

**T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANATOMİ ANABİLİM DALI**



**FIRAT ÜNİVERSİTESİ HASTANESİNE BAŞVURAN
SAĞLIKLI YETİŞKİN VE GERİATRİK
İNSANLARDA METAKARPAL İNDEKS
DEĞERLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Osman ŞAP

2017

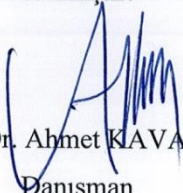
ONAY SAYFASI

Prof. Dr. Mustafa KAPLAN
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tez Yüksek Lisans standartlarına uygun bulunmuştur.


Prof. Dr. Murat ÖGETÜRK
Anatomi Anabilim Dalı Başkanı

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

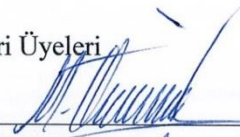

Prof. Dr. Ahmet KAVAKLI
Danışman

Yüksek Lisans Sınavı Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Murat ÖGETÜRK

Prof. Dr. Ahmet KAVAKLI

Yrd. Doç Dr. Hilal Irmak SAPMAZ







ETİK BEYAN

Kendime ait çalışmalar ile bu tez çalışmasını gerçekleştirdiğimi, çalışmaların planlanmasından, bulgularının elde edilmesine ve yazım aşamasına kadar tüm aşamalarında etiğe aykırı davranışım olmadığını, bu tezdeki tüm bilgileri ve verileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışması içinde yer alan ancak bu tez çalışmasının bulguları arasında yer almayan verilere, bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi beyan ederim.

A blue ink signature of Osman ŞAP.

Osman ŞAP

12/07/2017

İmza

Prof. Dr. Ahmet KAVAKLI

Aanabilim Dalı

ELAZİĞ

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasını öneren ve çalışmalarımın her aşamasında her türlü desteğini esirgemeyen çok değerli Sayın Hocam Prof. Dr. Ahmet KAVAKLI'ya teşekkürü borç bilirim.

Ayrıca eğitimim sürecinde manevi destek ve ilgilerini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Murat ÖGETÜRK, Sayın Prof. Dr. A. Oya SAĞIROĞLU, Sayın Prof. Dr. Mustafa KAPLAN ve Sayın Prof. Dr. Hanefi YILDIRIM hocalarıma teşekkür ederim.

Çalışmalarım sırasında yakın ilgi ve desteklerini gördüğüm Arş. Grv. Ramazan Fazıl AKKOÇ, Abdulah ÖZCAN, Gözde ÖZKAN, Gülnihal DENİZ, Mihriban BAKIR, Bekir DAĞDEVİREN, Elif EMRE, Nurseda BAŞGÜN ve M. Fatih CANPOLAT arkadaşlarıma, ayrıca Salim BEKLER'e teşekkür ederim.

Tez çalışmalarım sırasında acil röntgen servisinde ilgi ve desteklerini gördüğüm Röntgen teknikeri değerli arkadaşım Tuğba Şadiye ÇİTİL'e teşekkür ederim.

Araştırmalarım ve çalışmalarım sırasında sabır gösteren ve her türlü destek olan aileme özellikle teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

1. Başlık Sayfası	i
2. Onay Sayfası	ii
3. Etik Beyan	iii
4. Teşekkür	iv
5. İçindekiler	v
6. Tablo Listesi	vii
7. Şekil Listesi	viii
8. Kısaltmalar Listesi	x
1. Özet	1
2. Abstract	3
3. Giriş	5
3.1. El Embriyolojisi	5
3.2. El Anatomisi	9
3.2.1. El Kemikleri (Ossa manus)	9
3.2.1.1. El Bileği Kemikleri (Ossa Carpi (Ossa Carpalia))	10
3.2.1.2. El Tarak Kemikleri (Ossa Metacarpi (Ossa Metacarpalia))	12
3.2.1.3. El Parmak Kemikleri (Ossa Digitorum Manus (Phalanges))	15
3.2.2. El Eklemleri (Articulationes Manus) ve Bağları	15
3.2.3. Elin Fasciaları	18
3.2.4. El Kasları	19
3.2.4.1. Thenar Kaslar	20
3.2.4.2. Hypothenar Kaslar	21
3.2.4.3. Derin Tabaka Kasları	22
3.2.5. El Damarları	23
3.2.5.1. Elin Arterleri	23
3.2.5.2. Elin Venleri	26
3.2.6. El Sinirleri ve İnervasyonu	27
3.3. El Bölgesi Röntgen Çekim Teknikleri	32
3.3.1. El Bileği P-A Radyografisi	32

3.3.2. El Bileği Lateral Radyografisi	33
3.3.3. Carpal Tünel Radyografisi	33
3.3.4. El P-A Radyografisi	34
3.3.5. El Lateral Radyografisi	35
3.3.6. El Oblik Radyografisi	36
3.3.7. El Başparmak A-P Radyografisi	37
3.3.8. El Başparmak Lateral Radyografisi	38
3.3.9. El Naviküler Radyografisi	39
3.4. Radyolojinin Tarihçesi ve Metakarpal İndeks	39
3.4.1. Radyolojinin Tarihçesi	39
3.4.2. Antropometri	42
3.4.3. Metakarpal İndeks	43
4. Gereç ve Yöntem	46
5. Bulgular	49
6. Tartışma	59
7. Kaynaklar	64
8. Özgeçmiş	69

TABLO LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 1. Mİ Genel Cinsiyet Ortalamaları.	49
Tablo 2. Genel Mİ Normallik Testi.	49
Tablo 3. Mİ Yaş Grupları için Ortalama ve Standart Sapma Değeleri.	50
Tablo 4. Yaş Grupları Normallik Testi.	50
Tablo 5. 25-34 Yaş Grubu Mİ Cinsiyet Ortalamaları.	51
Tablo 6. 35-44 Yaş Grubu Mİ Cinsiyet Ortalamaları.	52
Tablo 7. 45-54 Yaş Grubu Mİ Cinsiyet Ortalamaları.	52
Tablo 8. 55-64 Yaş Grubu Mİ Cinsiyet Ortalamaları.	53
Tablo 9. 65 ve Üstü Yaş Grubu Mİ Cinsiyet Ortalamaları.	53
Tablo 10. Genel Cinsiyetler Arası t Testi.	54
Tablo 11. Gruplar Arasındaki Mİ t Test Sonuçları.	56
Tablo 12. Genel Cinsiyetler Arası Ortalama Mİ Değerlerinin Korelasyonu.	57
Tablo 13. Yaş Grupları Arasında Mİ Değerlerinin Korelasyonu.	58

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 1. İnsan Embriyolojisinde Ekstremitte Gelişimi.	5
Şekil 2. Elin Embriyolojik Gelişimi.	6
Şekil 3. Uzun Kemiklerde Kemikleşme.	7
Şekil 4. El Kemikleri.	9
Şekil 5. Karpal Kemikler.	10
Şekil 6. El Metakarpal ve Falanks Kemikleri.	13
Şekil 7. El Eklemleri.	16
Şekil 8. El Kasları.	19
Şekil 9. El Arterleri.	24
Şekil 10. El Venleri.	26
Şekil 11. Plexus Brachialis.	28
Şekil 12. El Sinirleri ve İnervasyonu.	29
Şekil 13. El Bileği P-A Radyografisi.	32
Şekil 14. El Bileği Lateral Radyografisi.	33
Şekil 15. Carpal Tünel Radyografisi.	34
Şekil 16. El P-A Radyografisi.	35
Şekil 17. El Lateral Radyografisi.	36
Şekil 18. El Oblik Radyografisi.	37
Şekil 19. El Başparmak A-P Radyografisi.	38
Şekil 20. El Başparmak Lateral Radyografisi.	38

Şekil 21. El Naviküler Radyografisi.	39
Şekil 22. İlk Röntgen Görüntüsü.	40
Şekil 23. İlk El Bileği Görüntüsü.	40
Şekil 24. Metakarpal İndeks Ölçümü.	48
Şekil 25. Yaş Gruplarına Göre Ortalama Mİ Dağılımı.	51
Şekil 26. Cinsiyetler Arasındaki Mİ Ortalama Değerleri.	53
Şekil 27. Cinsiyetler Arası Korelasyon.	57
Şekil 28. Yaş Grupları Korelasyonu.	58



KISALTMALAR LİSTESİ

Art.	: Articulatio
Artt.	: Articulationes
Lig.	: Ligamentum
Ligg.	: Ligamenta
N.	: Nervus
Nn.	: Nervi
M.	: Musculus
Mm.	: Musculi
A.	: Arteria
Aa.	: Arteriae
V.	: Vena
Vv.	: Venae
r.	: Ramus
rr.	: Rami
Mİ	: Metakarpal İndeks
FFM	: Film Fokus Mesafesi

1. ÖZET

Metakarpal İndeks (Mİ), Marfan sendromu teşhisi için kullanılan basit, ucuz ve objektif bir yöntem olarak kabul edilmiştir. Ayrıca osteoporoz tanısında da kullanılır. Mİ kadınlarda erkeklere göre yüksek çıkmaktadır. Bu çalışmada normal, sağlıklı yetişkin ve geriatric insanlarda, Mİ değerlerinin cinsiyetler arasında ve ilerleyen yaş ile birlikte seyrinin değerlendirilmesi amaçlandı.

Fırat Üniversitesi Radyoloji Anabilim Dalına başvurmuş herhangi bir iskelet bozukluğu ve el patolojisi bulunmayan 25 yaş üstü sağlıklı yetişkin ve geriatric insanların sağ el röntgen görüntüleri değerlendirildi. Toplamda 1000 hasta olacak şekilde cinsiyet ve yaş grupları oluşturuldu. Her yaş grubu için rasgele seçilecek 200 hasta, hastane otomasyonuna bağlı kalibrasyonu yapılmış Enlil PACS programı kullanılarak bilgisayar ortamında ölçümler yapıp ortalama Mİ değerleri hesaplandı.

Cinsiyet gurupları karşılaştırıldığında toplam cinsiyet ve grup içi cinsiyetlerde ortalama Mİ değerleri kadınlarda erkeklere göre daha yüksek çıktı. Ayrıca t testi ve korelasyon hesaplamalarında bunu destekledi. Yaş guruplarında Mİ ortalama değerlerinin yaş ile birlikte seyri her iki cinsiyet için giderek azaldığı görüldü. Özellikle 25-34 yaş grubu ile 55-64 ve 25-34 yaş grubu ile 65+ yaş grubu arasında anlamlı fark görüldü. Diğer yaş gurupları kendi aralarında kıyaslandığında anlamlı bir fark bulunamadı.

Sonuç olarak, yaş ilerledikçe özellikle 40 yaşından sonra kadınlarda menapoz ve erkeklerde benzer şekilde andropoz sonrasında kemiklerde meydana

gelen mineral eksikliğinden dolayı normal Mİ değerleri azalma eğilimindedir. Bu azalmanın osteopoz ile bağlantılı olabileceği kanaatine varıldı.

Anahtar Kelimeler: Metakarpal İndeks, Radyografi, Geriatri



2. ABSTRACT

Investigation of value of the index metacarpal in healthy adult and geriatric people in whom apply Firat University hospital.

Metacarpal Index, which can be used for the diagnosis of marfan syndrome, has been recognized as a simple, cheap and objective method. It is also used for the diagnosis of osteoporosis. MI is higher in males than ladies. In this study, it was aimed to evaluate the MI values the connetion between genders and the progreesive age in healty adults and geriatric people.

Right hand X-Ray images of healty adult and geriatric patients over 25 years of age without any skeletal disorder or hand pathology applied to the Firat University Radiology Department. Gender and age groups were created, with a total of 1000 patients. 200 patients were randomly selected for each age groups using the Enlil Pacs software, which was calibrated for hospital automation, and the mean MI values were measured and calculated in the computer environment.

When compared with gender groups, the avarage MI values in total gender and intra grup gender are higher in females than males. Also t test and correlation calculations supported this. The avarage values of MI in age groups are gradually decreasing for both sexes with age. Especially between 25-34 age group and 55-64 age group with 25-34 age group and 65+ age group was found significant difference. No statistic significant difference was found between the other age groups.

As a result, the normal MI values tend to decrease as age progresses, especially after the age of 40 in women after menopause and similarly in men after andropause due to deficiency of mineral which occurred in bones. We conclude that this decline may be linked with osteoporosis.

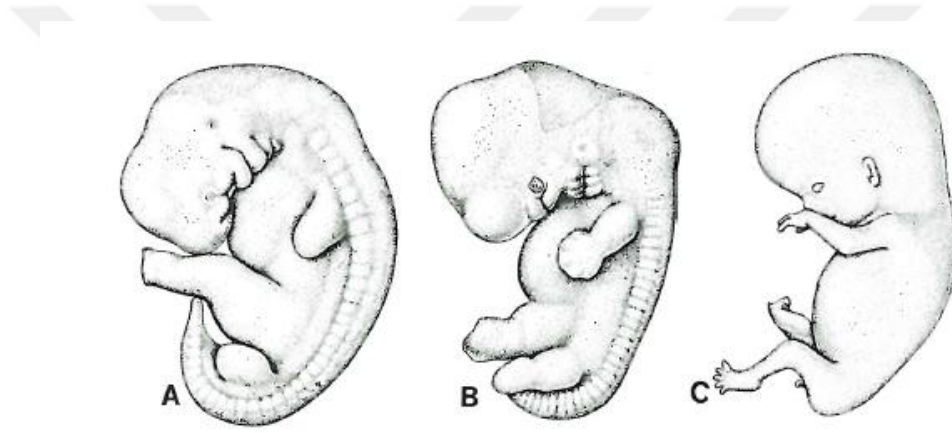
Key Words: Metacarpal Index, Radiography, Geriatrics



3. GİRİŞ

3.1. El Emriyolojisi

İntrauterin hayatın dördüncü haftasının sonuna doğru ekstremiteler tomurcukları, vücut duvarının ventrolateralinde küçük çıkıntılar şeklinde görülmeye başlar (Şekil 1). Üst ekstremiteler tomurcukları alt ekstremiteler tomurcuklarından daha önce oluşur (1).

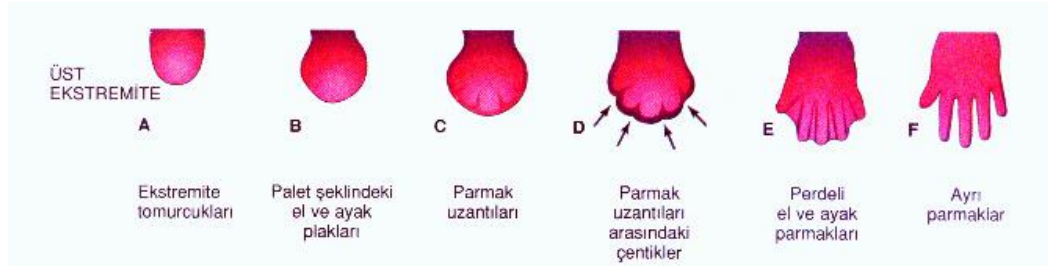


Şekil 1. İnsan Emmriyolojisinde Ekstremiteler Gelişimi. A 5. Hafta B. 6. Hafta C. 7. Hafta (1).

Her bir tomurcuk ileride ekstremiteler kemiklerini ve bağ dokusunu oluşturacak ektodermle kaplı somatik tabakadan türeyen mezenşim kitlesini içerir. Mezodermin lateral plak, paraksiyel ve intermedial olmak üzere üç tabakasından biri olan lateral plak, intraembriyonik sölomla ikiye ayrılması sonucu somatoplevral mezenşim ve splanknoplevral mezenşim meydana gelir. Bu kısım tomurcukların tepesinde bulunan ektodermal kenar tomurcuklarının büyümesinde önem arz eder. Tomurcuklar büyüdükçe, mezenşimin aksiyel bölümü ekstremitenin blastemal iskeletinin oluşumunu, kıkırdaklaşmasını ve kemikleşmesini sağlamak

için çoğalıp yoğunlaşır. Bunun yanında, mezenşim içinde kıkırdaklaşma ve kemikleşme merkezleri görülmeye başlar ve bunlar iskelet elemanlarını oluşturur. Bu iskelet elemanlarının çevresi zamanla osteoblast ve kondroblastlardan oluşan bir tabakayla kaplanacaktır. Bu tabaka zamanla belirgin bir hal alarak perikondrium veya periosteumu oluşturacaktır (2-4).

Altı haftalık bir embriyoda tomurcukların en uç bölümleri yassılaşıp el ayak plaklarını oluştururlar. Bu plaklar, proksimaldeki segmentlerden sirküler bir boğumla birbirinden ayrılırlar. Bir süre sonra ikinci bir dairesel boğumla ekstremitenin iki ana parçası belirgin hale gelir. Apikal ektoderm sırtı bölgesindeki kontrollü hücre ölümleri sayesinde, bu sırtı beş parçaya ayırır ve böylece el ve ayak parmaklarının oluşumu için ilk adım atılmış olur. Sonraki süreçte, bu beş segmentin ektodermal sırtının etkisiyle uç bölümlere doğru büyümeleri ve bu beş ince uzun segment arasındaki dokunun ölümüyle gerçekleşir (Şekil 2).

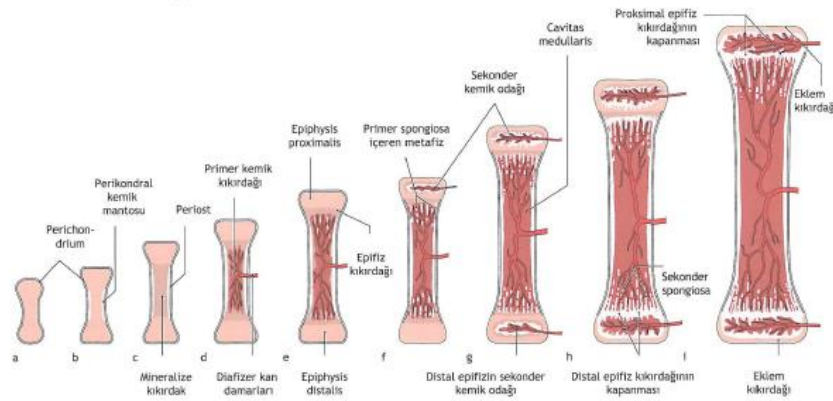


Şekil 2. Elin Embriyolojik Gelişimi; **A**, 27. Gün. **B**, 32. Gün. **C**, 41. Gün. **D**, 46. Gün. **E**, 50. Gün. **F**, 52. Gün (3).

Embriyonal gelişimin yedinci haftasında üst ve alt ekstremiteler birbirlerine göre ters yönde rotasyon yaparlar. Üst ekstremité 90 derecelik lateral bir rotasyonla, ekstensör kasların posterior yüzde ve lateralde, başparmağın ise lateralde konumlandığı bir pozisyona yerleşir (1).

