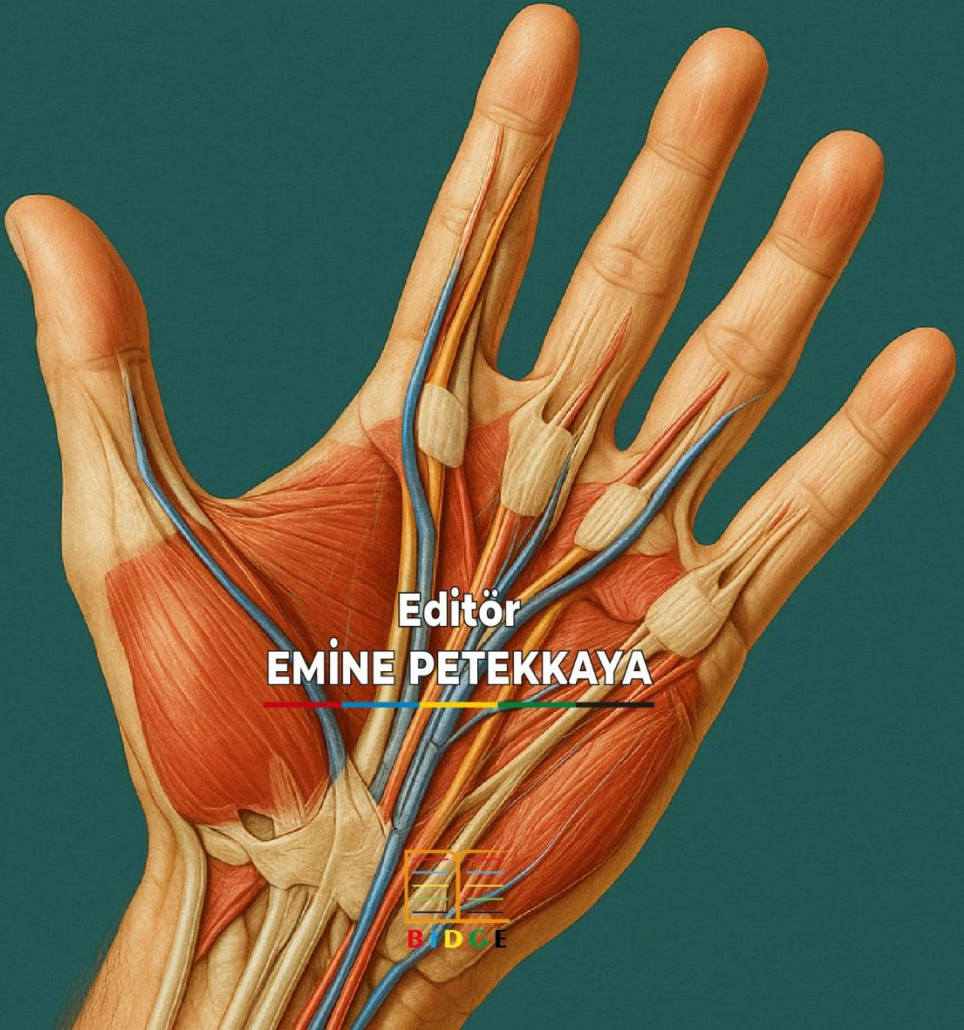


Elin Yapısı: Temel ve Klinik Anatomi



Editör
EMİNE PETEKKAYA



BİDGE Yayınları

ELİN YAPISI: TEMEL VE KLİNİK ANATOMİ

Editör: EMİNE PETEKKAYA

ISBN: 978-625-372-853-3

1. Baskı

Sayfa Düzeni: Gözde YÜCEL

Yayınlama Tarihi: 09.12.2025

BİDGE Yayınları

Bu eserin bütün hakları saklıdır. Kaynak gösterilerek tanıtım için yapılacak kısa alıntılar dışında yayıncının ve editörün yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Sertifika No: 71374

Yayın hakları © BİDGE Yayınları

www.bidgeyayinlari.com.tr - bidgeyayinlari@gmail.com

Krc Bilişim Ticaret ve Organizasyon Ltd. Şti.

Güzeltepe Mahallesi Abidin Daver Sokak Sefer Apartmanı No: 7/9 Çankaya /
Ankara



İÇİNDEKİLER

EL ANATOMİSİ	4
ERDAL KURTOĞLU	4
EL TOPOGRAFİSİ, BESLENMESİ VE İNNERVASYONU	26
ÖZLEM BOZKURT	26
EL BÖLGESİNİN KLİNİK ANATOMİSİ	38
DEMET ÜNALMIŞ AYKAR	38

EL ANATOMİSİ

ERDAL KURTOĞLU¹

Giriş

İnsan vücudunu hareket sistemi bakımından bir mekanizma olarak düşünüldüğünde, el bu mekanizmanın en hassas en mükemmel bölümüdür. El anatomisi; bir şeyi ezmek, sıkmak, kavramak gibi kaba motor hareketleri yapabilirken aynı zamanda resim çizmek, saz, gitar gibi müzik aletleri çalabilmek, güzel yazı ya da hat sanatı icra edebilmek gibi ince motor hareketleride yapmamıza imkân sağlayan kemik, eklem ve kaslardan oluşmaktadır.

Bu mükemmel yapının anatomisi kemikler, eklemler, kaslar ile bu yapıların beslenmesini, sinirsel innervasyonu sağlayan damarlar ve sinirlerden oluşmaktadır. Bu bölümde kemikler eklemler ve kaslardan bahsedilecektir.

Ossa Manus

El anatomisinin en temel yapısını oluşturan kemiklerin 8 tanesi el bileğinde (ossa carpi), 5 tanesi el tarak kemiğinde (ossa

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Kastamonu Üniversitesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği A.D., Orcid: 0000-0002-6997-6728

metacarpi) ve 14 tanesi parmak kemiklerinde (ossa digitorum manus, phalanges) olmak üzere toplam 27 kemikten oluşmaktadır (Arıncı & Elhan, 2006).

Ossa Carpi (El Bileği Kemikleri)

El bileğinde iki sıra halinde dizilim gösteren ve her bir sırada 4 kemik bulunan toplam 8 adet kemik bulunmaktadır. Bu kemikler küçük, düzensiz şekillidir. El bileği kemiklerinin proksimal (üst sıra, vücuda yakın sıra) sırasında dıştan içe doğru; os scaphoideum, os lunatum, os triquetrum, os pisiforme olarak isimlendirilen 4 kemik bulunur. Distal sırada (alt sıra, vücuttan uzak sıra) ise; os trapezium, os trapezoideum, os capitatum ve os hamatum olarak isimlendirilen 4 kemik bulunur (Arıncı & Elhan, 2006).

Proksimal sırada bulunan kemikler proksimalde radius ve ulna (discus articularis aracılığı ile) eklem yaparken, distal de el bileğinin distal sırasındaki kemikler ile eklem yapar. Distal sıra kemikleri proksimalde el bileğinin proksimal sırasındaki kemikler ile eklem yaparken, distal de el tarak kemikleri ile eklem yaparlar. Carpal kemiklerin duruşu dorsal yüzeyde konveks (dışbükey) pozisyonda iken palmar yüzeyde konkav (içbükey) pozisyonundadır. Bu sebepten dolayı dorsal yüzleri palmar yüzlerinden daha geniş, bağlar ve kasların tutunmasından dolayı da yüzeyleri pürüklüdür. Bu kemikler yan yana duran iki kemer şeklinde dizili ve el bileğine birçok yönde hareket imkânı sağlayacak şekilde birbirleriyle uyum içerisinde yerleşmiştir. El bileği kemiklerinde os pisiforme (sadece bir eklem yüzü vardır) haricinde birçok eklem yüzü bulunur. El bileği kemiklerinin palmar yüzde oluşturduğu konkaviteye (çukurluğa) sulcus carpi denilir ve bu çukurluğun medial kenarında bulunan os pisiforme ve hamulus ossis hamati ile lateral kenarında bulunan tuberculum ossis trapezii ve tuberculum ossis scaphoidei ile daha da derinleştirilmiştir. Oluşan bu çukurluğu fibroz bir doku

kapatarak osteofibroz bir kanal olan karpal tüneli (canalis carpi) oluşturur (Arıncı & Elhan, 2006; Netter, 2019).

Proksimal Sıra Kemikleri

Bu sırada dıştan içe doğru os scaphoideum, os lunatum, os triquetrum, os pisiforme kemikleri bulunur (Arifoğu, 2021).

Os Scaphoideum

Proksimal sıranın dış sınırını oluşturan bu kemik bir tekneye benzetildiği için bu isimle anılmaktadır (“scaphos” tekne anlamına gelir) ve bulunduğu sıranın en büyük kemiğidir. Anatomik enfiye çukurunun hemen altında bulunan bu kemiğin, proksimalde radius, distalde os trapezium ve os trapezoideum, medialde ise os capitatum ve os lunatum ile eklem yapan eklem yüzleri bulunmaktadır. Os scaphoideum’un palmar yüzeyde bulunan, deri altında da hissedilebilen retinaculum flexorum’un tutunduğu çıkıntısına tuberculum ossis scaphoidei denilir (Agur & Dalley, 2025).

Anatomik duruş:Os scaphoideum’un eknenin i  kısıma benzeyen eklem yüzü aşağıya, kemiğin çıkıntılı kısmı dışa v  burada bulunan tuberculum ossis scaphoidei  nde olacak şekilde durmaktadır (Arıncı & Elhan, 2006).

Skafoid, anatomik enfiye kutusunun hemen altında yer alan tekne şeklinde bir kemiktir ("scaphos" Yunancada tekne anlamına gelir, dolayısıyla adı buradan gelir) . Proksimalde radiusa , distalde ise trapez ve trapezoid kemikleriyle eklemlenir. Ayrıca, skafoid, lunat ve kapitat kemikleriyle de eklemlenir (Standring, 2016).

Os Lunatum

Poksimal sırada os scaphoideum ile os triquetrum arasında bulunan, adını yarım ay şeklindeki görünümünden alan bu kemiğin proksimal tarafının lateralinde radius ile distalinde articulatio radioulnaris’in discus articularisi aracılığıyla ulna ile, distalde os

capitatum ve os hamatum, lateralde os scaphoideum, medialde ise os triquetrum ile eklem yapar (Standring, 2016).

Anatomik duruş: Os lunatum'un konkav yüzünün yan taraflarındaki yüzlerinden geniş ve üçgenimsi olanı iç tarafa, sivri uçları aşağı tarafa ve bu uçlardan deliksiz olanı ön tarafta olacak şekilde durmaktadır (Arıncı & Elhan, 2006).

Lunat, proksimal sıranın bir sonraki kemiği olup, skafoid ve triquetrum kemikleri arasında yer alır. Lunat, proksimalde radius başı (karpal eklem yüzeyi) ve distal radioulnar eklem eklem diski ile eklemelenirken, distalde kapitat kemik ile eklemelenir. Adını ay şeklindeki görünümünden alır (Standring, 2016).

Os Triquetrum

Proksimal sıranın dıştan içe doğru üçüncü sırasında bulunan, adını üçgen piramit şeklindeki görünümünden alan bu kemik (os triquetrum; üç köşeli kemik anlamına gelir) proksimalde distalde articulatio radioulnaris'in discus articularisi aracılığıyla ulna ile, distalde os hamatum ile, medialde os lunatum ile, lateralde ise os pisiforme ile eklem yapar. Distalde bulunan os pisiforme ile eklem yaptığı izole yuvarlak eklem yüzü bu kemiği diğer el bileği kemiklerinden ayıran bir özelliği (Agur & Dalley, 2025).

Anatomik duruş:Os Triquetrum'da bulunan yuvarlak eklem yüzü öne, kemiğin tepe kısmı aşağıya ve en geniş eklem yüzü ise laterale gelecek şekilde durmaktadır (Arıncı & Elhan, 2006).

Os Pisiforme

El bileğinin proksimal sırasının 4. kemiği olan os pisiforme bezelyeye benzetilen bir kemiktir. Os pisiforme retinaculum flexorum, m. flexor carpi ulnaris ile m. abductor digiti minimi'nin tendonları arasında bulunan sesamoid bir kemiktir. Palmar yüzde deri altında kolaylıkla hissedilebilen bu kemik yuvarlak eklem yüzü ile sadece os triquetrum ile eklem yapar (Agur & Dalley, 2025).

