

**T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**OS SCAPHOIDEUM' UN MORFOLOJİ VE MORFOMETRİSİNİN
İNCELENMESİ**

129786

Nazlı Gülriz ÇERİ AKSEKİ

129786

**ANATOMİ ANABİLİM DALI
DOKTORA**

İZMİR İLİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DOKTORA TEZİ KAYIT NO: 129786

**DANIŞMAN ÖĞRETİM ÜYESİ
PROF. DR. ESİN KORMAN**

İZMİR

2003

Os scaphoideum'un morfoloji ve morfometrisinin incelenmesi isimli bu tez 22.01.2003 tarihinde tarafımızdan değerlendirilerek başarılı bulunmuştur.



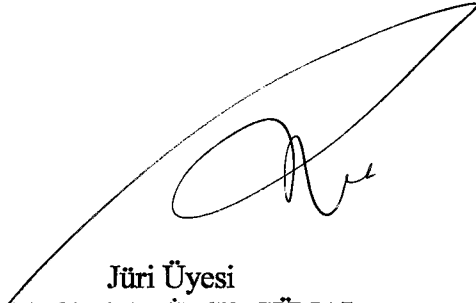
Jüri Başkanı
PROF. DR. ESİN KORMAN



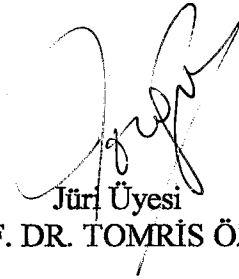
Jüri Üyesi
PROF. DR. SÜLEYMAN TETİK



Jüri Üyesi
PROF. DR. ZİŞAN BULDAN



Jüri Üyesi
PROF. DR. İZGE GÜNAL



Jüri Üyesi
PROF. DR. TOMRİS ÖZGÜR

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
TABLO LİSTESİ.....	III
ŞEKİL LİSTESİ.....	V
KISALTMALAR.....	VIII
ÖZET.....	X
YABANCI DİLDE ÖZET.....	XI
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. El İskeletini Oluşturan Kemikler.....	3
2.2. El Bileği.....	3
2.1.1. El İskeletini Oluşturan Kemikler.....	3
2.2.2. El Bileğini Oluşturan Kemiklerin Genel Özellikleri.....	4
2.2.3. El Bileği Kemiklerinin Embriyolojisi.....	5
2.3. Os Scaphoideum.....	5
2.3.1. Anatomisi ve Yeri.....	5
2.3.2. Eklem Yüzleri ve Komşulukları.....	6
2.3.3. Yapısına Katıldığı Eklemler, Bağları ve Fonksiyonları.....	8
2.3.4. Kanlanması.....	11
2.3.5. Fonksiyonu ve Klinik Önemi.....	15
2.4. Os Scaphoideum Kırıkları.....	19
2.4.1. Genel Bilgi.....	19
2.4.2. Mekanizması.....	19
2.4.3. Tipleri ve Görülme Sıklığı.....	20
2.4.4. Tanısı.....	22
2.4.5. Tedavisi	24

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER.....	26
3.1. Morfolojik Özelliklerin Araştırılmasının Hedeflendiği Parametreler.....	26
3.2. Morfometrik Özelliklerin Araştırılmasında Ölçülmesi Hedeflenen Parametreler.....	30
4. BULGULAR.....	37
4.1. Şekiller.....	62
5. TARTIŞMA.....	74
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	82
7. KAYNAKLAR.....	83



TABLO LİSTESİ

Sayfa No

ki kare testi tabloları :

Tablo 1. Sol ve sağ kemiklerde belin varlığı	37
Tablo 2. Sol ve sağ kemiklerde dorsal kenarın varlığı.....	38
Tablo 3. Sol ve sağ kemiklerde dorsal kenarın dorsal apeksinin varlığı.....	38
Tablo 4. Sol ve sağ kemiklerde dorsal kenarın lateral apeksinin varlığı.....	39
Tablo 5. Sol ve sağ kemiklerde skafokapitat interosseöz ligamentin orijini kenarın varlığı...39	
Tablo 6. Sol ve sağ kemiklerde fleksor karpi radialis kirişi için oluğun varlığı.....	40
Tablo 7. Sol ve sağ kemiklerde tüberkülün şekli.....	40
Tablo 8. Sol ve sağ kemiklerde tüberkül tepesinin şekli.....	41
Tablo 9. Sol ve sağ kemiklerde distalde iç yüzde delik.....	43
Tablo 10. Sol ve sağ kemiklerde distalde ön yüzde delik.....	43
Tablo 11. Sol ve sağ kemiklerde belde delik.....	43
Tablo 12. Sol ve sağ kemiklerde proksimalde delik.....	44
Tablo 13. Sol ve sağ kemiklerde skafolunat eklem yüzü tipi.....	45
Tablo 14. Sol ve sağ kemiklerde skafolunat yüzde krista.....	45
Tablo 15. İki değişkene sahip sınıflandırılmış verilerin korelasyonları.....	46
Tablo 16. Morfometrik ölçümlerin analizi.....	47
Tablo 17. Sol ve sağ kemiklerde ölçümler açısından farklılığın değerlendirilmesi.....	48
Tablo 18. Morfometrik parametrelerin korelasyonları.....	49

t testi tabloları :

Morfometrik ölçümlerin farklılığı

Tablo 19. Tüberkül tepesinin şekline göre.....	51
Tablo 20. Bel bölgesindeki deliklerin varlığına göre.....	52
Tablo 21. Belin varlığına göre.....	53
Tablo 22. Dorsal kenarın dorsal apeksinin bulunmasına göre.....	54
Tablo 23. Skafokapitat interosseöz ligamentin orijini olan kenarın bulunmasına göre.....	55
Tablo 24. Fleksor karpi radialis giriş oluğunun bulunmasına göre.....	56
Tablo 25. Skafolunat eklem yüzü şekline göre.....	57
Tablo 26. Skafolunat eklem yüzünde krista bulunmasına göre.....	58
Tablo 27. Açısal ölçümlerin analizi.....	60
Tablo 28. Sol ve sağ kemiklerde ölçümler açısından farklılığın değerlendirilmesi.....	60
Tablo 29. Açısal parametrelerin korelasyonları.....	61

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No :

Şekil 1. Sağ el ve el bileği iskeletinin önden görünümü.....	4
Şekil 2. Sol os scaphoideum'un önden ve arkadan görünümü.....	7
Şekil 3. El bileğinin palmar ligamentleri.....	10
Şekil 4. El bileğinin arteria radialis ve dalları tarafından kanlanması.....	12
Şekil 5. Skafoid kemiğin kanlanması.....	13
Şekil 6. El bileğinin palmar yüzünün kanlanması.....	14
Şekil 7. El bileğinin dorsal yüzünün kanlanması.....	14
Şekil 8. Geleneksel görüş.....	16
Şekil 9. Skafoidin fonksiyonu	17
Şekil 10. Karpal kemiklerin düzenlenişi.....	18
Şekil 11. Skafoidin kırılma mekanizması.....	20
Şekil 12. Trojan'a göre kırık tipleri.....	21
Şekil 13. McLaughlin'e göre kırık tipleri.....	21
Şekil 14. Kesler'e göre kırık tipleri.....	22
Şekil 15. Skafoidin radyografik incelenmesi için uygun el bileği pozisyonu.....	23
Şekil 16. Dorsal oluk, bel ve tüberkülü gösteren örnek.....	27
Şekil 17. Dorsal kenarın dorsal ve lateral apeksi gösteren örnek.....	27
Şekil 18. Skafokapitat interosseöz ligamentin orijin kenarı ve fleksor karpi radialis kiriş oluşunu gösteren örnek.....	27
Şekil 19. Kemik uzunluğu parametresinin gösterildiği bir örnek.....	31

Şekil 20. Kemik genişliği parametrelerinin gösterildiği bir örnek.....	32
Şekil 21. Kemik kalınlığı parametresinin gösterildiği bir örnek.....	32
Şekil 22. Bel çevresi, tüberkül yüksekliği, tüberkül taban çevresinin gösterildiği bir örnek.....	33
Şekil 23. Ana oluk uzunluğu ve genişliğinin gösterildiği bir örnek.....	34
Şekil 24. Skafolunat eklem yüzünde krista ve bu yüzün yüksekliğini gösteren bir örnek...	35
Şekil 25. Oluk-distal düzlem ve oluk-arka kenar açısının gösterimi.....	35
Şekil 26. Tüberkül açısı ve tüberkül cisim açısının gösterimi.....	36
Şekil 27. Bel bölgesinin bulunduğu ve bulunmadığı örnekler.....	62
Şekil 28. Dorsal kenar ve apekslerinin bulunduğu ve bulunmadığı örnekler.....	62
Şekil 29. Skafokapitat interosseöz ligamentin orijini olan kenarın ve fleksor carpi radialis giriş oluşunun bulunduğu ve bulunmadığı örnekler.....	63
Şekil 30. Tüberkül şekli örnekleri.....	63
Şekil 31. Tüberkül tepesinin farklı şekillerine örnekler.....	64
Şekil 32. Oluk tiplerine örnekler.....	64
Şekil 33. Oluk üzerindeki deliklerin sınıflamasına ait örnekler.....	65
Şekil 34. Ana oluktaki delik sayılarının gösterilmesi.....	66
Şekil 35. Ana oluktaki deliklerin lokalizasyonlarına örnekler.....	67
Şekil 36. İkincil oluktaki delik sayılarının gösterilmesi.....	67
Şekil 37. İkincil oluktaki deliklerin lokalizasyonlarına örnekler.....	68
Şekil 38. Oluk dışında kalan bölgelerdeki deliklerin gösterildiği örnekler.....	68
Şekil 39. Skafoid pleomorfizmi tiplerine örnekler (iç yüzden).....	69
Şekil 40. Skafoid pleomorfizmi tiplerine örnekler (dış yüzden).....	69

Şekil 41. Distal skafoidin eklem yüzü şekillerine örnekler.....	70
Şekil 42. Distal skafoidin eklem yüzleri arasındaki kenarın görülebildiği ve görülemediği örnekler.....	70
Şekil 43. Skafolunat eklem yüzü şekline örnekler.....	71
Şekil 44. Skafolunat eklem yüzündeki kristanın gösterimi.....	71
Şekil 45. Oluk-distal düzlem açısının en küçük ve en büyük olduğu örnekler.....	72
Şekil 46. Oluk-arka kenar açısının en küçük ve en büyük olduğu örnekler.....	72
Şekil 47. Tüberkül açısının en küçük ve en büyük olduğu örnekler.....	73
Şekil 48. Tüberkül cisim açısının en küçük ve en büyük olduğu örnekler.....	73



KISALTMALAR

a	: arteria
AODS	: ana oluktaki delik sayısı
AOG	: ana oluk genişliği
AOS	: ana oluktaki deliklerin lokalizasyonlarına göre sınıflandırılması
AOU	: ana oluk uzunluğu
art	: articulatio
B	: belin varlığı
BÇ	: bel çevresi
BD	: bel bölgesinde deliğin varlığı
BG	: beldeki genişlik
C	: os capitatum
DDYD	: distalde dış yüzde deliğin varlığı
DG	: distaldeki genişlik
DİYD	: distalde iç yüzde deliğin varlığı
DK	: dorsal kenarın varlığı
DO	: dorsal oluğun varlığı
DÖYD	: distalde ön yüzde deliğin varlığı
DSY	: distal skafoidin eklem yüzünün şekli
FCRO	: fleksor karpi radialis giriş oluğunun varlığı
KDA	: dorsal kenarın dorsal apeksinin varlığı
KG	: kemiğin genişliği
KK	: kemiğin kalınlığı
KLA	: dorsal kenarın lateral apeksinin varlığı
KU	: kemiğin uzunluğu
L	: os lunatum
lig	: ligamentum
LT	: ligamentum lunotriquetrum
M	: ulnokarpal menisküs homoloğu

OAKA	: oluk-arka kenar açısı
OD	: oluk üzerindeki deliklerin sınıflaması
ODDA	: oluk-distal düzlem açısı
2ODS	: ikincil oluktaki delik sayısı
2OS	: ikincil oluktaki deliklerin lokalizasyonlarına göre sınıflandırılması
OSS	: oluk sayısının sınıflandırılması
PD	: proksimalde deliğin varlığı
PG	: proksimaldeki genişlik
R	: radius
RCL	: ligamentum collaterale radiale
RL	: ligamentum radiolunatum
RSC	: ligamentum radioscap hocapitatum
RSL	: ligamentum radioscap holunatum
S	: skafoid
SCILOK	: skafokapitat interosseöz ligamentin orijini olan kenarın varlığı
SLEK	: skafolunat eklem yüzünde kristanın varlığı
SLEY	: skafolunat eklem yüzünün yüksekliği
SLIL	: ligamentum scapholunatum interosseum
SLT	: skafolunat eklem yüzünün tipi
SP	: skafoid pleomorfizmi
STT	: skafotrapeziotrapezoidal
T	: tüberkülün varlığı
TA	: tüberkül açısı
TCA	: tüberkül cisim açısı
TŞ	: tüberkülün şekli
TT	: tüberkül tepesinin şekli
TTÇ	: tüberkülün taban çevresi
TTKV	: trapeziotrapezoidal eklem yüzleri arasındaki kenarın varlığı
TY	: tüberkül yüksekliği
2TY	: ikinci tüberkül yüksekliği
UL	: ligamentum ulnolunatum
V	: ligamentum deltoidea

ÖZET

Os scaphoideum'un morfoloji ve morfometrisinin incelenmesi

Nazlı ÇERİ AKSEKİ

AMAÇ. Os scaphoideum, el bileği kemikleri arasında kırığın en sık görüldüğü kemiktir. Skafoid yaralanmalarının değerlendirilmesi ve tedavisi, el cerrahisinin en zor problemlerinden birisidir. Bu çalışmada kemiğin klinik önemi göz önüne alınarak, morfolojik ve morfometrik özelliklerinin araştırılması amaçlanmıştır. **GEREÇ VE YÖNTEM.** Bu amaçla 200 adet os scaphoideum'un morfolojik ve morfometrik özelliklerini tanıttıcı 42 farklı parametre saptanmış, bu parametrelerin birbirleriyle olan ilişkisi ve sol-sağ kemikler arasında anlamlı fark bulunup bulunmadığı istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmiştir. **BULGULAR.** Os scaphoideum'da morfolojik özelliklerden tüberkülün, belin, dorsal oluğun, dorsal kenar ve apekslerinin, skafokapitat interosseöz ligamentin orijini olan kenarın, fleksor karpi radialis giriş oluğunun görülme sıklıkları bildirilmiştir. Skafoidin tüberkülü koni veya piramid şeklindedir. Ana oluk dışında ikincil bir oluk (%43) daha bulunmaktadır. Oluklar sayıları ve şekillerine göre, oluk üzerindeki deliklerin lokalizasyonlarına göre sınıflandırılmıştır. Kemiğin dorsal oluğu dışında da delikler bulunmaktadır. Skafoidin 3 farklı morfolojik tipi tanımlanmıştır. Skafolunat eklem yüzü hilal veya yarımay şeklindedir. Morfometrik özellikler olarak kemiklerin uzunluğu, 3 farklı yerinde genişliği, kalınlığı, bel çevresi, tüberkül yükseklikleri, tüberkül taban çevresi, ana oluğunun uzunluğu ve genişliği, skafolunat eklem yüzünün yüksekliği ölçülmüş ve analizi yapılmıştır. Sol kemiklerin bel ve tüberkül taban çevreleri anlamlı olarak azdır. Bu parametrelerin birbirleri ile olan ilişkileri incelendiğinde, kemiğin uzunluğu ile distaldeki ve proksimaldeki genişliği, kalınlığı, ana oluk uzunluğu, bel ve tüberkül taban çevresi, tüberkül yüksekliği arasında pozitif ve anlamlı korelasyonlar olduğu saptanmıştır. Açısal ölçümlerde ise sağ skafoidlerin oluk-arka kenar açıları, sol skafoidlerin de tüberkül açıları anlamlı olarak daha büyük bulunmuştur. **TARTIŞMA VE SONUÇ.** Skafoid kemiğin üç boyutlu anatomisi hakkındaki araştırmalar ayrıntılı değildir. Çalışmamız, skafoidle ilgili ilk orijinal morfolojik ve morfometrik çalışmadır. Os scaphoideum'un klinik önemi ve cerrahi uygulamalarında karşılaşılan problemler göz önüne alındığında, morfolojik ve morfometrik özelliklerinin bilinmesinin uygulamalara önemli katkılarının olabileceği düşüncesindeyiz.

Anahtar sözcükler: Os scaphoideum, morfoloji, morfometri, anatomi.

SUMMARY

The Morphologic and Morphometric Investigation of the Scaphoid Bone

Nazlı ÇERİ AKSEKİ

AIM. The scaphoid bone is the most commonly fractured carpal bone. Evaluation and treatment of injuries to the scaphoid bone remains one of the most difficult problems in hand surgery. By taking account, the clinical importance of this bone, morphologic and morphometric features of the scaphoid bone is investigated. **MATERIALS AND METHODS.** 42 different parameters defining the morphologic and morphometric characteristics of 200 scaphoid bones were determined and the relationship among these parameters and left and right bones were investigated with statistical analysis. **RESULTS.** The frequency of the incidences of the morphologic characteristics in the scaphoid bone tubercle, waist, dorsal sulcus, dorsal ridge, dorsal and lateral apex of the ridge, the small ridge, which is the origin of the scapho-capitate interosseous ligament, a groove for flexor carpi radialis tendon were recorded. The tubercle of the scaphoid bone was either conical or piramidal in shape. There was a second (%43) groove besides the main groove. The grooves were then classified in accordance with their numbers, shapes, the localization of the holes on the grooves. There were also holes, outside the dorsal sulcus as well. Three different morphological types of the scaphoid bone were defined. The articular surface of the scapholunate is either crescent or semilunar in shape. As morphometric characteristics, the lenght of the bones, the wideness in three different locations, thickness, waist circumference, tubercle heights, tubercle base circumference, the lenght and wideness of the main groove and the height of the scapholunate articular surface were measured and analysed. The circumferences of waist and base of the tubercle of the left bones were significantly small. When the relation of these parameters with one another were examined, positive and significant correlations were determined among the lenght of bone; the wideness of distal and proximal; the thickness of the bone; the lenght of the main sulcus, the circumference of waist and tubercle base and the height of the tubercle. On the other hand, in angular measurements, the angles between the axis of sulcus and back ridge of the right scaphoids, as well as the tubercle angles of the left scaphoids were found to be significantly large. **DISCUSSION AND CONCLUSION.** Formerly the investigations of the three-dimensional anatomy of the scaphoid bone were not in details. Our study is the first original morphologic and morphometric study in this respect. Given the clinical importance of the scaphoid bone and the problems faced in surgical applications, a thorough knowledge of the morphologic and morphometric characteristics will contribute greatly to surgery.

Key words: Scaphoid bone, morphology, morphometry, anatomy.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Os scaphoideum, el bileği kemikleri arasında kırığın en sık görüldüğü kemiktir. El bileği yaralanmaları arasında, skafoid kırıklarının insidansı, distal radius kırıklarından sonra ikinci sırada yer almaktadır. Skafoid yaralanmalarının değerlendirilmesi ve tedavisi el cerrahisinin en zor problemlerinden biridir. Kemiğin radyolojik görüntüsü oldukça komplekstir, kırık sonrası kemik döndüğünde ya da kollabe olduğunda bu görüntü iyice karmaşık hale gelir. Ne yazık ki, cerrah tarafından verilen klinik kararların çoğu, bu radyolojik görüntülere dayalıdır. Kemiğin bu kompleks radyolojik anatomisini tam olarak anlamak başarılı bir tedavi için gereklidir (1-14).

Skafoidin cerrahi uygulamaları üç boyutlu anatomiye dayalıdır. Skafoid için anatomi kitaplarında yer alan osteolojik tanımlamalar, gerçekte eklem yüzleriyle sınırlıdır. Cerrah kemiğin pozisyonu, üç boyutlu şekli ve değişkenliği hakkında açık bir bilgi sahibi olmalıdır. İlk skafoid tanımlamalarının bugünkü klinik bilgiler ve modern görüntüleme ihtiyaçlarını karşılamaya yetmediği bilinmektedir. Bu özelliklerin bilinmesi aynı zamanda radyolojik olarak da, üç boyutlu kırık örneklerini tanımlamak için anahtardır (14).

Bugüne kadar os scaphoideum'un anatomik özelliklerini tanımlamaya yönelik çalışmaların çoğu radyolojik çalışmalardır. Bu çalışmalarda direkt ölçümler yapılmaz ve hastaya aynı pozisyonun verilmesi çok güç olduğundan, kemikte oluşacak en ufak yer değiştirmeler ölçümleri çok değiştireceğinden hata payı artacaktır (14,15,16).

Skafoid kırıklarının kaynamaması nedeniyle gelişebilecek olan osteoartritleri önlemek için yapılan düzeltme cerrahisi, sağlam skafoid kemiğin bir geometrik model olarak kullanılarak kemiğin normal uzunluk ve şekline getirilmesini kapsar. Literatür araştırmaları skafoidin normal geometrik ölçümlerinin dökümantasyonun sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır (16).

Skafoid kırıklarının redüksiyonu ve operasyonlarında, kırığın kaynamamasına bağlı rekonstrüktif cerrahi hedeflerinde başarı sağlanması için, bu kemiğin anatomisinin iyi bilinmesi önemlidir. Midkarpal eklemden skafotrapeziotrapezoidal eklem iskeleti morfolojik

olarak önemli varyasyonlara sahiptir. Ayrıca STT (skafotrapeziotrapezoidal) eklemi el bileğinde dejeneratif değişikliklerin en sık görüldüğü ikinci yerdir. Muskulotendinöz morfoloji alanında önemli çalışmalar bulunmasına karşın, elin çeşitli kemiklerinin morfolojik özellikleri alanındaki çalışmalar azdır ve radyolojik anatomi çalışmaları ile sınırlıdır. El cerrahisi alanına ve özellikle bileğe artmış olan ilgi ve dikkat, araştırmacıları bu kapsamdaki anatomiye ayrıntılı incelemeye yönlendirmektedir. Yeni bilgiler ve karpusta iskeletin morfolojik varyasyonlarının farkında olma, el bileğini daha iyi anlamamızı ve ortopedik problemleri tekrar gözden geçirme fırsatını sunar (14, 17, 18).

Anatomik ve klinik literatürler gözden geçirildiğinde, skafoid kemiğin üç boyutlu anatomisi hakkında yapılan tanımlamaların ve araştırmaların ayrıntılı olmadığı görülmektedir. Os scaphoideum'un klinik önemi ve cerrahi uygulamalarında karşılaşılan problemler göz önüne alındığında, morfolojik özelliklerinin bilinmesinin uygulamalara önemli katkılarının olabileceği düşüncesi ile bu kemiğin morfolojik ve morfometrik özelliklerini araştırmayı amaçladık.

2. GENEL BİLGİLER

2.1- El iskeletini oluşturan kemikler

El iskeleti, 27 kemiğin eklemler aracılığı ile birleşmesinden meydana gelir. El iskeletinin üç bölümü vardır.1)El bileği kemikleri (ossa carpi), 2) El tarağı kemikleri (ossa metacarpi), 3) Parmak kemikleri (ossa digitorum manus – phalanges).

2.2- El bileği

2.2.1- El bileğini oluşturan kemikler

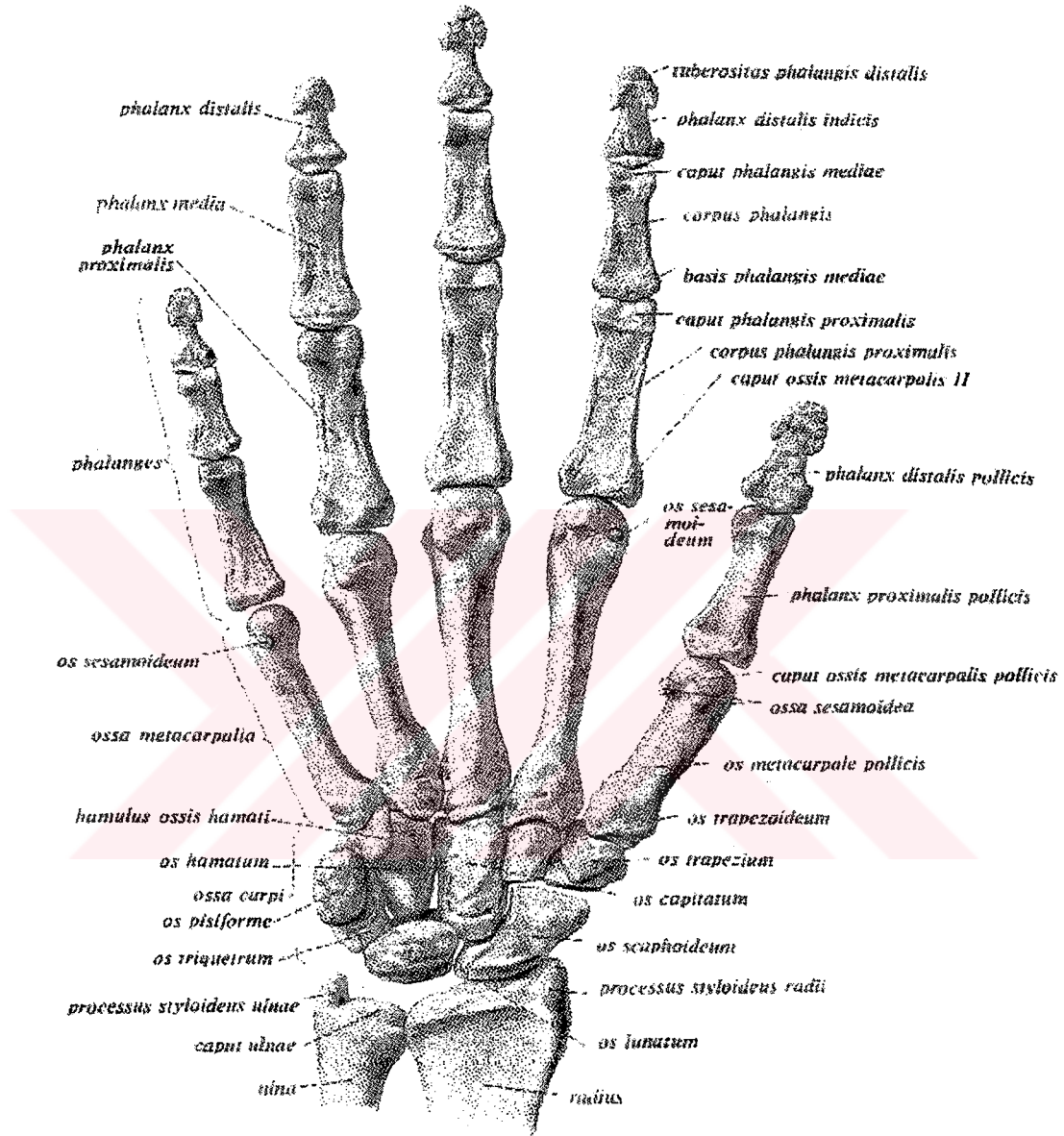
El bileği kemikleri, karpal kemikler (ossa carpi) olarak da isimlendirilir ve sekiz küçük kemikten oluşur. Bu kemikler, proksimal ve distal olarak iki sıra oluşturlar; her sıra dört kemik içerir.

