

NURŞEN ZEYBEK

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ SAĞ. BİL. ENST.

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İSTANBUL-2021



**T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**M. PRONATOR QUADRATUS'UN ANATOMİK VE
MORFOMETRİK ÖZELLİKLERİ**

NURŞEN ZEYBEK

**DANIŞMAN
PROF. DR. AYŞİN KALE**

**ANATOMİ ANABİLİM DALI
ANATOMİ PROGRAMI**

İSTANBUL-2021

TEZ ONAYI



BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Nurşen Zeybek



TEŞEKKÜR

Bu tezi yapmamda emeği geçen ve yüksek lisans boyunca bana anatomiye öğreten, sevdiren hocalarım; Anabilim Dalı Başkanımız Sayın Prof. Dr. Adnan ÖZTÜRK'e, tez sürecim boyunca bana daima destek olan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Aışın ÇETİNER KALE'ye, Sayın Doç. Dr. İlke Ali GÜRSES'e, çalışmamın laboratuvar kısmında desteğini esirgemeyen, koruyup kollayan, gözeten, öğreten çok sevgili hocam Sayın Uzm. Dr. zcan GAYRETLİ'ye, tezimle ilgili dijital verilerin hazırlanması ve düzenlenmesinde bana yardımcı olan Sayın Uzm. Dr. Osman COŞKUN'a çok teşekkür ederim. Ayrıca yüksek lisansım süresince ve tez sürecimde yanımda olan lisansüstü eğitimlerine devam eden arkadaşlarıma çok teşekkür ederim. Eğitimim süresince beni destekleyen canım aileme ve çok sevgili eşim ve can yoldaşım Enes Zeybek'e çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI.....	ii
BEYAN.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
TABLolar LİSTESİ.....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ.....	xii
ÖZET.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. Embriyoloji.....	2
2.1.1. Genel Embriyoloji.....	2
2.1.2. İskelet Kaslarının Gelişimi.....	2
2.1.3. Ekstremitelerin Gelişim Süreci.....	4
2.1.4. Ekstremitte Kaslarının Gelişimi.....	4
2.2. Anatomi.....	5
2.2.1. Ön Kol Kemikleri.....	5
2.2.1.1. Radius.....	5
2.2.1.2. Ulna.....	6
2.2.2. Ön Kol Eklemleri.....	7
2.2.2.1. Articulatio Cubiti.....	7
2.2.2.2. Art. Radioulnaris Distalis.....	8
2.2.2.3. Art. Radiocarpalis.....	9
2.2.2.4. Membrana Interossea Antebrachii.....	9
2.2.3. Ön Kol Kasları.....	10
2.2.3.1. Compartmentum Anterius Antebrachii.....	10
2.2.3.2. Compartmentum Posterius Antebrachii.....	13
2.3. Ön Kol Biyomekaniği.....	14
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	16

4. BULGULAR.....	23
4.1. Morfolojik Bulgular.....	23
4.2. Morfometrik Bulgular.....	25
4.2.1. Radial uzunluk (RU).....	25
4.2.2. Musculus Pronator Quadratus'un Proximalde ve Distalde Radius'a Yapışma Yerleri Arasındaki Vertikal Uzaklık (R-MPQ).....	27
4.2.3. Processus Styloideus Radii ile Musculus Pronator Quadratus'un Distal Kenarı Arasındaki Vertikal Uzaklık (PSR-MPQ).....	29
4.2.4. Ulnar uzunluk (UU).....	31
4.2.5. Musculus Pronator Quadratus'un Proximalde ve Distalde Ulna'ya Yapışma Yerleri Arasındaki Vertikal Uzaklık (U-MPQ).....	33
4.2.6. Processus Styloideus Ulnae ile Musculus Pronator Quadratus'un Distal Kenarı Arasındaki Vertikal Uzaklık (PSU-MPQ).....	35
4.2.7. Musculus Pronator Quadratus'un Genişliği (G).....	37
4.2.8. Nervus Interosseus Anterior'un Musculus Pronator Quadratus'a Giriş Yerinin Radius'un Lateral Kenarına Olan Uzaklığı (NIA-R).....	38
4.2.9. Nervus Interosseus Anterior'un Musculus Pronator Quadratus'a Giriş Yerinin Ulna'nın Medial Kenarına Olan Uzaklığı (NIA-U).....	40
4.2.10. Musculus Pronator Quadratus'un Radius ve Ulna'ya Proximal Yapışma Yerlerinin Arasındaki Vertikal Uzaklık (PU-R).....	41
5. TARTIŞMA.....	56
KAYNAKLAR.....	63
ETİK KURUL KARARI.....	66
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI.....	67
ÖZGEÇMİŞ.....	68

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 4-1: Kadın ve erkek kadavralarda sağ ve sol taraf radial uzunluğa ait sayısal veriler.....	25
Tablo 4-2: Musculus pronator quadratus'un proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın ölçümüne ait sayısal veriler.....	27
Tablo 4-3: Proc. styloideus radii ile musculus pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın ölçümüne ait sayısal veriler.....	29
Tablo 4-4: Kadın ve erkek kadavralarda sağ ve sol taraf ulnar uzunluğa ait sayısal veriler.....	31
Tablo 4-5: Musculus pronator quadratus'un proximalde ve distalde ulna'ya yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın ölçümüne ait sayısal veriler.....	33
Tablo 4-6: Proc. styloideus ulnae ile musculus pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın ölçümüne ait sayısal veriler.....	35
Tablo 4-7: Musculus pronator quadratus'un genişliğinin ölçümüne ait sayısal veriler...	37
Tablo 4-8: N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin radius'un lateral kenarına olan uzaklığının ölçümüne ait sayısal veriler.....	38
Tablo 4-9: N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin ulna'nın medial kenarına olan uzaklığının ölçümüne ait sayısal veriler.....	40
Tablo 4-10: M. pronator quadratus'un radius ve ulna'ya proximal yapışma yerlerinin arasındaki vertikal uzaklığın ölçümüne ait sayısal veriler.....	41
Tablo 4-11: M. pronator quadratus'un proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın radial uzunluğa oranına ait sayısal veriler.....	43
Tablo 4-12: Proc. styloideus radii ile m. pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın radial uzunluğa oranına ait sayısal veriler.....	44
Tablo 4-13: MPQ'nun proximalde ve distalde ulna'ya yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın ulnar uzunluğa oranına ait sayısal veriler.....	45
Tablo 4-14: Proc. styloideus ulnae ile m. pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın ulnar uzunluğa oranına ait sayısal veriler.....	46
Tablo 4-15: N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin radius'un lateral kenarına olan uzaklığının m. pronator quadratus'un genişliğine oranına ait sayısal veriler.....	48

