

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
CERRAHPAŞA TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

VİTAMİN D SUPLEMENTASYONUNUN
YAŞLI HASTALARDA RADIUS DİSTAL UÇ
KIRIKLARI KONSERVATİF TEDAVİSİ
ERKEN DÖNEM SONUÇLARINA ETKİSİ

UZMANLIK TEZİ

DR. MAHMUT KÜRŞAT ÖZŞAHİN

İSTANBUL – 2014

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
CERRAHPAŞA TIP FAKÜLTESİ
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI

VİTAMİN D SUPLEMENTASYONUNUN
YAŞLI HASTALARDA RADIUS DİSTAL UÇ
KIRIKLARI KONSERVATİF TEDAVİSİ
ERKEN DÖNEM SONUÇLARINA ETKİSİ

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

DOÇ. DR. MEHMET CAN ÜNLÜ

DR. MAHMUT KÜRŞAT ÖZŞAHİN

İSTANBUL – 2014

ÖNSÖZ

Bir ferdi olmaktan gurur duyduğum büyük ve köklü Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı ailesinin başta kürsü başkanımız Sayın Prof. Dr. Önder Aydıngöz olmak üzere tüm öğretim üyelerine;

Asistanlığa başladığım ilk günden beri bilgi ve becerileni bana büyük bir özveriyle aktaran, her konuda desteğini benden esirgemeyen, birlikte çalışmaktan büyük onur duyduğum, tez hocam, sevgili ağabeyim, Doç. Dr. Mehmet Can Ünlü'ye;

Eğitimim boyunca sevgi, bilgi ve hoşgörülerini bizden esirgemeyen, bizleri her durumda koruyup, varlıklarıyla güven veren eski başasistan ağabeylerim Doç. Dr. Hüseyin Botanlıoğlu ve Doç. Dr. Gökhan Kaynak'a, şimdiki başasistanım Op. Dr. Mehmet Fatih Güven'e;

Birlikte uyum içinde çalıştığımız, dostluklarını benden esirgemeyen tüm asistan arkadaşlarıma;

Bu günlere gelmemi sağlayan aileme;

Bütün zorlukları birlikte aştığım sevgili eşim Dr. Yasemin Özşahin'e

Biricik kızım Nehir'e

Candan teşekkürlerimi sunarım.

*Dr. Mahmut Kürşat Özşahin
İstanbul, 2014*

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	II
KISALTMALAR.....	V
ŞEKİL LİSTESİ.....	VI
TABLO LİSTESİ.....	VII
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Radius Distal Uç Kırıkları.....	2
2.1.1. Tarihçe	2
2.1.2. El bileği anatomisi	6
2.1.3. El bileğinin biyomekaniği.....	17
2.1.4. Klinik değerlendirme	18
2.1.6. Sınıflandırma.....	21
2.1.7. Tedavi	27
2.1.8. Komplikasyonlar.....	33
2.2.2. D vitamini sentezi ve metabolizması	36
2.2.3. D vitamini ve kalsiyum homeostazı.....	39
2.2.4. D vitamini ve kas-iskelet sistemi	39
2.2.5. D vitamini eksikliği.....	40
2.2.6. D vitamini eksikliğinin profilaksisi	42
2.2.7. D vitamini eksikliğinin tedavisi	43
2.2.8. D vitamini toksisitesi	43
3. HASTALAR ve YÖNTEM	44
3.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri.....	44
3.2. Çalışmadan Çıkarılma Kriterleri	44
3.3. Hastaların Değerlendirilmesi.....	44
3.4. İstatistiksel Analiz	49
4. BULGULAR.....	50
4.1. Tanımlayıcı özelliklerin değerlendirilmesi	51
4.2. Parathormon sonuçlarının değerlendirilmesi	51
4.3. Kavrama gücünün değerlendirilmesi	51
4.4. Fonksiyonel sonuçların değerlendirilmesi	52

4.5.	Radyolojik sonuçların değerlendirilmesi	54
4.6.	Eklem hareket açıklığı ölçümlerinin değerlendirilmesi	55
4.7.	Fonksiyonel sonuçlar ile radyolojik sonuçların ilişkisi.....	56
4.7.1.	D vitamini suplementasyonu yapılmayan grup için değerlendirmeler	56
4.7.2.	D vitamini suplementasyonu yapılmayan grup için değerlendirmeler	56
5.	TARTIŞMA ve SONUÇ.....	58
6.	ÖZET	62
7.	SUMMARY	63
8.	KAYNAKLAR	64
9.	HASTA LİSTESİ.....	72



KISALTMALAR

UV	Ultraviyole
M.Ö.	Milattan Önce
Dr.	Doktor
Prof.	Profesör
DRC	Dorsal radiokarpal
DIC	Dorsal interkarpal
TFKK	Triangüler fibrokartilaj kompleks
Bkz.	Bakınız
E.	Ekstansör
mm	milimetre
cm	Santimetre
PA	Posteroanterior
MRG	Manyetik rezonans görüntüleme
BT	Bilgisayarlı tomografi
AO	Arbeitsgemeinschaft fuer Osteosynthesefragen
OTA	Orthopaedic Trauma Association
AAOS	American Academy of Orthopaedic Surgeons
KTS	Karpal tünel sendromu
KBAS	Kompleks bölgesel ağrı sendromu
DRUE	Distal radioulnar eklem
VDR	Vitamin D reseptörü
DNA	Deoksiribonükleik asit
ATPaz	Adenozin trifosfataz
PTH	Parathormon
IU	International unit
ng	Nanogram
µg	Mikrogram
mmol	Milimol
ml	mililitre
l	litre
ark.	Arkadaşları
VKİ	Vücut kitle indeksi
SS	Standart sapma
Ort	Ortalama

ŞEKİL LİSTESİ

- Şekil 1. Edwin Smith Papirüsü
Şekil 2. Claude Pouteau (1725-1775)
Şekil 3. Prof. Dr. Abraham Colles (1773-1845) İrlanda Royal Collage of Surgeons’ da Anatomi ve Cerrahi Profesörü
Şekil 4. Smith Kırığı: “*A Treatise On Fractures*” kitabından alınan orijinal çizim
Şekil 5. Radius ve ulna distalinin anteriordan görünüşü
Şekil 6. Radius ve ulna distali eklem yüzü
Şekil 7. Radius distali sagital kesiti
Şekil 8. Radiusun ossifikasyon evreleri
Şekil 9. Ulnanın ossifikasyon evreleri
Şekil 10. Radiokarpal eklem
Şekil 11. El bileği ekstrinsik dorsal bağlarının şematik görünümü
Şekil 12. El bileği ekstrinsik palmar bağlarının şematik görünümü
Şekil 13. El bileği intrinsik dorsal bağlarının şematik görünümü
Şekil 14. El bileği intrinsik palmar bağlarının şematik görünümü
Şekil 15. El bileği arterlerinin görünümü
Şekil 16. El bileği eklem hareket açıklığının nötral metoduna göre değerlendirilmesi
Şekil 17. Radial yükseklik ölçümünün şematik görünümü
Şekil 18. Radial inklinasyon ve ulnar varyansın ölçümünün şematik gösterimi
Şekil 19. Volar açılanmanın ölçümünün şematik gösterimi
Şekil 20. Frykman sınıflamasının şematik görünümü
Şekil 21. Thomas sınıflamasının şematik görünümü
Şekil 22. Melone sınıflamasının şematik görünümü
Şekil 23. Mayo sınıflamasının şematik görünümü
Şekil 24. AO/OTA kırık sınıflaması
Şekil 25. Longitudinal aks metodu ile eklem içi basamaklaşma ve ayrışmanın ölçümü
Şekil 26. Ark metodu ile eklem içi basamaklaşma ve ayrışmanın ölçümü
Şekil 27. Cotton-Loder pozisyonunda yapılmış bir kısa kol alçı uygulaması
Şekil 28. Kolekalsiferol (D₃ vitamini)
Şekil 29. Hepatik 25 hidroksilasyon reaksiyonu
Şekil 30. Renal 1 α hidroksilasyon reaksiyonu
Şekil 31. D vitamini sentez ve metabolizması
Şekil 32. D vitamini suplementasyonuna göre DASH f/s ve DASH iş skorları dağılımı

TABLO LİSTESİ

- Tablo 1. El bileği eklem hareket açıklığı değerleri
Tablo 2. Fernandez sınıflaması
Tablo 3. Serum 25(OH) vitamin D seviyelerine göre vitamin D durumu
Tablo 4. Gartland ve Werley Skoru
Tablo 5. Türkçe DASH fonksiyon/semptom anketi
Tablo 6. Türkçe DASH iş modeli anketi
Tablo 7. Stewart skoru ile anatomik sonuçların değerlendirilmesi
Tablo 8. Tanımlayıcı özelliklerin dağılımı
Tablo 9. D vitamini suplementasyonuna göre tanımlayıcı özelliklerin değerlendirilmesi, parathormon ve kavrama gücünün değerlendirilmesi
Tablo 10. D vitamini suplementasyonuna göre fonksiyonel sonuçların değerlendirilmesi
Tablo 11. D vitamini suplementasyonuna göre radyolojik sonuçların değerlendirilmesi
Tablo 12. D vitamini suplementasyonuna göre eklem hareket açıklığı ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi
Tablo 13. D vitamini suplementasyonuna göre fonksiyonel ve radyolojik sonuçların ilişkisi
Tablo 14. Hasta listesi

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Radius distal uç kırıkları oldukça sık karşılaşılan kırıklardır. Acile başvuran her altı kırıktan bir tanesi radius distal uç kırığıdır. Özellikle 6-10 yaş arası ve 60-69 yaş arası görülme sıklığı artar. Genellikle ileri yaşta düşük enerjili travmalarla meydana gelir ve kadınlarda daha sık görülür (1).

D vitamini sterol türevi bir hormondur. Kas iskelet sistemi üzerinde önemli etkileri vardır. Kaslarda tip 2 lifleri artırarak hızlı kasılma fonksiyonunu etkiler (2). D vitamini eksikliği sık görülen bir durumdur. Özellikle ileri yaşta ve kadınlarda daha sık görülmektedir. Ayrıca UV (ultraviyole) maruziyetinin azalmasından dolayı kutuplara yakın bölgelerde ve kapalı giyim tarzının yaygın olduğu Türkiye gibi toplumlarda D vitamini eksikliği görülme sıklığı artmıştır (3). D vitamini eksikliği olanlarda radius distal uç kırığı daha sık görülmektedir (4,5).

Yaşlı kadın popülasyonunda meydana gelen radius distal uç kırıklarının fonksiyonel sonuçları literatüre göre erkek popülasyondan daha kötüdür (6). D vitamini suplementasyonunun kadın hastalarda kavrama gücünü olumlu yönde etkilediği az sayıda çalışmayla gösterilmiştir (7).

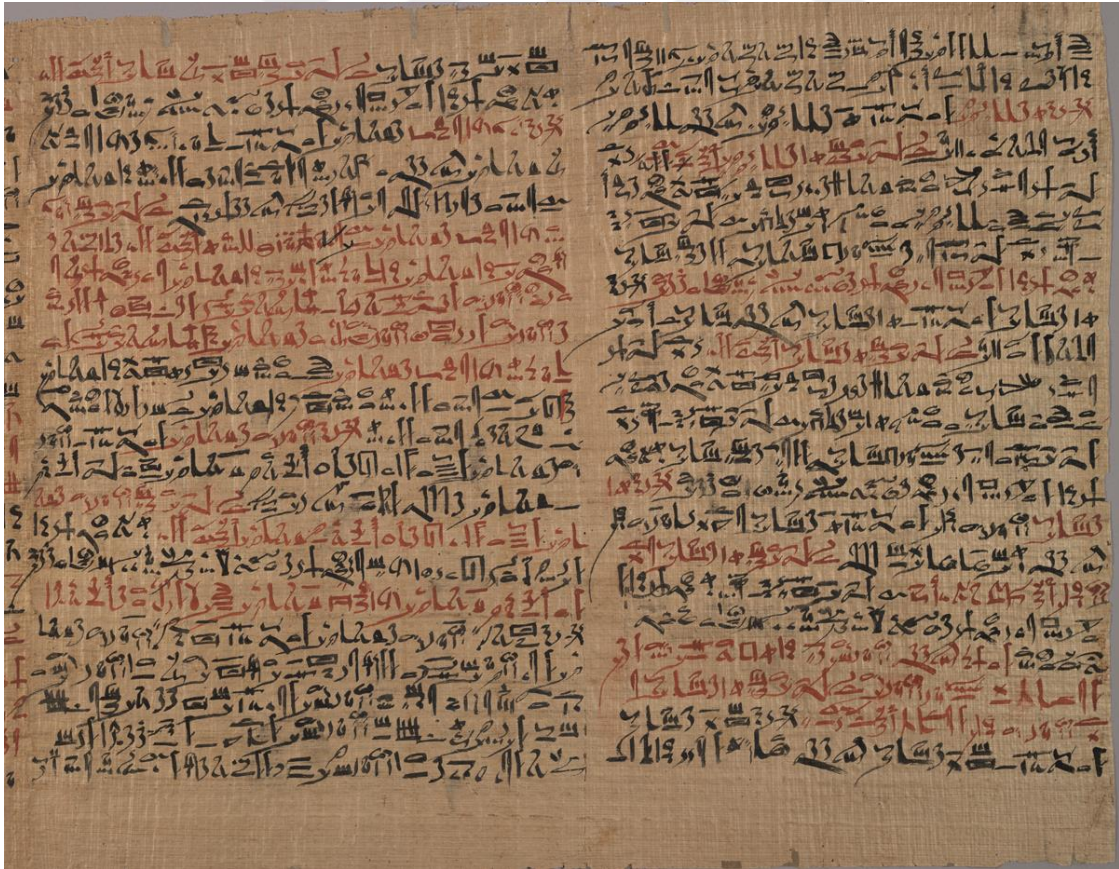
Bu çalışmanın amacı D vitamini eksikliği olan yaşlı kadın popülasyonda meydana gelen radius distal uç kırığı sonrası D vitamini suplementasyonunun fonksiyonel sonuçlara ve el kavrama gücüne etkisini araştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Radius Distal Uç Kırıkları

2.1.1. Tarihçe

Radius distal uç kırıkları muhakkak ki insanoğlunun varoluşundan beri ortaya çıkan bir sorun olmakla beraber ilk yazılı kaynaklar antik Mısır dönemine aittir. Dünyanın en eski cerrahi kitabı olarak da bilinen Edwin Smith Papirüsü'nde (M.Ö. 16 yüzyıl) 48 travma vakasının analitik bir şekilde takdimi yapılmıştır. Papirüsteki 36, 37 ve 38. vakalar üst ekstremité travmaları ile ilgilidir (Şekil 1). Üst ekstremité travması sonrası bulgu, teşhis ve tedavilerinden bahsedilmiştir. Yine bu tedaviler esnasında traksiyondan ve atel uygulamalarından bahsedildiği görülmektedir. Papirüsün yazarı bilinmemekle beraber İmhotep'in yazdığına dair inanış mevcuttur. 1862 yılında Amerikalı Mısır bilimci Edwin Smith'in papirüsü aldıktan sonra çevirisini yapmaya çalışmış fakat bitirememiştir. 1930 yılında papirüsün çevirisi tamamlanmış ve önemi anlaşılmıştır. Metin halen Metropolitan Sanat Müzesi'nde sergilenmektedir (8,9).



Şekil 1. Edwin Smith Papirüsü (9)

Antik Yunan döneminde Corpus Hippocraticum'da tıbbın babası sayılan Hipokrat ön kol kırıklarından bahsetmiş ve tedavi yöntemiyle ilgili bilgiler vermiştir. Kitabında kırıkların tedavisinde kullanılan redüksiyon manevraları ve atel uygulamalarından bahsetmiştir (10).

Radius distal uç kırıkları ilk defa 1783 yılında Claude Pouteau tanımlanmıştır (Şekil 2). Esasında Pouteau'nun tanımı daha çok ön kol kırıklarındaki kırık paterninin oluşmasında rol oynayan kasların mekanizmasıyla ilgili teorilerdir. Bu Lyonlu seçkin cerrahın ismini yaşatmak için sadece Pouteau-Colles kırığı değil tüm ön kol kırıklarında Pouteau-Monteggia, Pouteau-Smith gibi isimlendirmek daha doğru olacaktır. Claude Pouteau'nun eserinin orijinali halen *Ancienne Ecole de Médecine Navale de Rochefort* kütüphanesinde bulunmaktadır (11).



Şekil 2. Claude Pouteau (1725-1775), (11).

21 Şubat 1814 tarihinde kaleme alınan Abraham Colles' in “Radiusun karpal kemiklere bakan yüzünün kırıkları” isimli makalesinde ilk defa radius distal uç kırıkları oluş mekanizması, bulguları, redüksiyon manevralarını detaylı bir şekilde tanımlanmıştır (Şekil

3). Colles bu kırıkların önerdiği şekilde tedavi edildikleri takdirde deformite veya küçük bir defekt bile kalmadan iyileştiklerini belirtmiştir. Dr. Colles' in bu yazıyı röntgenin henüz icat edilmediği dönemlerde kaleme aldığı düşünülecek olursa döneminin oldukça ötesinde bir çalışma olduğu hemen fark edilir. O dönemlerde bu kırıklar çoğunlukla el bileği çıkığı olarak değerlendirilmekteydi. Sonraki yıllarda Colles' in tarifinden yola çıkılarak el bileğinin 2,5 cm proksimaline kadar uzanan, distal parçanın dorsale deplase olduğu kırıklar Colles veya Pouteau – Colles kırığı olarak isimlendirilmiştir (12,13).

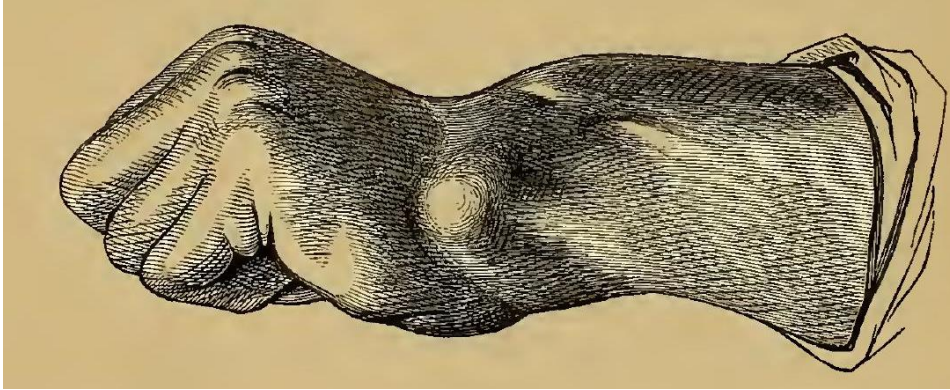


Şekil 3. Prof. Dr. Abraham Colles (1773-1845)
İrlanda Royal Collage of Surgeons' da Anatomi
ve Cerrahi Profesörü (13).

1838 yılında John Rhea Barton “*The Medical Examiner*” dergisinde yayınladığı makalesinde ilk kez el bileğinin eklem yüzüne bakan kırığıyla birlikte olan el bileği sublüksasyonunu tanımlamıştır. Bu kırıklar daha sonra Barton kırığı olarak isimlendirilmiştir (14).

Takip eden yıllarda radius distal uç kırıklarıyla ilgili araştırmalar hız kazanmıştır. J. R. Barton'un yayınından 9 yıl sonra, Robert WM. Smith tarafından 1847 yılında kaleme alınan “*A Treatise On Fractures*” isimli kitapta, el bileği kırıklarını tartıştığı bölümde; ilk kez el sırtı üzerine düşmekle oluşan distal kırık parçasının ön tarafa doğru ayrıştığı kırık modelinden

bahsetmiştir (Şekil 4). Daha sonra bu kırıklar Dublin’li bu cerrah ve aynı zamanda patoloğa ithafen Smith kırığı olarak literatürde ki yerini almıştır (15).



Şekil 4. Smith Kırığı: “A Treatise On Fractures” kitabından alınan orijinal çizim (15).

1895 yılında Wilhelm Conrad Röntgen’ in devrim niteliğindeki buluşuyla birlikte ortopedi alanındaki buluşlar farklı boyutlara taşınmıştır. Röntgen’ in buluşunun ardından hızlı bir şekilde büyük hastaneler bu teknolojiyi kullanmaya başlamıştır. W. C. Röntgen 1901 yılında Nobel Ödülünü kazanarak bilim tarihindeki hak ettiği yeri almıştır. Kısa süre sonra bu konuda araştırmalar başlamıştır. Beck ve Cotton 1898 ile 1900 yıllarında radius distal kırıklarının röntgen bulgularını birbirlerinden bağımsız olarak ilk kez yayınlamışlardır (16).

Otomobilin icadından sonra sıklıkla karşılaşılan marş kolunun aniden geri tepmesi ile oluşan radius stiloid kırıklarına ilk kez Lund 1904 yılında yayınlanan *Fractures of the Radius in Starting Automobiles* makalesinde değinmiştir. Sonraki yıllarda bu kırıklar şoför kırığı veya marş kolu kırığı olarak isimlendirilmiştir (17,18).

Zamanın akışıyla birlikte hem tıp alanında ki gelişmeler hem de insanoğlunun hayat kalitesini yukarı çekme çabası bu kırıkların tedavi yöntemlerinin oldukça hızlı değişmesine neden olmuştur. İnsanların ortalama yaşam süresinin artması da buna katkı sağlamıştır. 1814’ te Colles bu kırıkların önerileri doğrultusunda konservatif tedavi edildiklerinde tamamen normal bir el bileği elde edileceğini söylerken 1951 yılına gelindiğinde Gartland ve Werley konservatif tedavi edilen Colles kırıklarının 18 ay sonraki kontrollerinde % 60’ ında redüksiyonun sağlanamadığını görmüşlerdir. Hastaların eklem içi kırıklarında travma sonrası artroz geliştiğini ve hastaların % 31,7’ sinde tatminkar olmayan sonuç elde ettiklerinin belirtmişlerdir (19).

Günümüzde de daha başarılı tedavi sonuçları elde etmek için pek çok farklı alanda çalışmalar devam etmektedir. İnsanoğlunun mükemmeli arzulama güdüsü ve tıp biliminin doğası gereği bu alandaki çalışmaların insanlık var olduğu sürece devam edeceğini söyleyebiliriz.

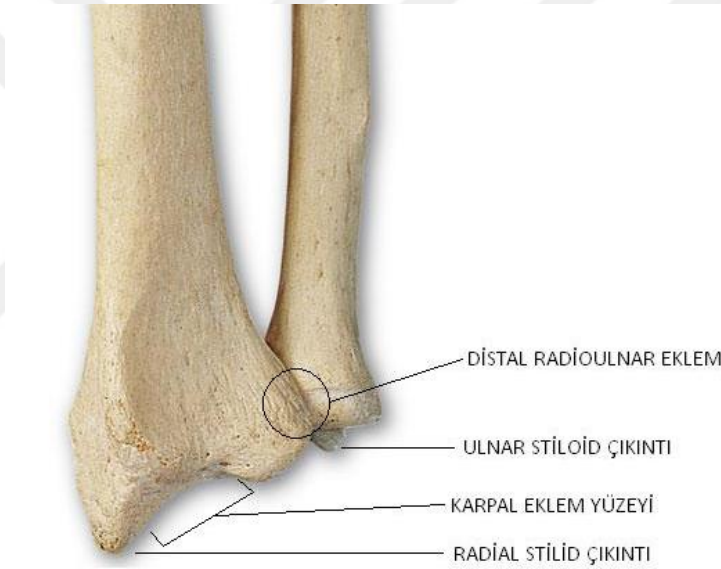
2.1.2. El bileği anatomisi

El bileği radius, ulna, 8 adet karpal kemik ve 5 metakarpın proksimalinden oluşur. Radius ile ulna arasındaki radioulnar eklem, radius ile skafoid, lunat ve trikuetrum arasında radiokarpal eklem bulunur.

2.1.2.1. Kemik yapılar

Radius

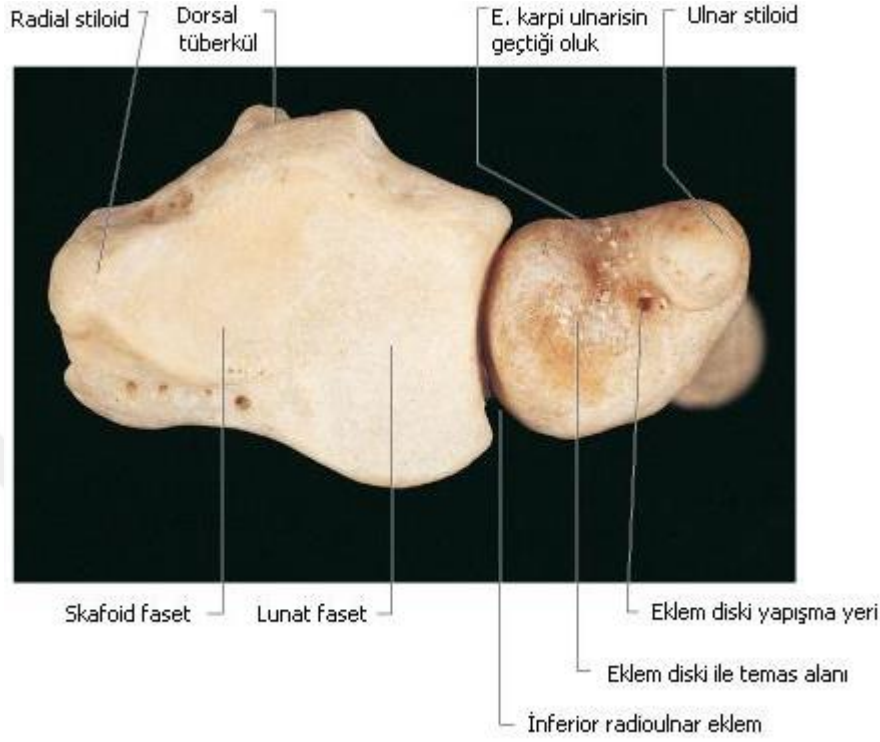
Radius ön kol kemiklerinden lateralde ve daha uzun olanıdır (Şekil 5). Proksimalde disk şeklinde bir başı vardır. Bu kısım humerusun kapitulumu ile eklem yapar. Radiusun shaftı kavisli bir şekilde devam eder ve genişleyerek radius distalini ve eklem yüzünü oluşturur. Lateraldeki stiloid çıkıntı el bileğinin stabilizasyonuna yardımcı olur. Radiusun distal medial kısmında ulnar çentik bulunur. Burası distal radioulnar eklemi oluşturur (20). Radius distalinin 4 adet yüzeyi vardır (Şekil 6). Lateral yüzeyi hafif pürüzlüdür. Stiloid çıkıntı olarak



Şekil 5. Radius ve ulna distalinin anteriordan görünüşü (20).

distale uzanır. Tendonlar gevşek iken stiloid çıkıntı palpe edilebilir. Karpal eklem yüzeyi pürüzsüzdür ve bir kabartıyla lateral ve medial alanlara bölünür. Medialdeki kısım dörtgen şeklindedir. Lateralde kalan kısım ise üçgen şeklindedir ve stiloid çıkıntı üzerine doğru uzanır. Os skafoidum' la eklemleşen lateral taraftaki üçgen şekilli alan skafoid faset; os lunatumla eklemleşen medial taraftaki dörtgen şekilli alan lunat faset olarak isimlendirilir. Anterior yüzeyi kalındır, tenar eminensin 2 cm proksimaline kadar üzeri tendonlarla kaplıyken bile palpe edilebilen belirgin bir kabarıklık vardır. Medial yüzeyde ulnar çentik bulunur. Burası düzgün yüzeylidir ve anteroposteriora doğru ulna başıyla eklem yaptığı için konkav yapıdadır. Posterior yüzeyde palpe edilebilen dorsal tüberkül "Lister Tüberkülü" olarak isimlendirilir. Bu

tüberkül medialde oblik bir oluk ile sınırlanır. Bu oluktan ekstansör pollicis longus tendonu geçer. Tüberkülün lateralinde hafif vertikal bir kabartı tarafından bölünen geniş, sık bir oluk vardır (21).