Proksimal sıradaki karpal kemikler, dıştan içe doğru:

- 1- Os scaphoideum (os naviculare manus)
- 2- Os lunatum
- 3-Os triquetrum
- 4-Os pisiforme

Distal sıra, dıştan içe doğru:

- 1-Os trapezium
- 2-Os trapezoideum
- 3-Os capitatum
- 4-Os hamatum kemiklerinden oluşur (1-8,10,19-25).



Şekil 1- Sağ el ve el bileği iskeletinin önden görünümü (26).

2.2.2- El bileğini oluşturan kemiklerin genel özellikleri

El bileği kemiklerinin tümü kısa kemiklerdir; os pisiforme dışında, herbiri altı yüzlüdür. **Üst** (proksimal), **alt** (distal), **dış yan (lateral)**, **iç yan (medial)** olarak tanımlanan eklem yüzleri vardır; bunlardan üsttekiler konveks alttakiler konkavdır. İç yan ve dış yan yüzler genellikle düzdür ve aynı sıranın komşu kemikleriyle eklem yaparlar. En dışta

kalanlarının dış yan yüzlerinde eklem bağları ve kasların yapıştığı pürtükler bulunur. **Ön** (palmar) ve **arka** (dorsal) yüzler serbesttir, eklem bağları ve kasların yapıştığı pürtükleri taşır (1,2,4,8,23,24).

2.2.3- El bileği kemiklerinin embriyolojisi

Karpus doğumda kıkırdaktır. Karpal kemiklerde ilk kemikleşme odaklarının ortaya çıkışı şu sıraya göre olur: os capitatum ve hamatum'da birinci yılda, os triquetrum'da üçüncü yılda, os lunatum'da dördüncü yılda, os scaphoideum'da beşinci yılda, os trapezoideum ve trapezium'da altıncı yılda, os pisiforme ise onikinci yılda ilk ortaya çıkar; yani on iki yaşına gelindiğinde bütün karpusta kemikleşme odakları bulunmaktadır (1,3,4,7,21,27).

2.3- Os scaphoideum

2.3.1- Anatomisi ve Yeri

Os scaphoideum (os naviculare manus), ossa carpi'nin proksimal sırasının en büyük kemiğidir ve bir sandala benzer. Üst sıranın en dışındaki kemiktir. Karpal kemiklerin iki sırası arasında anatomik ve fonksiyonel bir köprü olarak uzanır. Ekseni yukarıdan aşağıya, iç yandan dış yana doğru uzanır. Üst, alt, iç yan, dış yan, ön ve arka olmak üzere altı yüzü vardır. Üst ve alt bölümleri arasında kalan, orta bölümündeki en dar yeri bel bölgesidir. Kemiğin ön ve arka yüzlerinde eklem yüzü bulunmaz (1,2,4-6,8,21-24).

Arka ya da dorsal yüz uzun ve incedir ve el bileği nötral pozisyonda iken radius'un distaldeki eklem yüzeyine paralel, kolun uzun eksenine de transvers olarak uzanır. Skafoidin dorsal yüzünde iki tane göze çarpan oluşum bulunur; dorsal oluk ve dorsal kenar. Dorsal oluk daha distale ve laterale tüberkülün tepesine doğru uzanır. Normalde tektir fakat iki tane de bulunabilir. Olu proksimalinde, skafoidin radius'la eklem yapan eklem yüzünün distal bitimini belirleyen dorsal kenar bulunur. Dorsal kenar oluk kadar laterale uzanmaz; dorsomedial ucunda kenarın dorsal apeksi adı verilen bir çıkıntı bulunur. Lateral ucunda, dorsal kenar palmar yüze dönerken tüberküle doğru kenarları iyi görülebilen kenarın lateral apeksi denilen diğer bir çıkıntı bulunur (1,4,6,8,9,10,11,13,14,20-23).

Ön ya da palmar yüz eklem yüzü değildir. Ön yüzün alt kısmında tuberculum ossis scaphoidei adı verilen yuvarlak büyük bir çıkıntı vardır. Bu çıkıntı kemik tabanının üzerinde, dış yana doğru uzanmıştır. Tüberkülün tabanında çoğu zaman m.flexor carpi radialis kirişine ait bir oluk bulunur. Oluğun alt kenarını da skafokapitat interosseöz ligamentin yapıştığı

küçük bir kenar yapar. Skafoid cismi kemiğin tüberkülü dışında kalan parçası olarak tanımlanabilir (1,3,4,6- 8,14,21-25).

Kemiğin proksimal ya da distal bölümlerini tanımlamak kesin sınırları olmadığından zordur. Bu nedenle belin proksimalinde yer alan bölüm proksimal bölüm, belin distalinde yer bölüm de distal bölümdür tanımlaması en uygun tanımlama olacaktır (4).

Skafoidin şekli oldukça kompleks görünmesine karşın, cisim ve tüberkül iki parça olarak düşünülerek basitleştirilebilir. Cisim dışarıdan bakıldığında ve kesitte oval, kapitatuma doğru konkavdır. Tüberkül cismin distal ucundan çıkar, öne ve dışa doğru yönelir. Cisim kendi uzun ekseninde bir dönmeye sahip değilse de tüberkülü nedeniyle bükülmüş, dönmüş gibi görünür. Tüberkülün büyüklüğü ve cisimle yaptığı açı oldukça değişken olduğu için, kemiğin görünümüleri birbirinden oldukça farklı olabilir, bu da görünümü iyice kompleks hale getirir (4).

El bileğinde, bulunan önemli bir oluşum fovea radialis'dir. (anatomî enfiyeliği, anatomik enfiye kutusu, anatomikal snuffbox). Fovea radialis, el bileğinin dış yan tarafında bulunan, üçgen biçimindeki deri çöküntüsüne verilen addır. İç yan sınırını m.extensor pollicis longus'un kirişi, dış yan sınırını ise m.abductor pollicis longus ile m.extensor pollicis brevis'in kirişleri yapar. Anatomî enfiyeliğinin klinik önemi, os scaphoideum'un en kolay palpe edildiği ve a.radialis nabızının alınabildiği yer olmasıdır. Fovea radialis'te os scaphoideum'un orta kısmındaki girinti (beli) yer alır. Tuberculum ossis scaphoidei ise fovea radialis'in dış kenarının önünde palpe edilir (1-6,21,28).

2.3.2 - Eklem yüzleri ve komşulukları

Bu kemik, el bileğinin proksimal sıranın en dış tarafında yerleştiğinden, dış yan yüzünde bir eklem yüzü bulunmaz.

Os scaphoideum'un tuberculum ossis scaphoidei ve orta kısmındaki girintisi eklem yapmayan bölümleridir. Kemiğin dış yan, ön ve arka yüzleri dışında kalan bölümleri, eklem yüzüdür. 5 kemik ile eklem yapar; üstte (proksimalde) radius ile, aşağıda (distalde) os trapezium ve os trapezoideum ile, iç yanda (medialde) os capitatum ve os lunatum ile eklem yapar.

Üst yüzü üçgen biçiminde ve konvektir, radius'un alt ucu ile eklem yapar.

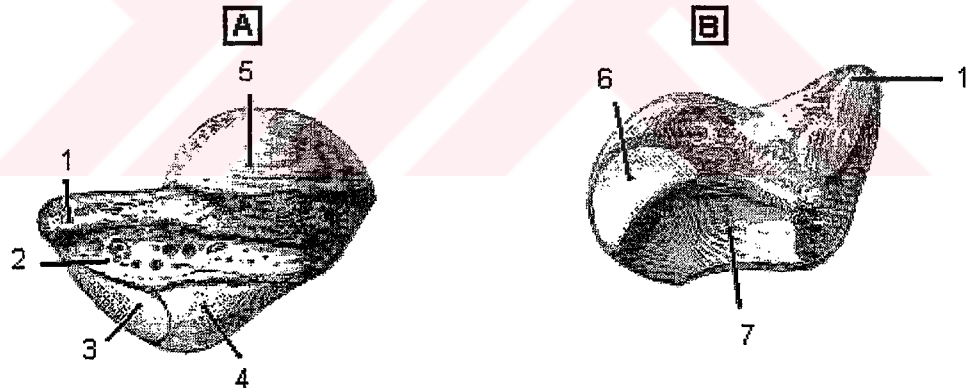
Alt yüzü üçgen biçiminde ve hafif konvektir; ince bir kenar ile ayrılan iki ayrı yüz gösterir, dıştaki os trapezium, içteki os trapezoideum'un üst yüzleri ile eklem yapar.

İç yan yüzü konkavdır ve iki eklem yüzü gösterir. Daha yukarıda olanı daha küçük, düz ve yarımay şeklindedir ve os lunatum'un dış yan yüzü ile eklem yapar. Aşağıda olanı konkavdır, os capitatum'un başı ile eklem yapar.

Dış yan yüzü dardır; radial kollateral bağların tutunduğu pürtüklü bir yüzey aracılığıyla a.radialis ile komşu olan bir çentik gösterir.

Ön yüzü konkavdır ve üçgen şeklindedir. Tepesi yukarıda ve iç yanda, tabanı aşağıda ve dış yandadır. Bu yüzde de, eklem bağlarının tutunduğu pürtükler vardır. Bu yüzün alt kısmında tuberculum ossis scaphoidei adı verilen yuvarlak büyük bir çıkıntı vardır. Buraya retinaculum flexorum tutunur; bazen de m.abductor pollicis brevis'in birkaç lifi orijin alır. Ayrıca m.flexor carpi radialis'in kirişi tarafından çaprazlanır. Tüberkülün ön yüzü, 3. parmağın radial yüzüyle aynı çizgide, tenar kabartının tabanında el bileği ekstensiyonda iken hissedilebilir. Yüzün, bu çıkıntı üzerinde kalan bölümü dikine konkav, enine konvektir.

Arka yüzü ön yüzden dardır ve kemik boyunca uzanan pürtüklü bir oluk gösterir. Bu olukta damarların geçtiği küçük delikler bulunur (1,3,4,6,8,10,22-24).



Şekil 2- Sol os scaphoideum

A- Arkadan görünüm 1- Tuberculum ossis scaphoidei, 2- Dorsal oluk, 3- Os trapezium'la eklem yapan yüzü, 4- Os trapezoideum'la eklem yapan yüzü, 5- Radius'la eklem yapan yüzü.

B- Önden görünüm 1- Tuberculum ossis scaphoidei, 6- Os lunatum'la eklem yapan yüzü, 7- Os capitatum'la eklem yapan yüzü (4).

2.3.3- Os scaphoideum' un yapısına katıldığı eklemler, bağları ve fonksiyonları

Os scaphoideum art.radiocarpea, art. intercarpea ve art. mediocarpea olmak üzere üç eklemin yapısına katılır.

2.3.3.1- Art. radiocarpea

Radius'un alt ucundaki facies articularis carpea' nın os scaphoideum ve os lunatum ile, ulna'nın alt ucunun ise discus articularis aracılığı ile os triquetrum ile bir araya gelerek oluşturduğu eklem articulatio radiocarpea denir. Bu eklemin, eklem kapsülünü dıştan kuvvetlendiren bağlar vardır. Bu bağlardan ligamentum collaterale carpi radiale, radius'un alt ucundaki processus styloideus'a tutunarak başlar, aşağı doğru giderek os scaphoideum'un dışyan yüzüne tutunarak sonlanır. El bileğinin bu önemli eklemi aracılığı ile el fleksiyon, ekstensiyon, abduksiyon ve adduksiyon hareketleri yapar. Os scaphoideum, ligamentum carpi transversum (retinaculum flexorum) için kuvvetli bir tutunma noktası sağlar.

2.3.3.2- Articulationes intercarpeae üç çeşit eklemden meydana gelir:

1- El bileği kemiklerinin birinci sırası arasındaki eklemler; dış yandan iç yana doğru os scaphoideum, os lunatum, os triquetrum'un bire bir yapmış oldukları articulatio plana grubu eklemlerdir. Eklem yüzeyleri kıkırdak doku ile döşelidir. Ligamentum articulare'ler, el bileği kemiklerini birbirine bağlayan kısa bağlardır. Bunlardan biri, el bileğinin ön tarafında bulunur ve ligamenta intercarpalia palmaria adını alır. Diğer el bileğinin arka tarafında bulunur ve ligamenta intercarpalia dorsalia adını alır. Daha derinde el bileği kemiklerini birbirine bağlayan bağlara da ligamenta intercarpalia interossea denir. Os scaphoideum bu birinci sırada hemen iç yanında bulunan os lunatum ile eklem yapar.

2- El bileği kemiklerinin ikinci sırası arasındaki eklemler: Dış yandan iç yana doğru os trapezium, os trapezoideum, os capitatum, os hamatum'un birbiri ile yapmış oldukları, articulatio plana grubu eklemdir.

3- Articulationes mediocarpeae: Proksimal sıradaki el bileği kemikleri ile distal sıradaki el bileği kemikleri arasındaki eklemlere verilen addır. Bu eklemler eklem kapsülünü dıştan kuvvetlendiren bağlar, ligamenta intercarpalia palmaria, ligamenta intercarpalia dorsalia ve ligamenta intercarpalia interossea'dır. Os scaphoideum artt.mediocarpeae'de, distal sırada bulunan os trapezium ve os trapezoideum ile eklem yapar (1,3,4,6,8,10,22-24).

Ligament anatomisinin üzerinde durulması gereken özellikleri şöyle özetlenebilir:

1- El bileğinin asıl ligamentleri intrakapsüler olanlardır. Bunlar eklem kapsülü ile örtülü olduğu için operasyon (artroskopi dışında) sırasında görülmesi zordur. Bu ligament sisteminin kesin ayırımını yapmak zordur. Uzunluğu, yönü, yapısı farklı olan ligamentlerin birbiri içine geçmiş lif bantlarından oluştuğu gözlenmiştir.

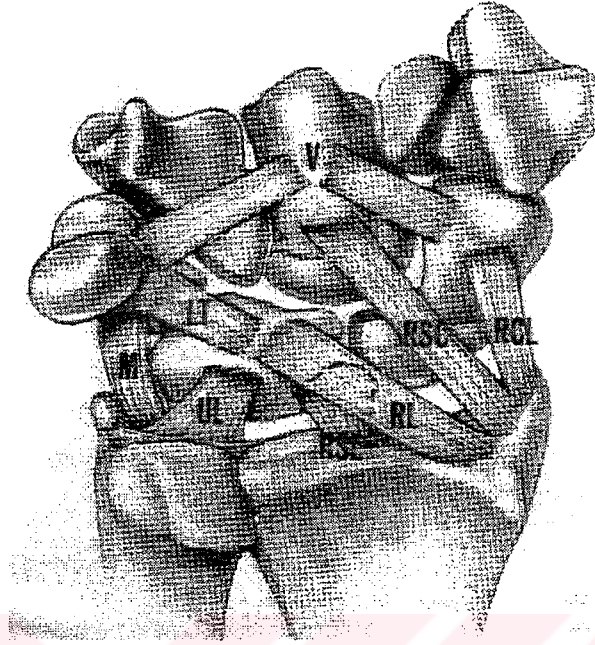
2-Palmar ligamentler dorsal ligamentlerden daha önemlidir. Dorsal ligamentler os triquetrum üzerinde birleşme eğilimindedirler.

3-Palmar ligamentlerin genel görünümü çift V şeklindedir; aralarında kalan olası zayıf alan, Porier aralığı olarak adlandırılır. Bu zayıf alan direkt olarak kapitolunat eklem üzerinde bulunur.

4-Ligamentum radioscapholunatum (RSL) skafoidin proksimal ucunun denge sağlayıcısı olarak değerlendirilir. Bu ligamentin aynı zamanda lig. scapholunatum interossea (SLIL)'nin beslenmesini sağlayan nörovasküler bir yapı olduğu kabul edilmektedir.

5-Son zamanlarda yapılan çalışmalarda SLIL'nin skafolunat kompleksinin ana stabilizatörü olabileceği gösterilmiştir.

6-Kollateral ligamentler el bileğinin statik yan stabilizatörü olarak çalışmaz. Taisnik, lig. collaterale ulnare'yi eklem kapsülünün az bir miktarda kalınlaşması olarak tanımlamıştır. Kauer' in yaptığı çalışmalarda eklem kapsülünün bazı bölümlerinde dorsal (ekstensor) tendon kılıflarının birbirleri içine girdiğini ve el bileği ekleminin radial ve ulnar kenarlarında, bu karışıklı bölümlerin kollateral ligamentler olarak yanlış yorumlandığı öne sürülmektedir (9).



Şekil 3-El bileğinin palmar ligamentleri. Lig.radioscapholunatum ; RCL, lig. collaterale radiale; RSC, lig.radioscaphocapitatum; RL, lig.radiolunatum; RSL, lig.radioscapholunatum; UL, lig. ulnolunatum; M, ulnokarpal menisküs homoloğu; LT, lig.lunotriquetrum; V, lig.deltoidea (Taleisnik'ten) (9).

El Bileğinin Ligament Anatomisi

Palmar

Derin palmar radiokarpal ligamentler

1-Radioscaphocapitate

2-Radiolunate

3-Radioscapholunate

Palmar ulnokarpal ligamentler

1-Ulnolunate

İntrinsik (interkarpal) ligamentler

A) Uzun

1-Volar interkarpal (V, deltoid,arcuat)

B) Orta

1-Lunate-triquetral

2-Scapholunate

3-Scaphotrapezium

C) Kısa (distal sıranın dört kemiğini birbirine bağlar)

Dorsal

1-Dorsal radiokarpal (radiolunate-triquetrum)

Collateral

1-Lig.collaterale radiale

2-Lig.collaterale ulnare (9,29).

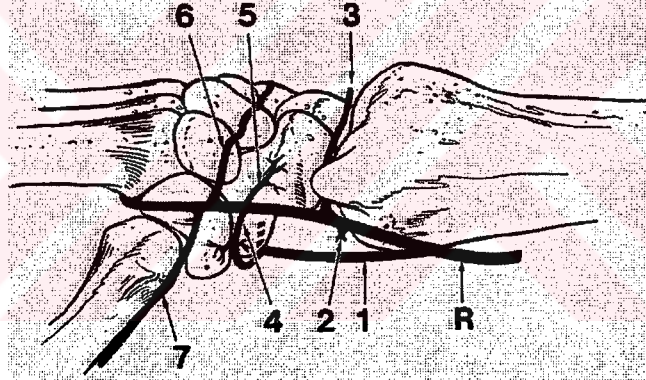
2.3.4- Kanlanması

Os scaphoideum'un kanlanması, kemiğin kırıklarının iyileşmesi sürecinde önem kazanır. Skafoidin kanlanması bol olan üçte iki distal bölümü ile karşılaştırıldığında proksimal bölümünün kanlanması oldukça fakirdir. Obletz ve Halbstein, skafoidin vasküler delikleri ile ilgili yaptıkları bir çalışmada kemiğin % 13'ünde belin proksimalinde delik olmadığını, % 20'sinde de tek bir delik olduğunu bulmuşlardır. Bu yüzden kemiğin orta 1/3'lük parçasında görülen kırıkların % 30'unda proksimal parçasının kanlanması kesintiye uğrayabilmekte, bu da kemiğin avasküler nekrozuna ve kaynaşmamasına yol açabilmektedir. Kemiğin proksimal bölümünün kırıklarında bu riskin daha fazla olduğu görülmektedir. Bu bölümdeki kırıkların iyileşmesinin orta 1/3'lük bölümündeki kırıklara göre 6-11 hafta uzadığı ve avasküler nekroz insidansının çok arttığı yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (9,11,30,31).

El bileğini 5 arter kanlandırır: 1- A.radialis 2- A.ulnaris 3- A.interossea anterior 4- Arcus palmaris profundus 5- A.recurrentis ulnaris accessorius.

A.radialis el bileğini besleyen esas arterdir. 7 adet ana karpal dala sahiptir. 3 tanesi dorsal, 3 tanesi palmar dalı ve bir tanesi de distale doğru devam eden uç dalı vardır. 1. dal, a. radialisin en proksimaldeki dalı olan a.palmaris superficialis'tir. Radius' un processus styloideus'unun tepe noktasının 5-8 mm. proksimalinden çıkar, m. fleksor carpi radialis ve m.brachioradialis arasından geçer ve arcus palmaris superficialis'e katılmak üzere distale doğru devam eder. 2. dal, arcus radiocarpalis palmaris'i oluşturur. Bu dal a.palmaris superficialis' in yaklaşık olarak 5 mm. distalinde a.radialis' ten ayrılır ve ulna' ya doğru ilerler. 3. dal, art.radiocarpea düzeyinden orijin alır, dorsale ve iç yana doğru giderek

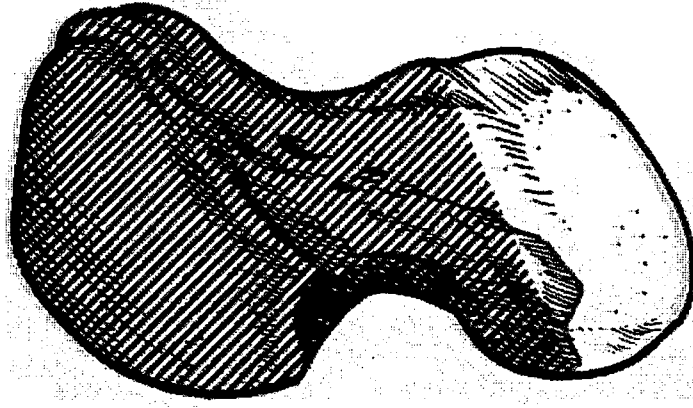
ekstensor tendonların derininde ligamentum radiocarpale' yi deler. Bu dal arcus radiocarpalis dorsalis' i oluşturur. 4. dal, skafotrapezoidal eklem düzeyinden palmar olarak çıkar. Skafoidin tüberkülünü, os trapezium'un radiopalmar yüzünü besler. Daha sonra a.palmaris superficialis ile anastomoz yapar. Bu dal, olguların %25' inde yoktur, %25' inde ise skafoid tüberkülüne girmeden önce a.palmaris superficialis' in bir dalı ile anastomoz yapar. A.radialis' in 5. dalı skafoidin dorsal kenarına giden arterdir. Olguların %75'inde doğrudan a.radialis'ten, %25' inde ise arcus radiocarpalis ya da arcus intercarpalis' ten orijin alır ve skafoidi beslemek için içe, geriye doğru bir yönelimde bulunur. 6. dal, skafoid dalının 5 mm kadar distalinde a.radialis' ten ayrılır ve arcus intercarpalis dorsalis' i oluşturur. Bu arkus, dallanmadan ve a.interosseus anterior' un dorsal dalı ile a.ulnaris' in dorsal dalları ile anastomoz yapmadan önce os trapezoideum' a, os capitatum' un 1/2 distaline doğru yönelir. A.radialis' in 7. ve son dalı, os trapezium düzeyinden orijin alır, os trepezium'u ve birinci metakarpın dış yüzünü beslemek üzere radiale ve distale doğru yönlenir (9,32).



Şekil 4- El bileğinin a.radialis ve dalları tarafından kanlanımının gösterilmesi.

R, A.radialis; 1, A.palmaris superficialis; 2, Arcus radiocarpalis palmaris; 3, Arcus radiocarpalis dorsalis; 4, Skafoid tüberkülü ve trapezium dalı; 5, Skafoid dorsal kenar arteri; 6, Arcus intercarpalis dorsalis; 7, Trapezium'a ve 1.metacarpın laterale giden dalı (32).

Skafoidin kanlanımı oldukça karışıktır. Kemik esas olarak a.radialis' ten aldığı dallarla beslenir. Damarlar dorsal ve palmar olarak, bağların yapıştığı eklem yüzü olmayan sınırlı alanlardan kemiğe girerler. Skafoid kemiğin %70 -80 proksimal bölümleri a.radialis'in dorsal dalları, %20-30 distal bölümleri palmar dalları ile beslenir.

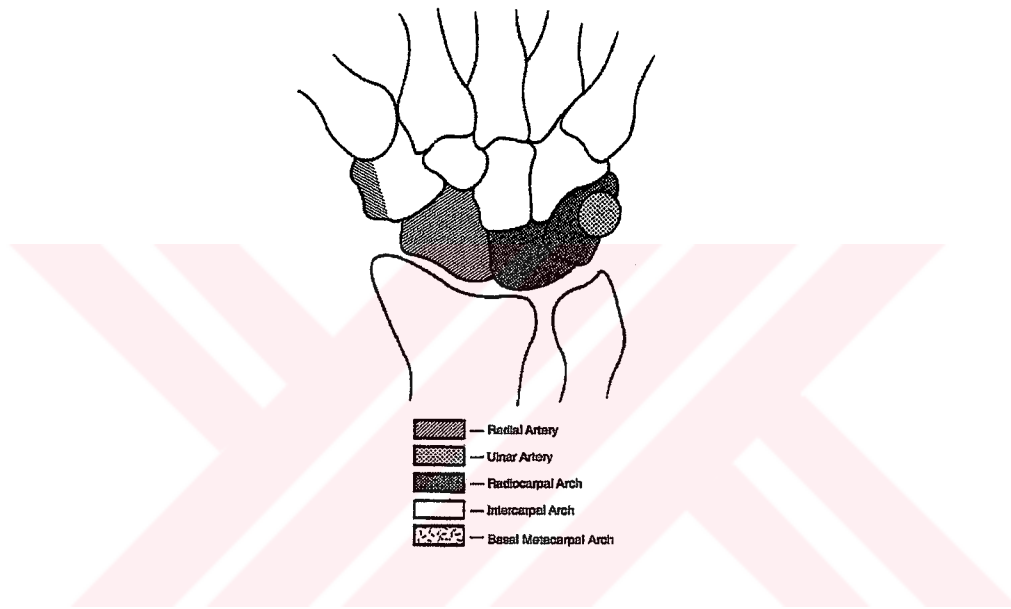


Şekil 5- Skafoid kemiğin kanlanması. Koyu alan a.radialis'in dorsal damarlarının beslediği bölüm, açık alan palmar dalların beslediği bölüm (32).

