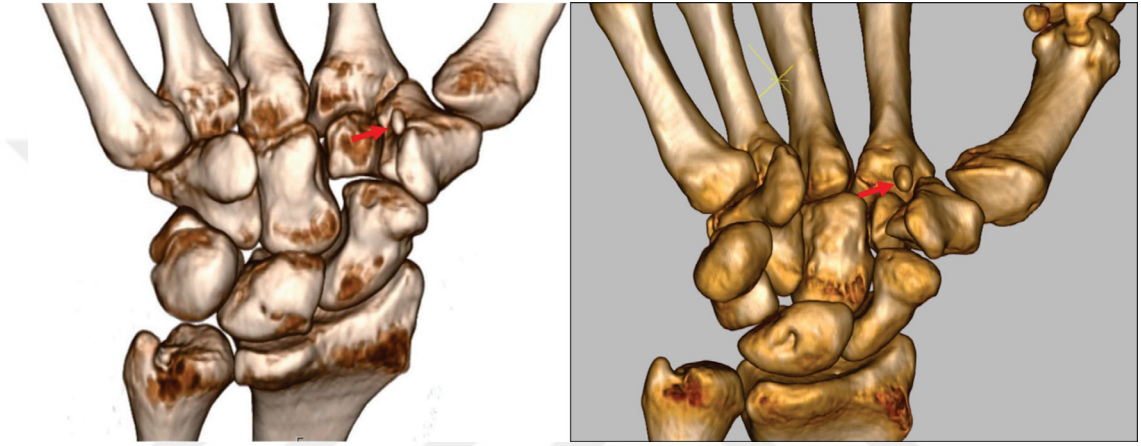


5.1.19 Os praetrapezium

Os praetrapezium, volar yüzde 1.metakarp distalinde ve os trapezium anterior yüzünde yerleşen bir kemiktir (**Şekil 5.1.19**) (O’Rahilly, 1953). Bu taramada en sık görülen

aksesuar kemik olarak tespit edilmiştir. Gursoy ve ark. yaptığı taramada ise sadece bir olgu bulunmuştur (Gursoy ve ark., 2021). Bunun sebebi olarak bizim çalışmamızda BT kullanılmış olması olduğu kanaatindeyiz. Çünkü bu kemik direk radyografilerde volar yerleşimi ve interpozisyon nedeniyle görülememektedir.

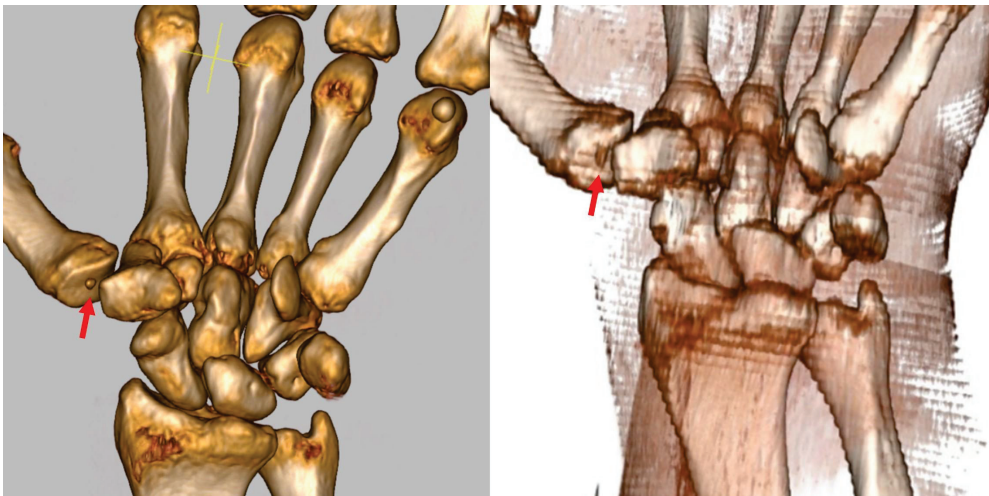
Şekil 5.1.19 Os praetrapezium 2 farklı hastada 3D BT görünümü. Kırmızı oklar kemiği işaret etmektedir.



5.1.20 Os paratrapezium

Os paratrapezium, 1.metakarp distalinde radial tarafta os trapezium ve 1.metakarp arasına yerleşmiş aksesuar kemiktir (Şekil 5.1.20).

