

**T.C.**  
**UMHURİYET ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**  
**ANATOMİ ANABİLİM DALI**

**ULNAR VARIANSIN YAŞA VE CİNSİYETE BAĞLI OLARAK**  
**GÖSTERDİĞİ DEĞİŞİKLİKLERİN SİVAS BÖLGESİNDE**  
**ARAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ**  
**Dr. Muhittin SÖNMEZ**

**DANIŞMAN**  
**Doç. Dr. Erdem GÜMÜŞBURUN**

90045

**SİVAS-1997**

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU**  
**DOKÜMANTASYON MERKEZİ**



Bu tez, Cumhuriyet Üniversitesi Senatosu'nun 05. 01. 1984 tarih ve 84/1 sayılı kararı ile kabul edilen tez yazma yönergesine göre hazırlanmıştır.

## TEŐEKKÜR

Bu tezin hazırlanmasında çalıőmalarımı yönlendiren ve olumlu katkıları ile destek olan danışman hocam sayın **Doç. Dr. Erdem Gümüşburun**'a, deneylerim süresince yardımlarını esirgemeyen sayın **Prof. Dr. Oktay IŐIK**'a teőekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca istatistiksel değerlendirmelerde yardımlarını gördüğüm **Yrd. Doç. Dr. Zinet ÇINAR** ve **Yrd. Doç. Dr. Haldun SÜMER**'e ve emeği geçen tüm arkadaşlarıma teőekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
1.GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2.GENEL BİLGİLER .....	4
2.1. ART. RADİO-ULNARİS DİSTALİS .....	4
2.1.1. Capsula articularis .....	5
2.1.2. Discus articularis .....	5
2.1.3. Eklem hareketleri .....	6
2.1.4. Eklem damarları .....	7
2.2. ART. RADİOCARPALİS .....	7
2.2.1. Eklemi destekleyen bağlar .....	8
2.2.2. Eklem damar ve sinirleri .....	9
2.2.3. Eklem hareketleri .....	9
2.3. OSSİFİKASYON .....	11
2.4. ULNAR VARIANS .....	13
2.4.1. Tek çizgi tekniği .....	13
2.4.2. Konsantrik halkalar yöntemi ( Palmer methodu ) .....	14
2.4.3. Modifiye Palmer methodu .....	15
2.4.4. Perpendiküler yöntem .....	16
3. GEREÇ VE YÖNTEMLER .....	18
3.1.İstatistiksel yöntemler.....	21
4. BULGULAR .....	22
5. TARTIŞMA .....	35

	<b>Sayfa No</b>
SONUÇLAR.....	49
ÖZET .....	51
SUMMARY .....	52
EKLER .....	53
KAYNAKLAR .....	57



## TABLolar

### Sayfa No

Tablo 1: Bütün deneklerde ulnar variansın dağılımı .....	23
Tablo 2: Kadınlarda ulnar variansın dağılımı .....	23
Tablo 3: Erkeklerde ulnar variansın dağılımı.....	23
Tablo 4: Kadın ve erkeklere ait ortalama ulnar varians değerleri.....	27
Tablo 5: Sağ ve sol bileklere ait ulnar varians değerlerinin karşılaştırılması..	28
Tablo 6: Kadınlarda yaş gruplarına göre ulnar varians degerleri .....	32
Tablo 7: Erkeklerde yaş gruplarına göre ulnar varians degerleri.....	33
Tablo 8: Bütün olguların yaş gruplarına göre ulnar varians degerleri .....	33
Tablo 9: 200 bileğin ulnar varians değerleri dağılımı .....	34
Tablo 10: Değişik toplumlarda yapılan çalışmalarda ortaya konan ulnar varians değerleri .....	37
Tablo 11: Ulnar variansın yüzdesel dağılımı.....	41

## ŞEKİLLER, RESİMLER VE GRAFİKLER

	Sayfa No
Şekil 1: El bileği anatomisinin şematik görünümü .....	12
Şekil 2: Tek çizgi tekniği.....	13
Şekil 3: Konsantrik halkalar yöntemi ( Palmer methodu ).....	14
Şekil 4: Modifiye Palmer methodu.....	15
Şekil 5: Perpendiküler yöntem.....	16
Resim 1: Perpendiküler yöntemle ulnar varians değerinin ölçülmesi...	20
Resim 2: Ulna minus variansa bir örnek .....	24
Resim 3: Ulna plus variansa bir örnek.....	25
Resim 4: Nötral ulnar variansa bir örnek.....	26
Grafik 1: Kadınlarda yaş ile sağ bilek ulnar varians değeri arasındaki korelasyonu gösteren grafik .....	29
Grafik 2: Kadınlarda yaş ile sol bilek ulnar varians değeri arasındaki korelasyonu gösteren grafik .....	29
Grafik 3: Erkeklerde yaş ile sağ bilek ulnar varians değeri arasındaki korelasyonu gösteren grafik .....	30
Grafik 4: Erkeklerde yaş ile sol bilek ulnar varians değeri arasındaki korelasyonu gösteren grafik .....	31
Grafik 5: Ulnar variansın popülasyonlardaki dağılımlarının karşılaştırılması.....	39

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

İnsan eli yakalama, tutma ve hissetmede yüksek derecede gelişmiş, oldukça karmaşık bir organdır. Beyinin fonksiyonel kusursuzluğu ve elin koordinasyonu, insanın çevresini kontrol altına almasını sağlar. Elin beyinin özelleşmiş son organı olduğunu söylemek yanlış olmaz. Bir piyanistin parmaklarını kullanması sırasında gösterdiği ince ve çabuk hareketlerden, bir işçinin taş kırarken balyozu kavramada gösterdiği kuvvete kadar sınırsız çeşitlilikte pek çok işi yapabilir.

Konjenital ve edinsel bilek deformiteleri, hastalarda birtakım karakteristik patolojik durumların oluşmasına sebep olur. Buda bileğin çeşitli fonksiyon yetmezliklerine zemin hazırlar. Bu durumların tam olarak ortaya konması prognoz ve tedavide yol göstericidir (1). El bileği ve elin hastalıklarında ve yaralanmalarında bu olağanüstü aygıtın motor ve duyu fonksiyonlarının her ikisi de



bozulabilir. Bu durumlara maruz kalan kişilerin sonuçta fiziksel aktiviteleri ve yaşam tarzları tümünden etkilenir (2).

El bileğinin biomekanik göstergelerinden biri olan, radioulnar indeks olarak da söylenen, ulna ve radius'un distal uzunluklarının ölçülmesi ile karakterize olan ulnar varians dikkatli değerlendirildiği takdirde çözümlenmemiş bilek patolojilerini tanımlamada oldukça önemli bir yöntemdir (1).

Hulten 1928'de Keinbock hastalığı olan 23 hastanın 17 sinde (%74) ulna'nın radius'tan 1 mm den daha fazla kısa olduğunu buldu (3). Bu insidans normal bilekle karşılaştırıldığında oldukça yüksekti (%8). Bu bulguları temel alarak Hulten negatif ulnar variansın (ulna minus varians) Keinbock hastalığının gelişmesine zemin hazırlayıcı bir faktör olduğunu ileri sürdü. Bu zamandan beri Hulten'in bulguları pek çok araştırmacı tarafından sağlamlştırıldı (4-7). Fakat diğer bir kısım araştırmacı tarafından da soruyla karşılandı (8,9,10). Zaman bu çekişmeyi hala çözemedi (3).

Ulnar variansın ilk çalışması 1986 yılında Kristensen ve arkadaşları tarafından geniş sayıda röntgenogram kullanılarak yapıldı (11). Nakamura ve ark. ulnar variansın yaş ve cinsiyet ile olan ilişkisini ilk kez Japon toplumunda araştırdılar (3).

Bu çalışma, radioulnar uzunluk dengesinin ortaya konması ve radius'un distal ucunun kırık deformitelerinin tanımlanmasında, ayrıca el bileğinin pekçok patolojik durumunun değerlendirilmesinde ve izlenmesinde aday bir yöntem olan ulnar variansın yaşa ve cinsiyete bağlı olarak gösterdiği değişiklikleri araştırmak amacı ile

Sivas bölgesinde, el bileği sağlam olgularda aynı parametreler kullanılarak, beş grup altında değerlendirilerek planlandı.



## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1. ART. RADIO-ULNARIS DİSTALİS**

Art. radio-ulnaris distalis, art. trochoidea grubu bir eklemdir. Konkav eklem yüzünü radius'un distalinde ve iç tarafında bulunan incisura ulnaris, konveks eklem yüzünü ise ulna'nın distal ucundaki caput ulnae'de bulunan circumferentia articularis oluşturur. Bu yüzler capsula articularis ile sarılmıştır ve discus articularis ile desteklenmiştir (12). Art. radio-ulnaris proksimalis ile birlikte ortak eksenleri, caput radii ile caput ulnae arasında yukarıdan aşağıya doğru uzanır ve spatium interosseum'u eğik durumda çaprazlayarak geçer. Radius bu eksen etrafında içe ve dışa dönerken, radiokarpal eklem ile radiusa bağlı olan el iskeleti de beraber döner (13,14).

### **2.1.1. Capsula Articularis:**

Ön ve arka tarafı biraz daha kalındır. Yukarı tarafta eklem kapsülü gevşektir ve membrana snovialis ile kaplanmış olarak yukarı doğru bir cep şeklinde uzantı verir. Recessus sacciformis denilen bu uzantı, membrana interossea antebrachii'nin ön yüzünde bulunur (12).

### **2.1.2 Discus articularis:**

Fibrokartilojenez (kollojen liflerden oluşur, gençlerde bir miktar elastik liflerde içerir) ve triangular yapıda olan discus articularis os ulna ile radius'un distal uçları arasında uzanır (15). Üçgen şeklinde olan discus articularis'in orta kısmı ince, çevresi kalındır. İnce olan orta kısım bazen delikte olabilir. Böyle durumlarda eklem boşluğu, el bileği eklem boşluğu ile irtibatlı olur (12). Diskusun os radius ve karpal kemikler arasındaki uyumu sağlayan kontakt alanı konsantrik yada simetrik bir yapıda değildir (16). Künt ve koni şeklinde olan tepe kısmı, caput ulnae ile proc. styloideus arasındaki çukura, geniş ve daha ince olan taban kısmı ise inc. ulnaris'in alt kenarına tutunur. Diskusun periferik kısmı eklem kapsülü aracılığı ile eklem bağlarına tutunur (12,17). Lig collaterale ulnare, lig. radioulnare dorsale ve palmare, vagina synovialis tendinis m. extensor carpi ulnaris' kılıfı ve ulno-carpal meniscus gibi diğer anatomik elemanlar discus articularis ile direkt ilişkilidir. Son zamanlarda bazı araştırmacılar, discus articularis ve ilişkide olduğu bu yapıların os radius ile 5. metecarpal kemik arasında uzanan bir

fibröz sistemi oluşturduğunu rapor etmişlerdir ve triangular fibrokartilaj kompleks (TFCC) demeyi uygun bulmuşlardır (18).

Diskusun her iki yüzüde hafif konkavdır. Üst yüz caput ulnae ile eklem yapar ve ikisi arasında kayma hareketi görülür. Bu nedenle art. plana grubu bir ekleme benzer. Distal yüzü art. radiocarpalis'in konkav eklem yüzünün oluşumuna katılır, art. radiocarpalis için eklem yüzü oluşturur (12,17). Normal pozisyonda os lunatum'un iç yarısı ve os triquetrum ile eklem yapar (12). Os radius'un dönme hareketleri sırasında diskus articularis de caput ulnae'nın alt yüzü üzerinde kayarak os radius'u izler (13). Capsula articularis, art.radio-ulnaris distalis'in majör stabilizatörlerinden biridir ve ulnar karpusa bir yastık görevi görür. Perforasyonu ulna ile os lunatum arasında bir köprüleşmeye ve kıkırdak erozyonuna neden olur. Buna bağlı olarak ta kronik bilek ağrısı ve art.radio-ulnaris distalis instabilitesi gelişir (19).

### ***2.1.3. Eklem Hareketleri:***

Art.radio-ulnaris distalis, art.radio-ulnaris proximalis ile birlikte hareket eder. Her iki eklem ortak vertikal ekseni caput radii ve caput ulnae'den geçer. Bu eksen etrafında radius, ulna'nın etrafında dönerek supinasyon ve pronasyon hareketlerini yapar. Pronasyon durumundaki el, art.radio-ulnaris proximalis ve distalis aracılığı ile yaklaşık 120°, art.humeri aracılığı ile 90°, clavícula ve scapula'nın hareketlerinin yardımı ile de toplam 360° supinasyon yapabilir (12). Supinasyonda bilek ve önkolun uyguladığı güç daha fazladır. Ulna'nın distal ucu supinasyon ve pronasyon hareketleri

süresince sabit değildir. Pronasyonda postero-laterale, supinasyonda antero-mediale hareket eder (15). Art. radio-ulnaris distalis'in lumbal vertebralar veya diz eklemi gibi basit bir rotasyon merkezi yoktur. Bileğin pronasyonu os radius'un os ulna'ya göre hem rotasyonuna hem de yer değiştirmesine neden olur. Bu nedenle eklemin hareketleri ancak rotasyonun merkezinin tam olarak belirlenmesi ile doğru olarak ölçülebilir (20).