Anatomik duruş:Os pisiforme’ de bulunan tek (yuvarlak) eklem yüzü arkaya, eklem yüzünün kenarındaki çıkıntı aşağıya,yanlarındaki bölümlerinde düzgün yüzeyi olan dışa gelecek şekilde durmaktadır (Arıncı & Elhan, 2006).

Distal Sıra Kemikleri

Bu sırada dıştan içe doğru os trapezium, os trapezoideum, os capitatum ve os hamatum kemikleri bulunur (Arifoğlu, 2021).

Os Trapezium

Karpal kemiklerin distal sırasında en dışta bulunan kemiktir. Kemiğin lateral tarafına retinaculum fleksorum tutunur ve eklem yüzü bulunmaz. Os trapezoideum proksimalde os sacaphoideum ile, eğer şekilde olan distal yüzü os metacarpale I ile, medial tarafta ise os trapezoideum ile eklem yapar. Kemiğin dorsal yüzü arteria radialis ile yakın komşuluk içerir (Standring, 2016).

Anatomik duruş:Kemikte bulunan çift eklem yüzü medial tarafta, buraya komşu çıkıntı ve oluk taraf öne yukarı gelecek şekilde durmaktadır (Arıncı & Elhan, 2006).

Os Trapezoideum

Distal sıranın 2. sırasında bulunan bu kemik, distal sıranının en küçük ve kama şeklinde bir kemiktir. Dorsal yüzü palmar yüzünden çok daha geniş olan bu kemik proksimalde os scaphoideum, distalde os metacarpale II, leteralde os trapezium, medialde os capitatum ile eklem yapar (Agur & Dalley, 2025).

Anatomik duruş:Os trapezoideum’un eklem yüzü bulunmayan taraflarından pürtüklü ve büyük olanı arkaya, bu yüzdeki bulunan çıkıntı şeklindeki uzantısı aşağıya, küçük olan yüzdeki uzantısıda yukarı gelecek şekilde durmaktadır (Arıncı & Elhan, 2006).

Os Capitatum

Distal sıranın üçüncüsü olan bu kemik tüm karpal kemiklerin en büyüğüdür ve el bileğinin merkezinde konumlanmıştır. Bu kemik proksimalde baş şeklindeki kısmı ile os scaphoideum ve os lunatum ile, distalde büyük bir kısmı os metacarpale III olmak üzere os metacarpale II ve IV ile, lateralde os trapezoideum ile, medialde os hamatum ile eklem yapar (Agur & Dalley, 2025).

Anatomik duruş:Os capitatum'un baş şeklindeki kısmı yukarı, eklem yüzü bulunmayan taraflarından kabarık şekilde olan öne, arkada kalan yüzün alt tarafındaki çıkıntı ise içe getirilecek şekilde durmaktadır (Arıncı & Elhan, 2006).

Os Hamatum

Distal sıranın en medialinde bu kemik dört yüzlü bir piramide benzetilmektedir. Os hamatum da hamulus ossis hamati olarak isimlendirilen çengele benzer bir çıkıntısı vardır. Bu kemik proksimalde os lunatum ile, distalde os metacarpale IV ve V ile, lateralde os capitatum ile, medialde os triquetrum ile eklem yapmaktadır (Agur & Dalley, 2025).

Hamat kemiği kama şeklindedir ve distal sıranın en medial kemiğidir. Hamat kemiği, distalde 4. ve 5. metakarpal kemiklerle, lateralde kapitatum ve proksimalde triquetrum ile eklemler oluşturur (Netter, 2019).

Hamat kemiğinin temel anatomik özelliği, palmar yüzeyinin distal kısmından çıkıntı yapan uzun kemiksi bir yapı olan hamulustur. Hamulus, karpal tünelin medial duvarının ve ulnar kanalın (yani Guyon kanalı) lateral duvarının oluşumuna katkıda bulunur. Hamulus ayrıca, fleksör retinakulum da dahil olmak üzere el ve ön kolun çeşitli kas ve bağlarının bağlanma noktası olarak da görev yapar (Standring, 2016).

Anatomik duruş:Os hamatum, hamulus ossis hamati denilen çengel kısmı öne, bu çengelin oluşturduğu çukurluk dışa, çengele yakın olan çift eklem yüzleri içe gelecek şekilde durmaktadır (Arıncı & Elhan, 2006).

Ossa Metacarpi (El Tarak Kemikleri)

Karpal ve falankslar arasında avuç içerisinde bulunan 5 adet uzun kemikten oluşmaktadır. Dıştan içe doğru romen rakamları (I, II, III, IV, V) kullanılarak isimlendirilir. Uzun kemiklerde olduğu gibi metacarpal kemiklerinde iki ucu bir gövdesi bulunmaktadır. Metacarpal kemiklerin karpal kemiklerle eklem yapan ucuna basis ossis metacarpi, falankslarla eklem yapan ucuna ise caput ossis metacarpi ve bu iki uç arasında kalan kısmına ise corpus ossis metacarpi denilir. Os metacarpale I os trapezium ile, os metacarpale II os trapezium,os trapezoideum ve os capitatum ile, os metacarpale III os capitatum ile, os metacarpale IV ve V os hamatum ile eklem yapar. Basis ossis metacarpi karpal kemiklerle eklem yapan yüzlerin haricinde os metacarpale I haricinde birbirleri ile eklem yaparlar, ön ve arka yüzleri ise bağların tutunması nedeniyle pürüklüdür. Corpus ossis metacarpinin 3 yüzlü ve 3 kenarlıdır, dorsal yüzünün eklemlere yakın (distal) kısmında düz, üçgen bir alan bulunur. Palmar taraftaki medial ve lateral yüzlerinde m.interossei palmares ve dorsales kaslarının sonlandığı konkav yüzler bulunur. Metakarpal kemiklerin distal uçlarında konveks küremsi bir baş bulunur ve proksimal falanksların tabanı ile eklem yaparlar (Arıncı & Elhan, 2006; Arifoğlu, 2021).

Os Metacarpale I

En kısa, en kalın ve metakarpal kemiklerin en lateralinde bulunan kemiktir. Proksimalde os trapezium ile art. sellaris tipi eklem yaparlar. Distal kısmında ise proksimal falanksın taban kısmı ile eklem yapar. Bu kemiğin palmar yüzeyinde bulunan ve bu yüzü medial (küçük) ve lateral (büyük) olarak ikiye ayıran bir çıkıntı

bulunmaktadır. Kemiğin baş kısmı ise diğer metacarpal kemiklerin başına göre daha düzdür. Bu kemiğe m. opponens pollicis, m. abductor pollicis longus ve m. interossei dorsales I tutunur. Lateralde bulunan bu kemiğin uzun eksenini diğer metacarpal kemiklere göre 90° medial olarak dönmüştür ve bu durum kemiğin ön yüzünün avuç içine, ulnar kenarı arkaya, radial kenarı öne bakmasına sebep olur (Arıncı & Elhan, 2006; Netter, 2019).

Anatomik duruş: Kemiğin tabanındaki eklem yüzünün geniş kısmı dışa gelecek şekilde durmaktadır (Arıncı & Elhan, 2006).

Os Metacarpale II

En uzun gövdeye ve en geniş tabana sahip olan metacarpal kemiktir. Kemiğin tabanında buluna üç eklem yüzünden ortadaki os trapezoideum ile, radial tarafındaki os trapezium ile, ulnar tarafındaki ise os capitatum ile eklem yapar. Kemiğin tabanında önden arkaya doğru uzanan bir oluk, oluğun bir tarafında sivri tümsek diğer tarafında kabarık bir çıkıntı bulunur (Standring, 2016).

Anatomik duruş: Kemiğin tabanında bulunan oluğun yanında buluna sivri tümsek dışa, kabarık çıkıntı ise içe gelecek şekilde durmaktadır (Arıncı & Elhan, 2006).

Os Metacarpale III

Tabanının dorsolateral kısmındaki piramit şeklinde processus styloideus ossis metacarpi tertii adı verilenn bir çıkıntı ile diğerlerinden ayırt edilebilir. Bu çıkıntı os capitatum ile os metacarpale II arasında bulunur. Kemiğin tabanı os capitatum ile, yan yüzleri de II ve IV metacarpal kemikle eklem yapar (Arifoğlu, 2021).

Anatomik duruş: Kemiğin tabanındaki çıkıntı (processus styloideus ossis metacarpii tertii) dışa ve arkaya gelecek şekilde durmaktadır (Arıncı & Elhan, 2006).

Os Metacarpale IV

Kemiğin tabanındaki bir tarafta iki eklem yüzü diğer tarafında tek eklem yüzü bulunur. Ayrıca tabanı os hamatum ile de eklem yapar (Arifoğlu, 2021).

Anatomik duruş: Kemiğin tabanında bulunan eklem yüzlerinde çift olanı lateral tarafa, tek olanı da medial tarafa gelecek şekilde durmaktadır (Arıncı & Elhan, 2006).

Os Metacarpale V

Metakarpal kemiklerin en küçüğüdür. Basis ossis metacarpi V 'in lateral tarafında eklem yüzü yerine m. extensor carpi ulnaris'in tutunduğu çıkıntı (tuberositas ossis metacarpii quintii) bulunur ve bu özelliği ile diğer metakarpal kemiklerden ayırt edilir. Proksimalde os hamatum ve os metacarpi IV ile eklem yapar (Standring, 2016).

Anatomik duruş:Kemiğin tabanında bulunan eklem yüzü dışı yadatuberositas ossis metacarpii quintii içe gelecek şekilde durmaktadır (Arıncı & Elhan, 2006).

Ossa Phalanges (Ossa Digitorum Manus, Parmak Kemikleri)

Başparmakta iki, diğer parmaklarda üçer kemik olmak üzere toplam 14 tanefalanks vardır. Falankslar küçük botutlarda olmalarına rağmen yapısal olarak uzun kemiklere benzedikleri için uzun kemikler olarak sınıflandırılır. Bundan dolayı her falanksın basis ossis phalangis ve caput phalangis olarak adlandırılan iki ucu, corpus ossis phalangis olarak adlandırılan bir gövdesi bulunmaktadır. Proksimal sırada bulunan falankslar phalanx proximalis, distal sırada bulunan falankslar phalanx distalis ve başparmak haricindeki diğer parmaklarda bulunan distal ve proksimal arasında bulunan falankslara phalanx media denilir. Bunların yanı sıra lateralden mediale doğru isimlendirilirken, metakarpal kemiklerde olduğu gibi romen rakamları ile ifade edilirler (Arıncı & Elhan, 2006; Arifoğlu, 2021; Agur & Dalley, 2025).

Phalanx proximalis: Taban kısmı olan basis ossis phalangis, caput ossis metacarpi ile eklem yapar (art. metacarpophalangis). İnce olan gövde kısmının dorsal yüzü düz ve pürüssüzdür, transvers düzlemde konveks görünümündedir. Palmar yüzeyi ise düz ve pürüzlü bir görünümündedir, transvers düzlemde düz bir görünürken sagittal düzlemde konveks görünümündedir. Caput ossis phalangis, phalanx medialis'in (başparmak phalanx distalis) tabanı ile eklem yapar (Agur & Dalley, 2025).

Anatomik duruş: Tabanlarında bulunan eklem yüzleri yukarı ve konkav yüzleri ise ööne gelecek şekilde durmaktadır (Arıncı & Elhan, 2006).

Phalanx medialis: Her elde dört tane (başparmakta yoktur) orta falanks bulunur. Yapısal olarak proksimal falankslara benzerler. Konkav eklem yüzeyine sahip falanks tabanı phalanx proximalis ile eklem (art. interphalangis proximalis) yapar. Makara benzeri baş kısımları ise distal falanksların tabanı ile eklem (art. interphalangis distalis) yaparlar (Agur & Dalley, 2025).

Anatomik duruş: Konkav eklem yüzü öne ve kemiğin konkav tarafı öne gelecek şekilde durmaktadır (Arıncı & Elhan, 2006).