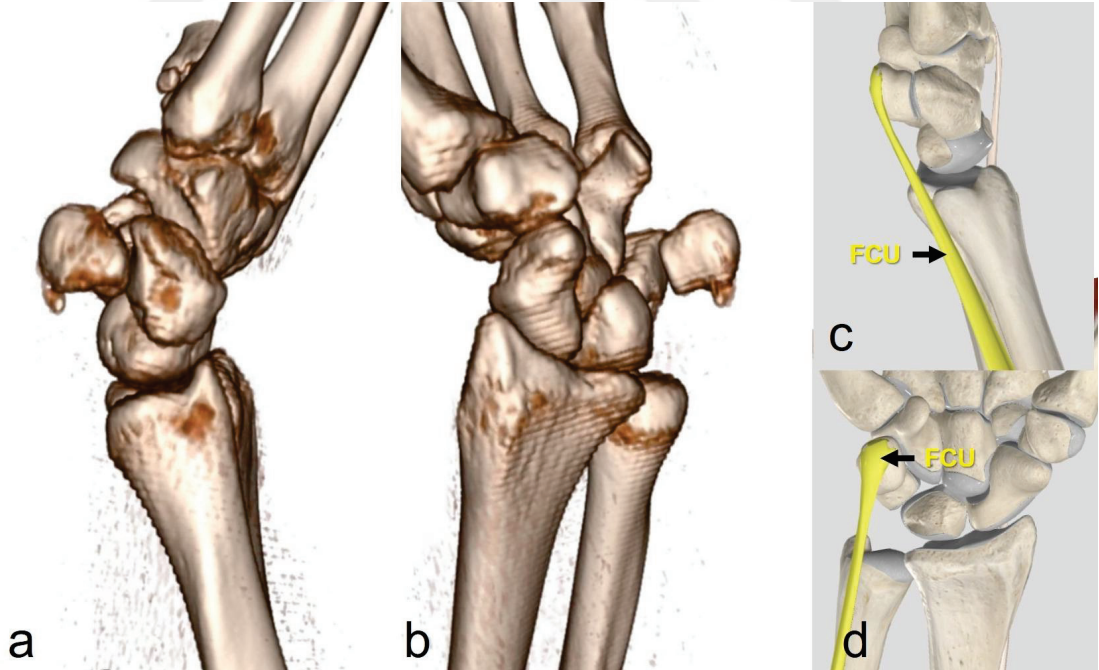
Şekil 5.1.20. Os paratrapezium 2 farklı kişide 3D BT görünümü.



5.1.21 Os psiforme secundarium

Os psiforme secundarium, volar yüzde psiform kemiğin proksial ucuna yerleşmiş bir kemikçiktir. Psiform kemiğin kendisi aslında bir sesamoid kemik olarak kabul edilmektedir çünkü fleksör karpi ulnaris tendonun içine tamamen gömülüdür (Şekil 5.1.21). Os psiforme secundarium da benzer olarak tendon içine gömülü aksesuar bir kemikçiktir veya yapışma yerinde tendon içinde yer alan bir kalsifikasyon olarak da kabul edilebilir. Bizim serimizde 3 hastada tespit edimiştir. Oldukça nadir gözlenmektedir. Psiform kemik kırıklarında oluş mekanizmalarından birisi de fleksör karpi ulnaris tendonunun ani kasılması olarak tariflenmiştir (O'Shea ve ark., 2012; Suh ve ark., 2014). Bu kemikçik psiform kemik avülzyon kırıklarının ayırıcı tanısında akılda tutulmalıdır.

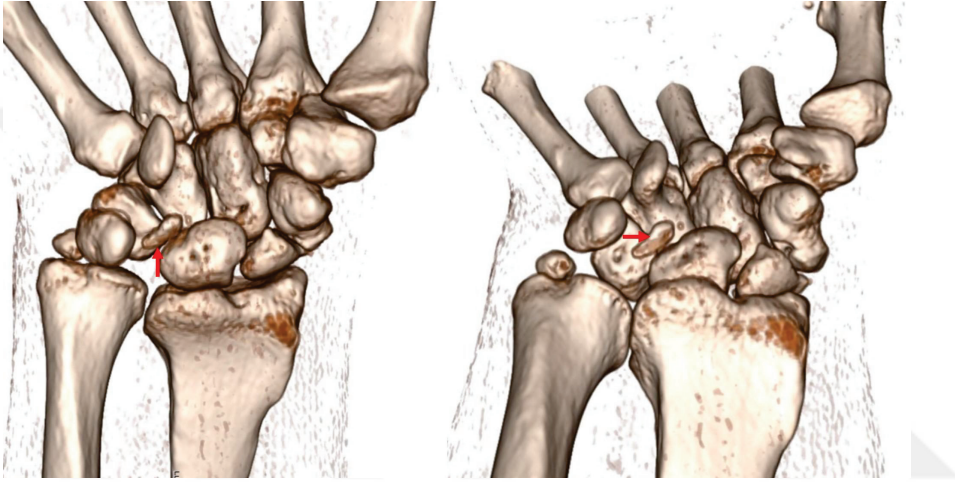
Şekil 5.1.21 Os psiforme 3D BT görünümü. (a) Ulnar taraf (b) Radial taraf (c, d) FCU tendonu ve psiform kemik ilişkisini gösteren çizimler.



5.1.22 Os hypotriquetrum

Os hypotriquetrum, volar yüzde os lunatum ile os triquetrum arasında görülen aksesuar kemiktir (Şekil 5.1.22). Bu kemik O'Rahilly tarafından tanımlanmış ve isimlendirilmiştir (O'Rahilly, 1953). Gursoy ve ark. 2 olgu bildirmişlerdir (Gursoy ve ark., 2021). Bu çalışmada 4 adet gözlenmiştir.

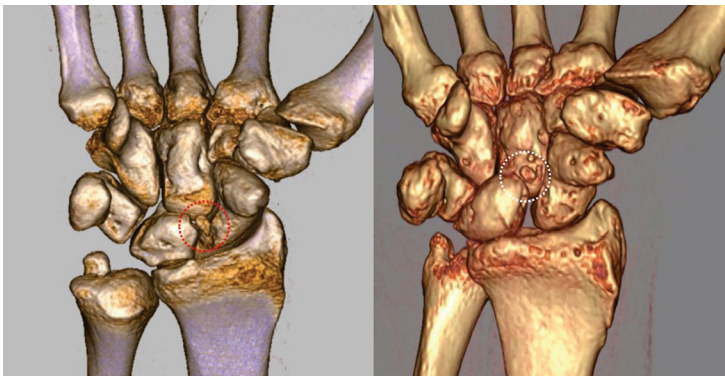
Şekil 5.1.22 Os hypotriquetrum 3D BT görünümü



5.1.23 Os hypolunatum

Os hypolunatum, volar yüzde, os lunatum proksimal radial ucunda, os scaphoideum komşuluğunda yerleşir (O'Rahilly, 1953). Bu çalışmada BT kullanımı ile tarama yapıldığından diğer çalışmalara göre daha sık olarak bulunmuştur.