Tablo 4-16: N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin ulna'nın medial kenarına olan uzaklığının m. pronator quadratus'un genişliğine oranına ait sayısal veriler.....	50
Tablo 4-17: Sağ ve sol taraflarda MPQ'nun proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklık.....	52
Tablo 4-18: Kadın ve erkek kadavralarda radial uzunluk.....	52
Tablo 4-19: Kadın ve erkek kadavralarda MPQ'nun proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklık.....	53
Tablo 4-20: Kadın ve erkek kadavralarda proc. styloideus radii ile MPQ'nun distal kenarı arasındaki vertikal uzaklık.....	53
Tablo 4-21: Kadın ve erkek kadavralarda ulnar uzunluk.....	54
Tablo 4-22: Kadın ve erkek kadavralarda MPQ'nun genişliği.....	54
Tablo 4-23: Kadın ve erkek kadavralarda n. interosseus anterior'un MPQ'ya giriş yerinin radius'un lateral kenarına olan uzaklığı.....	55
Tablo 4-24: Kadın ve erkek kadavralarda n. interosseus anterior'un MPQ'ya giriş yerinin ulna'nın medial kenarına olan uzaklığı.....	55

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2-1: Gastrulasyon sürecinde bilaminar embriyonik diskin trilaminar hale gelmesi (7).....	2
Şekil 2-2: Ekstremitte tomurcuklarının köken aldığı segmentleri belirten şematik çizim (10).....	3
Şekil 2-3: Ön kol kemikleri (15).....	7
Şekil 2-4: Articulatio cubiti'nin sagittal kesiti (16).....	8
Şekil 2-5: Articulatio radioulnaris distalis ile articulatio radiocarpalis'in frontal kesiti (16).....	9
Şekil 2-6: Membrana interossea antebrachii; anterior ve posterior'dan görünüş (17)....	10
Şekil 2-7: Ön kol ön yüz yüzeysel ve derin grup kasları (16).....	11
Şekil 2-8: M. pronator quadratus (16).....	12
Şekil 2-9: Ön kol ekstensor kasları posterior ve lateralden görünüş (16).....	13
Şekil 2-10: Ön kol derin grup ekstensorleri (16).....	14
Şekil 3-1: Sol taraf ön kol pozisyonu.....	16
Şekil 3-2: Sağ taraf cilt insizyonu sonrası derinin kaldırılması.....	17
Şekil 3-3: Sağ taraf, ön kol yüzeysel fleksörlerinin altında ulnar yapışma yeri görülen m. pronator quadratus.....	18
Şekil 3-4: Sol taraf, ön kol yüzeysel fleksörlerinin altında radial yapışma yeri görülen m. pronator quadratus.....	19
Şekil 3-5: M. pronator quadratus üzerinde yaptığımız ölçümler (16).....	21
Şekil 4-1: Sol a. radialis'ten çıkan (Şekil 4-1a) ve sağ a. radialis'ten çıkan (Şekil 4-1b) dalın, MPQ'ya girişi. MPQ'ya giren dal, Şekil 4-1a ve Şekil 4-1b'de, isimlendirmede kullanılmayan üçüncü okun ucuyla gösterilmiştir.....	23
Şekil 4-2: N. interosseus anterior'un a. interossea anterior'un lateralindeki konumu (16).	24
Şekil 4-3: Sol taraf radial uzunluk ölçümü.....	25
Şekil 4-4: Radial uzunluk ölçümlerinin sağ ve sol taraf için olan grafiği.....	26
Şekil 4-5: Radial uzunluk ölçümlerinin kadın ve erkek cinsiyetleri için olan grafiği.....	26
Şekil 4-6: Sol taraf, musculus pronator quadratus'un proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın ölçümü.....	27

Şekil 4-7: Musculus pronator quadratus'un proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın sağ ve sol taraflarda ölçümlerinin grafiği.....	28
Şekil 4-8: Musculus pronator quadratus'un proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın kadın ve erkek kadavralarda ölçümlerine ait grafik.....	28
Şekil 4-9: Sol taraf, proc. styloideus radii ile musculus pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın ölçümü.....	29
Şekil 4-10: Proc. styloideus radii ile musculus pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın sağ ve sol taraflarda ölçümlerine ait grafik.....	30
Şekil 4-11: Proc. styloideus radii ile musculus pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın kadın ve erkek kadavralarda ölçümlerine ait grafik.....	30
Şekil 4-12: Sol taraf, ulnar uzunluk ölçümü.....	31
Şekil 4-13: Ulnar uzunluğun sağ ve sol taraflarda ölçümlerine ait grafik.....	32
Şekil 4-14: Ulnar uzunluğun kadın ve erkeklerde ölçümlerine ait grafik.....	32
Şekil 4-15: Sol taraf, musculus pronator quadratus'un proximalde ve distalde ulna'ya yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın ölçümü.....	33
Şekil 4-16: Musculus pronator quadratus'un proximalde ve distalde ulna'ya yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın sağ ve sol taraflarda ölçümlerine ait grafik.....	34
Şekil 4-17: Musculus pronator quadratus'un proximalde ve distalde ulna'ya yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın kadın ve erkek kadavralarda ölçümlerine ait grafik.....	34
Şekil 4-18: Sol taraf, proc. styloideus ulnae ile musculus pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın ölçümü.....	35
Şekil 4-19: Proc. styloideus ulnae ile musculus pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın sağ ve sol taraflarda ölçümlerine ait grafik.....	36
Şekil 4-20: Proc. styloideus ulnae ile musculus pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın kadın ve erkek kadavralarda ölçümlerine ait grafik.....	36
Şekil 4-21: Sağ ve sol taraflarda musculus pronator quadratus'un genişliğinin ölçümlerine ait grafik.....	37
Şekil 4-22: Kadın ve erkek kadavralarda m. pronator quadratus'un genişliğinin ölçümlerine ait grafik.....	38
Şekil 4-23: N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin radius'un lateral kenarına olan uzaklığının sağ ve sol taraflarda ölçümlerine ait grafik.....	39