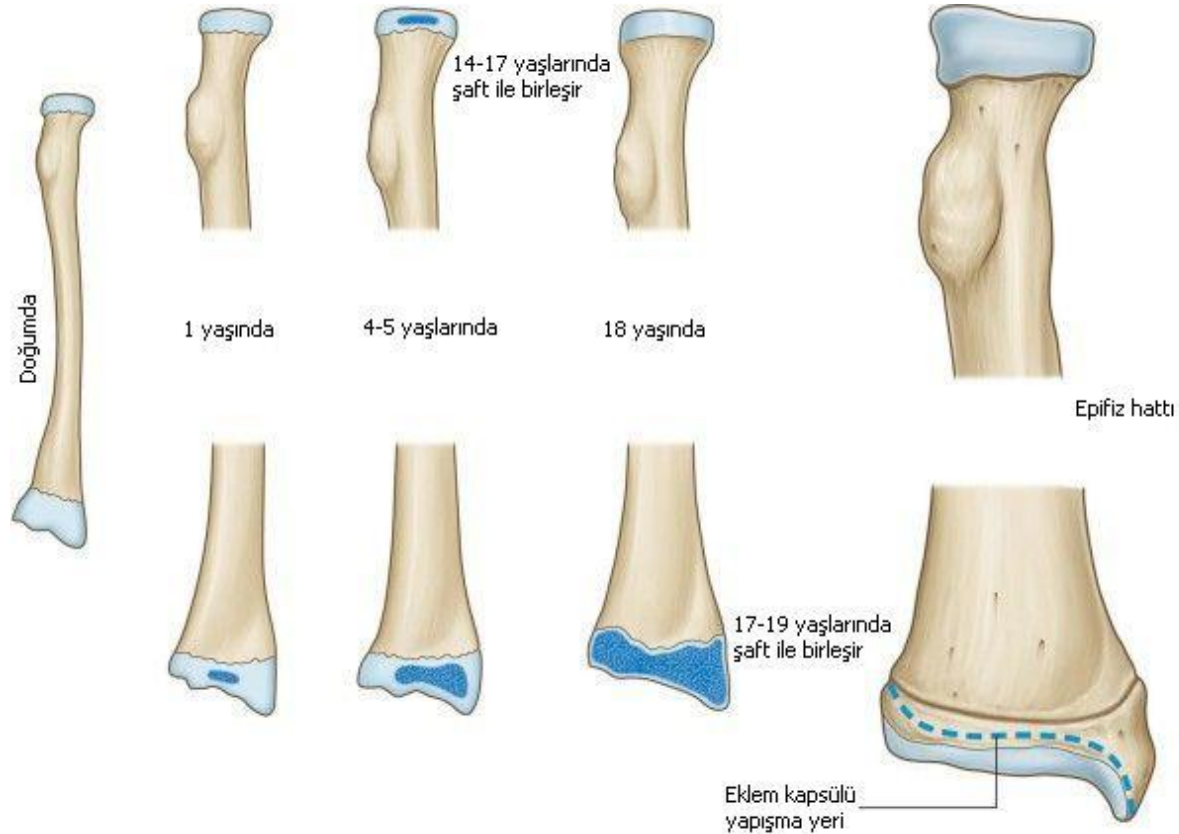
Şekil 6. Radius ve ulna distali eklem yüzü (21).

Radius diafizi, distale doğru karpal kemiklerle eklem yapmak üzere genişlemekte ve kalınlaşmaktadır (Şekil 7). Distale doğru genişleyen bu alanda, aynı zamanda kortikal kemik incelmekte ve spongioz kemik dokusu artmaktadır. Bu nedenle bu bölge radiusun en zayıf yerini teşkil etmektedir. Radius distal kırıkları genellikle bu bölgeden olmaktadır (18). Şekil 7’ de radius distale doğru ilerledikçe korteksteki incelme ve spongioz kemik dokusu miktarındaki artma görülmektedir.



Şekil 7. Radius distali sagital kesiti (22).

Radius üç merkezden kemikleşir (Şekil 8). Bu merkezlerden biri şaftın santralinde, ikisi ise proksimal ve distal uçlarındandır. Yaklaşık fetal hayatın 8. haftasında meydana gelirler. Distal epifizde kemikleşme doğum sonrası birinci yıla doğru başlar. Proksimal epifizde ise kadınlarda dördüncü yılda, erkeklerde beşinci yılda kemikleşme meydana gelir. Proksimal epifiz kadınlarda 14 yaşında, erkeklerde 17 yaşında füze olur. Distal epifiz ise kadınlarda 17, erkeklerde 19 yaşında füze olur. Bazen tüberositasda 14-15 yaşlarında dördüncü bir ossifikasyon merkezi meydana gelebilir (21).



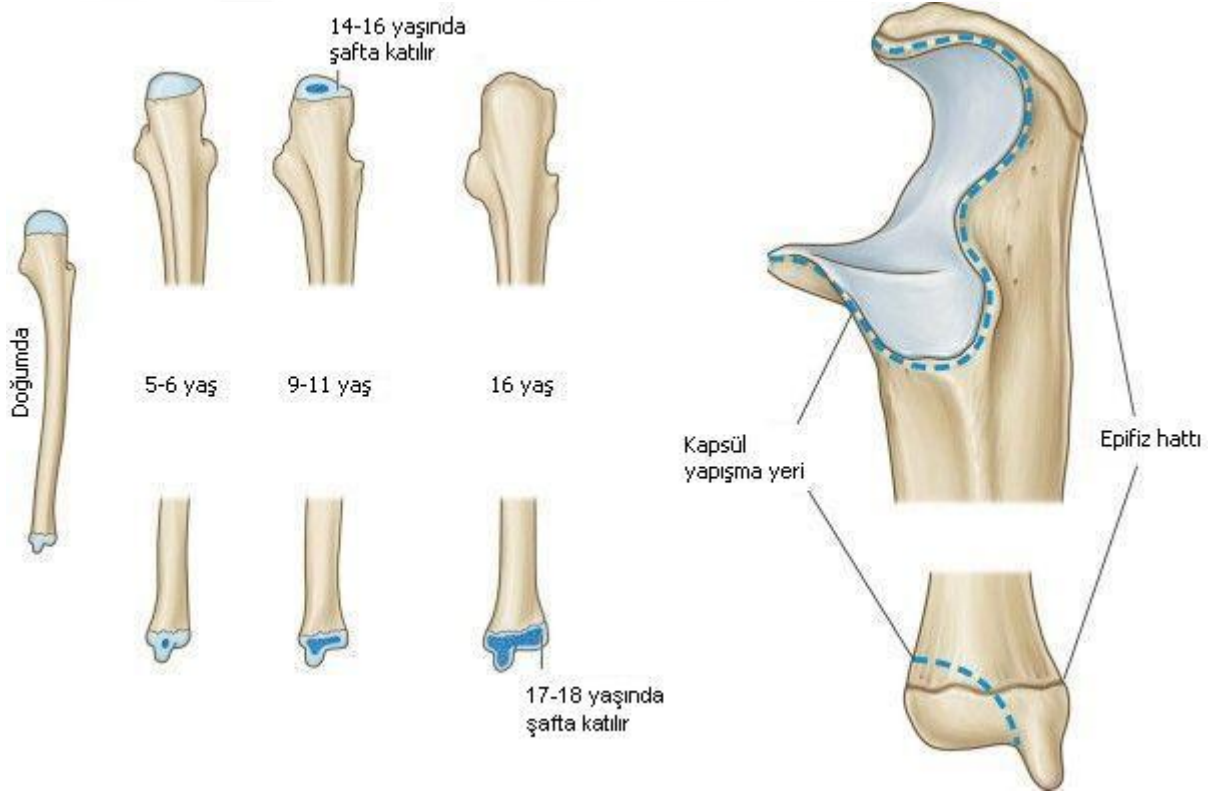
Şekil 8. Radiusun ossifikasyon evreleri (21).

Ulna

Ulna ön kol kemiklerinden medialde ve daha kısa olanıdır. Şaftın lateral kenarında keskin bir interosseöz krest vardır. Proksimalinde radius ve humerusla eklemleşen olekranon, koronoid çıkıntı, troklear ve radial çentikler bulunur. Bütün uzanımı boyunca posteriora doğru bir konveksitesi vardır. Neredeyse tüm uzunluğu boyunca distale doğru kütlesi progresif olarak azalır. Sadece distal ucunda küçük bir yuvarlaklık ve stiloid çıkıntıyı meydana getirecek şekilde genişleme görülür. Ulna başı pronasyonda posteromedialde görünür hale gelir. Supinasyonda el fleksiyona getirilince palpe edilebilir. Lateraldeki konveks eklem yüzeyi radiustaki ulnar çentiğe oturur. Distaldeki pürüzsüz yüzey karpal kemiklerden bir eklem diskisi ile ayrılır. Bu

eklem diski eklem yüzeyi ile stiloid çıkıntı arasındaki pürüzlü alana yapışır (Şekil 2). Ulnar baş ile stiloid çıkıntı arasında posterior vertikal bir oluk bulunur.

Ulnanın dört ossifikasyon merkezi vardır (Şekil 9). Bunlardan biri şaftta, biri distal uçta ve diğer ikisi olekranondadır. Şaftın ortasında bulunan ossifikasyon merkezi fetal hayatın 8. haftasında başlar ve hızlı bir şekilde ilerler. Kadınlarda 5 yaşında, erkeklerde ise 6 yaşında distal uçtaki merkez belirir ve stiloid çıkıntıya doğru uzar. Distal olekranon şaftın bir uzantısı gibi ossifiye olur. Kalan iki merkezden biri proksimal troklear yüzeyde olur ve proksimal epifizin tepesinde pul gibi ince bir yapı şeklinde ossifiye olur. İkincisi ise kadınlarda 9, erkeklerde 11 yaşında ortaya çıkar. Bütün proksimal epifizler kadınlarda 14, erkeklerde 16 yaşında şafta ile birleşirler. Distal epifiz kadınlarda 17 yaşında, erkeklerde ise 18 yaşında şaft ile birleşir (21).



Şekil 9. Ulnanın ossifikasyon evreleri (21).

Os scaphoideum

Skafoid kemik proksimalde radius ile distalde os trapezium ve os trapezoideum ile medialde ise os lunatum ve os kapitatum ile eklem yapar. Proksimal sıranın en büyük kemiğidir. Biçim olarak sandala benzer. Konveks olan üst yüzü radiusun alt ucu ile eklem yapar. Os trapezoideum ile eklem yapan alt yüzü de konvekstir. Kemiğin iç yan yüzü yukarıda os lunatum ile daha altta ise os kapitatum ile eklem yapar. Kemiğin dış yan yüzünde bağların tutunduğu pürtüklü bir alan görülür.

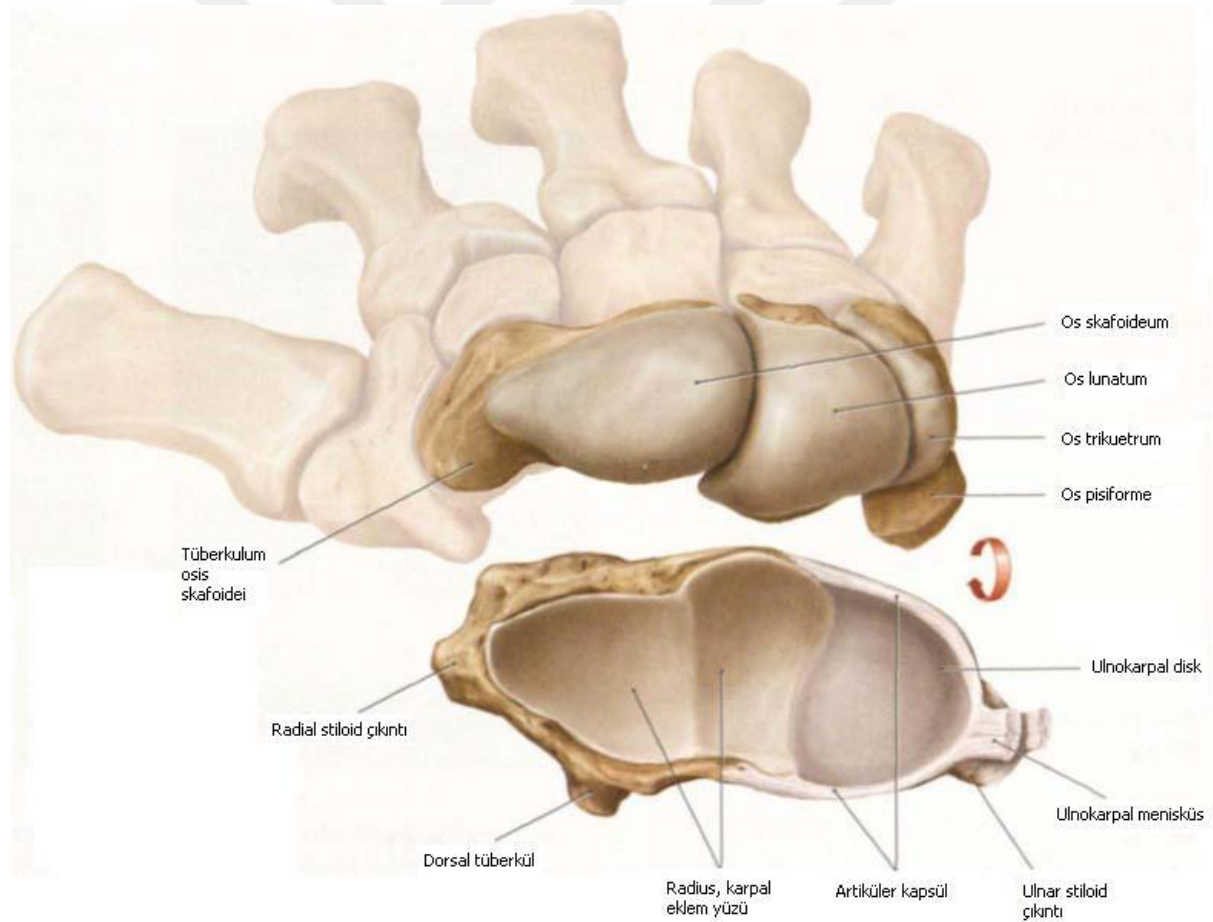
Skafoid kemiğin palmar yüzünde tüberkulum osis skafoidei (Şekil 10) adını alan bir çıkıntı yer alır. Buraya retinakulum fleksorum tutunur. Kemiğin arka yüzü daha dar ve bağların tutunduğu daha pürütlü alanları içerir (23).

Os Lunatum

Proksimal sırada karpal kemiklerin dıştan içe olan sıralamasında ikinci olarak yerleşen yarımay biçimli kemiktir. Proksimalde radius ile distalde kapitatum ve hamatum ile lateralde skafoid ile medialde ise trikuetrum ile eklem yapar (23).

Os Trikuetrum

Proksimal sırada karpal kemiklerin dıştan içe olan sıralamasında üçüncü olarak yerleşen üçgen piramit şeklindeki kemiktir. Trikuetrum proksimalde diskus artikularis aracılığıyla ulna ile distalde hamatum ile lateralde lunatum ile anteriorda pisiforme ile eklemleşir. Kemiğin konveks yüzü diskus artikularis aracılığı ile kaput ulna ile eklemleşerek el bileği yapısına katılır. Kemiğin sivri olan iç yan yüzüne bağlar tutunur (23).



Şekil 10. Radiokarpal eklem (24).

2.1.2.2. Eklemler

Distal radioulnar eklem

Kaput ulnanın eklem yüzeyi ile radiusun ulnar çentiği arasındaki trokoid tipi, sinoviyal bir eklemdir. Distal radioulnar eklemi radiokarpal eklemden ayıran fibroz bir eklem diski vardır. Üçgen şeklindeki bu eklem diski; tepesi aracılığıyla ulnar stiloid çıkıntı ile kaput ulnanın eklem yüzeyi arasında bulunan pürtüklü, çökük bir alana tutunur. (Şekil 2). Daha geniş olan tabanı aracılığıyla ulnar çentik ve radiusun karpal eklem yüzeyi arasındaki belirgin kenara tutunur. Distal radioulnar eklem radiusun distal ucunun, ulna üzerinde dönmesine izin verir (21,25).

Radiokarpal eklem

Radiokarpal eklem, eli ön kola bağlayan elipsoid tipi, sinoviyal bir eklemdir (Şekil 10). Eklem yapısına radiusun distal ucu, trianguler eklem diski, skafoideum, lunatum ve trikuetrum katılır. Karpal kemiklerin eklem yüzeyleri, radius ve eklem diskinin oluşturduğu içbükey yüzey ile eklemleşen, dışbükey konturlu oval bir şekil oluşturur. Radiokarpal eklem iki eksen çevresinde hareket edebilir. Nötral pozisyonda sadece skafoid ve lunat kemik, radius ve eklem diski ile temas içindedir. Trikuetrum eklem diski ile ileri adduksiyon derecelerinde temas haline geçer. Radial yüzey alçak bir çıkıntı ile iki konkaviteye bölünür.

2.1.2.3. Bağlar

El bileği bağları Taleinsik' in yaptığı kadavra çalışmalarından sonra ekstrinsik ve intrinsik olarak ikiye ayrılmıştır. Ekstrinsik bağlar karpal kemikleri ön kol kemiklerine bağlar (Şekil 11,12). İntrinsik bağlar ise karpal kemikleri birbirine bağlar (Şekil 13,14). El bileği bağlarının isimlendirmesi proksimalden distale ve radialden ulnara doğru seyrine göre yapılır (26).

1. Ekstrinsik bağlar

A. Ekstrinsik palmar karpal bağlar

- Radioskafokapitat bağ
- Radiolunat bağ
- Radioskafolunat bağ (Testut ligamanı)
- Ulnolunat bağ
- Ulnotrikuetral (ulnar kollateral) bağ

B. Ekstrinsik dorsal karpal bağlar

- Dorsal radiolunotrikuetral bağ

2. İntrinsik bağlar

A. Proksimal sıra interosseöz bağlar

- Skafolunat bağ
- Lunotrikuetral bağ

B. Distal sıra interosseöz bağlar

C. Palmar midkarpal bağlar

D. Dorsal midkarpal bağlar

El bileği bağlarının yapısı oldukça karışıktır. Bu konuyu daha iyi anlamak için el bileği bağları 3 grupta ele alınabilir.

1. Dorsal kapsüler bağlar
2. Volar kapsüler bağlar
3. İnterosseöz bağlar

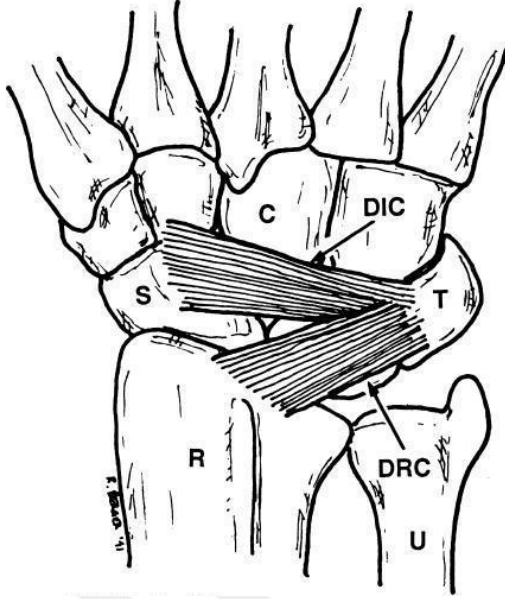
Dorsal kapsüler bağlardan dorsal radiokarpal (DRC) ve dorsal interkarpal (DIC) bağlar nispeten daha incedir ve yan V şeklinde uzanırlar. DIC bağlar proksimal sıranın transvers stabilitesini sağlar. DRC bağlar proksimal sıranın ulnar translasyonuna engel olarak radiusa stabilize edilmesine yardımcı olur. Skafoid kemiğin proksimal ucunu stabilize ettikleri için DIC ve DRC bağlar birlikte çalışıyor gibi görünebilir.

Volar bağlar intrakapsülerdir ve artroskop ile eklem içerisinden görülebilir. İç içe iki V gibi düşünülebilir. Aralarında Poirier boşluğu adı verilen, kapitolunat ekleme uzanan zayıf bir alan vardır. Proksimaldeki V ön kolu karpal kemiklere, distaldeki V veya deltoid bağ distal sırayı proksimal sıra ve radiusa bağlar. Radioskafokapitat bağ distal ve proksimal sırayı kateden tek bağlıdır.

En önemli volar bağlar radioskafokapitat, uzun radiolunat, kısa radiolunat, ulnolunat ve ulnotrikuetral bağlardır.

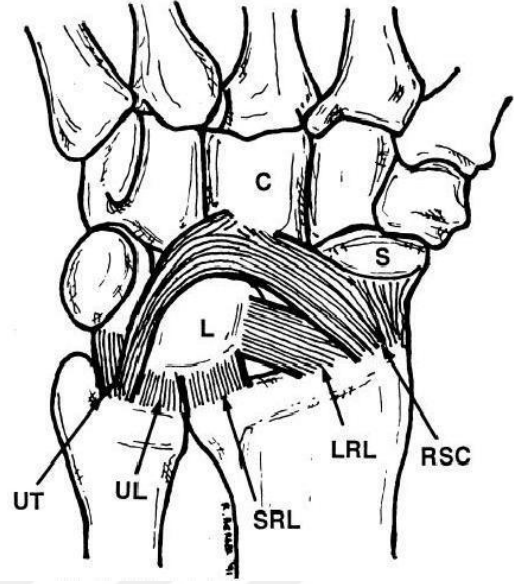
Distal V veya deltoid bağ skafokapitat ve trikuetrokapitat bağların birleşiminden meydana gelir. Volar bağlar karpal kemiklerin radius ve ulnaya stabilizasyonunda olduğu kadar midkarpal ekleminde stabilizasyonunda önemli role sahiptir. Bu bağların volar el bileği kapsülünün kalınlaşmasıyla oluştuğu akılda tutulmalıdır. Bu nedenle bu yapıları volar yüzde ayırt etmek oldukça güçtür.

İntrinsik bağlar interosseöz bağlar olarak da isimlendirilir. Karpal kemikleri birbirine bağlarlar (27,28).



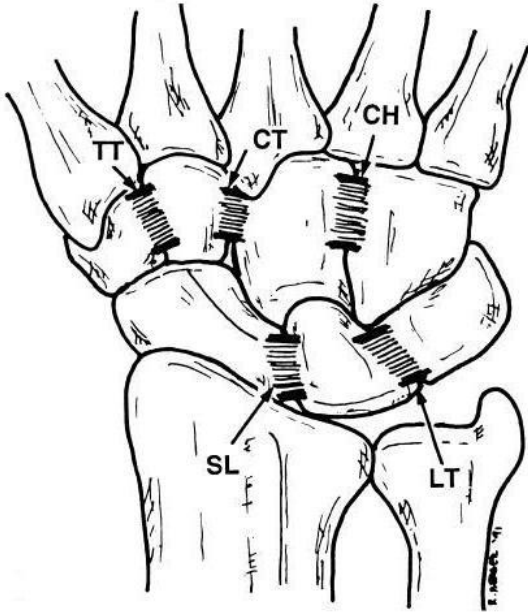
Şekil 11. El bileği ekstrinsik dorsal bağlarının şematik görünümü (28)

S: Skafoid, C: Kapitat, T: Trikuetrum, R: Radius U: Ulna, DIC: Dorsal interkarpal bağ, DRC: Dorsal radiokarpal bağ



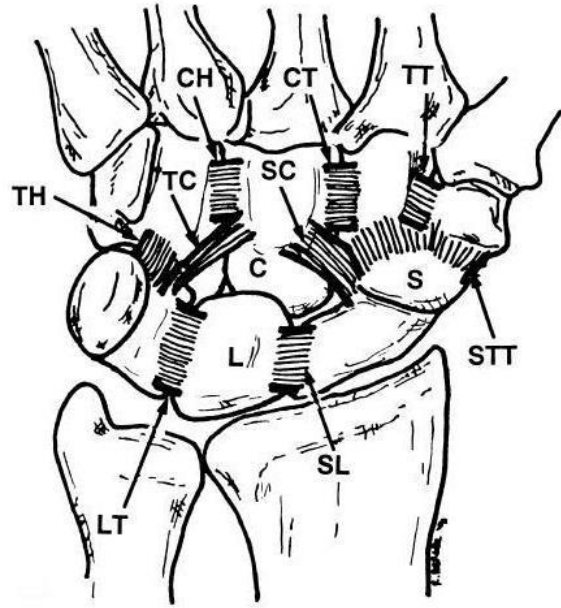
Şekil 12. El bileği ekstrinsik palmar bağlarının şematik görünümü (28)

C: Kapitat, S: Skafoid, L: Lunat, UT: Ulnotrikuetral bağ, UL: Ulnolunat bağ, SRL: Kısa radiolunat bağ, LRL: Uzun radiolunat bağ, RSC: Radioskafokapitat



Şekil 13. El bileği intrinsik dorsal bağlarının şematik görünümü (28)

SL: Skafolunat bağ, LT: Lunotrikuetral bağ, TT: Trapeziotrapezoid bağ, CT: Kapitotrapezoid bağ, CH: Kapitohamat bağ



Şekil 14. El bileği intrinsik palmar bağlarının şematik görünümü (28)

C: Kapitat, S: Skafoid, L: Lunat, TH: Trikuetrohamat bağ, LT: Lunotrikuetral bağ, SL: Skafolunat bağ, STT: skafotrapeziotrapezoidal bağ, TT: Trapeziotrapezoid bağ, CT: Kapitotrapezoid bağ, SC: Skafokapitat bağ, TC: Trikuetrokapitat bağ, CH: Kapitohamat bağ .

Distal radioulnar eklemdede bulunan eşkenar üçgensel fibrokartilaj yapı triangüler fibrokartilaj kompleksi (TFKK) olarak adlandırılır. TFKK distal radioulnar eklemin ana stabilizatörüdür. TFKK, radiusta bulunan lunat fossanın ulnar tarafından doğmakta ve kaput ulna ile stiloid çıkıntı kaidesine geniş bir şekilde yapışmaktadır. TFKK, distal radiusun ulnar bölgede devamlılığını sağlayarak, os lunatum ve os triquetruma konkav eklem yüzü oluşturur. TFKK'nin kalınlaşmış dorsal ve volar kenarları, dorsal ve ulnar radioulnar ligamentleri oluşturur. TFKK distale doğru uzanarak ekstansör karpi ulnaris tendonu kılıfı ile karışmakta ve her ikisi birlikte kalınlaşarak "menisküs homologu" adını alan yapıyı oluşturmaktadır. Bu oluşum triquetrum, hamatum ve beşinci metakarp kaidesine tutunmaktadır (29).

2.1.2.4. El bileğinin kas ve tendonları

Ön kol ve el bileği kasları ön ve arka kompartman olmak üzere iki ayrı bölümde incelenir. Ön kol ön kompartman, fleksör kompartman olarak da bilinir. Ön kompartman üç tabaka halindedir. Yüzeyel, orta ve derin tabaka. Bu kaslar genellikle el bileği ekleminin hareketleri, başparmak dahil el parmaklarının fleksiyonu ve pronasyon ile ilişkilidir.

Ulnar sinir tarafından innerve edilen fleksör karpi ulnaris ve fleksör dijitorum profundusun ulnar yarımı hariç ön kompartmandaki tüm kaslar median sinir tarafından innerve edilir.