Phalanx distalis: Tüm parmaklarda bulunan bu falankslar proksimal ve medial falankslara göre daha kısa ve daha kalındır. Tabanlarında medial falanksların (başparmakta proksimal falanksın) baş kısmına uyacak şekilde çift eklem yüzü bulunur. Dorsal yüzleri düz ve yuvarlak görünürken, palmar yüzleri pürüzlü ve düzensiz bir görünüme sahiptir. Distal uçlarında eklem yüzleri yerine parmak pulparları için bir bağlantı noktası görevi gören tuberositas phalangis distalis adı verilen pürtüklü yapılar ile sonlanır (Agur & Dalley, 2025).

Anatomik duruş:Çift eklem yüzeyi yukarıda, kemiğin düz ve yuvarlak görünen arkada veya kemiğin düzensiz ve pürüzlü kısmı önde olacak şekilde durmaktadır (Arıncı & Elhan, 2006).

Artt. Manus (El Bileği ve El Eklemleri)

Art. Radiocarpale

Art. radiocarpale, radius ile os scaphoideum ve os lunatum arasında doğrudan, ulna ile ise iki tarafı konkav çukurdan oluşan discus articularis aracılığı ile os triquetrum arasında oluşan synovial eklem türlerinde elipsoid tipi bir eklemdir. Art. radiocarpale'nin temel hareketleri fleksiyon, ekstansiyon, abduksiyon ve adduksiyon hareketleridir. Ancak, art. radiocarpae bilek ekleminin tek eklemi olarak görülsede, bilek hareketlerine karpal kemikler arasında oluşan eklemlerde (art. mediocarpae) katılır. Bu sebepten el bileği yukarıda bahsedilen hareketlerin yanı sıra sirkümdüksiyon hareketini de yapabilmektedir (Arıncı & Elhan, 2006; Standring, 2016).

Eklem, eklem katılan yüzeylerini, eklem katılan kemikleri ve bazı yumuşak dokuları kapatan bir kapsil ile sarılıdır. Eklem bağları kapsül dışı bağ olmasına rağmen kapsülden ayırt etmek zordur, eklem dorsal tarafındaki bağlar eklem kapsülünün kalınlaşması olarak tanımlanabilir, palmar tarafındaki bağlar ise dorsal tarafa göre daha kalın ayrı bağlardan oluşur ve neredeyse tüm palmar tarafı kapatır. Lig. radiocarpale palmare, lig. radiocarpale dorsale, lig. collaterale ulnae, lig. collaterale radiale, lig. ulnocarpale palmare bu eklem bağlarındandır (Arıncı & Elhan, 2006; Standring, 2016).

Artt. Intercarpale

Artt. intercarpale, karpal kemikleri birbirine bağlayan eklemlerden oluşmaktadır. Bu eklemler şunlardır;

Art. intercarpeae, proksimal ve distal sıra kemiklerinin kendi aralarında oluşturduğu eklemdir. Bu eklemler içerisinde os triquetrum ile os pisiforme arasındaki eklem ayrı olarak isimlendirilir (Standring, 2016).

Art. ossis pisiformis, os pisiforme ile os triquetrum arasında oluşan eklemdir. Lig. pisohamatum ve lig. pisometacarpale eklem bağlarıdır (Standring, 2016).

Art. mediocarpae, karpal kemiklerin proksimal (os pisiforme hariç) sıra kemikleri ile distal sıra kemikleri arasında oluşan eklemdir. Eklem medial ve lateral olmak üzere iki kısma ayrılır. İlki os capitatum ile os scaphoideum ile os lunatum arasında oluşan art. elipsoidea grubu bir eklemdir. İkincisi ise lateralde os scaphoideum ile os trapezium ve os trapezoideum arasında oluşan art. plana grubu bir eklemdir (Arıncı & Elhan, 2006; Standring, 2016).

Karpal kemikler arasında oluşan eklemleri ligg. Intercarpalia palmaria, ligg. intercarpalia dorsalia, ligg. intercarpalia interossea ve lig. carpi radiatum bağları tarafından desteklenir (Standring, 2016).

Artt. Carpometacarpae

Distal sırada bulunan karpal kemikler ile 2.-5.metakarpal kemiklerin taban kısımları arasında oluşan art. plana grubu eklemlerdir. Lig. carpometacarpalia dorsalia ve lig. carpometacarpalia palmaria eklem bağlarıdır (Arıncı & Elhan, 2006)

.

Art. Carpometacarpae Pollicis

Os trapezium ile os metacarpae I arasında oluşan art. sellaris grubu eklemdir. Bu eklemden fleksiyon- ekstansiyon, abduksiyon-adduksiyon, oppozisyon ve sirkumduksiyon hareketleri eklem

kapsülünün de gevşek olması nedeniyle rahatlıkla yapılabilir (Standring, 2016).

Artt. Intermetacarpae

Os metacarpae II-V kemiklerinin birbirleri arasında oluşan art. plana grubu eklemdir. Ligg. metacarpalia dorsalia, ligg. metacarpalia palmaria ve ligg. metacarpalia interossea eklem bağlarıdır (Arıncı & Elhan, 2006).

Artt. Metametacarpophalangea

Metakarpal kemiklerin distal uçları (caput metacarpales) ile proksimal falanksların tabanı (basis ossis phalangis) arasında oluşan art. spheroidea grubu bir eklemdir. Küremsi eklem olmasına rağmen yapılabilen hareketler bakımından art. elipsoidea grubu eklem hareketlerini içerir. En fazla fleksiyon hareketi olmak üzere fleksiyon-ekstansiyon, abduksiyon-adduksiyon ve sirkumduksiyon hareketleri yapılabilir. Ligg. collateralia, ligg. palmaria ve lig. metacarpale transversum profundus denilen eklem bağları ile desteklenir (Arıncı & Elhan, 2006).

Artt. Interphalangeae Manus

Bir falanksın tabanı (basis phalangis) ile diğer falanksın baş kısmı (caput phalangis) arasında oluşan ginglymus (art. trochlearis) tipi eklemdir. Başparmakta 1 tane diğer parmaklarda ikişer tane eklem bulunur. Eklem bağları ligg. interphalangea palmaria ve ligg. interphalangea collaterale manus bağlarıdır. Fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri yapılabilir, birinci eklemin fleksiyon kabiliyeti diğer eklemlerden daha fazladır (Standring, 2016).

Pulley Sistemi

Fleksör tendon kılıfları en dış tabakada fibroz bir yapıdadır, bu tabakanın altında oluşan tabaka tendinoz ve parietal olmak üzere iki katmanlıdır ve aralarındaki boşlukta synovial sıvı bulunur. Bu

tendon kılıfları kemikler üzerinde yer yer kalınlaşma gösterir ve bu kalınlaşma sonrası oluşan yapılara pulley sistemi denilir. Bu kalınlaşmalar 2. ve 5. metacarpal kemiklerin distal uçlarında, proksimal falanksların proksimal ve distal uçlarında, orta falanksların orta kısımlarında ve distal falanksların proksimal uçlarında olmak üzere 5 farklı bölgede annular tipte kalınlaşma oluşur. Bu kalınlaşmalar A1, A2, A3, A4 ve A5 olarak numaralandırılır. Bu kalınlaşmalar arasında daha kolay kollabe olabilen çarpı işareti (cruciate) şeklindeki 3 adet kalınlaşmalar bulunur, bunlar ise; C1, C2 ve C3 olarak numaralandırılır. Başparmakta ise bu durum farklılık gösterir; her iki falanks üzerinde birer tane olmak üzere annular pulley ve aralarında yerleşmiş olan oblik bir pulley bulunur. Avuç içerisinde aponeurosis palmaris'in A1 pulley'e yakın tarafının kalınlaşması sonucunda palmar aponeurosis pulleyi oluşmaktadır (Standring, 2016; Netter, 2019; Agur & Dalley, 2025).

Fonksiyonel açıdan annuler pulleyler önem taşımaktadır, tendon onarımları sırasında dikkat edilmeli bütünlüğü bozulmuşsa onarımı yapılmalıdır (Agur & Dalley, 2025).

El Bileği Anatomisi

Ön kol ile el arasında kalan kısma el bileği denilir. El bileği processus styloideus'lardan geçen vertikal düzlemle regio carpalis anterior ve regio carpalis posterior olmak üzere iki bölgeye ayrılır (Arıncı & Elhan, 2006).

Retinaculum Flexorum

Retinaculum flexorum, fascia antebrachii'nin ön kolun ön yüzünün distal tarafında kalınlaşarak oluşturduğu, yaklaşık 3 uzunluğunda, transvers seyirli güçlü bir fibroz banttır. Retinaculum

flexorum medialde os scaphoideum ve hamulus ossis hamati'ye tutunur, lateralde ise yüzeyel ve derin lamina olmak üzere iki laminaya ayrılarak tutunur. Yüzeyel lamina tuberculum ossis trapezii ve tuberculum ossis scaphoidei'ye derin lamina ise; os trapezium'un üzerindeki oluğun medial tarafına tutunur. Retinaculum flexorum medialde tutunduğu yerler ile lateralde yüzeyel başının tutunduğu yer ve carpal kemikler arasında canalis carpalis adında bir tünel oluşur. Bu tünelden m. flexor digitorum superficialis ve profundus'un tendonları ile n. medianus geçer. Yüzeyel lamina ile derin lamina arasında oluşan kanaldan ise m. flexor carpi radialis'in tendonu geçer (Arıncı & Elhan, 2006; Agur & Dalley, 2025).

Retinaculum Extensorum

Retinaculum extensorum, fascia antebrachi'nin ön kolun arka yüzünün distal tarafında kalınlaşarak oluşturduğu, oblik seyirli güçlü bir fibroz banttır. Medialde os pisiforme ve os triquetrum'a, lateralde ise radius'un ön kenarına tutunarak el bileğinden geçen extensor kasların uzaklaşmasına engel olur. Retinaculum extensorum altından extensor kasların tendonları arasında uzanan bağ dokuları ile 6 ayrı kanal oluşur (Arıncı & Elhan, 2006).

Canalis Carpi (Flexor Carpal Kanal)

El bileğinde, karpal kemikler ile retinaculum flexorum arasında oluşan bu kanalın tabanını ossa carpi'nin palmar yüzleri, tavanını ise retinaculum flexorum oluşturmaktadır. Retinaculum flexorum medialde os pisiforme ve hamulus ossis hamatiye tutunur, lateralde ise os scaphoideum ve os trapezium'a tutunarak canalis carpi'nin tavanını oluşturur. Canalis carpi içersinden m. flexor pollicis longus, m. flexor digitorum superficialis ve profundus kaslarının tendonları olmak üzere 9 tendon ile n. medianus geçer. Kanal içerisinden geçen tendonlar bir synovial kılıf ile sarılıdır, m. flexor digitorum superficialis kasının tendonları tek bir kılıf, m.

flexor digitorum profundus kasının tendonları tek bir kılıf ile, m. flexor pollicis longus'un tendonu ayrı bir kılıf ile sarılıdır. M. flexor carpi radialis ve m. palmaris longus'un tendonu ile a. ve n. ulnaris canalis carpi içerisinde geçmez (Arıncı & Elhan, 2006; Agur & Dalley, 2025).

Bazı durumlarda canalis carpalis'in daralması sonucunda n. medianus' a baskı artar, bu duruma karpal tünel sendromu denir (Agur & Dalley, 2025).

Guyon Kanalı

Retinaculum flexorum'un yüzeyinde ve el bileğinin ön tarafında fascia antebrachii'nin kalınlaşmış bir kısmı olan lig. carpal palmares'in derininde bulunan yaklaşık 4 cm uzunluğundaki bir fibroosseöz banttır. Bu kanal içerisinde a. ulnaris, n. ulnaris ile bazen bu oluşumlara eşlik eden ven geçer (Arıncı & Elhan, 2006; Netter, 2019).

Extensor Carpal Kanal

Retinaculum extensorum altından extensor kasların tendonlarının geçtiği her birinin kendine ait synovial kılıfı olan 6 ayrı kanal oluşur (Arıncı & Elhan, 2006; Netter, 2019; Agur & Dalley, 2025). Bu kanallar dıştan içe doğru numaralandırılır bu kanallardan geçen tendonlar şunlardır;

1.Kanal: m. abductor pollicis longus ve m. extensor pollicis brevis kaslarının tendonları,

2.Kanal: m. extensor carpi radialis longus ve m. extensor carpi radialis brevis'in tendonları,

3.Kanal: m. extensor pollicis longus kasının tendonu,

4.Kanal: m. extensor digitorum'un 4 tendonu ile m. extensor indicis'in tendonu,

5.Kanal: m. extensor digiti minimi'nin tendonu,

6.Kanal: m. extensor carpi ulnaris'in tendonu geçmektedir.