Şekil 4-24: N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin radius'un lateral kenarına olan uzaklığının kadın ve erkek kadavralarda ölçümlerine ait grafik....	39
Şekil 4-25: N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin ulna'nın medial kenarına olan uzaklığının sağ ve sol taraflarda ölçümlerine ait grafik.....	40
Şekil 4-26: N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin ulna'nın medial kenarına olan uzaklığının kadın ve erkek kadavralarda ölçümlerine ait grafik...	41
Şekil 4-27: M. pronator quadratus'un radius ve ulna'ya proximal yapışma yerlerinin arasındaki vertikal uzaklığın sağ ve sol taraflarda ölçümüne ait grafiği.....	42
Şekil 4-28: M. pronator quadratus'un radius ve ulna'ya proximal yapışma yerlerinin arasındaki vertikal uzaklığın, kadın ve erkek kadavralarda ölçümlerine ait grafik.....	42
Şekil 4-29: M. pronator quadratus'un proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklık ve radial uzunluk gösterimi (18).....	43
Şekil 4-30: Proc. styloideus radii ile m. pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklık ve radial uzunluk gösterimi (18).....	44
Şekil 4-31: MPQ'nun proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklık ve ulnar uzunluk gösterimi (18).....	45
Şekil 4-32: Proc. styloideus ulnae ile m. pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklık ve ulnar uzunluk gösterimi (18).....	46
Şekil 4-33: N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin radius'un lateral kenarına olan uzaklığı ve m. pronator quadratus'un genişliğinin gösterimi (16).	47
Şekil 4-34: N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin ulna'nın medial kenarına olan uzaklığı ve m. pronator quadratus'un genişliğinin gösterimi (16).	49

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

a.	: arteria
art.	: articulatio
cm	: santimetre
m.	: musculus
mm	: milimetre
n.	: nervus
proc.	: processus
MPQ	: m. pronator quadratus

ÖZET

Zeybek N. M. Pronator Quadratus'un Anatomik ve Morfometrik Özellikleri. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Anatomi ABD. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul. 2021.

Os scaphoideum ve radius distal uç kırıklarında sıklıkla başvuru alan cerrahi yöntemlerde m. pronator quadratus'un insizyonu ve serbestleştirilmesi önem arz etmektedir. Ancak m. pronator quadratus anatomisi ile ilgili yapılan çalışmaların çoğu klinisyenlere ait kısıtlı sayıda çalışmalardan oluşmaktadır. Bu açıdan tıbbi literatüre kasın morfoloji ve morfometrisi ile ilgili ayrıntılı bir çalışma ile katkıda bulunmayı amaçladık. M. pronator quadratus 22 kadavrada bilateral olarak incelendi. Ölçülen morfometrik değerler taraf ve cinsiyete göre analiz edildi. Cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı bulunan parametrelerimiz; radial uzunluk, m. pronator quadratus'un proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklık, proc. styloideus radii ile m. pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklık, ulnar uzunluk, m. pronator quadratus'un genişliği, n. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin radius'un lateral kenarına olan uzaklığı, n. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin ulna'nın medial kenarına olan uzaklığı olarak bulundu. Taraflar arası istatistiksel olarak anlamlı bulunan parametremiz m. pronator quadratus'un proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklık olarak bulundu. M. pronator quadratus'un anatomisinin, arteriyel beslenmesinin ve nörovasküler yapılarının sıralanışının detaylı analizinin ortopedik operasyonlar açısından oldukça önemli bir katkı sunduğunu düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler : M. pronator quadratus, n. interosseus anterior, morfoloji, morfometri, kadavra

ABSTRACT

Zeybek N. Morphometric and Anatomic Characteristics of Pronator Quadratus Muscle. Istanbul University, Institute of Health Science, Anatomy. Master thesis. İstanbul. 2021.

The incision and release of the pronator quadratus muscle is important in surgical operations that are frequently used in scaphoid and distal radial fractures. However clinicians have performed limited number of studies on pronator quadratus muscle anatomy and in this respect, we aimed to contribute to the medical literature with a detailed study on the morphology and morphometry of this muscle. Pronator quadratus muscle was examined bilaterally in 22 cadavers. Determined morphometric values were analyzed with respect to side and gender. The parameters which have statistically significant differences between genders are; radial length, vertical distance between pronator quadratus muscle at the proximal and distal attachment points of the radius, vertical distance between styloid process of radius and distal edge of pronator quadratus muscle, ulnar length, pronator quadratus muscle width, distance between the entry point of the anterior interosseus nerve to the pronator quadratus muscle and the lateral border of the radius, distance between the entry point of the anterior interosseus nerve to the pronator quadratus muscle and the medial border of ulna. The statistically significant parameter between the right and left extremities was the vertical distance between the proximal and distal attachment points of the pronator quadratus muscle to the radius. We think that this study, in which we have analyzed the anatomy of pronator quadratus muscle, its arterial supply and the organisation of its neurovascular structures, has made a very important contribution to orthopaedic operations.