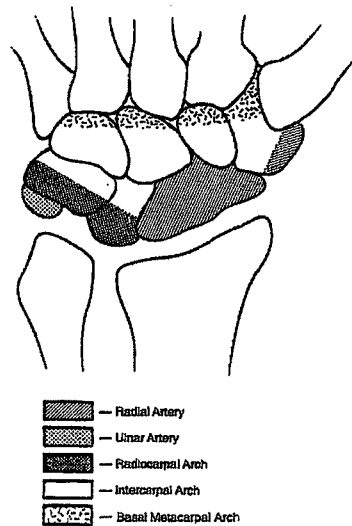
Skafoidin arka yüzünde, radius'la eklem yaptığı yüzü ile trapezium ve trapezoid'le eklem yaptığı yüzler arasında oblik olarak uzanan bir oluk vardır. Skafoidin ana dorsal damarları, bel bölgesinde bulunan dorsal oluğun üzerindeki küçük delikler yoluyla kemiğe girer. A.radialis, interkarpal eklem düzeyinde a.intercarpalis'i verir; o da hemen iki dala ayrılır. Birinci dal el bileği sırtına transvers olarak gider, diğer dal vertikal ve distal olarak ikinci metakarp üzerinde uzanır. İnterkarpal damarların orijininin yaklaşık olarak 5 mm kadar proksimalinde, radius'un processus styloideus'u düzeyinde, damarlar dorsal oluk aracılığı ile skafoide girmek için lig.radiocarpale boyunca uzanır. Kaynaklarda olguların %70' inde dorsal arterler doğrudan a.radialis' ten, %23' ünde a.intercarpalis'ten %7'sinde ise hem a.radialis, hem de a.intercarpalis'ten çıktıkları bildirilmektedir. A.radialis' in dorsal skafoid dalları ile a.interosseus anterior'un dorsal dalları arasında anastomozlar vardır. Skafoidin dorsal yüzüne proksimalden lig.scapholunatum dorsale ve dorsal kıkırdak aracılığı ile damarlar girmez. Dorsal damarlar genellikle bel düzeyindeki dorsal olukta bulunan delikler aracılığı ile skafoide girer. Bununla beraber damarların belin hemen distalinden veya proksimalinden de girdiği gözlenmiştir. Dorsal damarlar skafoide girer girmez iki ya da üç dala ayrılır. Bu dallar palmar ve proksimal yönlere doğru uzanarak, subkondral bölgeye kadar kemiğin proksimalini kanlandıran küçük dallara ayrılır (32).

Kemiğin distal ucunu besleyen palmar arterler, kemiğin kanlanmasının %20- %30'unu oluşturur. Radyoskafoid eklem düzeyinde a.radialis, ramus palmaris superficialis dalını verir. Bu dalın orijininin hemen distalinden çıkan birkaç küçük dal, skafoidin palmar yüzü üzerinde oblik olarak distale doğru yönelir ve tüberkül bölgesinden kemiğe girer.

Skafoidin palmar dalları, kemiği delmeden önce birkaç küçük dala ayrılır. Bu arterlerin çoğu (%75 kadar) doğrudan a.radialis'ten, kalanında ise a.radialis'in ramus palmaris superficialis dalından çıkar. A.radialis'in palmar skafoid dalı ile a.interosseus anterior'un palmar dalı arasında anastomozlar vardır. A.ulnaris ve a.radialis'in skafoidi besleyen palmar dalı arasında bağlayıcı dallar yoktur. Lig. scapholunatum palmare içindeki damarlar skafoidi delmez. Palmar ve dorsal damarlar arasında anastomozlar görülmez (3,9,11-13,20,31,32).



Şekil 6- El bileğinin palmar yüzünün kanlanımına katılan arterlerin şematik gösterimi (32).



Şekil 7- El bileğinin dorsal yüzünün kanlanımına katılan arterlerin şematik gösterimi (32).

Obletz ve Halbstein yaptıkları çalışmada, skafoid kemiklerin % 67'sinin distal, orta ve proksimal üçte birinin tamamını içine alacak şekilde, tüm uzunlukları boyunca arteriyel foraminaya sahip olduğunu, kemiklerin kalan % 13'ünün distal üçte biri ve % 20'sinde proksimal üçte birine yakınının tek bir foramen ile birlikte daha çok bel bölgesinde bulunan birçok arteriyel foraminaya sahip olduklarını göstermişlerdir. Yani, kan damarları os scaphoideum'a, bazen yalnızca distal uçtan girer. Eğer damarlar distal uçtan giriyorsa, bir kırık sonrasında proksimal parça damarsız kalır ve avasküler nekroz gelişir. Bu yüzden, kemiğin proksimalinde meydana gelen kırıkların üçte birinde, o parçanın kanlanımı yetersiz olabilir. Bu seviyede görülen kırıkların, %35'inde avasküler nekroz meydana gelmesi klinik olarak bu görüşü desteklemektedir (9,11,30).

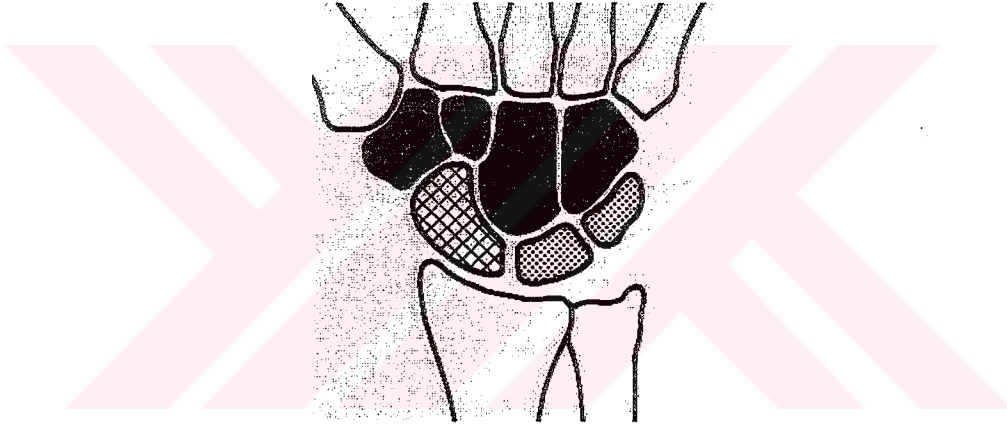
Ek olarak, bu kemiğin arka tarafından yapılacak bir cerrahi girişim, kan beslenimi açısından tehdit oluşturabilir. Bu nedenle kemiğe ulaşmak için, önden iç tarafta m. fleksor carpi radialis'in tendonu dış tarafta a.radialis arasından girilerek cerrahi girişim uygulanır (6,13).

2.3.5- Fonksiyonu ve klinik önemi

Skafoid, oldukça kompleks 3 boyutlu bir geometriye sahiptir. Radius'la ve diğer yedi karpal kemiğin dördü ile eklem yaptığı için, hemen hemen bütün karpal hareketlere, özellikle palmar fleksiyona katılır. Kırık, yer değiştirme ve subluksasyonu sonucu, kemiğin eklem bağlantılarında herhangi bir değişim ya da ligament ruptürü meydana gelmesi stabilitesinin bozulmasına ve tüm karpus'ta ciddi değişikliklere yol açabilir (11,14).

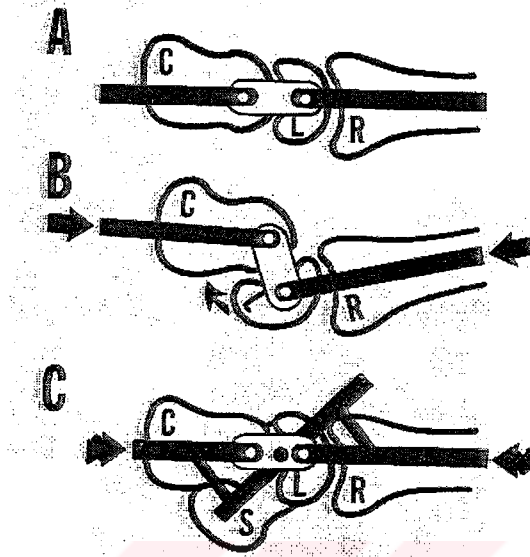
Skafoid, distal ve proksimal sırada bulunan karpal kemikleri birbirine bağlar. Proksimal sıradaki kemiklere çok sayıda ve güçlü ligamentlerle bağlanır ve yüzey alanının üçte ikisi eklem yüzüdür. Skafoid el bileği ekleminin ekstensiyonunu engelleyen bir kemiktir, aşırı zorlu ekstensiyonda, kuvveti ön kola aktarır. Skafoid yaralanma mekanizmasının %97'sini el bileğinin hiperekstensiyonu, %3'ünü de hiperfleksiyonu oluşturur (9,33).

Karpal kemiklerin fonksiyonlarına göre düzenlenişini tanımlamak için birkaç teori vardır. Bunlardan biri de ‘‘Geleneksel görüş’’tür. Burada yedi ana karpal kemik (bir sesamoid olan pisiform kemik dahil edilmez) proksimal ve distal olarak iki transvers sırada dizilirler; skafoid iki sırayı birbirine bağlar ve her bir sırada da bulunur. Distal sırayı hamatum, capitatum, trapezium ve skafoidin distal bölümü, proksimal sırayı triquetrum, lunatum ve skafoidin proksimal bölümü oluşturur. Hareket hem iki sıra arasında (interkarpal hareket) hem de sıralar içerisinde (intrakarpal hareket) meydana gelir. Distal sıradaki kemikler birbirlerine daha sıkı bağlandıklarından, intrakarpal hareketler proksimal sırada daha fazladır (9,34).



Şekil 8- El bileğindeki iki transvers sıranın skafoidle bağlandığını kabul eden ‘‘Geleneksel görüş’’ün şematize edilmiş görüntüsü (9).

Lambrinudi ve arkadaşları, el bileği ekleminin bir bağlantı eklemi olduğunu ve bileği stabilize etmek için bağlantıyı çaprazlayarak köprü görevi gören skafoid bulunmadığında, sıkıştırıcı kuvvetlere karşı el bileğinin stabil olamayacağını bildirmişlerdir (9,31,35).

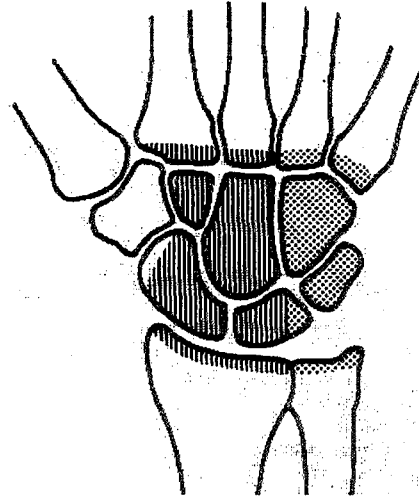


Şekil 9- Gilford, Bolton ve Lambrinude (36) ilk olarak el bileği ve bir bağlantı eklemi arasındaki benzerliği açıklamışlardır, arada kalan bir bölüm olduğu için sıkıştırıldığında doğal olarak stabil değildir (proksimal sıra os lunatum (L) tarafından temsil edilmiştir). Skafoid (S), el bileğinin normal fleksiyonu ve ekstensiyonu sırasında oluşan sıkıştırma kuvvetlerine karşı, bağlatıyı çaprazlayan bir köprü görevi üstlenerek, el bileğini stabilize eder. Os radius (R), os capitatum (C) ile gösterilmiştir. (Gilford ve arkadaşlarından modifiye edilmiştir) (9).

Karpal kemiklerin fonksiyonlarına göre düzenlenişini tanımlayan diğer görüşlerden biri de ‘Longitudinal sütun’ görüşüdür. Weber, karpusu iki longitudinal sütuna ayırır.

1- Kuvveti taşıyan sütun; karpusun dış bölümündeki kemikler, el tarafından iletilen kuvveti önkola aktarır. Bu sütun radius’un distal eklem yüzü, lunatum, skafoidin proksimal üçte ikisi, capitatum, trapezoideum, ikinci ve üçüncü metakarplarının bazisleri tarafından oluşturulur.

2- Kontrol sütunu; bu sütun, ulna’nın distal bölümü, trianguler fibrokartilaj, triquetrum, hamatum, dördüncü ve beşinci metakarpların bazislerini içerir (9,37).



Şekil 10- Weber'e göre karpus iki "longitudinal sütun"dan oluşur. Kontrol sütunu (noktalı alan), el bileğinin ulnar parçasından oluşur. Kuvveti taşıyan sütun (çizgili alan), radial taraftadır (37).

Os scaphoideum, el bileği kemikleri arasında kırığın en sık görüldüğü kemiktir. El bileği yaralanmaları arasında, skafoid kırıklarının insidansı, distal radius kırıklarından sonra ikinci sırada yer almaktadır. Bu karpal kemik, kuvveti abduksiyon durumundaki elden radius'a direkt olarak iletir. Abduksiyon sırasında radius ile maksimal olarak temas eden os scaphoideum, elden önkola esas kuvveti naklettiği için, kırılmaya en eğilimli karpal kemiktir. Bileğin stabilitesi için skafoidin önemi büyüktür. Skafoid kırığı tanısı koymak sıklıkla gecikir. Kırığın tanısında veya tedavisindeki bir gecikme, kaynaşmanın prognozunu değiştirir. Kaynaşmamış skafoidler veya avasküler nekrozun yol açtığı instabilite, bilek eklemlerinin fonksiyon bozukluğunun en önemli nedenlerindendir. Genç erişkinlerde sık görülen os scaphoideum kırığı geç ya da yetersiz tedavi edilirse, kırık parçalar birleşemez; sonuçta bilekte sürekli bir zayıflık ve buna bağlı osteoartrit gelişebilir. Skafoid kemiğinin el bileği hareketlerinde etkili bir yerinin olması ve genç erişkin erkeklerde kırığının sık görülmesinden dolayı, bu kemiğin kırığı tıbbi öneme sahip olduğu kadar ekonomik öneme de sahiptir (1-13,38-43).

2.4- Kırıkları

2.4.1- Genel bilgi

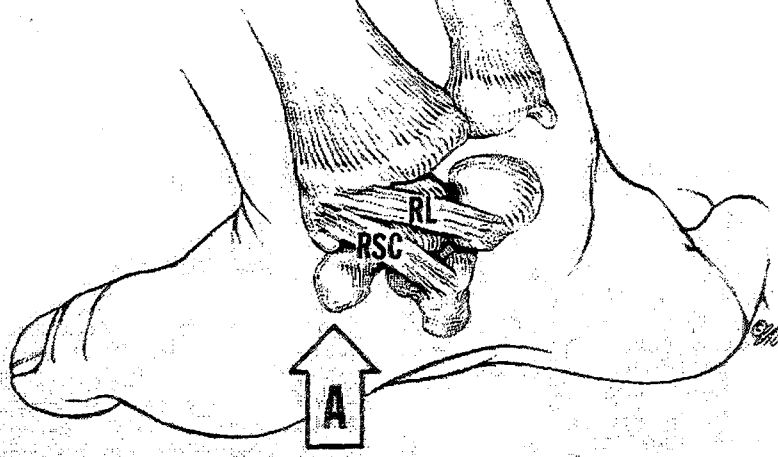
Skafoïd kırıkları, genç erişkin erkeklerde daha sık görölmesine karşın, on yaşından yetmiş yaşına kadar olan kişilerde görölabilir. Bu kemiğin kırığı, dűřme sırasında el bileği fazla gerili, yani aşırı hiperekstensiyon ve hafif radial deviasyonda iken meydana gelebilmektedir. Eli üzerine dűřme öyküsü olan bir genç erişkinde, enfiye çukurundaki derin duyarlılık os scaphoideum kırığını dűřündürmelidir (38).

Skafoïd kırıkları, en sık kemiğin bel bölgesinde görölür. Hastaların % 17'sinde, transskafoïd perilunar dislokasyonlar, os trapezium kırıkları, Bennett's kırıkları, radial baş kırıkları, os lunatum dislokasyonları ve radiusun distal uç kırıklarını içine alan karpus ve ön kolun kırıkları da buna eşlik edebilir (11,13,41,44).

2.4.2- Mekanizması

Skafoïd kırıkları genellikle indirekt travma ile meydana gelir. Elin aşırı fleksiyonuna neden olan el sırtı üzerine dűřme de, skafoïd bu pozisyonda geriye kayacağından bir kırık oluşturabilir. Fakat el aşırı ekstensiyonda ve dışa dönük iken dűřme ile oluşan kırıklar en sık görölenidir (%90) (13).

Weber ve Chao, kırık patomekaniğini daha iyi anlamak için, el bileği 95-100° ekstensiyonda stabilize iken, dış yarımına dorsifleksiyon uygulayarak kadavra el bileklerinde skafoïd bel kırıkları oluşturmuşlar. Bu pozisyonda iken, skafoïdin proksimal ucu üst, arka ve dış taraftan radius ile, iç taraftan os lunatum ve os capitatum ile, önden de lig.radioscaphocapitatum ile sabit tutulur. Distal ucu ise, karpal kemiklerin distal sırası ile arkaya dönmek için serbesttir. Bu da genellikle skafoïdin belinde bir kırıkla sonuçlanır. Kemiğin ön yüzü gerilme ile, arka yüzü sıkıştırma ile etkilenir. Smitt ve arkadaşları, kadavralarda skafoïd bel osteotomisi uyguladıklarında, karpal kemiklerin proksimal sırasında dorsifleksiyon ve el bileğinde çökme deformitesine bağlı olarak skafoïdte 27° palmar angulasyon oluştuğunu göstermişler. Bu çalışma, skafoïd'in proksimal ve distal sıra arasındaki stabilizasyon sağlayan bağlayıcı fonksiyonunu gösterir (9,12,13).

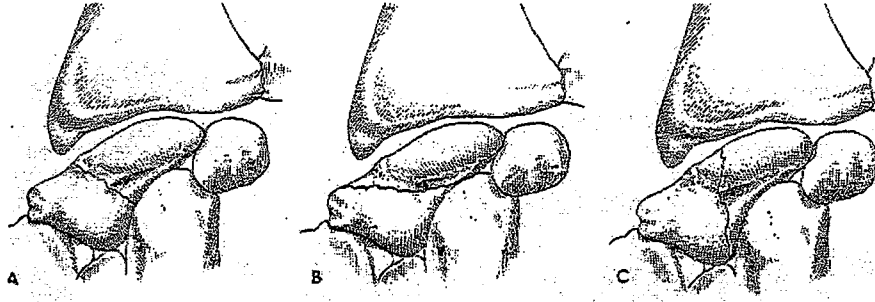


Şekil 11- Weber ve Chao'ya göre skafoidin kırılma mekanizması. El bileği 95-100 derece dorsifleksiyonda iken elin radial yarımına uygulanan kuvvet (A oku), skafoidin korunmayan distal parçasını büken yükler meydana getirir. Proksimal parça ise, radius ve palmar radiokarpal ligamentler arasında korunur (RL, ligamentum radiolunatum; RSC, ligamentum radioscapocapitatum). (Taleisnik'ten) (9).

2.4.3- Tipleri ve görülme sıklığı

Skafoid kırıkları lokalizasyonuna göre sınıflandırıldığında, en sık görüldüğü yer, %65'lik bir oranla bel bölgesidir; diğerleri ise, %15 oranında proksimal uç, %12 'yle distal uç, %8' le tuberkulum kırıklarıdır. Fakat orta üçte birinde %80, proksimal üçte birinde %15, distal üçte birinde %4, distal tuberkulum kırıklarının da %1 oranında görüldüğünü bildiren kaynaklar vardır (33,45).

Trojan'a göre (1959) kırık çizgisinin gidişi ve yönü prognoz açısından önemlidir. Olguların %50'sinde, kırık çizgisi kemik eksenine diktir. Bu kırıklar transvers oblik kırıklardır, kas gücü kırık parçaların ayrılmasına yol açabilir.%47 görülen oblik horizontal kırık, kırık parçalarını biraraya getirecek sıkıştırıcı güçler nedeniyle daha iyi bir prognoz taşır. Vertikal oblik kırıklar nadirdir (%3) ve kaynaşma şansı azdır (13).

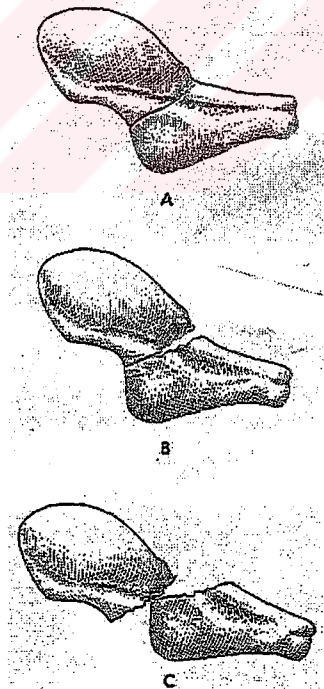


Şekil 12- A- Transvers oblik kırık (%50)

B-Horizontal oblik kırık (47)

C- Vertikal oblik kırık (%3) (13)

McLaughlin (1954) 3 kırık tipi tanımlamıştır: 1- İnkomplet skafoïd kırıkları, medial kırık çizgisi lateral kenara ulaşmadan önce kaybolur; 2- Stabil yer değiştirmemiş kırıklar, kırık çizgisi kemiğin lateral kenarda daha açık bir şekilde görülür; 3- Stabil olmayan yer değiştirmiş kırıklar.



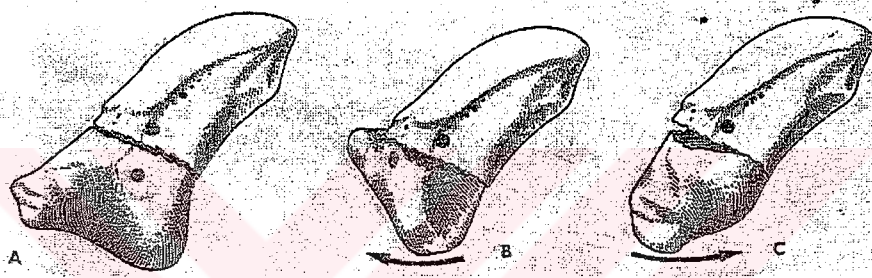
Şekil 13- A- İnkomplet (tam olmayan) skafoïd kırıkları

B- Stabil, yer değiştirmemiş skafoïd kırıkları

C- Stabil olmayan (anstable), yer değiştirmiş skafoïd kırıkları (13)

Kırık parçalar, 1 mm den daha fazla yer değiştirmişse ve dinamik floroskopi de hareketli ise, skafolunat açısı 60° den büyükse ya da lunokapitat açısı 15° den büyükse instabil kırıktır (11).

Kessler ve arkadaşları (1963) ise dönerek, yer değiştirmiş kırıkları tanımlamışlar. Tanısı güçtür, fakat iki parçanın genişliği karşılaştırarak ve kemik tüberkülünün yerleşimine bakılarak yapılabilir. Böylece, kemiğin alt bölümünün üst bölümüyle ilişkisi değerlendirilerek dış, iç rotasyonu ya da nötral pozisyonu ayırt edilebilir (13).



Şekil 14 A- Rotasyon yok. Kemik nötral pozisyonda
B- Alt parçanın dışa rotasyonu
C- Alt parçanın içe doğru rotasyonu (13)

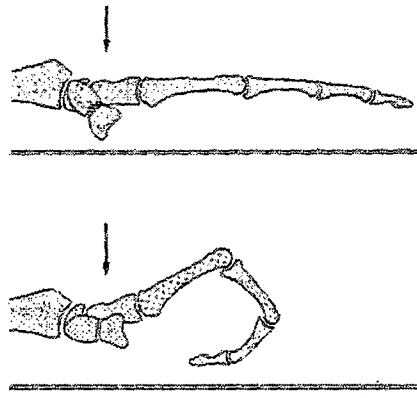
2.4.4- Tanısı

Skafoit kırığına yol açan yaralanma nadiren şiddetli olur. Kişi düşmeden sonra, el bileğinin dış kenarında bir ağrıdan şikayet eder ama erken fonksiyonel kayıp fazla olmadığından önemsenmez. Özellikle elini kullanarak çalışan kişiler bile, böyle bir düşmeden sonra rahatsız olmalarına karşın çalışmayı sürdürebilirler. Ağrı yaralanma anında şiddetli olabilir, fakat hızla azalır. Kemiğin yerinden çıkması çok nadirdir ve kemik korteksi ince olduğu için, kırığın radyografik bulgusu gizli kalabilir ve çoğu kez burkulmuş bir ligament olarak yanlış tanıya yol açabilir. Skafoit kırıkları, sık olarak yapılan radyografik incelemede görülmeyebilir. Bu nedenle birkaç hafta sonra tekrar edilmelidir. Kemiğin resorbsiyon safhasının iyileşmesinden sonra tekrar edilirse, kırık çizgisi görülebilir. Bazı olgularda, yaralanmadan iki ay sonra radyolojik olarak ilk kez görülebilen kırıklar bildirilmiştir (5,13,46).