#### **2.1.4. Eklemin damarları:**

Art.radio-ulnaris distalis ve discus articularis'in arterial beslenmesi genellikle a.interossea anterior'un rami palmaris ve dorsalis'i ile olur. A. interossea posterior ve a. ulnaris tarafından ekleme gelen dallarla da desteklenir (15).

## **2.2. ART. RADIOCARPALIS**

Art. radiocarpalis, biaxial ve art. elipsoidea grubu bir eklem olup, konkav eklem yüzünü radius'un alt ucundaki facies articularis carpalis ile discus articularis'in alt yüzü, konveks eklem yüzünü ise dıştan içe doğru os scaphoideum, os lunatum ve os triquetrum oluşturur. Ulna'nın distal ucu bu ekleme doğrudan katılmaz, ancak bu diskus aracılığı ile eklemle temastadır (21). Radius'un facies articularis carpalis'i ve discus articularis'in distal yüzeyi transfer uzun ekseninde hemen hemen eliptikal konkav bir yüzeydir. Fakat radial yüzey küçük bir sırttan dolayı iki konkaviteye ayrılmıştır (12,15,17,).

Os scaphoideum, os lunatum ve os triquetrum'un üst eklem yüzleri ile, bu kemiklerin ligamentum interossea'ları düzgün bir konveks yüzey oluşturur (15). Bu konveks yüzey ortak bir kırıkda örtülmüştür.

Eklemin yüzeyel projeksiyonu radius'un proc. styloideus'u ile ulna'nın proc. styloideus'unu birleştiren yukarı doğru konveks bir çizgidir (15).

### **2.2.1. Eklemi destekleyen bağlar:**

#### ***Capsula artikularis:***

Fibröz, gevşek bir yapıda olan kapsülün iç yüzü snovial membranla döşeli olup discus articularis'in ön tarafında yukarı proc. styloideus'a doğru bir çıkıntı (recessus sacciformis) verir. Eklemi saran bağlar kapsülle tamamen kaynaşmış durumdadır (12,13,15). Recessus sacciformis, distalde bir fibrö-kartilojenöz menisküs tarafından sınırlanır. Bu menisküs ulna'nın processus styloideus'unun ucu ile os triquetrum arasındaki lig. collaterale ulnare'ye tutunmuştur, ve zamanla kemikleşebilir (15).

***Lig. radiocarpale dorsale:*** Radius'un alt ucunun arka yüzünden başlar, os triquetrum, os scaphoideum ve os lunatum'un dorsal yüzlerine tutunur. Burada lig. intercarpalia dorsalia'nın lifleri ile devam eder. Derin lifleri discus articularis ile kaynaşmış durumdadır.

***Lig. radiocarpale palmare:*** Radius'un proc. styloideus'undan başlayarak os scaphoideum, os lunatum ve os capitatum'un ön

yüzüne yapışır. Bu bağda damarların geçmesine yarayan küçük delikler bulunur.

**Lig. ulnocarpale palmare:** Ulna'nın proc. styloideus'undan başlayarak, os lunatum ve os triquetrum'a tutunur.

**Lig. carpi radiatum:** Os capitatum'dan başlayarak her iki yandaki bağlara doğru yayılan lif demetleridir.

**Lig. collaterale carpi ulnare:** Ulna'nın proc. styloideus'unun ucundan başlayıp os triquetrum ve psiforme'nin üzerinde sonlanır.

**Lig. collaterale carpi radiale:** Radius'un proc. styloideus'undan başlar, os scaphoideum'un dış yüzüne tutunur.(12,14,15)

### 2.2.2 Eklem damar ve sinirleri:

**Arterleri:** Eklem arteriel beslenmesi a. interossea anterior, a.ulnaris ve a.radialis'in rami carpalis anterior ve posterior'ları, a. metacarpea anterior ve posterior'lar, arcus palmaris profundus'un rami recurrens'i ile olur (12,15).

**Sinirleri;** n. medianus ve n. radialis'in dalları olan n. interosseoos anterior (n. antebrachii) ve posterior'dan gelir.

### 2.2.3. Eklem hareketleri:

Elin hareketlerine art.radiocarpalis ve art.mediocarpalis birlikte katılırlar. Çünkü hareketi oluşturan kaslar her iki ekleminde katılmaktadırlar. Aktif olarak yapılan hareketler 85° fleksiyon, 85° ekstansiyon, 45° adduction (ulnar deviasyon),15° abduksiyon (radial deviasyon) ve sınırlı olarak sirkumdüksiyondur (15). El bileğinin



60° extansion, 54° flexion, 17° radial deviasyon ve 40° ulnar deviasyon hareketleri, günlük yaşam aktivitelerinde el bileğinin ideal hareket sınırlarıdır. Bileğin kompleks aktiviteleri içerisinde extansion ve ulnar deviasyon önemli bir yere sahiptir (22).

Art. elipsoidea grubu olan art. radiocarpalis'in iki ana ekseni birçokta tali ekseni vardır. Daha uzun olan transvers ekseni os lunatum'dan, kısa olan sagittal ekseni ise os capitatum'un ortasından geçer. Bu sagittal eksen art. radiocarpalis ve art. mediocarpalis için müşterek olmasına rağmen art. mediocarpalis'in transvers ekseni, os capitatum'un başından geçer. Ele fleksiyon yaptırıldığında oluşan deri kıvrımlarından ele en yakın olanı art. mediocarpalis'e uyar (12)

Hareketler antagonistik kaslar tarafından limitlendirilir. Bu yüzden fleksiyon açısı parmaklar fleksiyonda iken ekstansiyon gerilimi arttığından dolayı hissedilir derecede azalır. Eklem fleksiyon yada ekstansiyon limitine zorlanırsa dorsal yada palmar ligamentler tamamen gerilir. Ulna'nın processus styloideus'unun daha kısa olması nedeniyle elin abduksiyonu, adduksiyonundan önemli derecede daha azdır. Abduksiyon hareketi en fazla art. radiocarpalis'te olur. El midpozisyonda iken os lunatum, radius ve discus articularis'in her ikisiyle birlikte eklemleşir, fakat adduksiyonda yalnızca radius ile eklemleşir (15). Abduksiyon hareketinin büyük bölümü ise art. mediocarpalis'te yapılmaktadır. Bu dört ana hareketten başka, bu hareketlerin bir karışımı olarak sirkümdiksiyon hareketi de yapılır. Eklem yüzünün elipsoid olması nedeniyle, yapılan sirkümdiksiyon hareketi tam bir daire şeklinde

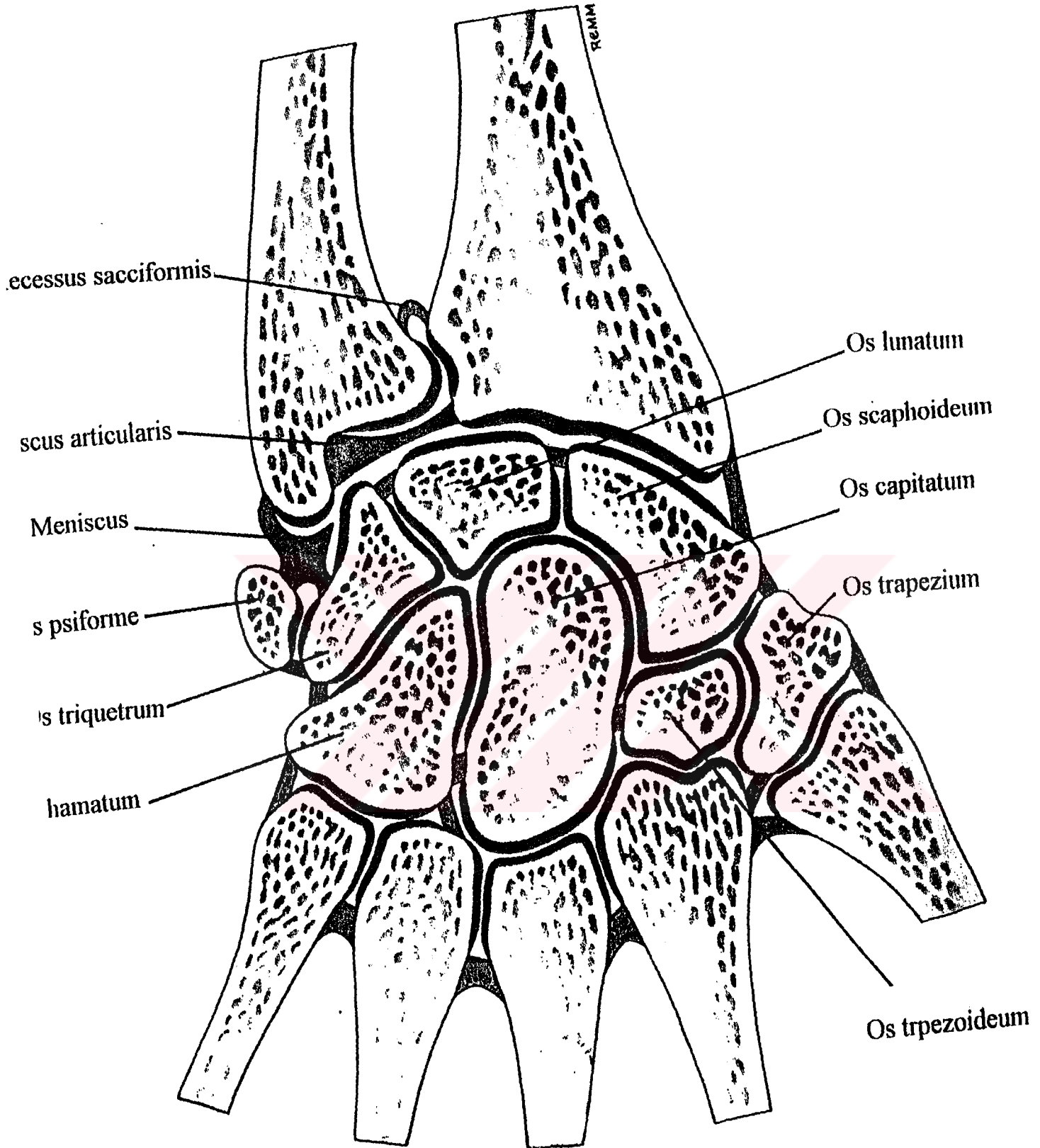
olmayıp, uzun çapı transvers yönde olan bir elips şeklindedir (12,15).

Radiocarpal ve mediocarpal kompleksin bir bisiklet zincirine benzer şekilde hareket eden bir eklemler zinciri olduğunu söylemek yanlış olmaz. (15).

### 2.3. OSSİFİKASYON

Radius'un distal ucu 2 yaşından sonra kemikleşmeye başlar, 20 yaşlarında alt epifiz kemiğin gövdesi ile tamamen kaynaşır. Ulna'nın distal ucu ise 4 yaşlarında kemikleşmeye başlar ve proc. styloideus'a doğru uzanır. Ulna'nın alt epifiz de 20 yaşlarında kemiğin gövdesi ile kaynaşır.

Karpal kemikler doğumda kıkırdak yapıdadır. Fakat kemikleşme bu dönemde os capitatum ve os hamatum'da başlayabilir. Her karpal kemik bir merkezden kemikleşir. Os capitatum ilk, os psiforme son kemikleşen karpal kemiklerdir. Os capitatum 2. ayda, os hamatum 3. ayın sonunda, os triquetrum 3. yılda, os lunatum 4. yıl süresince, os scaphoideum, os trapezium ve os trapezoideum kadında 4, erkekte 5. yılda kemikleşmeye başlar. Os psiforme kadında 9-10. yılda, erkekte 11. yılda kemikleşmeye başlar. Bu süreler cinsiyete, beslenmeye, muhtemelen de ırka bağlı olarak değişir (12,15).



Şekil 1: El bileği anatomisinin şematik görünümü ( 15 nolu kaynaktan alınmıştır ).

## 2.4. ULNAR VARIANS

Radius ve ulna'nın distal uçlarının birbirlerine oranının ölçümü olarakta söylenen ulnar varians; negatif, pozitif ve nötral olarak gruplandırılır. Ulna'nın, distal ucu, radius'tan kısa ise negatif (ulna minus varians), uzun ise pozitif (ulna plus varians), eşit ise nötral ulnar varians olarak söylenir (23)

Ulnar variansın ölçümü standart antero-posterior pozisyonda çekilen el bileği röntgenogramları üzerinde yapılır. Ölçüm için çeşitli standart yöntemler vardır.