Anatomik Enfiye Çukuru

El bileğinin posterolateralinde bulunan bu çukur başparmağın ekstansiyonu ile daha belirgin hale gelir. Medial kenarını m. extensor pollicis longus'un tendonu, lateral kenarını m. abductor pollicis longus ve m. extensor pollicis brevis'in tendonu oluşturur. Çukurun tabanında os scaphoideum, os trapezium, distalinde basis ossis metacarpi I, proximalinde ise processus styloideus radii bulunur. Çukurun tabanında derinde m. extensor carpi radialis longus ve brevis'in tendonları ile a. radialis bulunur ve a.radialis pulsasyonu hissedilebilir, tavanında v. cephalica görülür ve hissedilebilir (Arıncı & Elhan, 2006; Agur & Dalley, 2025).

El Kasları

M. palmaris brevis

Aponeurosis palmaris'in orta kısmından ve retinaculum flexorum'dan başlayan bu kas elin ulnar kenarındaki deri de sonlanır. N. ulnaris'in bir dalı olan r. Superficialis tarafından innerve edilen bu kas kasıldığında elin ulnar tarafındaki deride kırışıklığın oluşmasını, eminentia hypothenaris' in belirginleşmesini ve avuç içi çukurluğunun artmasını sağlar (Arıncı & Elhan, 2006; Standring, 2016).

THENAR BÖLGE KASLARI

Elin palmar yüzeyinin radial tarafında bulunan kas gruplarının bu bölgede oluşturduğu tümseğe elin thenar bölgesi denilir. Bu bölgede m. opponens pollicis, m. abductor pollicis brevis, m. flexor pollicis brevis ile m. adductor pollicis kasları bulunmaktadır. M. adductor pollicis kası bu bölgede bölgede

bulunmasına rağmen thenar bölge kaslarının haricinde kendi başına sınıflandırılabilir (Standring, 2016).

M. opponens pollicis

Retinaculum flexorum'un distali ile tuberculum ossis trapezii'den başlayan bu kas os metecarpale I'in palmar yüzeyinin lateral yarısında sonlanır. Başparmağa (os metecarpale I) oppozisyon hareketini yaptıran bu kas n. medianus tarafından innerve edilir (Standring, 2016).

M. abductor pollicis brevis

Retinaculum flexorum, tuber ossis scaphoidei ve tuberculum ossis trapezii den başlayan bu kas medial ve lateral olmak üzere iki ayrı lif demeti oluşturarak sonlanır. Medial lifleri basis phalanx proximalis'in radial tarafında, letral lifleri ise başparmağın dorsal kısmında sonlanır. N. medianus tarafından innervasyonu yapılır ve baş parmağa abduksiyon hareketini yaptırır (Standring, 2016).

M.flexor pollicis brevis

İki başlı olan bu kasın yüzeysel başı (caput superficiale), retinaculum flexorum ve tuberculum ossis trapezii distalinde başlar ve başparmağın basis phalanx proximalis'inin radial tarafında sonlanır. Derin başı (caput profundum) ise os trapezoideum, os capitatum ve karpal kemiklerin distal sırasının arasında bulunan palmar ligamentlerden başlayarak başparmağın basis phalanx proximalis'inde caput superficiale ile birleşerek sonlanır. Baş parmağa fleksiyon hareketi yaptıran bu kasın caput superficiale'si n. medianus'tan innerve olurken, caput profundum'u ise n. ulnaris tarafından innerve edilir (Standring, 2016).

M.adductor pollicis

Caput obliquum ve caput transversum olmak üzere sesamoid kemik bulunabilen iki başı vardır. Caput obliquum os capitatum, basis

ossis metecarti II ve III, m. flexor carpi radialis'in tendonundan başlar. Caput transversum, os metecarpale III'ün palmar yüzeyinin distalinden başlar. İki baş birlikte (başparmağın) basis ossis metecarpi I de sonlanırlar. El kaslarının en büyüğü olan ve başparmağa adduksiyon yaptıran m. adductor pollicis n. ulnaris'in r. profundus'u tarafından innerve edilir (Arıncı & Elhan, 2006; Standring, 2016).

M. adductor pollicis elin thenar bölgesi kasları içerisinde sayılmadığı durumlarda da elin adductor bölgesinin kası olarak tek başına sınıflandırılır (Standring, 2016).

Hypothenar Bölge Kasları

Elin palmar yüzeyinin ulnar tarafında thenar bölgeye karşılık gelen bölgesidir ve eminentia hypothenaris olarak isimlendirilen kabarıntıyı m. abductor digiti minimi, m. flexor digiti minimi ve m. opponens digiti minimi kasları oluşturur. Hypothenar bölge kaslarını n. ulnaris'in r. profundus tarafından innerve edilir. M. plmaris brevis kası da bu bulunmasına hypothenar bölge kaslarına dahil edilmez, bu bölgenin yüzeysel kası olarak kendi başına sınıflandırılır (Arıncı & Elhan, 2006; Standring, 2016; Netter, 2019).

M. abductor digiti minimi

Os pisiforme, m. flexor carpi ulnaris'in tendonu ve lig. pisohamatum'dan başlar basis ossis metacarpalis V' in ulnar tarafında ve dorsal tarafında sonlanır. Beşinci (serçe) parmağa abduksiyon yaptırır (Standring, 2016).

M. flexor digiti minimi brevis

Hamulus ossis hamati ve retinaculum flexorum'un palmar yüzeyinden başlar ve basis ossis metacarpalis V'in ulnar tarafında sonlanır. Beşinci (serçe) parmağa fleksiyon yaptırır (Standring, 2016).

M. opponens digit minimi

Hamulus ossis hamati ve retinaculum flexorum'dan başlar ve os metacarpale V'in ulnar tarafında sonlanır. Beşinci (serçe) parmağı baş parmağa doğru çekerek (öne çeker ve rotasyon yaptırır) oppozisyon hareketini yaptırır (Standring, 2016).

Orta Kompartman Kasları

Elin thenar ve hypothenar bölge arasında kalan bu bölgede m. lumbricalis, m. interossei palmares ve m. interossei dorsalis kasları bulunmaktadır (Netter, 2019).

M. lumbricalis

Orta kompartmanda bulunan bu kas solucana benzetildiği için (lumbricidae = solucan) lumbrical kaslar olarak isimlendirilmiştir. M. flexor digitorum profundus'tan başlayan dört ayrı kas başparmak haricindeki parmakların radial tarafında uzanır ve art. metacarpophalangea'yı geçtikten sonra ait oldukları parmakların dorsal tarafında sonlanırlar. Parmaklara metecarpal eklemden fleksiyon yaptırırken, interphalangeal eklemden ekstansiyon hareketi yaptırır. M. lumbricalis I ve II n.medianus, III ve IV ise n. ulnaris'in r. profundus'u tarafından innerve edilir (Arıncı & Elhan, 2006; Netter, 2019).

M.interossei

M.interossea dorsales (4 adet) ve m.interossea palmares (3 adet) olmak üzere toplam 7 kastan oluşur. M. interossei kaslarının tamamı n. ulnaris'in r. profundus'u tarafından innerve edilir (Arıncı & Elhan, 2006).

M.interossea dorsales

Metacarpal kemiklerin dorsal tarafında bulunan bu kas 4 adettir. Os metacarpalislerin birbirine bakan yüzlerinde iki ayrı baş olarak başlarlar. M. interossea dorsales I işaret parmağının radial tarafında, m. interossea dorsales II ve III orta parmağın her iki yanında, m. interossea dorsales IV ise dördüncü parmağın ulnar tarafında sonlanır. Elin üçüncü (orta) parmağının her iki tarafında bulunması nedeniyle orta parmağı sabit konuma, ikinci (işaret) ve dördüncü (yüzük) parmağa orta parmağa göre abduksiyon yaptırır (Arifoğlu, 2021).

M. interossea palmaris

Metacarpal kemiklerin palmar tarafında bulunan bu kas 3 adettir. M. interossea palmares I os metacarpale II'nin ulnar tarafından, m. interossea palmares II os metacarpale II'nin ulnar tarafından ve m. interossea palmares III os metacarpale IV'ün radial tarafından başlar. M. interossea palmares I ikinci parmağın dorsal aponeuroz'unda, M. interossea palmares II dördüncü parmağın dorsal aponeuroz'unda ve M. interossea palmares III beşinci parmağın dorsal aponeuroz'unda sonlanır. Elin orta parmağından geçen eksene göre parmaklara adduksiyon hareketi yaptırırlar. Aynı zamanda m. lumbricales'ler gibi parmaklara metecarpal eklemden fleksiyon yaptırırken, interphalangeal eklemden ekstansiyon hareketi yaptırırlar (Arıncı & Elhan, 2006; Standring, 2016; Agur & Dalley, 2025).

Kaynakça

Agur, A. M., & Dalley, A. F. (2025). *Moore Temel Klinik Anatomisi*. Ankara: Nobel Tıp Kitapevleri.

Arifoğlu, Y. (2021). *Her Yönüyle Anatomi*. İstanbul: İstanbul Tıp Kitapevleri.

Arıncı, K., & Elhan, A. (2006). *Anatomi 1. Cilt*. Ankara: Güneş Tıp Kitapevi.

Netter, F. (2019). *İnsan Anatomisi Atlası (7. Baskı)*. Philadelphia: PA: Saunders.

Standring, S. (2016). *Gray's Anatomy (41. basım)*. Elsevier Churchill Livingstone.: The Anatomical Basis of Clinical Practice Edinburgh.

EL TOPOGRAFİSİ, BESLENMESİ VE İNNERVASYONU

ÖZLEM BOZKURT¹

Giriş

İnsan hayatında önemli bir yeri olan eller, nesneleri konumlandırma, yönlendirme, dokunma gibi işlevlerle, insan ve dış dünya arasında arayüz görevi görür (Pena-Pitarch, Falguera, & Yang, 2014) (Kastamoni, Anil, Peker, & Anil, 2020). Elin anatomisi karmaşık, incelikli ve büyüleyicidir. Bütünlüğü, günlük işlevsel yaşamımız için kesinlikle gereklidir. Ellerimiz, özellikle travmatik yaralanmalar olmak üzere, pek çok durumdan kolayca etkilenebilir. Yaşamımızda bu kadar kritik bir işlevi olan el ve ilişkili yapıların sadece innervasyonu değil, aynı zamanda beslenmesi de büyük öneme sahiptir (Kastamoni, Anil, Peker, & Anil, 2020). El topografisinin doğru anlaşılması, tendon kesileri, sinir lezyonları ve dolaşım bozukluklarının değerlendirilmesi gibi klinik senaryolarda temel bir ihtiyaçtır. El problemleriyle ilgilenen her hekim veya terapist için, en yüksek kalitede bakım sunabilmek adına bu anatomiyi iyi bilmek temel bir gerekliliktir.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Dış Hekimliği Fakültesi, Anatomi A.D.,0000-0002-8455-4275

El Topografisi

Palmar ve Dorsal Kompartmanların Topografisi

Elin palmar yüzü anatomik olarak üç bölgeye ayrılır: **thenar bölge**, **hypothener bölge**, **orta kompartman**. **Thenar bölge**, elin radial tarafında yer alan karakteristik kabarıklık olarak tanımlanır. Bölgenin sınırları, yüzeysel yapıları derin tabakalardan ayıran derin fasya ile, *m. adductor pollicis* ile *m. flexor pollicis brevis* arasında uzanan fibröz bir septum niteliğindeki *septum thenaris* tarafından oluşturulur. Bu kompartman, başparmağın ince motor fonksiyonlarını sağlayan kas ve nörovasküler yapıları barındırır. Bölgenin içinde *m. abductor pollicis brevis*, *m. opponens pollicis*, *m. flexor pollicis brevis*, os metacarpale I, *a. radialis*'in *ramus palmaris superficialis*'i ile *m. flexor pollicis longus* tendonunun bir kısmı yer alır. **Hypothener bölge**, elin ulnar tarafında yer alan yüzeysel kabarıklığı oluşturur. Bu kompartmanın sınırlarını da yine fascia profunda'nın bir uzantısı olan *fascia hypotheneris* ile, *m. flexor digiti minimi brevis* ve üçüncü *m. interosseus palmaris* arasında uzanan fibröz bir yapı olan *septum hypotheneris* belirler. Bölgenin içinde *m. flexor digiti minimi brevis*, *m. opponens digiti minimi* ve *m. abductor digiti minimi* kasları yer alır. **Orta kompartmanı** ise; lateralden *fascia thenaris*, medialden ise *septum hypotheneris*, yüzeyselden *aponeurosis palmaris*, derininden ise fleksör tendonların derininde bulunan *fascial membran* sınırlar. Bölgenin içinde *m. flexor digitorum superficialis*, *m. flexor digitorum profundus*'un tendonları, *m. lumbricalis*'ler, *arcus palmaris superficialis*, *n. medianus*'un palmar dalları ve *n. ulnaris*'in yüzeysel dalları yer alır.