Skafoid kırıklarının en tipik (belirleyici) klinik bulguları, anatomi enfiyeliğinde ve skafoid tüberkülü üzerinde şişlik ve duyarlılıktır. Bu bulguların spesifikliğı (kesinliğı) ve hassaslığı araştırıldığında, son derece hassas (% 100) olmasına rağmen, spesifik olmadığı bulunmuştur (anatomi enfiyeliğinde duyarlılık %9, skafoid tüberkülünde duyarlılık %30 spesifik). Başparmağın hareketlerinde duyarlılığın en spesifik fiziksel bulgu olduğu bildirilmiştir.Kırık oluşumundan 24 saat sonra bu üç bulgu bir araya getirildiğinde hepsi %74 spesifikliğı sahiptir (38, 47).

Lindstrom ve Nystrom tedavi edilmemiş skafoid kırıklarını izlediklerinde, en çok art.radiocarpea'da hemen hemen hastaların tümünde radyografik olarak osteoartritis, izleme sonunda klinik olarak osteoartritis geliştiğini bulmuşlardır. Semptom vermeyen skafoid nonunionları zamanla kaçınılmaz bir şekilde klinik ve radyografik bozulmaya neden olacaktır (38).

Rutin radyolojik incelemede yapılan grafiler (posteroanterior, lateral, oblik) bu kırığı ortaya çıkarabilir. Fakat posteroanterior bakılarda, en iyisi parmakların fleksiyonda olduğu el yumruk yapılı iken olan pozisyonudur. Böylece meydana gelen hafif dorsifleksiyon ve ulnar deviyasyonla, skafoidin uzun ekseni filmin ekseni ile daha paralel bir düzlemde yer alır. Aynı zamanda ulnar deviyasyon kırığın görülmesini kolaylaştırabilir. Lateral grafilerde karpal düzeni değerlendirme ve olası karpal instabilite problemini araştırmak için faydalı olacaktır (9,13).



Şekil 15- Skafoidin radyografik incelemesi için uygun olan el bileğı pozisyonu. Kırık çizgisi, el düz olarak uzatıldığında (A) levhaya dik değildir. Kırığı iyi bir şekilde gösterebilmek için film yumruk sıkılmış pozisyonda (B) iken çekilmelidir (13).

Skafoïd kırıklarının çoğu uygun ve iyi çekilmiş radyografilerle tanınabilir. Klinik bulgular skafoïd kırığını destekliyor, fakat radyografide görülmüyor ise hasta yine de kırık varmış gibi tedavi edilmelidir. Radyografiler 2-3 hafta sonra tekrar edilmelidir. Tanıdaki gecikme nonunion ya da kaynaşmama oranını arttıracaktır. Yeni bir travmayla daha da sıkıntı veren asemptomatik bir nonunionla akut bir kırığı birbirinden ayırmak önemlidir. Nonunionun klasik bulguları kırık uçlarında kemik resorbsiyonu, subkondral sklerozis ve antroposterior, lateral filmlerde yer değiştirmedir (38,48).

Tekrar edilen radyografilerle tanı koyulamadığı zaman kemik sintigrafisi yararlı olabilir. Sintigrafi oldukça hassas olmasına karşın spesifik değildir. Normal bir kemik sintigrafisi, skafoïd kırığını ekarte eder, fakat pozitif sintigrafi sadece %92 spesifiktir (38,49).

Komputerize tomografi ve manyetik rezonans (MRI) diğer tanı yöntemleri yetersiz olduğu zaman uygulanabilir ve kırık çizgisini gösterebilir. Hunter ve arkadaşları skafoïd kırığına uyan kliniğe sahip, ancak radyografileri negatif olan hastaların el bileklerine MRI uyguladıklarında, kırığı göstermişlerdir (38,50,51,52,53).

2.4.5- Tedavisi

Skafoïdin kırılmasından sonra kırık parçaların birleşmemesi ya da birleşmesinde gecikme bu kemiğin en sık görülen özelliğidir. Bunun ana nedeni, kırığın tanınamaması ve buna bağlı tedavinin doğru yapılmamasıdır (33).

Skafoïd kırıklarının çoğu, kısa kol ve başparmağı da içine alan (skafoïd alçısı) alçıyla tedavi edilir. Son zamanlarda yapılan çalışmalar başparmağın immobilizasyonunun kaynama oranını etkilemediğini ve Colles tipi alçının güvenle kullanılabileceğini göstermiştir (38).

Klinik olarak kırık şüphesi olan kişilerde alçı iki-üç hafta sonra kaldırılır ve yeni radyografiler çekilir. Bir çok otör kemik sintigrafisinin gizli skafoïd kırıklarını tanımak için daha duyarlı olduğunu ve bir kırık olmadığının daha erken anlaşılıp gereksiz alçı uygulanmayacağına inanırlar. Bu nedenle kırığın olduğu şüpheli kişilerde, uzamış gereksiz alçı komplikasyonlarını önlemek için yaralanmadan bir hafta sonra rutin olarak kemik sintigrafisi yapılmasını önerirler (38,54).

Alçının uzunluğu da tartışmalıdır. Avrupa ve Amerika'da stabil ya da daha distaldeki kırıkların tedavisinde kısa kol alçısı (dirsek altından yapılan alçı) kullanılır. Uzun kol alçısı (dirsek eklemi üzerinden yapılan alçı), daha çok proksimaldeki ve unstabil kırıklar için kullanılır. İngiltere'de ise hangi kırık olursa olsun dirsek altından yapılan alçı kullanılır. Elin alçı içindeki pozisyonu konusunda da zıt görüşler vardır. Bazı otörler el bileği fleksiyon ya

radyografik inceleme sonrası 8 haftalık bir alçıyı önerir. Eğer hala anatomik enfiyelikte duyarlılık varsa ve radyografiler şüpheli ise, 4 hafta daha alçıyı sürdürür. Sonrasında alçı kaldırılrsa da, klinik izleme sürdürülür. Kaynamanın değerlendirilmesi, operasyon sırasında kemik cerrahın gözü önündeyken bile zordur (38,57).

Unstabil kırıklar ya da kırık dislokasyonları operasyon için kabul edilmiş endikasyonlardır. Yine de redüksiyonu yapıp gerçekten bu redüksiyon başarılı olmuşsa alçı uygulanabilir. Operatif fiksasyon Kirschner teli ve kompresyon vidalarıyla yapılabilir (AO ya da Herbert). Operasyon sonrası el, cerrahın tercihine bağlı sürece dirsek altı veya üstü alçıda tutulur. Kompresyon vidalarının avantajı, el bileğinin hareketlerine daha kısa sürede ulaşabilmesidir (38,58,59,60,61).

Skafoid kırıklarının tedavisinde Zincher ve arkadaşları, vida ile fiksasyon ve elektrik stimülasyonu uygulayarak tam iyileşme sağlamışlardır. Bu yüzden skafoid nonunionlarında elektrik stimülasyonlu vida fiksasyonunun güvenli bir tedavi olduğunu bildirmişlerdir (38,62).

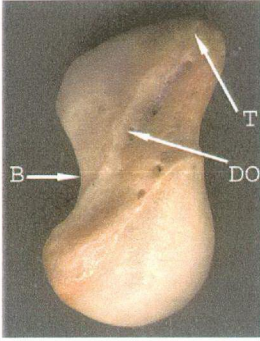
Skafoid yaralanmalarının değerlendirmesi ve tedavisi el cerrahisinin en zor problemlerinden biridir. Skafoid kırıklarının redüksiyonu ve operasyonlarında, kırığın kaynaşmamasına bağlı rekonstrüktif cerrahi hedeflerinde başarı sağlanması için, bu kemiğin anatomisinin iyi bilinmesi önemlidir.

Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı ve Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'nın koleksiyonlarından sağlanmıştır. Skafoid kemiklerin morfolojik ve morfometrik özelliklerini araştırmak amacıyla 42 farklı parametre kullanılmıştır. Morfometrik ve morfolojik değerlerin araştırılmasında hedeflenen parametreler; aşağıda gösterilen şekilde uygulanmıştır. Morfometrik değerlendirmeler için 0.1 mm'ye duyarlı kumpas ve 1 dereceye duyarlı gonyometre kullanılmıştır. Metrik ölçümler mm olarak yapılmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak, gözleme dayanan iki değişkene sahip verilerin korelasyonları Spierman korelasyonu analizi ile, sol ve sağ kemikler arasında anlamlı fark bulunup bulunmadığı ki kare testi ile araştırılmıştır. Ölçüme dayalı parametrelerin korelasyonları Pierson analizi ile sol ve sağ kemikler arasında anlamlı fark bulunup bulunmadığı ise t- testi ile değerlendirilmiştir.

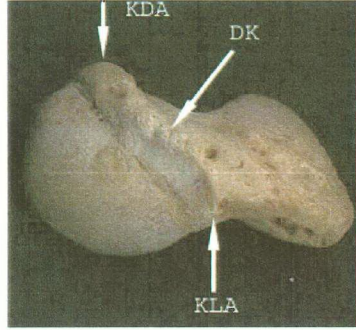
I- MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİN ARAŞTIRILMASININ HEDEFLEDİĞİ PARAMETRELER

A- BAZI ANATOMİK ÖZELLİKLERİN VARLIĞININ SAPTANMASI

- 1- Tüberkülün varlığı (T) (Şekil 16 ve 18)**
- 2- Belin varlığı (B) (Şekil 16)**
- 3- Dorsal oluğun varlığı (DO) (Şekil 16)**
- 4- Dorsal kenarın varlığı (DK) (Şekil 17)**
- 5- Dorsal kenarın dorsal apeksinin varlığı (KDA) (Şekil 17)**
- 6- Dorsal kenarın lateral apeksinin varlığı (KLA) (Şekil 17)**



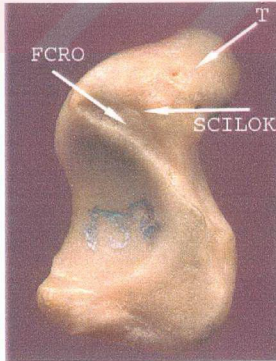
Şekil 16



Şekil 17

7- Skafokapitat interosseöz ligamentin orijini olan küçük bir kenarın varlığı (SCİLOK) (Şekil 18)

8- Tüberküle, fleksor carpi radialis kirişi için bir oluğun varlığı (FCRO) (Şekil 18)



Şekil 18

B) TÜBERKÜLÜN DEĞERLENDİRİLMESİ

9- Tüberkülün şekli (TŞ)

K :Koni şeklinde, şekillenmiş kenar yok

P : Piramid şeklinde, şekillenmiş kenar var

10- Tüberkülün tepesinin şekli (TT)

D: Düz; tepe kesilmiş düz görünümde

Y: Yuvarlak; tepe yuvarlak

C) OLUK İLE İLGİLİ DEĞERLENDİRMELER

11- Oluk sayısının sınıflandırılması (OSS)

Tip 1- Tek oluk (ana oluk)

Tip 2- Çift oluk (ana oluk ve ikincil oluk)

Tip 3- İki oluğun birleştiği Y şeklindeki oluk

Tip 4- Ana oluk proksimale doğru kapanmış, ikincil oluk onun yerini almış

12- Oluk üzerindeki deliklerin sınıflaması (OD)

Tip 1- Ana olukta çok sayıda delik

Tip 2- İkincil olukta çok sayıda delik

Tip 3- Birleşme yerinde çok sayıda delik

Tip 4- Her iki olukta da eşit sayıda delik

D- OLUK ÜZERİNDEKİ DELİKLER İLE İLGİLİ PARAMETRELER

Ana oluk ve ikincil oluklardaki delik sayıları ve deliklerin lokalizasyonu

13- Ana oluktaki delik sayısı (AODS)

Delik sayısı 0-1 ise-Tip 1

Delik sayısı 2 ise-Tip 2

Delik sayısı 3 ise-Tip 3

Delik sayısı 4 ise- Tip 4

Delik sayısı 5 veya daha fazla ise- Tip 5

14- Ana oluktaki deliklerin lokalizasyonlarına göre sınıflandırılması (AOS)

Tip1- Belin proksimalinde hiç delik bulunmaması

Tip 2- Belin proksimalinde tek deliğin bulunması

Tip 3- Belin proksimalinde 2 veya daha fazla deliğin bulunması

15- İkincil oluktaki delik sayısı (2ODS)

Delik sayısı 1 ise-Tip 1

Delik sayısı 2 ise-Tip 2

Delik sayısı 3 ise-Tip 3

Delik sayısı 4 ise- Tip 4

Delik sayısı 5 veya daha fazla ise-Tip 5

16- İkincil oluktaki deliklerin lokalizasyonlarına göre sınıflandırma (2OS)

Tip1- Belin proksimalinde hiç deliğin bulunmaması

Tip 2- Belin proksimalinde tek deliğin bulunması

Tip 3- Belin proksimalinde 2 veya daha fazla deliğin bulunması

Oluk dışında kalan bölgelerdeki deliklerin değerlendirilmesi

Distal bölgedeki delikler

17- Distalde iç yüzde deliğin varlığı (DİYD)

18- Distalde ön yüzde deliğin varlığı (DÖYD)

19- Distalde dış yüzde deliğin varlığı (DDYD)

Bel bölgesindeki delikler

20- Bel bölgesinde deliğin varlığı (BD)

Proksimal bölgedeki delikler

21- Proksimalde deliğin varlığı (PD)

E- DİĞER SINIFLAMALAR

22- Skafoid pleomorfizmi (SP)

Skafoidlerin distal ve proksimal ucunun gelişmişliğine bakılarak şekilleri karşılaştırıldığında 3 farklı tip görüldü:

Tip 1- Eşit gelişmiş uçlar

Tip 2- Gelişmemiş proksimal uç

Tip 3- Gelişmemiş distal uç

23- Distal skafoidin eklem yüzünün şekli (DSY)

Os scaphoideum'un distal bölümünde bulunan os trapezium ve os trapezoideum ile eklem yapan yüzlerin (distal skafoid) sınıflandırılması

Tip A- Os scaphoideum'un os trapezoideum ile eklem yapan yüzünün eni geniş, os trapezium ile yaptığı eklem yüzü distale doğru sivrileşmiş.

Tip B- Os scaphoideum'un os trapezoideum ile yaptığı eklem yapan yüzünün eni geniş, os trapezium ile eklem yapan yüzü distale doğru yuvarlaklaşmış.

Tip C- Os scaphoideum'un os trapezoideum ile eklem yapan yüzünün eni dar, os trapezium ile eklem yapan yüz distale doğru yuvarlaklaşmış.

24- Trapeziotrapezoidal eklem yüzleri arasındaki kenarın varlığı (Distal skafoidin eklemlerarası kenarının derecelendirilmesi) (TTKV)

Os scaphoideum'un distaline bakıldığında, os trapezium ve os trapezoideum ile eklem yapan yüzün üzerinde bu iki yüzü birbirinden ayıran kenar gelişmesi açısından 3 sınıfa ayrıldı.

Derece 1- Görülemez ve palpe edilemez

Derece 2- Görülemez, palpe edilebilir

Derece 3- Görülür ve palpe edilebilir

25- Skafolunat eklem yüzünün tipi (SLT)

Skafolunat eklem yüzü, 2 farklı şekilde sınıflandırıldı.

Tip1- Hilal şeklinde

Tip2- Yarımay şeklinde

26- Skafolunat eklem yüzünde kristanın varlığı (SLEK)

Bu eklem yüzünde görülen çizgi şeklindeki kabartının varlığı (Şekil 24)

II - MORFOMETRİK ÖZELLİKLERİN ARAŞTIRILMASINDA ÖLÇÜLMESİ HEDEFLENEN PARAMETRELER

F- KEMİĞİN GENEL ÖZELLİKLERİ İLE İLGİLİ PARAMETRELER

27- Kemik uzunluğu (KU)

Proksimal ve distal uçları arası uzaklık. Palmar yüzü öne dönük iken, **proksimaldeki** en uzak olduğu nokta ile (os lunatum'la eklem yüzünün en tepe noktası) **distalde** tüberkülün distaldeki en uç noktası arasındaki uzaklık (Şekil 19)



Şekil 19

28- Kemiğin genişliği (KG)

Distaldeki genişlik (DG)

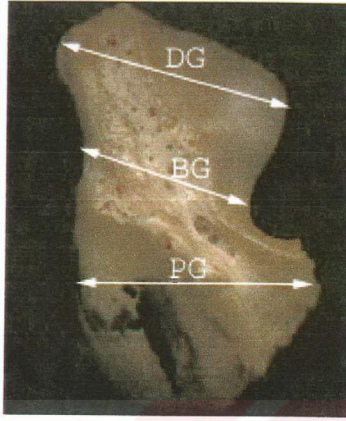
Kemiğin iç yüzü öne dönük iken, os capitatum'la eklem yapan yüzünün distalde yaptığı köşenin tepesi ile dış tarafta tüberkülün tepesi ya da en uzak noktası arasındaki uzaklık (Şekil 20)

Beldeki genişlik (BG)

Kemiğin orta bölümündeki darlıkta, birbirine en yakın olan iki nokta arasındaki uzaklık. Os capitatum'la eklem yapan yüzünün arka kenarının en derin noktası ile dış tarafta tüberkülün proksimalindeki çentigin en derin noktası arasındaki uzaklığa uyar (Şekil 20).

Proksimaldeki genişlik (PG)

Dorsal kenarın dorsal apeksi ile dış tarafta buna karşılık gelen en uzak nokta arasındaki uzaklık (Şekil 20)



Şekil 20

29- Kemiğin kalınlığı (KK)

Kemiğin os capitatum'la eklem yapan yüzünün ön kenarının en derin noktası ile dorsal yüzde en tepede kalan nokta arası uzaklık (Şekil 21)



Şekil 21

30- Bel çevresi (BC)

Skafoidin en dar yeri olan bel çevresi çizgisi, palmar yüzün merkezinden dorsal yüzün merkezine, os capitatum'la eklem yaptığı yüzün ortasından geçerek giden bir çizgidir. Bu çizgi dorsal kenarın lateral apeksinin hemen distalindeki bir noktada tüberkülün tabanı boyunca palmar yüzün ortasından geçer. Dorsal oluğu oblik olarak çaprazlıyarak başladığı noktaya döner (Şekil 22).

G-TÜBERKÜL ile ilgili parametreler

31- Tüberkülün taban çevresi (TTÇ)

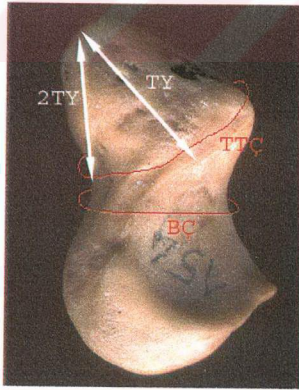
Tüberkülün taban çizgisini, ön yüzde bel girintisinin distalinden geçerek dış yüzde trapeziyumla eklem yapan yüzü, arka yüzde dorsal oluğun lateral ucu, iç yüzde de m.flexor carpi radialis için olan oluğu içine alan çizgi belirler. Çoğunlukla taban, ligamentum interosseum scaphocapitatum'un yapıştığı küçük bir kenarla belirlenir (Şekil 22).

32- Tüberkül yüksekliği (TY)

Os capitatum'la eklem yapan yüzünün ön ve üst kenarlarının birleşme noktası ile tüberkülün dış tarafta kalan tepe noktası arasındaki uzaklık (Şekil 22)

33- İkinci tüberkül yüksekliği (2TY)

Bel ve tüberkül tepesi arası uzaklık. Tüberkülün proksimalindeki çentigin en derin noktası ile tüberkülün tepe noktası arasındaki uzaklık (Şekil 22)



Şekil 22

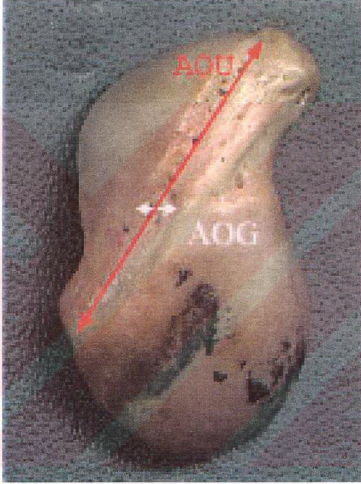
H- KEMİĞİN ARKA YÜZÜNDEKİ OLUĞUN ÖZELLİKLERİ

34- Ana oluğun genişliği (AOG)

Oluğun bel düzeyindeki genişliği (Şekil 23)

35- Ana oluğun uzunluğu (AOU)

Oluğun başlama ve bitiş noktaları arasındaki uzaklık (Şekil 23)



Şekil 23

36- Skafolunat eklem yüzünün yüksekliği (SLEY)

Ay şeklindeki eklem yüzünün orta bölümündeki proksimal ve distal noktaları arasındaki uzaklık (Şekil 24)



Şekil 24

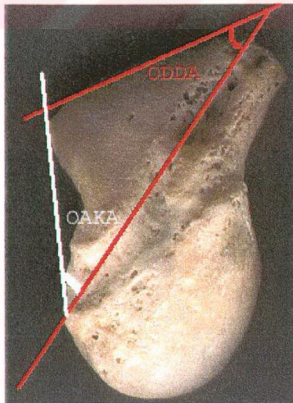
III- AÇILAR İLE İLGİLİ PARAMETRELER

37- Oluk ve distal düzlem arasındaki açı (ODDA)

Kemiğin distal ucundan geçen düzlem ile oluğun uzun eksenini arasındaki açı (Şekil 25)

38- Oluk ve arka kenar arasındaki açı (OAKA)

Kemiğin arka kenarının en içte kalan uçlarını birleştirerek alınan düzlem ile oluğun uzun eksenini arasındaki açı (Şekil 25)



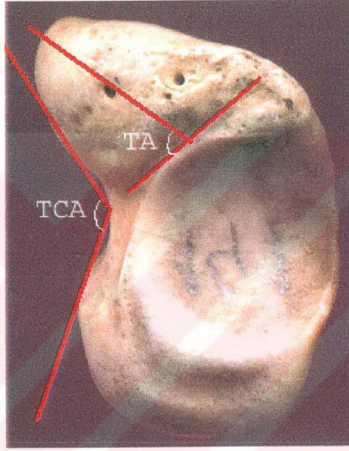
Şekil 25

39- Tüberköl açısı (TA)

İç yüzden bakıldığında, tüberköl ekseni ile tüberköl tabanına paralel geçen çizgi arasındaki açı (Şekil 26)

40- Tüberköl cisim açısı (TCA)

İç yüzden bakıldığında, bel düzeyinde tüberköl ve cisim eksenleri arasında oluşan açı (Şekil 26)



Şekil 26

4. BULGULAR

Bu araştırma 200 adet os scaphoideum'da yapılmıştır. Araştırmanın bir bölümü morfometrik ölçümlere, bir bölümü de morfolojik özelliklerin gözlenip sınıflandırılmasına dayanmaktadır.

I- MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİN ARAŞTIRILMASININ HEDEFLEDİĞİ PARAMETRELERİN SONUÇLARI

Birbirinin eşi olmayan 100 adet sol ve 100 adet sağ kemiğin anatomik özellikleri incelenmiş ve oluşumların varlığı değerlendirilmiştir. Ayrıca sağ ve sol kemikler arasında ölçüm yapılamayan parametreler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunup bulunmadığı, ki kare testi yapılarak araştırılmıştır. İki değişkene sahip verilerin birbiri ile ilişkileri Spierman korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir.

A- Bazı Anatomik Özelliklerin Varlığının Saptanması

1- Tüberkülün varlığı

Tüm kemiklerde tüberkülün bulunduğu saptanmıştır (%100).

2- Belin varlığı

Sol skafoidlerin %98'inde, sağ skafoidlerin % 97'sinin bel bölgesi vardır (Şekil 27).

İki taraf arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur (Tablo 1).

Tablo 1

TARAFI	BEL				TOPLAM	
	YOK		VAR			
	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
SOL	2	2.0	98	98.0	100	100.0
SAĞ	3	3.0	97	97.0	100	100.0
TOPLAM	5	2.5	195	97.5	200	100.0

$$\chi^2 = 0.205 \quad p = 0.651$$

3- Dorsal oluğun varlığı

Bütün kemiklerde ana dorsal oluk gözlenmiştir (%100).

İkincil oluk olguların % 57'sinde gözlenememiştir.

4- Dorsal kenarın varlığı

Sol skafoidlerin %94'ünde, sağ skafoidlerinde %88' inde dorsal kenar vardır (Şekil 28).

Sol ve sağ taraflar arasında dorsal kenarın varlığı açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 2).

Tablo 2

TARAFI	DORSAL KENAR				TOPLAM	
	YOK		VAR			
	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
SOL	2	2.1	94	97.9	96	100.0
SAĞ	7	7.4	88	92.6	95	100.0
TOPLAM	9	4.7	182	95.3	191	100.0

$$\chi^2 = 2.970 \quad p = 0.085$$

5- Dorsal kenarın dorsal apeksinin varlığı

Sol kemiklerin %90'nında, sağ kemiklerin % 88'inde bu oluşum gözlenmiştir (Şekil 28).

İki taraf arasında anlamlı bir fark yoktur (Tablo 3).

Tablo 3

TARAFI	KENARIN DORSAL APEKSİ				TOPLAM	
	YOK		VAR			
	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
SOL	3	3.2	90	96.8	93	100.0
SAĞ	9	9.3	88	90.7	97	100.0
TOPLAM	12	6.3	178	93.7	190	100.0

$$\chi^2 = 2.940 \quad p = 0.086$$

6- Dorsal kenarın lateral apeksinin varlığı

Sol kemiklerin %81'inde, sağ kemiklerin ise %78'inde bu oluşum vardır (Şekil 28).

Tablo 4'de bu parametre yönünden iki taraf arasında fark olup olmadığı değerlendirildiğinde, anlamlı fark bulunmamıştır.

Tablo 4

TARAFI	KENARIN LATERAL APEKSİ				TOPLAM	
	YOK		VAR			
	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
SOL	8	9.0	81	91.0	89	100.0
SAĞ	12	13.3	78	86.7	90	100.0
TOPLAM	20	11.2	159	88.8	179	100.0

$$\chi^2 = 0.851 \quad p = 0.356$$

7- Skafokapitat interosseöz ligamentin orijini olan küçük bir kenarın varlığı

Sol skafoïdlerin %83'ünde, sağ skafoïdlerin %80'inde bu oluşum vardır (Şekil 29).

Tablo 5' de gösterildiği gibi, sağ ve sol kemikler arasında bu parametrenin varlığı açısından anlamlı bir fark olmadığı bulunmuştur.