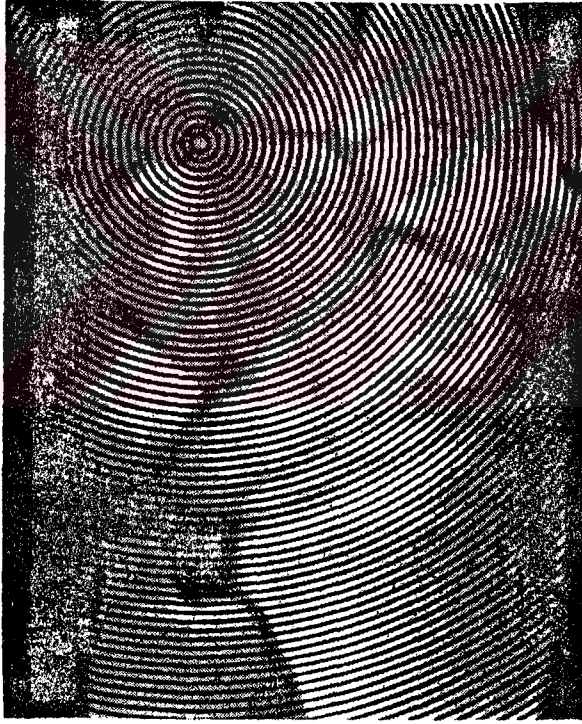
**2.4.1. Tek çizgi tekniği** Bu yöntemde fossa ulnaris'in distal ulnar kenarından doğrudan geçen bir çizgi esas alınır. Ulna'nın distal ucunun en çıkıntılı noktası ile bu çizgi arasında kalan mesafe ulnar varians değerini verir (1,24) (Şekil 2).



Şekil 2 : Tek çizgi tekniği.  
(1 nolu kaynaktan alınmıştır)

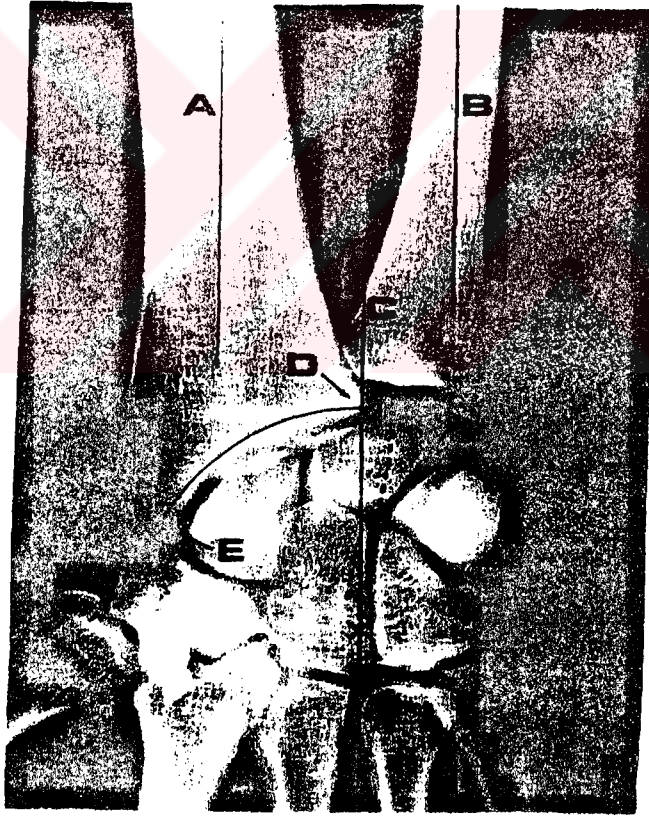
**2.4.2. Konsantrik halkalar yöntemi ( Palmer methodu ):**

Radius'un facies articularis carpalis'ine paralel seyreden 1 mm aralıklı konsantrik halkalar çizilir. Facies articularis carpea'dan geçen halka referans noktası alınır. Ulna'nın distal ucunun en çıkıntılı noktası ile referans alınan halka arasında olan aralıklar ölçülür. Ölçülen mesafe ulnar varians değerini verir (1,24) (Şekil3).



Şekil 3 : Konsantrik halkalar yöntemi ( Palmer methodu ) (1 nolu kaynaktan alınmıştır).

**2.4.3. Modifiye Palmer methodu:** Kristensen ve arkadaşları tarafından geliştirilen bu yöntemde radius ve ulna'ya paralel iki çizgi çizilir (A ve B çizgileri). Bir üçüncü çizgi (C çizgisi) radius'un ulnar köşesinden (D noktası) geçecek şekilde A ve B çizgilerine paralel olarak çizilir. D noktasından proc. styloideus radii'ye uzanan bir semisirküler halka çizilir. Ulna'nın distal ucunun en çıkıntılı noktası ile semisirküler halka arasında kalan mesafe ulnar varians değeridir (25) (Şekil 4).



Şekil 4: Modifiye Palmer methodu (25 nolu kaynaktan alınmıştır)

**2.4.4. Perpendikular yöntem :** Bu yöntemde radius'un orta hattına uzunlamasına paralel bir çizgi çizilir (A çizgisi). Bu çizgiye dik olarak, fossa lunata'nın distal ulnar köşesinde geçen ikinci bir çizgi çizilir (B çizgisi). Ulna'nın distal ucunun en çıkıntılı noktası alınır (C noktası) B çizgi ile C noktası arasında kalan mesafe ulnar varians değeridir (1,24) (Şekil 5)



Şekil 5: Perpendikular yöntem (1 nolu kaynaktan alınmıştır)

Normal el bileğine sahip popülasyonda bileklerin çoğunluğu 2 mm ulna plus varians ile 4 mm ulna minus varians değerleri arasında dağılım göstermektedir (26).

El bileğinin normal fonksiyonları ve mekanik güç kapasitesi ulna ve radius'un distal uçlarının uzunluklarının dengede olmasına oldukça bağlıdır (27). Bu dengenin bozulması el bileğinde çeşitli patolojilerin ortaya çıkmasında zemin hazırlayıcı rol oynar. Ulna minus varians, Keinbock hastalığı, os scaphoidea'nın avasküler nekrosisi, posttravmatik akut scapholunat dissosiasyon ve çocukluk yaş grubunda yaygın olarak görülen juvenil artrit gibi patolojik durumlarla ilişkili iken, ulna plus varians ise ulnar impaction, art. radioulnaris distalis'in osteoartriti ve buna bağlı olarak gelişen ön kol ve bileğin medial ekstansör tendonlarında yırtıklar, triangular fibrokartilaj kompleks'in dejenarasyonu ve perforasyonu ve carpal kemiklerin kartilajöz yırtıkları ile ilişkisi vardır (1,3,15,23).



### 3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

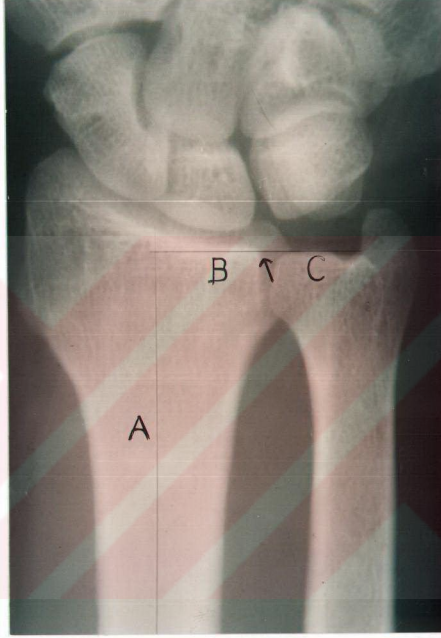
Çalışmamızda 100 gönüllü deneye ait 200 el bileğinin Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastahanesi Radyoloji Anabilim Dalında standart antero-posterior pozisyonda çekilen röntgen filmleri kullanıldı. Denekler içerisinde yaşları 17 den küçük olanların epifiz plaklarının henüz kapanmamış olabileceği dikkate alınarak ve daha önceden geçirilmiş dirsek, ön kol, el bileği ve ele ait yaralanma ve patoloji öyküsü olanların yanıltıcı sonuçlar verebileceği göz önüne alınarak bunlara ait filimler çalışmadan çıkarıldı.

Radius ve ulna'nın distal uçlarının rölatif uzunluklarının ön kolun ve minimum da olsa dirseğin pozisyonuna bağlı olarak değişiklik gösterdiği yapılan araştırmalarla gösterilmiştir (1,25). Bileklerin röntgenogramları, Palmer'in önerdiği kol 90° abduksiyonda, dirsek 90° fleksiyonda el bileği ve el nötral

pozisyonda sabit tutularak, standart antero-posterior pozisyonda çekildi (29).

Röntgenogramlar üzerinde ulnar varians değerini ölçmek için biz çalışmamızda perpendiküler yöntemi tercih ettik. Çünkü doğru bir ölçüm yapabilmek için bu yöntemde, düz bir cetvelden başka bir şeye gereksinim yoktur, ayrıca değişik araştırmacılar arasında yapılan araştırmalarda güvenilirliği en yüksek yöntem olarak bu yöntem bulunmuştur (1,24).

Çekilen röntgen filmleri üzerinde, yukarıda anlatılan perpendicular yöntemle incelenmek üzere çizimler yapıldı. Ölçümler, Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Multidisipliner Laboratuvarında multivizyon ekranında yapıldı. Mümkün olabilen en ince şekilde çizim yapabilmek için sivri uçlu bir bistüri kullanıldı. Radius'un corpus'unun ortasından geçecek şekilde paralel bir çizgi çizildi (A çizgisi). A çizgisine dik olarak fossa lunata'nın distal ulnar köşesinden geçen ikinci bir çizgi (B çizgisi) çizildi. Ulna'nın distal ucunun en çıkıntılı noktası belirlendi (C noktası) (Resim 1). Bu nokta ile B çizgisi arasında kalan mesafe multivizyon ekranında bir cetvel yardımıyla ölçüldü. 1 mm lik uzunluk ekrana 200 defa büyütülerek 20 cm olarak yansıyor. Ekranda ölçülen değer 200'e bölünerek ulnar varians değerleri elde edildi. Ulna, radius'dan 1 mm ve daha fazla kısa ise ulna minus varians, 1 mm ve daha fazla uzun ise ulna plus varians iki değer arasında ise nötral ulnar varians olarak değerlendirildi.



Resim 1: Perpendiküler yöntemle ulnar varians değerinin ölçülmesi.  
A çizgisi; radius'un orta hattına paralel çizilen çizgi. B çizgisi; fossa lunata'nın distal ulnar köşesinden geçen ve A çizgisine dik olarak çizilen çizgi. C noktası; ulna'nın distal ucunun en çıkıntılı noktası.  
Ok işareti; fossa lunata'nın distal ulnar köşesi.

Ölçümler sonucu elde edilen veriler aşağıdaki beş grup altında toplanarak değerlendirildi.

1-Popülasyonun ortalama ulnar varians değeri

2-Yaş ile ulnar varians arasındaki ilişki.

3-Yaş gruplarına göre ulnar varians değerlerinin gösterdiği değişim.

4-Cinsiyet ile ulnar varians arasındaki ilişki.

5-Sağ ve sol bileklerdeki ulnar varians değerlerinin kıyaslanması.

### ***3.1. İstatistiksel Yöntemler***

Çalışmada yapılan istatistiksel değerlendirmelerde, korelasyon analizi, Kruskal Wallis varyans analizi, iki eş arasındaki farkın önemlilik testi ve iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi kullanıldı. Çalışmada elde edilen değerler ortalama  $\pm$  standart hata şeklinde verildi.

#### 4. BULGULAR

Çalışmamızda 100 olgunun (59 erkek, 41 kadın ) sağ ve sol bileklerini içeren toplam 200 adet el bileği röntgenogramını kullandık. Erkeklerin yaş ortalaması  $39.9 \pm 2.18$  (17-75) Kadınların yaş ortalaması  $41.7 \pm 2.25$  (17-68) ve bütün olguların yaş ortalaması  $40.7 \pm 1.57$  (17-75) idi. Ek-1 de bütün olguların sağ ve sol bileklerine ait ulnar varians değerleri görülmektedir.

Bütün röntgenogramların % 12 si ulna minus varians, % 35.5 i ulna plus varians ve % 52.5 i ise ulna nötral varians olarak bulundu ( Tablo 1 ). Ulna minus varians kadınlarda % 14.7, erkeklerde %10.2, ulna plus varians ise kadınlarda % 41.4, erkeklerde % 31.4 idi (Tablo 2 ve Tablo 3).