Dorsal yüzde deri daha incedir ve ekstansör tendonlar yüzeysel olarak izlenebilir. *Arcus venosus dorsalis*, klinik girişimler açısından önemli bir topografik yapı olup, yüzeysel seyri nedeniyle venöz erişim için sıklıkla tercih edilir. Ekstansör tendonların yüzey seyri, bağ dokusu aralığı ile devam eder. Bu kompartmanda

ekstensor kasların kirişleri yer alır. Kompartman, yüzeyden *fascia dorsalis manus*, derinden ise *fascia subaponeurotica dorsalis* ile sınırlandırılır. Burdaki fasialar, ekstensor tendonların bir kısmının yüzeyinden, diğerk kısmının derininden geçmesinin ardından elin yan kenarlarında birleşip tek tabaka hâline gelir ve lateral tarafta 2., medial tarafta 5. metakarpal kemiğet tutunur. Distalde parmak köklerinde, proksimalde ise *retinaculum extensorum* altında birbirleriyle kaynaşarak kompartmanı kapatırlar. Dorsalden kompartmanı sınırlayan *fascia dorsalis manus* ile daha yüzeyel olan *fascia subcutanea* arasında subkutanöz fasial aralık bulunur. Kompartmanın profundal yüzünü sınırlayan *fascia subaponeurotica dorsalis* ile *m. interosseus*’ların sırt kısmını örten *fascia interossea dorsalis* arasında ise subaponeurotik fasial aralık yer alır. (Arıncı & Elhan, 2020) (Yıldırım, 2004) (Akkın & Marur, 2010)

Tendon ve Sinirlerin Yüzeysel İlişkileri

Elin ekstensor tendonları, baş parmak ve diğerk parmakların metakarpofalangeal eklemleri üzerine dorsal bir ekstensor mekanizma ile yapışmıştır. Her ekstansör mekanizma, humerusun epycondylus lateralis’inden başlayan *m. ekstensor digitorum* tarafından oluşturulmakla beraber, sagittal ve transfers liflerden meydana gelir. Sagittal lifler metakarpofalangeal *palmar plak*larından başlar, eklemin proksimalinde ilerler ve derin transvers metakarpal ligament (*deep transverse metacarpal ligament*) ile birleşir.

El bileğinin fleksor ve ekstensor kaslarının gövdeleri, ön kolun proksimal ve orta kesiminde yer alır. Fleksor ve ekstensor kirişler el bileğinin palmar ve dorsal yüzeyleri boyunca seyreder, ilgili karpal kemiklere ve falankslarda sonlanırlar. El bileği düzeyinde ekstensor tendonlar ve kılıfları, üzerlerini örten fibröz bir bant olan *retinaculum extensorum* tarafından 6 kompartmana ayrılırlar (Stein, Cook, Simonson, & Kim, 2011).

Kompartmanlar, lateralden mediale doğru numaralandırılır:

1. **Birinci kompartman:** *abductor pollicis longus* ve *extensor pollicis brevis*, radyusun lateral kenarı boyunca uzanır.
2. **İkinci kompartman:** *extensor carpi radialis longus* ve *brevis* tendonları yer alır.
3. **Üçüncü kompartman:** *Lister's tubercle* ile ayrılır ve *extensor pollicis longus* tendonunu içerir.
4. **Dördüncü kompartman:** Ortak bir tendon kılıfı içerisinde *extensor digitorum* ve *extensor indicis* bulunur.
5. **Beşinci kompartman:** *extensor digiti minimi* tendonunu içerir.
6. **Altıncı kompartman:** *extensor carpi ulnaris* tendonunu içerir.

(Chung & Steinbach, 2010) (Yu & Habib, 2004) (Yu & Habib, 2006)

Elin Beslenmesi

Arteriyel Beslenme

A. brachialis'in terminal dallarından biri olan *a. ulnaris*, el bileğinde *retinaculum flexorum*'un yüzeyelinden ve *os pisiforme*'nin lateral tarafından geçerek el ayasına girer. Orta kompartmana geçmeden hemen önce el bileğine giden *r. carpalis palmaris* ve *r. carpalis dorsalis* dallarını verir.

R. carpalis palmaris; *m. flexor digitorum profundus*'un tendonunun derininde, el bilek kemiklerini çaprazlayarak ilerler ve *a. radialis*'in aynı adlandırılan dalı ile birleşir. *R. carpalis dorsalis*, *os pisiforme*'nin hemen üstünde *a. ulnaris*'ten ayrılır ve *m. flexor*

carpi ulnaris'in kirişinin derininden geçerek rete carpale dorsale'ye katılır.

A. ulnaris, *os pisiforme* seviyesinde, *m. adductor digiti minimi* ile *m. flexor digiti minimi brevis* arasında seyreder. Burada, *m. interosseus palmaris*'lerin üzerinde, *arcus palmaris profundus*'un yapısına katılan *r. palmaris profundus* dalını verir.

Bu daldan sonra radial tarafa yönelerek *a. radialis*'in *r. palmaris superficialis* dalı ile birleşir ve *arcus palmaris superficialis*'i oluşturur. Bu arkusun distale yönelen konveks kenarından üç adet *a. digitalis palmaris communis* çıkar.

Bu arterler, 2–4. *mm. lumbricales*'in üzerinde parmak köküne doğru ilerlerken *arcus palmaris profundus*'tan doğan *aa. metacarpeae palmares*'i alırlar. Parmak köklerinde *aa. digitales palmares propriae* denilen iki uç dala ayrılırlar (Kaplan Arıncı, 2020).

Bu arterler, başparmak hariç diğer parmakların karşılıklı palmar yüzlerinde, sinir dallarıyla birlikte parmak ucuna kadar devam eder. Parmak ucunda subkutan alanda çok sayıda ince dallara ayrılır ve kendi aralarında anastomoz yaparlar.

Aa. digitales dorsales yalnızca 1. falanks düzeyine kadar beslenme sağlayabildiğinden, ikinci falanksa kadar olan dorsal bölgeyi besleyemezler. İkinci ve üçüncü falanksların dorsal yüzleri ile tırnak yatağının vaskülarizasyonu esas olarak *aa. digitales palmares propriae* tarafından sağlanır. (Kaplan Arıncı, 2020) (Küçük, 2024)

Küçük parmağın medial tarafında uzanan *a. digitalis palmaris proprius*, *a. ulnaris*'in bir dalıdır.

A. brachialis'in diğer terminal dalı olan *a. radialis*, el bileği yakınında radius'un distal kısmının lateral tarafından dolanarak el bileğinde **fovea radialis** (enfye çukuru) olarak

adlandırılan bölgeye ulaşır. *Fovea radialis*, *m. abductor pollicis longus* ile *m. extensor pollicis brevis* ve *m. extensor pollicis longus* tendonları arasında yer alan, arteriyel nabzın kolaylıkla palpasyonuna olanak veren anatomik bir çukurdur. *A. radialis*, birinci metakarpal aralıktan geçerek *m. interosseus dorsalis I* ile *m. adductor pollicis*'in iki başı arasından el ayasına girer ve 5. metakarpal kemiğin bazisi yönünde seyrederek. El bileğinin radyal tarafında *r. palmaris superficialis* dalını verir. Birinci metakarpal aralık düzeyinde, *m. interosseus dorsalis I* ile *m. adductor pollicis*'in *caput obliquus*'u arasında *a. princeps pollicis* dalını oluşturur. *R. palmaris superficialis*, tenar kaslar arasından ilerleyerek orta kompartmana ulaşır ve burada *arcus palmaris superficialis* ile anastomoz yapar. Elin derin arteriyel arkını oluşturan esas arter *a. radialis*'tir. *Arcus palmaris profundus*, metakarpal kemiklerle komşu olarak seyrederek ve buradan, metakarpal aralıklar boyunca uzanan zayıf dallar olan *aa. metacarpales palmares* çıkar. Bu damarlar, *rr. perforantes* aracılığıyla el sırtındaki *aa. metacarpales dorsales* ile anastomoz yaparak palmar ve dorsal dolaşım arasında fonksiyonel bir bağlantı sağlar. (Küçük, 2024) (Yıldırım, 2004) (Arıncı & Elhan, 2020)

Venöz Yapı

Elin venöz yapıları, **yüzeysel** ve **derin venler** olmak üzere iki kısımda incelenir ve bu venöz sistemler arasında zengin anastomotik bağlantılar bulunur. Parmakların yan kenarları boyunca yüzeysel olarak seyreden *vv. digitales dorsales*, oblik yönde uzanan küçük venlerle anastomoz yaparak dorsal venöz ağı destekler. Komşu iki parmağa ait *vv. digitales dorsales* birleşerek metakarpal bölgede üç adet *v. metacarpalis dorsalis* oluşturur. Bu venler el sırtında yer alan *rete venosum dorsale manus*'a drenaj sağlar. Dorsal venöz ağın lateral kısmı, işaret parmağının lateral kenarından ve başparmaktan gelen *v. digitalis dorsalis* ile birleşerek *v. cephalica* olarak devam eder. Aynı ağın medial kısmı ise, küçük parmağın medial tarafındaki

v. digitalis dorsalis'i de alarak *v. basilica* olarak proksimale doğru seyreder. (Yıldırım, 2004) (Arıncı & Elhan, 2020)

Elin derin venleri, arterlerle birlikte çift olarak seyrederek onların oluşturduğu arkuslara paralel bir dağılım gösterir ve *arcus venosus palmaris superficialis* ile *arcus venosus palmaris profundus* olarak adlandırılır. *Vv. digitales palmares* birleşerek *vv. digitales palmares communes*'i oluşturur ve bu venler *arcus venosus palmaris superficialis*'e drene olur. Dorsal tarafta yer alan *vv. metacarpales dorsales* ise, palmar taraftaki *vv. metacarpales palmares*'den perforan dallar alarak elin venöz dolaşımıyla bağlantı kurar. Bu venler, *vv. radiales* ile *rete venosum dorsale manus*'a açılırlar. (Alkan, 2024)

Lenfatik Drenaj

Elin palmar ve dorsal yüzlerinden köken alan lenfatik kapillerler, proksimale doğru ilerleyen **lateral** ve **medial** lenfatik damarları oluşturur. Medial lenfatik grup, *v. basilica* boyunca seyreder ve önce *nodi lymphoidei cubitales* ile *nodi supratrochleares* üzerinden geçer. Bu nodlardan süzülerek aksiller bölgeye ulaşan lenf sıvısı, sırasıyla *nodi axillares laterales*, *nodi axillares centrales* ve son olarak *nodi axillares apicales*'e drene olur.

Lateral lenfatik grup ise *v. cephalica* ile ilerler; başlangıçta *nodi axillares laterales* ve *nodi deltoideopectoriales*'e yönelir. Bu nodlardan geçen lenf sıvısı, son olarak *nodi axillares apicales*'e drene olur (Çınaroğlu, 2024) (Arıncı & Elhan, 2020).

Elin İnnervasyon

Elin intrinsik kaslarının sinirsel innervasyonu, *medulla spinalis*'in **C8–T1** segmentlerinden kaynaklanan sinir lifleri ile sağlanır. Bu lifler başlıca *n. medianus* ve *n. ulnaris* aracılığıyla kasa ulaşır. El derisinin duyulandırılması ise *n. medianus*, *n. ulnaris* ve *n.*

radialis'in deri dalları tarafından gerçekleştirilir (Kaplan Arıncı, 2020).