Ekstremitelerin dış görünümü ortaya çıkarken, ekstremitte tomurcuklarında bulunan mezenşim yoğunlaşmaya ve burada bulunan hücreler kondrositlere farklılaşmaya başlarlar. Altıncı haftada ilk hiyalin kıkırdak modelleri bu kondrositler tarafından oluşur. Kıkırdak yoğunlaşmaları içinde kondrojenin durdurulmasıyla ortaya çıkan eklem ara bölgelerinden eklemler meydana gelir. Bu bölgedeki hücrelerin sayısı artar ve hücre ölümüyle eklem boşlukları oluşur. Çevredeki diğer hücrelerden de eklem kapsülü meydana gelir (2-4).

Kemikleşme özelliklerine göre uzun kemikler bölgelere ayrılarak incelenebilir. Kemiğin gövdesini oluşturan ve tek primer kemikleşme merkezi içeren bölgeye diafiz adı verilir. Embriyonik dönemde oluşmaya başlayan diafizdeki kemikleşme merkezine primer kemikleşme merkezi denir ve kemiğin büyük bölümü buradan kemikleşmeye başlar (Şekil 3).



Şekil 3. Uzun Kemiklerde Kemikleşme (5)

Diafiz her uzun kemikte bir tane bulunmakla birlikte, diafizden başlayan kemikleşme zamanla kemiğin her iki ucuna doğru ilerler. Kemiğin bir veya her iki ucunda bulunan ve diafizden ayrı olarak kemikleşen bölgelere de epifiz adı verilir. Tibia, radius, ulna gibi büyük boyutlu uzun kemiklerde her iki uça da epifiz varken

metakarpal, metatarsal ve falanks gibi küçük boyutlu uzun kemiklerde birer tane epifiz vardır. Bu kemiklerde ise epifiz içeren uç ayrı kemikleşirken, diğer uç ise diafizle beraber kemikleşir. Diafizde tek bir tane kemikleşme merkezi olmasına rağmen, epifizde birden çok kemikleşme merkezi vardır. Epifizdeki kemikleşme merkezine, sekonder kemikleşme merkezi denir. Diafizle epifiz arasında bulunan ve kemik uzamasının olduğu bölgeye ise metafiz adı verilir (4, 6-8).

Bilindiği gibi osteoblastlar kemik doku oluşumu ve kemik boyunun büyümesinde görev alırlar. Bu aşamada kemik doku oluşum yıkım dengesi, büyüme plağındaki kondrositlerin değişimi ve mineralizasyon gerçekleşir. Kemik büyümesi, fertilizasyonun altıncı haftasından başlar, puberte boyunca devam eder, iskeletin bazı bölümlerinde ise 25 yaşına kadar devam eder (9, 10).

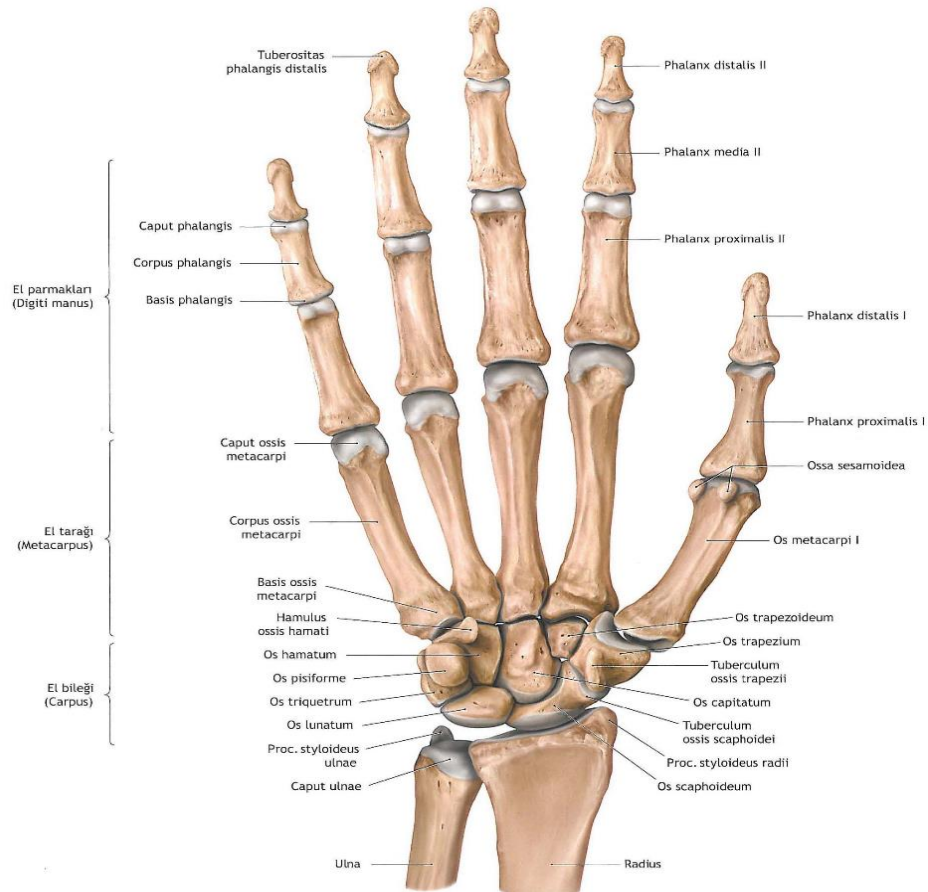
Karpal kemiler birer merkezden kemikleşir ve 1 yaşında önce os capitatum ve os hamatum, 3-4 yaşlarında os triquetrum, 5 yaşında önce os lunatum ve os trapezium, 6-7 yaşlarında os scaphoideum, 8 yaşında os trapezoideum ve 8-12 yaşlarında ise os pisiforme kemikleşmeye başlar. Metakarpaller ise iki merkezden kemikleşir. Birinci metakarpal, falankslar gibi biri gövdesinde diğeri de proksimal ucunda görülür. Bu nedenle bazı kaynaklar I. metakarpal kemiği falanks olarak kabul ederler. Diğer metakarpallerde ise kemikleşme merkezleri biri gövde de diğeri ise distal uçlarında bulunur. Gövdelerdeki kemikleşme intruterin hayatın 8-9. haftalarında görülmeye başlar. Önce ikinci ve dördüncü metakarpallerde görülür, sonra üçüncü ve beşinci, en sonda birinci metakarpalde görülür. Uçlardaki kemikleşme ise 3 yaşlarında başlar. Uçlar ve gövde ortalama 20 yaşlarında kaynaşır. Falankslarda kemikleşme merkezlerinden biri gövdede diğeri ise proksimal uça bulunmaktadır. İntrauterin hayatın 8. haftasında gövdede

kemikleşme başlarken, distal sıra falanksların proksimal uç merkezleri 3-4 yaşlarında, media ve proksimal sıra falanksların proksimal uç merkezleri ise 4-5 yaşlarında kemikleşmeye başlar (8, 11).

3.2. El Anatomisi

3.2.1. El Kemikleri (Ossa manus)

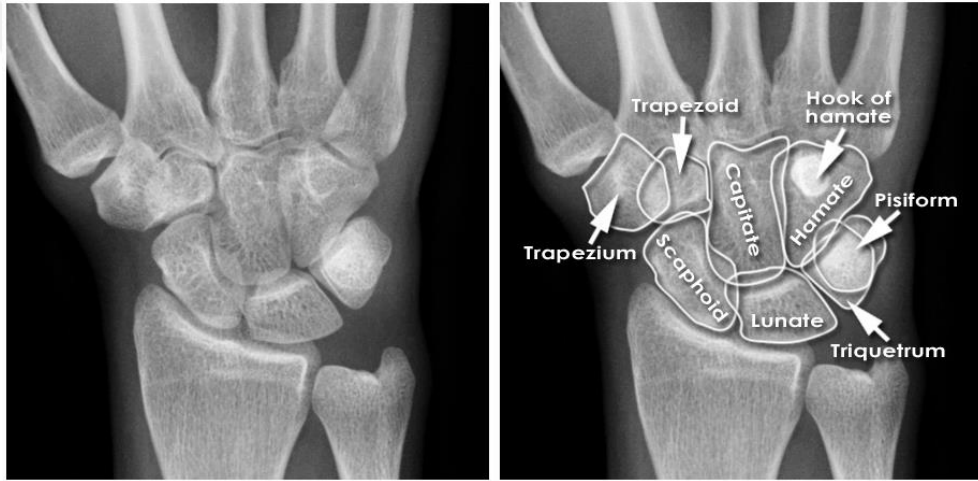
El iskeleti üç bölümde incelenir ve 27 kemikten oluşur (Şekil 4). Proksimalden distale doğru *ossa carpi* (*carpalia*), *ossa metacarpi* (*ossa metacarpalia*) ve *ossa digitorum manus* (*phalanges*) sırasıyla incelenir (8, 11-14).



Şekil 4. El Kemikleri (5).

3.2.1.1. El Bileği Kemikleri (Ossa Carpi (Ossa Carpalia))

Proksimalde dört, distalde dört olmak üzere iki sıra halinde dizilmiş toplam sekiz adet kemikten oluşur. Anatomik pozisyonda proksimal sıranın dizilişi lateralden mediale doğru; *os scaphoideum*, *os lunatum*, *os triquetrum* ve *os pisiforme* şeklindedir. Distalde bulunan dört kemik anatomik pozisyonda lateralden mediale doğru; *os trapezium*, *os trapezoideum*, *os capitatum* ve *os hamatum* şeklinde dizilmiştir (Şekil 5) (8, 13).



Şekil 5. Karpal Kemikler (15).

Karpal kemiklerin ortak özellikleri; *os pisiforme* hariç, hepsinin genelde altı yüzü vardır. Avuç içi tarafındaki yüzlerine bağlar tutunduğu için bu yüzleri pürüklüdür. *Os scaphoideum* ve *os lunatum* hariç el sırtı tarafında bulunan yüzleri, avuç içi yüzlerine göre daha geniştir. Proksimal ve distal yüzleri komşu kemiklerle eklem yaptığı için buralarda ve yan yüzlerinde daha pürüzsüz olan eklem yüzleri bulunur. Anatomik pozisyona göre dıştan içe doğru sıraladığımız şekilde en dışta olanların lateral yüzü ve en içte bulunanların medial yüzünde eklem yüzü bulunmaz (8).

▪ **Os Scaphoideum (Sandal Kemik):** Proksimal sıranın en büyük kemiğidir ve sandala benzediği için bu ismi almıştır. Palmar yüzünde bulunan çıkıntıya *tuberculum ossis scaphoidei* adı verilir. El bileği kemikleri içinde en çok kırık görülebilen kemiktir (8, 11, 12).

Eklem yaptığı kemikler; proksimalde radius, distalde os trapezium ve os trapezoideum, medial'de ise os lunatum ve os capitatum ile eklem yapar (8).

▪ **Os Lunatum (Ay Kemik):** Proksimal sıranın ikinci sırasında ortada bulunan ve yarım ay şeklinde bir kemiktir.

Eklem yaptığı kemikler; proksimalde radius, distalde os capitatum ve os hamatum, lateralde os scaphoideum ve medialde os triquetrum ile toplamda beş kemik ile eklem yapar .

▪ **Os Triquetrum (Üçkenar Kemik):** Proksimal sıranın unlar tarafında bulunur ayrıca piramide benzemesi ve os pisiforme için ayrıca bir eklem yüzünün bulunması karakteristik özelliğidir.

Eklem yaptığı kemikler; proksimalde *discus articularis* aracılığıyla ulna, distalde os hamatum, ön tarafında os pisiforme ve lateralde os lunatum ile eklem yapar.

▪ **Os Pisiforme (Bezelye Kemik):** Proksimal sırada bulunan ve karpal kemikler içerisindeki en küçük ve en önde bulunan kemiktir. Bezelyeyi andırdığı için os pisiforme olarak isimlendirilmiştir.

Eklem yaptığı kemik; sadece dorsal yüzüyle os triquetrum ile eklem yapar.

▪ **Os Trapezium (Yamuk Kemik):** Distal sıranın ilk kemiğidir. El bileğinin radial tarafında os scaphoideum ile I. metakarpal kemik arasında bulunur. Distal yüzünün eyer şeklinde olması ayırt edicidir. Palmar yüzünde bulunan çıkıntıya *tuberculum ossis trapezi* adı verilir.

Eklem yaptığı kemikler; proksimalde os scaphoideum, medialde os trapezoideum ve os metacarpale II ile eklem yapar.

- **Os Trapezoideum (Yamuksu Kemik):** Distal sıranın en küçük kemiği olan ve palmar kısmı dar, dorsal kısmı ise geniştir.

Eklem yaptığı kemikler; proksimalde os scaphoideum, distalde os metacarpale II, lateralde os trapezium ve medialde os capitatum ile eklem yapar.

- **Os Capitatum (Başlı Kemik):** Distal sırada bulunan ve karpal kemiklerin en büyüğüdür, ayrıca el bileğinin merkezinde bulunur.

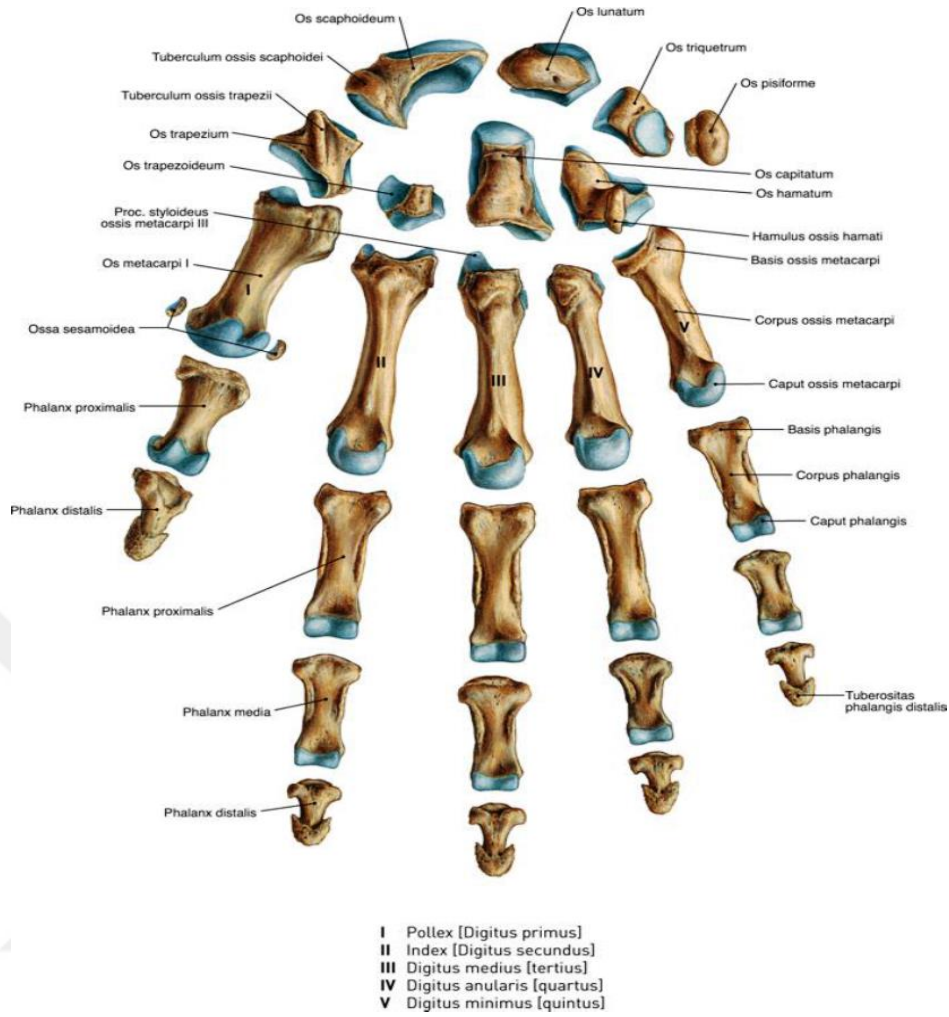
Eklem yaptığı kemikler; proksimalde os lunatum ve os scaphoideum, distalde II., III. ve IV. metacarpal kemikler, lateralde os trapezoideum ile ve medialde ise os hamatum ile toplamda 7 kemik ile eklem yapar.

- **Os Hamatum (Çengelli Kemik):** Distal sıranın son sıradaki kemiğidir. El bileğinin iç-alt tarafına düşer ve palmar tarafında bulunan *hamulus ossis hamati* adı verilen çıkıntısı ile karakteristiktir.

Eklem yaptığı kemikler; proksimalde os lunatum, distalde IV. ve V. metacarpal kemikler, medialde os triquetrum ve lateralde os capitatum ile eklem yapar (8, 11, 13).

3.2.1.2. El Tarak Kemikleri (Ossa Metacarpi (Ossa Metacarpalia))

El tarak kemikleri uzun kemiklerden olup beş adettir. İki ucu ve gövdesi bulunan bu kemikler anatomik pozisyonda lateralden mediale (radial taraftan ulnar tarafa doğru) doğru I, II, III, IV ve V. metacarpal olarak adlandırılırlar (Şekil 6).



Şekil 6. El Metakarpal ve Falanks Kemikleri (16).

Metakarpal kemiklerin genel özellikler bakımından gövdesi, başı ve tabanı bulunmaktadır. Ayrıca lateral, medial ve dorsal olmak üzere üç yüzü vardır. Gövdelerine, *corpus ossis metacarpalis* adı verilir ve dorsal taraftan uzunlamasına dışbükeydir, lateral ve medial yüzleri ise içbükeydir (Şekil 6).

Bir metakarpalin karpal kemiklere yakın olan proksimal ucuna *basis ossis metacarpalis* adı verilir. Gövdesine göre daha kalın olan bu uç kübik şekline benzemesine rağmen palmar tarafları dorsal taraflarına göre daha dardır. Metakarpal kemiklerin proksimal uçlarının birbirlerine değdiği yan bölgelerinde

eklem yüzleri bulunur. Palmar ve dorsalde kalan yüzleri, bağların tutunması sebebiyle pürütlü bir yapıdadır.

Metakarpal kemiklerin distalde bulunan baş kısmı *caput ossis metacarpalis* olarak adlandırılır. Yanlardan bastırılmış bir küreyi andıran bu uçları transvers yönde dışbükeydir ayrıca palmar yüzü dorsal yüzüne oranla daha fazla proksimale doğru uzanmıştır. Ayrıca distal uçlarında falankslar ile eklem yapan eklem yüzleri bulunur (8, 12, 13).

- **Os Metacarpale I:** Anatomik pozisyonda en lateralde bulunan en kalın ve en kısa olan kemiktir. İkinci metakarpalden bir açı yaparak uzaklaşmıştır. Palmar yüzü diğer metakarpallere bakacak şekilde uzun eksenini etrafında rotasyon yapmış pozisyonundadır. Gövdesi dorsopalmar yönde basık şekildedir ve diğer metakarpallerde bulunan kenarlar bulunmamaktadır. Palmar yüzü içbükey, dorsal yüzü ise içbükeydir. Proksimal ucunda, *os trapezium* ile eklem yaptığı eyer şeklinde bir eklem yüzü bulunur. Yan taraflarında eklem yüzü bulunmaz.