Yüzeyel tabakadaki dört kas; fleksör karpi radialis, fleksör karpi ulnaris, palmaris longus ve pronator teres humerusun medial epikondilinden ortak bir başlangıç yapar ve pronator teres hariç ön koldan ele doğru distal yönde uzanırlar. Fleksör karpi ulnaris kası distale doğru gider ve el bileğindeki pisiform kemiğe tutunur. Kuvvet bu noktadan pisiforma bağ ve pisometakarpal bağ aracılığı ile el bileğindeki hamatuma ve 5. metakarp basisine transfer edilir. Fleksör karpi ulnaris el bileğinin kuvvetli bir fleksör ve addüktör kası olup ulnar sinir tarafından innerve edilir. Palmaris longus popülasyonun %15' inde görülmez. El bileği ekleminin yardımcı fleksör kası olarak işlev görür. Fleksör karpi radialis kası, palmaris longus kasının dış yan tarafında olup, ön kolun distal yarısında belirgin ve büyük bir tendona sahiptir. Ön kol distal bölümünün iç yan kenarını oluşturan ve fleksör karpi ulnarisin tendonuna benzeyen fleksör karpi radialisin tendonu orta hattın hemen dış yan tarafında yer alır. Bu noktada radial arterden nabız almak için önemli bir mihenk noktası oluşturur. Fleksör karpi radialis el bileğinin kuvvetli bir fleksörü hatta abdüktör kasıdır. Pronator teres kası pronasyon sırasında ulna üzerinde radiusa rotasyon yaptırır.

Orta tabakada fleksör dijitorum süperfisyalis kası bulunur. Ön kolun distal bölümünde el bileğindeki karpal tünel içinden geçip II.-V. parmaklara giden dört adet tendonu bulunur. El bileği eklemine fleksiyon yaptırır.

Derin tabakada fleksör dijitorum profundus, fleksör pollisis longus ve pronator kuadratus kasları bulunur. Fleksör dijitorum profundus karpal tünel içinden geçerek II.-V. parmaklara giden dört adet verir. Tendonlar el bileğini çaprazladığı için el bileği eklemine fleksiyon yaptırır. Fleksör pollisis longusun karpal tünelin içinden geçerek başparmağın basis falangisine tutunan geniş bir tendonu vardır. Pronator kuadratus ön kol distalinde yer alan yassı kare biçiminde bir kastır. Pronasyon sırasında radiusun distal ucunu ulna üzerinde öne doğru çeker.

Ön kolun arka kompartman kasları yüzeysel ve derin olmak üzere iki tabaka oluştururlar. Ön kolun arka kompartmanındaki kaslar radial sinir tarafından innerve edilirler.

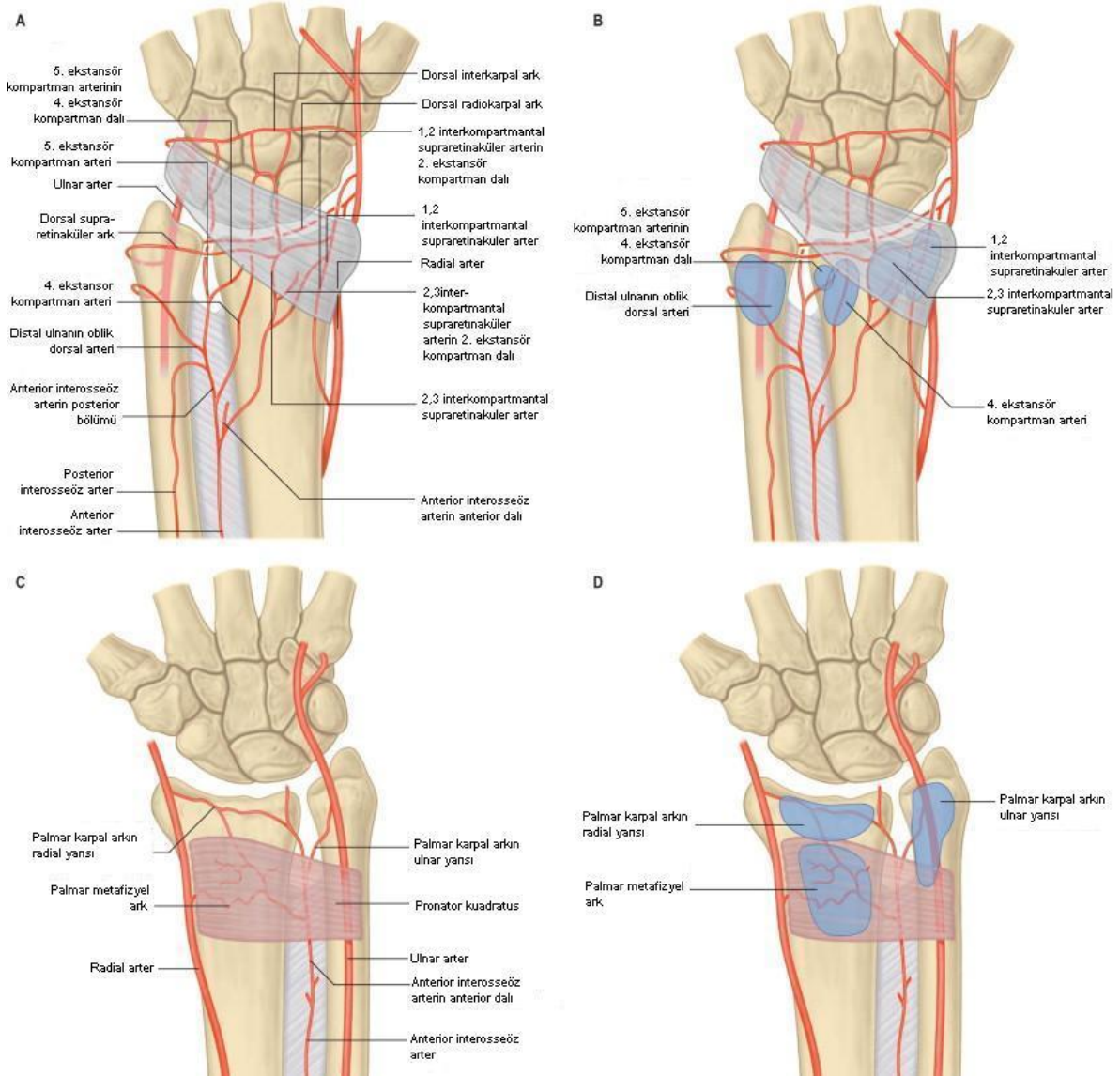
2.1.2.5. El bileğinin arterleri ve venleri

Ön kolun en büyük arterleri ön kompartmada bulunur. Eli beslemek için distale doğru seyrederek ve arka kompartmanı besleyen dallar da verirler. Brakial arter kubital fossanın içinden geçerek koldan ön kola girer. Kubital fossanın tepesinde ulnar arter ve radial arter isimli iki ana dala ayrılır (Şekil 15).

Radial arter kollum radi seviyesinde brakial arterden ayrılır ve ön kolun dış yan tarafı boyunca ilerler. Ön kolun distal bölümünde, brakioradialis tendonunun iç yan tarafında olup üzeri sadece deri, yüzeysel fasya ve derin fasya ile örtülüdür. Ön kolun distal bölümünde radial arter hemen fleksör karpi radialis kasının geniş tendonunun dış yanında ve radiusun distal ucu ile pronator kuadratus kasının doğrudan ön tarafında seyrederek. Fleksör karpi radialis kası bir mihenk noktası olarak kullanılarak radial arterin yeri tayin edilebilir. Kas ve kemiğin üzerine doğru radial arter nazikçe palpe edilerek radial nabız alınabilir.

Radial arterin karpal kemikleri ve eklemleri besleyen damarların yaptığı anastomotik arterler ağına katkı yapan küçük dalına ramus karpalis palmaris adı verilir. Ulnar arter hakimiyetindeki süperfisyel palmar ark ile anastomoz yapan ve biraz daha kalınca bir dal olan ramus palmaris süperfisyalis başparmak tabanındaki tenar kasların içinden veya yüzeyselinden geçerek ele girer.

Ulnar arter radial arterden daha kalın olup ön kolun iç yan tarafından distale doğru ilerler. Pronator teres kasının derininden geçerek fossa kubitalisi terk eder. Fleksör karpi ulnaris kası ile fleksör dijitorum profundus kasları arasında fasyal planda ön kol boyunca ilerler. Ön kol distalinde ulnar arter sıklıkla fleksör karpi ulnaris kasının tendonunun ön-dış yan kenarının altında kıvrılmış olarak bulunur. Bu yüzden ulnar arterin palpasyonu zordur.



Şekil 15. El bileği arterlerinin görünümü A ve B: Radius ve Ulna dorsalinin ekstraosseöz kanlanması. C ve D: Radius ve Ulna palmarının ekstraosseöz kanlanması. Taralı alanlar nutrisyen arterlerin kemiğe giriş yerlerini göstermektedir.

Ulnar arter el bileğindeki fleksör retinakulumun yüzeyelinden ve pisiform kemiğin dış yan tarafından geçerek ele girer.

El bileğinin besleyen iki küçük karpal dala ramus karpalis dorsalis ve ramus karpalis palmaris ismi verilir.

Ön kolun arka kompartmanını besleyen kan posterior interosseöz arter, anterior interosseöz arter ve radial arterin dallarından gelir.

Posterior interosseöz arter, anterior interosseöz arterin terminal ucu ile anastomoz yaptıktan sonra el bileğindeki dorsal karpal arka katılarak sonlanır. Anterior interosseöz arter

arka kompartmanın derin kaslarını beslemek için interosseöz membranın içinden direkt olarak geçen çok sayıda delici dal verir. Radial arter ön kolun radial tarafındaki ekstansör kasların beslenmesine katkı yapan muskuler dallar verir.

Ön ve arka kompartmanın derin venleri genellikle arterlere eşlik ederler ve sonunda kubital fossa içinde brakial vene drene olurlar.

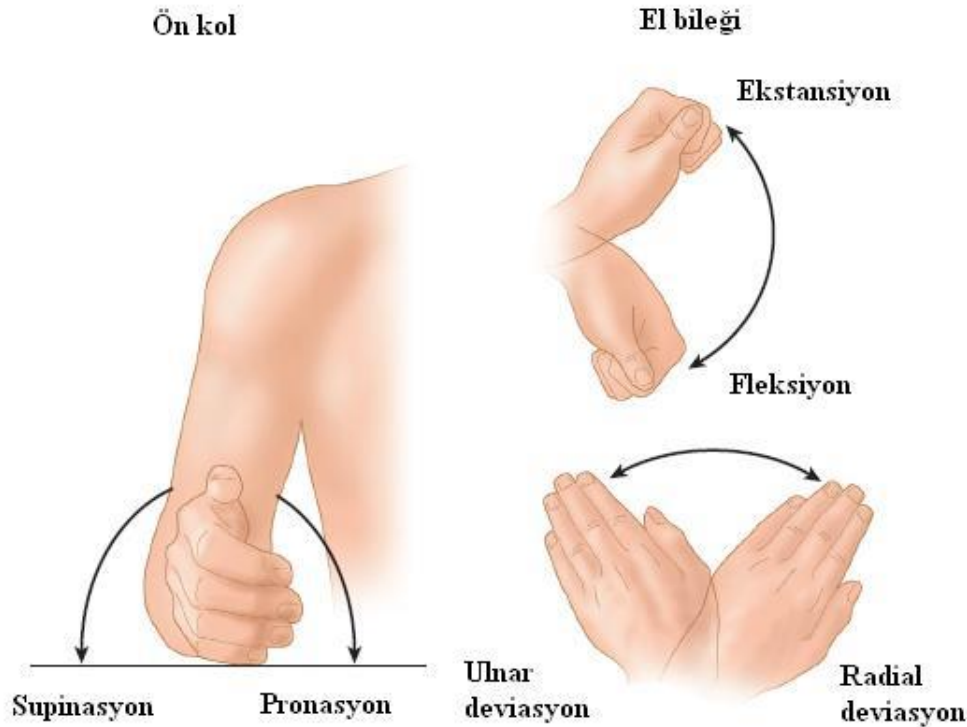
2.1.3. El bileğinin biyomekaniği

El bileği eklemi sagittal planda fleksiyon ekstansiyon, koronal planda radial ve ulnar deviasyon ve aksiyal planda pronasyon ve supinasyon hareketi yapar (Şekil 16). El bileği hareketleri asıl olarak radiokarpal ve midkarpal eklemler tarafından sağlanır. Distal radioulnar eklem pronasyon ve supinasyon hareketinde fonksiyon görür. El bileğinin normal hareket arkı kişiden kişiye farklılık gösterir. Bu nedenle farklı kaynaklarda hareket arkının normal değerleri birbirinden farklı belirtilmiştir. Hareket arkını değerlendirirken normal olan el bileğiyle kıyaslamak yol gösterici olur (30–33).

El bileği hareket açıklığı normal değerleri, nötral metoduna göre aşağıdaki tabloda (Tablo 1) verilmiştir (30).

Ekstansiyon	Fleksiyon	Radial Deviasyon	Ulnar Deviasyon	Pronasyon	Supinasyon
0°-70°	0°-80°	0°-20°	0°-30°	0°-80°	0°-70°

Tablo 1. El bileği eklem hareket açıklığı değerleri (30).



Şekil 16. El bileği eklem hareket açıklığının nötral metoduna göre değerlendirilmesi (30).

2.1.4. Klinik değerlendirme

Açık el üzerine düşme sonrası radius distal kırığı olabileceği ilk olarak akla gelmelidir. Radius distal uç kırıklarında kırığın distalindeki parça sıklıkla gözle görülür şekilde dorsale aılanır. Radiusun distal parçasının el bileğinin dorsal yüzüne açılanma yapması nedeniyle distal parça ve bilek, proksimalde kalan radiusa göre dorsale doğru kabarıklik ve kayma yapmıştır. Bu durumda yandan bakılınca ön kol, çatalın batırılan ucunun kabarık olan arka yüzüne benzemektedir. Dorsale açılanma ve kabarıklik yapan distal parça yemek çatalının saptan aşağıdaki dişli kısmının arkaya doğru kabarık olan, tmsekleşen bölümüne benzediği için buna atal sırtı (ingilizcede *dinner fork* veya *silver fork*, fransızcada *main a la fourchette*) deformitesi denilir. Radius distal uç kırıklarında genellikle el bileği radial tarafa aılanmıştır.

Radius kısalımıştır ve stiloid çıkıntısı yukarıya doğru yer değiştirir. Radius distalindeki kırık nedeniyle açılanma ve parçaların dişlenmesi sonucu radius kısalacağından normalde ulnanın stiloid çıkıntısından 1,25 cm daha distalde olan radius stiloid çıkıntısı yukarıya, proksimale doğru çekilir. Ulnanın stiloid çıkıntısı seviyesine yaklaşır, aynı çizgide bulunabilir hatta daha proksimalde hissedilebilir.

Ulnanın stiloid ıkıntısında kırık veya ulnar kollateral bağda kopma olursa ulnanın da stiloid çıkıntısı kabarıklaşır ve gevşer.

Kırılan bu bölgenin kansellöz yapıda olmasından dolayı dorsal bölgedeki kanamanın yaptığı kitle, dişlenmiş kırık radius kitlesi, ulna stiloid çıkıntısının kırığı ve radioulnar ayrışmanın yaptığı şekil bozukluğu el bileğinde genişleme ve şişme yapar.

Radiusun alt ucu ağrılıdır ve ellemekle bu ağrı artar. Eklem hareketleri ağrılı ve sınırlıdır. Parmakların da ekstansiyonu ağrılı olur.

Eklem ilişkileri bozulur. Normalde ulnar tarafa ortalama 23° dönük olan radius stiloid çıkıntısı ve radiokarpal eklem yüzündeki bu aı azalır. Ulnar kollateral bağda koparsa radius alt ucu, radial ve dorsal yöne kayarak radiusla ulna ve karpal kemikler arasındaki ilişki bozulur.

Sinir yaralanması kontrol edilir. Ekstansör pollisis longus tendonu yaralanabilir. Başparmak ekstansiyonu kontrol edilir. Diğer kemiklerde eşlik eden kırıklar bulunabilir (34).

2.1.5. Radyolojik değerlendirme

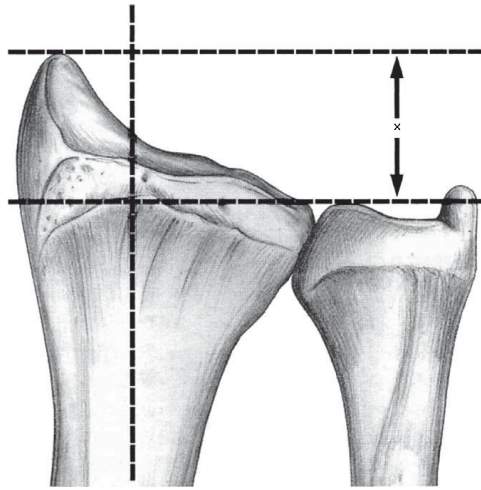
Radius distal uç kırığı şüphesinde ilk yapılacak radyolojik inceleme konvansiyonel radyografilerdir. Standart el bileği görüntülemesi posteroanterior, lateral ve oblik görüntülemeleri içerir. Posteroanterior radyografi humerus abduksiyonda, dirsek 90° fleksiyonda, ön kol nötral pozisyondayken elde edilir. Yine humerus abduksiyonda dirsek fleksiyonda iken yan grafi ve ön kol 45° kadar supinasyonda iken oblik grafi elde edilir.

Supinasyonda çekilen oblik grafilere lunat faset değerlendirir. Kısmen pronasyonda çekilen posteroanterior filmde radius stiloid çıkıntısı iyi görülür (35).

Standart radyografilere radial uzunluk, radial inklinasyon, ulnar varyans, volar açılma (palmar eğim) ve radial kayma (shift) değerlendirmeleri yapılır.

1- Radial uzunluk

PA grafide radial stiloidten radiusun uzun eksenine dik olan yatay çizgi ile buna paralel ulnanın distal eklem yüzeyinden teğet geçen çizgi arasındaki mesafedir (Şekil 17). Ortalaması 11mm'dir. 10 mm ila 13 mm arası değişen değerlerde olabilir (36).



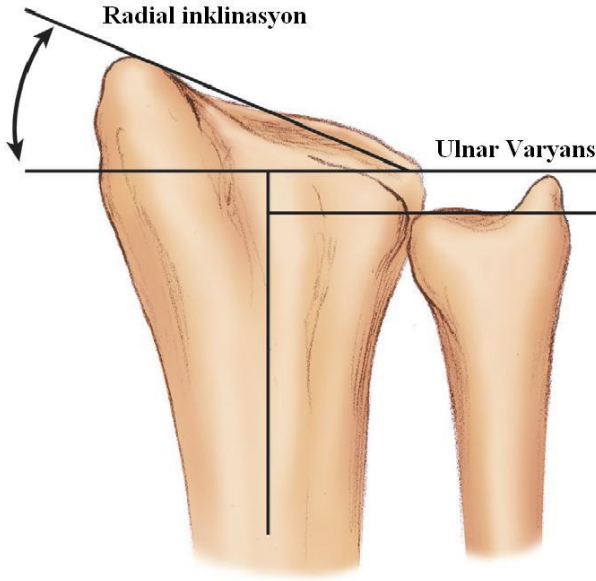
Şekil 17. Radial yükseklik ölçümünün şematik görünümü (37).

2- Radial inklinasyon

PA grafide radius styloidinin uç kısmından distal radioulnar eklemine radial kısmına uzanan düz çizgi ile radiusun uzunlamasına aksına doğru dikey olarak çizilen çizginin kesişmesi ile oluşan açıdır (Şekil 18). Ortalaması 23° derecedir. 16°-30° arasında normal olarak kabul edilir (36).

3- Ulnar varyans

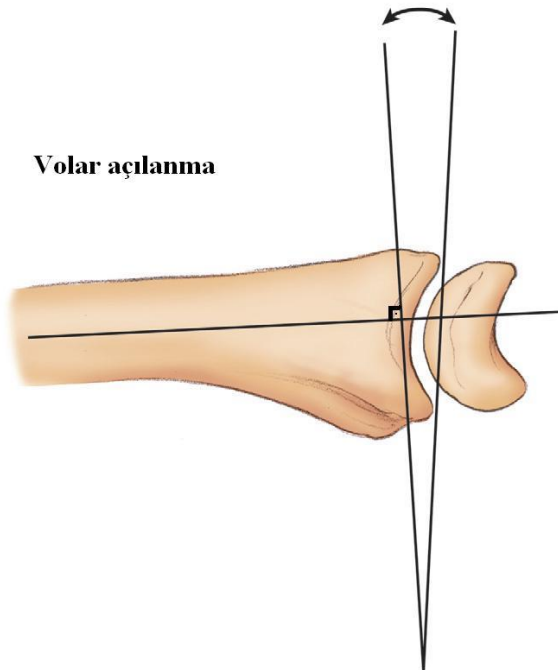
Radiusun uzun aksından geçen çizgiyi dik kesen distal ulnar eklem yüzeyinden geçen çizgi ile buna paralel olarak çizilen lunat fossanın eklem yüzünden geçen çizgi arasındaki vertikal mesafedir (Şekil 18). Ulna ile radiusun eklem seviyeleri aynı hat üzerinde ise nötral varyans, ulna distali radius distaline göre proksimalde ise negatif ulnar varyans, distalde ise pozitif ulnar varyanstan söz edilir. Pronasyon ve supinasyon ulnar varyansı değiştirir. Bu yüzden görüntüleme ön kol nötral pozisyonda iken yapılmalı ve diğer el bileği ile kıyaslanmalıdır (36,38). Normal değeri $-0,6\text{mm} \pm 1\text{mm}$ ' dir (38).



Şekil 18. Radial inklınasyon ve ulnar varyansın ölçümünün şematik gösterimi (38).

4- Volar açılanma

Yan grafide değerlendirilir. Radius distal artiküler ucunun ventrali ve dorsali arasında çizilen çizgi ile radiusun uzun aksına doğru dik olarak çizilen çizgi arasındaki açıdır (Şekil 19). Ortalama 12° dir. 0° ila 20° arasında değişen değerlerde olabilir. Dorsale açılanma anormal sayılır (36).



Şekil 19. Volar açılanmanın ölçümünün şematik gösterimi (38).

Bilgisayarlı tomografi (BT) özellikle eklem içi kırıklarda başamaklaşmayı değerlendirmek için kullanılabilir. Ayrıca üç boyutlu rekonstrüksiyonların da yardımıyla cerrahi planlama açısından bilgisayarlı tomografi radius distal uç kırıklarında kullanılabilir.

Manyetik rezonans görüntülemenin (MRG) akut travmalarda diğer görüntüleme yöntemlerine göre çok fazla bir üstünlüğü yoktur. Kıkırdak yapının ve bağların değerlendirilmesinde bize yardımcı olur (39).

2.1.6. Sınıflandırma

Radius distal uç kırıklarına ait günümüzde birçok sınıflandırma mevcuttur. Sınıflandırmalar yaralanmaları kategorize etmek, tedavileri belirlemek ve bunlara bağlı olarak prognozu belirlemek için yapılır. Bir sınıflandırmanın etkin ve faydalı olabilmesi için kırık tipini ve yaralanmanın ciddiyetini, hassas ve doğru bir şekilde kategorize etmesi gerekir. Bu sayede uygun tedavi seçeneğini belirlememize ve prognozunu tayin etmemize yardımcı olur. Bugün birçok sınıflamanın sadece tarihsel önemi vardır. Fakat bu sınıflamalar kırıkları dahi iyi anlamamıza ve modern tedavi yöntemleri geliştirmemize katkıda bulunmuşlardır (16,40,41).

2.1.6.1. Gartland ve Werley Sınıflaması

1951 de yayınlanan makalelerinde radius distal uç kırıklarının bir kısmının etkili tedavi edilmediğine ve kötü sonuçla iyileştiklerine dikkati çektiler. Detaylı bir değerlendirme ve sınıflama sistemi oluşturdular. Kırıklarının büyük çoğunluğunun eklem içi kırık olduğuna, bunların 1/3'ünün tedavi sonrası sonuçlarının tatmin edici olmadığına ve hastaların 1/5' inde travma sonrası artroz geliştiğine dikkati çektiler (19,40).

2.1.6.2. Lidstrom Sınıflaması

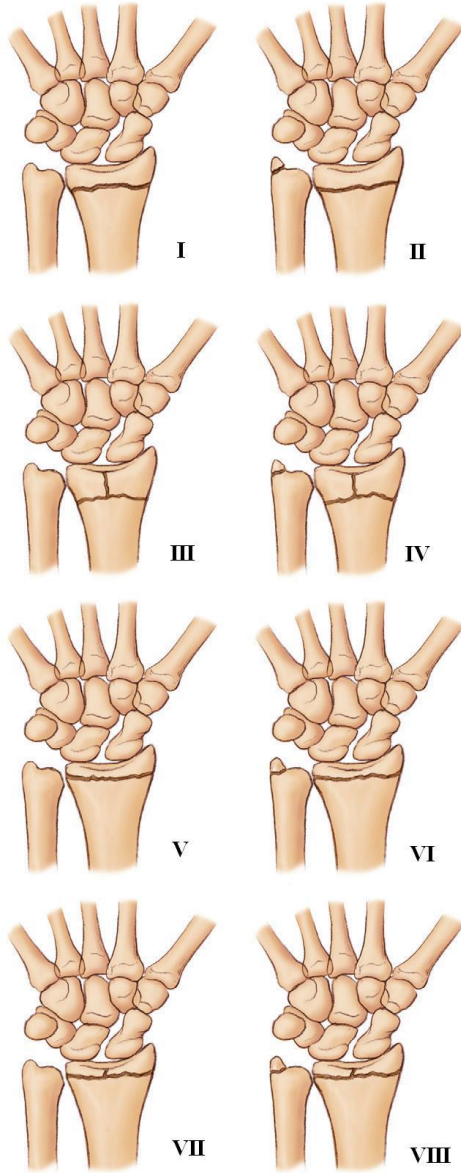
Lidstrom radius distal kırıkları ile ilgili detaylı çalışmasını 1959 yılında yayınlamıştır. Daha önceki sınıflamaları detaylandırarak deplasmanın yönü ile ilgili kriter eklemiştir. Eklem tutulumunun yapısı ve boyutları ile ilgili kavramları daha da genişletmiştir (40,42).

2.1.6.3. Older Sınıflaması

Older ve arkadaşları 1965 yılında radial kısalığı sınıflama sistemine dahil ettiler. İlerleyen dönemlerde bu durumun kırık stabilitesinde rol aldığı ve prognostik önemi olduğu anlaşıldı. Ek olarak dorsale açılanma, ayrışma ve deplasmanın yönünü de derecelendirdiler (40,43).

2.1.6.4. Frykman Sınıflaması

Frykman'ın 1967 yılında yayınlanan yazısıyla ulnanın radius distal uç kırıklarına katılımı sağlanmış oldu. Sınıflamaya tek başına radioulnar eklem tutulumu ve ulnar stiloid kırığının olup olmaması eklendi. Frykman sınıflaması, ulnanın da radius distal uç kırıkları sınıflamasına dahil edilmesi yönüyle önem arz etmektedir. Fakat radiustaki, ayrışmayı, kısaltmayı değerlendirmede için tedaviye yönlendirmede ve prognozu öngörmede yetersiz kalmıştır. Sekiz tipi vardır (Şekil 20), (40,44).