Key Words: Pronator quadratus muscle, anterior interosseus nerve, morphology, morphometry, cadaver

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Radius distal uç kırıkları vücudumuzda görülen kırıkların %10'unu oluşturmaktadır. Bu kırıkların %80'i konservatif yöntemlerle tedavi edilirken, %20'si için cerrahi yöntemlere başvurulmaktadır (1). Bu cerrahi yöntemlerden biri olan volar plak uygulamasında; volar yüzden müdahale, dorsal yüze göre komplikasyonlarının daha az olması sebebiyle tercih edilmektedir (2). Volar yüzden yapılan cerrahi müdahalelerde, radius distal ucuna ulaşmak için, m. pronator quadratus'un kesilmesi gerekmektedir (1,2).

Os scaphoideum kırıkları, el bileği kırıkları açısından radius distal uç kırıklarından sonra görülen en sık ikinci kırıklardır. Os scaphoideum kırıkları sonrası kaynamama çok sık görülen bir durumdur. Os scaphoideum psödoartrozunu tanı konulamayan, tedaviye cevap vermeyen, konservatif tedaviye rağmen iyileşme belirtisi göstermeyen olgularda görülür. Os scaphoideum psödoartrozunda kullanılan cerrahi tedavi yöntemlerinden biri olan pronator quadratus pediküllü kas flebi tekniğinde, m. pronator quadratus radial yapışma yerinden 0,5x1 cm boyutlarında pediküllü greft olarak serbestleştirilir. Ulnar yapışma yerinden ikinci bir insizyon yapılır ve kas serbestleştirilir. Ardından m. pronator quadratus, os scaphoideum içindeki alana transfer edilip vida ile tespiti sağlanır (3).

Bu cerrahi yöntemlerde müdahale edilen m. pronator quadratus, ulna'nın ön yüzünün dörtte bir alt bölümünden başlayıp, radius'un ön yüzünün dörtte bir alt kısmında sonlanır. İnervasyonu, n. medianus'un n. interosseus anterior antebrachii dalı ile sağlanır. Arteriyel beslenmesi ise, a. interossea anterior ile sağlanır. Üst ve alt radioulnar eklemler aracılığı ile ön kola pronasyon yaptırır (4).

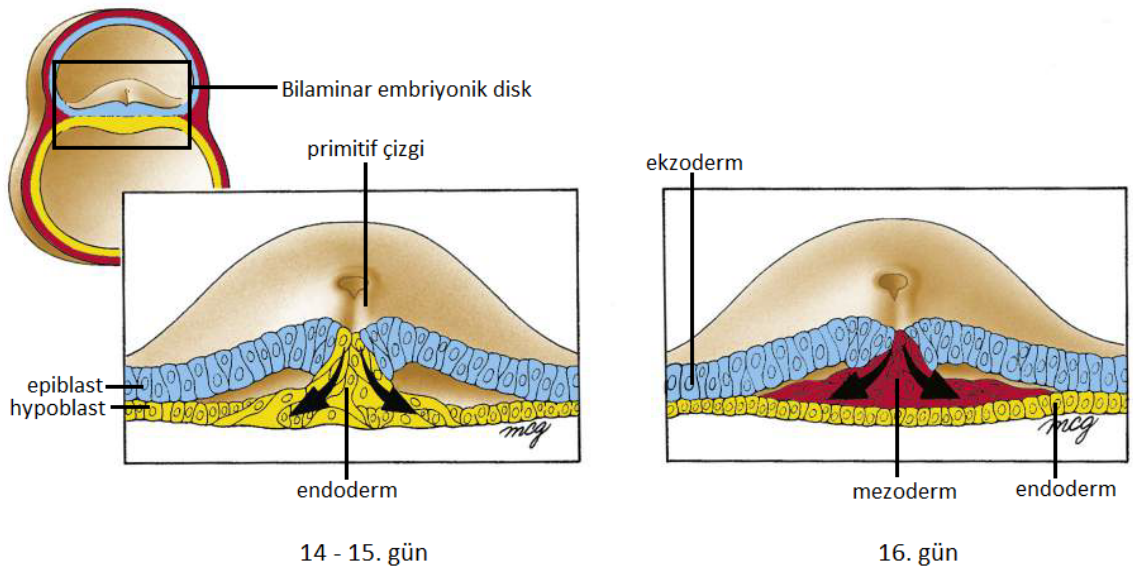
M. pronator quadratus ile ilgili yapılan morfometrik çalışmalardaki (5-8) ölçümlerin çoğaltılması gerektiğini düşünmekteyiz. M. pronator quadratus'un morfometrik özellikleriyle ilgili bu detaylı çalışmayı yaparak, cerrahların bu bölgeyle ilgili olan müdahalelerinde yol göstermeyi amaçlamaktayız.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Embriyoloji

2.1.1. Genel Embriyoloji

Embriyonel hayatın üçüncü haftasında bilaminar embriyonik disk, trilaminar şekle dönüşür. Bu olaya gastrulasyon ismi verilir (5). Bu olay morfogenezin (vücut şeklinin gelişimi) başlangıcıdır. Gastrulasyon sırasında oluşan üç germ tabakası dıştan içe doğru sırasıyla; ektoderm, mezoderm ve endoderm'dir. Tüm doku ve organlar bu üç germ tabakasından gelişir (6). Embriyonik plağın bir tarafı amniyotik boşluğa bakarken, diğer tarafı ise yolk sac'a bakar. Embriyonik plağın amniyotik boşluğa bakan kısmından ektoderm, yolk sac'a bakan kısmından endoderm gelişirken; ikisi arasındaki kısımdan ise mezoderm gelişir (5) (Şekil 2-1).



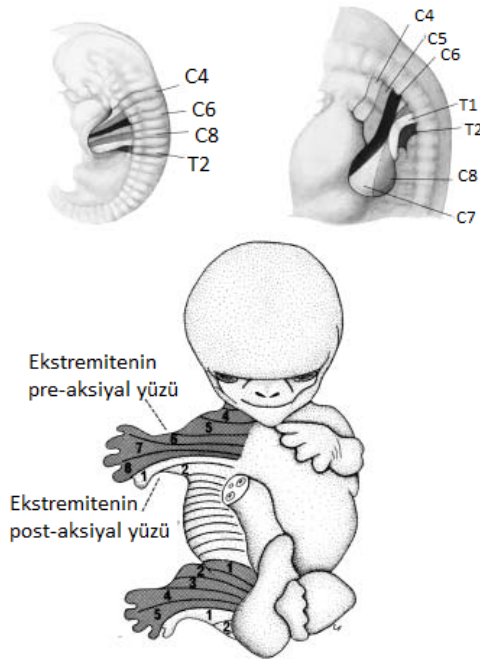
Şekil genel bilgiler-1: Gastrulasyon sürecinde bilaminar embriyonik diskin trilaminar hale gelmesi (7).