- **Os Metacarpale II:** Metakarpal kemikler içerisinde boyca en uzun olanıdır. Proksimal ucu diğerlerine göre daha geniş olup medial tarafta karpal kemiklere doğru uzanmıştır. Proksimal ucunda üç eklem yüzü ve bu ucun ulnar tarafında bir eklem yüzü olmak üzere toplamda dört eklem yüzü bulunur. Proksimal uçdaki üç eklem yüzü *os trapezoideum*, *os trapezium* ve *os capitatum* ile eklem yaparken ulnar tarafındaki eklem yüzü ise III. metakarpal ile eklem yapar.

- **Os Metacarpale III:** Metakarpaller içerisinde uzunluk bakımından ikinci uzun kemiktir. Proksimal ucunun arka dış kısmında *processus styloideus* adı verilen ve *os capitatum* ve ikinci metakarpal kemik arasında oluşan boşluğa giren bir çıkıntı bulunur. Proksimal yüzünde tek eklem yüzü bulunur ve bu yüz *os capitatum* ile

eklem yapar. Yanlarda ise ikinci ve dördüncü metakarpallerle eklem yapan yüzleri bulunur.

- **Os Metacarpale IV:** Proksimal ucunda iki eklem yüzü bulunur ve dikdörtgen şeklini andırır. Radial taraftaki eklem yüzü os capitatum ile eklem yapar. Radial tarafa göre daha geniş olan ulnar tarafındaki eklem yüzü os hamatum ile eklem yapar. Proksimal ucun yanlarında bulunan eklem yüzleri üçüncü ve beşinci metakarpallerle eklem yapar.

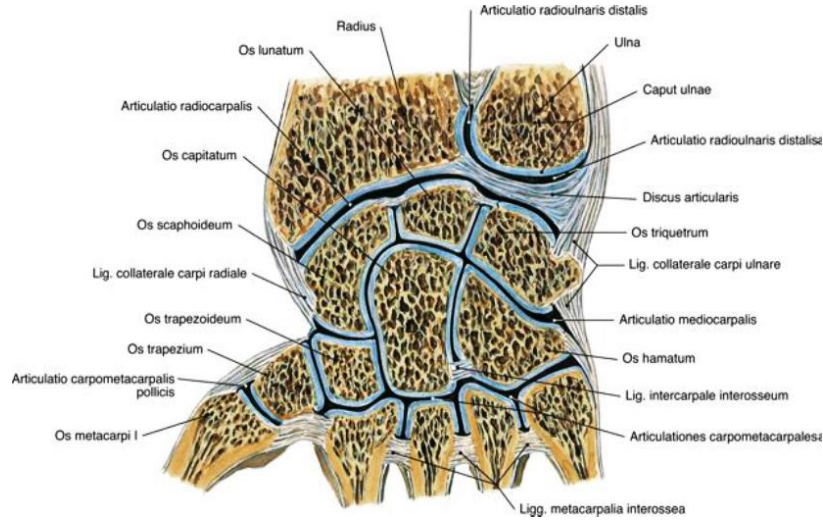
- **Os Metacarpale V:** Proksimal ucunun medial tarafında eklem yüzünün bulunmaması ayırt edici özelliğidir. Diğer yan tarafındaki eklem yüzü dördüncü metakarpal ile eklem yapar. Proksimal ucunda os hamatum ile eklem yaptığı bir eklem yüzü bulunur (8, 13).

3.2.1.3. El Parmak Kemikleri (Ossa Digitorum Manus (Phalanges))

El parmak kemikleri başparmakta iki adet, diğer parmaklarda ise üçer adet olmak üzere toplam 14 adet falanks kemiğinden oluşur . Proksimalden distale doğru *phalanx proximalis*, *phalanx media* ve *phalanx distalis* olarak isimlendirildiği gibi 1., 2. ve 3. falanks olarak da isimlendirilir. Başparmakta ise *phalanx proximalis* ve *phalanx distalis* diye isimlendirilir. Her falanks kemiğinin bir gövdesi ve iki ucu bulunur (Şekil 6). *Corpus phalangis* adı verilen gövdesi, proksimalden distale doğru inceler (8, 11-13).

3.2.2. El Eklemleri (Articulationes Manus) ve Bağları

Radius ve ulna'nın distal uçları, el bileği kemikleri, el tarak kemikleri ve el parmak kemikleri arasında meydana gelen eklemlere denir (Şekil 7) (8).



Şekil 7. El Eklemleri (16).

Art. radiocarpalis: Bu eklem proksimalde bulunan konkav eklem yüzünü radius'un *fascies articularis carpalis* ile discus articularis'in altyüzü oluşturur. Distalde bulunan eklem yüzünü ise os scaphoideum, os lunatum ve os triquetrum oluşturur. Art. elipsoidea tipi eklemdir.

Bağları; *Capsula articularis*, *lig. radiocarpale dorsale*, *lig. radiocarpale palmare*, *lig. ulnocarpale palmare*, *lig. carpi radiatum*, *lig. collaterale ulnare*, *lig. collaterale radiale* (8, 14).

Hareketleri; Bu eklem ile elin fleksiyon, ekstensiyon, abduksiyon, adduksiyon ve sirkumdüksiyon hareketleri yapılır.

Artt. carpi: Karpal kemikler arasında bulunan eklemlerdir. Artt. intercarpales ve art. mediocarpalis olarak iki gruba ayrılır. Artt. intercarpales karpal kemiklerin herbirinin yan tarafındaki diğer karpal kemikler ile yaptığı plana tipi eklemlerdir. Art. mediocarpalis ise proksimal ve distal sıradaki karpal kemikleri arasında yer alan eklemlerdir. Ulnar taraftaki eklemler sellar, radial taraftaki eklemler ise plana tipi eklemlerdir (14).

Bağları; *Lig. carpi radiatum, ligg. intercarpalia dorsalia, ligg. intercarpalia palmaria, ligg. intercarpalia interossea.*

Hareketleri; Bu eklemler art. radiocarpalis ile birlikte elin fleksiyon, ekstensiyon, abduksiyon, adduksiyon ve sirkumdiksiyon hareketlerini yaparlar (8).

Art. carpometacarpalis pollicis: I. Metakarpal kemiğin proksimal ucu ile os trapezium'un eyer şeklindeki eklem yüzü arasında yer alır. Sellar grubu eklemdir.

Bağları; *Capsula articularis.*

Eklem kapsülü ön ve arka ve dış tarafında bulunan ligamentler ile gevşek olarak desteklenmiştir.

Hareketi; Bu eklem ile elin fleksiyon, ekstensiyon, abduksiyon, adduksiyon ve sirkumdiksiyon hareketleri yapılır (8, 14).

Artt. carpometacarpales II, III, IV, V: Distal sırada bulunan karpal kemikler ile II.-V. metakarpaller arasında oluşan düzensiz eklemlerdir. Eklem tipi art. plana grubu eklemlerdir.

Bağları; *Ligg. carpometacarpalia dorsalia, ligg. carpometacarpalia palmaria.*

Hareketi; Sınırlı kayma hareketi (8, 14).

Artt. intermetacarpales: Metakarpal kemiklerin I. Metakarpal hariç, proksimal uçlarının birbirine bakan yan yüzlerinin bir araya gelerek oluşturduğu eklemlerdir. Eklem tipleri plana grubuna girer (8).

Bağları; *Ligg. metacarpalia dorsalia, ligg. metacarpalia palmaria, ligg. metacarpalia interossea.*

Hareketleri; Bu eklemden sınırlı kayma hareketi yapılır (14).

Artt. metacarpophalangea: Metakarpal kemiklerin distal uçları ile proksimal falanksların konkav proksimal uçları arasındaki eklemlerdir. Eklem yüzünün

şekline göre art. spheroidea'ya benzerken, hareketlerine göre art. ellipsoidea tipi eklemlere benzerler. Bazı kaynaklarda eklem tipi art. condylaris olarak da geçer (8).

Bağları; *Ligg. collateralia, ligg, palmaria, lig. metacarpala transversum profundum.*

Hareketleri; Bu eklemdede el de fleksiyon, ekstensiyon, abduksiyon, adduksiyon ve sikumdiksiyon hareketlerinin yanında sınırlı rotasyon hareketleri yapılır (8, 14).

Artt. interphalangea manus: Proksimal falanksın kaputu ile orta falanksın bazisi ve orta falanksın kaputu ile distal falanksın bazisi arasında bulunan eklemlerdir. Her parmakta iki tane bulunurken başparmakta iki falanks bulunduğu için tek eklem vardır. Bu eklemler ginglymus grubu eklemlerdir (14).

Bağları; *Ligg. collateralia, ligg. palmaria.*

Hareketi; Bu eklemler sadece transfers ekseninde fleksiyon ve ekstensiyon hareketleri yapabilir (8).

3.2.3. Elin Fasciaları

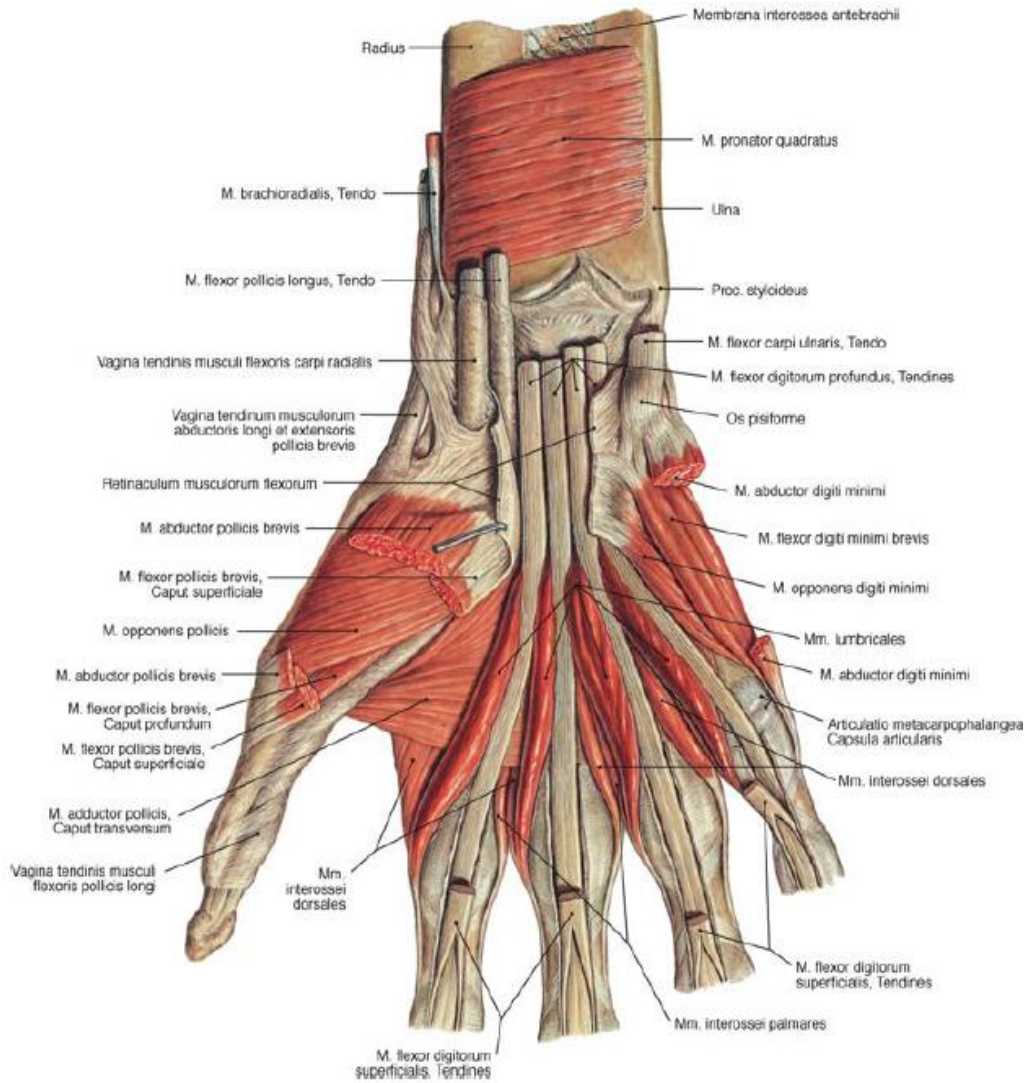
Fascia superficialis: El bölgesinde yüzeysel fascia içerisinde önemli anatomik oluşumlar bulunmaktadır. Bunlar; n. medianus, n. ulnaris ve n. radialis'in deri duyusunu alan dalları, ayrıca v. cephalica ve v. basilica'nın başlangış kısımları olan rete venosum dorsale manus ve yüzeyel arterlerdir.

Fascia profunda: El bölgesinin derin fasciasi ön kolun derin fasciasi el bileği hizasında kalınlaşarak *retinaculum musculorum flexorum* ve *retinaculum musculorum extensorum*'u oluşturur. Elin palmar yüzünde derin fascia incelerek merkezi kısımda kalınlaşarak *aponeurosis palmaris*'i meydana getirir. Bu yapı

parmaklar üzerinde kalınlaşarak fleksör kasların fibröz kılıfını oluşturur. Elin dorsal yüzündeki derin fascia ince bir yapı olup ekstensör kas tendonlarını örter (14).

3.2.4. El Kasları

El bölgesinde yer alan kaslar thenar bölge kasları, hypothenar bölge kasları ve derin tabaka kasları olmak üzere üç kısımda incelenir (Şekil 8) (14).



Şekil 8. El Kasları (16).

3.2.4.1. Thenar Kaslar

M. abductor pollicis brevis: Thenar bölgedeki en yüzeysel kas olup, yassı ve ince yapıdadır.

Origo: Retinaculum musculorum flexorum, os trapezium ve os scaphoideum.

İnsercio: Başparmağın proksimal falanksının bazisi.

Fonksiyonu: Başparmağa abduksiyon yaptırır.

İnnervasyonu: N. medianus (8, 11, 14),

Varyasyonları: Bu kas iç ve dış olarak iki parça şeklinde de görülebilir (8).

M. flexor pollicis brevis: *Caput superficiale* ve *caput profundum* olmak üzere iki parçadan oluşmuştur.

Origo:

Caput superficiale; Retinaculum musculorum flexorum ve os trapezium.

Caput profundum; os trapezoideum ve os capitatum.

İnsercio: Başparmağın proksimal falanksı.

Fonksiyonu: Başparmağa fleksiyon yaptırır.

İnnervasyonu:

Caput superficialis; N. medianus.

Caput profundum; N. ulnaris (8, 11, 14).

Varyasyonları: Caput profundum'u büyüklük bakımından birçok varyasyon gösterebilir (8).

M. opponens pollicis: M. abductor pollicis brevis kasının derininde bulunan üçgenimsi bir kastır.

Origo: Retinaculum musculorum flexorum, os trapezium.

İnsercio: I. metakarpal kemik

Fonksiyonu: Başparmağın opozisyonu.

Innervasyonu: N. medianus.

M. adductor pollicis: Caput obliquum ve caput transversum olmak üzere iki parçadan oluşur.

Origo:

Caput obliquum; II. Ve III. metakarpal kemikler, os capitatum ve m. flexor carpi radialis kasının tendonu.

Caput transversum; III. metakarpal kemik.

Insertio: Başparmağın proksimal falanksının bazisi.

Fonksiyonu: Başparmağa adduksiyon yaptırır. Ayrıca opozisyona yardımcı olur.

Innervasyonu: N. ulnaris (8, 11, 14).

3.2.4.2. Hypothenar Kaslar

M. palmaris brevis: Elin ulnar tarafında derinin hemen altında bulunan dört kenarlı ince yüzeyel bir kastır.

Origo: Aponeurosis palmaris.

Insertio: Elin ulnar tarafının derisi.

Fonksiyonu: Elin ulnar tarafında tutunduğu deriyi gererek paralel bir oluk oluşturur.

Innervasyonu: N. ulnaris.

M. abductor digiti minimi: Elin ulnar tarafı boyunca uzanır.

Origo: M. Flexor carpi ulnaris kasının tendonu ve os pisiforme.

Insertio: 5. parmağın proksimal falanksı.

Fonksiyonu: 5. parmağa abduksiyon yaptırır.

Innervasyonu: N. ulnaris (8, 11, 14).

M. flexor digiti minimi brevis: m. abductor digiti minimi'nin radial tarafında bulunur.

Origo: Os hamatum ve retinaculum musculorum flexorum.

İnsercio: 5. parmağın proksimal falanksı.

Fonksiyonu: 5. parmağa fleksiyon yaptırır.

İnnervasyonu: N. ulnaris (8,11,14).

Varyasyonları: Bu kas bazen bulunmayabilir. Bu durumda m. abductor digiti minimi daha büyük olur (8).

M. opponens digiti minimi: M. flexor digiti minimi kasının derininde bulunan üçgen şeklinde bir kastır.

Origo: Os hamatum ve retinaculum musculorum flexorum.

İnsercio: V. metakarpal kemik.

Fonksiyonu: 5. parmağın opozisyonu.

İnnervasyonu: N. ulnaris (8, 11, 14).

3.2.4.3. Derin Tabaka Kasları

Mm. lumbricales: Dört adet ince uzun kas olup, solucana benzediği için bu şekilde adlandırılmıştır.

Başlangıç yeri (origo): M. flexor digitorum profundus kasının tendonu.

Bitiş yeri (insertio): II-V. parmakların aponeurosis dorsalis'leri.

Fonksiyonu: II-V. parmakların proksimal falankslarına fleksiyon, falanks media ve falanks distalis'lere ekstensiyon yaptırır.

İnnervasyonu: M. lumbricales I ve II n. medianus, m. lumbricales III ve IV n. ulnaris (8, 11, 14).

Varyasyonları: Bu kasların sonlanma yerlerinde farklılıklar görülebilir (8).

Mm. interossei dorsales: Dört adet olup metakarpal kemik aralıklarının dorsal yarısında bulunurlar. Metakarpal kemiklerin birbirine bakan yüzlerinden iki baş ile başlar.

Origo: Metakarpal kemiklerin yan yüzleri.

İnsercio: II-IV. parmakların aponeurosis dorsalis'leri.

Fonksiyonu: II-V. parmaklara abduksiyon yaptırır.

İnnervasyonu: N. ulnaris.

Mm. interossei palmares: Üç adet olup metakarpal kemik aralıklarının palmar yarısında bulunurlar.

Origo: II, IV ve V. metakarpal kemiklerin yan yüzleri.

İnsercio: II, IV ve V. parmakların aponeurosis dorsalis'leri.