Tip 1: Eklemi ilgilendirmeyen radius distal uç kırığı

Tip 2: Tip1 + ulna stiloid kırığı

Tip 3: Radiokarpal ekleme uzanan radius distal uç kırığı

Tip 4: Tip 3 + ulna stiloid kırığı

Tip 5: Radioulnar ekleme uzanan radius distal uç kırığı

Tip 6: Tip 5 +ulnar stiloid kırığı

Tip 7: Radiokarpal ve radioulnar eklemi uzanan kırık

Tip 8: Tip 7 + ulnar stiloid kırığı

Şekil 20. Frykman sınıflamasının şematik görünümü (16).

2.1.6.5. Thomas Sınıflaması:

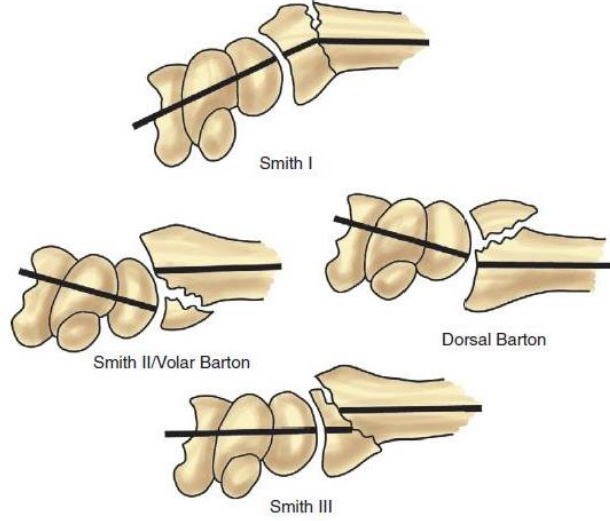
Barton' un dorsale kırıklı çıkık tanımından sonra genellikle sınıflama sistemleri Colles kırıkları üzerine odaklanmıştır. 1957' de Thomas volar kırıklı çıkıkları Smith kırıkları içinde değerlendirip sınıflama yapmıştır. Thomas, Smith kırıklarını 3 tipe ayırmıştır (Şekil 21).

Tip I: Ekstra-artiküler, palmar tarafa angüle, distal fragman deplase

Tip II: İntra-artiküler, distal fragmanın volare ve proksimale deplase

Tip III: Ekstra-artiküler, distal parça volare deplase

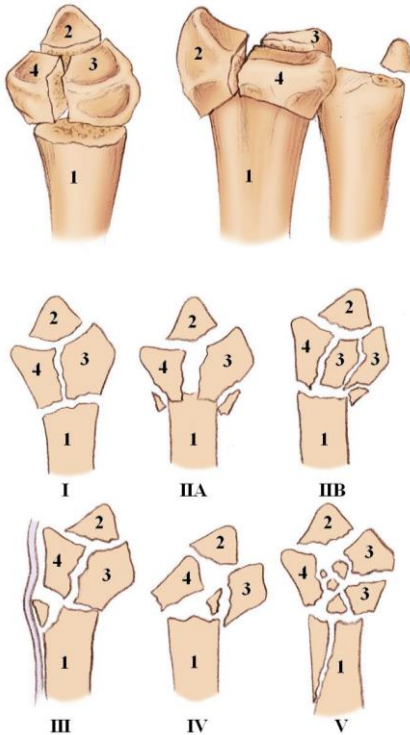
Tip III kırıkta kırık hattı Tip I' e göre daha obliktir. Tip II esas olarak volar Barton kırığıdır. Dorsal barton kırığında distal fragman dorsale ve proksimale deplasedir (40,45,46).



Şekil 21. Thomas sınıflamasının şematik görünümü (46).

2.1.6.6. Melone Sınıflaması

1984 yılında Melone tarafından geliştirilmiştir (Şekil 22). Bu sınıflama sistemi radius distal uç eklemine ilgilendiren kırıklarda kırık parçaların durumunun, tedavi seçiminin ve prognozunun belirlenmesi özelliğine dayalıdır. Kırıkları gövde, radial stiloid, dorsal medial faset ve volar medial faset olmak üzere 4 komponente ayırır. Ayrıca eklem içi kırıkları 5 değişik kırık paternine ayırır. Bu sistem distal radiusun eklemi ilgilendiren kırıklarının doğru tanımlanmasını sağlayan ilk sistemlerden biri olmuştur (40,47,48).



Tip 1: Minimal deplase, reduksiyonu stabil

Tip 2: İnstabil die-punch, dorsal veya volar barton kırığı

2A: Redükte edilebilen

2B: Redükte edilemeyen

Tip 3: Eklem içi kırıkla birlikte metafizer spike kırık (volar yapıları kontuze eder)

Tip 4: Yarık tipi kırık, palmar medial ve dorsal parçaların ayrılarak eklem yüzünün aşırı dağılması

Tip 5: Patlama kırığı, eklem yüzü ve metafizde diyafize uzanan aşırı parçalanma

Şekil 22. Melone sınıflamasının şematik görünümü (49).

2.1.6.7. Jenkins Sınıflaması

1989 yılında Jenkins, Melone Sınıflamasına kırığın yönünü ve kırık parçalarının dağılımını eklemiştir (40,50).

2.1.6.8. McMurtry ve Jupiter Sınıflaması

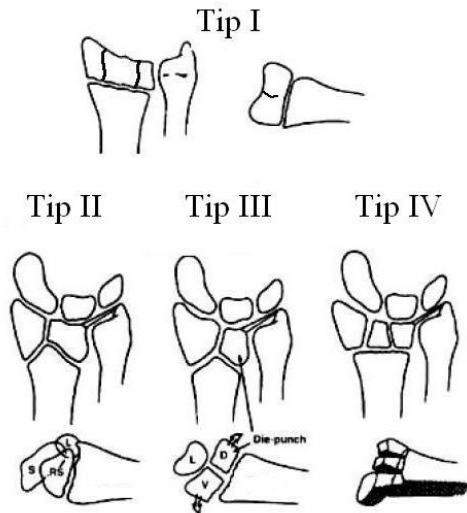
1990 yılında McMurtry ve Jupiter; Knirk ve Jupiter'in önceki çalışmalarında tespit ettikleri 'eklem içi kırıklarda meydana gelen 1mm' den daha fazla basamaklaşmanın artroza neden olur' bilgisine dayanarak tüm radyoulnar ve radyokarpal ekleme uzanan, 1mm'den daha fazla deplase kırıkları sınıflamaya dahil ettiler. Bu kırıkları fragman eğer manipüle edilebilecek veya fiks edilebilecek kadar büyük ise 2,3,4 ve 5 parçalı kırık şeklinde sınıfladılar (40,51).

2.1.6.9. Universal Sınıflaması

1990 yılında Cooney tarafından bir distal radius kırıkları sempozyumunda evrensel bir sınıflama yapılması önerilmiştir. Sınıflama Gartland ve Werley sistemi model alınarak düzenlenmiştir. Bu sınıflama kırığın eklem içi veya eklem dışı, stabil veya instabil olmasını temel alır. Ayrıca tedavi önerileri de içermektedir (40,52).

2.1.6.10. Mayo Sınıflaması

1992 yılında Mayo Kliniği tarafından geliştirilmiş olup özellikle eklem içi kırıklara odaklanmıştır. Radiusun spesifik eklem yüzeylerine göre sınıflama yapılmıştır. 4 tipi vardır (Şekil 23).



Şekil 23. Mayo sınıflamasının şematik görünümü (53).

2.1.6.11. AO/OTA Sınıflaması (*Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen/ Orthopaedic Trauma Association*)

İlk olarak 1987 yılında Müller tarafından ortaya atılmıştır. En son 2007 de revize edilmiştir. Bu sınıflamada uzun kemiklerin her biri ayrı numaralandırılmıştır. Radius ve ulna

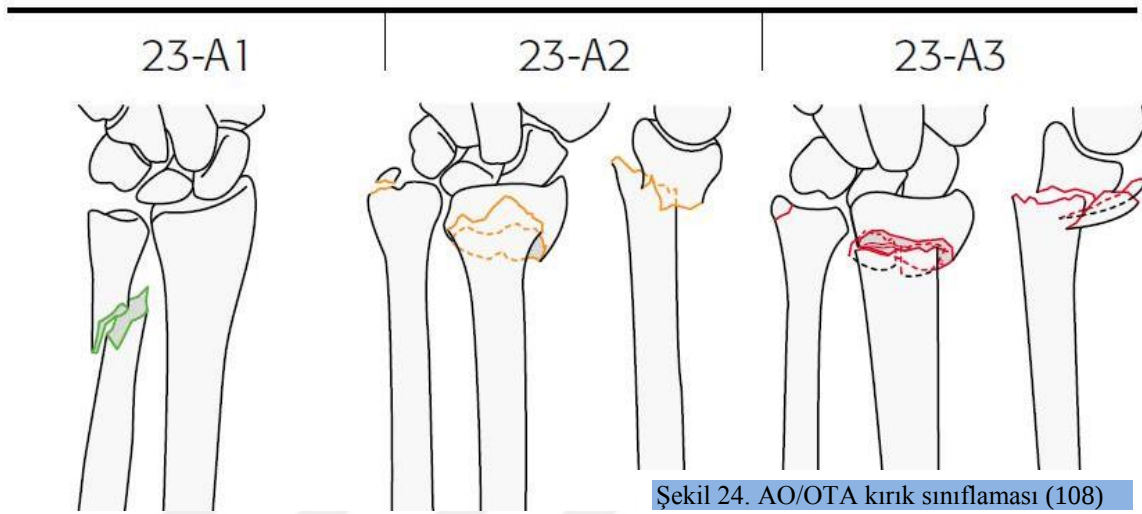
2 numaralı kemiklerdir. Kırıklar kemikte bulundukları segmente göre alt numaralara ayrılırlar. 1 numara kemiğin proksimalini, 2 numara kemiğin şaftını, 3 numara ise kemiğin distalindeki kırıkları temsil eder. Kırıklar ekleme uzanımlarına göre 3' e ayrılır.

Grup A: Eklem dışı kırıklar

Grup B: Kısmi eklem içi kırıklar (ekleme uzanım gösteren fakat eklemin geri kalan kısmının metafizer/diafizer devamlılığının olduğu kırıklar)

Grup C: Kompleks eklem içi kırıklar (eklemin metafiz ile bağlantısının olmadığı kırıklar)

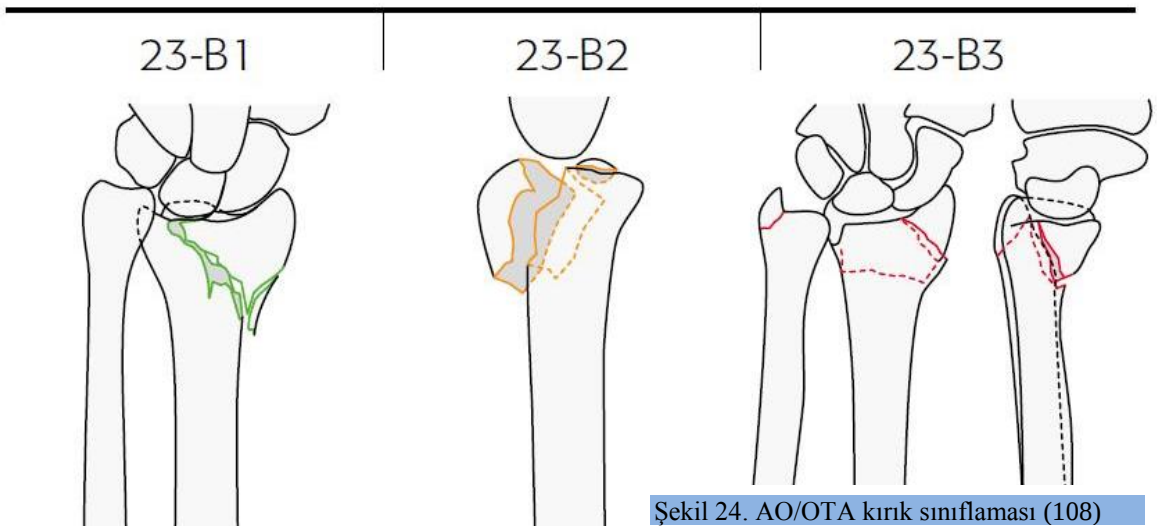
Distal radius ve ulna için AO/OTA sınıflaması aşağıda anlatılmıştır (Şekil 24), (40,54,55).



23-A1: Ulna kırık, radius intakt

23-A2: Radius, basit ve impakte

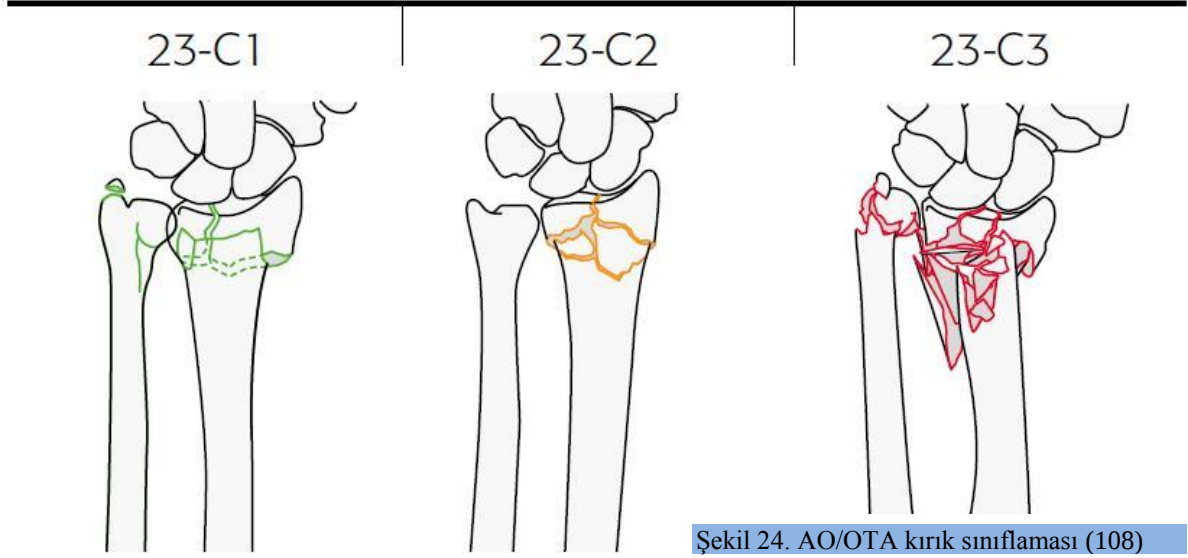
23-A3: Radius, çok parçalı



23-B1: Sagittal

23-B2: Koronal, dorsal kenar

23-B3: Koronal, palmar kenar



23-C1: Eklem basit, metafiz basit

23-C2: Eklem basit, metafiz çok parçalı

23-C3: Eklem çok parçalı

2.1.6.12. Fernandez Sınıflaması: 1993 yılında Fernandez tarafından geliştirilmiştir. Daha çok travmanın oluş mekanizmasına göre kırık sınıflaması yapılmıştır. Bu sistem oluşturulurken pratik olması, stabiliteyi belirtmesi, eşlik eden yaralanmaları ve tedavi önerilerini belirtmesi amaçlanmıştır. 5 tipi vardır (Tablo 2).

Kırık tipi	Mekanizması	Çocuklardaki kırık tipi	Stabilite	Kayma tipi	İlave lezyon	Önerilen tedavi
TipI	Metafizden bükülme (Colles vb)	Salter II	Stabil instabil	Dorsal veya volar	Nadir	Konservatif Perkütan pin Eksternal fiksator
TipII	Makaslama Barton, Chauffeur	Salter IV	instabil	Barton Chauffeur	Nadir değil	Açık redüksiyon internal tespit
TipIII	Kompresyon	Salter III,IV,V	Stabil instabil	Nondeplase veya her yöne olabilir	Yaygın	Konservatiften kombine tedavilere kadar, kemik grefti
TipIV	Avulsiyon-kırıklı çıkık	Nadir	instabil	Her yöne	Sıklıkla	Açık/kapalı redüksiyon
TipV	Kombine	Nadir	instabil	Her yöne olabilir	Daima	Kombine metodlar

Tablo 2. Fernandez sınıflaması (56).

2.1.7. Tedavi

Radius distal uç kırıklarında uygulanacak tedavi seçenekleri halen tartışmalıdır. Hastanın yaşı, genel sağlık durumu, mesleği, kırığın oluş mekanizması, yumuşak dokunun durumu, hasta uyumu, cerrahın tecrübesi, kemik kalitesi gibi birçok faktör hastaya en uygun tedavi seçeneğini belirlememizde bize yardımcı olur (41,57,58).

Özellikle radius distal uç kırığı gelişen post menapozal kadınlara kemik yoğunluğu bakılması önerilir. 60 yaşın üzerinde radius distal kırığı meydana gelen hastalarda ilk bir yıl içinde kalça kırığı gelişmesi riski, kırık gelişmeyen popülasyona göre 6 kat fazladır. Bu da kemik yoğunluğundaki azalma ve düşme riskinden kaynaklanmaktadır (59). Durum genç hastalarda da benzerdir. Rozenthal ve arkadaşlarının premenapozal kadınlarda yaptığı bir çalışmada radius distal uç kırığı olanlar ile kontrol grubunun kemik yoğunluğunu kıyaslamış ve kırık gelişenlerde kemik yoğunluğu düşük bulmuştur (60). Kemik yoğunluğunda azalma tespit edilen hastalara buna yönelik tedavi başlanmalıdır.

Uygun tedavi seçeceğini belirlerken hastanın fonksiyonel gereksinimlerini göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Aynı kırık paternine sahip 20 yaşındaki sporcu ile 70 yaşındaki dominant olmayan elini kıran evde bakım hastası için aynı tip tedavi yöntemini belirlemek uygun bir yaklaşım değildir. Tedavide amaç hastaya ağrısız yeterli bir el bileği hareketi kazandırmak, onu travma öncesi aktivitesine döndürmek, erken ve uzun vadede dejeneratif değişiklik ve sekel riskini azaltmaktır (57,61).

Radius distal uç kırığı gelişen hastanın ayrıntılı bir hikayesi alınmalı, genel fizik muayenesi yapılmalı ve rutin laboratuvar testleri istenmelidir. Hayatı tehdit edecek yaralanmanın olması veya kronik sistemik hastalığın olması invaziv girişimler için rölatif kontrendikasyon oluşturabilir. Madde bağımlılığı veya hasta uyumunun az olması komplike tedavi seçenekleri için rölatif kontrendikasyon oluşturabilir (41).

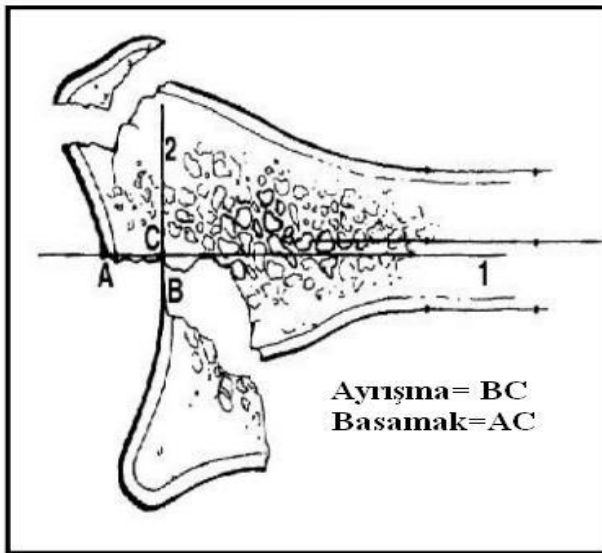
Deplasman göstermeyen eklem dışı ve eklem içi kırıklarda, kapalı redüksiyon sonrası stabil kalan deplase kırıklarda konservatif tedavi önerilen ve güvenilir bir tedavidir. Yine bazı yaşlı hastarda ikincil deplasmanın tolere edilebilecek sınırlarda kalacağı öngörülen yani fonksiyon kaybına yol açmayan, asemptomatik yanlış kaynamalar konservatif olarak tedavi edilebilir. Bir cerrah olarak internal fiksasyon yapmaya karşı duyduğumuz tüm heyecana rağmen minimal metafizyel ayrışması ve eklem uyumsuzluğu olan radius distal uç kırıklarında önce kapalı redüksiyon denenmelidir (57,58).

AAOS (*American Academy of Orthopaedic Surgeons*)' un radius distal uç kırıkları tedavi klavuzunda redüksiyon sonrası radial kısalmanın 3mm'den fazla, dorsal eğimin 10°'den fazla

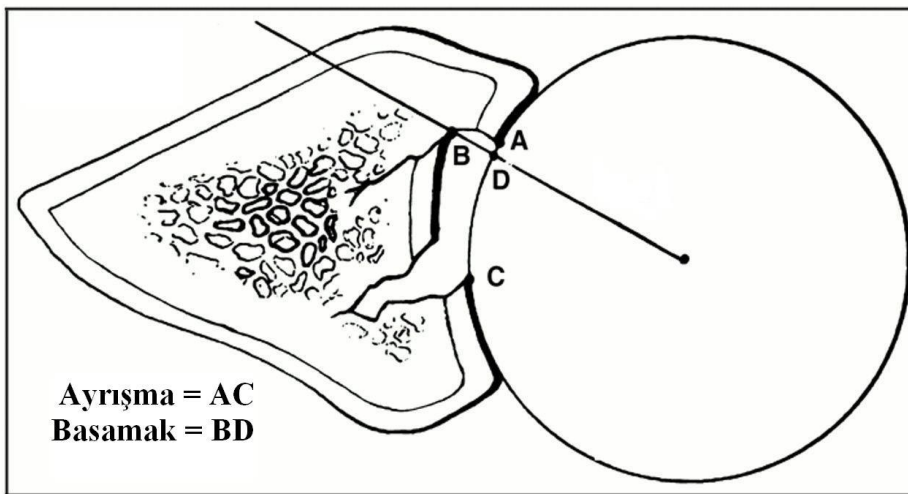
olduğu olgularda, eklem içi deplasmanın veya basamaklaşmanın 2mm' den fazla olduğu olgularda cerrahi tedaviye geçilmesi önerilmektedir (62). Eklem içi basamaklaşma ve ayrışma konvansiyonel radyografi veya BT görüntüleri üzerinden ölçülebilir. İki şekilde ölçüm yapılabilir.

1- Longitudinal aks metodu: Kırık hattının subkondral kenarlarına, iki nokta konur. Radiusun frontal plandaki radyografik görüntüsünde, uzun aksına orta hattan paralel bir çizgi çizilir. İki subkondral noktadan bu çizgiye dik çizgiler çizilir. İki paralel çizgi arası dikey mesafe eklem yüzeyinde ki basamaklaşmayı gösterir. Daha ziyade, düz radyografilerde kullanılır (Şekil 25).

2- Ark metodu: Eklem yüzeyinin geniş olan tarafından dairesel çizgi çizilip diğer fragmanla arasındaki mesafe ölçülür. BT ile dahi iyi değerlendirilir. Her iki metoda ayrışma değerlendirmesi de yapılır (Şekil 26), (63,64).



Şekil 25. Longitudinal aks metodu ile eklem içi basamaklaşma ve ayrışmanın ölçümü (63).



Şekil 26. Ark metodu ile eklem içi basamaklaşma ve ayrışmanın ölçümü (63).

Yaşlı hastaların radyolojik ve fonksiyonel sonuçları arasında bir paralellik tespit edilememiştir. Bu nedenden dolayı, yaşlı hastaların kırıkları genellikle konservatif olarak tedavi edilir (61).

Radius distal uç kırıklarında tedavi seçenekleri aşağıdaki gibi özetlenebilir.

1- Konservatif tedavi

- a. Kapalı redüksiyon kısa veya uzun kol alçılama

2- Cerrahi tedaviler

- a. Kapalı redüksiyon perkutanöz telleme
- b. Eksternal tespit
- c. Açık redüksiyon
 - i. Volar yaklaşım ve plak tespiti
 - ii. Dorsal yaklaşım ve plak tespiti
- d. Limitli açık redüksiyon ve internal tespit
- e. Kombine yaklaşım ve plak tespiti
- f. Distraksiyon plaklama
- g. Artroskopi yardımcı eksternal veya internal fiksasyon

2.1.7.1. Konservatif tedaviler

Literatürde radius distal uç kırığının redüksiyonu için birçok manevra tanımlanmıştır. Bunlar Colles, Watson-Jones, Böhler, Compare, Charnley, Cave, Ralston, Connolly, McRea, Dobyns ve Linscheid, ve Ege manevralarıdır. Redüksiyon manevraları yapılmadan önce lokal, bölgesel veya genel anestezi ile önce uygun ağrı kontrolü yapılmalıdır. Lokal hematoma bloğu, ciddi şişliği olmayan düşük enerjili kırıklarda tercih edilir. Hematom bir miktar aspire edildikten sonra adrenalinsiz lokal anestetik maddeler kullanılır. Lokal anestezinin dezavantajları, yetersiz anestezi ve kas gevşemesinin sağlanamamasıdır. Zor redükte edilecek kırıklarda, geç redüksiyonlarda, kaymış kırıkların yeni redüksiyon manevralarında ve ödem, kontüzyon, açık yara gibi lokal yumuşak doku sorunu olanlarda, aksiller blok anestezisi gibi bölgesel anestezi tercih edilir. Çocuklarda ve lokal anesteziklere alerjisi olanlarda ise genel anestezi kullanılır (34,61). Bizim kliniğimizde uygulanan redüksiyon manevrası için hasta sırt üstü bir masaya yatırılır. Kırık olan tarafta, kol omuz ekleminde 90° abduksiyona getirilir. Dirsek de yine 90° fleksiyonda olarak bir yardımcı tarafından bu vaziyette humerus alt ucundan tutulmak suretiyle sabitleştirilir. Diğer bir asistan sağ elinin avucu ve parmakları ile hastanın sadece başparmağını kısmen metakarpı da kavramak suretiyle sıkıca tutarak tedricen arttırılan

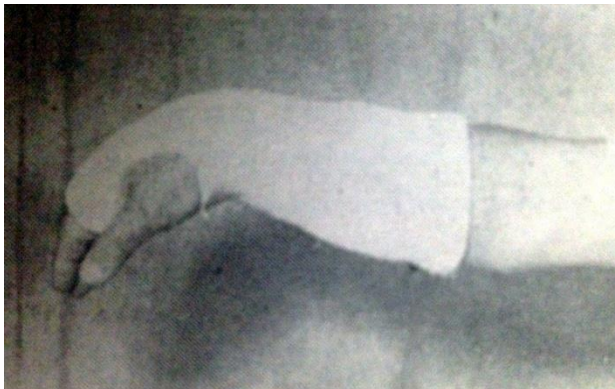
bir kuvvetle çeker. Sol el ile de hastanın diğer 4 parmağını sadece alttan destekleyerek bileğin dönmesini engeller. Yani genellikle bu parmaklardan traksiyon yapılmaz.

Başparmaktan yeteri kadar traksiyon yapıldıktan sonra ortopedist bir eli ile kırık yerin üstünden diğer eli altından kavrayarak sağ eli ile proksimal fragmanı tespit ederken diğer eli ile kırığın altından kavrayarak başparmağı ile distal fragman üzerine kuvvetle basmak suretiyle repozisyonu sağlamayı dener.

Genellikle dorsale doğru disloke olmuş radius alt uç kırıklarında, bazen disloke durumda angrane olmuş bulunan kırıklar traksiyonla çözülmeyebilir. Bunlarda üstten bastırmakla repozisyon mümkün olmaz. O zaman kırık yerinin distal tarafından kavrayarak, distal fragmanı daha dorsale itmek yani dorsal dislokasyonu arttırmak suretiyle önce angrenmanı çözmek gerekir. Bundan sonra yapılan kuvvetli traksiyon ve distal fragman üzerine başparmak ile bastırmakla repozisyon kolayca sağlanır.