Tablo 1 : Bütün deneklerde ulnar variansın dağılımı

	Denek sayısı	%
Ulna minus	24	12.0
Ulna plus	71	35.5
Ulna nötral	105	52.5
Toplam	200	100.0

Tablo 2 : Kadınlarda ulnar variansın dağılımı

	Denek sayısı	%
Ulna minus	12	14.7
Ulna plus	34	41.4
Ulna nötral	36	43.9
Toplam	82	100.0

Tablo 3 : Erkeklerde ulnar variansın dağılımı

	Denek sayısı	%
Ulna minus	12	10.2
Ulna plus	37	31.4
Ulna nötral	69	58.4
Toplam	118	100.0

Aşağıda resim 2, resim 3 ve resim 4 de ulna minus, ulna plus ve nötral ulnar variansa ait birer örnek görülmektedir.



Resim 2: Ulna minus variansa örnek. 27 yaşında kadın olguya ait sol el bileği röntgenogramı.



Resim 3: Ulna plus variansa örnek. 20 yaşında erkek olguya ait sağ el bileği röntgenogramı.





Resim 4: Nötral ulnar variansa örnek. 48 yaşında erkek olguya ait sağ el bileği röntgenogramı.

Toplam 200 röntgenogramda ortalama ulnar varians değeri  $0.59 \pm 0.09$  idi. Olgular kadınlar ve erkekler olarak iki gruba ayrılıp incelendiğinde bu değer kadınlarda  $0.49 \pm 0.14$  ve erkeklerde  $0.66 \pm 0.12$  bulundu. Kadın ve erkeklere ait ulnar varians değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ( $p > 0.05$ ) (Tablo 4).

Tablo 4 : Kadın ve erkeklere ait ortalama ulnar varians değerleri.

Cinsiyet	Denek sayısı	$X \pm S_x$	Sonuç
K	82	$0.49 \pm 0.14$	$t=0.91$
E	118	$0.66 \pm 0.12$	$p > 0.05$
Toplam	200	$0.59 \pm 0.09$	

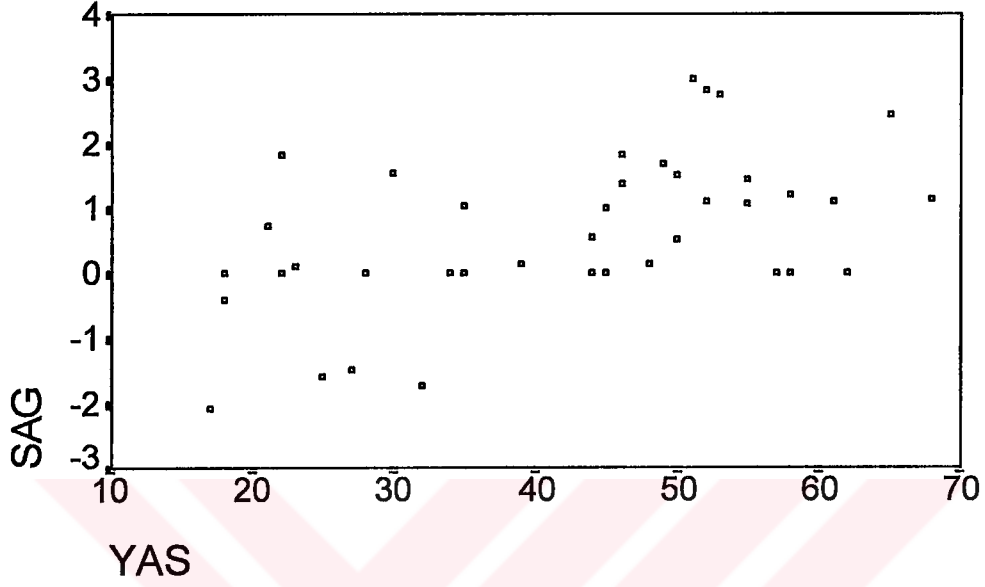
Her iki cinsiyetin sağ ve sol bilek ulnar varians değerleri karşılaştırıldığında, iki bilek arasındaki fark kadınlarda, erkeklerde ve bütün olgularda istatistiksel olarak anlamlı değildi ( $p > 0.05$  ).  
( Tablo 5 )

Tablo 5 : Sağ ve sol bileklere ait ulnar varians değerlerinin karşılaştırılması

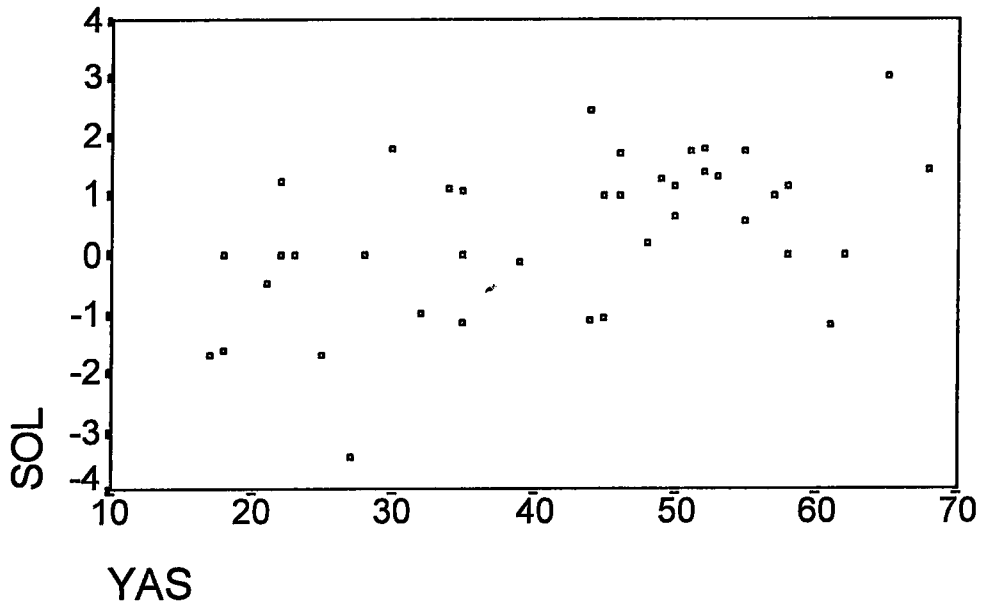
Cinsiyet	Denek sayısı	Sağ X±Sx	Sol X±Sx	Sonuç
K	41	0.62±0.18	0.37±0.20	t=1.72 p>0.05
E	59	0.63±0.17	0.70±0.18	t=0.48 p>0.05
Toplam	100	0.62±0.13	0.56±0.14	t=0.59 p>0.05

Kadınlarda yaş ile ulnar varians arasındaki ilişki incelendiğinde hem sağ bilekte hem de sol bilekte yaş ile ulnar varians arasında pozitif yönlü bir korelasyon olduğu görüldü. (Sağ bilekte  $r=0.52$ ,  $t=3.82$ ,  $p<0.05$ ; Sol bilekte  $r=0.50$ ,  $t=3.62$ ,  $p<0.05$ ). Bu korelasyon istatistiksel olarak anlamlıydı, yaş arttıkça ulnar varians değerleride her iki bilekte pozitif yönlü olarak artmaktaydı (Grafik 1 ve Grafik 2)

Grafik 1 : Kadınlarda yaş ile sağ bilek ulnar varians değeri arasındaki pozitif korelasyonu gösteren grafik

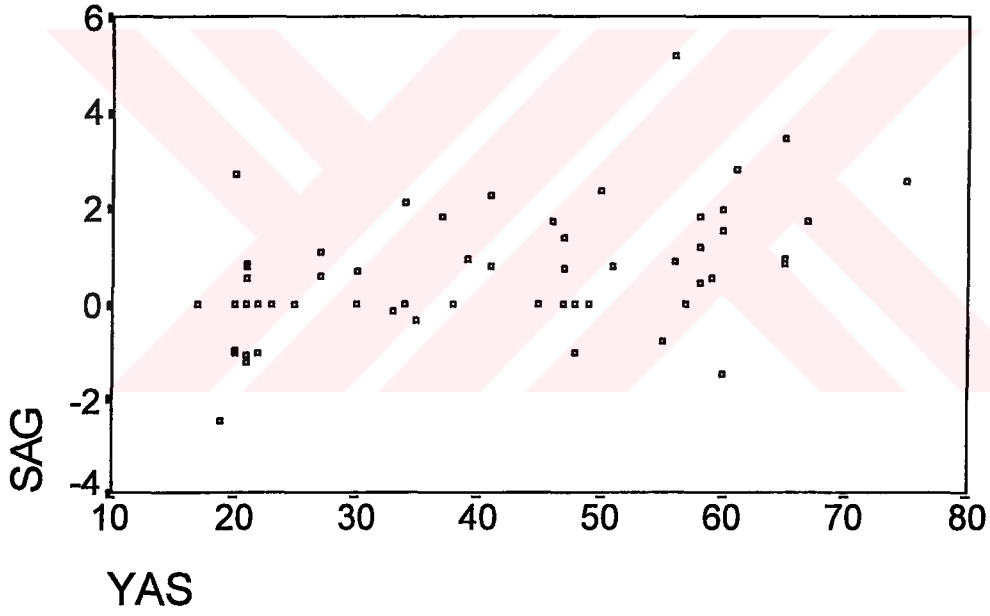


Grafik 2 : Kadınlarda yaş ile sol bilek ulnar varians değeri arasındaki korelasyonu gösteren grafik

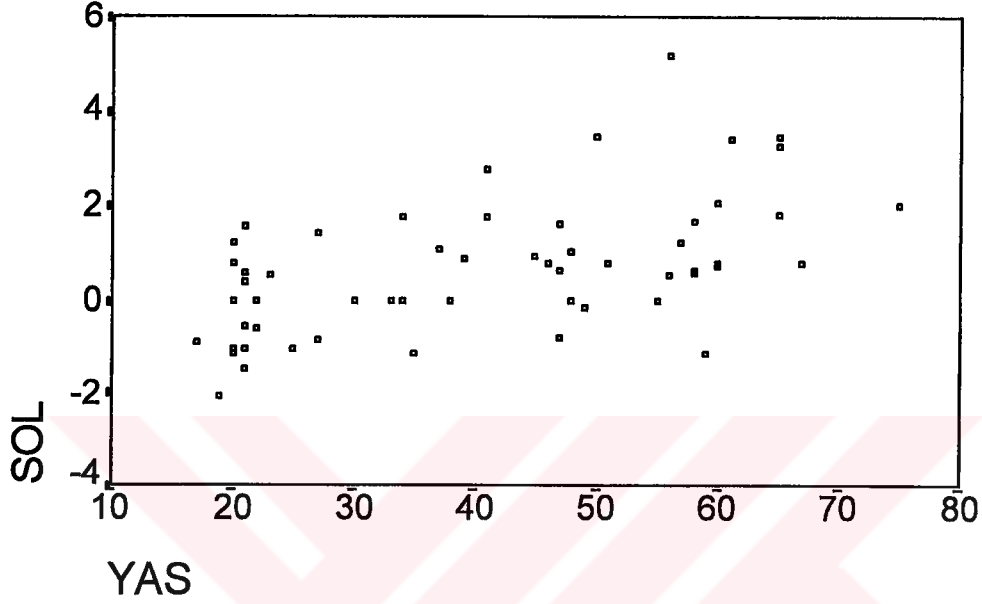


Erkeklerde de kadınlarda olduğu gibi yaş artışı ile birlikte istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde her iki bilekte de ulnar varians değerleri artmaktaydı. (Sağ bilekte  $r=0.47$ ,  $t=4.05$ ,  $p<0.05$ , sol bilekte  $r=0.52$ ,  $t=4.60$ ,  $p<0.05$ ) ( Grafik 3 ve Grafik 4 ).

Grafik 3 : Erkeklerde yaş ile sağ bilek ulnar varians değerleri arasındaki korelasyonu gösteren grafik



Grafik 4 : Erkeklerde yaş ile sol bilek ulnar varians değerleri arasındaki korelasyonu gösteren grafik



Olgular 17-30, 31-40, 41-50, 51-60 ve 60 yaş üzeri olacak şekilde 5 yaş grubuna ayrıldı. Yaş grupları arasında ulnar varians değerlerinin değişimine bakıldığında (Tablo 6, 7 ve 8) hem kadınlarda hem de erkeklerde her iki bileğin ulnar varians değerlerinin yaş gruplarının artmasına uyumlu olarak pozitif yönde artış gösterdiği gözlemlendi. Yaş grupları arasındaki bu değer artışı istatistiksel olarak anlamlı idi. Yaş grupları arasındaki farklılığı yaratan gruplar kadınlarda sağ bilekte 60 yaş üzeri , sol bilekte 51-60 yaş ve 60 yaş üzeri grubu iken, erkeklerde her iki bilekte de 60 yaş üzeri grubu idi. Deneklerin tümüne bakıldığında ise farklılığı yaratan sağ bilekte 41-50, 51-60 ve 60 yaş üzeri grupları, sol bilekte 51-60 ve 60 yaş üzeri grubu idi.