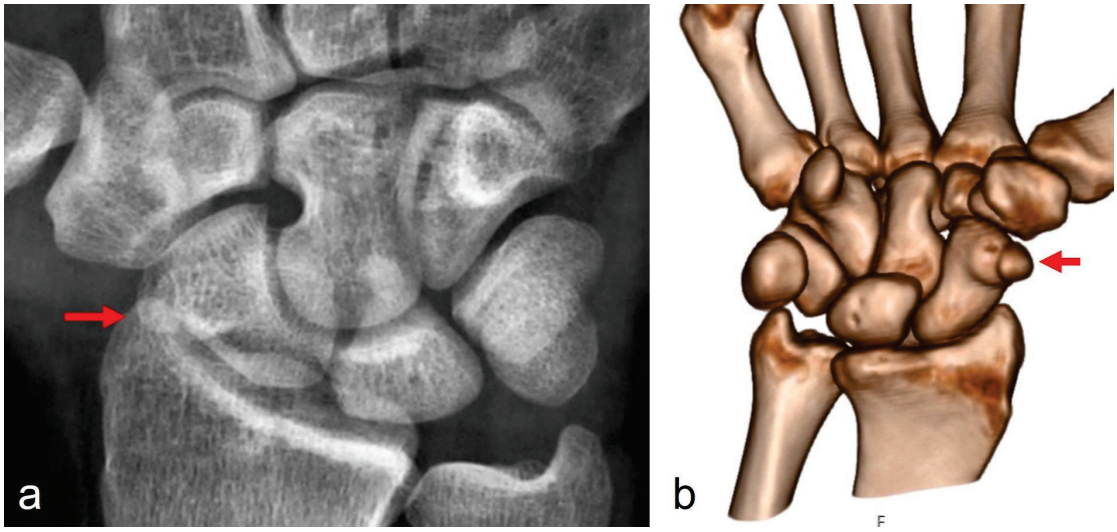
Şekil 5.1.23. Os hypolunatum görünümü



5.1.24 Os radiale externum

Os radiale externum skafoid kemiğın volar yüzünde tüberkül ve trapezium ile komşu aksesuar bir kemiktir (Şekil 5.1.24). Skafoid kemiğın tüberkülünün yapısına katılır. Aksesuar kemikten çok skafoid kemiğın bir parçası olduğundan, aksesuar kemik kabul edilemez.

Şekil 5.1.24 Os radiale externum görünümü



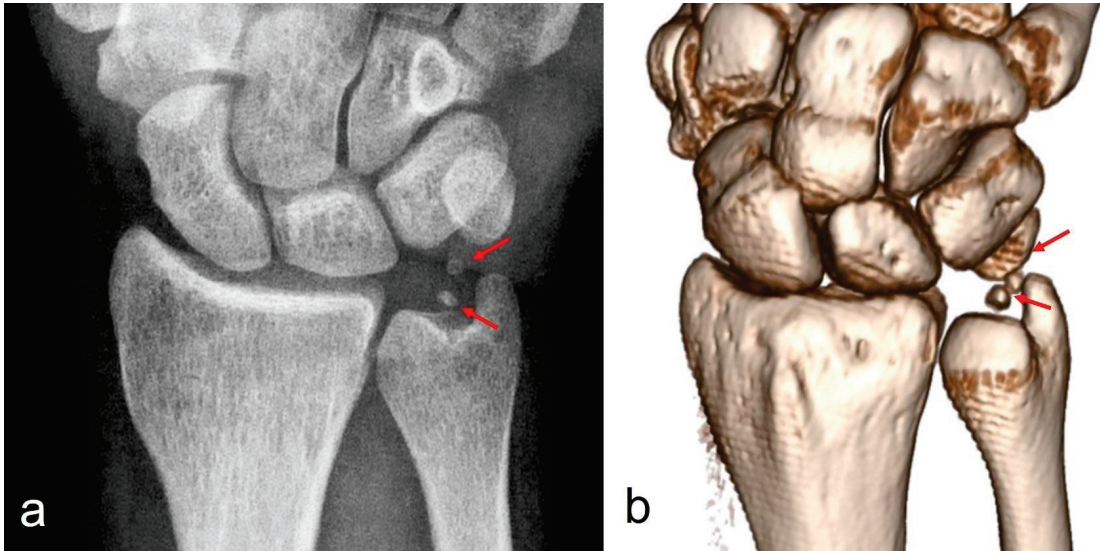
5.1.25 Os triquetrum secundarium

Triangular Fibrocartilage Complex (TFCC), el bileği radio-karpal bölgede bulunan distal radioulnar eklem ve radio-karpal eklem stabilitesini ve desteğini sağlayan bir bağ kompleksidir. Bu yapı sert fibröz doku ve kıkırdak içerir ve üçgensel fibröz kıkırdak bunların merkezinde yer alır ve ulnar baş ve ulnar karpus arasında bir yastık görevi görür. TFCC, diğer fibröz kıkırdak ve ligamentöz yapıları da içerir ve karmaşık anatomik ve biyomekanik yapısı bu yapıların birbirleriyle etkileşimini ve bilek eklemi hareketlerinin sorunsuz bir şekilde gerçekleşmesini sağlar. Yük taşıma ve şok emilimi gibi önemli fonksiyonları da olan TFCC, zamanla dejenerasyona uğrayarak veya el ve bilek üzerine düşme gibi yaralanmalar sonucu yırtılabilir. TFCC, birkaç anatomik yapıdan oluşur. En önemli bileşeni, ulnar baş ve ulnar karpus arasında merkezi bir yastık görevi gören üçgensel fibröz kıkırdaktır. TFCC'yi oluşturan diğer yapılar fibröz kıkırdak