Aynı zamanda yana dislokasyon olanlarda, distal fragman üzerine iki yandan birden bastırılarak bu dislokasyon da düzeltilir. Böylece repozisyonun tam olduğu kanaatine varıldıktan sonra radiografiyle durum tespit edilir. Grafide yeterli bir repozisyon yapıldığı anlaşıldıktan sonra da alçı tespitine geçilir (18).

Kırık 15° palmar fleksiyonda, 10°-15° ulnar deviasyonda olacak şekilde alçı içinde tespit edilir. Aşırı derecede fleksiyon ve ulnar deviyasyon pozisyonu “Cotton-Loder Pozisyonu” olarak adlandırılır (Şekil 27). Bu pozisyon redüksiyonun korumasında yardımcı olmasına karşın, karpal tünel basıncında artışa neden olur. Bu da medyan sinirin etkilenmesine ve parmak hareketlerinin zorlaşmasına neden olur (61). Gelberman ve arkadaşları karpal tünel basıncını inceledikleri bir çalışmada el bileği nötral pozisyondayken 18 mmHg olarak ölçtükleri karpal tünel basıncını, el bileği 20° fleksiyondayken 27 mmHg, 40° fleksiyondayken ise 47 mmHg olarak tespit etmişlerdir. Bunun da 40° fleksiyonda median sinir nöropatisine yol açabileceğini belirtmişlerdir. Bu sebeplerden dolayı Cotton-Loder pozisyonunda tespitten günümüzde vazgeçilmiştir (65).



Şekil 27. Cotton-Loder pozisyonunda yapılmış bir kısa kol alçı uygulaması (18).

Tespit sonrası hastanın eli elevasyona alınmalıdır. Hastaya parmaklarını hareket ettirmesinde sakınca olmadığı anlatılmalı ve hemen hareket başlanmalıdır. Yine hastalar bir süre dolaşım takibi için gözlem altında tutulmalı ve eve gönderilirken dolaşım takibi yapması öğretilmeli bir sorun olması durumunda vakit kaybetmeden kontrole gelmesi söylenmelidir (58).

Özellikle 65 yaş üstü hastalarda redüksiyon kaybı gelişebileceğinden, hastalar sık aralıklarla kontrole çağırılarak radyolojik değerlendirme yapılmalıdır. Redüksiyon kaybı durumunda gerekirse tekrar repoziyon ve alçılama yapılmalı veya cerrahi tedavi seçenekleri değerlendirilmelidir (57).

2.1.7.2. Cerrahi tedaviler

Günümüzde genç ya da aktif bireylerde yüksek enerji ile oluşan kırıklarda cerrahi tedavi konusunda fikir birliği vardır. Fakat ileri yaş osteoporotik kırıklarda cerrahi tedavi uygulama gerekliliği halen tartışmalıdır. Son yıllarda bu bölgeye özel anatomik implantların hızlı gelişme göstermesine rağmen, günümüzde kapalı redüksiyon ve perkütan pinleme ve eksternal fiksatör tespiti de güncel tedavi yöntemleri içinde sayılmaktadır (66).

Kapalı redüksiyon perkütanöz pinleme: Daha çok metafizer parçalanmanın olmadığı eklem dışı veya basit eklem içi kırıklarda tercih edilmesi gereken bir tekniktir. Radial uzunluk kaybı ile birlikte metafizer parçalanma olan osteoporotik hastalarda tercih edilmemelidir. Birçok farklı teknikte uygulanabilir. Bunlardan radial stiloidden yapılanı sık kullanılan bir tekniktir. Teller proksimal parçanın ulnar korteksine doğru gönderilir. Metafizer parçalanmanın olduğu durumlarda peruktan telleme kemik grefti ya da eksternal fiksatör ile desteklenerek kullanılabilir.

Eksternal tespit: İnstabil eklem dışı kırıklar; iki ya da üç parçalı, ayrışmamış eklem içi kırıklarda kalıcı tedavi yöntemi olarak kullanılır. Ayrıca doku defekti bulunan açık kırıklarda ve politravma hastalarında geçici tedavi yöntemi olarak uygulanabilir. Radial stiloid kırıklarında, üç parçalı eklem içi kırıklarda perkütan telleme ile birlikte kullanılabilir. Köprüleyen fiksatör ligamentotaksis ile kırık parçalarının indirekt redüksiyonunu sağlar. Volar barton kırıklarında, belirgin metafizer parçalanmada, volar karpal bağların yaralandığı radyokarpal çıkıklarda, instabil distal radyoulnar eklem varlığında kullanılmamalıdır. Aşırı distraksiyon uygulamamaya dikkat etmek gerekir. Tek başına distraksiyon ve eksternal tespit, eklem içi parçaların anatomik redüksiyonunu sağlamaz. Eksternal tespiti ek olarak limitli açık redüksiyon, teller ve kemik grefti ile destekleme, redüksiyonu sağlayıp stabilizeyi arttırmaktadır. Kombine teknikler, özellikle parçalı kompleks distal radius kırıkları için kullanılabilir (37,66).

Açık redüksiyon: Kırık tipi, yer değiştiren parçaların yönü, eşlik eden yaralanmalar ve tespit için kullanılacak implant hangi cerrahi yaklaşımı kullanacağımızı belirler. Volare deplase kırıklarda volar yaklaşım, dorsale deplase kırıklarda volar veya dorsal yaklaşım kullanılabilir. Traksiyon grafileri, kırık tanımlaması ve değerlendirilmesinde, ayrıca cerrahi yaklaşım yönünün belirlenmesinde önemli yere sahiptir. Son yıllarda geliştirilen ve geniş klinik uygulama alanı bulan sabit ya da değişken açılı kilitli plak teknolojisi ile volar, dorsal, kombine ve parçaya özgü yaklaşımlarla, osteopenik kırıklarda bile başarılı sonuçlar bildirilmektedir. Ayrıca bu plaklar greft kullanım ihtiyacını da azaltmıştır. Yine de geniş metafizyel defekti olan vakalarda greft kullanımı önerilmektedir.

Açık redüksiyon internal fiksasyon özellikle stabil olmayan eklem dışı kırıklarda, Barton kırığı gibi makaslama kuvvetlerine maruz kalan kırıklarda, eklem içi deplasmanı 2mm' den büyük olan kırıklarda, distal radioulnar eklemden instabilitesi olanlarda, redüksiyon kaybı gelişenlerde, karpal yaralanmalarla veya ciddi yumuşak doku yaralanlarıyla birlikte olan kırıklarda, aynı tarafta üst ekstremité yaralanması olanlarda ve politravmatize hastalarda endikedir (37,66).

Limitli açık redüksiyon ve internal tespit: Kapalı redüksiyon sonrası eklem içi fragmalarda hala deplasman varsa kırık fragmanlarının yumuşak doku bağlantılarını ve dolaşımını bozmayacak şekilde yapılan kısıtlı minimal invaziv insizyonlardır. Genellikle deplase volar veya dorsal lunat fossa kırıkları için kullanılır. Parçaların tespiti için kirschner telleri veya özel implantlar kullanılabilir. Fiksasyon, eksternal fiksatörler veya şeker tong ateli ile desteklenebilir (37,66).

Kombine yaklaşım ve plak ile tespit: Kompleks eklem içi ve parçalı metafizer kırıklarda, sadece dorsal ya da volar yaklaşım veya eksternal fiksatörler yeterli stabilite sağlamayabilir. Bu kırıklarda eklemden ayrışma hem koronal hem sagittal plandadır ve santral kısımda da impaksiyon vardır. Kombine yaklaşım ile parçalı kırıkların tespiti sonrasında, beklenenden daha iyi bir hareket genişliği ve daha az komplikasyon bildirilmiştir (66,67).

Distaksiyon plaklama: Özellikle diafizden uzanımli çok parçalı kırıkların cerrahisinde kullanılır. Daha sık yaşlı popülasyonda, dizilimin sağlanması için kullanılır. Radiusun proksimali ile 3. metakarp arasına kompresyon plağı uygulanarak yapılır. Aşırı distaksiyondan kaçınılması önerilir.

Artroskopi yardımcı eksternal veya internal fiksasyon: Cerrahlar arasında el bileği artroskopisi kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Bu tekniğin avantajı eklem parçalarının redüksiyonun görülerek yapılması, eklem içi serbest fragmanların eksize edilebilmesi, bağ yaralanmalarının tanı ve tedavisinin eş zamanlı yapılabilmesidir. Sıvı sızması nedeniyle

gelişebilecek komplikasyonlar kuru uygulama ile önlenabilir. Bu teknik özellikle metafizin aşırı parçalanmadığı kırıklarda uygun bir tedavi seçeneğidir.

2.1.8. Komplikasyonlar

Radius distal uç kırıklarına ve tedavilerine bağlı komplikasyonların görülmesi literatürde % 6 - 80 arasında değişen oranlarda belirtilmiştir. Bu komplikasyonları 3 dönemde inceleyebiliriz. Akut dönem; ilk 6 haftada görülen erken dönem ve 6 haftadan sonra gelişen geç dönem komplikasyonlar.

Akut dönem komplikasyonları:

Sinir yaralanmaları: En sık median sinir etkilenir. Radial ve ulnar sinir etkilenmeleri daha az sıklıkta görülür. Parçalı kırıkların tekrar edilen redüksiyon manevraları sırasında akut KTS (karpal tünel sendromu) görülür. Karpal tünel sendromu ile sinir yaralanmasının ayırıcı tanısının yapılması gerekmektedir. Hafif dereceli KTS median sinir etrafındaki şişliğe ve ezilmeye bağlıdır. Eğer el bileğinde aşırı şişlik varsa bir dönem hastanın sirküler alçı yerine alçı atel veya alçının bivalve edilerek takip edilmesi önerilir.

Radial sinirin dorsal duyu dalında uygunsuz alçı uygulamalarına bağlı nörit gelişebileceği gibi, radial stiloid seviyesinde veya başparmak dorsal yüzünde sıkışmaya bağlı sorunlarda gelişebilir. Bu durumda sinirin dermatomunda aşırı duyarlılık gelişir.

Ulnar sinir yaralanmaları anatomik yerleşimi nedeniyle oldukça nadir görülür. Yüksek enerjili kırıklarda kırığın dorsale deplase olmasıyla yaralanabilir.

Kompartman sendromu: Oldukça nadir görülen fakat sonuçları oldukça ağır seyreden bir durumdur. İlk 54 saate kadar bildirilmiş olgular olduğu için hastalar ilk 2-3 gün yakından izlenmelidir. En önemli bulgusu pasif ekstansiyonla şiddetli ağrı oluşmasıdır. Bu hareket kompartman içindeki basıncı arttırarak ağrının artmasına neden olur. Şişlik, ağrı ve renk değişimi daha sonra gelişen bulgulardır. Kompartman sendromundan şüphe edilmesi durumunda, hastanın alçısı hemen açılmalı ekstremité elevasyona alınmalıdır. Eğer bulgular devam ederse hastaya cerrahi dekompresyon yapılmalıdır.

Erken dönem komplikasyonları:

Alçı sorunları: Alçılama esnasında eğer alçı metakarpofalangeal eklemin hareketini kısıtlayacak şekilde yapıldı ise parmaklarda eklem sertliği ve distrofi meydana gelebilir.

Redüksiyon kaybı: En sık karşılaşılan bir diğer komplikasyon da redüksiyon kayıplarındır. Redüksiyon kaybı gelişirse durum tekrar değerlendirilip tekrar redüksiyon ve alçılama veya cerrahi uygulanır. Cerrahi tedavi yöntemlerinden en sık kirschner teli ile tespit yapılan vakalarda meydana gelir.

Enfeksiyon: Özellikle kirschner teli ile tespit yapılan vakalarda görülür. Yumuşak dokuda sınırlı kalabileceği gibi osteomyelite de neden olabilir. Enfeksiyon oranını azaltmak için teller cilt altına gömülebilir. Fakat bu da ikinci bir cerrahi girişim zorunluluğunu getirir. İnternal tespit uygulamalarında enfeksiyon daha az oranda görülür. Kirschner teli ile internal tespiti kombine etmekten kaçınmak gerekir. Eğer enfeksiyon gelişirse internal tespit materyalleri ekstrakte edilmeli alçı veya eksternal fiksatörler ve antibiyotiklerle tedaviye devam edilmeli.

Tendon Rüptürü: Erken veya geç dönemde ortaya çıkan, oldukça nadir görülen bir komplikasyondur. En sık ekstansör pollicis longus tendonunda meydana gelir. Oluş mekanizması iki teoriyle açıklanmıştır. Radiusun dorsal korteksinde meydana gelen kemik çıkıntılarının kopmaya neden olması mekanik teori olarak bilinir. Kırık kaynama dokusu veya hematoma'nın bası etkisiyle tendonun beslenmesini bozarak kopmaya neden olması ise vasküler teori olarak bilinir.

Karpal Tünel sendromu: Yapılan bazı çalışmalarda kırık sonrası erken ve geç dönemde de KTS gelişebileceğini gösterilmiştir. KTS gelişen hastaların önemli bir kısmının yaşlı ve rezidüel dorsal angulasyonunun fazla olduğu dikkati çekmiştir.

Geç dönem komplikasyonları:

Kompleks bölgesel ağrı sendromu (KBAS): Bölgesel ağrı, otonom disfonksiyon, vazomotor değişiklikler, atrofi ve fonksiyonel kayıp ile karakterize klinik bir tablodur. 3 tipi vardır. Tip I, sinir hasarı olmaksızın ağrı, fonksiyonel kayıp, otonom fonksiyon bozukluğu ve distrofik değişiklikler görülen tipidir. Eskiden refleks sempatik distrofi olarak da bilinirdi. Tip II'de tespit edilen bir sinir hasarı vardır. Tip III' de ise tüm ekstremitelerde yaygın ağrı vardır. Radius distal kırıkları sonrası genellikle KBAS Tip I ve II görülür. Hastalar hiperaljezi, allodini, hiperestezi, hipoestezi, hiperpati gibi farklı ağrı biçimlerinden şikayetçi olabilirler. Kas ve eklem sertliği, ödem, osteopeni, cilt ve tırnak değişiklikleri, kıllanma kliniğe eşlik edebilir. KBAS tanısı klinik olarak koyulur.

Osteoartrit: Özellikle eklem içi kırıkların büyük bir kısmında uzun dönemde osteoartrit gelişir. Genç hastalarda osteoartrit gelişmesi birçok sorunu da beraberinde getirir. Tedavisinde konservatif yöntemlerde el bileği artrodezine kadar giden tedavi seçenekleri gündeme gelir.

Kaynamama veya geç kaynama: Radyolojik olarak kırık hattını geçen trabeküler yapının 4 ay sonunda oluşmamasına kaynama gecikmesi; 6 ay sonunda oluşmamasına kaynamama denir. Kaynamama distal radius kırıklarında çok nadir görülen bir komplikasyondur. Bacorn ve Kurtzke'nin yaptığı bir çalışmada % 0,2 olarak bildirilmiştir. Açık kırıklar, ciddi parçalanma, enfeksiyon, kırık hattına yumuşak doku girmesi, kırık uçlarının kanlanması ve patolojik lezyonlar kaynamama için predispozandır.

Yanlış kaynama: İleri yaş ve fonksiyonel kapasitesi az insanlarda çok önemli problemler yaratmasa da, genç ve aktif hastalarda eğri, ağrılı ve güçsüz bir el bileği sorun yaratır. Yanlış kaynama kompleks bir sorundur ve cerrahi düzeltmeyi planlarken birçok faktörü göz önüne almak gerekir. Yanlış kaynamada en önemli deformitelerden birisi kısalmış olarak kaynayan radiustur. Radius kısalıkla iyileştiği zaman ulna başı göreceli olarak daha distalde kalır. Ulna başının karpal kemiklere yaptığı anormal baskıdan dolayı TFKK'de yıpranma ve ulnokarpal eklemden artroza neden olur. Eklem dışı kırıklarda ki distal ulna ve radiustaki yanlış kaynama DRUE (distal radioulnar eklem) uyumunu bozar. Bu durum ağrı ve rotasyonel hareketlerde kısıtlılığa yol açar. Yanlış kaynama tedavisi için birçok cerrahi yöntem tarif edilmiştir. Tedaviye karar verirken her hastayı kendi içinde değerlendirip karar vermek gerekir.

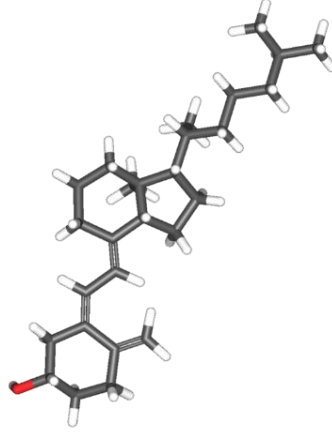
Tendon komplikasyonları: Tendon rüptürü, tenosinovit, yapışıklıklar, tetik parmak gibi sorunlar geç komplikasyonlar olarak karşımıza çıkabilir. Tendon rüptürü ortalama 7. Haftada ortaya çıksa da ilk haftalarda da meydana gelebilir. Tendinit en sık dorsal kısımda olur. Bu da sıklıkla implantlara bağlı gelişir. Tetik parmağın nasıl geliştiği tam olarak bilinmemektedir.

2.2. D Vitamini

2.2.1. Kimyasal yapısı

Yağda eriyen vitaminler arasında bulunan D vitamini; endojen olarak üretilmesi, diğer dokulara etki göstermesi ve bu etkisinin çeşitli mekanizmalar ile düzenlenmesi sebebiyle diğer vitaminlerden farklı olarak; steroid yapılı bir hormon olarak değerlendirilir. Kimyasal yapısı da steroid hormonlara benzemekle birlikte; steroid hormonlarda kapalı olan B halkası, D vitamininde açık bulunmaktadır (68).

D vitamininin 37 formu mevcuttur. Hayvansal kaynaklı olup, ultraviyole (UV) ışınlarının yardımı ile deride sentezlenen D₃ formu (kolekalsiferol), (Şekil 28) ile bitki ve mantarlardan elde edilen D₂ formu (ergokalsiferol) en iyi bilinen formlarıdır (69).

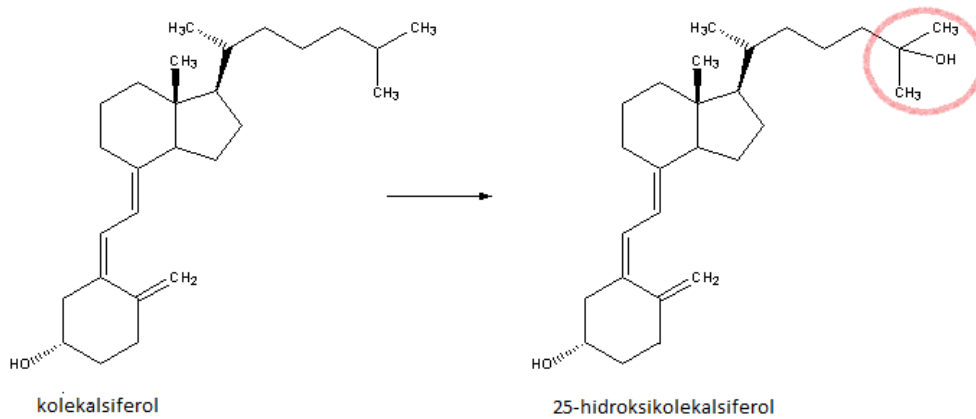


Şekil 28. Kolekalsiferol (D₃ vitamini) (70).

2.2.2. D vitamini sentezi ve metabolizması

Güneş ışığındaki UV-B ışınların yardımıyla (290-315 nm dalga boyu); deride bulunan 7-dehidrokolestrol, kolekalsiferol'e (vitamin D₃) dönüşür. Eğer yüksek düzeylerde UV ışığa maruziyet söz konusuysa, bu vitamin D₃ taşisterol gibi aktif olmayan bazı formlara dönüşür. Bu da yüksek UV maruziyetinde neden D vitamini toksisitesi gözlenmediğini açıklamaktadır (71–73).

Yüksek UV ışın maruziyetinin olmadığı durumlarda oluşan kolekalsiferol ise bağlayıcı proteinler ile karaciğere getirilir. Karaciğer mitokondri ve mikrozomlarında 25 hidroksilasyon reaksiyonu ile 25-hidroksikolekalsiferol'e dönüşür (Şekil 29). Dolaşımdaki D vitamininin en büyük kısmı 25-hidroksikolekalsiferol olup hem endojen hem de ekzojen kaynaklı D vitamininden köken aldığı için havuz hakkında en doğru bilgiyi verir (71,73).



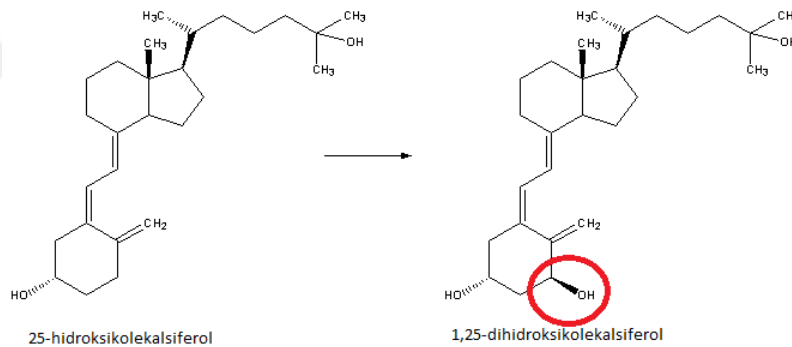
Şekil 29. Hepatik 25 hidroksilasyon reaksiyonu (74).

25-hidroksikolekalsiferol artışı kendisini oluşturan enzimatik reaksiyon üzerine zayıf da olsa sınırlayıcı bir etkiye sahiptir. Bu etki 2 açıdan önemlidir. Birincisi bu mekanizma; dışarıdan alınan D₃ vitamini düzeyi ne kadar değişken olsa da plazma

25-hidroksikolekalsiferol seviyesinin sabit kalmasını sağlar. İkinci olarak ise D₃ vitamininin daha sonra kullanılmak üzere karaciğerde depolanmasına izin verir. D₃ vitamini karaciğerde aylarca saklanabilirken, 25-hidroksikolekalsiferol vücutta sadece birkaç hafta tutulabilmektedir (71).

Karaciğerin 25 hidroksilasyon kapasitesi çok yüksek olduğu için, kronik karaciğer yetersizliklerinde D vitamini eksikliği çok belirgin olmaz. Kronik karaciğer hastalıklarında D vitamini eksikliği görülse bile buna genellikle bağlayıcı protein eksikliği sebep olmaktadır (73).

25-hidroksikolekalsiferol daha sonra yine bir 1 α -hidroksilaz yardımıyla böbrek proksimal tübülünde 1,25-dihidroksikolekalsiferol'e (1,25(OH)₂D₃) dönüşür (Şekil 30). Kalsitriol diye de adlandırılan 1,25-dihidroksikolekalsiferol, D vitamininin en aktif formu olup, diğer D vitamini formlarının yaklaşık 1000 katı kadar D vitamini etkisine sahiptir. Parathormon bu enzimatik reaksiyonun gerçekleşip, 1,25-dihidroksikolekalsiferol'ün oluşabilmesi için mutlaka gereklidir. Böbrekler tıpkı bir endokrin bez gibi 1,25-dihidroksikolekalsiferol'ü sentez ve sekrete etmektedir ve böbreklerin ya da parathormonun yokluğunda, D vitamininin bu aktif formu üretilmemektedir (71–73,75).



Şekil 30. Renal 1 α hidroksilasyon reaksiyonu (76).

1,25-dihidroksikolekalsiferol düzeyi, plazma kalsiyum iyon konsantrasyonu tarafından düzenlenir. Kalsiyum iyonu, zayıf bir etkiyle 25-hidroksikolekalsiferol'un 1,25-dihidroksikolekalsiferol'e dönüşümünü doğrudan engeller. Ancak asıl etkisini parathormon üzerinden göstermektedir. Plazma kalsiyum konsantrasyonu 9-10 mg/100 ml seviyesine ulaştığında, parathormon sentezi büyük oranda baskılanır. Bu da 1,25-dihidroksikolekalsiferol oluşumunu engeller. Yüksek kalsiyum konsantrasyonları varlığında, parathormon yüksek oranda baskılandığı için 25-hidroksikolekalsiferol; neredeyse hiç D vitamini aktivitesi göstermeyen 24,25-dihidroksikolekalsiferol'e dönüşür (71).

D vitamini reseptörleri (VDR) vücutta pek çok hücrede bulunmaktadır. Tıpkı steroidler ve tiroid hormonu gibi hücre nükleusunda bulunan reseptörler; hormon bağlayıcı ve deoksiribonükleik asit (DNA) bağlayıcı alanlar içermektedir. D vitamini reseptörü başka bir hücre içi reseptör olan retinoik-X reseptörü ile kompleks halinde bulunur ve bu kompleks ilgili DNA bölgesine bağlanarak transkripsiyonun aktiflenmesine sebep olur. VDR, D vitamininin pek çok formunu bağlamakla birlikte 1,25-dihidroksikolekalsiferol'e diğer D vitamini formlarına oranla yaklaşık 1000 kat daha fazla afinite göstermekte olup, bu da 1,25-dihidroksikolekalsiferol'ün biyolojik potansiyelinin sebebini açıklamaktadır (Şekil 31), (71).

D vitaminin 24 hidroksilasyon reaksiyonuyla katabolize olur. Bu reaksiyon hem karaciğer hem de böbrekte gerçekleşebilir. 25-hidroksikolekalsiferol'ün hidroksilasyonu ile oluşan 24,25-dihidroksikolekalsiferol böbrekle atılır. 1,25-dihidroksikolekalsiferol ise 24 hidroksilasyon reaksiyonu sonrası safra ile atılır (69,78).

2.2.3. D vitamini ve kalsiyum homeostazi

1,25-dihidroksikolekalsiferol esas etkisini ince bağırsak hücrelerinde kalsiyum Emilimini arttırarak yapmaktadır. Hücre içi VDR reseptörüne bağlandıktan sonra -başta bir kalsiyum bağlayıcı protein olan kalbindin olmak üzere- kalsiyum metabolizmasında görevli pek çok proteinin üretimini sağlar. Oluşan kalbindin; kalsiyumun, intestinal hücrelerin fırçamsı kenarlarından hücre sitoplazmasına transportunu sağlar. Kalsiyum absorpsiyon hızı direkt olarak bu kalsiyum bağlayıcı proteinin sayısı ile orantılıdır. Kanda 1,25-dihidroksikolekalsiferol miktarı azaldıktan birkaç hafta sonra bile; bu protein, uzamış bir etkiyle intestinal kalsiyum Emilimine devam eder. 1,25-dihidroksikolekalsiferol'ün ayrıca kalsiyum bağımlı ATPaz ve alkalen fosfataz üzerinden de intestinal kalsiyum Emilimini arttırdığı bilinmektedir. Ancak bu iki mekanizma henüz tam açıklanamamıştır (71).

1,25-dihidroksikolekalsiferol intestinal kalsiyum ve fosfor Emiliminin yanı sıra bu iki molekülün renal tübüllerden eksresyonunu arttırır. Ancak bu kalsiyum homeostazi için zayıf bir etkidir.

2.2.4. D vitamini ve kas-iskelet sistemi

D vitamini, endokordiyal kemik oluşumunu ve bu sırada kıkırdak matriksi ve kemik matriksin mineralizasyonunu destekler. 1,25-dihidroksikolekalsiferol alkalen fosfataz ve osteokalsin yapımı dahil olmak üzere osteoblastlara direkt etki gösterir. Ayrıca 1,25-dihidroksikolekalsiferol direkt olarak kemik iliği stroma hücrelerinde kemik rezorpsiyonunu arttırmak şeklinde etki eder (75).