Tablo 5

TARAFI	SCİL ORJİNİ KENAR				TOPLAM	
	YOK		VAR			
	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
SOL	14	14.4	83	85.6	97	100.0
SAĞ	20	20.0	80	80.0	100	100.0
TOPLAM	34	17.3	163	82.7	197	100.0

$$\chi^2 = 1.069 \quad p = 0.381$$

8- Tüberkülda m. flexor carpi radialis kirişi için bir oluğun varlığı

Sol skafoïdlerin %83'ünde, sağ skafoïdlerinde %80'inde bu oluğun bulunduğu gözlenmiştir (Şekil 29).

Sol ve sağ kemikler karşılaştırıldığında, aralarında bu parametre açısından anlamlı fark yoktur (Tablo 6).

Tablo 6

TARAFI	TÜBERKÜLDE FCR İÇİN OLUK				TOPLAM	
	YOK		VAR			
	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
SOL	17	17.5	80	82.5	97	100.0
SAĞ	22	22.0	78	78.0	100	100.0
TOPLAM	39	19.8	158	80.2	197	100.0

$$\chi^2 = 0.621$$

$$p = 0.431$$

Os scaphoideum' daki bazı anatomik oluşumlar ile ilgili ilk 8 parametre açısından sol ve sağ kemikler arasında fark bulunmamıştır ($p > 0.05$).

B) Tüberkülün Değerlendirilmesi

9- Tüberkülün Şekli

Os scaphoideum' daki tüberkülün koni ya da piramid şeklinde olduğu görülmüştür (Şekil 30).

Tablo 7'de sol ve sağ kemiklerde tüberkülün koni ya da piramid şeklinde görüldüğü yüzdeler verilmiştir ve tüberkülün şekli yönünden sol ve sağ kemikler arasındaki fark anlamlı değildir.

Tablo 7

TARAFI	TÜBERKÜL ŞEKLİ				TOPLAM	
	PİRAMİD		KONİ			
	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
SOL	30	30.3	69	69.7	99	100.0
SAĞ	25	25.5	73	74.5	98	100.0
TOPLAM	55	27.9	142	72.1	197	100.0

$$\chi^2 = 0.562$$

$$p = 0.453$$

10- Tüberkül tepesinin şekli

Sol ve sağ kemiklerdeki bu parametrenin görülme sıklığı araştırılmış ve Tablo 8’de gösterilmiştir. Tüberkül tepesinin şekli yönünden sol ve sağ kemikler arasında fark yoktur (Şekil 31).

Tablo 8

TARAFI	TÜBERKÜL TEPESİ				TOPLAM	
	DÜZ		YUVARLAK			
	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
SOL	25	26.6	69	73.4	94	100.0
SAĞ	36	37.5	60	62.5	96	100.0
TOPLAM	61	32.1	129	67.9	190	100.0

$$\chi^2 = 2.591$$

$$p = 0.107$$

C- Oluk İle İlgili Değerlendirmeler

11- Oluk sayısının sınıflandırılması

Tek oluk (Tip 1) kemiklerin %57’sinde, çift oluk (Tip 2) % 28’inde, iki oluğun birleştiği Y şeklindeki oluk (Tip 3) %10.9’ unda, ana oluğun proksimale doğru kapanıp ikincil oluğun onun yerini aldığı oluklar (Tip 4) ise %4.1’inde görülmektedir (Şekil 32).

12-Oluk üzerindeki deliklerin sınıflaması

% 89.5’inde ana olukta çok sayıda delik (Tip 1),

%2.1’inde 2.cil olukta çok sayıda delik (Tip 2),

%2.1’inde iki oluğun birleşme yerinde çok sayıda delik,

%6.3’ünde her iki olukta da eşit sayıda delik vardır (Şekil 33).

D- Oluk üzerindeki delikler ile ilgili parametreler

Ana oluk ve ikincil oluklardaki delik sayıları ve deliklerin lokalizasyonu

13- Ana oluktaki delik sayısı

Delik sayısı 0- 1 olan kemikler (Tip1) %1.0

2 olan kemikler (Tip 2) %2.2

3 olan kemikler (Tip 3) %3.2

4 olan kemikler (Tip 4) %5.9

5 veya daha fazla olan kemikler (Tip 5) %87.6 dır (Şekil 34).

14- Ana oluktaki deliklerin lokalizasyonlarına göre sınıflandırma

Belin proksimalinde hiç delik bulunmayanlar (Tip 1) %18.2

Belin proksimalinde tek delik bulunanlar (Tip 2) %37.0

Belin proksimalinde 2 veya daha fazla delik bulunanlar (Tip 3) %44.8 kadardır (Şekil 35).

15- İkincil oluktaki delik sayısı

Delik sayısı 1 olan kemikler (Tip 1) %4.8

2 olan kemikler (Tip 2) %9.5

3 olan kemikler (Tip 3) %17.9

4 olan kemikler (Tip 4) %22.6

5 veya daha fazla olan kemikler (Tip 5) %45.2 dır (Şekil 36).

16- İkincil oluktaki deliklerin lokalizasyonuna göre sınıflandırma

Belin proksimalinde hiç delik bulunmayanlar (Tip 1) %5.9

Belin proksimalinde tek delik bulunanlar (Tip 2) %20.0

Belin proksimalinde 2 veya daha fazla delik bulunanlar (Tip 3) %74.1 kadardır (Şekil 37).

Oluk dışında kalan bölgelerdeki deliklerin değerlendirilmesi

Distal bölgedeki delikler (Şekil 38)

17- Distalde iç yüzde deliğin varlığı ile ilgili bulgular Tablo-9 gösterilmiştir

18- Distalde ön yüzde deliğin varlığı ile ilgili bulgular Tablo-10 gösterilmiştir.

19- Distalde dış yüzde deliğin varlığı

Bu bölgede delikler bütün kemiklerde görülmüştür (%100).

Bel bölgesindeki delikler (Şekil 38)

20- Bel bölgesinde deliğin varlığı ile ilgili bulgular Tablo 11 gösterilmiştir.

Proksimal bölgedeki delikler (Şekil 38)

21- Proksimalde deliğin varlığı ile ilgili bulgular Tablo12 gösterilmiştir.

Tablo 9,10,11ve 12'de oluk dışında kalan bölgelerdeki deliklerin sol ve sağ kemiklerde varlığı değerlendirilmiş ve bu bölgelerde deliklerin bulunma olasılığı yönünden sol ve sağ kemikler arasında fark olmadığı bulunmuştur ($p > 0.05$).

Tablo 9

TARAFI	DİSTALDE İÇ YÜZDE DELİK				TOPLAM	
	YOK		VAR			
	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
SOL	17	17,0	83	83,0	100	100.0
SAĞ	15	15,6	81	84,4	96	100.0
TOPLAM	32	16,3	164	83,7	196	100.0

$$x^2 = 0,068 \quad p = 0,795$$

Tablo 10

TARAFI	DİSTALDE ÖN YÜZDE DELİK				TOPLAM	
	YOK		VAR			
	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
SOL	43	46,2	50	53,8	93	100.0
SAĞ	35	36,5	61	63,5	96	100.0
TOPLAM	78	41,3	111	58,7	189	100.0

$$x^2 = 1,863 \quad p = 0,172$$

Tablo 11

TARAFI	BELDE DELİK				TOPLAM	
	YOK		VAR			
	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
SOL	17	17,2	82	82,8	99	100.0
SAĞ	19	19,6	78	80,4	97	100.0
TOPLAM	36	18,4	160	81,6	196	100.0

$$x^2 = 0,191 \quad p = 0,662$$

Tablo 12

TARAFI	PROKSİMALDE DELİK				TOPLAM	
	YOK		VAR			
	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
SOL	43	43,7	48	48,7	91	100.0
SAĞ	34	35,1	63	64,9	97	100.0
TOPLAM	77	41,0	111	59,0	188	100.0

$$\chi^2 = 2,890 \quad p = 0,089$$

E- Diğer Sınıflamalar

22- Skafoid pleomorfizmi

Skafoidlerin distal ve proksimal ucunun gelişmişliğine bakılarak şekli değerlendirildiğinde 3 farklı tip gözlenmiştir. Bu 3 tip skafoid ve bulunma oranları şöyledir:

İki ucuda eşit oranda gelişmiş tip olan (Tip 1), %57.9

Proksimal ucu gelişmemiş olan tip (Tip 2), %19.0

Distal ucu gelişmemiş olan tip (Tip 3), 23.1 görülmüştür (Şekil 39-40).

23- Distal skafoidin eklem yüzünün şekli

Os scaphoideum'un distal bölümünde yer alan os trapezium ve os trapezoideum ile eklem yapan yüzler (distal skafoid) sınıflandırıldığına;

Tip A şeklinde olanların %33.2

Tip B şeklinde olanların 47.2

Tip C şeklinde olanların %19.6 oranında olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 41).

24- Trapeziotrapezoidal eklem yüzleri arasındaki kenarın varlığı (distal skafoidin eklem arası kenarın derecelendirilmesi)

Os scaphoideum'un distaline bakıldığında, os trapezium ve os trapezoideum ile eklem yapan yüzün üzerinde bu iki yüzü birbirinden ayıran kenar gelişmişlik düzeyine göre üç dereceye ayrıldı.

Görülemez ve palpe edilemez olanlar (derece 1), %34.7

Görülemez, palpe edilebilir olanlar (derece 2), %41.2

Görülür ve palpe edilir olanlar (derece 3), %24.1 oranında izlenmiştir (Şekil 42).

25- Skafolunat eklem yüzünün tipi Tablo 13’de gösterilmiştir (Şekil 43).

26- Skafolunat eklem yüzünde kristanın varlığı Tablo 14’de gösterilmiştir (Şekil 44).

Tablo 13 ve 14’de bu parametrelerin bulguları yer almaktadır ve bu parametreler açısından sol ve sağ kemikler arasında fark olmadığı bulunmuştur ($p > 0.05$).

Tablo 13

TARAFI	SKAFOLUNAT EKLEM YÜZÜ TİPİ				TOPLAM	
	HİLAL SEKLİNDE		YARIMAY SEKLİNDE			
	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
SOL	11	11.6	84	88.4	95	100.0
SAĞ	16	16.2	83	83.8	99	100.0
TOPLAM	27	13.9	167	86.1	194	100.0

$$\chi^2 = 0.850 \quad p = 0.357$$

Tablo 14

TARAFI	SKAFOLUNAT YÜZDE KRİSTA				TOPLAM	
	YOK		VAR			
	SAYI	%	SAYI	%	SAYI	%
SOL	39	40.6	57	59.4	96	100.0
SAĞ	35	35.4	64	64.6	99	100.0
TOPLAM	74	37.9	121	62.1	195	100.0

$$\chi^2 = 0.575 \quad p = 0.448$$

II- MORFOMETRİK ÖZELLİKLERİN ARAŞTIRILMASINDA ÖLÇÜLEN PARAMETRELERİN SONUÇLARI

Birbirinin eşi olmayan 100 adet sol ve 100 adet sağ kemiğin morfometrik özellikleri ölçüm (mm olarak) yapılarak incelenmiştir. Ayrıca sağ ve sol kemikler arasında parametreler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunup bulunmadığı t-testi ile, verilerin birbiri ile ilişkileri Pearson korelasyon analizi ile değerlendirilmiştir.

Ölçümlerin doğruluğunu değerlendirmek için bir pilot çalışma yapılmıştır. İki kişi tarafından iki farklı parametre birer hafta ara ile ölçülmüştür. Gözlemciler arasındaki (interobserver) ölçümler “Mann-Whitney U” testi ile karşılaştırıldığında, iki gözlemci arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Gözlemcilerin kendilerinin (intraobserver) bir hafta ara ile yaptıkları iki ölçüm değeri (önce-sonra) arasındaki veriler “Wilcoxon İşaretli Sıralar (Signed Ranks) Testi” ile analizi yapıldığında gözlemler arasında fark bulunmamıştır.

Tablo 16’da bu parametrelerin önce analizi yapılarak aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları bulunmuştur.

Tablo 16

(mm)	N	min	max	ort	SS
KEMİK UZUNLUĞU	195	20.6	31,8	25,846	2.378
DİSTALDE GENİŞLİK	189	10.5	19.5	14.923	1.798
BELDE GENİŞLİK	193	7.5	16.3	10.934	1.636
PROKSİMALDE GENİŞLİK	195	9.7	19.8	15.342	1.636
KEMİK KALINLIĞI	196	8.5	14.0	10.760	1.052
BEL ÇEVRESİ	195	26.3	46.5	34.526	3.838
1.TÜBERKÜL YÜKSEKLİĞİ	194	8.3	16.9	12.446	1.445
2.TÜBERKÜL YÜKSEKLİĞİ	194	5.2	12.9	9.095	1.358
TÜBERKÜL TABAN ÇEVRESİ	200	28.3	44.2	35.311	2.996
ANA OLUK GENİŞLİĞİ	188	1.2	4.5	2.498	0,571
ANA OLUK UZUNLUĞU	177	9.5	28.0	19.889	2.919
SKAFOLUNAT YÜZÜN YÜKSEKLİĞİ	194	3.7	7.9	5.819	0.857

Tablo 17’de ,Sol ve sağ tarafın kemiklerinin ortalamaları arasındaki farkın anlamlılığı t testi ile değerlendirilmiştir.

Tablo 17	X ± SS	t	p
KEMİK UZUNLUĞU Sol (96)	25,779 ± 2,287	-0,384	0,701
Sağ (99)	25,910 ± 2,473		
DİSTALDE GENİŞLİK Sol (95)	14,811 ± 1,744	-0,862	0,390
Sağ (94)	15,036 ± 1,853		
BELDE GENİŞLİK Sol (96)	10,758 ± 1,544	-1,486	0,139
Sağ (97)	11,107 ± 1,713		
PROKSİMALDE GENİŞLİK Sol (97)	15,306 ± 1,518	-0,304	0,762
Sağ (98)	15,378 ± 1,753		
KEMİK KALINLIĞI Sol (97)	10,672 ± 1,055	-1,154	0,250
Sağ (99)	10,845 ± 1,047		
BEL ÇEVRESİ Sol (98)	33,921 ± 3,599	-2,232	0,027
Sağ (97)	35,136 ± 3,991*		
1.TÜBERKÜLYÜKSEKLİĞİ Sol (98)	12,457 ± 1,415	0,109	0,913
Sağ (96)	12,434 ± 1,483		
2.TÜBERKÜLYÜKSEKLİĞİ Sol (98)	8,894 ± 1,366	-2,101	0,037
Sağ (96)	9,300 ± 1,325*		
TÜBERKÜL TABAN ÇEVRESİ Sol (100)	34,744 ± 2,817	-2,716	0,007
Sağ (100)	35,877 ± 3,076*		
ANA OLUK GENİŞLİĞİ Sol (95)	2,406 ± 0,522	-2,247	0,026
Sağ (93)	2,591 ± 0,605 *		
ANA OLUK UZUNLUĞU Sol (91)	19,725 ± 2,652	-0,768	0,444
Sağ (86)	20,063 ± 3,184		
SKAFOLUNAT YÜZÜN YÜKSEKLİĞİ Sol (95)	5,772 ± 0,784	-0,755	0,451
Sağ (99)	5,865 ± 0,923		

Sağ skafoitlerin bel çevreleri ($t = -2.232$ $p = 0.027$), ikinci tüberkül yükseklikleri ($t = -2.101$ $p = 0.037$), tüberkül taban çevreleri ($t = -2.716$ $p = 0.007$) ve ana oluk genişlikleri ($t = 2.247$ $p = 0.026$) anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur.

Tablo 18’de bu parametreler arasındaki ilişkileri incelemek için Pearson korelasyon analizi yapılmıştır.

Tablo 18

KU	1												
DG	0,7105 6E-20	1											
BG	0,4447 1E-10	0,7553 6E-20	1										
PG	0,7274 5E-20	0,6575 6E-20	0,5857 1E-19	1									
KK	0,673 5E-20	0,5834 5E-19	0,4743 4E-12	0,6472 5E-20	1								
BÇ	0,5828 2E-19	0,7886 6E-20	0,8904 5E-20	0,6922 5E-20	0,7197 5E-20	1							
1.TY	0,805 5E-20	0,7692 6E-20	0,3852 4E-08	0,5818 3E-19	0,5553 4E-17	0,5046 8E-14	1						
2.TY	0,7469 5E-20	0,6437 6E-20	0,337 2E-06	0,4708 8E-12	0,4367 3E-10	0,4161 2E-09	0,784 5E-20	1					
TTÇ	0,7012 5E-20	0,7874 6E-20	0,7499 5E-20	0,7357 5E-20	0,7374 5E-20	0,8771 5E-20	0,5841 6E-20	0,5418 2E-16	1				
AOG	0,295 5E-05	0,4025 2E-08	0,4452 3E-10	0,2842 9E-05	0,2432 0,0008	0,4041 1E-08	0,2022 0,006	0,2227 0,0024	0,389 3E-08	1			
AOU	0,5694 8E-17	0,4924 5E-12	0,3128 3E-05	0,5576 6E-16	0,3904 9E-08	0,405 3E-08	0,5057 7E-13	0,4628 9E-11	0,4929 3E-12	0,2671 0,0003	1		
SLEY	0,5486 1E-16	0,4891 2E-12	0,3971 2E-08	0,6094 5E-20	0,4322 3E-10	0,4445 1E-10	0,4065 7E-09	0,4409 2E-10	0,5899 5E-20	0,2722 0,0002	0,4557 3E-10	1	
	KU	DG	BG	PG	KK	BÇ	1.TY	2.TY	TTÇ	AOG	AOU	SLEY	

1- Pearson korelasyon katsayısı 2- Anlamlılık derecesi

Korelasyonun gücü için genel olarak geçerli bir yaklaşım olarak;

$r = 0.00 - 0.24$ ise zayıf, $r = 0.25 - 0.49$ ise orta, $r = 0.50 - 0.74$ ise güçlü, $r = 0.75 - 1.00$ ise çok güçlü sınırları kullanılmıştır. Aşağıda da güçlü ve çok güçlü olan korelasyonlar listelenmiştir.

Kemik uzunluğu ile distaldeki genişliği, proksimaldeki genişliği, kemik kalınlığı, bel çevresi, ikinci tüberkül yüksekliği, tüberkül taban çevresi, ana oluk uzunluğu arasında olumlu yönde, güçlü, anlamlı bir ilişki ($r = 0.50-0.74$ $p = 0.000$) vardır. Kemik uzunluğu ile birinci tüberkül yüksekliği arasında ise olumlu, çok güçlü ve çok anlamlı bir ilişki ($r = 0.805$ $p = 0.000$) bulunmaktadır.

Kemiğin distaldeki genişliği ile proksimaldeki genişliği, kemik kalınlığı, ikinci tüberkül yüksekliği arasında olumlu, güçlü ve anlamlı bir ilişki ($r = 0.50- 0.74$ $p = 0.000$) gözlenmiştir. Kemiğin distaldeki genişliği ile bel genişliği, bel çevresi, birinci tüberkül yüksekliği, tüberkül taban çevresi arasında ise olumlu, çok güçlü, anlamlı bir ilişki ($r = 0.75- 1.00$ $p = 0.000$) gözlenmiştir.

Skafoidin bel genişliği ile proksimaldeki genişliği, tüberkül taban çevresi arasında pozitif, güçlü, anlamlı bir korelasyon ($r = 0.50-0.74$ $p = 0.000$), bel genişliği ile bel çevresi arasında ise pozitif, çok güçlü ve anlamlı bir korelasyon ($r = 0.890$ $p = 0.000$) bulunmuştur.

Skafoidin proksimaldeki genişliği ile kemik kalınlığı, bel çevresi, birinci tüberkül yüksekliği, tüberkül taban çevresi, ana oluk uzunluğu ve skafolunat eklem yüzü yüksekliği arasında olumlu, güçlü, anlamlı bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir ($r = 0.50-0.74$ $p = 0.000$).

Kemiğin kalınlığı ile bel çevresi, birinci tüberkül yüksekliği, tüberkül taban çevresi arasında olumlu, güçlü, anlamlı bir korelasyon gözlenmiştir. ($r = 0.50-0.74$ $p = 0.000$)

Skafoidin bel çevresi ile birinci tüberkül yüksekliği arasında güçlü ($r = 0.50-0.74$ $p = 0.000$), tüberkül taban çevresi arasında ise çok güçlü ($r = 0.877$ $p = 0.000$), pozitif, anlamlı bir ilişki vardır.

Skafoidin birinci tüberkül yüksekliği ile ikinci tüberkül yüksekliği, tüberkül taban çevresi, ana oluk uzunluğu arasında pozitif, güçlü ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($r = 0.50-0.74$ $p = 0.000$).

Kemiğin ikinci tüberkül yüksekliği ve tüberkül taban çevresi arasında da olumlu, güçlü, anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($r = 0.54$ $p = 0.000$).

Tüberkül taban çevresi ile skafolunat eklem yüzü yüksekliği arasında olumlu, güçlü ve anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r = 0.58$ $p = 0.000$).

Kemiğin kalan bütün parametreleri arasında olumlu yönde, zayıf ve orta derecede ve anlamlı bir ilişki vardır. Os scaphoideum'un ölçümle belirtilen morfometrik özellikleri yönünden, morfolojik özelliklerin iki grubu arasında fark olup olmadığını test etmek için t-testi yapılmıştır.

Tablo 19

X ± SS

t

p

KEMİK UZUNLUĞU			
Düz (60)	26.447 ± 2.359	2.021	0.045
Yuv (128)	25.713 ± 2.300		
DİSTALDE GENİŞLİK			
Düz (61)	15.331 ± 1.900	2.099	0.037
Yuv (126)	14.747 ± 1.726		
BELDE GENİŞLİK			
Düz (59)	11.180 ± 1.817	1.439	0.152
Yuv (127)	10.806 ± 1.562		
PROKSİMALDE GENİŞLİK			
Düz (60)	15.632 ± 1.636	1.592	0.113
Yuv (126)	15.223 ± 1.637		
KEMİK KALINLIĞI			
Düz (59)	11.063 ± 1.046	2.525	0.012
Yuv (128)	10.649 ± 1.038		
BEL ÇEVRESİ			
Düz (60)	35.407 ± 4.249	2.144	0.033
Yuv (127)	34.113 ± 3.652		
1.TÜBERKÜLYÜKSEKLİĞİ			
Düz (61)	12.616 ± 1.393	0.939	0.349
Yuv (129)	12.406 ± 1.463		
2.TÜBERKÜLYÜKSEKLİĞİ			
Düz (61)	9.362 ± 1.350	1.696	0.092
Yuv (129)	9.010 ± 1.331		
TÜBERKÜL TABAN ÇEVRESİ			
Düz (61)	36.154 ± 3.153	2.521	0.013
Yuv (129)	34.979 ± 2.924		
ANA OLUK GENİŞLİĞİ			
Düz (60)	2.498 ± 0.605	-0.109	0.913
Yuv (120)	2.508 ± 0.568		
ANA OLUK UZUNLUĞU			
Düz (59)	20.625 ± 2.603	2.543	0.012
Yuv (114)	19.475 ± 2.927		
SKAFOLUNAT YÜZÜN YÜKSEKLİĞİ			
Düz (60)	6.018 ± 0.878	2.225	0.027
Yuv (125)	5.720 ± 0.842		

Tablo 20

	X $\pm$ SS	t	p
KEMİK UZUNLUĞU			
Yok (35)	26.526 $\pm$ 2.177	1.883	0.061
Var (156)	25.697 $\pm$ 2.390		
DİSTALDE GENİŞLİK			
Yok (34)	15.171 $\pm$ 1.730	0.904	0.367
Var (153)	14.863 $\pm$ 1.811		
BELDE GENİŞLİK			
Yok (36)	10.900 $\pm$ 1.698	-0.009	0.993
Var (153)	10.903 $\pm$ 1.605		
PROKSIMALDE GENİŞLİK			
Yok (36)	15.369 $\pm$ 1.685	0.161	0.872
Var (155)	15.321 $\pm$ 1.630		
KEMİK KALINLIĞI			
Yok (36)	11.025 $\pm$ 1.111	1.628	0.105
Var (157)	10.709 $\pm$ 1.037		
BEL ÇEVRESİ			
Yok (36)	34.858 $\pm$ 3.661	0.668	0.505
Var (155)	34.385 $\pm$ 3.865		
1.TÜBERKÜLYÜKSEKLİĞİ			
Yok (35)	12.946 $\pm$ 1.493	2.285	0.023
Var(156)	12.333 $\pm$ 1.421		
2.TÜBERKÜLYÜKSEKLİĞİ			
Yok (35)	9.560 $\pm$ 1.326	2.283	0.024
Var (156)	8.983 $\pm$ 1.357		
TÜBERKÜL TABAN ÇEVRESİ			
Yok (36)	35.683 $\pm$ 2.925	0.925	0.356
Var (160)	35.173 $\pm$ 3.003		
ANA OLUK GENİŞLİĞİ			
Yok (35)	2.654 $\pm$ 0.651	1.768	0.079
Var (152)	2.466 $\pm$ 0.546		
ANA OLUK UZUNLUĞU			
Yok (32)	19.913 $\pm$ 2.482	0.056	0.956
Var (144)	19.881 $\pm$ 3.025		
SKAFOLUNAT YÜZÜN YÜKSEKLİĞİ			
Yok (36)	5.658 $\pm$ 0.896	-1.188	0.237
Var (155)	5.847 $\pm$ 0.851		