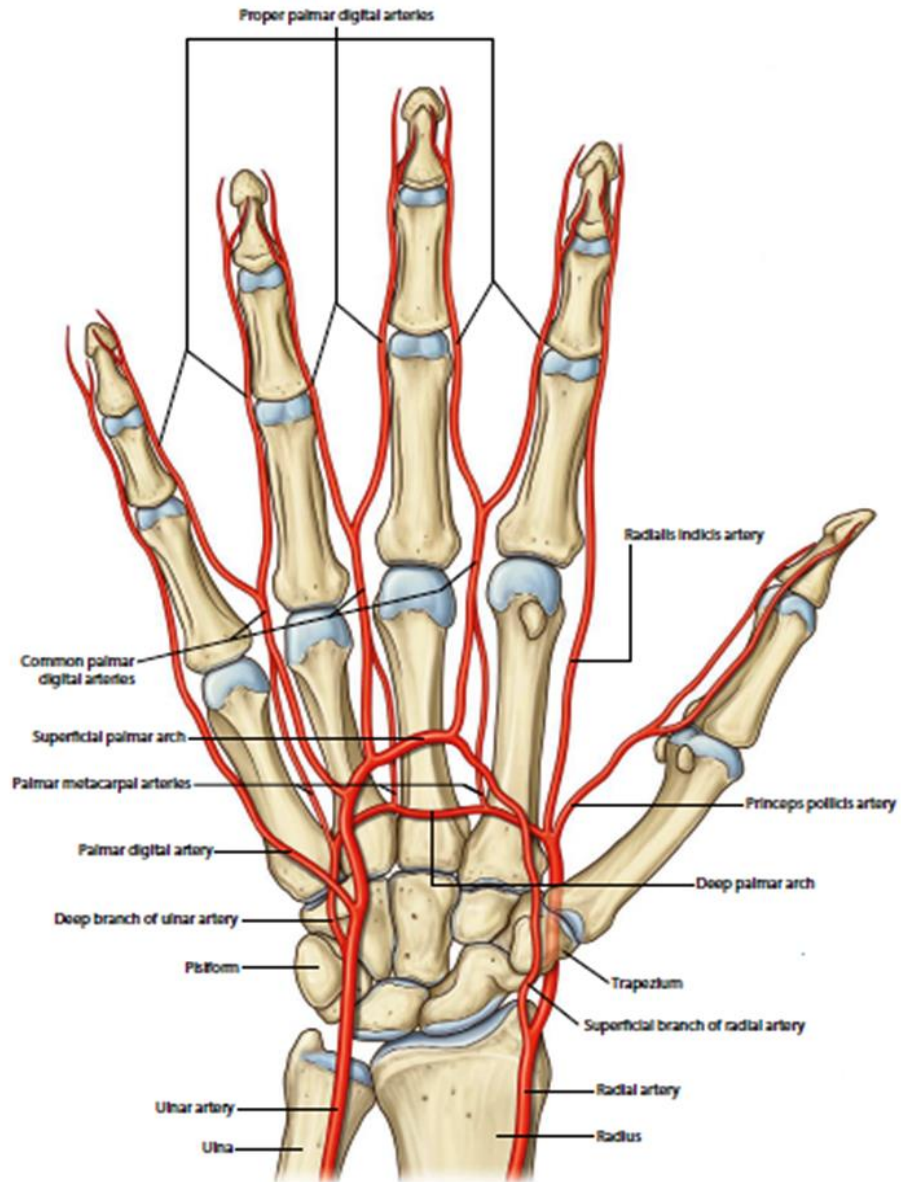
Fonksiyonu: II-V. parmaklara adduksiyon yaptırır.

İnnervasyonu: N. ulnaris (8, 11, 14).

3.2.5. El Damarları

3.2.5.1. Elin Arterleri

El arterleri a. brachialis'in iki terminal dalı a. radialis ve a. ulnaris'in devamı olacak şekilde eli besleyen dallara ayrılır (Şekil 9).



Şekil 9. El Arterleri (5).

A. radialis: A. brachialis'in iki terminal dalından biridir. İnce ve lateralden seyreder (17).

El bileğindeki dalları;

- *R. carpalis dorsalis; rete carpal dorsale, aa. metacarpale dorsalis, aa. digitales dorsales*

Eldeki dalları;

- *R. palmaris superficialis*: A. ulnaris ile birlikte *arcus palmaris superficialis*'i oluşturur.
- *A. princeps pollicis*: M. flexor pollicis longus'un kirişinin altından geçerek başparmağa giden *a. digitalis palmaris propria*'ya ayrılır.
- *A. radialis indicis*: İşaret parmağının radial tarafından uzanır.
- *Arcus palmaris profundus*: A. radialis'in yay şeklindeki son bölümüne denir. Bu yayı ulnar tarafta a. ulnaris'in r. palmaris profundus'u tamamlar (17, 18).

A. Ulnaris: A. brachialis'in iki terminal dalından kalın olan dalıdır (17).

El bileğindeki dalları;

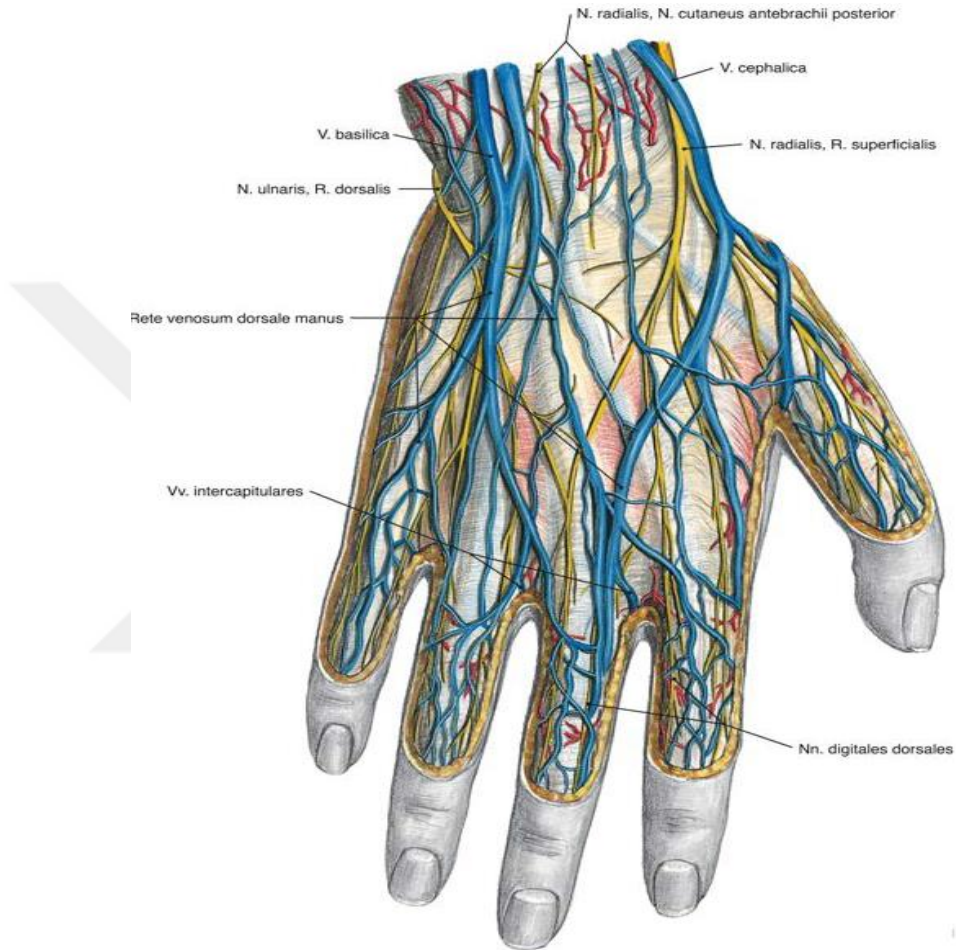
- *R. carpalis dorsalis*
- *R. carpalis palmaris*

Eli besleyen dalları;

- *R. palmaris profundus*: A. radialis ile ağzlaşarak *arcus palmaris profundus*'u oluşturur.
- *Arcus palmaris superficialis*: A. ulnaris'in elde oluşturduğu yay şeklindeki kısmına denir. Bu yayı a. radialis'in r. palmaris superficialis'i tamamlar.
- *Aa. digitales palmares communis*: Arcus palmares superficialis'in distale bakan yüzünden çıkan 3 arterdir. 2, 3 ve 4. lumbrikal kaslar üzerinde seyrederken parmak köklerine uzanırlar. Parmak köklerine geldiğinde *aa. digitales palmaris proprii* adı verilen iki terminal dala ayrılırlar (17, 18).

3.2.5.2. Elin Venleri

Elin venöz dolaşımı ise yüzeysel ve derin venler olmak üzere iki kısımda incelenir. Yüzeysel ve derin venler aralarında anastomozlar yaparlar.



Şekil 10. El Venleri (16).

Yüzeysel venler: Parmakların yan kenarları boyunca uzanan v. digitales dorsales'ler oblik seyreden venlerle anastomoz yaparak komşu iki parmağın venleri birleştir. Böylece metakarpal bölgede üç adet v. metacarpalis dorsalis oluşur. Bunlar da el sırtında rete venosum dorsale manus ile sonlanır (Şekil 10). Ayrıca elin palmar kısmında bulunan v. digitalis palmaris de arcus venosus palmaris superficialis'i

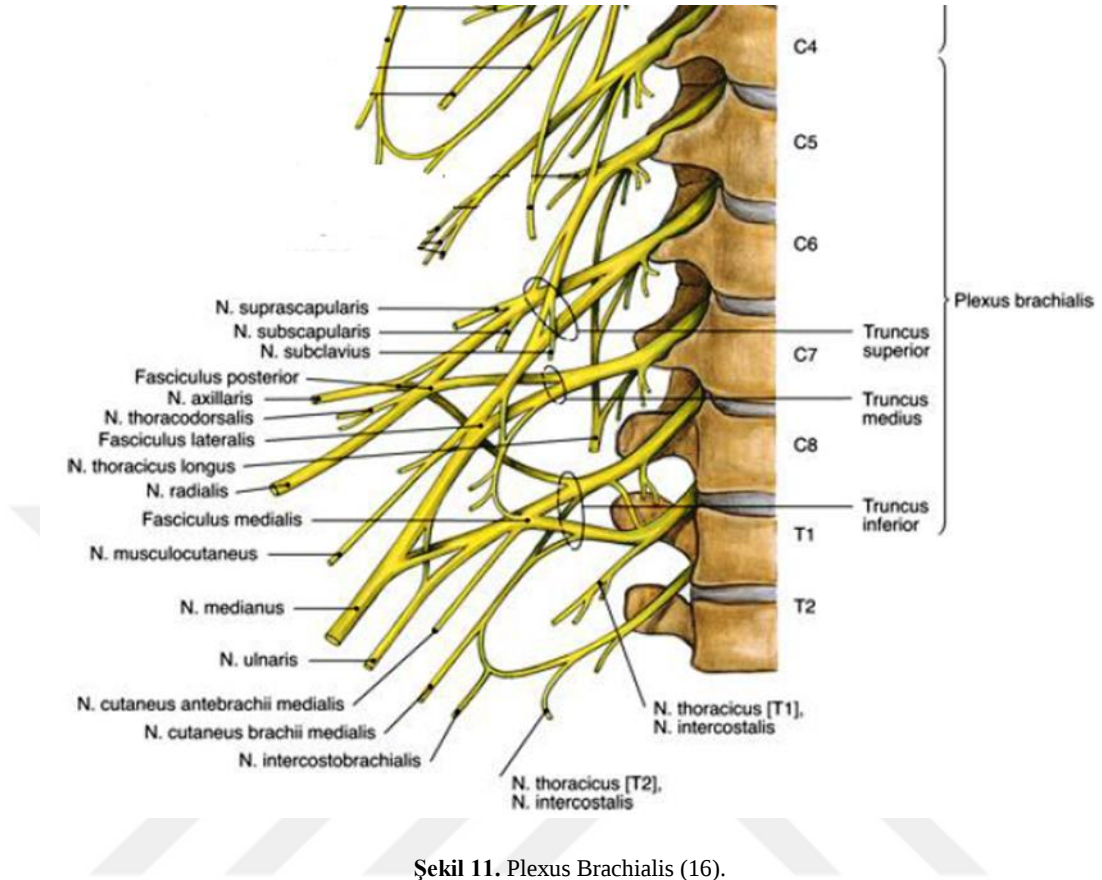
oluşturur. Bu da *rete venosum dorsale manus*'a katılır. Bu ağın radial kısmı v. cephalica olarak uzanır. Ulnar kısım ise v. basilica'ya katılarak devam eder (14, 17).

Derin Venler: Elin derin venleri arterlere eşlik ederek seyrederler ve bir arterin yanında genellikle iki adet ven seyreder. Bu venlerde birlikte uzandıkları arterlerin isimlerini alırlar. Bu venlerden arcus venosus palmaris superficialis ve arcus venosus palmaris profundus dalları arterlerin dallarına uymaktadırlar. V. digitalis palmaris'lerin birleşmesiyle oluşan v. digitalis palmaris communis'ler arcus venosus palmaris superficialis'e, v. metacarpalis palmaris'ler de arcus venosus palmaris profundus'a açılırlar. V. metacarpalis dorsalis'ler de v. metacarpalis palmaris'den delici dallar alarak vv. radiales, rete venosum dorsale manus'a açılırlar (17).

3.2.6. El Sinirleri ve İnnervasyonu

El sinirleri plexus brachialis'in fasciculus'larından çıkan terminal dallarından n. ulnaris, n. medianus ve n. radialis'den oluşur.

Plexus brachialis C5, C6, C7 ve C8 servikal spinal sinirlerin r. anterior'larının tamamını, T1 torakal spinal sinirin r. anterior'unun büyük bir kısmını ve 4. servikal spinal sinir ve 2. torakal sinirin bir kısım liflerinin birleşmesi ile oluşan bir sinir ağıdır. Yukarıda bahsedilen bu spinal sinirlerin ön dalları truncus'ları oluşturur. Daha sonra truncus'lar ön ve arka dallara ayrılır. Truncus'ların ön ve arka dalları farklı şekillerde birleşerek fasciculus'ları meydana getirirler (Şekil 11). Bu fasikuluslardan çıkan terminal sinirlerden bazıları elin duyusu alır ve el kaslarının innervasyonunu sağlar.



Şekil 11. Plexus Brachialis (16).

Truncus superior; C5 ve C6 spinal sinirlerin radix'leri ve bazen de C4 spinal sinirden bir dal alarak oluşur.

Truncus medius; C7 spinal sinirin radix'den oluşur.

Truncus inferior; C8 spinal sinir ve T1 spinal sinir ile birlikte bazende T2 spinal sinirden bir dal alarak oluşur.

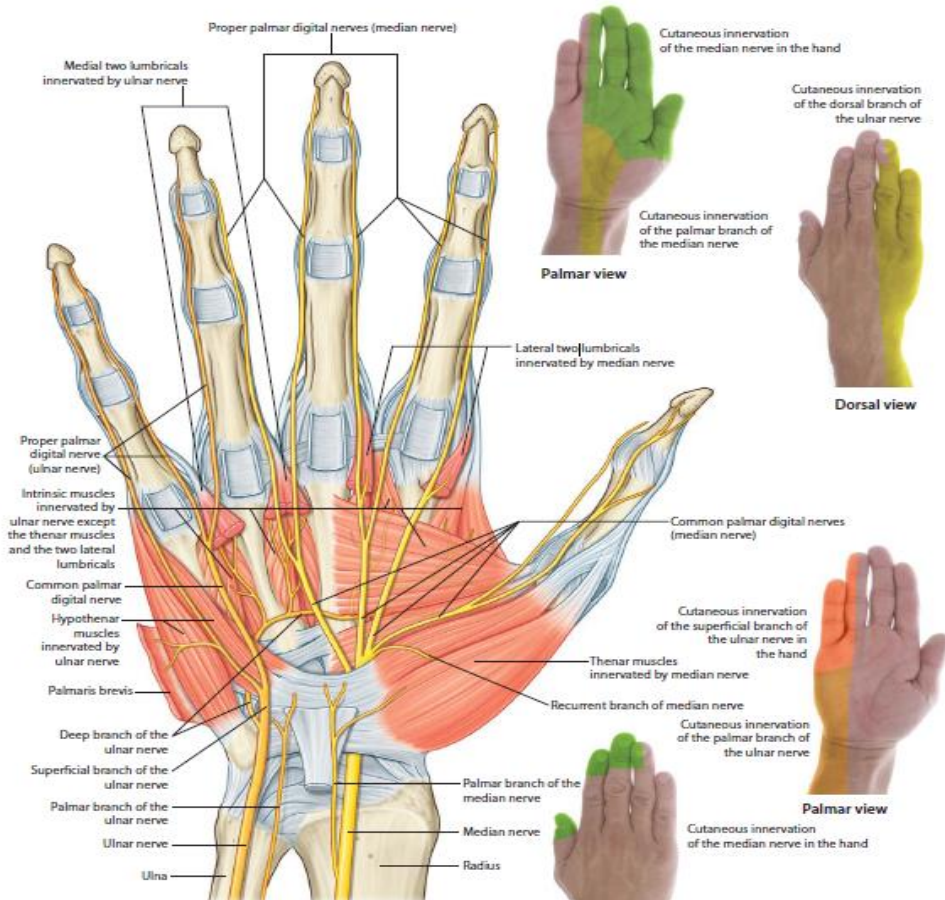
Fasciculus lateralis; Truncus superior ve truncus medius'un ön dalları birleşerek oluşur.

Fasciculus medialis; Truncus inferior'un ön dalından oluşur.

Fasciculus posterior; tüm trunkusların arka dalları birleşerek oluşur (14).

N. radialis: Plexus brachialis'in fasciculus posterior'undan distale doğru uzanan en kalın dalıdır.

N. radialis ön kolda verdiği dallardan *r. superficialis* ön kolun radial tarafından uzanarak el bileğine doğru uzanır. Burada başparmağın ekstensör kaslarının yüzeyelinden çaprazlayarak el bileğinin dorsal tarafına geçer. Bundan sonra lateral ve medial dalına ayrılır. İnce olan lateral dalı başparmak derisinin lateraline dağılırken aynı zamanda *n. cutaneus antebrachii lateralis*'in palmar dalı ile bağlantı kurar. Medial dalı ise elin dorsalinde *r. communicans ulnaris* vasıtasıyla *n. ulnaris* arasında bağlantı kurar. Daha sonra *nn. digitales dorsales* adı verilen dallara ayrılır (Şekil 12) (17).



Şekil 12. El Sinirleri ve İnnervasyonu (19).

N. radialis'in ön kolda verdiği diğer dalı olan *r. profundus* ise ön kolun dorsoline doğru uzanarak el bileğine doğru ilerler. Ön koldaki kaslara *rr. musculares* dalları vererek incelen sinir el bileğinin dorsalinde interkarpal ve metakarpofalangeal eklemlere verdiği sensitif dallarla sonlanmış olur. Ayrıca *r. profundus*'un elde vermiş olduğu *rr. musculares* eldeki kaslara da somatomotor dalları verir.