19-70 yaş arasında kemik ve kas sağlığı için gerekli minimum günlük D vitamini ihtiyacı 600 IU (international unit), serum 25-hidroksikolekalsiferol düzeyini 30 ng/ml düzeyinde

tutacak ihtiyaç ise 1500-2000 IU dir. Günümüzde D vitamini tedavisi; osteomalazi tanı ve tedavisinde, kemik kaybında ve kırıklarda kullanılmaktadır. Kuchuk ve ark. 7441 postmenopozal kadın üzerinde yaptıkları çalışmada serum 25-hidroksikolekalsiferol düzeyi 50 ng/ml oluncaya kadar trokanterik bölgedeki kemik mineral yoğunluğunu arttırdığını gözlemlemişlerdir (79,80).

Trivedi ve ark. yaşları 65-85 arasında değişen, 2686 hastada yaptıkları çalışmada plasebo ve 100 000 IU/gün D vitaminin karşılaştırmışlardır. Dört hafta boyunca takip ettikleri hastalarda D vitamini kullanımının herhangi ilk kırık oluşumunu % 39 oranında, klasik osteoporotik tip kırık oluşumunu (vertebral, kalça ve el bileği) ise %22 oranında azattığını gözlemlemişlerdir (81).

Yaş ortalaması 84 olan 3270 kadın üzerinde yapılan bir çalışmada, hastaların yarısına 800 IU/gün D vitamini ile 1200 mg/gün kalsiyum, diğer yarısına ise plasebo verilmiştir. Takip edilen 18 ayın sonunda D vitamini ve kalsiyum desteği alan grupta kalça kırığı riskinin %43, vertebra dışı kırık riskinin ise %32 daha az olduğunu gözlemlemişlerdir (82).

Birleşik Devletler’de erken postmenopozal dönemdeki 72337 kadın üzerinde yapılan bir çalışmada 500 IU/gün D vitamini alan grupta, <140 IU/gün D vitamini alan gruba oranla %37 daha az kalça kırığı olduğunu gözlemlemişlerdir (83).

Osteoporoz için yapılan D vitamini tedavisinin ilk yılında; kemik yoğunluğu, kemik kalitesini düzelterek kadar artmamaktadır. Ancak D vitamini tedavisi altında kırık oluşumunun üçte bire kadar inmiş olması, D vitamininin kas gücü ve denge üzerine etkilerinin de araştırılmasına sebep olmuştur.

D vitamini kas hücresinde; sarkolemma ve sarkoplazmik retikulum üzerindeki kalsiyum pompa aktivasyonu sebebiyle hücre içi kalsiyum miktarını değiştirerek, kasılma ve gevşemede etki eder. ATP sentezinde rol alan fosforun, hücre içine alınmasını ve depolanmasını uyarır (84).

Bischoff ve ark. yaşları 65 ile 95 arasında değişen 319 hastada yaptıkları çalışmada, D vitamini düzeyleri ile bacak ekstansiyon gücünün korelasyonuna bakmışlardır. 5 ay boyunca takip ettikleri hastalarda yaşlılığa bağlı kas gücü zayıflığını azaltmada, D vitamini suplementasyonunun faydalı olabileceğini belirtmişlerdir (85).

2.2.5. D vitamini eksikliği

D vitamini deride UV-B yardımıyla sentezlenir. Ülkemizin bulunduğu enlemde D vitamin sentezi mayıs-kasım ayları arasında gerçekleşir. Tercihen 10:00-15:00 saatleri arasında, koruyucu krem kullanmaksızın direkt gün ışığı ile temas ederek vücudun yaklaşık %70’ inin 1 minimal eritem dozunda güneşlenmesi yaklaşık 10 000 – 25 000 IU D vitamin

sentezlenmesini sağlar. Kol ve bacakların 0,5 eritem dozunda güneşlenmesi, yaklaşık 3000 IU D vitamin sentezini sağlar. Minimal eritem dozuna ulaşmak için gereken süre; koyu tenli kişilerde, açık tenli bireylere oranla yaklaşık 3-4 kat daha fazladır.

1,25-dihidroksikolekalsiferol; yarı ömrü 4 saat olması ve kan konsantrasyonunun çok düşük olması sebebiyle rezervi yansıtmaz ve D vitamini eksikliğinin tanı ve tedavi takibinde kullanılmaz. 25-hidroksikolekalsiferolün yarı ömrü 3-4 hafta olup, D vitamini düzeylerini esas yansıtan belirteçtir ve rezervi gösterir. Tedavide temel hedef serum 25-hidroksikolekalsiferol değerini 30 ng/ml düzeyinde tutmaktır (Tablo 3).

25 (OH) vitamin D seviyeleri	Yorumu
≥ 30 ng/ml	Yeterli D vitamini
20-30 ng/ml	Vitamin D yetmezliği
10-20 ng/ml	Vitamin D eksikliği
<10 ng/ml	D vitamini ciddi eksikliği
40 IU=1 μ g 2,5 mmol/L =1 ng/ml	

Tablo 3. Serum 25(OH) vitamin D seviyelerine göre vitamin D durumu (79,86).

D vitamini eksikliğinin nedenleri:

- UV ışınlar maruziyet azlığı ile ilgili sebepler: Kutuplara yakın bölgelerde yaşamak (kuzey yarım küre için 33. paralel üzeri), kapalı giyim tarzı sebebiyle UV ışınların cilde ulaşmasının engellenmesi, güneş koruyucu krem kullanılması, koyu cilt rengi gibi nedenler D vitamini sentezini azaltarak, eksikliğine sebep olmaktadır (79).
- Yaşlanma: İlerlemiş yaşla beraber ciltte, D vitamininin öncüsü olan 7-dehidrokolesterol miktarı azalarak, D vitamini üretiminin de azalmasına sebep olur. 70 yaşının üzerindeki bir erişkin aynı süre gün ışığına maruz kaldığında bile, genç bir bireyin yaklaşık dörtte biri kadar D vitamini sentezleyebilmektedir. Ayrıca yaşlanma ile renal 1 α -hidroksilaz aktivitesinin azalması 1,25-dihidroksikolekalsiferol üretimini azaltmaktadır. Sıçanlar üzerinde yapılan bir çalışmada yaşlanma ile beraber 24 hidroksilaz üretiminin arttığı ve 1,25-dihidroksikolekalsiferol metabolizmasının hızlandığı gözlenmiştir (72,79,87,88).
- Obezite: Yağda eriyen bir vitamin olan D vitamini, obez bireylerde yağ dokusunda daha fazla sekestre olur. Bu sebeple obezite D vitamini eksikliği için bir risk faktörü olarak sayılır (89).
- D vitamini metabolizmasının artması: Hiperparatiroidi, lenfoma gibi hastalıklar, D vitamini metabolizmasını arttırarak, eksikliğine sebep olmaktadır (79).

- e) Malabsorbsiyon: Crohn, whipple, çöliak hastalığı ve kistik fibrozis gibi hastalıklar D vitamininin bağırsaklardan emilimini engelleyerek eksikliğine sebep olmaktadır (90).
- f) Nefrotik sendrom ve kronik böbrek yetersizliği: Böbrek hastalıkları hidroksilasyon reaksiyonlarını bozarak D vitamini eksikliğine sebep olabilir (71).
- g) İlaçlar: Bazı antikonvulzanlar, bazı glukokortikoidler ve bazı antiretroviral ilaçlar D vitamini eksikliğine sebep olabilir (90).

D vitamini eksikliği klinik olarak çoğu vakada asemptomatik seyretmekle birlikte daha çok kasılma, uyuşma tetani gibi kalsiyum düşüklüğüne bağlı bulgular gözlenir. Kemik yoğunluğunda azalma, osteomalazi, osteoporoz, kemik-kas ağrıları, kas güçsüzlüğü, dengesizlik de izlenebilir (79).

25-hidroksikolekalsiferol düzeyinin yanı sıra D vitamini eksikliğini destekleyen diğer laboratuvar bulguları ise hafif hipokalsemi, hipofosfatem, sekonder hiperparatiroidizm, idrarda kalsiyum atılımının düşük olmasıdır (75).

Toplumda rutin D vitamini taraması önerilmemekle birlikte, yüksek riskli kişilerde 25-hidroksikolekalsiferol düzeyi ölçülmesi tavsiye edilmektedir. D vitamini eksikliği açısından yüksek riskli kişiler; yaşlı ve bakım evinde yaşayanlar, düşme-dengesizlik öyküsü olanlar, travmatik olmayan kemik kırıkları olanlar, osteomalazi-raşitizm, osteoporoz, kronik böbrek ve/veya karaciğer yetmezliği, malabsorbsiyon sendromları, hiperparatiroidi, ilaç kullanım öyküsü (antiepileptik, glukokortikoid, AIDS ilaçları gibi), koyu cilt rengine sahip olanlar, gebelik ve uzun laktasyon dönemi, obezler, granümatöz hastalıklar (sarkoidoz, tüberküloz, histoplazmoz gibi), lenfoma gibi hastalığı olanlar olarak sayılabilir (79).

2.2.6. D vitamini eksikliğin profilaksisi

19-70 yaş arasında kemik ve kas sağlığı için gerekli minimum günlük D vitamini ihtiyacı 600 IU'dur. 25-hidroksikolekalsiferol düzeyini 30 ng/ml düzeyinin üzerinde tutacak ihtiyaç ise 1500-2000 IU/gün'dür. 70 yaş üzerinde günlük ihtiyaç ve 65 yaş üzerinde düşmeleri önlemek için gerekli doz 800 IU/gün'dür. Günlük ihtiyacın karşılanması için gıda ve güneşin yanı sıra, D vitamini eksikliği riski olanlarda önerilen dozlarda takviye yapılmalıdır. Günlük güvenli D vitamini limiti 4000 IU'dur. Verilen her 100 IU D vitamini serum 25-hidroksikolekalsiferol düzeyini 1 ng/ml artırır. Ayrıca D vitamini ile birlikte yeterli günlük kalsiyum alımı da sağlanmalıdır (19-70 yaş 1000 mg/gün, >70 yaş 1200 mg/gün) (79,86).

2.2.7. D vitamini eksikliğinin tedavisi

Tedavide temel hedef 25-hidroksikolekalsiferol düzeyini 30-50 ng/ml seviyesinde tutmaktır. D₂ ve D₃ tiplerinin her ikisi de kullanılabilirle birlikte daha etkin bir tedavi sağlanması ve tedavinin standardizasyonu için D₃ kullanımı tercih edilmektedir (79).

25-hidroksikolekalsiferol düzeyi 20-30 ng/ml seviyesinde olan bireylerde D vitamini yüklemesine gerek yoktur ve direkt idame dozu (1500-2000 IU/gün) ile tedaviye başlanır.

25-hidroksikolekalsiferol düzeyi 20 ng/ml'nin altında olan bireylerde D vitamini yüklemesi yapmak gereklidir. Yükleme olarak 8 hafta boyunca, haftada bir kez 50000 IU D vitamini verildikten sonra; idame doza (1500-2000 IU/gün) devam edilmelidir.

Obezlerde, D vitamini metabolizmasını hızlandıran ilaç kullananlarda (glukokortikoid, antiepileptik gibi), yükleme ve idame dozu 2-3 katından fazla olmalıdır (yükleme dozu 100 000 IU/hafta, ardından 3000-6000 IU/gün idame).

Tedaviye başladıktan 3-6 hafta sonra serum 25-hidroksikolekalsiferol düzeyi ölçülmelidir. Eğer hedeflenen düzeyle ulaşılmadıysa ek doz verilebilir.

D vitamini eksikliğinin tedavisinde, kronik karaciğer yetersizliğinde kalsidiol (25-hidroksikolekalsiferol), kronik böbrek yetersizliğinde ise kalsitriol kullanılmalıdır. Kalsitriol'ün yarı ömrü 6 saat olup, hiperkalsemi riski taşıdığından kan kalsiyum seviyeleri yakından takip edilmelidir (79,86).

2.2.8. D vitamini toksisitesi

25-hidroksikolekalsiferol düzeyinin serumda 150 ng/ml üzerinde olması D vitamini intoksikasyonu olarak tanımlanır. Klinik belirtiler hiperkalsemiye aittir. Kalsitriol'e bağlı hiperkalsemi; ilacın yarı ömrünün kısa olması sebebiyle ilaç kesildikten 1-2 gün sonra geriler. Bu süre içinde intravenöz hidrasyon ve diüretik ile serum kalsiyum düzeyleri kontrol altına alınmalıdır. Yüksek doz D₂-D₃ kullanımına bağlı hiperkalsemi ise glukokortikoid, bifosfonat kullanımı gerektirebilir (79).

3. HASTALAR ve YÖNTEM

İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 16/05/2014 tarih ve 88931902/1144 sayı ile onay alındıktan sonra İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'na son 2 yıl içinde travma sonrası başvurmuş Uluslararası Hastalık Kodları 10. Revizyona göre (ICD-10) S52.5 radius alt uç kırığı, S52.6 ulna ve radius alt uç kırığı, S62.8 el bileği ve elin diğer tanımlanmamış kısımlarının kırığı tanısı almış 50 yaş ve üzeri; konservatif tedavi edilmiş kadın hastalar hastane kayıt sisteminden tarandı ve hastaların iletişim bilgilerine ulaşıldı. Travmayı takip eden hafta içerisinde serum 25(OH) hidroksivitamin D değeri bakılmış hastalar tespit edildi. Kriterlere uyan 22 hasta telefonla arandı. Hastalardan birinin eksitus olduğu bilgisine ulaşıldı. Toplam 21 hasta kontrole çağırıldı. Kontrole gelen hastalardan biri geçirdiği serebrovasküler hastalığa bağlı kuvvet kaybı nedeni ile çalışma dışı bırakıldı. Toplam 20 hasta çalışma kriterlerine uygun bulundu ve çalışmaya alındı.

3.1. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

- I. Radyolojik ve klinik olarak dökümanite edilmiş S52.5, S52.6 ve S62.8 tanısı almış olmak
- II. Kapalı redüksiyon ve alçılama ile takip edilmiş olmak
- III. Radyolojik ve klinik olarak kırığın kaynamış olması
- IV. Tanı aldığı tarihte 50 yaşının üzerinde olmak
- V. Kadın cinsiyet
- VI. Tanı aldığı tarihi takip eden hafta içinde ölçülen serum 25 (OH) hidroksivitamin D seviyesinin 30 µg/l değerinin altında olması

3.2. Çalışmadan Çıkarılma Kriterleri

- I. Araştırmaya dahil olmayı kabul etmemek
- II. Takiplerine düzenli gelmemek
- III. Daha önce aynı taraftan kırık öyküsü olmak
- IV. D vitamini metabolizmasını etkileyen hastalığı bulunmak
- V. El bileği fonksiyonel skorlamasını veya el kavrama gücünü etkileyen sistemik hastalığı bulunmak
- VI. Eksitus

3.3. Hastaların Değerlendirilmesi

Hastalar D vitamini suplementasyonu yapılanlar ve yapılmayanlar olmak üzere iki gruba ayrıldı ve hastaların demografik özellikleri, PTH seviyeleri, kavrama güçleri,

fonksiyonel sonuçları, radyolojik sonuçları ve eklem hareket açıklıkları ölçüldü. D vitamini suplementasyonunun sonuçlara etkisi incelendi. Ayrıca radyolojik skorların fonksiyonel sonuçlarla ilişkisi incelendi.

25 (OH) hidroksivitamin D değeri 20-30 ng/ml olan hastalara 1500-2000 IU/gün olacak şekilde vitamin D₃ suplementasyonu yapıldı. 25 (OH) hidroksivitamin D değeri 20 ng/ml'nin altında olan hastalara ise yükleme dozu olarak 8 hafta boyunca, haftada bir kez 50000 IU D₃ vitamini verildi. Daha sonra 1500-2000 IU/gün olacak şekilde vitamin D₃ suplementasyonu yapıldı (79).

Kavrama gücü ölçümleri Amerikan El Terapistleri Derneği tarafından önerilen *JAMAR PLUS® (JAMAR PLUS + Hand Dynamometer, Patterson Medical, Sammons Preston, Paterrson Company Remington Blvd, Bolingbrook, Illinois)* el dinamometresi ile yapıldı. El kavrama ölçümü oturur pozisyonda omuz adduksiyonda ve nötral rotasyonda, dirsek 90 derece fleksiyonda, ön kol midrotasyonda ve destekli, el bileği nötralde olacak şekilde yapıldı. Ölçümler pound (lb) biriminde yapıldı ve birer dakika arayla 3 kez yapılarak aritmetik ortalamaları alındı. Sonuçlar normal değerler ile kıyaslanarak kavrama gücünün ne kadarının geri kazanıldığı tespit edildi (91).

Hastaların fonksiyonel sonuçları *DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand)* skoru (92) ve Gartland ve Werley skoru (Tablo 4),(19) ile değerlendirildi. DASH fonksiyon/semptom (Tablo 5) puanı: $[(n \text{ toplam puanı}/n)-1] \times 25$; (n cevaplanmış soru sayısını göstermektedir) formülü ile hesaplandı. DASH iş modeli (Tablo 6) 100 puan üzerinden hesaplandı. 0: hiç özür yok, 100 maksimum özür olarak değerlendirildi (92). DASH skoru subjektif, Gartland Werley skoru hem objektif hem subjektif değerlendirmelere dayanan skarlama sistemleridir (19,92).

Radyolojik sonuçlar değerlendirmek için radial uzunluk kaybı, radial inklinasyon ve volar açılanma ölçümleri yapıldı. Bu ölçümlerden yararlanılarak Stewart skoru hesaplandı (Tablo 7). Stewart skoru hesaplanırken son dorsal açılanma değeri hastanın son kontrol radyografisi üzerinden hesaplandı. Radial uzunluk kaybı ve radial açılanma kaybı hastanın son kontrol radyografisinde, karşı taraf radyografisi ile kıyaslanarak, eğer karşı tarafın grafisi yoksa ortalama değerler baz alınarak hesaplandı. Stewart skoru toplam sonuç değeri 0 ise mükemmel, 1-3 arasında ise iyi, 4-6 arasında orta, 7-12 arasında ise kötü olarak değerlendirildi (93). Hastaların ilk radyografilerinden yararlanılarak *AO/OTA (Arbeitsgemeinschaft fuer Osteosynthesfragen/Orthopaedic Trauma Association)* sınıflamasına göre kırıkları tip A, tip B ve tip C olarak sınıflandırıldı.

Hastaların eklem hareket açıklıkları gonyometre yardımıyla, fleksiyon, ekstansiyon, ulnar deviasyon, radial deviasyon, pronasyon ve supinasyon dereceleri ölçülerek değerlendirildi.

Radyolojik sonuçların fonksiyonel sonuçlara etkisi Stewart skoru ile DASH skoru ve Stewart skoru ile Gartland Werley skorlarının korelasyonuna bakılarak incelendi.



Kalıcı deformite 0 1 2 2-3	Kalıcı deformite yok Belirgin ulnar silitoid çıkıntı Kalıcı dorsal açılanma Elin radial deviasyonu
Sübjektif değerlendirme 0 2 4 6	Ağrı, sınırlılık, ROM azalması yok Nadir ağrı var, kullanamama yok, hafif ROM azalması var Nadir ağrı var, aktivitelerde hafif sınırlanma var Ağrı, kullanamama, aktivitelerde sınırlılık, eklem hareket genişliğinde azalma var
Objektif değerlendirme 0 1 1 1 1 1 1 2 4 5	Problem yok Pronasyon kaybı (<50 derece) Palmar fleksiyon kaybı (<30 derece) Radial deviasyon kaybı(<15 derece) Sirkümdiksiyon kaybı Distal radioulnar eklemdede ağrı Kavrama gücü karşı sağlam elin gücünden %60 az Supinasyon kaybı (<50derece) Ulnar deviasyon kaybı (<15 derece) Dorsofleksiyon kaybı (<45 derece)
Sinir basısı 0 1 2 3	Median sinir bası bulgusu yok Parestezi var Parestezi ve ağrı var Şiddetli median sinir bulgusu var
Parmak sertliği 0 1 2	Problem yok Hafif sertlik var Parmakların belirgin sertliği var
Artritik değişiklikler 0 1 2 3 3 4 5	Artrit ve ağrı yok Hafif osteoartrit var, ağrı yok Orta derecede osteoartrit var, ağrı yok Siddetli osteoartrit var, ağrı yok Ağrılı hafif osteoartrit Ağrılı orta derece osteoartrit Ağrılı şiddetli osteoartrit
Toplam kötü puan 0 – 2 3 – 8 9 – 20 21 ve daha fazla	Mükemmel İyi Orta Kötü

Tablo 4. Gartland ve Werley Skoru (19)



	Zorluk yok	Hafif derece zorluk	Orta derece zorluk	Aşırı zorluk	Hiç yapamama
1-Sıkı kapatılmış ya da yeni bir kavanozu açmak	1	2	3	4	5
2-Yazı yazmak	1	2	3	4	5
3-Anahtarı çevirmek	1	2	3	4	5
4-Yemek hazırlamak	1	2	3	4	5
5-Zor açılan bir kapıyı iterek açma	1	2	3	4	5
6-Yukarıdaki bir rafa bir şey yerleştirmek	1	2	3	4	5
7-Ağır ev işleri yapmak	1	2	3	4	5
8-Bağ bahçe işleri yapmak, odun kesmek	1	2	3	4	5
9-Yatak yapmak	1	2	3	4	5
10-Alışveriş çantası yada evrak çantası taşımak	1	2	3	4	5
11-Ağır bir cismi taşımak (4.5 kg'dan fazla)	1	2	3	4	5
12-Yukarıdaki bir ampülü değiştirmek	1	2	3	4	5
13-Saçları yıkamak veya kurulamak	1	2	3	4	5
14-Sırtını yıkamak	1	2	3	4	5
15-Kazak giymek	1	2	3	4	5
16-Yiyecekleri kesmek için bıçak kullanmak	1	2	3	4	5
17-Az çaba gerektiren eğlendirici işler (iskambil oynamak, örgü örmek vs.)	1	2	3	4	5
18-Kolunuzdan, omuzunuzdan veya elinizden güç aldığınız veya darbe vurduğunuz eğlenceye yönelik etkinlikler (önünüzde yerde bulunan bir konserve kutusu ve ya küçük bir taş a iki elinizle kavradığınız bir sopayla yandan vurmak, tenis oynamak, pinpon oynamak)	1	2	3	4	5
19-Kolunuzu serbestçe hareket ettirdiğiniz eğlenceli işler (suda taş kaydırmak, meyve taşılama çelik çomak oynama)	1	2	3	4	5
20-Ulaşım ihtiyaçlarını kendi başına giderebilmek (bir yerden başka bir yere gitmek)	1	2	3	4	5
21-Cinsel faaliyetler	1	2	3	4	5

Tablo 5. Türkçe DASH fonksiyon/sempptom anketi (92).

	Zorluk yok	Hafif derecede zorluk	Orta derecede zorluk	Aşırı zorluk	Hiç yapamama
1-İşinizi yaparken eski tekniklerinizi kullanmada zorluğunuz oldu mu?	1	2	3	4	5
2-Kolunuz, omzunuz veya el ağrınız nedeniyle işinizi eskisi gibi yapmada zorluğunuz oldu mu?	1	2	3	4	5
3- İşinizi canınızın istediği ölçüde yapmada zorluğunuz oldu mu?	1	2	3	4	5
4-İşinizi her zamanki sürede bitirmede	1	2	3	4	5

Tablo 6. Türkçe DASH iş modeli anketi (92)

Son dorsal açılanma	Radial uzunluk kaybı	Radial açılanma kaybı	Her ölçüm için skor
Nötral	3mm'nin altında	0-4	0
1-10	3-6	5-9	1
11-14	7-11	10-14	2
≥15	≥12	≥15	4

Tablo 7. Stewart skoru ile anatomik sonuçların değerlendirilmesi (93).

3.4. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler için NCSS (*Number Cruncher Statistical System*) 2007&PASS (*Power Analysis and Sample Size*) 2008 *Statistical Software* (Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (ortalama, standart sapma, medyan, frekans, oran, minimum, maksimum) yanısıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım göstermeyen parametrelerin iki grup karşılaştırmalarında *Mann Whitney U* testi kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında *Fisher's Exact Test* kullanıldı. Parametreler arası ilişkilerin değerlendirilmesinde ise Spearman's Korelasyon Analizi kullanıldı. Anlamlılık $p<0.01$ ve $p<0.05$ düzeylerinde değerlendirildi.

4. BULGULAR

Çalışma Kasım 2012 – Kasım 2014 tarihleri arasında İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda D vitamini suplementasyonu yapılan (n=10) ve D vitamini suplementasyonu yapılmayan (n=10) 20 kadın olgu ile yapılmıştır. Hastaların tanımlayıcı özelliklerine göre dağılımı tablo 8' de verilmiştir. Olguların yaşları 53 ile 92 arasında değişmekte olup, ortalama 66.70 ± 10.92 yıldır.

Olguların takip süreleri 190 ile 613 gün arasında değişmekte olup, ortalama 370.35 ± 122.73 gündür; kaynama süreleri ise 22 ile 39 gün arasında değişmekte olup, ortalama 31.30 ± 5.33 gündür.

Tüm olguların dominant eli sağ taraf olup; %50' sinin (n=10) sağ tarafı, %50' sinin (n=10) ise sol tarafı kırılmıştır.

AO sınıflamasına göre olguların %65' inin (n=13) kırığı Tip A (eklem dışı) kırık iken, %35' inin (n=7) Tip B+C (eklem içi) kırığıdır.

Tablo 8. Tanımlayıcı özelliklerin dağılımı

		Min-Mak	Ort $\pm$ SS	Medyan
Yaş (yıl)		53-92	66.70 ± 10.92	65.5
VKİ (kg/m ²)		21-35.6	28.24 ± 4.53	28.8
Takip süresi (gün)		190-613	370.35 ± 122.73	346.5
Kaynama süresi (gün)		22-39	31.30 ± 5.33	30
		n	%	
Kırık taraf	Sol	10	50	
	Sağ	10	50	
AO sınıflamasına göre kırık tipi	Tip A	13	65	
	Tip B+C	7	35	

VKİ: Vücut kitle indeksi; AO: Arbeitsgemeinschaft fuer osteosynthesfragen; SS: Standart sapma
n: Hasta sayısı

4.1. Tanımlayıcı özelliklerin değerlendirilmesi

D vitamini suplementasyonuna göre tanımlayıcı özelliklerin, parathormon ve kavrama gücünün değerlendirilmesi Tablo 9' da verilmiştir.

D vitamini suplementasyonu yapılan olguların D vitamini düzeyleri ortalama 15.80 ± 8.39 $\mu\text{g/l}$ iken; D vitamini suplementasyonu yapılmayan olguların 8.23 ± 3.01 $\mu\text{g/l}$ 'dir.

D vitamini suplementasyonu yapılan olguların yaş ortalaması 69.30 ± 12.06 yıl iken; D vitamini suplementasyonu yapılmayan olguların 64.10 ± 9.55 yıldır. D vitamini suplementasyonuna göre olguların yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0.426$).

D vitamini suplementasyonu yapılan olguların vücut kitle indeksi ortalaması 27.57 ± 5.61 kg/m^2 iken; D vitamini suplementasyonu yapılmayan olguların 28.90 ± 3.28 kg/m^2 'dir. D vitamini suplementasyonuna göre olguların beden kitle indeksi ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0.472$).

D vitamini suplementasyonu yapılan olguların takip süreleri ortalaması 363 ± 135.28 gün iken; D vitamini suplementasyonu yapılmayan olguların 377.70 ± 115.67 gündür. D vitamini suplementasyonuna göre olguların takip süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0.650$).

D vitamini suplementasyonu yapılan olguların kaynama süreleri ortalaması 30.70 ± 4.88 gün iken; D vitamini suplementasyonu yapılmayan olguların 31.90 ± 5.95 gündür. D vitamini suplementasyonuna göre olguların kaynama süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0.649$).