Tablo 6 : Kadınlarda yaş gruplarına göre ulnar varians değerleri

Yaş grubu	Denek sayısı	sağ bilek	Sol bilek
17-30	11	-0.11±0.37	-0.53±0.44
31-40	7	-0.07±0.31	-0.07±0.33
41-50	10	+0.87±0.22	+0.72±0.35
51-60	9	+1.51±0.38	+1.17±0.19 *
60 ve üzeri	4	+1.19±0.51*	+0.82±0.91*
KW		11.99	11.03
P		<0.05	<0.05

KW : Kruskal Wallis değeri

\* Farklılığı yaratan yaş grupları

Tablo 7 : Erkeklerde yaş gruplarına göre ulnar varians degerleri

Yaş grubu	Denek sayısı	Sağ	Sol
17-30	23	-0.01±0.21	-0.07±0.21
31-40	7	+0.63±0.37	+0.38±0.36
41-50	11	+0.76±0.32	+1.11±0.37
51-60	12	+1.02±0.48	1.10±0.44
60 ve üzeri	6	+2.06±0.43*	2.47±0.44*
KW		14.87	18.96
P		<0.05	<0.05

Tablo 8 : Bütün olguların yaş gruplarına göre ulnar varians değerleri

Yaş grubu	Denek sayısı	Sağ	Sol
17-30	34	-0.05±0.18	-0.23±0.20
31-40	14	+0.028±0.25	+0.19±0.24
41-50	21	+0.81±0.19*	+0.92±0.26
51-60	21	+1.23±0.32*	+1.14±0.26*
61 ve üzeri	10	+1.72±0.34*	+1.81±0.49*
KW		25.11	24.77
P		<0.05	<0.05



Tablo 9 : 200 bileğin ulnar varians değerleri dağılımı

Ulnar varians	Bilek sayısı		Toplam
	Sağ	Sol	
5.00 ve 5.99 arası	1	1	2
4.00 ve 4.99 arası	0	0	0
3.00 ve 3.99 arası	2	5	7
2.00 ve 2.99 arası	10	4	14
1.00 ve 1.99 arası	22	30	52
0.00 ve 0.99 arası	48	35	83
0.00 ve -0.99 arası	6	7	13
-1.00 ve -1.99 arası	9	16	25
-2.00 ve -2.99 arası	2	1	3
-3.00 ve -3.99 arası	0	1	1
-4.00 ve -4.99 arası	0	0	0

Tablo 9'da görüldüğü gibi olguların % 93,5'i -2 mm ulna minus varians ile +3 mm ulna plus varians değerleri arasında yığılma göstermektedir. Olguların ancak % 6.5'i bu değerlerin dışında idi, uç değerlere yaklaşıldıkça oranlar düşmekteydi. -1 mm ulna minus varians ile +1 mm ulna plus varians değerleri arasında bütün olguların % 48'i toplanmıştı.

## 5. TARTIŞMA

Ulnar varians değerlerinin etnik gruplara göre gösterdiği farklılıklar geniş bir yelpaze oluşturmaktadır. Araştırmacıların değişik etnik gruplar üzerinde yaptıkları çalışmalar sonucunda, bir kısım araştırmacı popülasyonda ulna'nın radius'tan kısa olduğunu (1), diğer bir kısım araştırmacı ise bunun tersi olarak ulna'nın radius'tan daha uzun olduğunu ortaya koydular (3,29,30).

Altissimi, Kuzey Amerikalılarda ulnar varians değerini -2.5 mm ile +3.1 mm arasında toplandığını bildirmiştir (29). Kuzey Amerikada yapılan diğer çalışmalarda ortalama ulnar varians değerlerini Mikic (30) -0.38 mm, Hafner ve ark.(31) +2.1 mm, Palmer ve ark.(32) +0.01 mm, Raissdana ve ark.(33) ise erkeklerde -0.46 mm, kadınlarda -0.10 mm olarak rapor etmişlerdir. Japon toplumunda ortalama ulnar varians değerini Nakamura ve ark.(3) +0.20 mm, Hafner ve ark.(31) 7-13 yaş grubunda +2.2 mm, 14 yaş üzeri grubunda ise +2.3 mm, olarak saptamışlardır. Chen ve Shih

527 erkek, 473 kadından oluşan toplam 1000 Taiwanlıolguyu içeren çalışmalarında ortalama ulnar varians değerini +0.313 mm olarak saptarken (34), 50 İsveçliolguyu içeren çalışmalarında ise ortalama ulnar varians değerini +0.30 mm olarak bulmuşlardır (35). Kristensen de yine 1000 Taiwanlı üzerinde yaptığı araştırmasında Chen ve Shih ile uyumlu olacak şekilde ortalama ulnar varians değerini +0.313 mm olarak bildirmiştir (36). 400 Alman olgu üzerinde yaptıkları çalışmalarında Friberg ve Lundström ortalama ulnar varians değerini -0.087 mm olarak rapor etmişlerdir (37). Schuind ve ark. (38) 20 Belçikalıolguda ortalama ulnar varians değerini erkeklerde -2.4 mm, kadınlarda -1.9 mm olarak bildirmişlerdir. Değişik popülasyonlar üzerinde çalışan bu araştırmacıların hangi bilek üzerinde çalıştıkları hakkında incelediğimiz literatür kaynaklarında bir bilgi yoktu. Tablo 10'da değişik popülasyonlarda yapılan çalışmalarda ortaya konan ulnar varians değerleri topluca görülmektedir.

Biz çalışmamızda 100 deneğin hem sağ hem de sol bileklerinin ulnar varians değerlerini ayrı ayrı olarak inceledik. Kadınlarda ortalama ulnar varians değeri sağ bilekte +0.62 mm, sol bilekte +0.37 mm, bileklerin toplamında +0.49 mm, erkeklerde ise sağ bilekte +0.63 mm, sol bilekte +0.70 mm, bileklerin toplamında + 0.66 mm olarak saptandı. Bütün deneklerin sağ bileklerinde ulnar varians değeri ortalama +0.62mm, sol bileklerinde +0.56 mm idi. 200 röntgenogramın ortalama ulnar varians değeri +0.59 mm olarak ölçüldü.

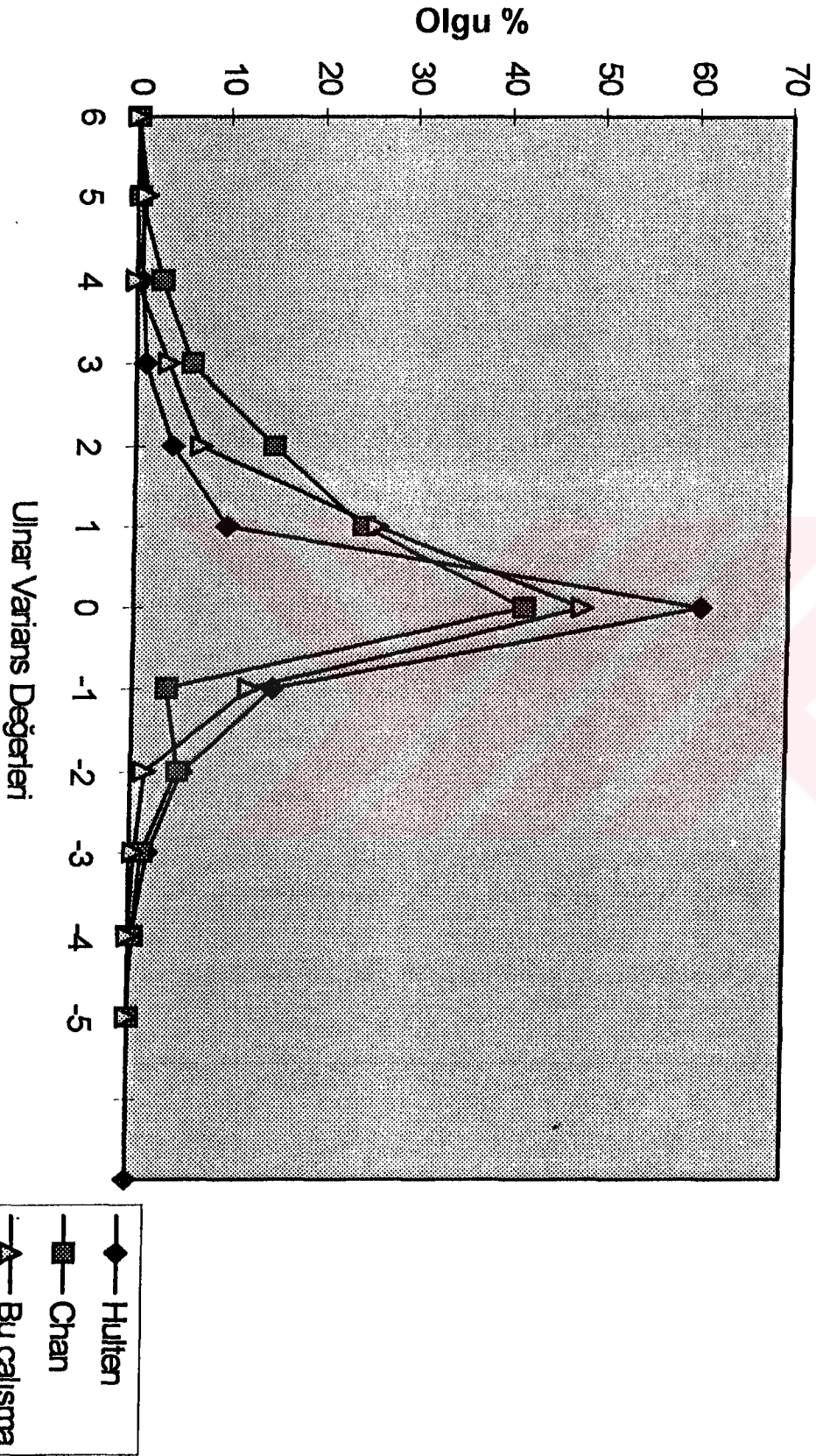
Tablo 10: Değişik toplumlarda yapılan çalışmalarda ortaya konan ulnar varians değerleri.

	No	Cins	Yaş	Ort UV	SD	Range	Etnik grup
Altissimi(29)	-	-	-	-	-	-2.5--+3.1	Kuzey Amerika
Kristensen(36)	1000	-	-	+0.313	-	-	Taiwan
Mikic(30)	65	-	-	-0.38	-	-	Kuzey Amerika
Chen ve Shih(34)	50	-	-	+0.30	1.7	-	İsveç
Friberg ve ark(37)	400	-	-	-0.087	1.12	-5--+6	Almanya
Raissdana ve ark(33)	26	E	-	-0.46	1.64	-	Kuzey Amerika
Raissdana ve ark(33)	10	K	-	-0.10	2.11	-	Kuzey Amerika
Hafner (31)	-	-	2-6	+2.1	-	+0.3--+3.8	Kuzey Amerika
			7-13	+2.2		- 1.1--+6.7	Japonya
			>14	+2.3		-2.4--+7.0	Japonya
Palmer (32)	22	-	-	+0.01	1.25	-1.9--+3.1	Kuzey Amerika
Chen ve Shih(35)	527	E (521 sağ)	23-69	+0.313	1.274	-6--+7	Taiwan
	473	K (479 sol)	X=42.3				
Nakamura (3)	325	-	-	+0.20	1.39	-4--+5	Japonya
Schuind ve ark(38)	20	E	-	+2.4	1.9	-	Belçika
		K		+1.9	2.0		

Çalışmamız sonucunda elde ettiğimiz ortalama +0.59 olan ulnar varians değeri diğer araştırmalarla karşılaştırıldığında Kristensen ve arkadaşlarının ve Chen ve Shih'in 1000 er denek üzerinde yaptıkları geniş kapsamlı araştırmalarda elde ettikleri +0.313 mm lik değerin üzerindeydi. İki ortalama arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı idi (  $P < 0.05$  )

Genel olarak popülasyonlarda normal el bileği olan bireylerin ulnar varians değeri -2 mm ulna minus varians ile +4 mm ulna plus varians değeri arasında yığılma göstermektedir (26). Bizim çalışmamızda kullandığımız olgulara ait 200 el bileğinin ulnar varians değeri ise -2 mm ulna minus varians ile +3 mm ulna plus varians arasında yığılma göstermekteydi. Bileklerin % 93,5'i bu değerler arasındaydı (Tablo 9). Chen ve Shih (34) inceledikleri 1000 denegin % 92.3' ünün ulnar varians değerlerini bu aralıkta bulmuşlardı. Bizim sonuçlarımız ile Chen ve Shih'in sonuçları çok yakın benzerlik gösteriyordu. Uç değerlere gidildikçe bilek sayıları gittikçe azalmaktaydı (Grafik 5).