ve ligamentöz elementlerdir. Bu yapılar arasında dorsal ve volar radioulnar ligamentler, ulnomeniskal homolog, ulnocarpal ligament kompleksi ve ekstansör karpi ulnaris kılıfı yer almaktadır. Bu yapılar bilek eklemi stabilitesi ve desteği için önemlidir (van der Post ve ark., 2022).

Os triquetrum secundarium TFCC içinde bulunan aksesuar bir kemikçiktir. Aslında ulnomeniskal homolog veya artiküler diskin kalsifiye olmasıyla ortaya çıkan radyografik bir görüntüdür (Şekil 5.1.25). Os triangulare olarak da adlandırılmaktadır (Bade ve ark., 1996). Bizim serimizde %1,2 oranında ve en sık ikinci aksesuar karpal kemikçik olarak gözlenmiştir. Benzer olarak Gursoy ve ark. yaptığı çalışmada en sık görülen aksesuar kemikçiktir (Gursoy ve ark., 2021). Bazen semptomatik hale gelerek ağrı nedeni olabilir (Akpınar ve ark., 1999). Ayrıca el bileği travması sonrası çekilen grafilerde tesadüfen tespit edildiğinde ulna styloid kırıkları ile karışabileceğinden klinik olarak önem arz etmektedir.

Şekil 5.1.25 Os triquetrum secundarium görünümü. (a) Direkt ön-arka el bileği grafisinde os triquetrum secundarium bipartite olarak kırmızı oklar ile gösterilmektedir. (b) 3D görünümü



5.2. Karpal Koalisyonlar

Karpal koalisyonların sıklığı bu çalışmada %0,7 bulunmuştur. Literatürde daha önce yapılmış az sayıda çalışma karpal koalisyonların sıklığını incelemiştir (**Tablo 5.1.**). Bu çalışmalarda karpal koalisyon sıklığı etnik kökenlere göre değişiklik göstermektedir. Türk toplumunda karpal koalisyon sıklığını inceleyen tek çalışma bulunmaktadır. Oyar ve ark. 9547 el bileği direk radyografisi inceledikleri çalışmasında bu oranı bizim çalışmamıza göre daha az bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda oranın fazla çıkmış olmasını sebebi olarak taramanın BT ile yapılmış olduğu kanaatindeyiz. Diğer çalışmalarla uyumlu olarak, bu çalışmada da en sık görülen karpal koalisyon tipi lunotriquetral karpal koalisyondur.

Tablo 5.1. Literatürde karpal koalisyon sıklığını inceleyen çalışmalar

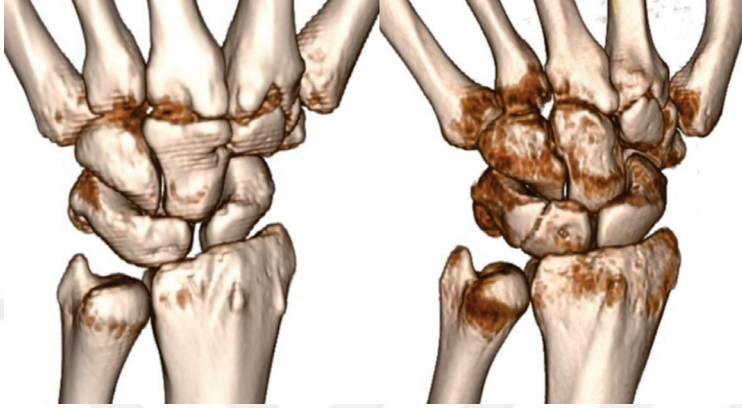
Yazar	Yıl	Sayı	Etnik köken	Yöntem	Sıklık
Oyar ve ark.	2019	9547	Türk	X-ray	%0,3
Ong ve ark.	2017	4141	Asya	X-ray	%0,048
Pruszczyński ve ark.	2015	20,929	Polonya	X-ray	%0,5
Van Hoorn	2017	1119	Amerikan	X-ray	%8,8
Garn ve ark.	1971	7543	Afrikanlı	X-ray	%1,6
		11,663	Avrupalı	X-ray	%0,1
Bu çalışma	2023	2213	Türk	BT	%0,7

5.2.1 Lunotriquetral koalisyon

Bizim çalışmamızda en sık görülen karpal koalisyon lunotriquetral karpal koalisyondur. Bu koalisyonu Minaar 4 sınıfa ayırmıştır. Birincisi tam olmayan, aralarında sinkondrotik bir ekleşme olan füzyondur. İkinci tipte ise aralarında bir çentikle birlikte kısmi füzyon

mevcuttur. Üçüncü tipte ise tam füzyon söz konusudur. Son olarak dördüncü tipte ise diğer karpal anomalilerin olduğu durumdur (Devilliers Mınnaar, 1952).