Tablo 21

X ± SS

t

p

KEMİK UZUNLUĞU				
Yok (4)	25.100 ± 0.200			
Var (191)	25.697 ± 2.390	-3.799		0.000
DİSTALDE GENİŞLİK				
Yok (3)	15.700 ± 2.343			
Var (186)	14.910 ± 1.793	0.754		0.452
PROKSİMALDE GENİŞLİK				
Yok (5)	15.460 ± 1.352			
Var (190)	15.339 ± 1.646	0.163		0.871
KEMİK KALINLIĞI				
Yok (5)	10.380 ± 0.540			
Var (191)	10.770 ± 1.061	-0.817		0.415
1.TÜBERKÜLYÜKSEKLİĞİ				
Yok (3)	12.500 ± 0.361			
Var(191)	12.445 ± 1.456	0.065		0.948
2.TÜBERKÜLYÜKSEKLİĞİ				
Yok (3)	9.733 ± 0.666			
Var (195)	9.085 ± 1.364	0.820		0.413
TÜBERKÜL TABAN ÇEVRESİ				
Yok (5)	35.680 ± 2.275			
Var (183)	35.301 ± 3.016	0.279		0.781
ANA OLUK GENİŞLİĞİ				
Yok (3)	2.780 ± 0.540			
Var (174)	2.490 ± 0.571	1.121		0.264
ANA OLUK UZUNLUĞU				
Yok (5)	21.067 ± 0.513			
Var (189)	19.869 ± 2.939	0.704		0.483
SKAFOLUNAT YÜZÜN YÜKSEKLİĞİ				
Yok (36)	6.020 ± 0.870			
Var (155)	5.814 ± 0.858	0.530		0.597

Tablo 22

X $\pm$ SS

t

p

KEMİK UZUNLUĞU				
Yok (11)	25.845 $\pm$ 2.327			
Var (175)	25.818 $\pm$ 2.374	0.037		0.971
DİSTALDE GENİŞLİK				
Yok (10)	15.380 $\pm$ 1.717			
Var (172)	14.867 $\pm$ 1.789	0.883		0.379
BELDE GENİŞLİK				
Yok (10)	11.930 $\pm$ 1.621			
Var (174)	10.847 $\pm$ 1.607	2.071		0.040
PROKSİMALDE GENİŞLİK				
Yok (12)	15.617 $\pm$ 1.144			
Var (176)	15.322 $\pm$ 1.660	0.605		0.546
KEMİK KALINLIĞI				
Yok (12)	10.767 $\pm$ 1.115			
Var (176)	10.777 $\pm$ 1.064	-0.032		0.975
BEL ÇEVRESİ				
Yok (10)	36.580 $\pm$ 3.735			
Var (175)	34.362 $\pm$ 3.842	1.778		0.077
1.TÜBERKÜLYÜKSEKLİĞİ				
Yok (10)	12.280 $\pm$ 1.485			
Var(174)	12.434 $\pm$ 1.436	-0.329		0.743
2.TÜBERKÜLYÜKSEKLİĞİ				
Yok (10)	8.930 $\pm$ 1.621			
Var (174)	9.091 $\pm$ 1.340	-0.366		0.715
TÜBERKÜL TABAN ÇEVRESİ				
Yok (12)	35.617 $\pm$ 2.507			
Var (178)	35.292 $\pm$ 3.039	0.362		0.716
ANA OLUK GENİŞLİĞİ				
Yok (11)	2.582 $\pm$ 0.214			
Var (173)	2.492 $\pm$ 0.588	1.140		0.267
ANA OLUK UZUNLUĞU				
Yok (9)	19.933 $\pm$ 3.650			
Var (165)	19.927 $\pm$ 2.890	0.006		0.995
SKAFOLUNAT YÜZÜN YÜKSEKLİĞİ				
Yok (12)	6.008 $\pm$ 0.719			
Var (175)	5.823 $\pm$ 0.866	0.725		0.470

Tablo 23

X $\pm$ SS

t

p

KEMİK UZUNLUĞU			
Yok (32)	25.306 $\pm$ 2.621	-1.434	0.153
Var (161)	25.958 $\pm$ 2.291		
DİSTALDE GENİŞLİK			
Yok (30)	14.410 $\pm$ 1.625	-1.775	0.078
Var (156)	15.036 $\pm$ 1.795		
BELDE GENİŞLİK			
Yok (33)	10.539 $\pm$ 1.388	-1.580	0.116
Var (157)	11.034 $\pm$ 1.680		
PROKSİMALDE GENİŞLİK			
Yok (32)	15.372 $\pm$ 1.551	0.080	0.937
Var (161)	15.347 $\pm$ 1.657		
KEMİK KALINLIĞI			
Yok (33)	10.812 $\pm$ 1.155	0.369	0.712
Var (161)	10.740 $\pm$ 0.998		
BEL ÇEVRESİ			
Yok (34)	34.032 $\pm$ 3.484	-0.786	0.433
Var (158)	34.600 $\pm$ 3.889		
1.TÜBERKÜLYÜKSEKLİĞİ			
Yok (32)	12.022 $\pm$ 1.284	-1.800	0.074
Var(159)	12.523 $\pm$ 1.464		
2.TÜBERKÜLYÜKSEKLİĞİ			
Yok (32)	8.756 $\pm$ 1.264	-1.600	0.111
Var (159)	9.174 $\pm$ 1.364		
TÜBERKÜL TABAN ÇEVRESİ			
Yok (34)	34.909 $\pm$ 2.827	-0.852	0.395
Var (163)	35.385 $\pm$ 2.987		
ANA OLUK GENİŞLİĞİ			
Yok (28)	2.364 $\pm$ 0.436	-1.427	0.155
Var (157)	2.531 $\pm$ 0.590		
ANA OLUK UZUNLUĞU			
Yok (25)	18.400 $\pm$ 2.937	-2.745	0.007
Var (149)	20.105 $\pm$ 2.864		
SKAFOLUNAT YÜZÜN YÜKSEKLİĞİ			
Yok (32)	5.588 $\pm$ 0.809	-1.692	0.092
Var (160)	5.866 $\pm$ 0.859		

Tablo 24

X ± SS

t

p

KEMİK UZUNLUĞU			
Yok (37)	25.005 ± 2.465		
Var (156)	26.050 ± 2.289	-2.459	0.015
DİSTALDE GENİŞLİK			
Yok (35)	14.217 ± 1.621		
Var (151)	15.101 ± 1.778	-2.694	0.008
BELDE GENİŞLİK			
Yok (38)	10.471 ± 1.398		
Var (152)	11.067 ± 1.679	-2.019	0.045
PROKSİMALDE GENİŞLİK			
Yok (37)	15.116 ± 1.530		
Var (156)	15.406 ± 1.659	-0.970	0.333
KEMİK KALINLIĞI			
Yok (37)	10.630 ± 1.104		
Var (157)	10.781 ± 1.005	-0.808	0.420
BEL ÇEVRESİ			
Yok (39)	33.664 ± 3.401		
Var (153)	34.712 ± 3.899	-1.536	0.126
1.TÜBERKÜLYÜKSEKLİĞİ			
Yok (37)	11.914 ± 1.277		
Var(154)	12.565 ± 1.458	-2.497	0.013
2.TÜBERKÜLYÜKSEKLİĞİ			
Yok (37)	8.665 ± 1.318		
Var (154)	9.210 ± 1.345	-2.221	0.028
TÜBERKÜL TABAN ÇEVRESİ			
Yok (39)	34.574 ± 2.602		
Var (158)	35.482 ± 3.021	-1.725	0.086
ANA OLUK GENİŞLİĞİ			
Yok (33)	2.306 ± 0.473		
Var (152)	2.549 ± 0.583	-2.239	0.026
ANA OLUK UZUNLUĞU			
Yok (30)	18.577 ± 3.094		
Var (144)	20.127 ± 2.830	-2.686	0.008
SKAFOLUNAT YÜZÜN YÜKSEKLİĞİ			
Yok (37)	5.481 ± 0.825		
Var (155)	5.901 ± 0.844	-2.728	0.007

Tablo 25

X $\pm$ SS

t

p

KEMİK UZUNLUĞU Hilal (26)	24.350 $\pm$ 1.760	-3.646	0.000
Yarımay (165)	26.118 $\pm$ 2.370		
DİSTALDE GENİŞLİK Hilal (26)	13.635 $\pm$ 1.665	-4.072	0.000
Yarımay (157)	15.117 $\pm$ 1.728		
BELDE GENİŞLİK Hilal (26)	9.908 $\pm$ 1.780	-3.560	0.000
Yarımay (161)	11.109 $\pm$ 1.566		
PROKSİMALDE GENİŞLİK Hilal (26)	14.038 $\pm$ 1.794	-4.590	0.000
Yarımay (166)	15.543 $\pm$ 1.515		
KEMİK KALINLIĞI Hilal (26)	10.388 $\pm$ 1.085	-1.935	0.054
Yarımay (165)	10.813 $\pm$ 1.034		
BEL ÇEVRESİ Hilal (27)	32.256 $\pm$ 3.887	-3.375	0.001
Yarımay (162)	34.880 $\pm$ 3.715		
1.TÜBERKÜLYÜKSEKLİĞİ Hilal (27)	11.748 $\pm$ 1.133	-2.649	0.009
Yarımay (161)	12.535 $\pm$ 1.470		
2.TÜBERKÜLYÜKSEKLİĞİ Hilal (27)	8.385 $\pm$ 1.342	-2.990	0.003
Yarımay (161)	9.214 $\pm$ 1.332		
TÜBERKÜL TABAN ÇEVRESİ Hilal (27)	33.041 $\pm$ 2.733	-4.337	0.000
Yarımay (167)	35.614 $\pm$ 2.880		
ANA OLUK GENİŞLİĞİ Hilal (25)	2.100 $\pm$ 0.428	-3.967	0.000
Yarımay (158)	2.570 $\pm$ 0.567		
ANA OLUK UZUNLUĞU Hilal (25)	18.264 $\pm$ 3.029	-3.147	0.002
Yarımay(148)	20.184 $\pm$ 2.787		
SKAFOLUNAT YÜZÜN YÜKSEKLİĞİ Hilal (27)	4.578 $\pm$ 0.551	-9.936	0.000
Yarımay(166)	6.020 $\pm$ 0.720		

Tablo 26

X $\pm$ SS

t

p

KEMİK UZUNLUĞU				
Yok (72)	25.313 $\pm$ 2.172	-2.529	0.012	
Var (120)	26.195 $\pm$ 2.435			
DİSTALDE GENİŞLİK				
Yok (68)	14.503 $\pm$ 1.698	-2.325	0.021	
Var (116)	15.131 $\pm$ 1.808			
BELDE GENİŞLİK				
Yok (70)	10.730 $\pm$ 1.707	-1.300	0.195	
Var (118)	11.053 $\pm$ 1.606			
PROKSİMALDE GENİŞLİK				
Yok (73)	15.001 $\pm$ 1.600	-2.221	0.028	
Var (120)	15.534 $\pm$ 1.626			
KEMİK KALINLIĞI				
Yok (73)	10.584 $\pm$ 1.090	-1.713	0.088	
Var (119)	10.850 $\pm$ 1.016			
BEL ÇEVRESİ				
Yok (72)	33.989 $\pm$ 3.940	-1.395	0.165	
Var (118)	34.788 $\pm$ 3.764			
1.TÜBERKÜLYÜKSEKLİĞİ				
Yok (72)	12.186 $\pm$ 1.314	-1.766	0.079	
Var(117)	12.567 $\pm$ 1.510			
2.TÜBERKÜLYÜKSEKLİĞİ				
Yok (72)	8.860 $\pm$ 1.221	-1.900	0.059	
Var (117)	9.244 $\pm$ 1.421			
TÜBERKÜL TABAN ÇEVRESİ				
Yok (74)	34.577 $\pm$ 3.088	-2.493	0.013	
Var (121)	35.660 $\pm$ 2.853			
ANA OLUK GENİŞLİĞİ				
Yok (68)	2.429 $\pm$ 0.499	-1.395	0.165	
Var (115)	2.551 $\pm$ 0.609			
ANA OLUK UZUNLUĞU				
Yok (61)	18.936 $\pm$ 2.896	-3.351	0.001	
Var (112)	20.436 $\pm$ 2.766			
SKAFOLUNAT YÜZÜN YÜKSEKLİĞİ				
Yok (74)	5.520 $\pm$ 0.904	-3.955	0.000	
Var (120)	6.003 $\pm$ 0.775			

Tüberköl tepesi düz olan skafoidlerin kemik uzunlukları ($t= 2.021$ $p= 0.045$), distaldeki genişlikleri ($t= 2.099$ $p= 0.037$), kemik kalınlıkları ($t= 2.525$ $p=0.012$), bel çevreleri ($t= 2.144$ $p= 0.033$), tüberköl taban çevreleri ($t= 2.521$ $p= 0.013$), ana oluk uzunlukları ($t= 2.543$ $p= 0.012$) ve skafolunat eklem yüzlerinin yükseklikleri ($t=2.225$ $p= 0.027$) anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (Tablo 19).

Bel bölgesinde delik bulunmayan skafoidlerin birinci ($t= 2.285$ $p= 0.023$) ve ikinci tüberköl yükseklikleri ($t= 2.283$ $p= 0.024$) anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur (Tablo 20).

Beli olan kemiklerin kemik uzunluklarının ($t= -3.799$ $p= 0.000$) anlamlı olarak daha büyük olduğu gözlemlenmiştir (Tablo 21).

Dorsal kenarının dorsal apeksi bulunmayan kemiklerin bel bölgesindeki genişlikleri ($t= 2.071$ $p= 0.040$) anlamlı olarak daha büyüktür (Tablo 22).

Skafokapitat interosseöz ligamentin orijini olan kenara sahip skafoidlerin ana olukları ($t= -2.745$ $p=0.007$) anlamlı olarak daha uzundur (Tablo 23).

M.flexor carpi radialis giriş oluğuna sahip olan skafoidlerin kemik uzunlukları ($t= -2.459$ $p= 0.015$), distaldeki genişlikleri ($t= -2.694$ $p= 0.008$), beldeki genişlikleri ($t= -2.019$ $p= 0.045$), birinci tüberköl yükseklikleri ($t= -2.497$ $p= 0.013$), ikinci tüberköl yükseklikleri ($t= -2.221$ $p= 0.028$), ana oluk genişlikleri ($t= -2.239$ $p= 0.026$), ana oluk uzunlukları ($t= -2.686$ $p= 0.008$), skafolunat eklem yüzünün yükseklikleri ($t= -2.728$ $p= 0.007$) anlamlı olarak daha büyük bulunmuştur (Tablo 24).

Skafolunat eklem yüzü yarımay şeklinde olan skafoidlerin kemik uzunlukları ($t= -3.646$ $p= 0.000$), distaldeki genişlikleri ($t= -4.072$ $p=0.000$), beldeki genişlikleri ($t= -3.560$ $p= 0.000$), proksimaldeki genişlikleri ($t= -4.590$ $p= 0.000$), bel çevreleri ($t= -3.375$ $p= 0.001$), birinci tüberköl yükseklikleri ($t= -2.649$ $p=0.009$), ikinci tüberköl yükseklikleri ($t= -2.990$ $p= 0.003$), tüberköl taban çevreleri ($t= -4.337$ $p= 0.000$), ana oluk genişlikleri ($t= -3.967$ $p= 0.000$), ana oluk uzunlukları ($t= -3.147$ $p= 0.002$) ve skafolunat eklem yüzü yükseklikleri ($t=-9.936$ $p= 0.000$) anlamlı olarak daha büyük bulunmuştur (Tablo 25).

Skafolunat eklem yüzünde krista bulunan kemiklerin kemik uzunlukları ($t= -2.529$ $p= 0.012$), distaldeki genişlikleri ($t= -2.325$ $p= 0.021$), proksimaldeki genişlikleri ($t= -2.221$ $p= 0.028$), tüberköl taban çevreleri ($t= -2.493$ $p=0.013$), ana oluk uzunlukları

($t = -3.351$ $p = 0.001$), skafolunat eklem yüzünün yükseklikleri ($t = -3.955$ $p = 0.000$) anlamlı olarak daha büyük bulunmuştur (Tablo 26).

III- AÇILAR İLE İLGİLİ PARAMETRELERİN SONUÇLARI

Bu parametrelerin önce analizi yapılarak aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları bulunmuştur (Tablo 27) .

Tablo 27

	N	Min	max	ort	SS
ODDA (°)	60	19	57	34.95	7.99
OAKA (°)	60	4	41	25.58	7.76
TA (°)	60	54	107	76.97	10.06
TCA (°)	60	105	157	131.97	10.30

ODDA ve OAKA'nın en küçük ve en büyük olduğu örnekler şekil 45-46'da gösterilmiştir.

TA ve TCA'nın en küçük ve en büyük olduğu örnekler şekil 47-48'de gösterilmiştir.

Sol ve sağ taraf skafoidlerin açıları arasında farkın anlamlı olup olmadığı t-testi ile değerlendirilmiştir (Tablo 28).

Tablo 28

AÇILAR	SOL n= 30	SAĞ n= 30	t	p
ODDA (°)	33.47	36.43	-1.451	0,152
OAKA (°)	23.23	27.93	-2,443	0,018
TA (°)	81.57	72.37	3,959	0,000
TCA (°)	133.27	130.67	0,978	0,332

Sağ skafoidlerin oluk ve arka kenar arasındaki açıları anlamlı olarak daha büyük bulunmuştur ($t = -2,443$ $p = 0,018$).

Sol skafoidlerin tüberkül açıları anlamlı olarak daha büyük bulunmuştur ($t = 3,959$ $p = 0.000$).

Açılar ile ilgili parametreler arasındaki ilişkileri incelemek için Pearson korelasyon analizi yapılmıştır. (Tablo 29)

Tablo 29

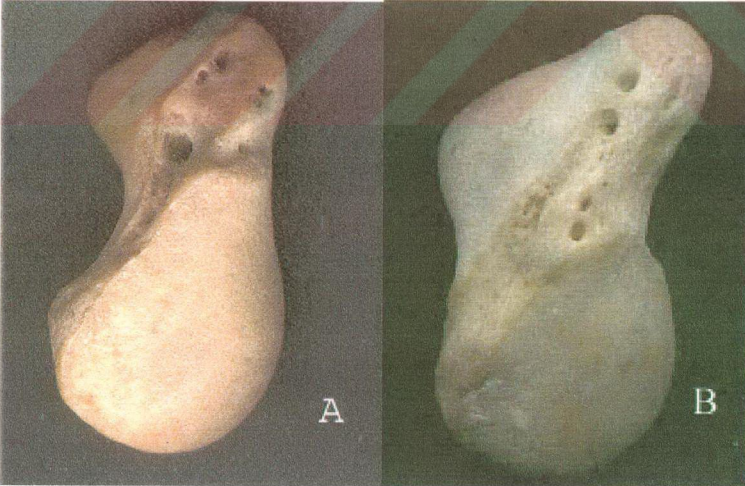
ODDA	1		
	,		
OAKA	-0,048	1	
	0,718	,	
TA	-0,209	-0,481	1
	0,11	1E-04	,
TCA	-0,07	-0,089	0,377
	0,593	0,499	0,003
	ODDA	OADK	TA

Açılar ile ilgili parametrelerin korelasyonları yapıldığında, tüberkül açısı ve oluk distal düzlem açısı arasında ($r = -0,481$ $p = 0,000$) orta derecede anlamlı negatif bir ilişki, tüberkül açısı ve tüberkül cisim açısı arasında da ($r = 0,377$ $p = 0,003$) orta derecede anlamlı pozitif bir ilişki gözlenmiştir.

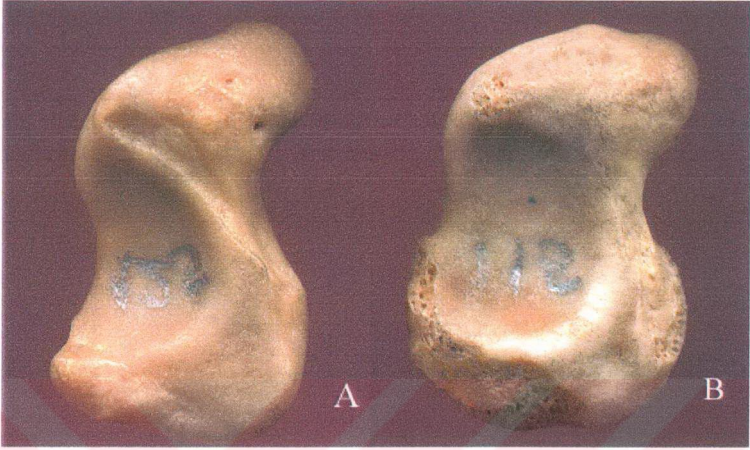
4.1. Şekiller



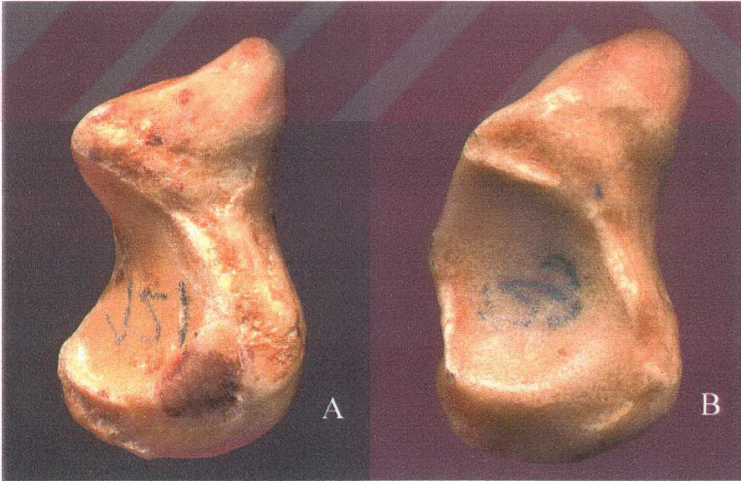
Şekil 27- Bel bölgesinin bulunduğu (A) ve bulunmadığı (B) örnekler



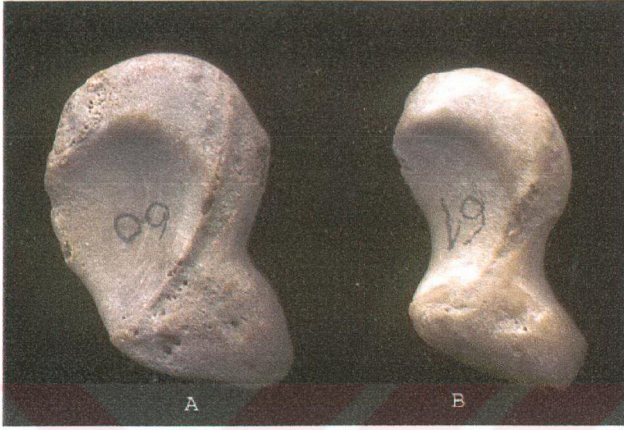
Şekil 28- Dorsal kenar ve bu kenarın dorsal ve lateral apeksinin bulunduğu (A) ve bulunmadığı örnekler (B)



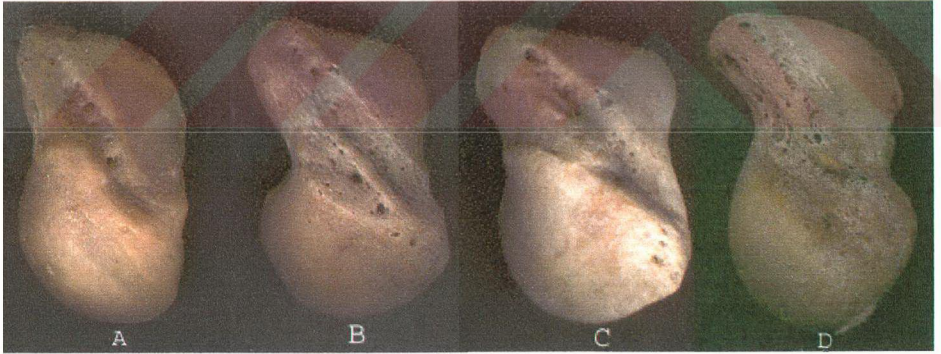
Şekil 29- Scafokapitat interosseöz ligamentin orijini olan kenarın ve m.flexor carpi radialis kırış oluğunun bulunduğu (A) ve bulunmadığı (B) örnekler



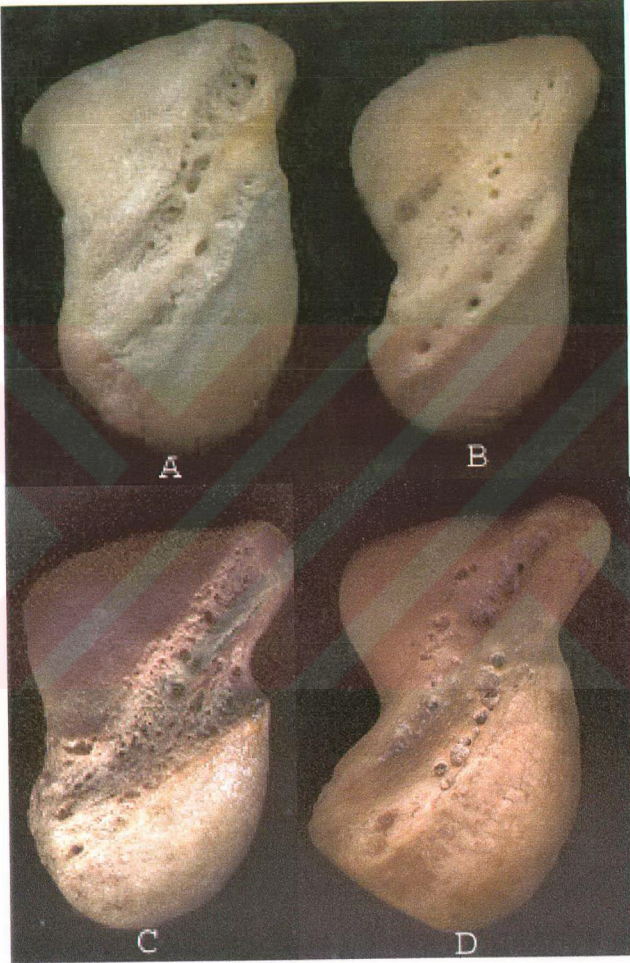
Şekil 30- Tüberkülün piramid (A) ve koni (B) şeklinde olduğu örnekler