Grafik 5 : Ulnar variansın popülasyonlardaki dağılımlarının karşılaştırılması.



Normal bireylerde sağ el bileği ile sol el bileği arasındaki ulnar varians değerlerinin popülasyondaki gösterdiği değişikliklerin karşılaştırılması incelediğimiz literatür bilgileri içerisinde sadece Schuind (38) ve arkadaşlarının çalışmasında ele alınmıştı. Bu çalışma sonucunda popülasyonda sağ el bileği ile sol el bileğinin ulnar varians değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildi. Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular Schuind ve arkadaşlarının sonuçları ile uyumluydu. Hem kadınlarda hem de erkeklerde sağ bilek ile sol bilek ulnar varians değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi ( $p>0.05$ ).

Bizim çalışmamızda kullandığımız 200 el bileğine ait röntgenogramların 24 ü (%12) ulna minus, 71 i (%35.5) ulna plus, 105 i (%52.5) ise nötral ulnar varians idi. Ulna minus varians oranı Nakamura'nın (3) %27.4, Chen ve Shih'in (34) %18.5, Lyritis'in (39) %33.6 ve Smet'in (40) % 43 olarak buldukları oranlardan düşük, Chan ve Huang'ın (10) rapor ettikleri %10 oranı ile uyumlu idi. Ulna plus varians oranı Chen ve Shih'in (% 36.5) , Nakamura'nın (% 32.2) ve Smet'in (% 38) buldukları oranlar ile uyumlu, Lyritis'in % 14.7 olarak bulduğu orandan yüksek idi. Chan ve Huang'ın bildirdiği orandan (%48.2) ise düşüktü. Nötral ulnar varians oranı ise bahsedilen araştırmacıların buldukları oranlardan yüksek Lyritis ile uyumlu idi (Tablo 11).

Tablo 11 : Ulnar variansın yüzdesel dağılımı.

Araştırmacılar	Ulna minus %	Ulna plus %	Ulna nötral %
Nakamura ve ark(3)	27.4	32.2	39.3
Chen ve Shih (34)	18.5	36.5	45
Lyritis ve ark (39)	33.6	14.7	51.7
Smet ve ark (40).	43	38	19
Chan ve Huang (10)	10	48.2	41.8
Bu Çalışma	12	35.5	52.5

Nakamura ve ark. (3) normal el bileklerinde yaş ile ulnar varians arasında hem kadınlarda hem de erkeklerde pozitif yönlü korelasyonu ortaya koymuşlardı ( kadınlarda  $r=0.315$ , erkeklerde  $r=0.250$  ). Benzer şekilde Schuind ve ark. da (31) aynı ilişkiyi ortaya koymuştu. Bizim çalışmamızda da ulnar variansın yaş ile ilişkisi bu araştırmacıların tespitleri ile doğru orantılıydı. Hem kadınların hem de erkeklerin her iki bileklerine ait ulnar varians değerleri istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde yaş ile pozitif yönlü bir korelasyon gösteriyordu. Korelasyon katsayısı kadınlarda sağ bilekte  $r=0.52$ , sol bilekte  $r=0.50$ , erkeklerde sağ bilekte  $r=0.47$ , sol bilekte  $r=0.52$  idi.

Yaşa bağlı olarak normal bileklerde görülen ulnar varians değişimi, deneklerimizi yaş gruplarına göre ayırıp incelediğimizde de (yaş grupları : 17-30, 31-40, 41-50, 51-60 ve 61 yaş ve üzeri ) benzer şekilde, yaş grupları arttıkça ulnar varians değerleride pozitif yönlü olarak artmaktaydı. Bu artış istatistiksel olarak önemliydi ( $P < 0.05$ ).



Farklılığı yaratan yaş grupları kadınlarda sağ bilekte 60 yaş ve üzeri (  $K_w=11.99$  ), sol bilekte 51-60 ve 60 üzeri (  $K_w=11.03$  ),erkeklerde hem sağ (  $K_w=14.87$  ) hem de sol bilekte (  $K_w= 18.96$  ) 60 yaş ve üzeri grubu idi. Deneklerin tamamında ise sağ bilekte (  $K_w=25.11$  ) 41-50, 51-60 ve 60 yaş üzeri sol bilekte (  $K_w=24.77$  ) 51-60 ve 60 yaş üzeri grupları farklılığı yaratıyordu. Bu sonuçlarımız Nakamura ve arkadaşlarının ulnar variansın yaş gruplarına göre gösterdiği farklılığı araştırdıkları çalışmalarının (3) sonuçları ile uyumluydu.

Ulnar variansın cinsiyete bağlı olarak gösterdiği değişikliğe baktığımızda kadınlara ait 82 röntgenogramın +0.49 olan ortalama ulnar varians değeri erkekler ait olan 118 röntgenogramın ortalama +0.66 olan ulnar varians değerinden düşüktü. Ulna minus varians oranı kadınlarda %14.7 erkeklerde %10.2 idi. Fakat bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildi ( $t=0.91$ ,  $P> 0.05$ ). Bu bulgularımız Nakamura ve arkadaşlarının(3) Japon popülasyonunda erkek ve kadın ulnar varianslarını karşılaştırdıkları araştırmanın sonuçları ile uyumlu değildi ( $p<0.01$ ). Nakamura ve arkadaşları ulna minus varians oranını erkeklerde % 36.1, kadınlarda % 13.1 bulmuşlardı. Bu farklılık istatistiksel olarak anlamlıydı ( $p< 0.001$ ). Fakat bulgularımız Schuind ve arkadaşlarının sonuçları ile uyumlu idi. Schuind ve ark. Belçikalılarda erkek ve kadınlara ait ortalama ulnar varians değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmadığını rapor etmişlerdir (38).

Bilek yaralanmalarının mekanizmasını, dejeneratif artritin patogenezini, kötü kaynamış ve açılanmış kırıkların durumlarını anlayabilmek ve eklemlere protez takılmasını iyi tasarlayabilmek

için normal bir eklem mekaniğini iyi anlamaya ihtiyaç vardır (27).

Bileğin mekanik güç kapasitesi ulna ve radius'un distal uçlarının uzunluklarının dengede olmasına oldukça bağlıdır. Bilek ekleminde güç transferinin analizi radius'un distal ucu kırıklarını, Keinbock hastalığı'nı, ulnar impingement problemleri, karpal instabiliteyi ve farklı operasyon prosedürlerini değerlendirmede oldukça önemlidir (27). El bileği boyunca gelen kompresif yükün dağılımı ulnar varians ile yakından ilişkilidir. Bu yükün çoğunluğu art. radiocarpalis tarafından desteklenir. Palmer ve Werner ulna nötral bileklerde güç dağılımının % 80'inin radiocarpal % 20'sinin ulnocarpal olmasının istenen bir durum olduğunu ortaya koymuşlardır (41). Ulna'nın kısalığı durumunda bu kemiğe doğru yükün taşınması hızla azalır. Ters olarak ulna'nın rölatif olarak uzaması durumunda ise yük taşınmasında aşırı bir artış görülecektir (26). Ulnar varians'daki 1mm veya daha büyük bir değişiklik bileğin mekanik güç transferi yeteneğinde % 25 den fazla değişikliğe neden olur (1). Discus articularis'in (triangular fibrocartilaj kompleks) santral kısmı radius'a komşu eklem kıkırdağından daha farklı fiziksel özelliklere sahiptir, esnekliği daha azdır ve kompresyon altında daha çabuk deforme olur. Discus articularis, ulna plus varians'da daha incelmış, ulna minus varians'da ise daha kalınlaşmıştır (1,32). Fakat bu değişim her zaman lineer bir ilişki değildir. Biomekanik olarak yük taşıma kapasitesi discus articularis'in kalınlığı ile doğrudan ilişkilidir. Discus articularis'in incelmesi durumlarda (ulna plus varians) daha yüksek kompresif transfer (aktarım) varken, kalınlaştığı durumlarda (ulna minus varians) daha büyük gerilim

transferi vardır (1). Ulna'nın kısalığında yük hemen ulna başına transfer edilemez. Os lunatum'dan geçen kuvvet radial artiküler yüzey ile triangular fibrokartilaj kompleks arasında hemen değişikliğe uğrayabilir. Os lunatum ile os triquetrum arasındaki basınç farklılıkları radioulnar deviasyon süresince değişir. Buda Keinbock hastalığı, scapholunat dissociation, lunotriquetral dissociation ve triangular fibrokartilaj kompleks'in disrupsiyonu gibi farklı problemlerin doğmasına sebep olur (26). Yapılan çeşitli araştırmalar, jimnastikçiler gibi bilekleri kronik, tekrarlayan strese maruz kalanlarda radius'un distal ucunun lokalize büyümesinin bozulduğunu (henüz gelişimini tamamlamamış eklem üzerine yapılan sürekli yüklenme büyüme plağının erken kapanmasına neden olduğundan dolayı) ve ulna plus variansın arttığını göstermiştir (42,43). Günlük aktivitelerinde sürekli yakalama ve bilek rotasyonu olanlarda ulnar varians'da bir artış olduğu Friedman ve arkadaşları tarafından ortaya konmuştur (44). Art. radio-ulnaris distalis, prosupinasyon ve ulnocarpal hareketleri içermesi ve bunlara dayanak olması bakımından kompleks bir eklemdir. Caput ulna, pronasyondan supinasyona hareket ederken yaptığı kayma ve dönme hareketleri ile dorsalden sigmoid çentiğin volar kenarına hareket eder. Caput ulna dorsalda iken triangular fibrokartilaj kompleks gergindir. Triangular fibrokartilaj kompleks art. radio-ulnaris distalis'in dinamik yüklenme altında oluşan piston benzeri hareketlerine karşı koymaz. Art.radio-ulnaris distalis'in coronal hiza çizgisi artiküler yüzeydeki stresi mümkün olduğu kadar azaltıp kısar. Çünkü ön kolun rotasyonel aksı ile bu çizgi aynı hattadır. Ulnar

varians art. radio-ulnaris distalis üzerinde çeşitli klinik durumların oluşmasında bir faktördür (26,45).

Ulnar varians ile bileğin çeşitli patolojik durumları arasındaki nedensel uygunluk birçok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur.

Daha öncede belirtildiği gibi lunatomalacia olarakta söylenen os lunatum'un avasküler nekrozu olan Keinbock hastalığı ile ulnar varians arasındaki nedensellik ilişkisi pek çok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Hulthen 'in 1928' de yaptığı araştırmalarla ortaya koyduğu ulna minus variansın, Keinbock hastalığının gelişmesinde zemin hazırlayıcı bir faktör olduğu görüşü pek çok araştırmacının yaptığı araştırmalarla desteklenirken (4,5,6,7), bir kısım araştırmacının yaptığı araştırmalarda da tam aksi yönde, yani ulna minus variansın, Keinbock hastalığının oluşmasında bir faktör olmadığı şeklinde sonuçlar ortaya çıkmıştır (8,9,10). Gelberman rastgele seçilmiş beyazlar ve siyahlar arasında yaptığı çalışmada ulna minus varians ile Keinbock hastalığı arasında önemli bir birliktelik olduğunu, yine siyahların beyazlara oranla daha fazla ulna plus varians gösterdiğini ve siyahlarda Keinbock hastalığı'nın daha az görüldüğünü ortaya koymuştur (4). Giriş bölümünde bahsedildiği gibi Hulthen'den bugüne kadar geçen zaman içerisinde henüz bu görüş ayrılığı çözülememiştir (3).

Keinbock hastaları üzerinde yapılan araştırmalarda osteoartritik değişikliklerin, radius'un pseudo-uzamasına bağlı olduğu (25) ve yine bilek hareketleri sırasında biomekanik olarak os lunatum'un üzerinde yüksek kompresif ve tensil gücün olduğunu göstermiştir (46). Keinbock hastalığının cerrahi olarak tedavisinde os

lunatum üzerindeki bu gücün azaltılması temel yaklaşım olarak alınmış, böylece revaskülarizasyonun sağlanacağı ve hastalığın tedavisinin yapılacağı kabul görmüştür. Bunun için radius'u kısaltma veya ulna'yı uzatma operasyonlarının nötral ulnar variansı yeniden oluşturup, biomekanik düzelmeyi sağlayacağı ileri sürülmüştür (46,47,48,49). Almquist ve Nakamura ayrı ayrı yaptıkları çalışmalarda radius'u kısaltma operasyonunun bileğin kavrama kuvveti ve hareket sınırlarını normale döndürdüğünü rapor etmişlerdir (50,51).