2.1.2. İskelet Kaslarının Gelişimi

İskelet kasları iris kasları hariç embriyonik mezodermden gelişir. İris kasları ise nöroektodermden gelişir. Gövde kasları myotomlardan gelişirken baş ve ekstremitelerdeki kasları ise direkt olarak mezodermden gelişirler (6,8).

Gestasyonun 3. haftasından itibaren nöral tüp ve notokord şekillenmeye başlar. Mezodermal germ tabakasını oluşturan hücreler orta hat etrafında paraksiyal mezodermi oluştururlar. Gevşek bir doku tabakası olan paraksiyal mezoderme ait hücreler, baş bölgesindeki nöral tüpün her iki yanında somitomer de denilen hücre bloklarını oluşturur. Üçüncü haftanın başlarında somitomerler halka görünümü alarak oksipitalden kaudale doğru doku blokları görünümünde dizilirler. Bu doku bloklarına somit denir (9). Somitler sklerotom ve dermomyotomu oluşturur. Vücut duvarı ve ekstremitelerde bulunan myotomun hücreleri ayrılır, nihai yerlerine geçip uzayarak iğ şekline girer. Bu hücrelere myoblast denir. Myoblastlar birbirleriyle kaynaşıp uzun ve çok nukleuslu kas liflerini meydana getirir (10).

Ekstremiteler kaslarının ilk bulgusu, gelişimin 7. haftasında gözlemlenir. Tomurcukların çıkış yerlerine doğru mezenşim yoğunlaşması görülür. Ekstremiteler tomurcuklarının aksiyal büyümesi ile kas dokusu fleksör ve ekstensor komponentlerine ayrılır (10). Üst ekstremiteler tomurcukları son beş servikal ve ilk iki torasik segmentin karşısında bulunur (10). Ekstremiteler tomurcuklarının köken aldığı segmentler Şekil 2-2'de gösterilmiştir. 10. haftada tüm kas iskelet sistemi unsurları uygun yerleşimlerine gelir (11).



Şekil genel bilgiler-2: Ekstremiteler tomurcuklarının köken aldığı segmentleri belirten şematik çizim (10).

2.1.3. Ekstremitelerin Gelişim Süreci

Ekstremiteler 4. haftada gelişirler. Yüzgeç şeklindeki kol tomurcuğu 26-27. günde, bacak tomurcuğunun oluşumdan 2 gün önce oluşur. Bu süre zarfında ekstremiteler taslakları mezoderm somatoplevrasından çıkan mezenşimal bir çekirdekten ve sonrasında derinin epidermisini meydana getirecek yüzey ektodermi kılıfından oluşur. 5.-6. haftada ekstremiteler tomurcuklarında çeşitli bölümler görülür. Kol ve bacak düzeninde olan bu bölümlerin görülmesiyle, 6. haftadan itibaren, tarsal kemiklerin arasındaki dokularda apoptoz (programlanmış hücre ölümü) başlar ve bu kemikler birbirlerinden ayrılmaya başlamış olur (12).

El ve ayak parmakları 8. haftanın sonunda birbirlerinden tamamen ayrılmış duruma gelir. Ekstremiteler taslağı 8. haftada rotasyon yapar. Kol taslağı 90° döner ve dirsek kaudalde hizalanır. Bu rotasyon ile fleksör kaslar ventralde, ekstensor kaslar dorsalde konumlanır (12).

2.1.4. Ekstremiteler Kaslarının Gelişimi

Ekstremitelerde bulunan kas hücreleri ekstremiteler tomurcuklarında farklıdır. Büyüme faktörü ekstremiteler tomurcuğunun distal kenarında bulunan ektodermden üretilir. Bu büyüme faktörleri gövde mezodermindeki somitlerde bulunan kas hücresi öncüllerini bölgeye çeker. Bölgeye gelen öncül hücreler ekstremiteler taslağında ventral ve dorsal kas kütlelerini 6. haftaya kadar meydana getirir. Bu kas kütleleri daha sonra fleksör ve ekstensor kasları oluştururlar. Ekstremiteler kasları somitlerin ventral (hipaksiyal) kas taslağından gelir. Bu yüzden ekstremiteler kasları spinal sinirlerin anterior dalları ile innerve edilir. Motor sinir lifleri 5. hafta içerisindeyken ekstremiteler taslağının içine doğru büyür. Kollardaki kas lifleri C5-T1 segmentlerindeki kas taslaklarından çıktığı için, bu omurilik segmentlerine ait spinal sinirlerin anterior dalları plexus brachialis'i oluşturur (12).

2.2. Anatomi

2.2.1. Ön Kol Kemikleri

2.2.1.1. Radius

Radius ön kolun lateralindeki kemiktir. Proksimal ve distal uçları genişlemiştir; distal ucu daha geniştir. Gövdesi distal uca doğru genişler (11). Ulna'dan daha kısadır (13). Radius; capitulum humeri, ulna ve karpal kemiklerle eklem yapar (11).

Extremitas Proximalis

Proksimal radius'ta caput radii, collum radii ve tuberositas radii bulunur (11). Disk şeklindeki caput radii'nin üst kısmında sığ bir çukur bulunur. Fovea articularis adını alan bu çukur eklem kıkırdağı ile kaplıdır ve capitulum humeri ile eklem yapar. Caput radii'nin eklem kıkırdağı bulunan çevre kısmı circumferentia articularis adını alır. Bu eklem yüzeyinin mediali ulna ile eklem yapar (8). Radius başının arka yüzeyi dirseğin posterolateral yönünden palpe edilebilir. Başın dairesel yapısının hemen altındaki daralmış alana collum radii denir. Collum radii'nin inferomedialinde bir çıkıntı bulunur. Bu çıkıntı tuberositas radii adını alır (11). Tuberositas radii'ye m. biceps brachii yapışır (13).