Nervus Medianus (C5–C8, T1)

Nervus medianus *m. flexor carpi radialis* ile *m. flexor digitorum superficialis* arasında ilerleyerek ön koldan ele gelir ve proksimalde *r. palmaris* dalını verdikten sonra *canalis carpi* içinden geçerek *palma manus*'a ulaşır. Karpal tünel içerisinde fleksör kasların tendonları arasında yer alan sinir, karpal tünelin distalinde terminal dallarına ayrılır. Sinirin radial tarafından ayrılan ve yüzeysel seyreden *r. recurrens n. mediani, eminentia thenaris*'e yönelerek *m. abductor pollicis brevis, m. flexor pollicis brevis*'in yüzeysel başı ve *m. opponens pollicis*'i innerve eder. *Aponeurosis palmaris*'in derininde sinir, *nn. digitales palmares communes I,II ve III*'ü verir; bunlar başparmak, işaret ve orta parmağın tamamı ile yüzük parmağının radial yarısına uzanan *nn. digitales palmares proprii*yi oluşturur ve ayrıca *mm. lumbricales I–II* için motor dallar ayrılır. N. medianus palmar tarafta elin lateral 3,5 parmağının ve *eminentia thenaris*'in duyusunu alırken, dorsal tarafta aynı parmakların orta ve distal falanklarının duyusunu alır. Dijital sinirlerin dağılımında median–ulnar sınır genellikle yüzük parmağının longitudinal ekseninden geçer. Başparmak–işaret parmağı arasındaki orta hattın duyusunu ise, palmar yüzü *n. medianus*, dorsal yüzü *n. radialis* alır. Bu anatomik ilişkiler, median sinirin *canalis carpi* düzeyindeki sıkışmalarında görülen tipik motor ve duysal kayıpların temelini oluşturur (Yıldırım, 2004) (Akkın & Marur, 2010) (Kaplan Arıncı, 2020).

Nervus Ulnaris (C8–T1)

N. ulnaris el bileği düzeyinde *retinaculum flexorum*'un yüzeyinden, *canalis ulnaris* (**Guyon kanalı**) olarak adlandırılan tünelden geçerek el ayasına girer. Guyon kanalı, *os pisiforme* ve *hamulus ossis hamati* arasında uzanan fibrösteoz bir yapıdır.

Kanalın distalinde sinir, yüzeysel (*r. superficialis*) ve derin (*r. profundus*) olmak üzere iki terminal dalına ayrılır. *R. superficialis*, *m. palmaris brevis*'i innerve ettikten sonra *nn. digitales palmares communes* dalını vererek yüzük parmağının ulnar yarısını ve küçük parmağın tamamının duyusunu alır. Ayrıca bu dijital sinirlerin dalları, aynı parmakların distal ve orta falankslarının dorsal yüzlerinden de duyu alır. *R. profundus* ise elin intrinsik kaslarının büyük bölümünü innerve eden asıl motor daldır; *mm. interossei palmares et dorsales*, *m. adductor pollicis*, *m. flexor pollicis brevis*'in derin başı ile *mm. lumbricales III–IV*'ün innervasyonunu sağlar. Böylece *n. ulnaris* hem hipotenar bölgenin motor fonksiyonundan hem de elin ulnar yarısının dokunma duyusundan sorumludur (Akkın & Marur, 2010) (Kaplan Arıncı, 2020).

Nervus Radialis (C5–T1)

N. radialis önkolun arka tarafında *septum intermusculare laterale*'yi delerek iki dala (*r. superficialis n. radialis*) ayrılır. *R. superficialis*, önkolun distal kısmında *m. brachioradialis*'in derininde ilerleyerek el bileği hizasında tendonun lateralinden çıkarak yüzeyelleşir. **Fovea radialis (enfiye çukuru ya da anatomik snuffbox)** 'in üzerinden ilerleyerek iki terminal dalına ayrılır. Buradan el sırtına geçer ve **el sırtının radial tarafının duyusunu** alır. Bu dallar, baş parmağın dorsal yüzünün büyük kısmını, işaret parmağı ve orta parmağın radial yarılarının **proksimal ve orta falanks düzeyine kadar** olan dorsal yüzün duyusunu alır; distal falanksların dorsal yüzünün duyusu ise palmar taraftan gelen dijital sinirlerin dorsal uzantıları tarafından alınır (Kaplan Arıncı, 2020). (Akkın & Marur, 2010)

Otonomik (Sempatik) İnnervasyon

El derisinin **otonom innervasyonu**, sempatik sinir sistemi kökenli postganglionik liflerle sağlanır ve bu lifler üst torakal ganglionlardan (*T2–T6*) çıkarak **plexus brachialis** üzerinden *n.*

medianus, *n. ulnaris* ve *n. radialis*'e katılır. Bu lifler aracılığıyla el derisinde bulunan **ter bezlerinin innervasyonu** (*sudomotor innervatio*), **deri damarlarının vazomotor kontrolü** ve **piloereksiyon** düzenlenir. Sempatik lifler, arterlerin adventisyasında ilerleyerek **vazokonstriksiyon–vazodilatasyon** dengesini kontrol eder. Bu elin ısısının düzenlemesi ve kanlanması kontrol edilir. Aynı liflerin ter bezlerine ulaşan dalları, avuç içi terlemesinin yoğun olduğu bölgelerde belirgin sudomotor yanıt oluşturur. Otonom lifler ayrıca cilt altında yer alan vasküler pleksuslarla ve bağ dokusunun mikrosirkülasyonu ile yakın ilişki içindedir; bu nedenle sempatik disfonksiyon durumlarında el derisinde renk değişikliği, soğukluk, anhidroz veya hiperhidroz gibi klinik bulgular ortaya çıkabilir. (Kaplan Arıncı, 2020) (Akkın & Marur, 2010) (Yıldırım, 2004)

Kaynakça

Çınaroğlu, S. (2024). Lenfatik Sistem. İ. Tekdemir içinde, *ATA Anatomi* (s. 419). İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi.

Akkın, S. M., & Marur, T. (2010). *Topografik İnsan Anatomisi*. İstanbul, Türkiye: Deomed Medikal Yayıncılık.

Alkan, E. (2024). Üst Ekstremitenin Venleri. İ. Tekdemir içinde, *ATA Anatomi* (s. 391-393). İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi.

Arıncı, K., & Elhan, A. (2020). *Anatomi 1* (Cilt 1). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri.

Chung, C. B., & Steinbach, L. S. (2010). MRI of the upper extremity: Shoulder, elbow, wrist, and hand. C. B. Chung içinde, *Anatomy of upper extremity joints with cadaveric correlation* (s. 2-185). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Küçüker, M. (2024). Üst Ekstremit Arterleri. İ. Tekdemir içinde, *ATA Anatomi* (s. 372-377). İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi.

Kaplan Arıncı, A. E. (2020). *Anatomi 2. Cilt*. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri.

Kastamoni, Y., Anil, A., Peker, T., & Anil, F. (2020). Yetişkin kadavralarda elin vasküler ve nöral anatomisinin değerlendirilmesi. *Hindistan Anatomik Derneği Dergisi*, 171-177.

Pena-Pitarch, E., Falguera, N. T., & Yang, J. J. (2014). Virtual human hand: Model and kinematics computation methods. *Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering*, 568-579.

Stein, J. M., Cook, T. S., Simonson, S., & Kim, W. (2011). Normal and variant anatomy of the wrist and hand on MR imaging. *Magn Reson Imaging Clin N Am*, 595-608.

Yıldırım, M. (2004). *Topografik Anatomi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.

Yu, J. S., & Habib, P. A. (2004). Normal MR imaging anatomy of the wrist and hand. *Magnetic Resonance Imaging Clinics of North America*, 207-219.

Yu, J. S., & Habib, P. A. (2006). Normal MR Imaging Anatomy of the Wrist and Hand. *Radiologic Clinics of North America*, 569-581.

EL BÖLGESİNİN KLİNİK ANATOMİSİ

DEMET ÜNALMIŞ AYKAR¹

Giriş

El bölgesi, karmaşık anatomik yapısı ve yüksek fonksiyonel kapasitesi nedeniyle klinik açıdan büyük öneme sahip bir anatomik ünedir. Kemik, eklem, bağ, tendon, kas, sinir ve damar yapıları yoğun ve yakın komşulukla bir arada bulunan bir bölgedir. Tüm bu anatomik bağlantılar sayesinde ince motor beceriler, güçlü kavrama hareketleri, duyuşal algı ve günlük yaşam fonksiyonlarını bakımından en çok kullanılan uzuvdur. Anatomik yapıların birbirine yakın seyri ve günlük yaşamda kullanımı, mesleki ya da sportif aktiviteler de göz önünde bulundurulduğunda el bölgesini travmatik yaralanmalar, sinir sıkışmaları, tendinopatiler, vasküler bozukluklar ve dejeneratif süreçler açısından son derece hassas hale getirir. El anatomisinin ayrıntılı şekilde anlaşılması, ortopediden plastik cerrahiye, nöroloji ve fizik tedaviden rehabilitasyon bilimlerine kadar geniş bir yelpazede klinik uygulamaların temelini oluşturur. Klinik anatomi bilgisi doğru tanı, etkili tedavi planlaması, cerrahi girişimler ve rehabilitasyon süreçlerini yürütmekte ilk basamaktır

¹ Doktor Öğretim Üyesi, Kastamonu Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Orcid: 0000-0003-1032-4458

denebilir. Bu bölümde, el bölgesi patolojilerinin anatomik temelleri ve klinik yansımalarıyla birlikte ayrıntılı olarak incelenecektir.

Kemik Yapı Klinik Anatomisi

Radius distal uç kırıkları

Radius distal uç kırıkları; radius'un proc. styloideus'unda görülen kırıklardır. Os scaphoideum başta olmak üzere diğer proksimal sıra karpal kemikleri de bu uçla birlikte kırılabilir. Kırık tipi ve şiddetine göre art. radioulnaris distalis etkilenimi de görülebilir. Bu kırıkla birlikte discus articularis, el bileği ligamentleri skafoid kırıklarını da içeriyorsa intraartiküler ligament hasarları da görülebilir. Ulna proc. styloideus'u kırığının eşlik ettiği durumlarda ise daha çok klinik bir kullanım olan trikülar fibrokartilaj kompleks hasarı eşlik edebilir. Bu kompleks içinde lig. ulnarpale dorsale/volare, lig. radioulnare dorsale/volare, lig. collaterale ulnare, discus articularis ve m. ekstensor carpi ulnaris'in tendon kılıfının desteklediği özellikle ulnar tarafta bulunan anatomik yapılar vardır (Karakaş & ark., 2014: 480; Kayık & ark., 2024:491).

Karpal Kemik kırıkları

Scaphoid Kırığı

Os scaphoideum anatomik enfiye çukurunun tabanını oluşturur. Proksimal kırıkları kemiğin beslenme şekinden kaynaklı kaynamaya ya da geç kaynamaya neden olur. Os scaphoideum esas olarak a. radialis'in a. carpalis dorsalis'in ramus carpalis dorsalis dalından beslenir. Bu arter kemiğin distalinden giren kemik boyunca proksimale doğru ilerler. Restrograd beslenmeye sahiptir. Bu sebeple proksimal ve bel kırıklarında damar yapı bütünlüğü bozulabilir. Bu sebeple avasküler nekroz riski bulunur (Kayalar & ark. 2012:243, Karakaş & ark., 2014: 481).

Lunatum Kırığı

İzole kırıkları nadirdir. Lunatum kırıkları bazen lunatum'un avasküler nekrozu ile karıştırılabilir. Yine kırık şiddetine bağlı olarak fleksör tendon rüptürü eşlik edebilir (Kılınç 2019:400).

Triquetrum Kırığı

Karpal kemikler içinde kırıkları ikinci sıradadır. Kırıklara perilunat çıkıklar eşlik edebilir. Buna bağlı olarak triangular fibrokartilaj kompleks hasarı görülebilir (Karakaş & ark., 2014: 481; Kılınç 2019:401).

Hamatum Kırığı

Kırığı açık el üzerine düşme sonucu ya da direk darbeler ile görülebilir. Os hamatum'un özellikle hamulus ossis hamati yapısının yani çentiğinin kırıkları daha sıklıkla görülür. bu çentik Guyon kanalının bileşenlerinden dolayısıyla kırıklarında n. ulnaris hasarı ya da kompartman sendromu görülebilir (Kılınç 2019:401).