N. medianus: Plexus brachialis'in fasciculus lateralis'ten ayrılan radix lateralis nervi mediani ile fasciculus medialis'ten ayrılan radix medialis nervi mediana'nın birleşmesiyle oluşur. Kolda n. ulnaris ile birlikte uzanır ve ön kolun alt kısmında yüzeysel olarak bulunan n. medialis canalis carpiden geçerek el ayasına gelir. El bileğine girer girmez deri ve kas dallarına ayrılır.

Bu dallardan el bileğine kadar uzanan dalları; *r. interosseus anterior* verdiği uç dallarla el bileğine dağılır. *R. palmaris nervi mediani* el bileğinin hemen yukarısında medial ve lateral iki dala ayrılarak thenar bölge derisine dağılır. Avuç içinde bulunan *rr. musculares* ise n. medianus'un radial tarafından ayrılan kısa bir daldır. Retinaculum musculorum flexorumun derininden geçerek thenar kaslara giderek burada somatomotor dallar verir. Bu dallar da bazı thenar kasları innerve eder. *Nn. digitales palmares communes* n. medianus'un canalis carpi'den geçtikten sonra üç dala ayrılan kısmıdır. Bu dallardan her biri *nn. digitales palmares proprii* adı verilen üç dala ayrılarak parmak uçlarına doğru gider. Bu dallar 1. Ve 2. lumbrikal kasları innerve eder (Şekil 12).

N. ulnaris: Plexus brachialis'den ayrılan ve *fasciculus medialis*'in devamı şeklinde olan terminal dalıdır. Kolun ortalarında içe ve arkaya doğru dönerek septum intermusculare mediale'yi delerek arka tarafa geçer. Ön kolun ortalarında yüzeysel

olarak a. ulnaris ile birlikte el bileğine doğru uzanır. *N. ulnaris* dirsek eklemine kadar dal vermez.

Dirsek ekleminden sonra verdiği dallardan el innervasyonunda görevli dalları; *r. cutaneus palmaris* ön kolun ortalarında n. ulnaris'ten ayrılarak a. ulnaris üzerinden avuç içine kadar uzanır (Şekil 12). Retinaculum musculorum flexorum'un üzerinden geçerek avuç derisine dağılır. *R. dorsalis nervi ulnaris* de n. ulnaris'den ön kolun distal kısmından ayrılarak derinden ulnar tarafa doğru geçer. Bu geçişte derin fasiayı delerek ulnar tarafa geçer ve yüzeyelleşerek el bileği ile elin dorsal tarafından ilerleyip üç dala ayrılır. *Nn. digitales dorsales* adı verilen bu dallar parmakların birbirine bakan yüzlerinde dağılır. Parmakların deri duyusunu innerve ederler. *Nn. palmaris nervi ulnaris* ise n. ulnaris'in terminal dalı olup retinaculum flexorumun yüzeyelinden ve os pisiforme kemiğinin radial tarafından avuç içine gider. Daha sonra avuç içinde m. fleksör brevis kasının derininde r. superficialis ve r. profundus olmak üzere iki dala ayrılır (Şekil 12)(17).

Elin Deri Duyusu: Elin palmar yüzünün dördüncü parmağın ortasından itibaren lateral yarımını n. medianus, dördüncü parmağın diğer yarımı ve beşinci parmağın tamamı ile hypothenar bölgenin duyusunu n. ulnaris alır. Elin avuç içindeki thenar bölgeden de küçük bir bölgenin deri duyusunu n. radialis alır (Şekil 12).

Elin dorsal yüzünde ilk üç parmak ve dördüncü parmağın lateral yarımının proksimal falankslarının deri duyusunu n. radialis alır. Dördüncü parmağın tüm falankslarının medial yarısının deri duyusunu ve beşinci parmağın tamamının duyusunu ise n. ulnaris alır. Elin I, II ve III. parmakların distal falanksları ile dördüncü parmağın distal falanksının lateral yarısının deri duyusunu da n. medianus alır (Şekil 12) (12).

3.3. El Bölgesi Röntgeni Çekim Teknikleri

3.3.1. El Bileği P-A Radyografisi

El bileğinin P-A radyografisi, travmatik, yangısal ve tümoral hastalıkları tesbit etmek amacıyla çekilir. Film fokus mesafesi (FFM) 100 cm olarak ayarlanır.

Pozisyonu: Hastanın eli ve önkolu kaset üzerinde aynı seviyeye gelecek şekilde masa kenarına oturtulur. Önkol masaya temas etmesi sağlanır. El bileğinin ön kısmının kasete tam temas etmesi için parmaklar bükülür. El bileğine kasetin tam ortasına gelecek şekilde pozisyon verilir.

Merkezi ışını, dik olarak radial, ulnar ve styloid çıkıntıların tam ortasına ve merkeze gelecek şekilde ayarlanır. Ayrıca diyafram da radyografisi çekilecek olan bölgeyi içine alacak şekilde ayarlanır.



Şekil 13. El Bileği P-A Radyografisi (20).

Işınlama işlemi yapılarak radyografi çekilir ve bilgisayarda işlenerek sistem monitöründen radyografi görüntüsü elde edilir (Şekil 13) (21).

3.3.2. El Bileği Lateral Radyografisi

El bileğinin lateral radyografisi, travmatik, yangısal ve tümoral hastalıkları tespit etmek amacıyla çekilir. FFM 100 cm olarak ayarlanır.

Pozisyonu: Dirsek fleksiyon pozisyonundayken ön kol masaya tam temas halindedir. El bileği lateral pozisyonda olacak şekilde kasetin ortasına yerleştirilir.

Merkezi ışını, radius kemiğinin styloid çıkıntısının ortasına dik olacak şekilde ayarlanır. Diyafram radyografisi çekilecek bölgeyi içine alacak şekilde ayarlanır.



Şekil 14. El Bileği Lateral Radyografisi (20)

Işınlama işlemi yapılır ve radyografi görüntüsü bilgisayarda işlenerek sistem monitöründen elde edilir (Şekil 14) (21).

3.3.3. Carpal Tünel Radyografisi

Herhangi bir kemiğin el sinirleri üzerine baskı yapıp yapmadığını görmek,

travmatik, yangısal ve tümoral hastalıkların teşhisi amacıyla çekilir. FFM 100 cm olarak ayarlanır.

Pozisyonu: Önkolun anterior yüzü masa üzerine koyulur. İncelenecek elin başparmağı diğer el ile geriye doğru çekilir. Önkol ile masa arasındaki açı 45° olana kadar bilek yükseltilerek pozisyon verilir.

Merkezi ışın, el ayasının ortasına dik olarak gelecek şekilde ayarlanır. Ayrıca diyafram da radyografisi çekilecek bölgeyi içine alacak şekilde ayarlanır. Işınlama işlemi yapılır ve görüntü bilgisayarda işlenerek sistem monitöründen elde edilir (Şekil 15) (21).



Şekil 15. Carpal Tünel Radyografisi (20)

3.3.4. El P-A Radyografisi

El P-A radyografisi yaş tayini, kemik tümörü, kemik yangı ve travmalarını teşhis etmek amacıyla çekilir. FFM 100 cm olarak ayarlanır.

Pozisyonu: Hasta önkolu ve eli aynı seviyede olacak şekilde ve el ayası kaset ile temas ettirilir. Kaset, üst kenarı orta parmağın 2 cm önüne gelecek şekilde pozisyon verilir.

Merkezi ışın, dik olarak 3. metakarpofalangial ekleme santralize edilir. Diyafram, radyografisi çekilecek bölgeyi içine alacak şekilde ayarlanır. Işınlama işlemi yapılır ve bilgisayarda işlenerek sistem monitöründen radyografi görüntüsü elde edilir (Şekil 16) (21).



Şekil 16. El P-A Radyografisi (20)

3.3.5. El Lateral Radyografisi

El lateral grafisi, yaş tayini, kemik tümörü, kemik yangı ve kemik travmalarını teşhis etmek amacıyla çekilir. FFM 100 cm olarak ayarlanır.

Pozisyonu: Hasta, önkolu ve eli aynı seviyede olacak şekilde ön kol anterioroposterior (AP) pozisyonunda 90° içe doğru döndürülür. Dirsek fleksiyonda iken el de lateral pozisyonudadır. Parmaklar birbirine değmeyecek şekilde öne doğru uzatılarak radyografi çekimi yapılır.

Merkezi ışın, II. metacarpal kemik üzerine odaklanır. Diyafram, radyografisi çekilecek bölgeyi içine alacak şekilde ayarlanır. Işınlama işlemi yapılır ve bilgisayarda işlenerek sistem monitöründen radyografi görüntüsü elde edilir (Şekil 17) (21).



Şekil 17. El Lateral Radyografisi (20).

3.3.6. El Oblik Radyografisi

El oblik grafisi, yaş tayini, kemik tümörü, kemik yangı ve kemik travmalarını teşhis etmek amacı ile çekilir. FFM 105 cm olarak ayarlanır.

Pozisyonu: Hastanın önkolu ve eli aynı seviyede olacak şekilde ve al kaset planıyla 45° açı yapacak şekilde oblik pozisyonuna getirilir. Ayrıca parmak araları açılarak ele pozisyon verilir

Merkezi ışın, dik olarak III. metakarpofalangial ekleme odaklanır. Diyafram, radyografisi çekilecek bölgeyi içine alacak şekilde ayarlanır. Işınlama işlemi yapılır ve bilgisayarda işlenerek sistem monitöründen radyografi görüntüsü elde edilir (Şekil 18) (21).



Şekil 18. El Oblik Radyografisi (20).

3.3.7. El Başparmak A-P Radyografisi

El başparmak A-P grafisi, yaş tayini, kemik tümörü, kemik yangı ve kemik travmalarını teşhis etmek amacıyla çekilir. FFM 105 cm olarak ayarlanır.

Pozisyonu:Hasta, masaya arkası dönük olacak şekilde oturtulur. Kol geriye doğru uzatılarak başparmağın dorsal kısmının kasete temas etmesi sağlanır. Diğer parmakların süperpozisyonunu önlemek için omuzdan dışa rotasyon yaptırılarak radyografi çekimi yapılır

Merkezi ışın, dik olarak I. metakarpofalangial ekleme odaklanır. Diyafram, istenen radyografi bölgesini içine alacak şekilde ayarlanır. Işınlama işlemi yapılır ve bilgisayarda işlenerek sistem monitöründen radyografi görüntüsü elde edilir (Şekil 19) (21).



Şekil 19. El Başparmak A-P Radyografisi (20).

3.3.8. El Başparmak Lateral Radyografisi

El başparmak lateral grafisi, yaş tayini, kemik tümörü, iltihabi ve travmatik durumları teşhis etmek amacı ile çekilir. FFM 100 cm olarak ayarlanır.

Pozisyon: Hastanın önkol ve eli masaya temas eder. Başparmağa abduksiyon yaptırılır ve lateral kısmının kaset yüzeyiyle temas etmesi sağlanır.

Işın, metatarsofalangial ekleme santralize edilir. Diyafram, istenen radyografi bölgesini içine alacak şekilde ayarlanır. Işınlama işlemi yapılır ve görüntü bilgisayarda işlenerek sistem monitöründen elde edilir (Şekil 20) (21).



Şekil 20. El Başparmak Lateral Radyografisi (20)

3.3.9. El Naviküler Radyografisi

Naviküler radyografi, kemik yangısı, kemik travmaları ve kemik tümörü hastalıklarını teşhis etmek amacı ile çekilir. FFM 100 cm olarak ayarlanır.

Pozisyonu: Hastanın el ayası kasete temas edecek şekilde ve el bileği kasetin tam ortasına gelecek şekilde yerleştirilir. El ulnar tarafa bükülerek radyografi çekimi yapılır.

Merkezi ışın, dik olarak radial ve ulnar styloid çıkıntısının ortasına odaklanır. Diyafram, istenen radyografi bölgesini içine alacak şekilde ayarlanır. Işınlama işlemi yapılır ve bilgisayarda işlenerek sistem monitöründen radyografi görüntüsü elde edilir (Şekil 21) (20, 21).



Şekil 21. El Naviküler Radyografisi (20)

3.4. Radyolojinin Tarihçesi ve Metakarpal İndeks

3.4.1. Radyolojinin Tarihçesi

Radyoloji, X ışınları ve diğer görüntüleme yöntemlerinin tıpta tanı ve tedavi amacıyla kullanılması olarak tanımlanır (22).

Röntgen ışınları 1895'te ilk olarak Wilhelm Conrad Röntgen tarafından keşfedilmiştir. Röntgen, keşfettiği ışınları matematikte bilinmeyeni ifade eden X simgesini kullanarak "X Işını" olarak adlandırmıştır. Çeşitli vakum tüpleri kullanarak ilk röntgen görüntüsünü elde etmiştir. Bu görüntü canlı bir insanın el röntgen görüntüsüydü (Şekil 22) (23).



Şekil 22. İlk Röntgen Görüntüsü (24).



Şekil 23. İlk El Bileği Görüntüsü (25).

1895 yılında X ışınlarının W. Conrad Röntgen tarafından keşfedildikten sonra 1896'da Pierre ve Marie Curie radyum'u buldu (22). Aynı zamanda Roland 1896'da büyüme maturasyon hızının indikatörleri olarak, büyüyen kemiklerde radyografik görüntülerin boyutlarının ve şekillerinin karşılaştırılabileceği fikrini ortaya atmıştır. Aynı yılda Ranke, iskeletsel olgunluğu bilek radyografileriyle ilk defa incelemiştir. Bundan yaklaşık dört ay sonra 1896'da Londra'da ilk el-bilek

filmi Sydney Rowland tarafından kaydedilmiştir (Şekil 23) (26). Bununla birlikte radyolojideki gelişmeler birbirini takip etmiştir. Henry Becquerel doğal radyoaktivite ve uranyum'u, 1898'de Villart Radyum'dan çıkan ışınların X ışınları ile aynı özellikleri taşıyan foton ışınları olduğunu gösterdi. 1919 yılına gelindiğinde Rutherford yapay radyoaktiviteyi buldu. Bu gelişmeler hem fizik hem de tıp dünyasında büyük devrim yaratmış ve bugünkü atom çağının temelini atmıştır. Bu ışınların film üzerinde bıraktığı iz ve fluoroskopik ekranlarda oluşturduğu görüntü sağlık alanında da kullanılmasına yol açmıştır (22).

Radyografik metotlar ise, X-ışınlarının bulunmasından sonra anatomist ve antropologların canlılar üzerinde yaptıkları incelemelerde kullanılmaya başlanmış, basit olmaları nedeniyle kısa sürede yayılmıştır. Aynı zamanda kesin karşılaştırma sağlayan ölçü ve metodların elde edilmesine de yardımcı olmuştur (27, 28).

Röntgen görüntülerinin keşfi ve radyolojinin gelişmesiyle el kemiklerinin radyografik metotlarla ölçülmesi 1902 yılında ilk kez Achard tarafından gerçekleştirilmiştir. Achard çeşitli iskelet anormallikleri ve belirgin şekilde dikkat çekici derecede uzun parmakları olan bir hastada el kemiklerini ölçmek için radyografik görüntülerle ilgilenmiştir. Hastasının ellerinin örümceksi görünümüne sahip olduğunu araştırırken *arachnodactyly* (araknodaktli) terimini sunmuştur. Achard araknodaktili hastası olan bir insanın sol el falanks ve metakarpal kemiklerini, aynı yaştaki iki genç kızın el falanks ve metakarpal kemikleriyle karşılaştırarak el kemiklerinin örümceksi görünümünde olduğunu ve bu görünümün uzunluk artışından değil, kemiklerin orta kısımlarının silindir şeklinde olduğundan ileri geldiğini belirtmiştir. Achard'ın çalışmasının önemi kemik uzunluğu ile genişliği arasındaki ilişkinin değişmesiyle iskelet anormalliklerinin ortaya

çıkabileceğini böylece normal değerleri ve varyasyon derecelerinin radyograflardan ölçülebileceğini göstermiştir (29). Daha sonraları Sinclair RJG. ve arkadaşları 1960'da Metakarpal İndeks'i (Mİ), araknodaktili hastalarının ellerini normal kişilerin ellerindeki varyasyonlardan ayıran bir yöntem olarak tanıtmıştır (31). Ayrıca Marfan sendromunda araknodaktilinin metakarpal kemiklerin uzunluğu ve genişliği ile ilişkili olduğunu ve Mİ'nin araknodaktili için yararlı bir kriter olduğunu gözlemlemiştir (29-31).

3.4.2. Antropometri

Yunancada anthropos (insan) ve metron (ölçüm) anlamına gelen ve bu kelimelerin türetilmesiyle oluşan antropometri insan bedeninin ağırlık, boyut ve oranlarıyla ilgilenen biyolojik bir bilimdir (32). İnsan vücudunun fiziksel özelliklerini bir takım ölçüm esaslarıyla şekillendiren, sınıflandıran ve boyutlandıran aynı zamanda fiziksel yapıya ait özellikleri ortaya çıkararak sınıflandırma yapmayı sağlayan sistematik bir tekniktir (33). Ayrıca antropometri, bedensel ölçü ve oranlarda gözlenen değişiklikler, toplumlara ve nesillere özgü antropometrik değerlerin belirlenmesi ve bunların standartlarının oluşturulmasını sağlamaktır (34).

Antropometrik veriler hastalıkların tanı ve izlenmesinde önemli bir rol oynar (35). Antropometrik veriler, toplumsal ve bireysel özelliklerin güçlü ve basit bir şekilde tahmin etmeye yardımcı olup ilerleyen yıllarda ortaya çıkabilecek hastalıkları, fonksiyon bozukluklarını ve hastalıklarla ölüm oranı ilişkisini gösterir. Bu ölçümlerle tıp alanında sağlık durumları hakkında büyük bilgiler elde edilmektedir (36).

3.4.3. Metakarpal İndeks (Mİ)

Mİ insan vücudunun boyutları ile ilgilenen özel bir bilim dalı olan antropometride kullanılan ve orantısız metakarpal uzunluğu doğrulamak için kullanılan radyografik bir ölçümdür. İlk olarak marfan sedromlu hastaların klinik izlenimleri ve teşhisi için Sinclair RJG ve arkadaşları tarafından kullanılmıştır. Sinclair yöntemi, özellikle yetişkinler üzerinde kullanmış olduğu bu yöntem 2.-5. metakarpal kemiklerin ayrı ayrı orta noktaları işaretlenerek uzunluk / genişlik oranlarının ortalaması alınarak yapılır (29-31, 37).