Corpus Radii

Corpus radii'nin üç yüzü ve üç kenarı vardır. Margo anterior, margo posterior ve margo interosseus isimli üç kenarından en belirgin olan medial kenarı margo interosseus'tur. Facies anterior, facies posterior ve facies lateralis isimli üç yüzünden facies lateralis'in orta kısmında bulunan çıkıntıya tuberositas pronatoria denir ve bu çıkıntıya m. pronator teres tutunur (8).

Extremitas Distalis

Radius'un extremitas distalis'i en geniş bölümüdür ve kesiti dörtgen şeklindedir (11). Ön yüzeyi düz ve konkavdır, arka yüzeyi konvektir. Arka yüzeyinde parmaklara giden kas tendonlarının yerleştiği üç adet oluk bulunur. Bu kabartılı bölgeye tuberculum dorsale ismi verilir (8). Bu üç oluğun medialindekinden m. extensor pollicis longus'un tendonu, lateraldekilerden ise m. extensor carpi radialis longus ile brevis'in tendonları geçer (5). Extremitas distalis'in lateralinden aşağı doğru uzanan çıkıntı proc. styloideus radii adını alır. Medial tarafta ise yarımay şeklinde bir eklem yüzeyi görülür. Buraya incisura ulnaris ismi verilir ve bu eklem yüzeyi ulna'daki circumferentia articularis ile

eklem yapar. Radius'un alt yüzünde konkav bir eklem yüzeyi bulunur. *Facies articularis carpalis* adı verilen bu eklem yüzeyi ile os scaphoideum ve os lunatum ile eklem yapar (8).

2.2.1.2. Ulna

Ulna supinasyon pozisyonundaki ön kolda radius'un medialindedir. Proksimal ucu öne doğru konkavlaşan iri bir kanca şeklindedir ve distal humerus ile eklem yapar. Ulna proksimalden distale doğru düzenli olarak incelikler ancak distal uçta baş ve *processus styloideus ulnae*'da biraz genişler. *Corpus ulnae* proksimal kesitte *triangular*, distal kesitte neredeyse silindirik şeklindedir. Ulna tüm uzunluğu boyunca arkaya doğru konvektir (11).

Extremitas Proximalis

Ulna'nın *extremitas proximalis*'inde, iki çıkıntı arasında *incisura trochlearis* denilen ve açıklığı öne bakan derin bir çentik bulunur. Yukarıda bulunan çıkıntıya *olecranon* denir. Aşağıda ve önde bulunan çıkıntıya *processus coronoideus* adı verilir. *Incisura trochlearis*, humerus'un *trochlea humeri*'sini içine alır. *Olecranon*'un üstte bulunan ucu ekstensiyon sırasında humerus'ta bulunan *fossa olecrani*'ye girer. *Proc. coronoideus*'un önde bulunan ucu ise fleksiyon sırasında humerus'ta bulunan *fossa coronoidea*'ya girer. *Proc. coronoideus*'un altında, ulnanın ön yüzündeki pürtüklü kabartıya *tuberositas ulnae* denir. *M. brachialis*'in tendonu buraya yapışır. *Proc. coronoideus*'un lateral yüzünde bulunan eklem yüzeyine *incisura radialis* denir. Bu eklem yüzeyi radius başındaki *circumferentia articularis* ile eklem yapar (14).

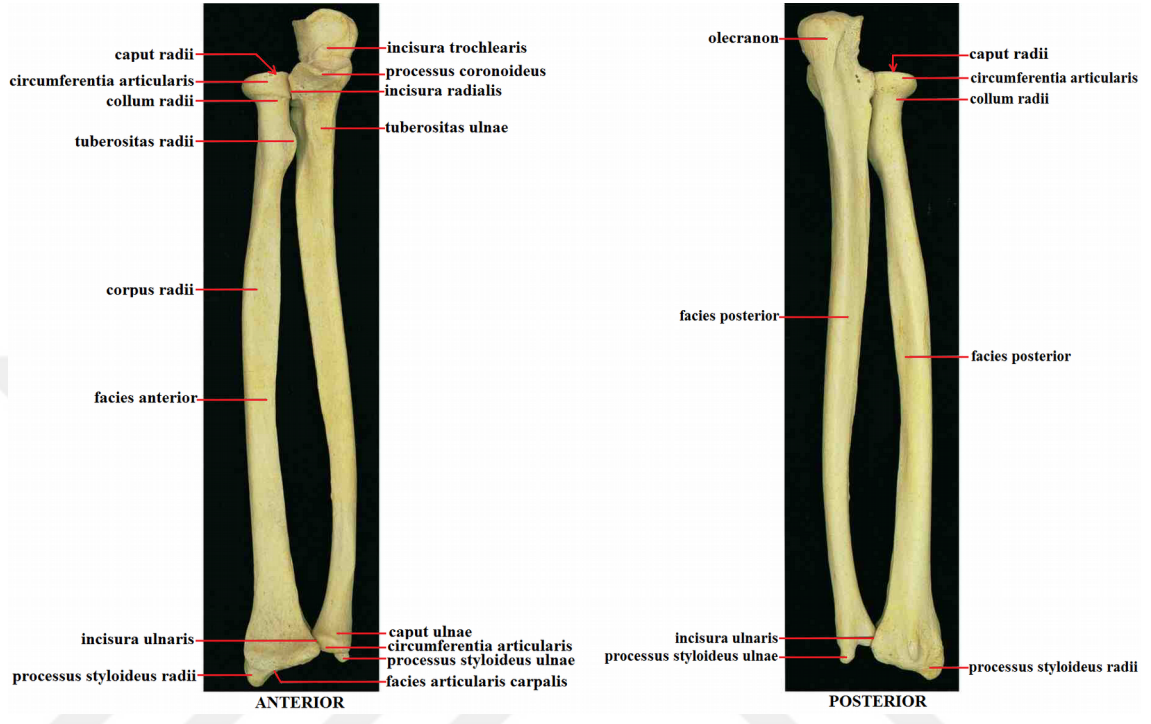
Corpus Ulnae

Margo anterior, *margo interosseus* ve *margo posterior* isimli üç kenarı vardır. *Facies anterior*, *facies medialis* ve *facies posterior* isimli üç yüzü vardır. *Margo interosseus*, radius'a bakan kenarıdır ve keskindir. Bu kenara *membrana interossea antebrachii* tutunur. Bu kenarın üst kısmına, *m. supinator* tutunduğu için, buraya *crista musculi* ismi verilir (14).