Şekil 31- Tüberkül tepesinin yuvarlak (A) ve düz (B) olduğu örnekler



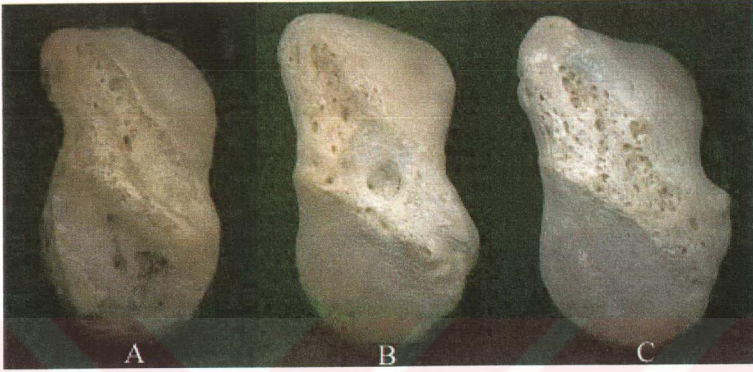
Şekil 32- Tek oluk (A), çift oluk (B), iki oluğun birleştiği Y şeklindeki oluk (C), ana oluğun kapanıp ikincil oluğun onun yerini aldığı (D) örnekler



Şekil 33- Ana olukta çok sayıda (A), ikincil olukta çok sayıda (B), birleşme yerinde çok sayıda (C) ve iki olukta hemen hemen eşit sayıda (D) deliklerin görüldüğü örnekler



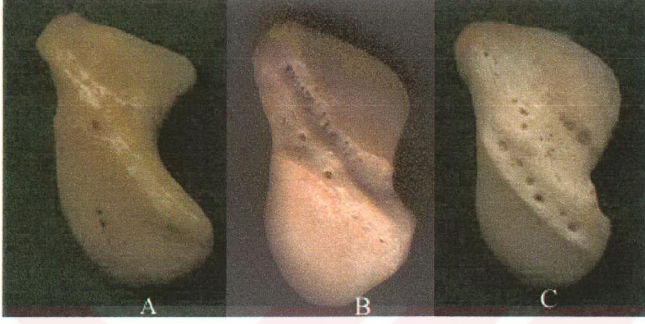
Şekil 34- Ana olukta delik bulunmayan (A), delik sayısı 1 (B), 2 (C), 3 (D), 4 (E), 5 veya daha fazla olan (F) kemiklere örnekler



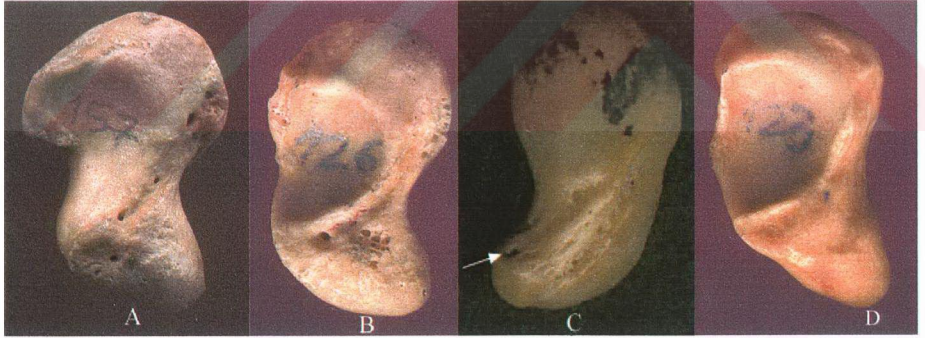
Şekil35- Ana oluktaki delikler lokalizasyonlarına göre sınıflandırıldığında belin proksimalinde hiç delik bulunmayan (A), tek delik bulunan, iki veya daha fazla delik bulunan kemiklere örnekler



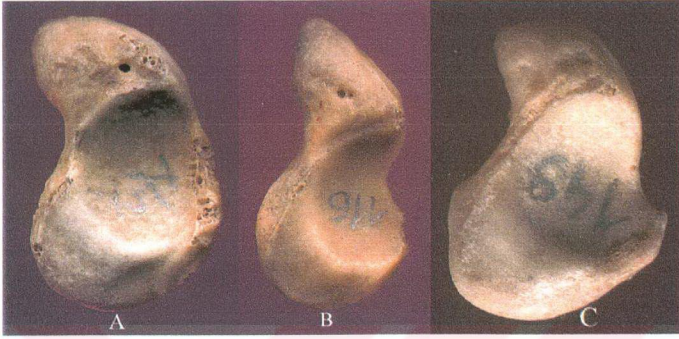
Şekil 36- İkincil oluktaki delik sayısı 1 olan (A), 2 olan (B), 3 olan (C), 4 olan (D), 5 veya daha fazla (E) olan kemiklere örnekler



Şekil 37- İkincil oluktaki deliklerin lokalizasyonlarına göre sınıflandırma yapıldığında belin proksimalinde hiç delik bulunmayan (A), tek delik bulunan (B), iki veya daha fazla delik bulunan (C) örnekler



Şekil 38- Oluk dışında kalan bölgelerdeki delikler; distalde iç yüzde, bel ve proksimal bölgelerde (A), distalde iç, ön ve proksimal bölgelerde (B), distalde dış yüzde (C) deliklerin görüldüğü ve bu bölgelerde delik bulunmayan (D) örnekler



Şekil 39- Skafoidlerin iç yüzden görünüşleri

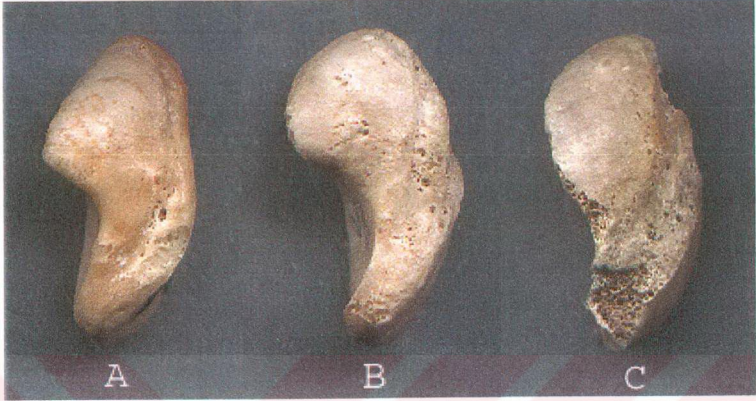


Şekil 40- Şekil 39'daki skafoidlerin dış taraftan görünüşleri

Tip 1- İki ucuda eşit oranda gelişmiş olan tip (A)

Tip 2- Proksimal ucu gelişmemiş olan tip (B)

Tip3- Distal ucu gelişmemiş olan tip (C) örnekleri

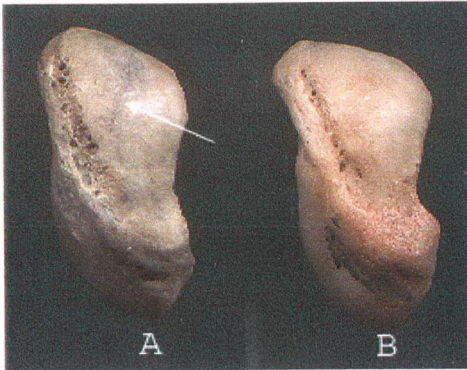


Şekil 41- Distal skafoidin eklem yüzünün şekli

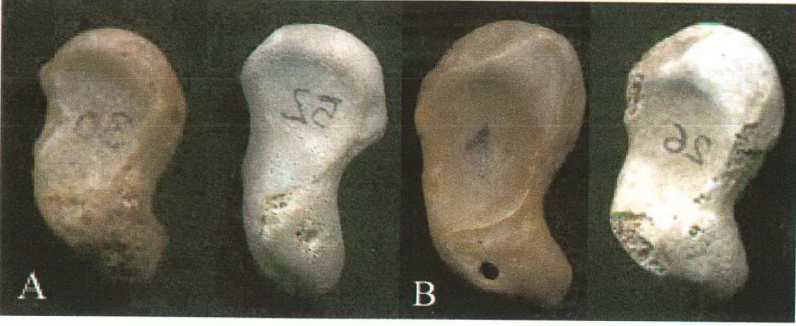
Tip A- Os scaphoideum'un os trapezoideum ile eklem yapan yüzünün eni geniş, os trapezium ile yaptığı eklem yüzü distale doğru sivrileşmiş (A)

Tip B- Os scaphoideum'un os trapezoideum ile yaptığı eklem yapan yüzünün eni geniş, os trapezium ile eklem yapan yüzü distale doğru yuvarlaklaşmış (B)

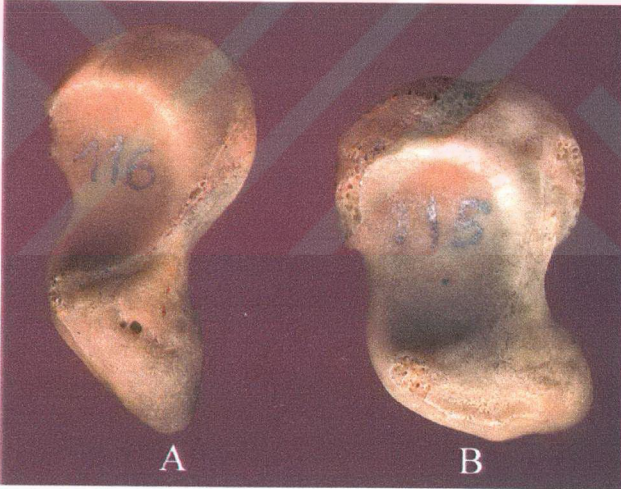
Tip C- Os scaphoideum'un os trapezoideum ile eklem yapan yüzünün eni dar, os trapezium ile eklem yapan yüz distale doğru yuvarlaklaşmış (C)



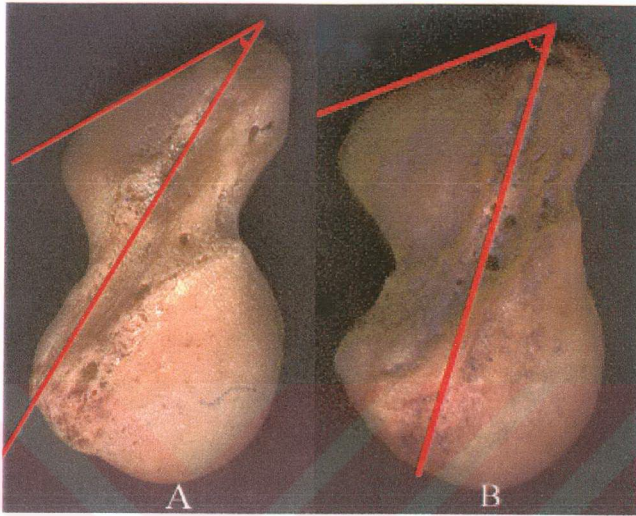
Şekil 42- Trapeziotrapezoidal eklem yüzleri arasında kenar görülebilen (A) ve görülemeyen (B) örnekler



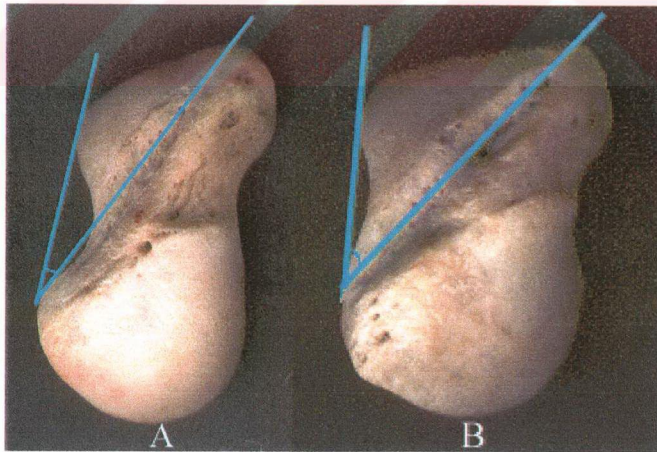
Şekil 43- Skafolunat eklem yüzünün hilal şeklinde (A), yarımay şeklinde (B) olduğu örnekler



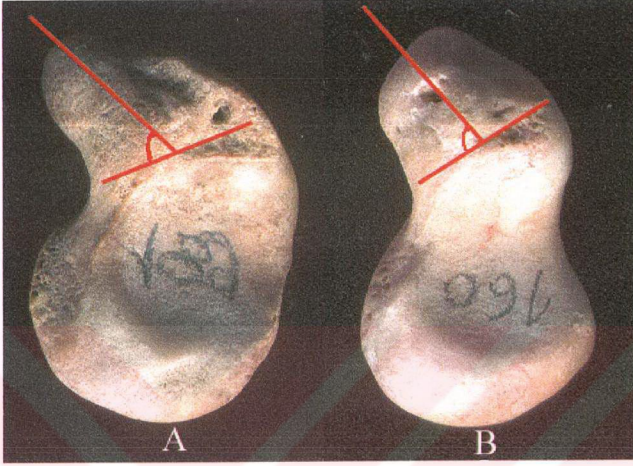
Şekil 44- Skafolunat eklem yüzünde kristanın bulunmadığı (A), bulunduğu (B) örnekler



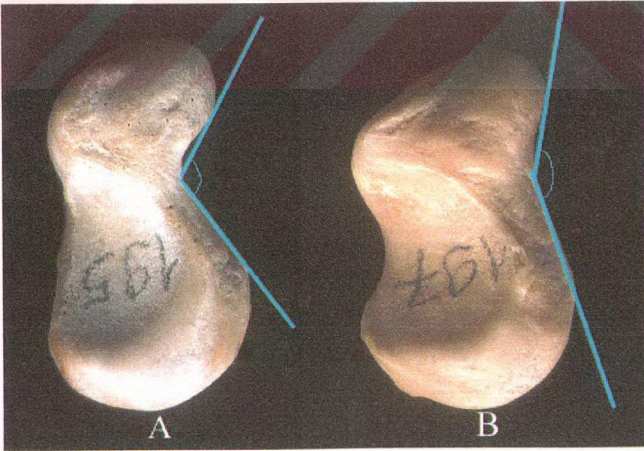
Şekil 45- ODDA'nın en küçük (A) ve en büyük (B) olduğu örnekler



Şekil 46- OAKA'nın en küçük (A) ve en büyük (B) olduğu örnekler



Şekil 47- TA'nın en küçük (A) ve en büyük (B) olduğu örnekler



Şekil 48- TCA'nın en küçük (A) ve en büyük (B) olduğu örnekler

5. TARTIŞMA

Os scaphoideum, el bileği kemikleri arasında kırıkların en sık görüldüğü kemik olması açısından el cerrahisinin önemli bir çalışma alanıdır. Kırık, yer değiştirme ve subluksasyon olgularında olduğu gibi kemiğin eklem yüzeyindeki bir değişme ya da ligament ruptürü nedeniyle stabilitesindeki bozulma, tüm karpus'ta ciddi değişikliklere yol açabilir (11).

Skafoid kırıkları lokalizasyonuna göre sınıflandırıldığında, en sık görüldüğü yer, %65'lik bir oranla bel bölgesidir; diğerleri ise, %15 oranında proksimal uç, %12'yle distal uç, %8' le tuberkulum kırıklarıdır. Skafoid yaralanmalarının değerlendirilmesi ve tedavisi, el cerrahisinin en zor problemlerinden biridir. Kemiğin radyografik görüntüsü oldukça karmaşıktır, kemik döndüğünde ya da kollabe olduğunda görüntüyü değerlendirmek daha da zorlaşır. Cerrah tarafından verilen klinik kararlar çoğunlukla radyolojik görüntülere dayanır. Kompleks radyolojik anatomiye tam olarak anlamak başarılı bir tedavi için gereklidir. Bu nedenle skafoid kemiğinin anatomisi çok iyi bilinmelidir. Bazı araştırmacılar skafoid kırığını tedavi edecek cerrahın kadavra skafoidlerinde çalışma deneyiminin olmasının uygun olduğu düşüncesindedirler (11,13,14).

Klasik kaynaklara bakıldığında kemiğin morfolojik özelliklerinden sadece eklem yüzleri, tüberküli ve oluğunun incelenmiş olduğu anlaşılmaktadır. Skafoidin dorsal kenar ve apeksleri, beli ve dorsal oluğu da çeşitli kaynaklarda tanımlanmıştır. Radyolojik gözlem yapan kişi kırığı tespit etmek ve yanlış tanı koymamak için kemikteki belirli noktaları iyi tanımalıdır. Kemikteki önemli yapıların tanınması ile radyolojik gözlem yapan kişi kırığı saptamak ve tanı koymakta zorlanmayacaktır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar skafoidin hem radyolojik anatomisini yorumlamakta hem de kemikteki kırık örneklerini tanımlamakta yararlı olabilir. Populasyonda bulunan tipleri ve normal ölçümleri bilmek tanı ve tedavideki başarıyı arttıracaktır (14).

Skafoid, oldukça kompleks üç boyutlu bir geometriye sahiptir. Anatomik ve klinik literatürler gözden geçirildiğinde, kemiğin üç boyutlu anatomisi hakkında yapılan tanımlamaların ve araştırmaların ayrıntılara yönelik olmadığı, yalnızca bazı genel özellikleri kapsadığı görülmektedir. Os scaphoideum'un anatomik özelliklerini tanımlamaya yönelik az sayıdaki çalışma ise radyolojik çalışmalarla sınırlıdır (14).

Kemiğin boyutları ve açıları ile ilgili radyolojik çalışmalar yapılmıştır. Lateral grafilere kemikler birbiri üzerine bindiği için skafoïd şeklinin değerlendirilmesi oldukça zordur. Komputere Tomografi (CT) bu problemi ortadan kaldırır, fakat el bileğine aynı simetrik pozisyonun verilmesi çok zordur, skafoïdin duruşundaki farklılıklar kontürünü değiştirecek ve ölçümlerdeki hata payı da artacaktır (15).

Skafoïd kırıklarının kaynamaması nedeniyle gelişebilecek olan osteoartritleri önlemek için yapılan düzeltme cerrahisi, sağlam skafoïd kemiğin bir geometrik model olarak kullanılarak kemiğin normal uzunluk ve şekline getirilmesini kapsar. Değerlendirmeye aldığımız tüm parametrelerin birbiri ile olan ilişkisini de değerlendirdik. Skafoïdin ölçtüğümüz parametrelerinin çoğu birbirleriyle ilişkilidir. Kemiğin uzunluğu ile kemiğin distal, bel ve proksimal genişliği, kalınlığı, tüberkül yüksekliği ve taban çevresi, bel çevresi paralellik göstermektedir. Kemiğin uzunluğu artarken genişliği ve kalınlığı da artmakta, tüberkül ise uzamakta ve kalınlaşmaktadır. Bu da bize ne tipte skafoïdlerle karşılaşabileceğimiz hakkında bilgi vermektedir. Sol ve sağ taraflar arası ölçümlerde farklılık bulunup bulunmadığı araştırıldığında, sol skafoïdlerin bel çevreleri, tüberkül yükseklikleri ve taban çevreleri ve ana oluk genişliklerinin daha az olduğu bulunmuştur. Toplumun çoğunun sağlıklı olduğu düşünülürse, baskın eldeki ligamentlerin ve kasların daha sık kullanılmasının, sağ tarafın kemik morfolojisini değiştirebileceği ve boyutlarında da farklılıklar oluşturabileceğini düşündürmektedir (16).

Klasik kaynakların tümünde, kemiğin ön yüzünün alt kısmında yer alan bir tüberkül tanımlanmaktadır. Çalışmamızda kemiklerin tümünde tüberkülün bulunduğunu gördük. Buradan yola çıkarak tüberkülde bulunan oluşumları, tüberkülün şekli, tabanında skafokapitat interosseöz ligamentin orijini olan bir kenarı ve carpi radialis kası için bir oluğun varlığı, sol ve sağ tarafta bu oluşumlar arasında farklar olup olmadığını da araştırdık. Bu oluşumların bulunması açısından taraflar arasında anatomik farklılık bulunmamaktadır. Fakat bu oluğa sahip kemiklerin uzunlukları, distaldeki ve beldeki genişlikleri, tüberkül yükseklikleri, ana oluk uzunlukları ve genişlikleri fazladır. Bu oluğun bulunduğu kemiklerde belin kalın olması kırılma şansını azalttığı ve damarlar tarafından delinen ana oluğun geniş ve uzun olması kanlanması ile ilişkisi olabileceğini düşündürmektedir. Skafokapitat interosseöz ligamentin orijini olan kenarın bulunduğu skafoïdlerin de ana olukları uzundur. Bu ligamentin de skafoïd kanlanmasında rolü olabilir. Ayrıca oluk ve kenarın bulunması paralellik göstermektedir. Oluğun alt kenarını skafokapitat interosseöz ligamentin yapıştığı küçük bir kenarın

yaptığından söz eden çalışmalar bulunmaktadır. Çalışmamızdaki kemiklerin %82.7'sinde kenar, %80.2'sinde de bu oluk saptanmıştır, az sayıda da olsa birbirinden bağımsız olarak bulunabildiklerini gözlenmiştir.

Skafoidlerde tüberkülün şekli ve tüberkül tepesinin şekli oldukça farklıdır. Kemiklerin %27.9'unda tüberkül şekillenmiş kenarlara sahip olduğu için piramid şeklinde, %72.1'inde ise koni şeklinde olarak değerlendirilmektedir. Skafoidin os trapezium ve os trapezoideum ile yaptığı eklem yüzünün kenarlarının iyi gelişmemiş olması koni şeklinde görülmesine neden olabilir. Tüberkülün tepesi olguların %32.1'inde kesilmiş gibi düz ve %67.9'unda yuvarlaktır. Tüberkülünün tepesi düz olan skafoidler kemik uzunlukları, distaldeki genişlikleri, kemik kalınlıkları, bel çevresi ve tüberkülün taban çevresi anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Tüberkül tepesindeki anatomik farklılıklar kemik travmaya uğradığında kırılma olasılığını etkileyebilir. Tüberküle retinaculum flexorum tutunur; bazen de m.abductor pollicis brevis'in birkaç lifi buradan orijin almaktadır. Bağların yapışmasındaki farklılıklar da tüberkülün ve tepesinin şeklini etkileyebilir. Tüberkülün iki farklı yerinden yüksekliğini ve taban çevresini ölçtük. Sol skafoidlerdeki tüberküllerin taban çevreleri daha ince ve tüberkül yükseklikleri azdır. Parametreler arası ilişkiler incelendiğinde tüberkülün her iki yüksekliği ve taban çevresi arasında olumlu yönde, anlamlı korelasyon bulunmuştur. Her ne kadar sol skafoid kırılmaya daha yatkın gibi görünüyorsa da, tüberkül uzadıkça taban çevresinin kalınlaşması kemiği koruyabilir ve kırığının az görülmesinde etken olabilir. Tüberkül yüksekliği ve tüberkül taban çevresinin kemik uzunluğu ve beldeki, distaldeki ve proksimaldeki genişlikler, kemik kalınlığı, bel çevresi ile de pozitif yönde ilişkili olduğu gözlenmektedir. Bu şunu gösterebilir; örneğin kemiğin uzunluğu artarken beli kalınlaşmakta, tüberkül yüksekliği ve kalınlığı da artmaktadır. Kemiğin boyutlarının birbirleriyle güçlü ve pozitif yönde ilişkilerinin bulunması, çok uzun, beli ince, tüberkülü kısa ve tüberkül çevresi çok ince bir skafoidle karşılaşma şansımızın düşük olduğu göstermektedir.

Skafoidler %97.5'unda bel bölgesini gözledik. Sol ve sağ skafoidlerde belin bulunması açısından bir farklılık yoktur. Kemiğin kırıkları en sık bel bölgesinde ortaya çıktığı için bu parametre ile ilgili değerlendirmeler önem kazanmaktadır. Sol tarafta skafoid belinin ve tüberkül çevresinin daha ince olması travmaya maruz kaldığında kırılma olasılığını arttırabilir. Ayrıca popülasyonun çoğunun sağlıklı olduğu düşünülürse sık kullanılmayan elde skafoid bel ve tüberkülünün daha az gelişmiş olduklarından söz edilebilir. Bel çevresi ile kemik uzunluğu, distaldeki ve proksimaldeki genişlik, bel genişliği, kemik kalınlığı, tüberkül

yüksekliği, tüberkül taban çevresi arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Beli bulunmayan skafoidlerde kemik uzunlukları anlamlı olarak küçük bulunmuştur. Yine beli çok dar olan bir kemiğin çok uzun, distaldeki ve proksimal bölgeleri çok geniş, tüberkülün yüksekliği ve taban çevresinin fazla olması beklenen bir durum değildir. Az sayıda olan bu tip kemiklerin kırılmaya daha eğilimli olduğu düşünülebilir.

Dorsaldeki oluk, klasik kaynaklarda varlığından söz edilen önemli bir bölgedir. Çalışmamızda kemiklerin yarıya yakınında (%43) ikincil bir oluk daha gördük. Oluklar çok farklı şekillerdedir. Bütün kemiklerde ana dorsal oluk gözlenmiştir. Kemiklerin %57'sinde ana dorsal oluk olarak isimlendirdiğimiz tek bir oluk olarak bulunmaktadır. Kemiklerin kalan %43'ünde ana oluğun daha proksimalinde ikinci bir oluk daha bulunmaktadır. Kemiklerin %28'inde bu iki oluk birbirinden ayrıdır. %10.9'unda iki oluk birleşmiş ve Y şekli oluşturmuşlardır, %4.1'inde ise ana oluk proksimale doğru kapanmış, ikincil oluk daha etkin bir konuma gelmiştir.