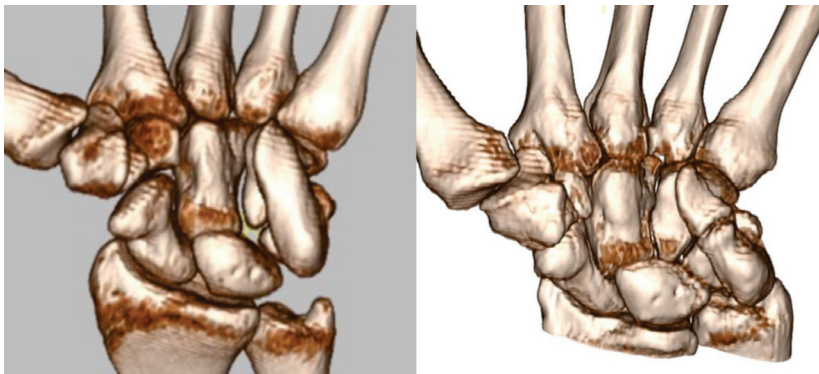
5.2.1 İki farklı tipte lunotriquetral karpal koalisyon görünümü



5.2.2 Psiform-hamate karpal koalisyon

Bu çalışmada iki adet psiform-hamate karpal koalisyon tespit edilmiştir. Bu olgulardan birisinde tam füzyon söz konusu iken diğerinde os hamuli proprium ile sinkondrotik bir eklem yapmaktadır (Şekil 5.2.2). İkinci olguda görülen tip bir koalisyon literatürde bildirilmemiştir. Psiform-hamate koalisyon ilke kez Cockshott tarafından 1969 yılında bildirilmiştir (Cockshott, 1969). Bu tip koalisyonlar asemptomatik olabileceği gibi, ulnar sinir ile yakın ilişkide olmaları nedeniyle Guyon kanalında ulnar sinir tuzak nöropatisi ile başvurabilirler (Endo ve ark., 2020).

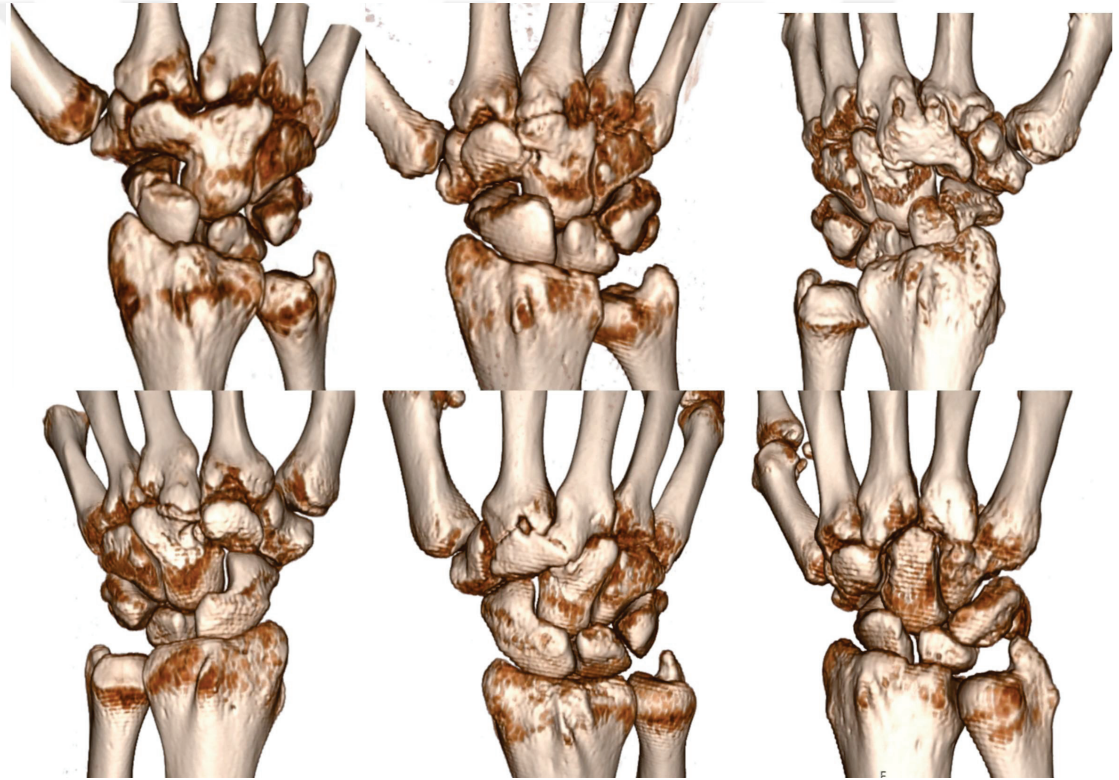
Şekil 5.2.2 Psiform-hamate karpal koalisyon 3D BT görünümü. Birinci olguda tam, ikinci olguda ise inkomplet koalisyon gözlenmektedir.



5.2.3. Trapezoideum-Capitatum ve Metakarpal Koalisyonlar

Bu çalışmada lunotriquetral koalisyonlardan sonra en sık trapezoideum, capitatum ve metakarp bazisleri arasında koalisyonlar tespit edilmiştir. Bu koalisyonlardan toplam 6 adet gözlenmiştir. Benzer olarak Oyar ve ark. yaptığı çalışmada da ikinci en sık karpal koalisyon trapezoideum-capitate koalisyondur (Oyar ve ark., 2019). Metakarpal koalisyonlar daha nadir olmakla birlikte, literatürde bildirilmiştir (Duran ve ark., 2015). Şekil 5.2.3'te olgu örnekleri sunulmuştur.