4.2. Parathormon sonuçlarının değerlendirilmesi

D vitamini suplementasyonu yapılan olguların PTH düzeyleri ortalama 58.74 ± 29.34 pg/ml iken; D vitamini suplementasyonu yapılmayan olguların 84.34 ± 86.90 pg/ml 'dir. D vitamini suplementasyonuna göre olguların PTH düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0.364$).

4.3. Kavrama gücünün değerlendirilmesi

D vitamini suplementasyonu yapılan olgulardaki kavrama güçleri ortalama 37.17 ± 10.75 lb iken; D vitamini suplementasyonu yapılmayan olguların 37.83 ± 6.07 lb' dir. D vitamini suplementasyonuna göre olgulardaki kavrama güçleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0.545$).

D vitamini suplementasyonu yapılan olgulardaki güç kazanımı yüzdesi ortalama 73.17 ± 10.12 iken; D vitamini suplementasyonu yapılmayan olgularda 73.25 ± 17.25 'dir. D

vitamini suplementasyonuna göre olgulardaki güç kazanımı yüzdeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=1.000$).

Tablo 9. D vitamini suplementasyonuna göre tanımlayıcı özelliklerin, parathormon ve kavrama gücünün değerlendirilmesi

	Vit-D Suplementasyonu (+) (n=10) Ort±SS (Medyan)	Vit-D Suplementasyonu (-) (n=10) Ort±SS (Medyan)	p*
Yaş (yıl)	69.30±12.06 (72)	64.10±9.55 (63)	0.426
VKİ (kg/m²)	27.57±5.61 (25.6)	28.90±3.28 (30.1)	0.472
Takip Süresi (gün)	363.00±135.28 (335.5)	377.70±115.67 (355.5)	0.650
Kaynama Süresi (gün)	30.70±4.88 (29.5)	31.90±5.95 (31.5)	0.649
PTH (pg/ml)	58.74±29.34 (47.8)	84.34±86.90 (58.4)	0.364
Kavrama gücü (lb)	37.17±10.75 (37)	37.83±6.07 (36.7)	0.545
Kavrama gücü kazanımı (%)	73.17±10.12 (73)	73.25±17.25 (74.6)	1.000

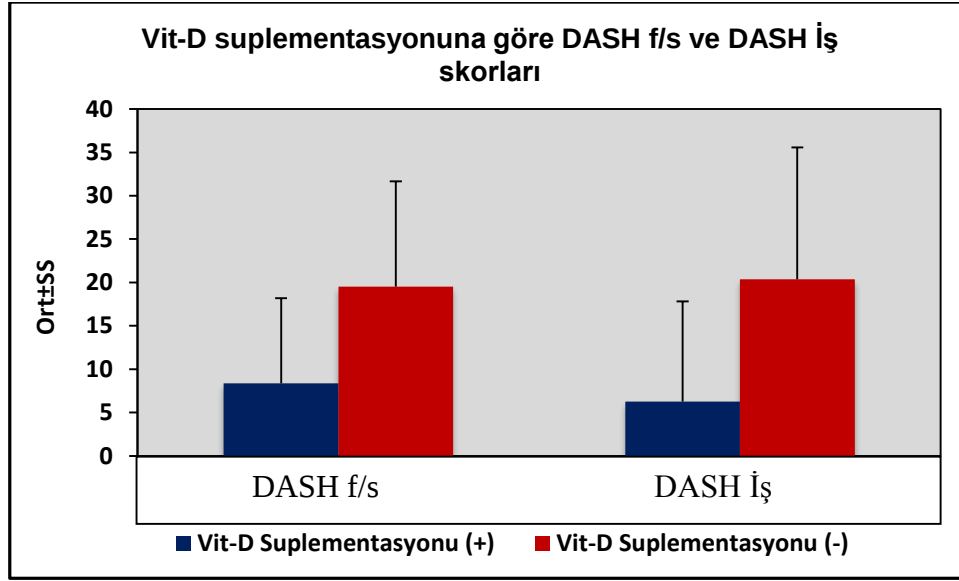
*Mann Whitney U Test; VKİ: Vücut kitle indeksi; n: Hasta sayısı; SS: standart sapma

4.4. Fonksiyonel sonuçların değerlendirilmesi

D vitamini suplementasyonuna göre fonksiyonel sonuçların değerlendirilmesi Şekil 32 ve Tablo 10' da verilmiştir.

D vitamini suplementasyonu yapılan olguların DASH f/s skorları ortalama 8.36±9.83 iken; D vitamini suplementasyonu yapılmayan olguların 19.50±12.17'dir. D vitamini suplementasyonuna göre olguların DASH f/s skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($p=0.034$). D vitamini suplementasyonu yapılan olguların DASH f/s skorları, D vitamini suplementasyonu yapılmayanlardan anlamlı düzeyde düşüktür.

D vitamini suplementasyonu yapılan olguların DASH İş skorları ortalama 6.25±11.57 iken; D vitamini suplementasyonu yapılmayan olguların 20.35±15.24'dür. D vitamini suplementasyonuna göre olguların DASH İş skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($p=0.022$). D vitamini suplementasyonu yapılan olguların DASH İş skorları, D vitamini suplementasyonu yapılmayanlardan anlamlı düzeyde düşüktür.



Şekil 32. D vitamini suplementasyonuna göre DASH f/s ve DASH iş skorları dağılımı

D vitamini suplementasyonu yapılan olguların Gartland Werley skorları ortalama 1.50 ± 2.76 olup; %90'ı (n=9) mükemmel, %10'u (n=1) ise orta düzeydedir. D vitamini suplementasyonu yapılmayan olguların Gartland Werley skorları ortalama 3.10 ± 3 olup; %50'si (n=5) mükemmel, %50'si (n=5) ise iyi düzeydedir. D vitamini suplementasyonuna göre olguların Gartland Werley skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p=0.196).

Tablo 10. D vitamini suplementasyonuna göre fonksiyonel sonuçların değerlendirilmesi

	Vit-D Suplementasyonu (+) (n=10) Ort±SS (Medyan)	Vit-D Suplementasyonu (-) (n=10) Ort±SS (Medyan)	p*
Fonksiyonel sonuçlar			
DASH f/s Skoru	8.36±9.83 (6.2)	19.50±12.17 (19.5)	0.034
DASH İş Skoru (n=16)	6.25±11.57 (0)	20.35±15.24 (31.3)	0.022
Gartland Werley	1.50±2.76 (0.5)	3.10±3.00 (2.5)	0.196

*Mann Whitney U Test. n:Hasta sayısı SS: standart sapma. İstatistiksel olarak anlamlı değerler koyu yazılmıştır.

4.5. Radyolojik sonuçların değerlendirilmesi

D vitamini suplementasyonuna radyolojik sonuçların değerlendirilmesi Tablo 11’ de verilmiştir.

D vitamini suplementasyonu yapılan olguların Stewart skorları ortalama 0.80 ± 1.62 olup; %70’ i (n=7) mükemmel %20’ si (n=2) iyi ve %10’ u (n=1) orta düzeydedir. D vitamini suplementasyonu yapılmayan olguların Stewart skorları ortalama 0.70 ± 1.25 olup; %60’ ı (n=6) mükemmel, %30’ u (n=3) iyi ve %10’ u (n=1) orta düzeydedir. D vitamini suplementasyonuna göre olguların Stewart skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p=0.824).

D vitamini suplementasyonu yapılan olguların radial inklinasyon ölçümleri ortalama 23.4 ± 3.9 iken; D vitamini suplementasyonu yapılmayan olguların 22.6 ± 4.3 ’ dir. D vitamini suplementasyonuna göre olguların radial inklinasyon ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p=0.618).

D vitamini suplementasyonu yapılan olguların radial uzunluk ölçümleri ortalama 11.4 ± 1 iken; D vitamini suplementasyonu yapılmayan olguların 10.4 ± 2 ’ dir. D vitamini suplementasyonuna göre olguların radial uzunluk ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p=0.214).

D vitamini suplementasyonu yapılan olguların volar açılanma ölçümleri ortalama 1.3 ± 13.9 iken; D vitamini suplementasyonu yapılmayan olguların 2.7 ± 7.8 ’ dir. D vitamini suplementasyonuna göre olguların volar açılanma ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p=0.820).

Tablo 11. D vitamini suplementasyonuna göre radyolojik sonuçların değerlendirilmesi

	Vit-D Suplementasyonu (+) (n=10) Ort±SS (Medyan)	Vit-D Suplementasyonu (-) (n=10) Ort±SS (Medyan)	p*
Tedavi sonrası radyolojik sonuçlar			
Stewart Skoru	0.80 ± 1.62 (0)	0.70 ± 1.25 (0)	0.824
Radial İnklinasyon (°)	23.4 ± 3.9 (24)	22.6 ± 4.3 (23.5)	0.618
Radial uzunluk (mm)	11.4 ± 1 (11)	10.40 ± 2 (10.5)	0.214
Volar açılanma (°)	1.3 ± 13.9 (1)	2.7 ± 7.8 (3.5)	0.820

*Mann Whitney U Test; n:Hasta sayısı; SS: Standart sapma; Radial inklinasyon ve Volar açılanma değerleri derece olarak verilmiştir; Radial uzunluk mm olarak verilmiştir.

4.6. Eklem hareket açıklığı ölçümlerinin değerlendirilmesi

D vitamini suplementasyonuna göre eklem hareket açıklığı ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi Tablo 12’ de verilmiştir.

D vitamini suplementasyonu yapılan olguların fleksiyon ölçümleri ortalama 66 ± 7 iken; D vitamini suplementasyonu yapılmayan olguların 67 ± 9 ’dir. D vitamini suplementasyonuna göre olguların fleksiyon ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0.969$). D vitamini suplementasyonu yapılan olguların ekstansiyon ölçümleri ortalama 68 ± 13 iken; D vitamini suplementasyonu yapılmayan olguların 61 ± 8 ’dur. D vitamini suplementasyonuna göre olguların ekstansiyon ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmazken ($p=0.061$); D vitamini suplementasyonu yapılan olguların ekstansiyon ölçümlerinin daha yüksek olması dikkat çekici düzeydedir.

D vitamini suplementasyonu yapılan olguların ulnar deviasyon ölçümleri ortalama 25 ± 9 iken; D vitamini suplementasyonu yapılmayan olguların 23 ± 10 ’dur. D vitamini suplementasyonuna göre olguların ulnar deviasyon ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0.511$). D vitamini suplementasyonu yapılan olguların radial deviasyon ölçümleri ortalama 17 ± 5 iken; D vitamini suplementasyonu yapılmayan olguların 14 ± 5 ’dir. D vitamini suplementasyonuna göre olguların radial deviasyon ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0.279$).

D vitamini suplementasyonu yapılan olguların pronasyon ölçümleri ortalama 78 ± 3 iken; D vitamini suplementasyonu yapılmayan olguların 76 ± 5 ’dur. D vitamini suplementasyonuna göre olguların pronasyon ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0.166$). D vitamini suplementasyonu yapılan olguların supinasyon ölçümleri ortalama 75 ± 3 iken; D vitamini suplementasyonu yapılmayan olguların 74 ± 5 ’dir. D vitamini suplementasyonuna göre olguların supinasyon ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0.357$).

Tablo 12. D vitamini suplementasyonuna göre eklem hareket açıklığı ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi

	Vit-D Suplementasyonu (+) (n=10) Ort±SS (Medyan)	Vit-D Suplementasyonu (-) (n=10) Ort±SS (Medyan)	p*
<i>Eklem hareket açıklığı ölçümleri</i>			
Fleksiyon	66±8 (67)	67±9 (65)	0.969
Ekstansiyon	68±13 (72)	61±8. (62)	0.061
Ulnar Deviasyon	25±9 (27)	23±10 (20)	0.511
Radial Deviasyon	17±5 (17)	14±5 (12.5)	0.279
Pronasyon	78±3 (80)	76±5 (77.5)	0.166
Supinasyon	75±3 (75)	74±5 (75)	0.357

*Mann Whitney U Test; n:Hasta sayısı; SS: Standart sapma; Eklem hareket açıklığı ölçümleri derece olarak verilmiştir. Ondalık değerler klinik anlamı olmadığı için tam sayıya yuvarlanmıştır

4.7. Fonksiyonel sonuçlar ile radyolojik sonuçların ilişkisi

Olguların fonksiyonel sonuçları ile radyolojik sonuçları arasındaki ilişki Tablo 13’ de verilmiştir.

4.7.1. D vitamini suplementasyonu yapılmayan grup için değerlendirmeler

Olguların DASH f/s ile Stewart skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır (p=0.918).

Olguların DASH iş ile Stewart skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır (p=0.555).

Olguların Gartland Werley ile Stewart skorları arasında da istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır (p=0.724).

4.7.2. D vitamini suplementasyonu yapılmayan grup için değerlendirmeler

Olguların DASH f/s ile Stewart skorları arasında negatif yönlü (DASH f/s arttıkça, Stewart skorları azalan) %54.1 düzeyinde ilişki görülmekte olup; bu durum istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (r:-0.541; p=0.106).

Olguların DASH iş ile Stewart skorları arasında negatif yönlü (DASH iş arttıkça, Stewart skorları azalan) %40.5 düzeyinde ilişki görülmekte olup; bu durum istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (r:-0.405; p=0.32).

Olguların Gartland Werley ile Stewart skorları arasında negatif yönlü (Gartland Werley skorları arttıkça, Stewart skorları azalan) %61.3 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte, anlamlılığa yakın ilişki saptanmıştır (r : -0.613; p =0.060).

Tablo 13. D vitamini suplementasyonuna göre fonksiyonel ve radyolojik sonuçların ilişkisi

	Vit-D Suplementasyonu (+)		Vit-D Suplementasyonu (-)	
	r^*	p	r^*	p
DASH f/s* Stewart Skoru	-0.038	0.918	-0.541	0.106
DASH iş* Stewart Skoru (n=16)	0.247	0.555	-0.405	0.320
Gartland Werley* Stewart Skoru	0.128	0.724	-0.613	0.060

* Spearman's Korelasyon Katsayısı n : Hasta sayısı

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışmamızda radius distal uç kırığı sonrası konservatif olarak tedavi 50 yaş üstü kadın hastalarda Vitamin D suplementasyonunun fonksiyonel sonuçlara, radyolojik sonuçlara ve kavrama gücüne etkisini inceledik. Ayrıca radyolojik sonuçlar ile fonksiyonel sonuçların ilişkisini değerlendirdik.

Çalışmamızda D vitamini suplementasyonu yapılan grup ile yapılmayan grup arasında kaynama süreleri arasında anlamlı bir fark saptamadık. Literatürde D vitaminin kırık iyileşmesi üzerine etkileri in vivo ve in vitro birçok çalışmada incelenmiştir. D vitaminin kırık iyileşmesi üzerindeki rolü oldukça karmaşıktır ve henüz tam aydınlatılamamıştır (94). Doetsch ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada proksimal humerus kırığı sonrası vitamin D ve kalsiyum suplementasyonu yapılan hastalarda 6 hafta sonunda kemik mineral yoğunluğunda anlamlı artış saptamışlardır (95). Kolb ve arkadaşları ise 94 postmenapozal kadınlarda radius distal kırığını incelemiş vitamin D ve kalsiyum suplementasyonu yapılan grup ile yapılmayan grup arasında kallus formasyonları arasında bir farka rastlamamıştır (96). Biz çalışmamızda hastaların kallus formasyonlarını veya kemik mineral yoğunluğunu ölçmedik ama alçı çıkarılma süreleri bunların total etkisinin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. D vitaminin kırık iyileşmesi üzerindeki moleküler düzeyde olumlu etkileri bilinmektedir fakat biz çalışmamızda bunun klinik yansımaları göremedik. Bunun bir nedeni de hastalara kalsiyum suplementasyonu yapılmamış olmasıdır.

Hastaların PTH seviyeleri her iki grupta da normal değerlerin üzerinde bulunmuştur (97). Parathormon seviyelerindeki bu artış literatürde de belirtildiği gibi sekonder hiperparatiroidizme bağlıdır. D vitamini ile PTH arasında negatif korelasyon bulunmaktadır. PTH seviyelerindeki bu artış kemik yıkımına neden olmakta özellikle yaşlı hastalarda kemik korteksinde zayıflamaya neden olarak kırık insidansında artmaya neden olmaktadır (98).

D vitamini suplementasyonu yapılan grup ile suplementasyon yapılmayan grup arasındaki kavrama gücünü geri kazanım oranları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Lee ve arkadaşları 50 yaş üstü radius distal uç kırığı nedeniyle tedavi edilen 70 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada D vitamini suplementasyonu yapılmasının, hastaların kavrama güçlerinin geri kazanmalarına yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Yine aynı çalışmada cerrahi ile tedavi edilen hastalar kavrama güçlerini daha hızlı geri kazanmışlardır. Lee ve arkadaşları suplementasyon yaptıkları gruba D vitamini eksikliği bulunmayan hastaları da dahil etmişlerdir. Ayrıca bu grup içinde cerrahi olanlar ve olmayanlar vardır. Biz ise çalışmamızda sadece konservatif tedavi edilenleri aldık ve hastalarımızın hepsinde D vitamini değerinin

30µg/l'nin altında olmasını amaçladık. Ayrıca Lee ve arkadaşları D vitamini ile birlikte ve bifosfonat da vermişlerdir. Biz ise hastalara sadece D vitamini suplementasyonu yaptık (7).

Diğer yandan Smedshaug ve arkadaşları evde bakım hastaları üzerinde yaptıkları çalışmada vitamin D suplementasyonu yapılan ve yapılmayan olguların kavrama güçlerini suplementasyondan önce ve 1 yıl sonra ölçmüşler ve iki grup arasında fark bulmamışlardır. Fakat bu çalışmada hastaların radius distal uç kırığı öyküsü yoktur (99).

Roh ve arkadaşlarının volar plak ile tespit yapılan 50 yaş ve üzeri hastalarda yaptıkları çalışmada 1 yıl sonunda kavrama gücü geri kazanımını %84 olarak bulmuşlardır (100). Yine Brogen ve arkadaşlarının % 71' inin konservatif tedavi edildiği 50-75 yaş arası 83 kadın hastada yaptıkları çalışmada 1 yıllık takip sonunda kavrama gücünü değerlendirmişlerdir. Yanlış kaynama olan hastalarda % 77, sorun tespit etmedikleri hastalarda % 88 oranında hastaların kavrama gücünü geri kazandıklarını göstermişlerdir (101). Bizim çalışmamızda D vitamini suplementasyonu yapılanlarda ve yapılmayanlarda bu oran ortalama % 73 dir. Roh' un çalışmasından farklı olarak biz hastalarımızı konservatif olarak tedavi ettik. Cerrahi tedavi sonrası kavrama gücünün daha hızlı geri kazanıldığı bilinmektedir (102–104). Brogen' in çalışmasından farklı olarak biz hastalarımızda yanlış kaynamalarını göz önüne alarak kavrama güçlerini değerlendirmedik.

Egol ve arkadaşları 65 yaş ve üstü hasta grubunda yaptıkları çalışmada cerrahi ve konservatif tedavi sonuçlarını değerlendirmişler. 1 yıllık takip sonunda cerrahi yapılan grupta kavrama gücünü 39±16,1 lb, konservatif tedavi yapılan grupta ise 27,9±14,3 lb olarak bulunmuştur (103). Biz ise suplementasyon yapılan grupta 37,17±10,75 lb yapılmayan grupta 37,83±6,07 lb olarak bulduk.

D vitamini suplementasyonu yapılan grubun kavrama gücünde suplementasyon yapılmayan gruba göre anlamlı bir iyileşme tespit edemedik fakat bunun nedeni yukarıdaki bilgiler göz önüne alınacak olursa suplementasyon yapılmayan grubun kavrama gücünün oldukça iyi değerlere ulaşmış olması olabilir.

Vitamin D suplementasyonu yapılan grubun DASH f/s ve DASH iş skorlarında anlamlı bir fark bulduk. D vitamini suplementasyonu yapılan hastaların DASH f/s ve DASH iş skorları daha iyi bulundu. Fakat suplementasyon yapılan grupta DASH f/s skoru 8,36 iken yapılmayan grupta 19,5 olduğu ve aradaki farkın ise 11,2 puan olması bizi kesin bir sonuç çıkarma konusunda kuşkuda bırakmıştır. Bazı yayınlarda DASH f/s skorunun minimum klinik anlamlılık değeri 15 puan (105) olarak belirtilirken bazı yayınlarda 10,8 puan (106) olarak belirtilmiştir. Her ne kadar minimum klinik anlamlılık değeri tartışmalı olsa da D vitamini

suplementasyonunun DASH skorunu istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde olumlu yönde etkilediği bizim çalışmamızda bulduğumuz sonuçlarımızdan biridir.

Literatürde, radius distal uç kırık tedavileri sonrası fonksiyonel ve radyolojik sonuçların bildirildiği birçok yayın bulunmaktadır. Stewart ve ark. 243 hastada çeşitli konservatif tespit yöntemlerini karşılaştırmışlar ve 3 ay sonrasında mükemmel anatomik redüksiyon yapılmış olan hastalarda radyolojik ve fonksiyonel sonuçlarda anlamlı bir iyileşme olduğunu saptamışlardır. Ancak, bu araştırmada yer alan hasta popülasyonunun 18-86 yaş aralığında olmasından ve randomizasyonun yaşa göre yapılmamasından ötürü yaşlı hastalardaki fonksiyonel ve radyolojik sonuçlar tam olarak değerlendirilememiştir. Araştırma popülasyonumuzu, 50 yaş üstü radius distal uç kırığı olan hastalarından seçmemizden ötürü, yaptığımız DASH f/s, DASH iş, Stewart ve Gartland Werley skorları esas alınır, radyolojik ve anatomik sonuçlar arasında anlamlı bir korelasyon tespit edilememiştir. Bu sebepten ötürü 50 yaş üstü radius distal uç kırıklarının ileri dönem takiplerinde anatomik redüksiyonun hastaların fonksiyonel sonuçları ile korele olmadığını düşünmekteyiz (93,107).

Gartland ve arkadaşları da 53 yaşından büyük Colles kırık hastalarında yaptıkları araştırmada, kırık tiplerine göre hastaları üç gruba ayırmış (grup 1: eklem ile ilişkisiz kırıklar, grup 2: eklem ile ilişkili ancak nondeplase, grup 3: eklem ile ilişkili deplase) ve bu hastaların 18. aydaki fonksiyonel ve radyolojik sonuçlarını değerlendirmiştir. Ancak yetersiz immobilizasyon ve redüksiyona bağlı radyolojik skorları düşük olan hastaların fonksiyonel sonuçları iyi olarak bulunmuştur. Bu durumu ise, el bileği ekleminin kemik deformitelerini kompanse edebilme yeteneği ile açıklamışlardır (19).

Bu çalışmanın en önemli limitasyonu D vitamini suplementasyonu yapılan grup ile yapılmayan gruba dahil edilen hastaların kırık tipleri açısından homojen bir dağılım göstermemesidir. Suplementasyon yapılan grupta 8 hasta tip A, 2 hasta tip B+C iken suplementasyon yapılmayan grupta 5 hasta tip A, 5 hasta tip B+C dir. Bu izole olarak D vitamini suplementasyonunun etkilerini değerlendirmemizi kısıtlamıştır.

Çalışmanın bir diğer limitasyonu hasta takip sürelerinin eşit olmamasıdır. Takip süresi ortalamaları gruplar arasında yakın olmasına karşın, 190 gün ile 613 gün arasında değişmektedir. Bu da özellikle kavrama gücü kazanımını yanlış değerlendirmemize neden olabilir. Ayrıca hastalar D vitamini değerlerine göre ayrılırken sadece alt sınır olan 30µg/l ve altındakiler çalışmaya alınmıştır. Gruplar arası daha iyi bir standardizasyon yapılması için D vitamini yetmezliği (20 µg/l - 30µg/l), D vitamini eksikliği (10 µg/l - 20 µg/l), ve ciddi D vitamini eksikliği ($\leq 10 \mu\text{g/l}$) olan hastaların kendi içinde değerlendirilmesi daha yol gösterici sonuçlar verebilir.

Bu çalışma bize vitamin D eksikliği veya yetmezliği olan 50 yaş üstü kadınlarda, radius distal uç kırığı sonrası D vitamini suplementasyonunun fonksiyonel skorları olumlu etkilediğini göstermiştir. Ayrıca radyolojik sonuçlar ile fonksiyonel sonuçlar arasında bir ilişki olmadığını göstermiştir.

Sonuç olarak vitamin D eksikliği veya yetmezliği olan 50 yaş üstü kadınlarda radius distal uç kırığı sonrası D vitamini suplementasyonunun fonksiyonel skorları olumlu etkilediğini gösterilmiştir. Ayrıca AO/OTA sınıflamasına göre tip A kırıkların, tip B+C kırıklara göre fonksiyonel sonuçlarının ve el bileği eklem hareket açıklığının ortalama 370 günlük takip süresi sonunda daha iyi olduğunu görülmüştür. Biz vitamin D eksikliği veya yetmezliği olan 50 yaş üstü kadınlarda radius distal uç kırığı sonrası D vitamini suplementasyonu yapılmasını önermekteyiz.

6. ÖZET

Radius distal uç kırıkları ileri yaşta postmenapozal kadınlarda sık görülür ve düşük enerjili travmalarla meydana gelir. D vitamini eksikliği özellikle UV ışını maruziyetinin azaldığı, kapalı giyim tarzı olan toplumlarda sık görülür. Bu çalışmanın amacı vitamin D eksikliği olan 50 yaş ve üzeri kadın hastalarda vitamin D suplementasyonunun fonksiyonel sonuçlara ve el kavrama gücüne etkisini araştırmaktır.

Kliniğimize son 2 yıl içinde travma sonrası başvurmuş radius distal uç kırığı tanısı almış 50 yaş ve üzeri; konservatif tedavi edilmiş kadın hastalar, hastane kayıt sistemi üzerinden taranarak kriterlere uyan toplam 20 hasta kontrole çağırılarak değerlendirildi. Fonksiyonel sonuçlar DASH ve Gartland Werley skorlarıyla değerlendirildi. Son radyografileri üzerinden radyolojik değerlendirme ve ölçümleri yapıldı. Hastaların kırıkları AO/OTA sınıflamasına göre sınıflandırıldı. El kavrama güçleri son kontrollerinde JAMAR el dinamometresi ile el ölçüldü. Elde edilen değerler hastaların D vitamini suplementasyonu alıp almamasına göre incelendi.

D vitamini suplementasyonu yapılan olguların DASH f/s skorları ortalama 8.36 ± 9.83 iken; D vitamini suplementasyonu yapılmayan olguların 19.50 ± 12.17 'dir. DASH f/s skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($p=0.034$).

Vitamin D eksikliği veya yetmezliği olan 50 yaş üstü kadınlarda radius distal uç kırığı sonrası D vitamini suplementasyonunun fonksiyonel skorları olumlu etkilediğini gösterilmiştir. Biz bu hastalara D vitamini suplementasyonu yapılmasını önermekteyiz.

7. SUMMARY

Radius distal fractures are commonly seen in postmenopausal elderly women and can occur even with a low-energy trauma. Vitamin D deficiency can be seen especially in decreased UV light exposure like in the veiling embraced populations. Purpose of this study is to understand the effect of vitamin D supplementation to functional results and hand grip strength in vitamin D deficient women who are older than 50 years of age.

Older than 50 years of age women who have admitted in last 2 years for a history of conservatively treated radius distal fracture was searched in our hospital record system . 20 patients who met the mentioned criteria, were reviewed. Functional results were evaluated with DASH and Gartland Werley scores. Radiologic parameter measurements and evaluations were made with the last follow-up radiographies. AO/OTA classification were used. Hand grip strength were measured by the help of JAMAR dynamometer at the time of last follow-up. the gathered results were examined according to absence or presence of Vitamin D supplementation and involvement of articular surface of the distal radius.