Kemiğin değişik bölümlerinde damarların geçtiği delikler bulunmaktadır. Deliklerin dorsaldeki oluklar üzerinde yoğunlaştığı dikkati çekmektedir. Olukların üzerindeki delikler sınıflandırıldığında, olguların %89.5'inde ana olukta çok sayıda delik olduğu gözlenmektedir. Kemiklerin %87.6' sında ana olukta 5 ve 5'in üzerinde delik bulunduğu saptanmıştır. Kemik kanlanımının büyük oranda ana oluktaki delikler aracılığıyla olduğu söylenebilir. Ana oluktaki delikler lokalizasyonlarına göre sınıflandırıldığında bel bölgesinin proksimalinde hiç delik bulunmayanların oranı %18.2, belin proksimalinde tek delik bulunanlar %37.0, belin proksimalinde 2 veya daha fazla delik bulunanlar %44.8 kadardır. Oluktaki deliklerin sınıflandırılması Obletz ve arkadaşları tarafından yapılmış, ancak ikincil oluktan bahsedilmemiş ve oluk dışında kalan bölgelerdeki delikler değerlendirilmemiştir. Bu araştırmacılar belin proksimal bölümünde hiç delik bulunmayan veya tek deliğe sahip kemikleri %33 oranında bulmuşlar, kemiğin orta bölümünün kırıklarının yaklaşık üçte birinde kemik kanlanımının kesintiye uğradığını ve avasküler nekroz gelişebileceğini ileri sürmüşlerdir. Çalışmamızda ikincil olukta bulunan delikleri de lokalizasyonlarına göre sınıflandırdık ve belin proksimalinde delik bulunmayan ve tek delik bulunan kemikleri %25.9 oranında bulduk. Kemiğin dorsal oluğunun dışındaki delikler %81 oranında bel bölgesinde, %59 olarak proksimal bölgede yer almaktadır. Bu oranlar ileri sürüldüğü gibi proksimal bölgenin kanlanımının fakir olmadığını düşündürmektedir. Proksimal bölgenin kanlanımını hem dorsal oluğa gelen hem de dorsal oluk dışındaki deliklere gelen damarlar sağlayabilir. Dawson ve

arkadaşları kaynama görülmeyen kemiklerin proksimal bölümlerinin kanlanmalarının farklılık göstermediğini, kaynamamış kemiklerde de kemiğin proksimal bölgesinin kaynamış kemiklerdeki kadar kanlanmaya sahip olduğunu bildirmişlerdir. Bu da kırığın kaynamamasında tek etkenin kanlanma olmadığı ve başka etkenlerinde dikkate alınması gereğine dikkat çekmektedir (30,63,64).

Os scaphoideum'daki dorsal kenarın ve bu kenarın dorsal ve lateral apekslerinin görülme sıklıklarını da araştırdık. Taraflar arasında bu oluşumların bulunması açısından anatomik bir farklılık yoktur. İlişkileri incelendiğinde dorsal kenar ve bunun lateral apeksi arasında anlamlı ilişki vardır. Dorsal apeks bulunmayan kemiklerin bel bölgesindeki genişlikleri anlamlı olarak büyüktür. Dorsal apeksli olan kemiklerde bel daha ince olacağından bu kemiklerde kırıkların daha sık görülebilmesi olasıdır.

Skafoitlerin distal ve proksimal uçlarına bakılarak incelendiğinde iki ucu eşit oranda gelişmiş, proksimal ucu gelişmemiş, distal ucu gelişmemiş olarak üç farklı tip görülmüştür. Kemiklerin yaklaşık %60'ında iki ucun da eşit oranlarda geliştiği görülmüştür. Kemiğin proksimaldeki, belindeki ve distaldeki genişliklerinin ilişkilerine bakıldığında birbiri ile korrele olduğu bulunmuştur. Kemiğin en dar ve kırılan yeri bel bölgesidir. İki ucun birlikte kalınlaşması, bu bölümlerde kırıkların az görülmesinde önem taşıyabilir. Compson ve arkadaşları kemiğin bu üç morfolojik tipini gözlemişler fakat insidanslarından bahsetmemişlerdir (14).

STT eklem anatomisi ile ilgili bildiriler fazla sayıda değildir. Çalışmamızın bir amacı da, STT eklem iskeletinin anatomik varyasyonlarını değerlendirmektir. Çalışmamızda STT eklem yüzünü 3 tipte sınıflandırdık ve eklem yüzleri arasındaki kenarı da üç dereceye ayırdık. Os scaphoideum'un os trapezoideum ile eklem yapan yüzünün eni geniş, os trapezium ile eklem yapan yüzü distale doğru sivrileşmiş olan tip A'yı %33.2, os scaphoideum'un os trapezoideum ile eklem yapan yüzünün eni geniş, os trapezium ile eklem yapan yüzü distale doğru yuvarlaklaşmış olan tip B'yi %47.2, os scaphoideum'un os trapezoideum ile eklem yapan yüzünün eni dar, os trapezoideum ile eklem yapan yüz distale doğru yuvarlaklaşmış olan tip C'yi %19.6 oranında gözlemledik. Distal skafoidin eklem yüzleri arasındaki kenarı gelişmesine göre 3 derecede sınıflandırdık. Derece 1 görülemez ve palpe edilemez olanlar; %37.4, derece 2 görülemez, palpe edilebilir olanlar; %41.2, derece 3 görülür ve palpe edilir olanlar; % 24.1 oranında görülmüştür .

Midkarpal eklemdede, skafotrapeziotrapezoid (STT) ve kapitolunat eklemler iskeletin morfolojik özellikleri açısından en fazla değişkenlik gösteren alanlarıdır. Ayrıca STT eklemi el bileği dejeneratif değişikliklerinin en sık görüldüğü ikinci yerdir. STT ekleminde dejeneratif değişikliklerin bu kadar sık görülmesine karşın, bu değişikliklerin gelişmesindeki etyolojik faktörler belirgin değildir. Kauer, skafoidin distal yüzeyinin os trapezium ve os trapezoideum arasındaki sınıra karşılık gelen bir kenar tarafından ikiye ayrıldığını bildirmiştir ve bu iki kemiğin STT eklem hareketleri sırasında bu kenarın yönü boyunca döndüğünü ileri sürmüştür. Bu çalışmadaki olguların sayısı azdır ve STT eklemindeki bu osseoz yapıların değişkenliği ve insidansı açık olarak tanımlanmamıştır (17,65).

Morimoto ve arkadaşları, STT eklemindeki osseoz yapıların tiplemesini yaparak bunlarda görülen dejeneratif değişiklikleri araştırdıklarında, bu değişiklikleri en sık tip B'de ve eklem yüzleri arasındaki kenarın özelliğine göre derece 2 olan skafoidlerde gözlemlemişlerdir. Çalışmamızda da tip B ve derece 2 olan kemikler sayıca en fazla oranda gördüğümüz kemiklerdir (tip B %47.2 derece 2 %41). Morimoto ve arkadaşları tip A'yı %52, tip B'yi %38, tip C'yi %10 oranında gözlemişlerdir. Distal skafoidin eklem yüzleri arasındaki kenarın gelişimine göre derece 1'i %19, derece 2'yi %25, derece 3'ü de %56 oranında bulmuşlardır. Bulgularımız diğer çalışma ile oldukça farklıdır. Bu da kemik morfolojisinin ne kadar değişken olduğunu göstermektedir. Kemiğin morfolojisinde görülen bu değişiklikler ırka, yaşa, cinsiyete bağlı olabilir. Bu kenar STT eklemi sıkıştırır ve eklem bu kenar boyunca rotasyon yapar. O yüzden çalışmamızda skafoidlerin yarıya yakınında gözlenmeyen bu kenar, STT eklem kinematikini değiştirebilir. Morimoto ve arkadaşları, STT ekleminde bulunan kemik varyasyonları STT ekleminde dejeneratif değişikliklerin gelişmesinde etyolojik faktör olabileceğini ileri sürmüştür. Çalışmamıza göre buna en sık neden olan kemik tipinin bulunma oranı oldukça fazladır. Irk, cinsiyet ve yaşlar arası morfolojik farklar nedeniyle dejeneratif değişikliklere yatkınlık söz konusu olabilir (17).

Skafolunat eklem yüzü ilgili çalışmalara rastlanmamıştır. Çalışmamız eklem yüzünü hilal ve yarımay şeklinde iki tipe ayırdık ve kemiklerin %62'sinde bu yüz üzerinde bir krista bulunduğunu gözlemledik. Eklem yüzü tipi ve krista görülmesi arasında pozitif, orta derecede anlamlı bir ilişki vardır. Sol ve sağ taraflarda bu anatomik yapıların görülmesi açısından anlamlı bir farklılık yoktur. Bu eklem yüzünün yüksekliği de ölçülmüştür. Diğer parametreler ile ilişkisine bakıldığında eklem yüzü yüksekliğinin skafoidin proksimaldeki genişliği ile korele olduğu bulunmuştur. Skafolunat eklem yüzü yarımay şeklinde olan skafoidlerin kemik

uzunlukları, proksimaldeki genişlikleri ve skafolunat eklem yüzlerinin yüksekliği, ana oluk genişlikleri ve uzunlukları anlamlı olarak fazladır. Skafolunat eklem yüzünde krista bulunan kemiklerde de bu yüzün yüksekliği ve ana oluk uzunluğu fazla bulunmuştur. Ligamentum radioscapulohumeral (RSL)'un vasküler bir yapı olduğu kabul edilmektedir. Bu yapının kemik beslenimi ile ilişkisi olabilir.

Skafoidin proksimal ve distal bölümleri arasında oluşan açıları (intraskafoid açısı) radyolojik olarak ölçen çalışmalar vardır. Çalışmamızda skafoidin 4 farklı açısını ölçtük. Bu açılar oluğun kemikle olan ilişkisini ve kemiğin proksimal ve distal bölümlerinin birbirleriyle olan ilişkisini değerlendirebilmeyi sağlar. Oluk ve distal düzlem arasındaki açının (ODDA), kemiğin STT eklem yapan yüzü büyüdükçe arttığı gözlenmiştir. Oluk ve arka kenar arasındaki açının (OAKA) her iki ucu eşit oranda gelişmiş ve beli kalın olan kemiklerde büyüdüğü görülmektedir. Sağ skafoidlerin OAKA'ları daha büyük bulunmuştur. Bu da sol skafoidlerin kırılma olasılığının fazla olduğu görüşümüzü desteklemektedir. Tüberkül açısı (TA) ve tüberkül cisim açısı (TCA) (intraskafoid açısı) kemik dış yana doğru büküldüğü oranda küçülmektedir. TA ve TCA'nın birbiri ile paralellik gösterdiği bulunmuştur. Araştırmamızda sol skafoidlerin TA'ları daha büyüktür. Skafoid kırılınca alçı ile immobilize edilerek anatomik pozisyonda kaynayabilir, fakat bazı kırıklar uygun şekilde kaynamayarak humpback skafoidi denilen karakteristik bir defomite meydana getirirler. Skafoidin proksimal bölümü dorsifleksiyona, distal bölümü de palmar fleksiyona geldiğinde kemiğin dorsalinde apikal bir açı oluşur ve skafoid kısalmış gibi görünür. Humpback deformitesi kemiğin eklem yüzlerinde uyumsuzluk meydana getireceğinden hastalarda karpal osteoartritis gelişebilir. Bu komplikasyon, kırık en sık genç erişkinlerde görüldüğü için iş gücü kaybına yol açar. Osteoartritin önlenerek skafoidin tam biyomekanik fonksiyonuna dönmesi için kemikte bu açının düzeltilmesi ve kemiğin normal şekline getirilmesi gerekir. Proksimal ve distal parçalar arasındaki açıların normal sınırlarının bilinmesi, uygun kaynamayıp böyle bir deformitenin oluştuğu kemiklerin daha kolay tanınmasını sağlar ve deformitenin düzeltilmesi için yol gösterici olabilir (15,16).

Cerrahi tedavi de kullanılan Herbert vidası oldukça kalın bir vidadır ve uygulanması da zordur. Yerleştirilmesi sırasında ortaya çıkan komplikasyonlardan biri ucunun istenilen yere gitmeyip başka bir taraftan çıkarak kemiği delmesidir. Kemiğin boyutları ve açıları ile ilgili veriler ve bunların arasındaki bağlantıların bilinmesi bu vidanın yerleştirilmesindeki problemlere yardımcı olacak ve yeni implantlar geliştirilmesinde de yararlı olacaktır. Ayrıca bazı biyometrik ölçümler operasyondan önce kullanılacak kemik greftinin optimum büyüklüğünün hesaplanması için kullanılabilir (16,66).

Kemik morfolojisi ve morfometrisindeki yeni bilgiler el bileğini daha iyi anlamamızı ve karşılaşılan ortopedik problemleri çözmemiz için fırsat sağlayacaktır.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Os scaphoideum, el bileği kemikleri arasında kırıkların en sık görüldüğü kemik olması açısından el cerrahisinin önemli bir çalışma alanıdır. Skafoid yaralanmalarının değerlendirilmesi ve tedavisi, el cerrahisinin en zor problemlerinden biridir.

Çalışmamız skafoidle ilgili ilk yapılan orijinal morfolojik ve morfometrik çalışmadır. Bugüne kadar yapılmış olanlar radyolojik ve dolayısı ile indirekt çalışmalardır. Bu çalışmada 200 kemikte morfometrik ölçümler yapılmış ve morfolojik özellikleri ayrıntılı olarak tanımlanmıştır. Kemikte gördüğümüz çok farklı tiplerin klinik problemlerin oluşmasında rolü olabileceğini düşünüyoruz. Bütün verilerin sol ve sağ kemiklerdeki farklılıkları ve birbirleriyle olan ilişkileri değerlendirilmiştir. Bu da bize ne tipte skafoidlerle karşılaşabileceğimiz hakkında bilgi vermektedir. Populasyonda bulunan tipleri ve normal ölçümleri bilmenin tanı ve tedavideki başarıyı arttıracak görüşündeyiz.

Kemiğin boyutları ve açıları ile ilgili veriler ve bunların arasındaki bağlantıların bilinmesi operasyon sırasında bu bölgeye vida yerleştirilmesi sürecinde ortaya çıkabilecek problemlere yardımcı olacak ve yeni implantlar geliştirilmesinde de yararlı olacaktır. Kemik morfolojisi ve morfometrisindeki yeni bilgilerin el bileğini daha iyi değerlendirmek ve karşılaşılan ortopedik problemleri çözmek için bir fırsat oluşturacağı görüşündeyiz.

Os scaphoideum'un klinik önemi ve cerrahi uygulamalarında karşılaşılan problemler göz önüne alındığında, morfolojik ve morfometrik özelliklerinin bilinmesinin uygulamalara önemli katkılarının olabileceği düşüncesindeyiz.

Ayrıca kemiklerin çoğunun proksimal bölgesinde delik sayısının fazla olduğunun görülmesi bu bölgenin kanlanımının fakir olmadığını düşündürmektedir. Bu da kırığın kaynamamasında tek etkenin kanlanma olmadığı ve başka etkenlerinde dikkate alınması gereğine dikkat çekmektedir.

7. KAYNAKLAR

- 1- Williams PL, Bannister LH, Berry MM, Collins P. et al. Gray's Anatomy. Thirtyeight Edition. Edinburg: ELBS with Churchill Livingstone 1995; 615-649.
- 2- Moore KL, Agur AMR. Essential Clinical Anatomy. Baltimore: Williams & Wilkins 1996; 284-287
- 3- Snell RS. Clinical Anatomy for Medical Students. Fifth Edition. Boston: Little, Brown and Company 1995; 423, 474.
- 4- Clemente CD. Gray's Anatomy. Thirtieth American Edition. Philadelphia: Lea & Febiger 1985; 249-260.
- 5- Moore KL, Dalley AF. Clinically oriented Anatomy. Fourth Edition. Baltimore: Williams & Wilkins 1999; 560,569.
- 6- McMinn RMH. Last's Anatomy. Eighth Edition. Edinburg: Churchill Livingstone 1990; 138,144.
- 7- Romanes GJ. Cunningham's Textbook of Anatomy. Twelfth Edition. Oxford: Oxford University Press 1981; 166.
- 8- Arıncı K, Elhan A. Anatomi. 1. cilt. Ankara: Güneş Kitapevi 1995; 13.
- 9- Green DP. Operative Hand Surgery.Vol 1. Third Edition. New York:Churchill Livingstone 1993; 799,861.
- 10-April EW. NMS Klinik Anatomi, (Çeviri editörü Yıldırım M), İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri 1998; 85-93.
- 11-Crenshaw AH. Campbell's Operative Orthopaedics. Volume 5. Eighth Edition. St. Lovis: Mosby Year Book 1992; 3129-3138.
- 12-Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, Trafton PG. Skeletal Trauma. Vol 2. Second Edition. Philadelphia: W.B.Saunders Company 1998; 1343-1346.
- 13-Tubiana R. The Hand. Volume 2. Philadelphia: W.B. Saunders Company 1985; 821-836.
- 14- Compson JP, Waterman JK, Heatley FW. The Radiological Anatomy of the Scaphoid. Journal of Hand Surgery (British and European Volume) 1994; 19B: 183-187.
- 15-Smith DK, Linscheid RL, Amadio PC, Berquist TH, Cooney WP. Scaphoid Anatomy: Evaluation with Complex Motion Tomography. Radiology 1989; 173: 177-180.

- 16-Smith DK. Anatomic Features of the Carpal Scaphoid: Validation of Biometric Measurements and Symmetry with Three-dimensional MR Imaging. *Radiology* 1993; 187: 187-191
- 17-Moritomo H, Viegas SF, Nakamura K, DaSilva MF, Patterson RM. The Scaphotrapezio-trapezoidal Joint. Part 1: An Anatomic and Radiographic Study. *J Hand Surgery* 2000; 25 A: 899-910.
- 18-Viegas SF. Variations in the Skeletal Morphologic Features of the Wrist. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2001; 383: 21-31.
- 19-Carola R, Harley JP, Noback CR. *Human Anatomy. & Physiology*. New York: Mc Graw-Hill 1990; 189-292.
- 20-Ellis H. *Clinical Anatomy*. Ninth Edition. Oxford: Blackwell Science 1997; 187-188.
- 21-Abrahams PH, Hutchings RT, Marks SC. McMinn'in Renkli Anatomi Atlası, (Çeviri editörü Elhan A), Ankara: Güneş Kitabevi 1998; 101,141.
- 22-Testut L, Latarjet A.Traite D Anatomic Hamatine. Vol 1. 19th Edition. Paris: Doin 1948; 295.
- 23-Berkol NA , Zeren Z. *Anatomi*. İstanbul: Filiz Kitabevi 1966; 92,130.
- 24-Kuran O. *Sistematik Anatomi*. İstanbul: Filiz Kitapevi 1976; 61-62.
- 25-Turgut HB, Hatipoğlu ES, Doğruyol Ş. *Anatomi Kemikbilim ve Eklembilim*. Ankara: Hatipoğlu Basım ve Yayım Ltd 1995; 84-92.
- 26-Ferner H, Staubesand J. *Sobotta Atlas of Human Anatomy* . Vol 1. 10th English Edition. München: Urban and Schwarzenberg 1982; 365.
- 27-Kahle W, Leonhardt H, Platzer W. *Anatomi Atlası*, (Çeviren Kazancıgil A, Hüseyinoğlu K), Kırklareli: Sermet Matbaası 1986; 120.
- 28-Yıldırım M. *Topografik Anatomi*. 1. Baskı. İzmir: İzmir Güven & Nobel Tıp Kitabevleri 2000; 88.
- 29-Mayfield JK, Johnson RP, Kilcoyne RF. The ligament of the human wrist and their functional significance. *Anat Rec* 1976; 186: 417-428.
- 30-Obletz BE, Halbshtein BM. Non-union of fractures of the Carpal Navicular. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 1938; 20: 2: 424-428.

- 31-Rockwood CA, Green DP. Fractures in Adult. Vol 1. Second Edition. Philadelphia: J.B. Lippincott Company 1984; 413-423.
- 32-Freedman DM, Botte MJ, Gelberman RH. Vascularity of the carpus. Clinical Orthopaedics and Related Research 2001; 1 (383): 47-59.
- 33-Perron AD, Brady WJ, Keats TE, Hersh RE. Orthopedic Pitfalls in the ED: Scaphoid Fracture. American Journal of Emergency Medicine 2001; 19 (4): 310-316.
- 34-Ruby LK, Cooney W III, Ann KN, Linscheid RL, Chao EYS. Relative Motion of Selected Carpal Bones: Akinematic Analysis of the Normal Wrist. J. Hand Surgery 1988; 13A: 1-10.
- 35-Linscheid RL. Kinematic Considerations of the Wrist. Clin.Orthop 1986; 202: 27-39.
- 36-Cooney WP, Bussey R, Dobyns JH, Linscheid RL. Difficult Wrist Fractures: Perilunate Fracture-dislocations of the Wrist. Clin Orthop 1987; 214: 136-147.
- 37-Weber ER. Concepts Governing the Rotational Shift of the Intercalated Segment of the Carpus. Orthop. Clin. North America 1984; 15: 193-207.
- 38-Krasin E, Goldwirth M, Goodwin DR. Review of the Current Methods in the Diagnosis and Treatment of Scaphoid Fractures. Postgraduate Medical Journal 2001; 77 (906): 235-237.
- 39-Roolker W, Tiel-van Bull MMC, Ritt MJPF, Verbeeten B, Griffioen FMM, Broekhuizen AH. Experimental Evaluation of Scaphoid x-series, Carpal Box Radiographs, Planar Tomography, Computed Tomography, and Magnetic Resonance Imaging in the Diagnosis of Scaphoid Fracture. The Journal of Trauma 1997; 42 (2): 247-253.
- 40-Saeden B, Törnkvist H, Ponzer S, Höglund M. Fracture of the Carpal Scaphoid. A Prospective, Randomised 12-year Follow-up Comparing Operative and Conservative Treatment. The Journal of Bone & Joint Surgery (Br) 2001; 83B: 230-4.
- 41-Sherman GM, Seitz WH. Fractures and Dislocations of the Wrist. Current Opinion in Orthopaedics 1999; 10 (4): 237-251.
- 42-Peh WCG, Gilula LA, Wilson AJ. Detection of Occult Wrist Fractures by Magnetic Resonance Imaging. Clinical Radiology 1996; 51 (4): 285-292.
- 43-Wildin CJ, Bhowal B, Dias JJ. The Incidence of Simultaneous Fractures of the Scaphoid and Radial Head. Journal of Hand Surgery (British and European Volume) 2001; 26 B: 1: 25-27.

- 44- Molitor L. A Man with Wrist Pain After a Fall. *Journal of Emergency Nursing* 2001; 27 (2): 211-212.
- 45- Seitz WH, Papandrea RF. Fractures and Dislocations of the Wrist. Available from: <http://pc.ovid.com/lrpbooks/frad/textbook/chapters/ch0019.htm>
- 46- Gabler C, Kukla C, Breitenseher MJ, Trattnig S, Vecsei V. Diagnosis of Occult Scaphoid Fractures and Other Wrist Injuries. *Langenbeck's Arch Surg* 2001; 386: 150-154.
- 47- Larsen D. Assessment and Management of Hand and Wrist Fractures. *Nursing Standard* (serial online) 2002; 16 (36): 45-55. Available from: <http://gateway.ovid.com/ovidweb.cgi>
- 48- Leslie IJ, Dickson RA. The Fractured Carpal Scaphoid. Natural History and Factors. Influencing Outcome. *J Bone and Joint Surg Br* 1981; 63: 225-230.
- 49- Zeng W, Driedger A, Pavlosky W, Bruce L. Idiopathic Avascular Necrosis of the Scaphoid in a Child Demonstrated by Bone Scintigraphy. *Clinical Nuclear Medicine* 2001; 26 (9): 782-783.
- 50- Gabler C, Kukla C, Breitenseher M, Trattnig S, Mittlboeck M, Vecsei V. Magnetic Resonance Imaging Of Occult Scaphoid Fractures. *The Journal of Trauma* 1996; 41 (1): 73-76.
- 51- Pennes D, Jonsson K, Buckwalter KA. Direct Coronal CT of the Scaphoid Bone. *Radiology* 1989; 171: 870-871.
- 52- Cook PA, Yu JS, Wiand W, Cook AJ, Coleman CR, Cook AJ. Suspected Scaphoid Fractures in Skeletally Immature Patients: Application of MRI. *Journal of Computer Assisted Tomography* 1997; 21 (4): 511-515.
- 53- McNally EG, Goodman R, Burge P. The role of MRI in the Assessment of Scaphoid Fracture Healing: A Pilot Study. *European Radiology* 2002; 10: 1926-1928.
- 54- Tiel-van BMM, Van-Book EJ, Borm JJ, et al. The Value of Radiographs and Bone Scintigraphy in Suspected Scaphoid Fracture. A Statistical Analysis. *J Hand Surgery (Br)* 1993; 18: 403-406.
- 55- Barton NJ. Twenty Questions About Scaphoid Fractures. *J Hand Surg (Br)* 1992; 17: 289-310.
- 56- Spoerl JJ. Scaphoid Fractures and Complications. *The Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 1996; 23 (4): 288-289.

- 57- Onieal ME. Common Wrist and Elbow Injuries in Primary Care. Lippincott's Primary Care Practice 1999; 3 (4): 441-450.
- 58- Lo IKY, King GJW, Patterson SD, Johnson JA, Chess DG. A Biomechanical Analysis of Intrascaphoid Compression Using the 3.00 mm Synthes Cannulated Screw and Threaded Washer: An in Vitro Cadaveric Study. Journal Of Hand Surgery (British and European Volume) 2001; 26B:1: 22-24.
- 59- Wheeler DL, McLoughlin SW. Biomechanical Assessment of Compression Screws. Clinical Orthopaedics and Related Research 1998; 350: 237-245.
- 60- Adolfsson L, Lindau T, Arner M. Acutrak Screw Fixation Versus Cast Immobilisation for Undisplaced Scaphoid Waist Fractures. Journal Of Hand Surgery (British and European Volume) 2001; 26 B: 3: 192-195.
- 61- Bond CD, Shin AY, McBride MT, Dao KD. Percutaneous Screw Fixation or Cast Immobilization For Nondisplaced Scaphoid Fractures. The Journal of Bone & Joint Surgery 2001; 83-A: 4: 483-488.
- 62- Zichner L, Rehart S. Treatment Of Scaphoid Non-unions. The Journal of Bone & Joint Surgery (Br) 2001; 83-B: 222.
- 63- Dawson JS, Martel AL, Davis TRC. Scaphoid Blood Flow And Acute Fracture Healing. A Dinamic MRI Study With Enhancement With Gadolinium. The Journal of Bone & Joint Surgery (Br) 2001; 83-B: 809-14.
- 64- Buttermann GR, Putnam MD, Shine JD. Wrist Position Affects Loading of the Dorsal Scaphoid: Possible Effect on Extrinsic Scaphoid Blood Flow. Journal and Hand Surgery (British And European Volume) 2001; 26B: 1: 34-40.
- 65- Kauer JM. The Mechanism of the Carpal Joint. Clinical Orthopaedics and Related Research 1986; 202: 16-26.
- 66- Günel İ, Barton N, Çalli İ. Current Management of Scaphoid Fractures. London: The Royal Society of Medicine Press Ltd 2002; 45-54.

Dr. Mustafa Kemal Atatürk
T.C. Sağlık Bakanlığı