Extremitas Distalis

Ulna'nın *extremitas distalis*'inde dış yanda, *caput ulnae* isimli yuvarlakça bir çıkıntı bulunur. *Caput ulnae* radius'ta bulunan *incisura ulnaris* ile eklem yapar. *Caput ulnae*'nin çevresine *circumferentia articularis* denir. *Caput ulnae*'nin medialinde, biraz

arkasında sivri bir çıkıntı bulunur. Bu çıkıntıya *proc. styloideus ulnae* ismi verilir. Ulna'nın alt ucu karpal kemikler ile direkt eklem yapmaz. *Os triquetrum* ile ulna arasında *discus articularis* bulunur (14). Ön kol kemikleri anatomisi Şekil 2-3'te gösterilmiştir.



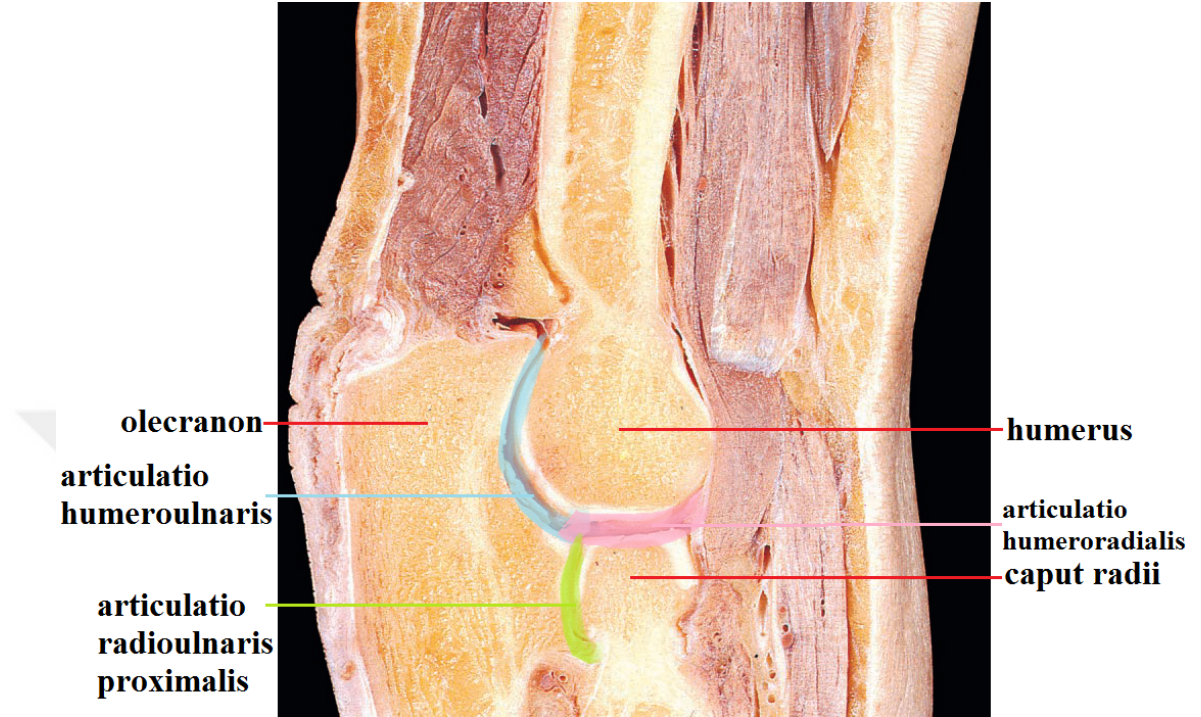
Şekil genel bilgiler-3: Ön kol kemikleri (15).

2.2.2. Ön Kol Eklemleri

2.2.2.1. Articulatio Cubiti

Ortak kapsüllü, *art. humeroulnaris*, *art. humeroradialis* ve *art. radioulnaris proximalis* isimli 3 eklemden oluşur (8,13). Birden fazla eklem barındırdığı için *art. composita* eklem grubuna dahil sinovyal bir eklemdir. *Art. humeroulnaris*, *trochlea humeri* ile *incisura trochlearis* arasında oluşan bir eklemdir ve *ginglymus* grubuna ait bir eklemdir. *Art. humeroradialis*, *capitulum humeri* ile *fovea articularis* arasında oluşan bir eklemdir ve *art. spherioidea* grubuna dahildir. *Art. radioulnaris proximalis*, ulna'da bulunan *incisura radialis* isimli oluk ile *caput radii*'de bulunan *circumferentia articularis* isimli eklem yüzü arasında oluşan bir eklemdir ve *art. trochoidea* grubuna dahildir (8). Dirsek eklemi içeriğinde bulunan üç eklemin üç ayrı tipte olmasına rağmen dirsek eklemi fonksiyonel açıdan *ginglymus* tipinde bir eklemdir (13). *Art. cubiti*'yi oluşturan

bütün eklem yüzleri hyalin kıkırdak ile kaplıdır (8). Art. cubiti'nin sagittal kesiti, Şekil 2-4'te gösterilmiştir.



Şekil genel bilgiler-4: Articulatio cubiti'nin sagittal kesiti (16).