Şekil 5.2.3. Trapezoideum-Capitatum ve Metakarpal Koalisyonların 3D BT görünümü.



5.3. Araştırmanın Güçlü ve Zayıf Tarafları

Bu çalışmanın bazı güçlü ve zayıf tarafları bulunmaktadır. Literatürde tarama işlemini BT kullanarak yapan ilk çalışma olması en güçlü yanıdır. Ayrıca önemli ölçüde hasta taranmıştır. Çalışmanın Türk toplumunda yapılmasından dolayı sonuçlar genellenemez. Farklı etnik kökenden gelen toplumlarda bu oranlar değişebilir. Taramayı birden çok gözlemcinin yapması, standart bir tarama yapılmadığı ve bazı olguların kaçırılmış olma

ihtimalini barındırmaktadır. Ancak, anatomik varyasyon tespit edilen her hasta bir konsey tarafından tekrar incelenerek nihai karar verilmiştir.



6. SONUÇ ve ÖNERİLER

El bileğinde çok sayıda karpal aksesuar kemikçikler ve karpal koalisyonlar bulunmaktadır. Bu çalışmada bu anatomik varyasyonların Türk toplumundaki sıklığı tespit edilmiştir. Elde edilen veriler ışığında, Türk toplumunda aksesuar karpal kemiklerin sıklığı %7,1 ve karpal koalisyonların sıklığı %0,7 olarak bulunmuştur. Aksesuar karpal kemikler arasında en sık sırasıyla os praetrapezium 34 (%1,536), os triquetrum secundarium 28 (%1,265), os epitriquetrum 20 (%0,903), os hamuli proprium 18 (%0,813), os ulnostyloideum 16 (%0,723), os epilunatum 12 (%0,542), os styloideum 11 (%0,497), ve os hypolunatum 10 (%0,452) kişide bulunduğu görülmüştür. Karpal koalisyonlar arasında ise en sık sırasıyla lunotriquetral 6 (%0,271) ve Psiforme-Hamatum 2 (%0,090) kişide bulunmuştur. Hem klinisyenlerin hem de radyoloji uzmanlarının bu anatomik varyasyonların varlığından ve radyolojik görünümlerinden haberdar olmaları, özellikle travma sonrası değerlendirme sırasında önemlidir. Ayırıcı tanıda, bu varyasyonlar akılda tutulmalı, el bileğinde sık görülen avülzyon tipi kırıklarla karıştırılmamalıdır. Böylece gereksiz tedavilerin önüne geçilebilir. Ayrıca, bu kemiklerin ve koalisyonların bir kısmı semptomatik hale gelerek şikayetlerin asıl kaynağı olabilirler. Yine bu çalışmadaki veriler bu açıdan değerlidir.

KAYNAKLAR

Adolfsson L. Arthroscopic removal of os centrale carpi causing wrist pain. *Arthroscopy*. 2000;16(5):537-9.

Akpınar F, Aydınlioğlu A, Tosun N. Os triangulaire pathologique. A propos d'un cas [Symptomatic triangular bone. A case report]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 1999;85(5):494-6.

Andersson JK, Garcia-Elias M. Dorsal scapholunate ligament injury: a classification of clinical forms. *J Hand Surg Eur Vol*. 2013;38(2):165-9.

Bade H, Koebke J, Klumpp M. Accessory ossifications in the ulno-carpal wrist region. *Ann Anat*. 1996;178(3):263-8.

Bizarro AH. On Sesamoid and Supernumerary Bones of the Limbs. *J Anat*. 1921;55(Pt 4):256-68.

Bogart FB. Variations of the bones of the wrist. *AJR Am J Roentgenol*. 1932;28:638–646

Brown RR, Fliszar E, Cotten A, Trudell D, Resnick D. Extrinsic and intrinsic ligaments of the wrist: normal and pathologic anatomy at MR arthrography with three-compartment enhancement. *Radiographics*. 1998;18(3):667-74.

Chow JC, Weiss MA, Gu Y. Anatomic variations of the hook of hamate and the relationship to carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg Am*. 2005;30(6):1242-7.

Cockshott WP. Pisiform hamate fusion. *J Bone Joint Surg Am*. 1969;51(4):778e780

Defazio MV, Cousins BJ, Miversuski RA Jr, Cardoso R. Carpal Coalition: A review of current knowledge and report of a single institution's experience with asymptomatic carpal fusion Hand (NY). 2013;8(2):157-63.

Devilliers Minnaar AB. Congenital fusion of the lunate and triquetral bones in the South African Bantu. J Bone Joint Surg Br. 1952;34-B(1):45-8.

Duran S, Mermerci Başkan B. Coalition of trapezoid, capitate, and metacarpal: a case report. Acta Orthop Traumatol Turc. 2015;49(6):698-700.

Dwight T. A separate subcapitatum in both hands. Anat Anz. 1901; 24: 253-255

Endo F, Tajika T, Kuboi T, Chikuda H. Pisiform-Hamate Coalition With Entrapment Neuropathy of the Deep Palmar Branch of the Ulnar Nerve. J Hand Surg Glob Online. 2020;2(5):316-319.