Vitamin D supplementation receiving group's mean DASH f/s score result was 8.36 ± 9.83 . Patients' who were not receiving Vitamin D supplementation, mean DASH f/s score result was 19.50 ± 12.17 . Statistically significant correlation was found between two groups' DASH f/s score results ($p:0.034$).

Vitamin D supplementation to older than 50 years of age radius distal fractured women was proven to have a better functional results. Thus, we advice vitamin D supplementation to patients who met our criteria.

8. KAYNAKLAR

1. Cohen MS, Jupiter JB. Fractures of the Distal Radius. Editör: Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, Trafton PG, Krettek C, Skeletal Trauma. 4th ed. Philadelphia: Elsevier; 2009. s. 1405–58.
2. Ceglia L, Harris SS. Vitamin D and its role in skeletal muscle. *Calcif Tissue Int.* 2013 Mar;92(2):151–62.
3. Lips P. Vitamin D status and nutrition in Europe and Asia. *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2007 Mar;103(3-5):620–5.
4. Jang WY, Chung MS, Baek GH, Song CH, Cho HE, Gong HS. Vitamin D levels in postmenopausal Korean women with a distal radius fracture. *Injury.* Elsevier Ltd; 2012 Mar;43(2):237–41.
5. Øyen J, Apalset EM, Gjesdal CG, Brudvik C, Lie SA, Hove LM. Vitamin D inadequacy is associated with low-energy distal radius fractures: A case-control study. *Bone.* Elsevier Inc.; 2011 May 1;48(5):1140–5.
6. Amorosa LF, Vitale M a., Brown S, Kaufmann R a. A functional outcomes survey of elderly patients who sustained distal radius fractures. *Hand.* 2011 Sep ;6(3):260–7.
7. Lee HJ, Gong HS, Song CH, Lee JE, Lee YH, Baek GH. Evaluation of vitamin D level and grip strength recovery in women with a distal radius fracture. *J Hand Surg Am.* Elsevier Inc.; 2013 Mar ;38(3):519–25.
8. Vlasios B. History of Orthopaedics [İnternet]. [site edildiği tarih 2014 Eylül 30]. Erişim linki: <http://www.worldortho.com/dev/index.php/history-of-orthopaedics>
9. Edwin Smith's Surgical Papyrus [İnternet]. [site edildiği tarih 2014 Eylül 29]. Erişim linki: <http://archive.nlm.nih.gov/proj/ttp/flash/smith/smith.html>
10. Fractures O, Wikisource contributors. On Fractures [İnternet]. Wikisource. 1849 [site edildiği tarih 2014 Eylül 29]. p. 1–18. Erişim linki: http://en.wikisource.org/w/index.php?title=On_Fractures&oldid=3739534
11. Liverneaux P. Qu'a vraiment décrit Pouteau dans les fractures du poignet ? *Chir Main.* 2004 Dec;23(6):298–304.
12. Colles A. On the Fracture of Carpal Extremity of the Radius. *Edinburgh Med Surg J. Irleand: Edinburgh Medical and Surgical Journal;* 1814;10:182–6.
13. Carmichael Stephen W. Abraham Colles 1773 – 1843. *Clin Anat.* 2001;14(5):387–8.
14. Barton J. Rhea. Views and Treatment of an Important Injury of the Wrist. *Med Exam.* 1838;1(23):365–8.

15. Smith, Robert WM. On Fractures of the Bone of the Fore-Arm , in the Vicinity of the Wrist Joint. Editör: Smith, Robert WM. A Treatise on Fractures. Dublin; 1847. p. 129–75.
16. Meghan I, Jeffrey Y. Distal Radius Fractures: A Historical Perspective. Editör: David S, Osterman Lee. Fractures and Injuries of the Distal Radius and Carpus. Elsevier; 2009. p. 1–10.
17. Lund FB. Fractures of the Radius in Starting Automobiles. Bost Med Surg J. Massachusetts Medical Society; 1904 Nov 3;151(18):481–3.
18. Manizade MD. Radius Alt Uç Kırıkları. In: Manizade MD, editor. Kemik ve Mafsal Traumatolojisi. İstanbul: İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları; 1991. p. 423–43.
19. Gartland John J, Werley Charles W. Evaluation of Healed Colles' Fractures. J Bone Jt Surg. 1951;33(4):895–907.
20. Martini F, Timmons M, Tallitsch R. The Skeletal System: Appendicular Division. Editör: Martini F, Timmons M, Tallitsch R, HUMAN ANATOMY. 7TH ed. Benjamin Cummings; 2012 p. 181–210.
21. David J, Harold E, Patricia C, Vivien L. Pectoral Girdle and Upper Limb. Editör: Standring S, Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice. 39th ed. Elsevier Inc.; 2008. p. 798–934.
22. Ian P, Logan BM, McCarthy MJ. Elbow, Superior Radio-ulnar, Inferior Radio-ulnar, Wrist and Mid-Carpal Joints. Editör: Ian P, Logan BM, McCarthy MJ, Core Anatomy Illustrated. 1st ed. London: Hodder Arnold; 2007. p. 136–8.
23. Gökmen FG, Ertürk M. Hareket Sistemi / Kemikler. Editör: Gökmen FG, Sistemik Anatomi. 1st ed. İzmir: İzmir Güven Kitabevi; 2003. p. 17–90.
24. Schünke M, Schulte E, Schumacher U. Üst Ekstremité. Editör: Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Prometheus Anatomi Atlası. 1st ed. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2007. p. 208–359.
25. Bilge O. Hareket Sistemi / Eklemler. Editör: Gökmen FG, Sistemik Anatomi. 1st ed. İzmir: İzmir Güven Kitabevi; 2003. p. 91–132.
26. Taleisnik J. The ligaments of the wrist. J Hand Surg Am [Internet]. American Society for Surgery of the Hand; 1976 Sep;1(2):110–8.
27. Cassidy C, Ruby LK. Fractures and Dislocation of the Carpus. Editör: Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, Trafton PG, Krettek C, Skeletal Trauma 4th ed. Philadelphia: Elsevier; 2009. p. 1343–403.
28. Kai-Nan A, Berger RA, Cooney WP. Biomechanics of the Wrist Joint 1st ed. Editör: An K-N, Berger RA, Cooney WP, editors. New York, NY: Springer New York; 1991

29. Beasley RW. Beasley's Surgery of the Hand. Editör: Beasley RW,. New York, NY: Thieme Medical Publisher; 2003.
30. Sebastin SJ, Chung KC. Examination of the Hand and Wrist. Operative Techniques: Hand and Wrist Surgery. 2nd ed. Elsevier; 2012. p. 2–1.e38.
31. Dario P, Matteo G, Carolina C, Marco G, Cristina D, Daniele F, et al. Is it really necessary to restore radial anatomic parameters after distal radius fractures? Injury. 2014 Dec;45 Suppl 6:S21–6.
32. Berger RA. Anatomy and Kinesiology of the Wrist. Editör: Skirven TM, Osterman AL, Fedorczyk JM, Amadio PC, Rehabilitation of the Hand and Upper Extremity. 6th ed. Elsevier; 2011. p. 18–27.e1.
33. Magee DJ, Sueki D. Forearm, Wrist and Hand. Editör: Magee DJ, Sueki D,. Orthopedic Physical Assessment Atlas and Video. Elsevier; 2011. p. 183–214.
34. Ege R. Radius Distal Uç Kırıkları. In: Ege R, editor. Travmatoloji. 5th ed. Ankara: Bizim Büro Basımevi; 2002. p. 2337–405.
35. Medoff RJ. Essential radiographic evaluation for distal radius fractures. Hand Clin. 2005 Aug ;21(3):279–88.
36. Dewan AK, Chhabra AB, Brunton LM. Imaging of the Wrist and Hand. Editör: Miller MD, Thompson SR,. DeLee, Drez, and Miller's Orthopaedic Sports Medicine. 4th ed. Philadelphia: Elsevier Inc.; p. 826–34.
37. Hess A V. Fractures of the Distal Radius. Editör: Sanders RW, editor. Core Knowledge in Orthopaedics: Trauma. 1st ed. Philadelphia: Mosby Inc.; 2008. p. 139–61.
38. Medoff RJ. Radiographic Evaluation and Classification of Distal Radius Fractures. Editör: Slutsky DJ, Osterman AL, editors. Fractures and Injuries of the Distal Radius and Carpus. 1st ed. Philadelphia: Elsevier; 2009. p. 19–31.
39. Chong AK, Tan DMK. Diagnostic imaging of the hand and wrist. Editör: Neligan PC, editor. Plastic Surgery . Third Edit. Elsevier Inc.; 2013. p. 68–91.e3.
40. Ilyas AM, Jupiter JB. Distal radius fractures--classification of treatment and indications for surgery. Orthop Clin North Am. 2007 Apr;38(2):167–73, v.
41. Cohen M, Wysocki R. Fractures of the Distal Radius. Editör: Browner BD, Jupiter JB, Krettek C, Anderson PA,. Skeletal Trauma: Basic Science, Management, and Reconstruction. 5th ed. Philadelphia: Elsevier Inc.; 2015. p. 1263–1311.e5.
42. Lidstrom A. Fractures of the distal end of the radius. A clinical and statistical study of end results. Acta Orthop Scand Suppl. 1959 Jan;41:1–118.
43. Older TM, Stabler EV, Cassebaum WH. Colles fracture: evaluation and selection of therapy. J Trauma. 1965 Jul;5:469–76.

44. Frykman G. Fracture of the distal radius including sequelae--shoulder-hand-finger syndrome, disturbance in the distal radio-ulnar joint and impairment of nerve function. A clinical and experimental study. *Acta Orthop Scand*. 1967 Jan;Suppl 108:3.
45. Thomas FB. Reduction of Smith's fracture. *J Bone Joint Surg Br*. 1957 Aug; 39-B(3):463–70.
46. Starnes T, Chhabra AB, Fracture DR. Distal Radius Fracture. Editör: Miller MD, Hart JA, MacKnight JM,. *Essential Orthopaedics*. 1st ed. Philadelphia: Elsevier; 2010. p. 391–7.
47. Melone CP. Articular fractures of the distal radius. *Orthop Clin North Am*. 1984 Apr;15(2):217–36.
48. Wolfe SW. Distal Radius Fractures. Editör: Wolfe SW, Hotchkiss RN, Pederson WC, Kozin SH,. *Green's Operative Hand Surgery*. 6th ed. Elsevier; 2011. p. 561–638.
49. Meghan I, Jeffrey Y, David S, Osterman Lee. Distal Radius Fractures: A Historical Perspective. Editör: David S, Osterman Lee,. *Fractures and Injuries of the Distal Radius and Carpus*. Elsevier; 2009. p. 1–10.
50. Jenkins NH. The unstable Colles' fracture. *J Hand Surg Br*. 1989 May ;14(2):149–54.
51. McMurtry R, Jupiter JB. Fractures of the Distal Radius. Editör: Browner B, Jupiter JB, Levine A,. *Skeletal Trauma*. Philadelphia; 1991. p. 1063–94.
52. Cooney WP. Fractures of the distal radius. A modern treatment-based classification. *Orthop Clin North Am*. 1993 Apr ;24(2):211–6.
53. Missakian ML, Cooney WP, Amadio PC, Glidewell HL. Open reduction and internal fixation for distal radius fractures. *J Hand Surg Am* . 1992 Jul ;17(4):745–55.
54. Marsh JL, Slongo TF, Agel J, Broderick JS, Creevey W, DeCoster TA, et al. Fracture and dislocation classification compendium - 2007: Orthopaedic Trauma Association classification, database and outcomes committee. *J Orthop Trauma*. 2007 ;21(10 Suppl):S1–133.
55. Murphy W, Leu D. Fracture Classification: Biological Significance. Editör: Rüedi TP, Murphy W,. *AO Principles of Fracture Management*. New York, NY: Thieme Medical Publisher; 2000. p. 45–59.
56. Fernandez D. Fractures of the Distal Radius. *Instructional Course Lectures*. 1993. p. 73–88.
57. Tan V, Katolik LI. Hand and Wrist Trauma. Editör: Flynn JM,. *Orthopaedic Knowledge Update 10*. IL: AAOS; 2011. p. 351–63.
58. Fernandez DL. Closed manipulation and casting of distal radius fractures. *Hand Clin*. 2005 Aug;21(3):307–16.

59. Chen C-W, Huang T-L, Su L-T, Kuo Y-C, Wu S-C, Li C-Y, et al. Incidence of subsequent hip fractures is significantly increased within the first month after distal radius fracture in patients older than 60 years. *J Trauma Acute Care Surg* [Internet]. 2013 Jan;74(1):317–21.
60. Rozental TD, Deschamps LN, Taylor A, Earp B, Zurakowski D, Day CS, et al. Premenopausal women with a distal radial fracture have deteriorated trabecular bone density and morphology compared with controls without a fracture. *J Bone Joint Surg Am*. 2013 Apr 3 ;95(7):633–42.
61. Gdemez E, Uludağ S, Ataker Y. Distal radius kırıklarına genel bakış ve konservatif tedavisi. *Tobid Derg*. 2014;13(2):177–93.
62. Lichtman DM, Bindra RR, Boyer MI, Putnam MD, Ring D, Slutsky DJ, et al. Treatment of distal radius fractures. *J Am Acad Orthop Surg* . 2010 Mar;18(3):180–9.
63. Catalano LW, Cole RJ, Gelberman RH, Evanoff BA, Gilula LA, Borrelli J. Displaced intra-articular fractures of the distal aspect of the radius. Long-term results in young adults after open reduction and internal fixation. *J Bone Joint Surg Am*. 1997 Sep 1 ;79(9):1290–302.
64. Heo YM, Roh J-Y, Kim S-B, Yi JW, Kim KK, Oh BH, et al. Evaluation of the sigmoid notch involvement in the intra-articular distal radius fractures: the efficacy of computed tomography compared with plain X-ray. *Clin Orthop Surg* . 2012 Mar;4(1):83–90.
65. Gelberman RH, Szabo RM, Mortensen WW. Carpal tunnel pressures and wrist position in patients with colles' fractures. *J Trauma*. 1984 Aug ;24(8):747–9.
66. zaksar K, Sğn TS. Distal Radius Kırıklarının Cerrahi Tedavisi. *Totbid Derg* . 2014;13(2):194–205.
67. Ring D, Prommersberger K, Jupiter JB. Combined dorsal and volar plate fixation of complex fractures of the distal part of the radius. *J Bone Joint Surg Am*. 2005 Sep;87 Suppl 1(Pt 2):195–212.
68. Holick MF. McCollum Award Lecture, 1994: vitamin D--new horizons for the 21st century. *Am J Clin Nutr*. 1994 Oct;60(4):619–30.
69. Zheng W, Teegarden D. Vitamin D. Editör: Zempleni J, Suttie JW, Gregory J, Stover PJ,. *Handbook of Vitamins*. 5th ed. Boca Raton: CRC Press; 2008. p. 51–89.
70. File:Cholecalciferol-vitamin-D3-from-xtal-3D-sticks.png - Wikimedia Commons [Internet]. [site edildiği tarih: 2015 Ocak 6]. Erişim Linki: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cholecalciferol-vitamin-D3-from-xtal-3D-sticks.png>
71. Hall JE. *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*. Physiology. 2010. p. 1091.

72. Vieth R, Sidhom G. Basic Aspects of Vitamin D Nutrition. In: Adler RA, editor. Osteoporosis [Internet]. 2nd ed. Totowa, NJ: Humana Press; 2010 [cited 2015 Jan 6]. p. 301–19. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/978-1-59745-459-9>
73. Altun BU. Endokrinolojide Kemik Metabolizması. Editör: Altun BU,.Endokrinolojide Temel ve Klinik Bilgiler. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri; 2011. p. 155–209.
74. Reaction_-_cholecalciferol_to_calcidiol.png (685×264) [İnternet]. [site edildiği tarih: 2015 Ocak 6]. Erişim linki: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6c/Reaction_-_cholecalciferol_to_calcidiol.png
75. Bringhurst RF. Kemik ve Kemik Minerallerinin Normal Metabolizması. Editör: Andreoli TE,. Cecil Essentials of Medicine. 5th ed. Philadelphia: Saunders; 2001. p. 629–39.
76. Reaction_-_calcidiol_to_calcitriol.png (685×264) [İnternet]. [site edildiği tarih: 2015 Jan 6]. Erişim linki: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c1/Reaction_-_calcidiol_to_calcitriol.png
77. Kitson MT, Roberts SK. D-livering the message: the importance of vitamin D status in chronic liver disease. J Hepatol. 2012 Oct ;57(4):897–909.
78. Prosser DE, Jones G. Enzymes involved in the activation and inactivation of vitamin D. Trends Biochem Sci. 2004;29:664–73.
79. Sözen T, Yavuz DG, Ataca A, Hekimsoy Z, Altun BU. Metabolik Kemik Hastalıkları Tanı ve Tedavi Kılavuzu. 1st ed. Editör: Sözen T,. Ankara: Gallenoz Yayınevi; 2012.
80. Kuchuk NO, van Schoor NM, Pluijm SM, Chines A, Lips P. Vitamin D status, parathyroid function, bone turnover, and BMD in postmenopausal women with osteoporosis: global perspective. J Bone Min Res . 2009;24:693–701.
81. Trivedi DP, Doll R, Khaw KT. Effect of four monthly oral vitamin D3 (cholecalciferol) supplementation on fractures and mortality in men and women living in the community: randomised double blind controlled trial. BMJ. 2003 Mar 1 ;326(7387):469.
82. Chapuy MC, Arlot ME, Duboeuf F, Brun J, Crouzet B, Arnaud S, et al. Vitamin D3 and calcium to prevent hip fractures in the elderly women. N Engl J Med . 1992 Dec 3 ;327(23):1637–42.
83. Feskanich D, Willett WC, Colditz GA. Calcium, vitamin D, milk consumption, and hip fractures: a prospective study among postmenopausal women. Am J Clin Nutr . 2003 Feb;77(2):504–11.
84. Gupta A, Thompson PD. The relationship of vitamin D deficiency to statin myopathy. Atherosclerosis. 2011 Mar;215(1):23–9.

85. Bischoff HA, Stähelin HB, Tyndall A, Theiler R. Relationship between muscle strength and vitamin D metabolites: are there therapeutic possibilities in the elderly? *Z Rheumatol*. 2000 Jan;59 Suppl 1:39–41.
86. Ross AC, Taylor CL, Yaktine AL, Del HB. Dietary Reference Intakes for Calcium and Vitamin D. 2011.
87. Dukas LC, Schacht E, Mazor Z, Stähelin HB. A new significant and independent risk factor for falls in elderly men and women: a low creatinine clearance of less than 65 ml/min. *Osteoporos Int*. 2005 Mar;16(3):332–8.
88. Matkovits T, Christakos S. Variable in vivo regulation of rat vitamin D-dependent genes (osteopontin, Ca,Mg-adenosine triphosphatase, and 25-hydroxyvitamin D3 24-hydroxylase): implications for differing mechanisms of regulation and involvement of multiple factors. *Endocrinology*. 1995 Sep;136(9):3971–82.
89. Wortsman J, Matsuoka LY, Chen TC, Lu Z, Holick MF. Decreased bioavailability of vitamin D in obesity. *Am J Clin Nutr*. 2000 Sep;72(3):690–3.
90. Holick MF, Chen TC. Vitamin D deficiency: a worldwide problem with health consequences. *Am J Clin Nutr*. 2008 Apr ;87(4):1080S–6S.
91. Bohannon RW, Peolsson A, Massy-Westropp N, Desrosiers J, Bear-Lehman J. Reference values for adult grip strength measured with a Jamar dynamometer: a descriptive meta-analysis. *Physiotherapy* . 2006 Mar;92(1):11–5.
92. Düger T, Yakut E, Öksüz Ç, Yörükan S, Bilgütay BS, Leblebicioglu G, et al. Kol , Omuz ve El Sorunları (Disabilities of the Arm , Shoulder and Hand - DASH) Anketi Türkçe uyarlamasının güvenilirliği ve geçerliği. *Fiz ve Rehabil*. 2006;17(3):99–107.
93. Stewart HD, Innes AR, Burke FD. Functional Cast-Bracing for Colles' Fractures. A Comparison Between Cast-Bracing and Conventional Plaster Casts. *J Bone Jt Surg Br*. 1984;66(5):749–53.
94. Gorter EA, Hamdy NAT, Appelman-Dijkstra NM, Schipper IB. The role of vitamin D in human fracture healing: A systematic review of the literature. *Bone*. 2014. p. 288–97.
95. Doetsch AM, Faber J, Lynnerup N, Wätjen I, Bliddal H, Danneskiold-Samsøe B. The effect of calcium and vitamin D3 supplementation on the healing of the proximal humerus fracture: a randomized placebo-controlled study. *Calcif Tissue Int*. 2004 Sep ;75(3):183–8.
96. Kolb JP, Schilling AF, Bischoff J, Novo de Oliveira A, Spiro A, Hoffmann M, et al. Calcium homeostasis influences radiological fracture healing in postmenopausal women. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2013 Feb ;133(2):187–92.
97. Bringhurst F, Demay M, Kronenberg H. Hormones and disorders of mineral metabolism. In: Melmed S, Polonsky K, Larsen P, Kronenberg H, editors. *Williams Textbook of Endocrinology*. 12th ed. Philadelphia: Elsevier; 2011.

98. Lips P. Vitamin D Deficiency and Secondary Hyperparathyroidism in the Elderly : Consequences for Bone Loss and Fractures and Therapeutic Implications. *Endocr Rev.* 2001;22(4):477–501.
99. Smedshaug GB, Pedersen JJ, Meyer HE. Can vitamin D supplementation improve grip strength in elderly nursing home residents? A double-blinded controlled trial. *Scand J Food Nutr.* 2007;51(2):74–8.
100. Roh YH, Lee BK, Noh JH, Oh JH, Gong HS, Baek GH. Factors delaying recovery after volar plate fixation of distal radius fractures. *J Hand Surg Am.* 2014 Aug;39(8):1465–70.
101. Brogren E, Hofer M, Petranek M, Dahlin LB, Atroshi I. Fractures of the distal radius in women aged 50 to 75 years: natural course of patient-reported outcome, wrist motion and grip strength between 1 year and 2-4 years after fracture. *J Hand Surg Eur Vol.* 2011 Sep ;36(7):568–76.
102. Marcheix P-S, Dotzis A, Benkö P-E, Siegler J, Arnaud J-P, Charissoux J-L. Extension fractures of the distal radius in patients older than 50: a prospective randomized study comparing fixation using mixed pins or a palmar fixed-angle plate. *J Hand Surg Eur Vol.* 2010 Oct;35(8):646–51
103. Egol KA, Walsh M, Romo-Cardoso S, Dorsky S, Paksima N. Distal radial fractures in the elderly: operative compared with nonoperative treatment. *J Bone Joint Surg Am.* 2010 Aug 4;92(9):1851–7.
104. Sharma H, Khare GN, Singh S, Ramaswamy AG, Kumaraswamy V, Singh AK. Outcomes and complications of fractures of distal radius (AO type B and C): volar plating versus nonoperative treatment. *J Orthop Sci .* 2014 Jul;19(4):537–44.
105. Frequently Asked Questions | DASH [İnternet]. [site edildiği tarih 2015 Ocak 5]. Erişim linki: <http://dash.iwh.on.ca/faq>
106. Franchignoni F, Vercelli S, Giordano A, Sartorio F, Bravini E, Ferriero G. Minimal clinically important difference of the disabilities of the arm, shoulder and hand outcome measure (DASH) and its shortened version (QuickDASH). *J Orthop Sports Phys Ther .* 2014 Jan;44(1):30–9.
107. Stewart HD, Innes a R, Burke FD. Factors affecting the outcome of Colles' fracture: an anatomical and functional study. *Injury.* 1985;16(5):289–95.
108. AO/OTA Classification [İnternet]. [site edildiği tarih 2014 Aralık 30]. Erişim linki: <https://aotrauma.aofoundation.org/Structure/education/self-directed-learning/reference-materials/classifications/Pages/ao-ota-classification.aspx>

9. HASTA LİSTESİ

İSİM İSİM	GRUP	YAŞ	VKİ	KIRIK TARAF	DASH SKORU FS	KAVRAMA GÜCÜ SAĞ (lb)	KAVRAMA GÜCÜ SOL (lb)
MAHİRE AĞDAŞ	1	55	26,6	L	9,2	64,2	39,3
SEBAHAT ÇELTİK	1	65	24,6	L	0,8	45,3	37,3
GÜNER MENEMEN	1	57	24,4	L	0,8	43,1	45,3
ÖZGEN TURANLI	1	74	22,6	L	7,5	36,2	26,2
ZELİHA GÖK	1	53	35,6	R	1,2	62,3	65,4
GÜLSÜN TATAR	1	70	22,1	R	23,3	38,5	46,2
AYŞE NERİMAN GÜVENLİ	1	92	30,11	R	0	28,4	40,8
NURAN ÖZEL	1	74	35,6	R	5	36,7	47,9
EMİNE TELATAR	1	78	21	L	7,5	40,3	29,3
KATİBE TURGUT	1	75	33,1	L	28,3	36	28,4
HADİYE ALACALAR	2	53	23,1	R	22,5	34,7	27,8
GÜLÜŞAN URAS	2	59	30,8	R	4,2	41	48,1
EMİNE İŞGÜZAR	2	53	32,4	R	18,3	34,6	47,2
EMİNE YAMAN	2	65	28,2	L	20,8	55	43,9
HALİSE ELEVİLİ	2	75	26,22	L	10,8	58,8	38,2
SEMİHA ÇOBAN	2	61	32,5	R	8,3	47,6	51,3
DÖNDÜ TÜZEL	2	66	30,9	R	29,2	35,2	53,6
REMZİYE VURAL	2	55	30,9	L	35	70,2	43,5
GÜLSÜM ÇUVALOĞLU	2	77	29,4	R	39,2	30,4	36,9
MÜNEVVER ERGİL	2	77	24,6	L	6,7	39,3	29,2

Grup 1: Suplementasyon yapılan

Grup 2: Suplementasyon yapılmayan

İSİM İSİM	STEWART SKORU	GARTLAND WERLEY	KAYNAMA SÜRESİ (gün)	KIRIK TİPİ (AO'YA GÖRE)	D VİT (µg/l)	TAKİP SÜRESİ (gün)
MAHİRE AĞDAŞ	0	2	30	A2	18,8	316
SEBAHAT ÇELTİK	5	0	39	A2	16,2	389
GÜNER MENEMEN	0	0	29	A2	29,2	299
ÖZGEN TURANLI	0	0	30	A2	20,42	238
ZELİHA GÖK	0	1	29	A2	7,4	368
GÜLSÜN TATAR	0	2	37	C2	4,6	190
AYŞE NERİMAN GÜVENLİ	0	0	28	A2	19,4	289
NURAN ÖZEL	2	1	35	A3	8,1	613
EMİNE TELATAR	0	0	27	A2	25,7	573
KATİBE TURGUT	1	9	23	C1	8,2	355
HADİYE ALACALAR	0	5	28	C1	10,1	462
GÜLÜŞAN URAS	0	0	39	A2	14,6	373
EMİNE İŞGÜZAR	1	0	39	C1	11,4	326
EMİNE YAMAN	0	3	32	A2	5,6	560
HALİSE ELEVİLİ	4	1	22	A3	7,5	501
SEMİHA ÇOBAN	1	0	36	A2	5,1	462
DÖNDÜ TÜZEL	0	7	38	B1	7,26	198
REMZİYE VURAL	0	5	31	B1	7,54	251
GÜLSÜM ÇUVALOĞLU	0	8	28	B2	7,9	306
MÜNEVVER ERGİL	1	2	26	A2	5,32	338