Ulna minus varians, Keinbock hastalığının dışında, os scaphoidea'nın avasküler nekrosisi, posttravmatik akut scapholunat disosiasyon ve çocukluk yaş grubunda yaygın olarak görülen juvenil artrit ile de birlikte görülür (1,43,52). Belirgin ulnar kısıklıklar art.radio-ulnaris distalis'in temas yerinde ulna ve radius üzerinde pseudoartrozise neden olabilir. Buda bilek hareketlerinde kısıtlamaya ve ağrıya neden olur. Bu pseudoartroza radial ulnar impingement adı verilir (1).

Ulna plus varians ister gelişimsel ister posttravmatik ( radius'un distal ucu kırığı sonucu) olsun ulnar impactionun başlangıcı olabilir (1,53,54). Ulna minus variansın ulnar impaction oluşması ile ilişkisi ortaya konamazken nötral ulnar variansın ulnar impaction'ı oluşturabileceği Steven ve ark. tarafından bildirilmiştir(53). Steven ve ark. ulna'nın boyunun 2.5 mm artması durumunda ulna başına gelen yükte % 42 oranında artışa neden olacağını, fakat 2.5 mm azalması durumunda ise ancak % 4.3 oranında azalmaya neden olacağını rapor etmişlerdir. Radius'un

distal ucundaki epifizin erken kapanması ulna plus variansın oluşmasında sorumlu olan etkenlerden biridir. 10 yıldan daha uzun süre jimnastik yapanlarda normal popülasyondan önemli derecede daha fazla bir ulna plus varians gösterilmiştir. "Jimnastikçi bileği ağrısı sendromu" olarak da bilinen bu klinik komplekste ulna plus variansın oluşması, bileğin atlı beygire çarpmasının şiddeti ve süresi ile direkt ilişkilidir. Art. radio-ulnaris distalis'in osteoartriti ile sonuçlanabilen ulna plus varians ön kol ve bileğin medial ekstansör tendonlarının yırtılmasına zemin hazırlar (1,40,53) Okuda ve arkadaşları, otozomal dominant geçişli, familyal pozitif ulnar variansı olan altı vaka üzerinde yaptıkları çalışmada art. radio-ulnaris distalis'te nonromatoid osteoartrit ve ekstansör tendonlarda yırtık oluştuğunu ortaya koymuşlardır. Dejeneratif değişiklikler normal bireylerde ileri yaşlarda görülmesine rağmen bu vakalarda orta yaşlarda tespit edilmiştir (55).

Ulna plus varians, ayrıca triangular fibrokartilaj kompleksin dejenarasyon ve perforasyonuna ve carpal kemiklerin kartilöjenöz yırtıklarına (ulnar impaction sendromu) neden olur (40,53). Fortems ve arkadaşları ulnar variansın triangular fibrokartilaj kompleks'in incelmesi ve perforasyonu ile pozitif korelasyon gösterdiğini ve os lunatum'un kartilöjenöz yırtıklarının oluşması ile ilişkisi olmadığını göstermişlerdir(56). Ulnar impaction sendromunda, lig. lunotriquetrum yırtığı ile triangular fibrokartilaj komplek perforasyonunun birlikte bulunma oranının %76 gibi yüksek bir rakam olduğu Friedman ve arkadaşları tarafından rapor edilmiştir (53). Mikic ve arkadaşları 237 normal el bileği üzerinde yaptıkları

araştırmada discus articularis'in yaşla uyumlu olarak dejenerasyon gösterdiğini buldular. Araştırmalarında ilk iki dekatte diskte perforasyon olmadığını, 3.dekatda % 7.6, 4. dekatda % 18.5, 5.dekatda % 40, 60 yaş ve üzerinde ise % 53.1 perforasyon olduğunu ortaya koydular (57).

Popülasyonda bileklerin çoğunluğu 2 mm ulna minus ile 4 mm ulna plus aralığında toplanmıştır. Patolojik durumlar daha çok u değerlere yaklaşıldıkça ortaya çıkmaktadır (26). Değişik araştırmacıların çeşitli popülasyonlarda yaptıkları araştırmaların sonuçları göstermiştir ki ulnar varians etnik yapıya, cinsiyete, yaşlanmaya ve günlük işlerin gerektirdiği bilek performansına bağlı olarak değişiklikler göstermektedir. Bu görüşten hareketle bilek patolojilerini özellikle Keinbock hastalığını değerlendirirken ulnar variansın popülasyonlardaki bu değişikliklerini göz önünde bulundurmakta yarar vardır (3).

Yaptığımız bu çalışmanın sonucunda elde ettiğimiz bulgular, ulnar variansın etnik yapıya ve yaşa bağlı olarak değişiklikler gösterdiği şeklindeki görüş ile uyumluydu. Bundan dolayı ulnar variansın etnik yapıya, yaşa ve cinsiyete bağlı olarak gösterdiği değişikliklerin saptanması ve standardize edilmesi önemlidir.

## SONUÇLAR

100 olguya ait 200 el bileği üzerinde yapılan bu röntgenografik çalışmada ulnar variansın, etnik gruba bağlı olarak değişiklik gösterdiği görüşünü destekleyecek şekilde sonuçlar elde edildi.

200 röntgenogramın 187 si ( % 93.5 ) -2 mm ulna minus varians ile +3 mm ulna plus varians arasında dağılım gösteriyordu. 96 bilek ( % 43 ) -1 mm ile +1 mm arasında idi. Uç değerlere yaklaşıldıkça bilek sayıları gittikçe düşmekteydi. Bileklerin %12'si ulna minus, %35.5'i ulna plus ve %52.5'i nötral ulnar varians idi.

Kadınlar ile erkekler arasındaki ulnar varians değerleri kıyaslandığında erkek ortalamasının kadınlardan daha yüksek olduğu görüldü. Fakat iki cins arasındaki bu fark istatistiksel olarak önemli değildi.

Hem kadınlarda hem de erkeklerde her iki el bileğine ait ulnar varians değerleri yaş artışı ile birlikte pozitif yönlü olarak artmakta idi. Bu pozitif korelasyon istatistiksel olarak anlamlı idi. Benzer şekilde olgular yaş gruplarına ayrılıp incelendiğinde yaş grupları arttıkça ulnar varians değerleri de pozitif yönlü olarak artış gösteriyordu. Bu artış istatistiksel olarak anlamlı idi. Farklılığı yaratan yaş grupları kadınlarda sağ bilekte 60 yaş üzeri, sol bilekte 51-60 ve 60 yaş üzeri iken erkeklerde her iki bilekte de 60 yaş üzeri idi. Bütün olguların toplamında sağ bilekte 41-50, 51-60 ve 60 yaş üzeri, sol bilekte 51-60 ve 60 yaş üzeri grupları farklılığı yaratan gruplar idi.



Sağ bilek ulnar varians değerleri ile sol bilek ulnar varians değerleri karşılaştırıldığında sonuçlar her iki cinste de istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Araştırmamız sonucunda elde ettiğimiz sonuçlar ulnar variansın etnik yapıya ve yaşa bağlı olarak değişiklik gösterdiği şeklindeki görüşleri desteklerken, cinsiyete bağlı olarak değişiklik gösterdiği şeklindeki görüşü desteklememektedir. Ayrıca sağ bilek ile sol bilek ulnar varians değerleri arasında bizim çalıştığımız popülasyonda önemli bir fark görülmemiştir.



## ÖZET

Bu çalışma normal el bileğine sahip 100 olgunun, her iki el bileğine ait toplam 200 röntgenogramı üzerinde yapıldı. Çalışmada, ulnar variansın yaşa ve cinsiyete bağlı olarak gösterdiği değişiklikler araştırıldı. İncelenen 100 olgunun 41'i kadın, 59'u erkek yaş ortalaması  $40.7 \pm 1.57$  idi.

Standart anteroposterior pozisyonda çekilen el bileği grafilerinde ulnar varians perpendiküler yöntemle ölçüldü. Ortalama ulnar varians kadınlarda  $0.49 \pm 0.14$ , erkeklerde  $0.66 \pm 0.12$ , bütün olgularda  $0.59 \pm 0.09$  bulundu. Olguların çoğunluğu (% 93.5) -2 mm ulna minus varians ile +3 mm ulna plus varians değerleri arasında yer almaktaydı. Bütün bileklerin %12 si ulna minus (-1 mm den küçük ), %35.5'i ulna plus (+1 mm den büyük ) ve %52.5'i nötral ulnar varians (-1 mm +1 mm arası ) idi. Ulnar variansın cinsler arasında gösterdiği farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildi (  $p > 0.05$  ).

Olguların sağ bilek ve sol bilek ulnar varians değerleri karşılaştırıldığında yine aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (  $p > 0.05$  ).

Her iki cinsin hem sağ hem de sol bilek ulnar varians değerleri yaşa bağlı olarak artmaktaydı. Bu pozitif korelasyon istatistiksel olarak anlamlı idi. Yine benzer şekilde yaş grupları arttıkça da ulnar varians değerleri artıyordu.

## SUMMARY

The present study was performed on 200 roentgenograms from both wrists of 100 subjects who had normal wrist anatomy.

The differences of ulnar variance depending on the ethnic origin, age and sex were investigated. The subjects investigated were consisted of 41 women and 59 men who were  $40.7 \pm 1.57$  of average age. The relevant statistical methods were used in this study.

The ulnar variance in roentgenograms taken in a standard anteroposterior position was measured with perpendicular method. The mean variance was  $0.49 \pm 0.14$  in women and  $0.66 \pm 0.12$  in men whereas the mean variance in mixed population was  $0.59 \pm 0.09$ .

The majority (93.5%) of subjects were in limits of -2 mm ulna minus and +3 mm ulna plus variance values. The 12% of all subjects were ulna minus (less than -1 mm), 35.5% were ulna plus (more than +1 mm) and the 52.5% had neutral ulnar variance (between -1 mm and +1 mm).

The difference of ulnar variance between both sexes were not statistically significant ( $p > 0.05$ ).

The difference of ulnar variance between right and left hands were also not significant statistically ( $p > 0.05$ ).

The right and left wrist ulnar variance values in both sexes increased parallel to the increase in age. This positive correlation between age and the ulnar variance was statistically significant. Similarly, the ulnar variance values also increased when subjects were recruited in increasing age groups.

**EKLER**

Ek 1: Bütün olguların ulnar varians değerleri

SIRA	YAŞ- ADI SOYADI	CİNSİYET	SAĞ BİLEK	SOL BİLEK
1	17- AC	K	-2.04	-1.71
2	17- GM	E	0	-0.86
3	18 - KH	K	0	0
4	18- LR	K	-0.39	-1.60
5	19- HE	E	-2.43	-2.04
6	20- CU	E	0	-1.12
7	20- ST	E	0	1.26
8	20- TD	E	-1.02	+0.79
9	20- AK	E	-0.95	0
10	20- MN	E	+2.73	-1
11	21- VD	K	+0.73	-0.48
12	21- CD	E	0	+1.60
13	21- EV	E	0	+0.43
14	21- FB	E	0	+0.60
15	21- OD	E	-1.21	-1.02
16	21- EH	E	+0.56	+1.61
17	21- GA	E	+0.78	-0.52
18	21- AL	E	+0.86	-1.47
19	21- AY	E	-1.08	0.39
20	22- ZD	K	+1.86	+1.23
21	22- NV	E	-1.02	-058
22	22- FK	E	0	0
23	22- KE	K	0	0
24	23- DE	E	0	+0.56

25	23- SS	K	+0.11	0
26	25- MS	E	0	-1
27	25- BK	K	-1.56	-1.69
28	27- HE	E	+0.63	-0.84
29	27- KH	E	+1.10	+1.45
30	27- LT	K	-1.47	-3.41
31	28- SE	K	0	0
32	30- FG	K	+1.56	+1.76
33	30- BR	E	+0.72	0
34	30- ER	E	0	0
35	32- DD	K	-1.72	-1
36	33- KO	E	-0.12	0
37	34- MN	E	0	0
38	34- MM	E	+2.11	+1.78
39	34- CE	K	0	+1.12
40	35- AZ	K	+1.05	+1.08
41	35- AG	K	0	0
42	35- AN	E	-0.34	-1.12
43	35- SR	K	0	0
44	35- EF	K	0	-1.13
45	37- ND	E	+1.83	+1.12
46	38- SR	E	0	0
47	39- VE	E	+0.95	+0.91
48	39- ER	K	+0.15	-1.12
49	41- YY	E	+0.82	+1.77
50	41- DF	E	+2.30	+2.78
51	44- SE	K	+0.58	-1.12
52	44- ST	K	0	+2.43
53	45- AA	K	0	-1.06