Mİ ölçümü oldukça basit ve ucuz bir ölçüm yöntemi olduğu için bazı hastalıkların tanısında ve erken teşhisinde kullanılmaktadır. Ani ve açıklanmayan ölümler, genellikle rüptüre aort anevrizması veya diseksiyonu içeren kardiyovasküler hastalıklardan kaynaklanmaktadır ve bunun altında yatan sebep, gençlerde Marfan sendromu olarak bilinen genetik bir hastalıktır (38). Bu nedenle Marfan sendromunun erken teşhisi son derece önemlidir. Mİ değerleri Marfan sendromunda normal değerlerden yüksek çıkmaktadır, bunun yanında Morquio hastalığı, akondroplazi ve Marchesani sendromunda normalden düşük çıkmaktadır (29). Mİ sol elde sağ ele göre daha büyüktür, bu farklılık kadınlarda erkeklere oranla daha fazladır (30, 39-41).

Mİ'in Sinclair yöntemi dışında özellikle osteoporoz tanısında kullanılan ve kemik kortikal kalınlığını ölçeren ve kemik yapıyı kantitatif olarak değerlendiren radyogrametrik başka bir Mİ yöntemi bulunmaktadır (42). Kırk yılı aşkın süredir bu geleneksel radyogrametrik yöntem, el radyografileriyle kemik durumunun değerlendirilmesi için kullanılan ve kemik kortikal kalınlığını ölçmek için

başvurulan birincil yöntem olmuştur (43, 44). Metakarpal kemikte çap ölçümüne dayanan bu yöntem, bir kemiğin toplam genişliği ve non-dominant elin ikinci metakarpal orta noktasında medüller genişliği ölçer. Ölçüm verileri, Metakarpal İndeksi, Barnett ve Nordin İndeksi gibi çeşitli indeksleri hesaplamak için kullanılmaktadır. Ancak bu radyogrametrik yöntem nispeten ucuz ve yaygın olarak kullanılabilir olmasına rağmen, klinik uygulanabilirliği, endosteal kalınlığın hesaplanması ve röntgen teknisyenine bağlı ölçümlerde orta shaft konumu işaretinin kesinleştirilmesindeki zorluklar nedeniyle elde edilen sonuçlarda tutarsızlık bulunmaktadır (43, 45). Bu sebepten dolayı retrospektif çalışmalarda Sinclair metodunun kullanılması daha uygundur.

Yaşlanma ile birlikte kemik kitlesinde, kemik hacminde ve kemik kuvvetinde azalmalar meydana gelir (46). Kemik kitlesindeki azalma yaklaşık 25 yaşında başlar ve en fazla columna vertebralis'i etki eder. İlerleyen yaşla birlikte kemik yıkımında artış ortaya çıkar. Kemik yıkımlarının meydana geldiği bölgelerin yenilenmemesi nedeniyle kortikal kemikteki boşluklar artar. Düşmelerin neden olduğu darbelere karşı kemiklerin direnci azalır, kırılma riski artar, spinal şekil bozuklukları ve boy kısaltmaları belirginleşir (47). Yaş ilerledikçe kemik mineral kaybı ile oluşan osteoporoz, kırık oluşum sebeplerinden birisidir. Yaşlanma ile meydana gelen çeşitli beslenme alışkanlıkları ve metabolizma değişiklikleri, kişinin yaralanması ve kırıkların artışı üzerinde belirgin bir etkiye sahiptir. Yaşlanma ile vücut kitlesinde azalma ve düşük bazal metabolizma oluşur. Azalmış fiziksel aktiviteye bağlı olarak da kalori gereksinimi azalır (48).

Geriatri nüfusu, 65 yaş ve üstü olarak kabul edilmiştir (49). Yaşlanma fizyolojik, psikolojik, ekonomik ve sosyal yönleri olan bir süreçtir. Bu süreç esas

olarak doğumla başlamakla birlikte, 65 yaş ve yukarısı yaşı kabul edilmektedir. Literatürde 65–75 arası genç yaşı, 75–85 arası yaşı, 85 yaş ve daha üstü ise çok yaşı şeklinde sınıflandırılmaktadır. Geriatrik yaş grubu gerek fizyolojik değişiklik açısından gerekse ek hastalıklar ve mentalitedeki değişiklik açısından diğer yaş gruplarından farklılık arz eder. Bu nedenle pek çok kez sistematik yaklaşım şarttır. (50, 51).

Yaş ilerledikçe özellikle menapoz, andropoz sonrası ve geriatrik insanlarda kemiklerde mineral kaybı sonucu Mİ'nin değişeceği ve böylece osteoporotik kırıkların artacağı kanısındayız. Böylece her iki cinsiyet ile yaş gruplarındaki normal Mİ'nin toplumumuzda ortalama değerlerinin ve ilerleyen yaş ile birlikte değişen seyrinin bilinmesi, bazı hastalıkların erken teşhis ve tanısında ilgili disiplinler için referans olarak kullanılabileceği kanaatindeyiz.

4. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada Fırat Üniversitesi Hastanesi Radyoloji Anabilim Dalına başvurmuş, bilinen bir hastalığı olmayan ve herhangi bir el patolojisi bulunmayan sağlıklı yetişkin ve geriatric insanların el röntgen filmleri retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Toplumumuzda en çok sağ el kullanımı yaygın olduğundan sağ el röntgen filmleri çalışmaya dahil edilmiştir.

Film Fokus Mesafesi (FFM) 100-110 cm ve dorsopalmar (P-A) ışınlama ile çekilmiş olan özellikle tarih olarak kişinin en son çekilmiş sağ el röntgen görüntüleri değerlendirmeye alınmıştır.

Daha önce yapılan benzer çalışmalarda yaş grupları belirlenirken 20 yaşından başlanılarak gruplar oluşturulmuş ve geriatric grup dikkate alınmamıştır (38, 41). Çalışmamızda ise iskeletin kemik büyümesi 25 yaşına kadar devam ettiği kabul edilip 25 yaşından başlayarak yaş grupları oluşturuldu (9, 10). Geriatric yaş grubu dikkate alınarak yaş grupları 25-34, 35-44, 45-54, 55-64 ve 65 üstü (Geriatric grup) olmak üzere 5 gruba ayrılacak şekilde belirlendi. Cinsiyet ayrımı yapılmadan rastgele seçilerek her yaş grubu için 200 kişi olacak şekilde toplamda 1000 kişi değerlendirildi.

Ölçümler yapılırken mevcut hastane otomasyonunda kullanılan kalibrasyonu yapılmış Enlil PACS bilgisayar programı (V2. 5.32-b619) kullanıldı. PACS programından retrospektif olarak taranan PA sağ el röntgen görüntülerinden Mİ ölçümü, mevcut hastane röntgen cihazları ve metod uygunluğu bakımından Sinclair metoduna göre yapıldı (31).

Bu metoda göre; Sağ el radyografik görüntülerinin bilgisayarda işlenerek sistem monitöründe elde edilen görüntüler üzerinden ilk olarak II. III. IV. ve V. metakarpal kemiklerin her birinin ayrı ayrı boy uzunlukları hesaplanıp kaydedilmiştir. Boy uzunlukları metakarpal kemiklerin distal ve proksimal uçlarının görünen en uç noktaları hedef alınarak ölçülmüştür. Daha sonra boy uzunluğunun orta noktaları işaretlenmiştir. İşaretlenen orta noktalarından her bir metakarpal kemiğin genişliği hesaplanıp kaydedilmiştir. I. metakarpal hariç her bir metakarpal kemiğin hesaplanan boy uzunluğu, genişliğine bölünerek elde edilen değerlerin ortalaması alınarak Mİ hesaplanmıştır (Şekil 24).

II. Metakarpal boy uzunluğu : **A2**

III. Metakarpal boy uzunluğu : **A3**

IV. Metakarpal boy uzunluğu : **A4**

V. Metakarpal boy uzunluğu : **A5**

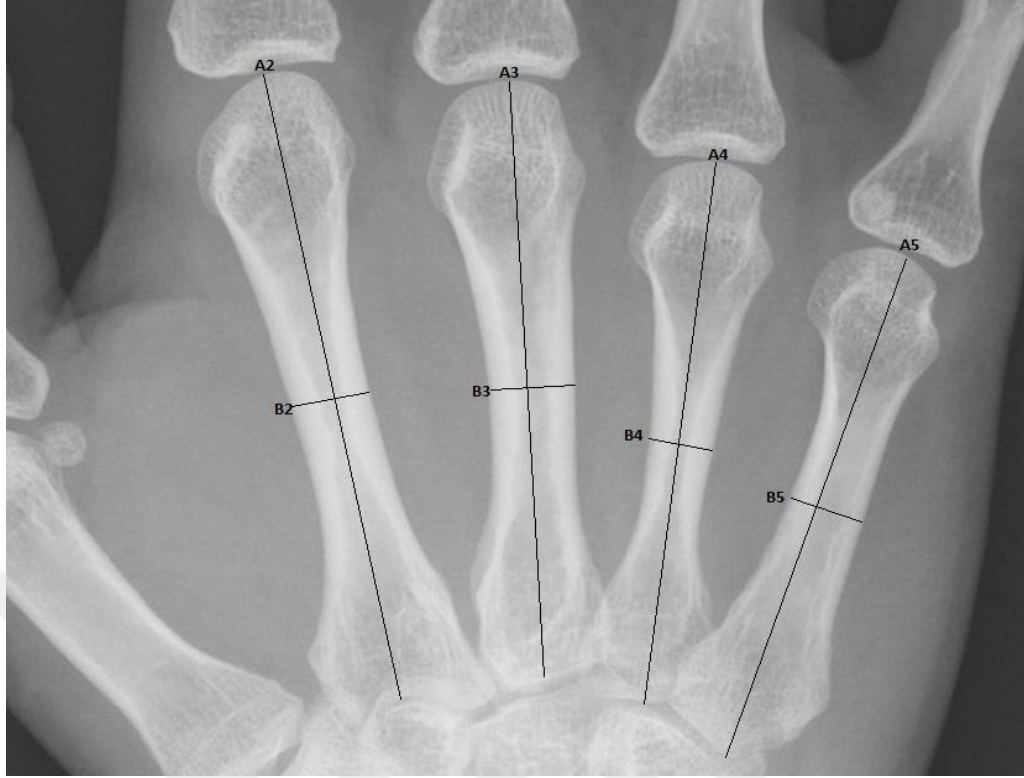
II. Metakarpal orta nokta genişliği : **B2**

III. Metakarpal orta nokta genişliği : **B3**

IV. Metakarpal orta nokta genişliği : **B4**

V. Metakarpal orta nokta genişliği : **B5**

Hesaplamalar; $(A2/B2 + A3/B3 + A4/B4 + A5/B5) / 4 = Mİ \text{ Değeri}$ formülü kullanılarak yapılmıştır.



Şekil 24. Metakarpal İndeks Ölçümü

Hesaplanan Mİ değerlerinin değerlendirilmesinde, SPSS versiyon 22 programı kullanılarak istatistiksel analizleri yapılmıştır. Mİ genel cinsiyet ortalamaları ve standart sapma değerleri, yaş grupları ortalamaları ve standart sapma değerleri, cinsiyetler arası normallik testleri, yaş grupları için normallik testleri, grup içi cinsiyet ortalamaları, cinsiyetler arası t testleri, yaş grupları arası t testleri, genel cinsiyetler arası korelasyon ve yaş grupları arasındaki korelasyon değerleri istatistiksel olarak hesaplanmıştır. Anlamlılık düzeyi %95 ($p < 0,05$) olarak değerlendirilmiştir.

5. BULGULAR

Hesaplanan Mİ değerleri genel cinsiyet dağılımı 337 erkek ve 663 kadındır, Mİ ortalaması erkeklerde $7,48 \pm 0,57$ ve kadınlarda $7,86 \pm 0,60$ 'dır (Tablo 1).

Tablo 1. Mİ Genel Cinsiyet Ortalamaları

Cinsiyet	N	Ort. Mİ $\pm$ Ss	Max.	Min.
Erkek	337	$7,48 \pm 0,57$	9,07	5,86
Kadın	663	$7,86 \pm 0,60$	10,34	5,46

Hesaplanan Mİ değerlerinin genel cinsiyetler arasında her iki normallik testine göre p değeri 0,05 den büyük olduğu için normal dağılıma uygun olduğu görülmektedir (Tablo 2). Normal dağılımın olması parametrik testlere uygun olduğu anlamına gelmektedir.

Tablo 2. Genel Mİ Normallik Testi

		Kolmogorov-Smirnov ^a		Shapiro-Wilk	
	cinsiyet	Statistic	Sig.	Statistic	Sig.
Metakarpal İndeks	Erkek	0,047	0,074*	0,996	0,482*
	Kadın	0,025	0,200*	0,997	0,158*

* $p > 0,05$ Düzeyinde Anlamlı.

Hesaplanan Mİ değerlerine göre her yaş grubu 200 kişiden oluşmaktadır. Metakarpal indeks ortalamaları 25-34 yaş grubunda $7.83 \pm 0,65$, 35-44 yaş grubunda

7,71±0,62, 45-54 yaş grubunda 7.70±0,60, 55-64 yaş grubunda 7.72±0,63 ve 65 üstü yaş grubunda 7.66±0,57'dır (Tablo 3).

Tablo 3. Mİ Yaş Grupları için Ortalama ve Standart Sapma Değerleri (n=200)

Yaş Grupları	Ortalama ± Ss
25-34	7,83±0,65
35-44	7,71±0,62
45-54	7,70±0,60
55-64	7,72±0,63
65 ve üstü	7,66±0,57

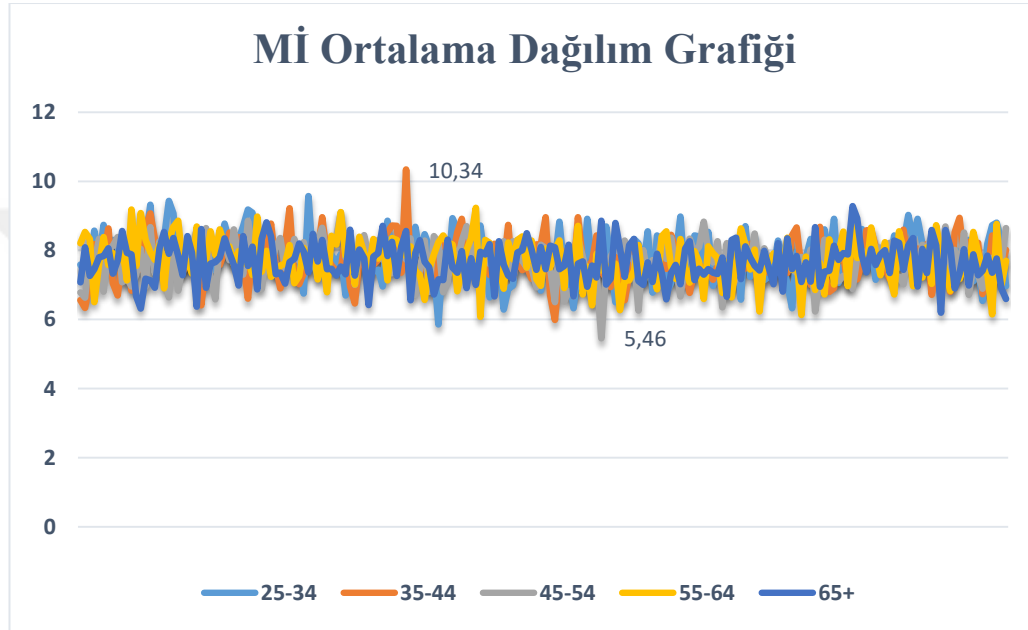
Hesaplanan yaş grupları verilerinin normal dağılıma uygun olup olmadığını ortaya koymak amacıyla Kolmogorow Smirnov, Shapiro – Wilk normallik testleri uygulanmıştır. Hesaplanan Mİ değerlerinin yaş grupları arasında her iki normallik testine göre her ne kadar 35-44 yaş grubunda p değeri 0,05'den küçük olsa da diğer tüm yaş gruplarında p değeri 0,05'den büyük olduğu için normal dağılıma uygun olduğu görülmektedir (Tablo 4).

Tablo 4. Yaş Grupları Normallik Testi

	Yaş grupları	Kolmogorov-Smirnov ^a		Shapiro-Wilk	
		Statistic	Sig.	Statistic	Sig.
Metacarpal	25-34	0,044	0,200*	0,997	0,958*
İndeks	35-44	0,065	0,041	0,984	0,023*
	45-54	0,063	0,054*	0,980	0,006
	55-64	0,036	0,200*	0,994	0,569*
	65+	0,047	0,200*	0,995	0,815*

* p>0,05 Düzeyinde Anlamlı.

Ortalama dağılım grafiğinde görüldüğü üzere (Şekil 25), her iki cinsiyette ölçülen 1000 olgunun ortalama Mİ değerleri birbirine yakın olduğu için normal dağılıma uymaktadır. En yüksek uç değer 35-44 yaş grubunda 10,34 ve en düşük uç değer 45-54 yaş grubunda 5,46 olarak görülmektedir.



Şekil 25. Yaş Gruplarına Göre Ortalama Mİ Dağılımı

Her yaş grubuna ayrı ayrı baktığımızda;

Hesaplanan Mİ değerlerine göre 25-34 yaş grubunda cinsiyet sayıları 74 erkek ve 126 kadındır, Mİ ortalaması erkeklerde $7,58 \pm 0,59$ ve kadınlarda $7,98 \pm 0,64$ 'dür (Tablo 5).

Tablo 5. 25-34 Yaş Grubu Mİ Cinsiyet Ortalamaları

Cinsiyet	N	Ort. $\pm$ Ss.	Max.	Min.
Erkek	74	$7,58 \pm 0,59$	8,70	5,86
Kadın	126	$7,98 \pm 0,64$	9,57	6,29

Hesaplanan Mİ değerlerine göre 35-44 yaş grubunda cinsiyet sayıları 102 erkek ve 98 kadındır, Mİ ortalaması erkeklerde $7,51 \pm 0,52$ ve kadınlarda $7,92 \pm 0,64$ 'dür (Tablo 6).

Tablo 6. 35-44 Yaş Grubu Mİ Cinsiyet Ortalamaları

Cinsiyet	N	Ort. $\pm$ Ss.	Max.	Min.
Erkek	102	$7,51 \pm 0,52$	9,07	5,99
Kadın	98	$7,92 \pm 0,64$	10,34	6,56

Hesaplanan Mİ değerlerine göre 45-54 yaş grubunda cinsiyet sayıları 53 erkek ve 147 kadındır, Mİ ortalaması erkeklerde $7,44 \pm 0,61$ ve kadınlarda $7,80 \pm 0,56$ 'dır (Tablo 7).

Tablo 7. 45-54 Yaş Grubu Mİ Cinsiyet Ortalamaları

Cinsiyet	N	Ort. $\pm$ Ss.	Max.	Min.
Erkek	53	$7,44 \pm 0,61$	8,83	6,24
Kadın	147	$7,80 \pm 0,56$	9,10	5,46

Hesaplanan Mİ değerlerine göre 55-64 yaş grubunda cinsiyet sayıları 46 erkek ve 154 kadındır, Mİ ortalaması erkeklerde $7,32 \pm 0,67$ ve kadınlarda $7,84 \pm 0,56$ 'dır (Tablo 8).