Psiforme Kırığı

Sesamoid bir kemik olan os psiforme m. flexor carpi ulnaris tendonu içindedir. Kırıkları açık el pozisyonunda ulnar tarafına düşme gibi direkt travmayla oluşur. M. flexor carpi ulnaris tendonun aşırı gerilmesi ya da kas kasılı pozisyonunda iken el bileğinin ekstansiyona zorlanması durumlarında kırık oluşabilir (Kılınç 2019:401).

Trapezium ve Trapezoideum Kırığı

Karpal kemik kırıkları arasında trapezium kırığı üçüncü sıradadır. Trapezium kırıklarında karpal tünel sendromu, tendinit veya fleksör karpi radialis tendon kopması gibi komplikasyonlar görülebilir. El bileğinin hiperkstansiyona zorlandığı durumlarda görülür (Karakaş & ark., 2014:483).

Capitatum Kırığı

Os capitatum kırıklarına os scaphoideum başta olmak üzere diğer karpal kemikler de eşlik edebilir. Beslenmesi tıpkı os scaphoideum'da olduğu gibi distalden proksimale doğru retrograd bir şekilde olduğu için instabil kırıklarda geç kaynama görülebilir (Karakaş & ark., 2014: 483).

Metacarpal kırıklar

Metacarpal kemikler deri altında bulunup yumuşak doku desteği ekstremitelerin proksimalinde yer alan kemiklere göre çok daha az bulunan kemiklerdir. Anatomik bölgeleri doğrultusunda kırıkları baş, boyun, gövde ve bazis kısımlarda görülebilir ve buna göre sınıflandırılır. Baş kırıkları eklem içinde görülen kırıklardır ve bununla bağlantılı olarak eklem kapsülü ve kollateral bağların etkilenmesi görülebilir. Boyun kırıkları en sık 5. metacarpal kemikte görülür. Genellikle yanlış pozisyonda yumruk atma sonucu oluşur ve m. fleksor digiti minimi kası etkilenebilir. Çıkıklı kırıklarında volar plak yani lig. palmare'ler yırtılıp eklem arasına sıkışabilir.

Bennett kırığı; birinci metakarpal kemik bazisinin eklem içi kırığıdır. Rolando kırığı; birinci metakarpal kemik tabanının eklem içi parçalı kırığıdır. Trapezium tabanından 1. Metacarp başına uzanan volar bağ oldukça güçlüdür. Kırığın kopan kısmına yapışır. M. adductor pollicis longus'un 1. Metacarpal kemiğe yapışması sebebiyle kas da kemiği dorsalateral yöne çekerek kırığı ayrıştırır. Ayrıca m. extensor carpi radialis longus 2. metakarp m. extensor carpi radialis brevis 3. Metakarp ve m. extensor carpi ulnaris, sırasıyla 5. metakarp tabanında avulsiyon yani kopma kırıklarına neden olabilir. Metacarp gövde kırıklarında ise interosseal kaslar hasar görebilir (Kural & ark., 2014:655; Armangil & ark., 2014:128).

Falanks kırıkları

Falanks kırıkları çeşitli darbele sonucu dönme, bükülme ya da eklem normal hareketi dışına zorlanması sonucu oluşabilir. Parmak hareketlerinden sorumlu olan ekstansör ve fleksör kaslarının tendonlarının yapışması özellikle proksimal falanks kaslarında instabiliteye neden olur. Proksimal interfalangeal (PIP) eklem ekstansiyonda iken yanlardan genel darbeler lig. collaterale'lerin hasarlanmasına neden olur. Lig. palmare kaynaklı çıkıklar ise çok nadir görülür. Lig. palmare yani volar plak hasarında ilgili eklemden hiperekstansiyona gidiş ve buna bağlı kuğu boynu deformitesi görülebilir. Medial falanks fleksör ve ekstansör kas tendonlarıyla çok yakın komşuluktur. Dolayısıyla kırıklarında tendon hasarı ya da tendon yapışıklıkları görülebilir. Distal falanks kırıklarında tırnak yatağı etkilebilir. Distal kırıklara ekstansör ya da fleksör tendon kopmaları eşlik edebilir. M. extensor digitorum tendonu yapışma yerinden koptuğunda çekiç parmak yani Mallet Finger görülür. Eklem hiperkstensiyona zorlandığında ise bu defa m. flexor digitorum profundus tendonu kopuğu eşlik edebilir. Buna Jersey kırığı adı verilir (Karakaş & ark., 2014:485; Kılınç 2019:404).

Keinböck Hastalığı

Os lunatum'un osteonekrozudur. Art. radioulnaris distalis'te ulnanın daha kısa olması dolayısıyla os lunatum'a daha çok yük binmesi kemiği tekrarlayan mikrokırıklara zorlaması bu hastalığı tanımlamaktadır. Sonuç olarak os lunatum ulna ile os capitatum arasında sıkışarak nekroza götürmektedir (Özcanlı & Yeter, 2010:35).

Enkondrom

En sık proksimal falanks metakarpallar ve orta falanksta görülen primer kemik tümörü türüdür (Gölge & Işık, 2012: 184).

Eklem Bağ Yapıları Klinik Anatomisi

Skafolunat Ligament Yırtıkları

Skafolunat ligament; os lunatum ile os scaphoideum arasında bulunur. C şekilli olan bu bağ dorsal, volar ve proksimal olmak üzere üç bölümden oluşur. Bağın özellikle dorsal kısmı daha güçlüdür ve el bileğinin stabilitesinden büyük ölçüde bu bölüm sorumludur. El bileğinin radial tarafında bulunur. Yaralanması durumunda el bileğinin dorsolateralinde şiddetli ağrı hissedilir (Kayık ve ark., 2024:489).

Lunotrikuetral Bağ Yırıtığı

Lunotrikuetral bağ os lunatum ile os triquetrum arasında olan interkarpal bağlardandır. Dorsal ve volar parçaları vardır. Volar kısmı dayanıklı bir bağ iken dorsal kısmı streslere direnç sağlar. Yaralanması durumunda el bileğinin ulnar kısmında ağrı oluşur (Kayık & ark., 2024:490).

Ganglion kisti

Ganglion kistleri, elde ve el bileğinde en sık görülen yumuşak doku kitleleridir. Eklem kapsülü veya tendon kılıfından dışa doğru oluşan balonlaşma şeklinde gelişir (Çiftçi & ark., 2023:30).

Osteoartrit

Osteoartrit yaşlılarda daha yaygın görülüp eklem kıkırdasında erozyona ve osteofit oluşumuna sebep olur. Eklem kapsülünü ve sinovyal membranı da etkileyen bir eklem hastalığıdır. En sık el bölgesinde görülür. Rizoartroz: art. carpometacarpalis pollicis'teki tutuluma denir. El bileğinde ise en sık skafoid, trapezoid ve trapezoideum arası eklem tutulur (Yaşa & ark., 2011:17, Özdemir & ark., 2013:2, Deniz & ark., 2021:69).

Romatoid Artrit

En sık art. metacarpophalangea, PIP ve el bileği eklemi tutar (Deniz & ark., 2021:72).

Dupuytren Kontraktürü

Aponeurosis palmaris'te kalınlaşma ile karakterize özellikle 4. ve 5. Parmakta fleksiyon kontraktürüne neden olan bir fibroproliferatif bir hastalıktır (Çapkin & Kaleli, 2019:120).

Kas ve Tendon Yapılar Klinik Anatomisi

Tendinit-Tenosinovit

Tekrarlayan hareketler ya da travma sonrası elde bulunan tendonların ya da sinoviyal kılıfların inflamasyonudur (Mutlu & Mutlu;2021:167).

De Quervain tenosinoviti

Birinci ekstansor kanal içinde bulunan m. abductor pollicis longus ve m. extensor pollicis brevis kasları tendonlarının A1 pulley düzeyinde çeşitli patofizyolojik nedenlerle sıkışmasından kaynaklı ağrılı hareket kısıtlılığına neden olan bir patolojidir (Mutlu & Mutlu;2021:167)

Ekstansor tendon yaralanmaları

2-5 parmakların ekstansor kası olan m. extensor digitorum tendonu ve baş parmağa ait m. extensor pollicis longus ve brevis tendonlarının yaralanmasını tanımlayan 8 bölge vardır. Zon 1, distal falanks bölgesi olup keskinde DIP ekstansiyonu kaybı böylelikle çekiç parmak görülür. Zon 2, orta falanks ve lateral bantların olduğu bölümdür. Zon 3 PIP ekleminin olduğu bölüm olup düğme iliği deformitesi görülür. Zon 4, proksimal falanks hizası olup başparmakta m. extensor pollicis longus ve brevis tendonları yaralanabilir. Zon 5 MCP eklem hizası olup lig. metacarpalia

transversa koparsa m. extensorum digitorum'a ait tendonlar intermetakarpal aralığa düşer. Eklem hizasında kesilerde ise tendon yapışıklığına bağlı olarak PIP eklem fleksiyonunda zorluk olmamasına rağmen, MCP eklem ekstansiyonda iken parmak ekstansiyonunun sınırlı kalması görünür buna extensor plus fenomeni adı verilir. Zon 6 el bileği MCP eklem arası elin sırtında kalan alandır. Burada m. extensor digitorum kası tendonlara parmaklara gitmek üzere huzmelere ayrılır. Zon 7 bilek hizasında retinaculum extensorium'un bulunduğu alandır. Bu bölgede ekstansor tendonlar synovial kılıflara sahiptir. Zon 8 artık önkol hizasında bulunup el bölgesinden ayrılmış olur (Aydemir & Yazıcıoğlu, 2011:5; Altaş & Berköz, 2021:227).

Fleksor Tendon Yaralanmaları

Elin palmar yüzünde meydana gelen yaralanmalarda el bileği ve parmakların fleksor kasları tendonları hasarlanabilir. 5 bölgeye ayrılmıştır. Zon 1 m. fleksor digitorum profundus'un yapışma bölgesinin distali olup Jersey parmak görünür. Zon 2 fleksor sinovyal kılıflarının başlangıç noktası ile m. fleksor digitorum profundus yapışma arasında kalan bölgedir. Burada m. flexor digitorum superficialis ve profundus tendonları, anuler ve kursiyat pulleyler m. fleksor digitorum superficialis tendonun çatallanması ve ayrıca vinculum longus ve brevis yapıları da bulunduğu için cerrahisi komplikasyonlara neden olur. Cerrahisi beceri ve tecrübe ister. O sebeple no man's land olarak adlandırılan bölgedir. Zon 3 karpal tünelin distali ile distal palmar katlantı arasında kalan avuç içi bölgesidir. Parmak fleksor tendonları, sinovyal kılıf (5. parmak), lumbrical kaslar, derin ve yüzeysel arteriyel anastomozlar ve dalları, n. medinus, n. ulnaris, palmar apenovroz yapıları bulunmaktadır. Dolayısıyla tendon yapıları ek olarak nörovasküler hasarlanma da görülüp daha kötü bir prognoza sahiptir. Zon 4 karpal tünel hizasıdır. Fleksor tendonların hepsinin burada sinovyal kılıfı vardır. Zon 5 karpal tünelin proksimal sınırı ile önkol arasına denk gelir.

Tendonlara ek olarak a. ulnaris ve medianus yaralanması da meydana gelebilir (Aydemir &Yazıcıoğlu, 2011:5; Berköz & Altaş: 2021:217).

Sinir Yapılar Klinik Anatomisi

Karpal tünel sendromu

Karpal tünel karpal kemikler ile retinaculum flexorum arasında kalan bir tünel olup içinden m. flexor pollicis longus, m. flexor digitorum superficialis ve profundus kaslarının tendonları ve n. medianus geçer. Kanal içerisinden geçen tendonlar bir synovial kılıf ile sarılıdır. Mikrotravmadan bazı inflamutar nedenlere kadar çeşitli yelpazedeki etkenler n. medianus’u sıkıştırır. N. mediaus’un duyu bölgesi olan başparmak, işaret parmağı ve orta parmak uyuşukluğu ve güçsüzlüğü ile karakterizedir (Uysal 2015:118).