Freyschmidt J, Sternberg A, Brossmann J, Wiens J. Köhler/Zimmer Borderlands of Normal and Early Pathologic Findings in Skeletal Radiography. 4th ed. New York, NY: Thieme Verlag; 1993:79–93

Garcia-Elias M, Puig de la Bellacasa I, Schouten C. Carpal Ligaments: A Functional Classification. Hand Clin. 2017;33(3):511-520. doi: 10.1016/j.hcl.2017.04.007

Garcia-Elias M. Dorsal fractures of the triquetrum-avulsion or compression fractures? J Hand Surg Am. 1987;12(2):266-8.

Garn SM, Frisancho AR, Poznanski AK, Schweitzer J, Mc- Cann MB. Analysis of triquetral-lunate fusion. Am J Phys Anthropol. 1971;34:431-3.

Goiney C, Porrino J, Richardson ML, Mulcahy H, Chew FS. Characterization and Epidemiology of the Carpal Boss Utilizing Computed Tomography. *J Wrist Surg.* 2017;6(1):22-32.

Gottschalk MB, Danilevich M, Gottschalk HP. Carpal Coalitions and Metacarpal Synostoses: A Review. *Hand (N Y).* 2016;11(3):271-277.

Greditzer HG 4th, Hutchinson ID, Geannette CS, Hotchkiss RN, Kelly BT, Potter HG. Prevalence of Os Styloideum in National Hockey League Players. *Sports Health.* 2017;9(5):469-473.

Greene MH, Hadied AM. Bipartite hamulus with ulnar tunnel syndrome--case report and literature review. *J Hand Surg Am.* 1981;6(6):605-9.

Greenspan A, Gerscovich EO. Bilateral os centrale carpi: a rare congenital variant. *J Hand Surg Am.* 1993;18(4):586-7.

Gursoy M, Coban I, Mete BD, Bulut T. The Incidence of Accessory Ossicles of the Wrist: A Radiographic Study. *J Wrist Surg.* 2021;10(5):458-464.

Hartig-Andersen C, Munk B. [Os epilunatum is a rare cause of atraumatic impaired motility and wrist pain]. *Ugeskr Laeger.* 2018;180(51):V08180569.

Hong SC, Park ES, Nam SM. Bipartite os Centrale Carpi in a Patient with the First Metacarpal Bone Fracture. *Arch Plast Surg.* 2014;41(1):98-100.

Johnston HM. Epilunar and Hypolunar Ossicles, Division of the Scaphoid, and other Abnormalities in the Carpal Region. *J Anat Physiol.* 1906;41(Pt 1):59-65.

Keles-Celik N, Kose O, Sekerci R, Aytac G, Turan A, Güler F. Accessory Ossicles of the Foot and Ankle: Disorders and a Review of the Literature. *Cureus*. 2017;9(11):e1881.

Kivell, T.L. The Primate Wrist. In: Kivell, T., Lemelin, P., Richmond, B., Schmitt, D, eds. *The Evolution of the Primate Hand. Developments in Primatology: Progress and Prospects*. New York: Springer; 2016, p.17-54

Köse Ö. Accessory ossicles of the foot and ankle; a diagnostic pitfall in emergency department in context of foot and ankle trauma. *Akademik Acil Tıp Dergisi*. 2012; 11: 106-14

Le Minor JM. The sesamoid bone of musculus abductor pollicis longus (os radiale externum or prepollex) in primates. *Acta Anat (Basel)*. 1994;150(3):227-31.

Mauler F, Rahm S, Schweizer A, Nagy L. Bilateral symptomatic os epilunatum: a case report. *J Wrist Surg*. 2015;4(1):68-70.

O'Shea K, Weiland AJ. Fractures of the hamate and pisiform bones. *Hand Clin*. 2012;28(3):287e300

Ogden JA, Beall JK, Conlogue GJ, Light TR. Radiology of postnatal skeletal development. IV. Distal radius and ulna. *Skeletal Radiol*. 1981;6(4):255-66.

Ong S, Sechachalam S. Incidence of Carpal Coalition in an Asian Population - Preliminary Findings of a Study on Patients from a Distal Radius Fracture Database. *J Hand Surg Asian Pac Vol*. 2017;22(2):156-159.

O'Rahilly R. A survey of carpal and tarsal anomalies. *J Bone Joint Surg Am*. 1953;35-A(3):626-42.

O'Rahilly R. Epitriquetrum, hypotriquetrum, and lunatotriquetrum. *Acta radiol.* 1953;39(5):401-11.

Oyar O, Cilengir AH, Cetinoglu YK, Uluc ME. Carpal Coalition: Is It Really Rare and Incidental Finding?. *Hand Microsurg.* 2019; 8(3): 133-138.

Panchal-Kildare S, Malone K. Skeletal anatomy of the hand. *Hand Clin.* 2013;29(4):459-71.

Pfizzner W. Die morphologischen Elemente des menschlichen Handskelets. *Z Morph Anthropol* 1900;2:77–157

Poznanski AK, Holt JF. The carpals in congenital malformation syndromes. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med.* 1971;112(3):443-59.

Pruszczynski B, Saller J, Rogers KJ, Holmes L Jr, Ty JM. Incidence of Carpal Coalition in the Pediatric Population. *J Pediatr Orthop.* 2016;36(8):e106-e110.

Saunders, R.L.Dec, H. The os epipyramis or epitriquetrum *Anat Rec* 1942; 84(1): 17-22

Senecail B, Perruez H, Colin D. Numerical variants and congenital fusions of carpal bones. *Morphologie* 2007;91:2-13.