Tablo 8. 55-64 Yaş Grubu Mİ Cinsiyet Ortalamaları

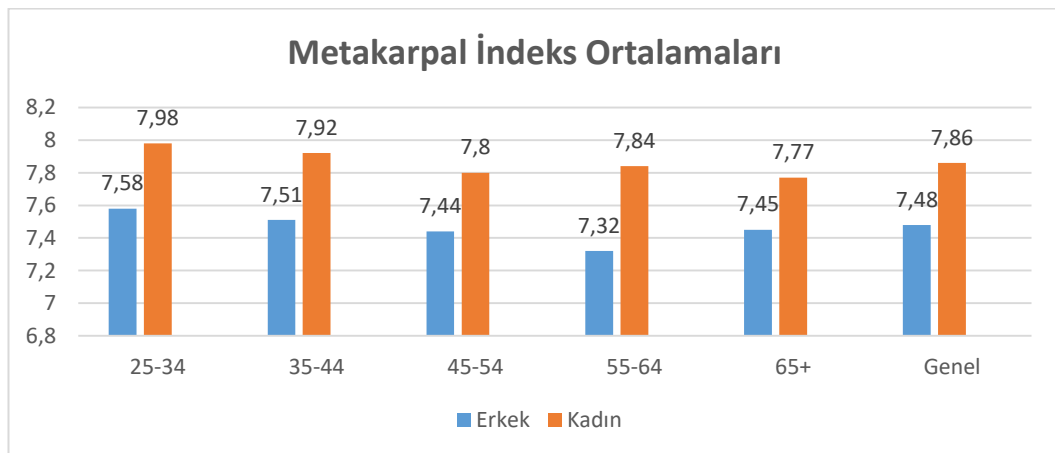
Cinsiyet	N	Ort. $\pm$ Ss.	Max.	Min.
Erkek	46	7,32 $\pm$ 0,67	8,76	6,08
Kadın	154	7,84 $\pm$ 0,56	9,23	6,13

Hesaplanan Mİ değerlerine göre 65 yaş ve üstü grup da cinsiyet sayıları 62 erkek ve 138 kadındır, Mİ ortalaması erkeklerde 7,45 $\pm$ 0,50 ve kadınlarda 7,77 $\pm$ 0,57'dir (Tablo 9).

Tablo 9. 65 ve Üstü Yaş Grubu Mİ Cinsiyet Ortalamaları

Cinsiyet	N	Ort. $\pm$ Ss.	Max.	Min.
Erkek	62	7,45 $\pm$ 0,50	8,59	6,42
Kadın	138	7,77 $\pm$ 0,57	9,28	6,20

Şekilde görüldüğü gibi (Şekil 26) yaş grupları ve genel cinsiyetler için Mİ ortalama değerlerine baktığımızda, tüm yaş gruplarında ve genel toplamda kadınlardaki Mİ ortalama değerleri erkeklerden yüksek çıkmaktadır.

**Şekil 26.** Cinsiyetler Arasındaki Mİ Ortalama Değerleri.

Yaptığımız istatistiki analizlerde;

H_0 Hipotezi ($p>0,05$): Mİ Ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark yoktur. H_1 Hipotezi ($p<0,05$): Mİ Ortalama değerleri arasında anlamlı bir fark vardır, değerlendirmesi dikkate alınmıştır.

Genel cinsiyetler arası Mİ ortalama değerlerinin analizi sonucunda $P=0,000$ değeri $0,05$ 'den küçük çıkmıştır. Dolayısıyla H_0 hipotezi reddedilip alternatif H_1 hipotezi kabul edilmiştir. Buna göre hesaplanan Mİ ortalama değerleri cinsiyetler arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir (Tablo 10).

Tablo 10. Genel Cinsiyetler Arası t Testi

Cinsiyet	N	Ort.± Ss.	t değeri	p değeri
Erkek	337	7,48±0,57	-9,647	0,000*
Kadın	663	7,86±0,60		

* $P<0,05$ Düzeyinde Anlamlı.

Tüm yaş gruplarının kendi arasında yapılan istatistiksel analizine baktığımızda (Tablo 11), 25-34 ile 35-44 yaş grubu arasında tabloda görüldüğü üzere p değeri $0,064$ çıkmıştır. Bu sonuca göre $p>0,05$ olduğu için H_0 hipotezi kabul edilir ve bu iki yaş grubu arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Yaş guruplarından, 35-44 ile 45-54 yaş grupları arasında p değeri $0,918$ çıkmıştır. Bu sonuca göre $p>0,05$ olduğundan H_0 hipotezi kabul edilir ve bu iki yaş grubu arasında anlamlı bir fark bulunmadığı görülmüştür.

Yaş gruplarından, 45-54 ile 55-64 yaş grupları arasında p değeri $0,800$ çıkmıştır. Bu sonuca göre $p>0,05$ olduğundan H_0 hipotezi kabul edilir ve bu iki yaş grubu arasında anlamlı bir fark olmadığı anlaşılmaktadır. Yaş gruplarından, 55-64

ile 65 ve üstü yaş grubu arasında p değeri 0,377 çıkmıştır. Bu sonuca göre $p > 0,05$ olduğundan H_0 hipotezi kabul edilir ve bu iki yaş grubu arasında da anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Yaş gruplarından, 35-44 ile 65 üstü yaş grubu arasında p değeri 0,462 çıkmıştır. Bu sonuca göre $p > 0,05$ olduğundan H_0 hipotezi kabul edilir ve bu iki yaş grubu arasında da anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Yaş gruplarından, 35-44 ile 55-64 yaş grubu arasında p değeri 0,882 çıkmıştır. Bu sonuca göre $p > 0,05$ olduğundan H_0 hipotezi kabul edilir ve bu iki yaş grubu arasında da anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Yaş gruplarından, 45-54 ile 65 üstü yaş grubu arasında p değeri 0,520 çıkmıştır. Bu sonuca göre $p > 0,05$ olduğundan H_0 hipotezi kabul edilir ve bu iki yaş grubu arasında da anlamlı bir fark bulunmadığı anlaşılmaktadır. Yaş gruplarından, 25-34 ile 55-64 yaş grubu arasında p değeri 0,089 çıkmıştır. Bu sonuca göre $p > 0,05$ olduğundan H_0 hipotezi kabul edilir ve bu iki yaş grubu arasında anlamlı bir fark olamadığı kabul edilmektedir.

Yaş gruplarından, 25-34 yaş grubu ile 45-54 yaş grubu arasında p değeri 0,047 çıkmıştır, bu sonuca göre $p < 0,05$ olduğundan H_0 hipotezi reddedilir ve alternatif H_1 hipotezi kabul edilir. Buna göre bu iki yaş grubu arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Ayrıca 25-34 ile 65 üstü yaş grubu arasında p değeri 0,009 çıkmıştır ve $p < 0,05$ olduğundan H_0 hipotezi reddedilir ve alternatif H_1 kabul edilir. Buna göre 25-34 yaş grubu ile 65+ geriatrik grup arasında da anlamlı bir fark olduğu anlaşılmaktadır.

Sonuç olarak 25-34 ile 35-44, 35-44 ile 45-54, 45-54 ile 55-64, 55-64 ile 65+ (Geriatrik grup) gibi yakın yaş grupları arasında anlamlı farkın olmadığı görülürken, 25-34 ile 45-54 ve 25-34 ile 65+ gibi uzak yaş grupları arasında anlamlı bir fark olduğu böylece Mİ değerlerinin yaşla birlikte değiştiği görülmektedir.

Tablo 11. Gruplar Arasındaki Mİ t Test Sonuçları (n=200)

Grup	Ort.±Ss.	t değeri	p değeri
25-34	7,83±0,65	1,860	0,064
35-44	7,71±0,62		
Grup	Ort.±Ss.	t değeri	p değeri
35-44	7,71±0,62	0,103	0,918
45-54	7,71±0,60		
Grup	Ort.±Ss.	t değeri	p değeri
45-54	7,71±0,60	-0,254	0,800
55-64	7,72±0,63		
Grup	Ort.±Ss.	t değeri	p değeri
55-64	7,72±0,63	0,885	0,377
65 +	7,67±0,57		
Grup	Ort.±Ss.	t değeri	p değeri
35-44	7,71±0,62	0,736	0,462
65+	7,67±0,57		
Grup	Ort.±Ss.	t değeri	p değeri
35-44	7,71±0,62	-,149	0,882
55-64	7,72±0,63		
Grup	Ort.±Ss.	t değeri	p değeri
45-54	7,71±0,60	0,643	0,520
65+	7,67±0,57		
Grup	Ort.±Ss.	t değeri	p değeri
25-34	7,83±0,65	1,704	0,089
55-64	7,72±0,63		
Grup	Ort.±Ss.	t değeri	p değeri
25-34	7,83±0,65	1,993	0,047*
45-54	7,71±0,60		
Grup	Ort.±Ss.	t değeri	p değeri
25-34	7,83±0,65	2,642	0,009*
65+	7,67±0,57		

* p<0,05 Düzeyinde Anlamlı.

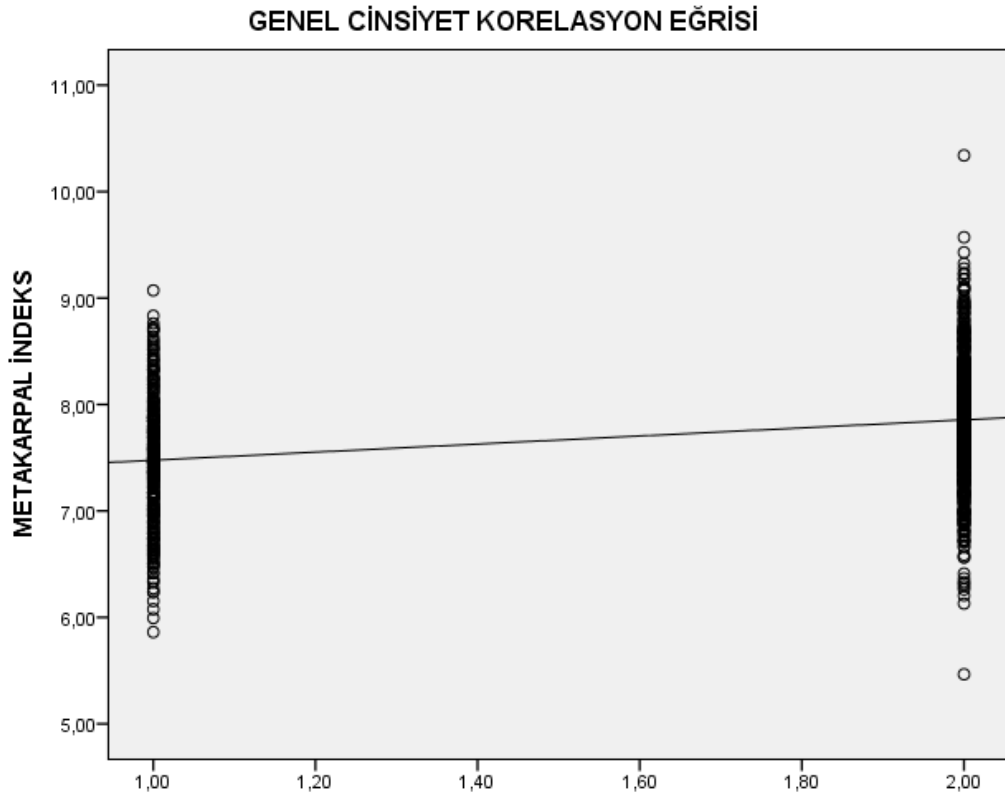
p<0,01'e göre toplam cinsiyetler arasındaki Mİ değerlerinin korelasyonu hesaplanmıştır. Cinsiyetler arasında zayıf ve pozitif yönde ilişki bulunmaktadır. Korelasyon katsayısı R = 0,292 olarak hesaplanmıştır. Buna göre erkeklere nazaran kadın Mİ değerlerinde zayıf derecede ve anlamlı bir artış olduğu söylenebilir (Tablo 12).

Tablo 12. Genel Cinsiyetler Arası Ortalama Mİ Değerlerinin Korelasyonu.

Cinsiyet	Mİ Ortalamaları	R	p
Erkek	7,48	0,292**	0,000
Kadın	7,86		

** Korelasyon 0,01 Düzeyinde Anlamlı

Cinsiyetler için korelasyon eğrisi şekilde görüldüğü gibi erkekten kadına doğru artış göstermiştir. Bu artış zayıf ve pozitif yönlü bir ilişki olduğunu belirtmektedir. Buna göre kadınlar da erkeklere göre Mİ değerlerinde zayıf derecede ve anlamlı artış olduğu söylenebilir (Şekil 27).

**Şekil 27.** Cinsiyetler Arası Korelasyon (1,00 Erkek-2,00 Kadın).

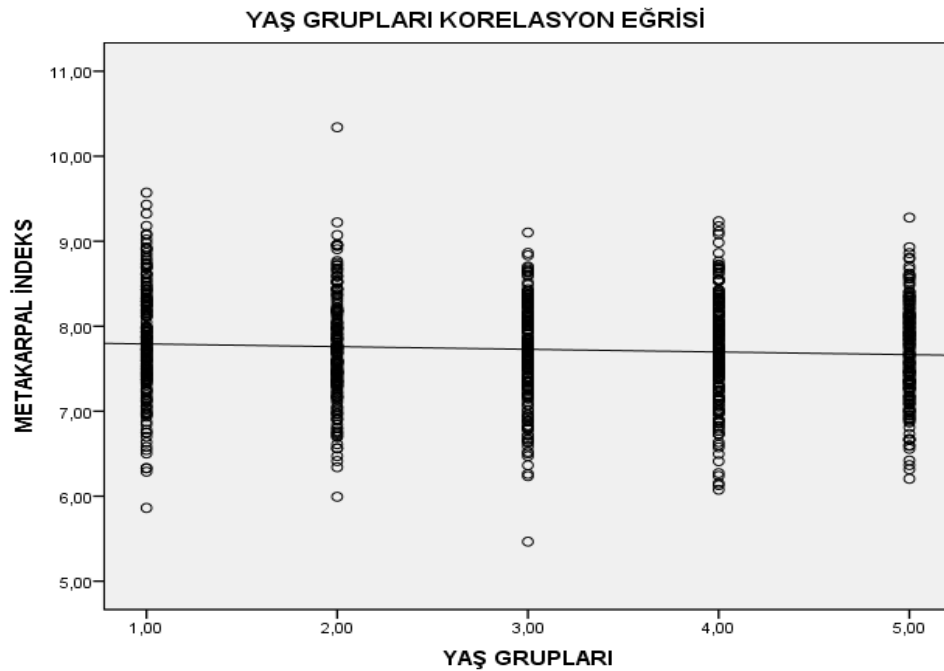
$p < 0,05$ 'e göre yaş grupları arasındaki Mİ değerlerinin korelasyonu hesaplanmıştır. Buna göre yaş grupları arasında zayıf, negatif yönlü ve anlamlı bir ilişki olduğu anlaşılmaktadır. Korelasyon katsayısı $R = -0,072$ olarak hesaplanmıştır. Buna göre gruplar arasında yaş ilerledikçe Mİ değerlerinin azaldığı söylenebilir (Tablo 13).

Tablo 13. Yaş Grupları Arası Ortalama Mİ Değerlerinin Korelasyonu.

Metakarpal İndex	R	p
Yaş grupları	-0,072*	0,022

* Korelasyon 0,05 Düzeyinde Anlamlı

Yaş grupları için korelasyon eğrisi şekilde görüldüğü gibi ileri yaş gruplarına doğru azalma eğilimindedir. Yaş grupları arasında zayıf ve negatif yönlü bir ilişki görülmektedir. Buna göre yaş ilerledikçe Mİ değerlerinin azaldığı söylenebilir (Şekil 28).



Şekil 28. Yaş Grupları Korelasyonu (1,00 25-34, 2,00 35-44, 3,00 45-54, 4,00 55-64, 5,00 65+).

6. TARTIŞMA

Antropometrik ölçüm verileri bazı hastalıkların tanısında kullanılan son derece önemli referans noktalarıdır. Antropometrik ölçümlerin hastalıkların tanısında kullanılabilmesi için anormal ölçüm değerleri yanında normal değerlerin de bilinmesi gerekmektedir. Çalışmamızda kullandığımız Mİ de bu antropometrik ölçümlerden biridir.

Normal Mİ değerleri ilk olarak 1960'lı yıllarda Sinclair ve arkadaşları tarafından bildirilmiştir (31). Daha sonra yetişkinler ve çocuklar için normal aralıklar yayınlanmıştır. Ayrıca indeksin çocukluk yaşlarından yaklaşık 16 yaşına kadar arttığı bildirilmiştir. (31, 52-58). Bu tür ölçümlerin ve normal aralıkların oluşturulmasının amacı anormal Mİ değerlerinin, özellikle Marfan sendromu ile ilişkili hastalıkların teşhisine yardımcı olmaktır (31, 57, 58).

Sinclair ve arkadaşları (31), yaptıkları çalışmada 20 Marfan sendromlu hastayı inceleyerek 100 sağlıklı erişkin birey ile karşılaştırmıştır. Marfan sendromlu hastalarda sağlıklı erişkin bireylere kıyasla Mİ değerlerinin yüksek olduğu bildirilmiştir. Bu değerler sağlıklı bireylerde 7,9'un altında iken Marfan sendromlu hastalarda 8,5'den büyük olarak tanımlanmıştır. Çalışmamızda 25 yaş üstü sağlıklı yetişkinlerde hesaplanan normal Mİ ortalama değerleri 7,9'un altında olduğundan Sinclair ve arkadaşlarının yaptığı çalışmayla benzerlik göstermektedir (Tablo 1 ve 3). Görüldüğü gibi literatürle uyumlu olarak hastane otomasyonuna bağlı bilgisayar programı kullanılarak ölçtüğümüz Mİ değerlerinin, Sinclair ve arkadaşlarının standart cetvellerle ölçtükleri değerler kadar doğru olduğu ve ölçüm metotları arasında bir farkın olmadığı anlaşılmaktadır.

Reid ve ark. (38), yaşları 20 ile 40 arasında değişen rastgele seçilmiş elli kadavra üzerinde yaptıkları çalışmada bilgisayarlı tomografi ile bilgisayarlı radyografi kullanarak her iki ölçüm metodundan elde ettikleri normal Mİ değerlerini karşılaştırmışlardır. Ortalama Mİ değerleri her iki metod için ölçülen normal değerlerin, diğer çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre bir miktar yüksek bulunduğu, ayrıca bilgisayarlı radyografik ölçüm sonuçlarının abartılı olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda bilgisayarlı radyografik ölçümler kullanılarak sağlıklı insanlarda normal Mİ değerleri hesaplanmıştır (Tablo 1-4). Gerek ekonomik oluşu bakımından gerekse el röntgeni için çekim sıklığı bakımından retrospektif çalışmalar için bilgisayarlı radyografi metodu tercih sebebi olmuştur. Ayrıca ölen kişilerde radyografik çekim için el PA pozisyonunun ayarlanmasındaki güçlük ve ölen kişilerde öldükten sonra kemiklerde meydana gelebilecek değişiklikler (incelmeler) Mİ ölçümlerindeki değerleri etkileyebildiğinden sonuçlar yaşayan bireylere göre abartılı çıkabilmektedir.