54	45- AS	E	0	+0.95
55	45- CZ	K	+1.02	+1
56	46- HF	K	+1.39	+1
57	46- RY	K	+1.86	+1.69
58	46- TT	E	+1.73	+0.78
59	47- KL	E	+1.39	+1.65
60	47- KT	E	0	+0.65
61	47- YK	E	+0.74	-0.78
62	48- HN	E	-1	0
63	48- YK	E	0	+1.04
64	48- HD	K	+0.15	+0.18
65	49- SF	K	+1.69	+1.26
66	49- OT	E	0	-0.12
67	50- ER	K	+0.52	+0.65
68	50- CD	K	+1.52	+1.13
69	50- VU	E	+2.39	+3.47
70	51- AK	K	+3	+1.75
71	51- CA	E	+0.80	+0.82
72	52- YE	K	+2.86	+1.36
73	52- TA	K	+1.13	+1.78
74	53- TT	K	+2.78	+1.30
75	55- ED	K	+1.47	+1.73
76	55- EF	E	-0.78	0
77	55- SD	K	+1.08	+0.56
78	56- KK	E	+0.91	+0.56
79	56- FM	E	+5.21	+5.21
80	57- ND	E	0	+1.23
81	57- NA	K	0	+1
82	58- MS	E	+1.82	+1.69

83	58- MM	E	+0.47	+0.59
84	58- FB	K	+1.24	0
85	58- HE	E	+1.18	+0.64
86	58- RR	K	0	+1.13
87	59- FU	E	+0.56	-1.13
88	60- HN	E	-1.44	+0.82
89	60- VT	E	+1.52	+2.08
90	60- DK	E	+2	+0.73
91	61- TH	E	+2.82	+3.43
92	61- AY	K	+1.12	-1.18
93	62- DZ	K	0	0
94	65- RU	K	+2.47	+3.04
95	65- FK	E	+0.86	+1.82
96	65- EL	E	+0.95	+3.47
97	65- CU	E	+3.47	+3.26
98	67- AY	E	+1.73	+0.82
99	68- AV	K	+1.17	+1.43
100	75- SB	E	+2.56	+2.02

### **KAYNAKLAR**

- 1- Mann FA, Wilson AJ, Gilula LA : Radiographic Evaluation of the Wrist : What Does the Hand Surgeon Want to Know? Radiology 184 : 15-24, 1992.
- 2- Evarts C Mc C : Surgery of the Musculoskeletal System. 2 th ed, vol 1. Churchill Livingstone, pp: 277-278, 1990.
- 3- Nakamura R, Tanaka Y, Imaeda T, Miura T : The Influence of Age and Sex on Ulnar Variance. The Journal of Hand Surgery (British Volume ), 16B :84-88,1991.
- 4- Gelberman RH, Salamon PB, Jurist JM, Posch JL : Ulnar Variance in Keinbock's Disease. J Bone Joint Surg Am. 57(5): 674- 676, 1975.
- 5- Beckenbaugh RD, Shives TC, Dobyys JH, Linscheid RL : Keinbock's Disease : The Natural History of Keinbock's Disease and Consideration of Lunate Fractures. Clinical Orthopaedics and Related Research, 149 : 98-106, 1980.
- 6- Mirabello SC, Rosenthal DI, Smith RJ : Correlation of Clinical and Radiographic Findings in Keinbock's Disease. The Journal of Hand Surgery, 12A: 1049-1054, 1987.



- 7- Stahl S, Reis ND : Traumatic Ulnar Variance in Keinbock's Disease. The Journal of Hand Surgery, 11A: 95-97, 1986.
- 8- Nathan PA, Meadows KD : Ulna-Minus Variance and Keinbock's Disease. The Journal of Hand Surgery, 12A: 777-778, 1987.
- 9- Fisk GR : The Wrist. The Journal of Bone and Joint Surgery, 66B: 396-407, 1984.
- 10- Chan KP, Huang P : Anatomic Variations in Radial and Ulnar Lengths in the Wrists of Chinese. Clinical Orthopaedics and Related Research, 80:17-20, 1971.
- 11- Kristensen SS , Thomassen E, Christensen F : Ulnar Variance in Keinbok's Disease. The Journal of Hand Surgery, 11-B(2): 258- 260, 1986.
- 12- Arıncı K, Elhan A: Anatomi. Güneş Kitabevi,Ankara, ss:15-134, 1995.
- 13- Odar İV : Anatomi Ders Kitabı.Elif Matbaacılık, Ankara, ss:202-206, 1984.
- 14- Çimen A: Anatomi, 3. baskı, Bursa ss: 92-94, 1992.

- 15- Williams PL.(Edd.): Gray's Anatomy. 38th ed, Churchill Livingstone, New York, pp: 649-655, 1995.
- 16- Viegas SF, Patterson R, Peterson P, Roefs J, Tencer A, Choi S :  
The Effects of Various Load Paths and Different Loads on the Load Transfer Characteristics of the Wrist. The Journal of Hand Surgery, 14A: 458-465, 1989.
- 17- Dere F: Anatomi, 2. Baskı . Okullar Pazarı Kitabevi, Adana ss: 71-76,1990.
- 18- Elias MG, Domenech-Mateu JM : The Articular Disc of the Wrist. Limits and Relations. Acta Anat. 128:51-54, 1987.
- 19- Palmer AK, Werner FW : The Triangular Fibrocartilage Komplex of the Wrist: Anatomy and Function. The Journal of Hand Surgery (Am),6(2): 153-162, 1981.
- 20-King GJ, Mc Murty R, Rubenstein JD, Gertzbein SD :Kinematics of the Distal Radioulnar Joint. The Journal of Hand Surgery , 11A: 798-804, 1986.
- 21- Taner D : Fonksiyonel Anatomi: Ekstremiteler ve Sırt Bölgesi. Hekimler Yayın Birliği, Ankara, ss: 59-61, 1996.

- 22- Ryu J, Coney WP, Askew LJ, An KN, Chao YS : Functional Ranges of Motion of the Wrist Joint. *The Journal of Hand Surgery*, 16A(3) : 409-419, 1991.
- 23- Madewell JE (Edd): *The Radiologic Clinics of North America*. Vol: 25(6), pp: 1119-1121, 1987.
- 24- Steyers CM, Blair WF: *Measuring Ulnar Variance: A Comparison of Techniques*. *The Journal of Hand Surgery*, 14A: 607- 612, 1989.
- 25- Kristensen SS, Thomassen E, Christensen F : *Ulnar Variance Determination* . *The Journal of Hand Surgery*, 11-B(2) :255-7, 1986.
- 26- Linscheid RL: *Biomechanics of the Distal Radioulnar Joint*. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 275 : 46-55, 1992.
- 27- Hara T, Horii E, An KN, Cooney WP, Linscheid RL, Chao EYS: *Force Distribution Across Wrist Joint : Application of Pressure-Sensitive Conducive Rubber*. *The Journal of Hand Surgery*, 17A:339-347, 1992.

- 28- Werner FW, Palmer AK, Fortino MD, Short WH: Force Transmission Through the Distal Ulna: Effect of Ulnar Variance, Lunate Fossa Angulation, and Radial and Palmar Tilt of the Distal Radius. *J. Hand Surg*, 17A: 423-428,1992.
- 29- Altissimi M, Antenucci R, Fiacca C, Mancini GB : Long-term Results of Conservative Treatment of Fractures of the Distal Radius. *Clin Orthop*, 206: 202-10, 1986.
- 30- Mikic ZD : Detailed Anatomy of the Articular Disc of the Distal Radioulnar Joint. *Clin Orthop*, 245: 123-32, 1989.
- 31- Hafner R, Poznanski AK, Donovan JM : Ulnar Variance in Children. *Skeletal Radiol*, 18(7): 513-6, 1989.
- 32- Palmer AK, Glisson RR, Werner FW, M Mech E : Relationship Between Ulnar Variance and Triangular Fibrocartilage Complex Thickness. *The Journal of Hand Surgery* 9A :681-3, 1984.
- 33- Raisdana et al (1991). Cited by Mann FA, Wilson AJ, Gilula LA: Radiographic Evaluation of the Wrist: What Does the Hand Surgeon Want to Know? *Radiology* 184: 15-24, 1992.
- 34- Chen WS, Shih CH : Ulnar Variance and Kienbock's Disease. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 255: 124-127, 1990.

- 35- Chan WS, Shih CH : Ulnar Variance and Keinbock's Disease.  
An Investigation in Taiwan. Clin Orthop, 255: 124-7, 1990.
- 36- Kristensen SS, Thomassen E, Christensen F : Ulnar Variance  
Determination. The Journal of Hand Surgery (Br), 11(2):  
2557, 1986.
- 37- Friberg S, Lundstrom B : Radiographic Measurements on the  
Radiocarpal Joint in Distal Radial Fractures. Acta Radiol  
Diagn (Stockh), 17(6): 869-76, 1976.
- 38- Schuind F, Alemzadeh S, Stallenberg B, Burny F : Does the  
Contralateral Wrist Provide the Best Reference for X-Ray  
Film Measurments of the Pathologik Wrist? The Journal of  
Hand Surgery Am, 21(1): 24-30, 1996.
- 39- Lyritis G, Dimitracopoulos B, Nicolauo P, Gorgolis J :  
Functional Disturbance of the Inferior Radio-Ulnar Joint Due  
to Hypoplasia of the Lower End of the Ulna. Prog Clin Biol  
Res., 104: 339-344, 1982.
- 40- Smet LD, Claessens A, Lefevre J, Beunen G : Gymnast Wrist :  
An Epidemiologik Survey of Ulnar Variance and Stress  
Changes of the Radial Physis in Elite Female Gymnasts. The  
American Journal of Sports Medicine, 22(6):846-850,1994.

- 41- Palmer AK, Werner FW : Biomechanics of the Distal Radioulnar Joint. Clin Orthop, 187: 26-35, 1984.
- 42- Chang CY, Shih C, Penn IW, Tiu CM, Chang T, Wu JJ : Wrist Injuries in Adolescent Gymnasts of a Chinese Opera School: Radiographic Survey. Radiology, 195 : 861-864, 1995.
- 43- Smet LD, Vriese LD, D'Hoore K, Fabry G : No Relation Between Ulnar Variance and Scapholunate Dissociation. Acta Orthop Scand 65(6) :623-624,1994.
- 44- Friedman SL, Palmer AK, Short WH, Levinsohn EM, Halperin LS: The Change in Ulnar Variance With Grip. The Journal of Hand Surgery, 18A(4): 713-716, 1993.
- 45- Forstner H : Morphology of the Distal Radio-ulnar Joint . Surgical Orthopedic Consequences. Handchir Micrchir Plast Chir., 22(6): 296-303, 1990.
- 46- Weiss APC : Radial Shortening.- Hand Clinics, 9(3): 475- 482, 1993.
- 47- Werner FW, Palmer AK: Biomechanical Evaluation of Operative Procedures to Treat Keinbck's Disease : Hand Clinics 9(3) : 431-43, 1993.

- 48- Coe MR, Trumble TE : Biomechanical Comparison of Methods Used to Treat Keinbock's Disease. *Hand Clinics*, 9(3): 417-429, 1993.
- 49- Trumble T, Glisson RR, Seaber AV, Urbaniak JR : A Biomechanical Comparison of the Methods For Treating Keinböck's Disease. *The Journal of Hand Surgery*, 11A: 88-93, 1986.
- 50- Almqist EE, Burns JF Jr : Radial Shortening for the Treatment of Keinbock's Disease - a 5- to 10 - Year Follow-up. *The Journal of Hand Surgery (Am)*. 7(4): 348-352, 1982.
- 51- Nakamura R, Horii E, Imaeda T : Excessive Radial Shortening in Keinbock's Disease. *The Journal of Hand Surgery (Br)*, 15(1): 46-48, 1990.
- 52- Czitrom AA, Dobyns JH, Linscheild RL : Ulnar Variance in Carpal Instability. *The Journal of Hand Surgery*, 12A: 205-212, 1987.
- 53- Friedman SL, Palmer AK : The Ulnar Impaction Syndrome. *Hand Clinics*, 7(2): 295-310, 1991.

- 54- Pogue DJ, Viegas SV, Patterson RM, Peterson PD, Jenkins DK, Sweo TD, Hokanson JA : Effects of distal Radius Fracture Malunion on Wrist Joint Mechanics. The Journal of Hand Surgery, 15A: 721-727,1990.
- 55- Okuda Y, Morito T, Tamai K, Hirasawa Y : Familial Pozitive Ulnar Variance With Secondary Radioulnar Joint Arthritis and Extensor Tendon Ruptures. The Journal of Hand Surgery, 19A: 405-409, 1994.
- 56- Fortems Y, Smet LD, Dauwe D, Stoffelen D, Deneffe G, Fabry G: İncidence of Cartiliginous and Ligamentous Lesions of the Radio-Carpal and Distal Radio-ulnar Joint in an Elderly Population. The Journal of Hand Surgery (British and European Volume), 19B(5): 572-575, 1994.
- 57- Mikic ZD : Age Changes in the Triangular Fibrocartilage of the Wrist Joint. J Anat, 126(2): 367-84, 1978.