Guyon kanalı sendromu

Os psiforme ile os hamatum arasında olan bu kanal içinde n. ulnaris ile a. ulnaris’i içerir. Tavanında palmar apevroz ve m. palmaris brevis bulunur. Sendrom 5. parmak ve 4. parmağın medial tarafında uyuşma ve karıncalanma ile elin ulnar tarafındaki kaslarda güçsüzlük veya atrofi ile karakterizedir (Çiloğlu & ark., 2015:110).

Damar Yapı Klinik Anatomisi

Raynoud fenomeni, özellikle el parmaklarında ani ve geçici renk değişiklikleri ile kendini gösteren bir vasküler bozukluktur. Arteriyel bir vazospazm söz konusudur. Parmak arterleri olan aa. digitales palmares proprii,/communis en çok etkilenen arterlerdir. Arcus palmaris superficialis/profundus ve a. ulnaris ve a. radialis’te Raynoud fenomen tiplerine göre etkilenen arterlerdendir. Genellikle soğuk veya stresli durumlarda tetiklenir (Erdoğan & ark., 2016:157).

Parmak Deformiteleri

Çekiç parmak (Mallet finger)

M. extensor digitorum tendonunun distal falanks hizasında hasarlanması durumunda DIP eklemi aktif ekstansiyon yapamaz ve distal falanks fleksiyonda kalır (Karakaş & ark., 2014:485).

Jersey finger

M. fleksor digitorum profundus tendonunun yapışma yeri olan distal falanks hizasında hasarlanması sonucu aktif fleksiyon yapılamaz ve m. extensor digitorum distal falanksı hiperekstansiyona zorlar (Karakaş & ark., 2014:485).

Kuğu boynu deformitesi (Swan-neck deformitesi)

Kuğu boynu deformitesi, PIP eklemdede hiperekstansiyon ve DIP eklemdede fleksiyonu görülen bir şekil bozukluğudur. Romatoid artrit, tendon kopuğu ya da fasyal kontraktürlerin sebep olabileceği bu deformitede mekanik etkiler söz konusudur (Kılınç 2019:404).

Düğme iliği deformitesi (Boutonniere deformitesi)

Düğme iliği deformitesini anlamak için m. extensor digitorum'un tendon yapısını iyi anlamak gerekir. M. extensor digitorum ana tendonu MCP seviyesinde proksimal falanksı yapıdır. Buradan ayrılan santral ve lateral slip (kayma) bantları bulunur. Santral slip bantı orta hatta seyredip medial falanksı lateral slip ise yanlardan uzanarak proksimal falanksı yapıdır. Böyle ana tendon MCP eklemine, santral slip PIP eklemine, lateral slip ise DIP eklemine ekstansiyon hareketi yaptırır. Proksimal falanksın distali ve özellikle PIP eklemi üzerindeki kesi (bu seviye ekstansör tendon kesilerinde zon 3 seviyesi olarak geçer) olduğunda santral slip kesilmiş olur böyle orta PIP eklemi fleksiyonda kalır. Lateral slip sağlam olup volare doğru kayar ve DIP eklemine hiperekstansiyona

zorlar. Bu tipik görüntü düğme iliği deformitesi olarak adlandırılır (Eski & ark., 2005:109).

Tetik Parmak

M. fleksor digitorum superficialis ve profundus kaslarına ait tendonlar falankslar düzeyinde ortak bir kılıf (vagina) ile sarılıdır. Bu kılıflar anuler ve kurşiyat bağlar tarafından sarılır. Bunlara klinikte pulley adı verilir. Bu pulleylerden özellikle A1 pulleyi düzeyinden fleksör tendonlar sıkışır. Parmak hareketleri sırasında sıkışan bu tendon bir tetik gibi takılma ya da atlama hissi oluşur. İlerleyen dönemlerde tamamen fleksiyon kontraktürü görülebilir ve fonksiyon kaybına yol açar (Bingöl ve ark., 2017:109; Erden & ark., 2020:38).

Kaynakça

Altaş, O., & Berköz, Ö. (2021). Ekstansör tendon yaralanmaları ve cerrahileri. In Sık yapılan ortopedik ameliyatlar ve rehabilitasyon yaklaşımları (ss. 226–230). İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi. <https://doi.org/10.14292/totbid.dergisi.2014.15>.

Armangil, M., Kayıpmaz, M., & Bilgin, S. S. (2014). Metakarp kırıkları [Metacarpal fractures]. TOTBİD Dergisi, 12, 125–136

Aydemir, K., & Yazıcıoğlu, K. (2011). Üst ekstremitte tendon yaralanmalarının rehabilitasyonu [Rehabilitation of upper extremity tendon injuries]. FTR Bil Dergisi / J PMR Sci, 14(Suppl), 1–6Çapkin, S., & Kaleli, T. (2019). Dupuytren kontraktürü: Parsiyel fasiektomi uygulanan 32 hastanın retrospektif analizi [Dupuytren contracture: Retrospective analysis of 32 patients treated with partial fasciectomy]. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 45(2), 119–123. <https://doi.org/10.32708/uutfd.506471>.

Berköz, Ö., & Altaş, O. (2021). Fleksör tendon yaralanmaları ve cerrahileri. In Sık yapılan ortopedik ameliyatlar ve rehabilitasyon yaklaşımları (ss. 216–219). İstanbul: İstanbul Tıp Kitabevi

Bingöl, D., Öztürk, İ. A., Canlı, M., & Özkaya Mutlu, Ö. (2017). Her iki elde eşzamanlı ortaya çıkan çoklu tetik parmak [Simultaneous multiple trigger finger in both hands]. Okmeydanı Tıp Dergisi, 33(2), 108–110.

Çapkin, S., & Kaleli, T. (2019). Dupuytren kontraktürü: Parsiyel fasiektomi uygulanan 32 hastanın retrospektif analizi [Dupuytren contracture: Retrospective analysis of 32 patients treated with partial fasciectomy]. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 45(2), 119–123. <https://doi.org/10.32708/uutfd.506471>.

Çiftci, M. M., Genç, G., & Demir Uşan, H. (2023). Ağrılı ganglion kisti tedavisinde nöralterapi: Olgu sunumu [Neural therapy

in the treatment of painful ganglion cyst: A case report]. *Anadolu Tıp Bİ Dergisi*, 2(1). <https://anadolutibbidergisi.saglik.gov.tr>

Çiloğlu, N. S., Önsal, E., Duran, A., & Mert, A. İ. (2015). Guyon kanalı sendromu: Yer kaplayan kitleye bağlı üç olgunun sunumu [Guyon canal syndrome: Presentation of three cases due to space-occupying lesions]. *Turk Plast Surg*, 23(3)130-132Deniz, G., Kavaklı, A., Sikoglu, Ö. K., Perilioğlu, A. Z., Ece, Y., Ogetürk, M., & Bilek, F. (2021). Osteoartrit ve romatoid artritli hastalarda elin fiziksel özelliklerinin el fonksiyonu üzerine etkilerinin değerlendirilmesi [In patients with osteoarthritis and rheumatoid arthritis, effects of hand physical features on hand function]. *Kafkas Journal of Medical Sciences*, 11(1), 68–75. <https://doi.org/10.5505/kjms.2021.05935>

Deniz, G., Kavaklı, A., Sikoglu, Ö. K., Perilioğlu, A. Z., Ece, Y., Ogetürk, M., & Bilek, F. (2021). Osteoartrit ve romatoid artritli hastalarda elin fiziksel özelliklerinin el fonksiyonu üzerine etkilerinin değerlendirilmesi [In patients with osteoarthritis and rheumatoid arthritis, effects of hand physical features on hand function]. *Kafkas Journal of Medical Sciences*, 11(1), 68–75. <https://doi.org/10.5505/kjms.2021.05935>.

Erden, E., Şahin Onat, Ş., & Uygunol, E. K. (2020). Elde tetik parmak etiolojisinde sesamoid kemiğin rolü [Role of sesamoid bone in the etiology of trigger finger in hand]. *Turkish Journal of Osteoporosis*, 26, 37–40. <https://doi.org/10.4274/tod.galenos.2019.52386>

Erdoğan, T., Akdoğan, A., Demir, A. U., Karakaya, G., & Kalyoncu, A. F. (2016). Raynaud Fenomeni Olan Hastalarda Allerjik Hastalıkların Sıklığı. *Asthma Allergy Immunology / Astim Allerji Immunoloji*, 14(3), 157–163. <https://doi.org/10.21911/aai.6019>

Gölge, U. H., & Işık, C. (2012). El yerleşimli enkondromun küretaj tedavisi sonrası geç dönem nüksü

[The late recurrence of the enchondromas after curettage treatment in the hand]. Abant Medical Journal, 1(3). <https://doi.org/10.5505/abantmedj.2012.62207>.

Eski, M., Öztürk, S., Külahçı, Y., Düzgün, S., & Şengezer, M. (2005). Boutonniere deformite onarımında ekstansör tenotomi sonuçlarımız [Our results in extensor tenotomy for boutonniere deformity repair]. Türk Plastik Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Dergisi, 13(2), 108–113.

Gölge, U. H., & Işık, C. (2012). El yerleşimli enkondromun küretaj tedavisi sonrası geç dönem nüksü [The late recurrence of the enchondromas after curettage treatment in the hand]. Abant Medical Journal, 1(3). <https://doi.org/10.5505/abantmedj.2012.62207>.

Karakaş, D., Yuvacı, F., & Durmaz, H. (2024). Elit sporcularda el ve el bileği kırıkları [Hand and wrist fractures in elite athletes]. TOTBİD Dergisi, 23, 479–487. <https://doi.org/10.5578/totbid.dergisi.2024.65>

Kayalar, M., Bal, E., & Gürbüz, Y. (2012). Sporcularda skafoïd kırıkları [Scaphoid fractures in athletes]. TOTBİD Dergisi, 11(3), 242–254. <https://doi.org/10.5606/totbid.dergisi.2012.32>

Kayık, U., Yuvacı, F., & Ayık, Ö. (2024). Elit sporcularda el ve el bileği yumuşak doku yaralanmaları [Hand and wrist soft tissue injuries in elite athletes]. TOTBİD Dergisi. 2024;23:488-496 <https://doi.org/10.5578/totbid.dergisi.2024.66>

Kılınç, S. (2019). Karpal kemikler ve el (metakarp ve falanks) kırıkları ve çıkıkları [Carpal bones and hand (metacarpal and phalanx) fractures and dislocations]. TOTBİD Dergisi, 18, 399–405. <https://doi.org/10.14292/totbid.dergisi.2019.51>

Kural, C., Başaran, S. H., Ercin, E., Bayrak, A., Bilgili, M. G., & Baca, E. (2014). Dördüncü ve beşinci karpometakarpın kırıklı çıkıkları [Fracture-dislocations]. Acta Orthopaedica et

Mutlu, S., & Mutlu, T. (2021). Doğum sonrası De Quervain tenosinovit tanısı konulan hastalarda iki farklı tedavi biçimi olan steroid enjeksiyonu ile cerrahi dekompresyonun bir yıllık takiplerin karşılaştırmalı klinik sonuçları [Comparative clinical results of one-year follow-up of surgical decompression and steroid injection in patients diagnosed with De Quervain tenosynovitis in the postpartum period]. *Kocaeli Medical Journal*, 10(1), 166–170.

Özcanlı, H., & Yeter, A. B. (2010). Kienböck hastalığı [Kienbock's disease]. *TOTBİD Dergisi*, 9(1), 35–40.

Özdemir, O., Dinçer, F., & Samut, G. (2013). Postmenopozal kadınlarda el osteoartriti ile osteoporoz arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi [Evaluation of the relationship between hand osteoarthritis and osteoporosis in postmenopausal women]. *TOD Dergisi*, 2013;19: 1-6. <https://doi.org/10.4274/tod.38247>

Uysal, H. (2015). İdiopatik karpal tünel sendromu [Idiopathic carpal tunnel syndrome]. *Akdeniz Tıp Dergisi*, 2, 117–118

Yaşa, E., Öz, B., Ölmez, N., & Memiş, A. (2011). Romatoid artrit hastalarında el deformiteleri ile disabilite arasındaki ilişki [Association between hand deformities and disability in patients with rheumatoid arthritis]. *FTR Bil Dergisi / J PMR Sci*, 14, 16–22.

Elin Yapısı: Temel ve Klinik Anatomi