Uzun boylu çocuklarda Mİ'nin, normal boylu çocuklara göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir (39). Nijeryalı sağlıklı yetişkinler ve çocuklarda normal Mİ değerleri üzerine yapılan bir çalışmada yetişkinler için Mİ ortalamalarının 11'e kadar çıktığını ve bu değerlerin o toplumun normal sınırları içerisinde olduğu bildirilmiştir (59). Ayrıca Jamaikalı sağlıklı yetişkin ve çocuklarda yapılan çalışmada hesaplanan normal Mİ değerleri kadınlarda 10,1 ve erkeklerde 9,6 olarak bildirilmiştir (60). Çalışmamızda ise erkeklerde hesaplanan normal Mİ ortalama değeri $7,48 \pm 0,57$ ve maksimum değer 9,07 ile minimum değer 5,86 olarak çıkmıştır. kadınlarda ise hesaplanan normal Mİ ortalama değeri $7,86 \pm 0,60$ ve maksimum 10,34 ile minimum 5,46 olarak bulunmuştur (Tablo 1). Nijeryalı ve

Jamaikalı insanlarda belirtilen normal aralıkların ve normal değerlerin yüksek olması muhtemelen siyahi nesil insanların toplumumuza göre daha iri vücut yapısına sahip olduğundan ileri geldiği düşünülebilir.

Daha önceki çalışmalarda cinsiyetler arasındaki normal Mİ değerlerine bakıldığında erkeklerde kadınlara göre daha düşük olduğu görülmektedir (29, 41, 58, 59, 61-63). Thomas ve ark. yaptığı bir çalışmada (64), kontrol grubu olarak hesaplanan kadın erkek normal Mİ değerleri, erkeklerde 7,34 olup kadınlarda bu değer 7,94 olarak hesaplanmıştır. Yoğurtçu ve arkadaşlarının (41), 1985 yılında Erzurum bölgesinde yaptığı benzer bir çalışmada toplam 262 sağlıklı yetişkin ile hesaplanan normal Mİ değerleri 142 erkekte 7,14 olup 120 kadında bu değer 7,40 olarak bulunmuştur. Yukarıdaki literatür bilgileri ile örtüşen çalışmamızda, çalışılan toplam 1000 kişiden 337 erkek ve 663 kadında genel cinsiyet Mİ ortalamaları erkeklerde 7,48 kadınlarda 7,86 çıkmıştır (Tablo 1). Yaş aralığı 25-34 olan grupta ortalama Mİ değeri erkeklerde 7,58 kadınlarda 7,98 çıkmıştır (Tablo 5), 35-44 yaş grubunda ise ortalama Mİ değeri erkeklerde 7,51 kadınlarda 7,92 çıkmıştır (Tablo 6). Yaş aralığı 45-54 olan grupta ortalama Mİ değeri erkeklerde 7,44 kadınlarda 7,80 çıkmıştır (Tablo 7), 55-64 yaş grubunda ise ortalama Mİ değeri erkeklerde 7,32 kadınlarda 7,84 çıkmıştır (Tablo 8). Geriatrik yaş grubu olan 65 yaş üstü grupta ortalama Mİ değeri erkeklerde 7,45 kadınlarda 7,77 çıkmıştır (Tablo 9). Belirtilen Mİ ortalama değerlerinde görüldüğü gibi hem genel olarak cinsiyetler bakımından ortalama Mİ değerleri hem de yaş grupları içindeki cinsiyet ortalama Mİ değerleri, kadınlarda erkeklere göre daha yüksek çıkmıştır. Genel cinsiyetler için korelasyon ve t testi hesaplamalarında bunu desteklemektedir (Tablo 10,12). Cinsiyetler arasındaki bu farkın altında yatan sebep net olarak belirtilmemesine

rağmen, kadın ve erkek arasındaki fenotip farklılıkları ve gonad hormonlarının farklı ölçülerde salgılanmasından kaynaklanabileceği düşünülebilir.

Yapılan çalışmalarda yaş grupları açısından yaşa bağlı değişimlere baktığımızda; kadınlarda yaş ilerledikçe özellikle kırk yaşından sonra menapoz ile birlikte görülebilen Mİ'deki olası azalma kemikteki dejenerasyonun artmasından kaynaklandığı ifade edilmiştir (40, 62, 65-67). Hindistan popülasyonunda 18 yaş üstü normal hintli insanlarda Mİ hesaplanmış ve her yaş grubu için sadece kadın ve erkekler arasında anlamlı fark bulunmuştur. Bunun dışında yaş grupları arasında herhangi bir fark bulunmamıştır (68). Yoğutçu ve ark. (41), yaptığı çalışmada da yaş grupları arasında t testine göre önemli bir fark olmadığı belirtilmiştir. Ayrıca Thomas ve ark. (64), yetişkinler üzerinde yaptığı çalışmada yaşlar arasında bir korelasyon olmadığı bildirilmiştir. Çalışmamızda yaş grupları arasında hesaplanan normal Mİ değerleri arasında zayıf, negatif yönlü ve anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Böylece yaş ilerledikçe Mİ değerlerinin azalacağını göstermektedir (Tablo 13). İstatistik olarak t testleriyle değerlendirdiğimiz yaş grupları içinde özellikle birbirine yakın olan gruplar kıyaslandığında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak 25-34 ile 45-54 ve 25-34 ile 65+ yaş grupları kıyaslandığında anlamlı fark bulunmuştur (Tablo 11). Bu durumun ileri yaşlarda özellikle kadınlarda menapoz ve erkeklerde andropoz sonrasında kemiklerde meydana gelebilecek mineral kaybından kaynaklandığı düşünülmektedir. Buna bağlı olarak osteoporoz ile bağlantılı olabileceği de öngörülebilir.

Elde ettiğimiz bulgular ve literatür bilgileri ışığında; sağlıklı yetişkinlerde ve geriatric insanlarda hesaplanan normal Mİ değerleri cinsiyetler arasında kadınlarda erkeklere göre yüksek çıkmakta, yaş gruplarında ise yaş ilerledikçe Mİ

azalmaktadır. Hesapladığımız normal değerlerin bilinmesi her ne kadar Marfan sendromu teşhisi için kullanılıyor olsa da, cinsiyetler arasındaki farkın ve yaş ile değişen seyrinin bilinmesi, özellikle menapoz ve andropoz sonrası meydana gelebilecek kemik mineral kaybı, dejenerasyonu ve buna bağlı olarak osteoporotik kırıkların artabileceğini düşündürmektedir. Bu normal değerlerin bilinmesi ilgili disiplindeki birimler için bir referans noktası olacağı kanaatindeyiz.



7. KAYNAKLAR

1. Sadler TW. Lagmans Medikal Embriyoloji. Başaklar C (Çeviren). 9. Baskı, İstanbul: Palme Yayıncılık, 2005.
2. Gulyurt M. Ortodonti yönünden büyüme ve gelişim. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları. 1989; 150-155.
3. Moore KL, Persaud TVN. Klinik Yönleri ile İnsan Embriyolojisi. Yıldırım M, Okar İ, Dalçık H (Çeviri Editörleri). 6. Baskıdan Çeviri (Türkçe 1. Baskı), İstanbul: Nobel Tıp Kitapevi, 2002.
4. Roche AF. Skeletal maturity of youths 12-17 years. National Health Survey, United States 1976; 11(160): 1-90.
5. Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Prometheus Anatomi Atlası. Yıldırım M, Marur T (Çeviren). 1. Baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitap Evleri, 2007.
6. Zeren Z. Anatomi Ders Kitabı. İstanbul: İsmail Akgün Matbaacılık ve Kitapçılık Müesseseleri, 1959.
7. Erkoç R. İnsan Anatomi ve Fizyolojisi. 1. Baskı, İstanbul: Milli Eğitim Basımevi, 1967.
8. Arıncı K, Elhan A. Anatomi. 5. Baskı, 1. Cilt, Ankara: Güneş Kitapevi, 2014.
9. Hofbauer LC, Schoppet M. Clinical implications of the osteoprotegerin RANKL/RANK system for bone and vascular diseases. Jama 2004; 292(4): 490-5.
10. Purroy J, Spurr NK. Molecular genetics of calcium sensing in bone cells. Human Molecular Genetics 2002; 11(20): 2377-2384.
11. Yıldırım M. Resimli Sistemati Anatomi. 1. Baskı, İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri, 2013.
12. Arifoglu Y. Her Yönüyle Anatomi. 1. Baskı, İstanbul: İstanbul Tıp Kitapevi, 2016.
13. Gökmen FG. Sistemati Anatomi. İzmir: İzmir Güven Kitapevi, 2003.
14. Sargon M F. Anatomi Akıl Notları. Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri, 2016.
15. Yıldız Y. “El bilek grafisi”. <https://acilbook.com/2015/10/31/elbilegi-wrist-grafisi/> 24.03.2017.
16. Der U and Verlag F. Sobotta Anatomie Des Menschen. 22nd Edition, München: Elsevier GmbH, 2007.
17. Arıncı K, Elhan A. Anatomi 5. Baskı, 2. Cilt, Ankara: Güneş kitapevi, 2014.

18. Hansen JT. Netterin Klinik Anatomisi. Çelik HH, Denk CC (Çeviren). 2. Baskı, Ankara: Palme, 2013.
19. Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM, Tibbitts RM, Richardson PE. Gray's Atlas of Anatomy. Second Edition. Canada: Churchill Livingstone, 2008.
20. Ceydeli N. Radyolojik Görüntüleme Tekniği, Ege Üniversitesi Radyodiagnostik Ana bilim Dalı. İzmir: 2000.
21. Kaya T, Adapınar B, Özkan Y. Temel Radyoloji Tekniği. İstanbul: Nobel Kitabevi, 1997.
22. Kuter S. Türkiyede radyoloji biliminin kuruluş tarihi. Turkish Journal of Oncology 2011; 26(1): 1-2.
23. Rontgen W C. On a new kind of rays. Science 1896; 3(59): 227-231.
24. “İlk röntgen görüntüsü”. <https://tr.wikipedia.org/wiki/X-ray> 27.03.2017.
25. “İlk el bileği röntgen görüntüsü”. <https://tipvefizik.files.wordpress.com/2013/02/12.png> 27.03.2017.
26. Singer, J. Physiologic timing of orthodontic treatment. Angle Orthod 1980; 50(4): 322-332.
27. Akkan N. Kemik yaşı saptanmasında kullanılan greulich-pyle ve tanner- whitehouse metodlarının karşılaştırılması. İstanbul Üniversitesi Diş ve Çene Ortopedisi Birimi 1982; 16: 1-9.
28. Baransel I, Dülger HE. 1998-2005 yılları arasında Gaziantep Üniversitesi adli tıp anabilim dalında raporlandırılan yaş tayini olgularının irdelenmesi. Türkiye Klinikleri J Foren Med 2007; 4: 1-6.
29. Parish JG. Skeletal hand charts in inherited connective tissue disease. J Med Genet 1967; 4: 227.
30. Joseph MC, Meadow SR, The metacarpal index. Arch Dis Childh 1969; 44: 515.
31. Sinclair RJG, Kitchin AH, Turner RWD. The marfan syndrome. Quarterly Journal of Medicine 1960; 113: 19-47.
32. Ögetürk M. Şizofrenik Hastalarda Baş ve Yüz Antropometrik Ölçümleri. Doktora Tezi, Elazığ: Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 1998.

33. Uluöz E. 16-22 Yaş Bayan Voleybolcularında Hipermorбилite ve Bazı Antropometrik Özellikler ile Yaralanma Durumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Adana: Çukurova Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2007.
34. Yılmaz T, Akın D, ve Ark. Tıp fakültesi öğrencilerinin antropometrik olarak vücut ölçümlerinin değerlendirilmesi. Selçuk Tıp Dergisi 2013; 29(1): 1-4.
35. Bosi TB. Yaşlılarda antropometri. Turkish Journal of Geriatrics 2003; 6(4): 147-151.
36. Güngörmüş S, Ersoy S, Gültekin T, Sağır M. Yaşlılarda boyun üst kol ve baldır çevresi ölçüleri yardımıyla ağırlığın tespit edilmesi. Ankara, IV. Ulusal Yaşlılık Kongresi: Bildiriler 2007; 475.
37. Keenan N, Joseph M. The metacarpal index-obsolete in Marfan syndrome!. Skeletal Radiol 1992; 21: 371-374.
38. Reid A, Schneider-Kolsky ME, O'Donnell J. Comparison of computed radiography and multi-detector computed tomography in the detection of post mortem metacarpal index. Forensic Science International 2008; 177: 192-198.
39. Nelle M, Tröger J, Rupprath G, Bettendorf M. metacarpal index in Marfan's syndrome and in constitutional tall stature. Archive Of Disease in Childhood 1994; 70: 149-150.
40. Nielsen S. P. The Metacarpal index revisited; a brief overview. J Clin Densitom 2001; 4(3): 199-207.
41. Yogurtcu H, Guney S, Bakir Z, Dede D. Yetişkinlerde normal metakarpal indeks değerleri. Atatürk Üniversitesi Tıp Bülteni 1987; 4: 153-160.
42. Gumuser FG, Goktan C, Cerrahoglu L, Yılmaz G, Duruoğ MT. Postmenapozal olgularda metakarpal indeks ile kemik dansitesi arasındaki ilişki. Turkish Journal of Nuclear Medicine 2003; 12: 119-123.
43. Barnett E, Nordin B. The radiological diagnosis of osteoporosis: a new approach. Clin Radiol 1960; 11: 166-174.
44. Meema H, Meema S. Measurable roentgenologic changes in some peripheral bones in senile osteoporosis. J Am Geriatr Soc 1963; 11: 1170-1182.
45. Böttcher J, Pfeil A, Petrovitch A, et al. Metacarpal index estimated by digital x-ray radiogrammetry as a tool for differentiating rheumatoid arthritis related periarticular osteopenia. Int J Biomed Sci 2006; 2(3): 241-250.

46. Dikmenoğlu N. Fizyolojiksel değişiklikler. Ankara: Hekimler Yayın Birliği. 1997.
47. Dikmenoğlu N. Değişik Sistemlerde Yaşlanma Olgusu. Ankara: Güneş Kitapevi. 2000.
48. American Collage of Surgeons. Trauma in the Elderly. Advanced Trauma Life Support (ATLS). 7 ed. Chicago, USA; 2004: 263-74.
49. Roebuck J. When does old-age begin - evolution of the english definition. Journal of Social History 1979; 12(3): 416-28.
50. Özgül, A. Geriatrik Patolojinin Esasları. Ankara: Güneş Kitapevi, 2000.
51. Reeves RR, Pendarvis EJ, Kımble R. Unrecognized medical emergencies admitted to psychiatric units. American Journal of Emergency Medicine 2000; 18(4): 390-3.
52. Maslen CL, Glanville RW. The molecular basis of Marfan syndrome. DNA and Cell Biology 1993; 12: 561-572
53. Godfrey M. From fluorescence to the gene: the skin in Marfan syndrome. Journal of Investigative Dermatology 1994; 103: 58-62.
54. Pyeritz RE. The Marfan Syndrome. In: Royce PM & Steinman B, eds. Connective Tissue and its Heritable Disorders: Molecular, Genetic, and Medical Aspects, 1 st ed. Wiley-Liss, 1993: 435-468.
55. Beighton PA, de Paepe A, Danks D et al. International nosology of heritable disorders of connective tissue, Berlin 1986. American Journal of Medical Genetics 1988; 29:581-594.
56. Shah PM. Editorial. Mitral valve prolapse - the elusive definitions and differing criteria of diagnosis. The Journal of Heart Valve Disease 1992; 1: 160-162.
57. McKusick VA. The marfan syndrome. in: heritable disorders of connective tissue, 4th ed. C.V. Mosby Co, 1972: 69-73.
58. Eldridge R: The metacarpal index - a useful aid in the diagnosis of the Marfan syndrome. Archives of Internal Medicine 1964; 113: 248-254.
59. Atalabi OM. Metacarpal index in nigerian alduts and children. Niger J Med 2002; 11(4): 164-1699.
60. Walker TM, Ashcroft MT. The metacarpal index in Jamaican children and adults. Br J Radiol 1978; 51(605): 338-41.

61. Parish JG. Radiographic measurements of the skeletal structure of the normal hand. *British Journal of Radiology* 1966; 39: 52-62.
62. Walker TM. The normal metacarpal index. *British Journal of Radiology* 1979; 52: 787-791.
63. Wachira MW, Calder JF, Palmer PE. Metacarpal index in Kenyan Africans. *Diagn Imaging* 1982; 51(3-4): 201-4.
64. Thomas SM, Younger KA, Child A, Wilson AG. Is the metacarpal index useful in the diagnosis of marfan syndrome? *Clin Radiol* 1996; 51(8): 570-4.
65. Adami S, Zamberlan N, Gatti D, et al. Computed radiographic absorptiometry and morphometry in the assessment of postmenopausal bone loss. *Osteoporos Int* 1996; 6(1): 8–13.
66. Huachou Z, Kitazawa A, Kushida K, Nagano A. Longitudinal study of age- and menopause-related metacarpal index changes in Japanese adult females. *J Clin Densitom* 2001; 4(1): 43–49.
67. Trivitayaratana W, Bunyaratavej N, Trivitayaratana P, et al. Computed X-Ray densitometry measurement of mBMD & MCI in normal thai and osteoporotic patients. *J Med Assoc Thai* 2000; 83(1): 47–56.
68. Kaul M, Khosla A, Rajani M, Bhargava S. Metacarpal index in normal adult Indian population. *Indian J Med Res* 1988;87:293-7.

8. ÖZGEÇMİŞ

01.09.1982 Elazığ doğumluyum. İlk Orta ve Lise öğrenimimi Elazığ'da tamamladım. 2002-2007 yılları arasında Malatya İnönü Üniversitesi Biyoloji bölümünde lisans eğitimi gördüm. 2007 yılında Baskil ilçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı Kutlugün İlköğretim Okulunda 1 yıl ücretli müdür yetkili sınıf öğretmeni olarak görev yaptım. 2008-2010 yılları arasında Fırat Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümünde Yüksek lisans Eğitimi tamamladım. 2011 yılında Sivrice ilçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı Sivrice Lisesinde 1 yarı yıl ücretli Biyoloji Öğretmenliği yaptım. 2013 yılında Fırat Üniversitesi Hastanesi Onkoloji Gündüz Tedavi Ünitesinde ilaç hazırlama personeli olarak bir buçuk yıl çalıştım. 2015 yılında Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesinde Pedagojik Formasyon Eğitimi tamamladım. 2015 yılında Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimime başladım.