Sin CH, Leung YF, Ip SP, Wai YL, Ip WY. Non-union of the triquetrum with pseudoarthrosis: a case report. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2012;20(1):105-7.

Standring S, Borley NR, Gray H. Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice.40th ed. Edinburgh, Churchill Livingstone/Elsevier; 2008, p:866-869

Suh N, Ek ET, Wolfe SW. Carpal fractures. J Hand Surg Am. 2014;39(4):785-91; quiz 791.

Suh N, Ek ET, Wolfe SW. Carpal fractures. J Hand Surg Am. 2014;39(4):785-91; quiz 791.

Suresh S . Os Radiostyloideum- Misdiagnosed as fracture in the Emergency Room .WebmedCentral ORTHOPAEDICS 2010;1(9):WMC00751

Tielliu IF, van Wellen PA. Carpal boss caused by an accessory capitate. Case report. Acta Orthop Belg. 1998;64(1):107-8.

Timins ME. Osseous anatomic variants of the wrist: findings on MR imaging. AJR Am J Roentgenol. 1999;173(2):339-344.

van der Post AS, Jens S, Daams JG, Obdeijn MC, Maas M, Oostra RJ. The triangular fibrocartilage complex in the human wrist: A scoping review toward uniform and clinically relevant terminology. Clin Anat. 2022 Jul;35(5):626-648.

van Hoorn BT, Pong T, van Leeuwen WF, Ring D. Carpal Coalitions on Radiographs: Prevalence and Association With Ordering Indication. J Hand Surg Am. 2017;42(5):329-334.

Yang ZY, Gilula LA, Jonsson K. Os centrale carpi simulating a scaphoid waist fracture. J Hand Surg Br. 1994;19(6):754-6.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Özkan	Uyruğu	T.C.
Soyadı	Köse	Tel no	
Doğum tarihi		e-posta	

Eğitim Bilgileri

	Mezun olduğu kurum	Mezuniyet yılı
Lise	Haydarpaşa Anadolu Meslek Lisesi (Elektronik)	1993
Lisans	Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi	2000
Tıpta Uzmanlık	Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji	2006

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (yıl-yıl)
Asistan	Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği	2001-2006
Teğmen	Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı	2006-2007
Uzman	Diyarbakır Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği	2007-2010
Başasistan	Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği	2010-2014
Klinik Eğitim Görevlisi	Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği	2014-2020
Doçent	Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği	12.12.2012
Klinik Eğitim Sorumlusu	Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği	2020- Halen
Profesör	Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji A.B.D.	2023-Halen

Yabancı Dilleri	Sınav türü	Puanı
İngilizce	YÖK-DİL 2017	92.5

Yönetilen Tezler

Adı Soyadı	Tezi Başlığı	Dönem
Emrah Cevat Ercan	Dizin Medial Kompartman Osteoartritinde Tek Kompartmanlı Diz Artroplastisinin Erken Dönem Sonuçları	2013-2014
Cemil Aktan	Ayak Bileği Kırıklarında Yeni Bir Sınıflandırma	2017-2018
Melih Ünal	Non-Kontakt Ön Çapraz Bağ Yırtıklarında Anatomik Risk Faktörlerinin Analizi	2017-2018
Hasan Horozcu	Cerrahi Tedavi Edilmiş Çocuk Suprakondiler Humerus Kırıklarında Kötü Sonuçların Sebeplerinin Değerlendirilmesi	2018-2019
Engin Demirayak	Tibial Torsiyonun Ölçümünde Yeni Bir Parametre: Tibial Tüberkül-Posterior Cruciate Ligaman (Tt-Pcl) Açısı	2019-2020
Mehmet Barış Ertan	Akagi Çizgisinin Patellofemoral Dizilim Bozukluğu Olan Hastalarda Tibial Komponent Rotasyonunu Belirlemede Güvenilirliği	2021-2022
İsmail Dikmen	Diz Protezinde İntramedüller Rehber Giriş Yerinin Kemik Çimento ile Kapatılmasının Kanama Miktarına Etkisi. Prospektif Randomize Çalışma	2021-2022

Bilimsel Eserler Listesi

- A1. Köse Ö. Do we really need radiographic assessment for the diagnosis of non-specific heel pain (calcaneal apophysitis) in children? Skeletal Radiol. 2010;39(4):359-61
- A2. Köse Ö, Adanır O, Cırpar M, Kurklu M, Komurcu M. The prevalence of absence of the palmaris longus: a study in Turkish population. Arch Orthop Trauma Surg. 2009;129(5):609-11.
- A3. Bek D, Yıldız C, Köse Ö, Şehirlioğlu A, Başbozkurt M. Pronation versus supination maneuvers for the reduction of pulled elbow; a randomized clinical trial. Eur J Emerg Med. 2009;16(3):135-8.
- A4. Atesalp AS, Yurttaş Y, Köse Ö, Demiralp B, Yıldız C, Kurklu M, Kurt B, Karacalioglu O, Özgurtas T, Öztas E, Başbozkurt M. Effects of hyperbaric oxygen therapy on rabbit skeletal muscle during extremity lengthening. Arch Orthop Trauma Surg. 2009;129(1):13-20.
- A5. Köse Ö, Çeliktas M, Yigit S, Kisin B. Can we make a diagnosis with radiographic examination alone in calcaneal apophysitis? J Pediatr Orthop B. 2010;19(5):396-8.