Dirsek eklemine stabilizasyonundan sorumlu bağlar; lig. anulare radii, lig. quadratum, chorda obliqua, lig. collaterale ulnare cubiti ve lig. collaterale radiale cubiti'dir (13).

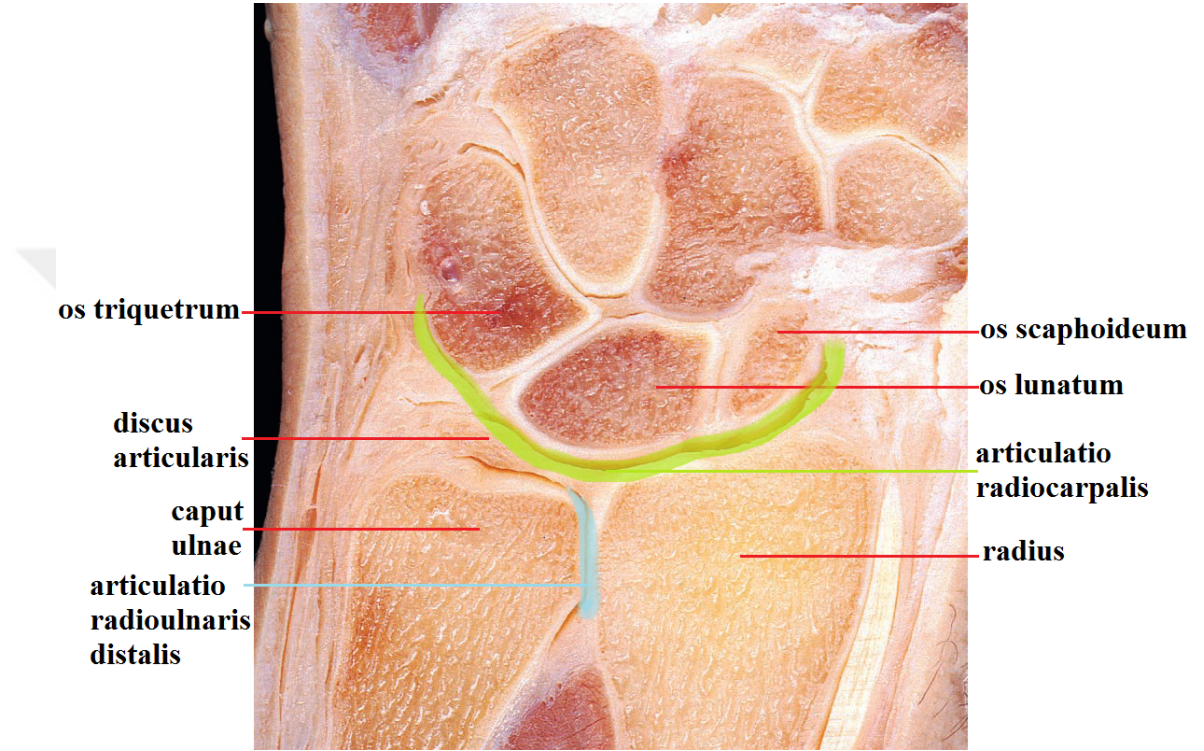
2.2.2.2. Art. Radioulnaris Distalis

Caput ulnae ile radius'un incisura ulnaris'i arasında bulunan bu eklem art. trochoidea grubuna ait bir yapıdır (5,8). Ulna ve radius'un distal uçlarını birbirlerine bağlayan bir disk bulunur. Discus articularis adını alan bu üçgen şeklindeki yapı, eklem sağlamlık veren esas yapıdır (5,8).

Art. radioulnaris proximalis ile art radioulnaris distalis; aynı kemikler arasında bulunan ve beraber hareket eden eklemlerdir. Bu iki eklem sayesinde ön kolun supinasyonu ve pronasyonu gerçekleşir (5,8).

2.2.2.3. Art. Radiocarpalis

Radius distal ucu ile os scaphoideum ve discus articularis aracılığıyla os lunatum ve os triquetrum arasında bulunan bu eklem, elipsoid tip eklemlerdendir. Bu eklem sayesinde el bileğinde fleksiyon, ekstensiyon, abduksiyon, adduksiyon ve sirkumduksiyon hareketleri gerçekleşir (5). Articulatio radioulnaris distalis ile articulatio radiocarpalis'in frontal kesiti Şekil 2-5'te gösterilmiştir.



Şekil genel bilgiler-5: Articulatio radioulnaris distalis ile articulatio radiocarpalis'in frontal kesiti (16).

2.2.2.4. Membrana Interossea Antebrachii

Corpus radii'nin medial kenarı (margo interosseus'u) ile corpus ulnae'nin lateral kenarına (margo interosseus'una) tutunarak bu iki kemik arasındaki boşluğu kapatan fibröz bir zardır. Proximalde kalın distalde incedir. Bu zarın üzerinde damar ve sinirlerin geçtiği delikler bulunur. Bu bağı kuvvetlendiren bağlardan en önemlisi chorda obliqua'dır (14). Chorda obliqua ile membrana interossea antebrachii'nin üst kenarı arasında 5 cm'lik bir boşluk oluşur. Bu boşluktan a.v. interossea posterior geçer. Kemikleri bir arada tutar ve kemikler arasında kuvvet aktarımı sağlar. Derindeki ön kol kaslarına origo sağlar. Bu membran sadece supinasyon ve pronasyon hareketleri sırasında gerilir. Tam supinasyon veya pronasyonda ise gevşektir (5). Membrana

interossea antebrachii'nin anterior ve posterior'dan görünümü Şekil 2-6'da gösterilmiştir.



Şekil genel bilgiler-6: Membrana interossea antebrachii; anterior ve posterior'dan görünüş (17).

2.2.3. Ön Kol Kasları

2.2.3.1. Compartimentum Anterius Antebrachii

Pars Superficialis Compartimenti Anterioris Antebrachii

M. pronator teres

M. flexor carpi radialis

M. palmaris longus

M. flexor carpi ulnaris

M. flexor digitorum superficialis

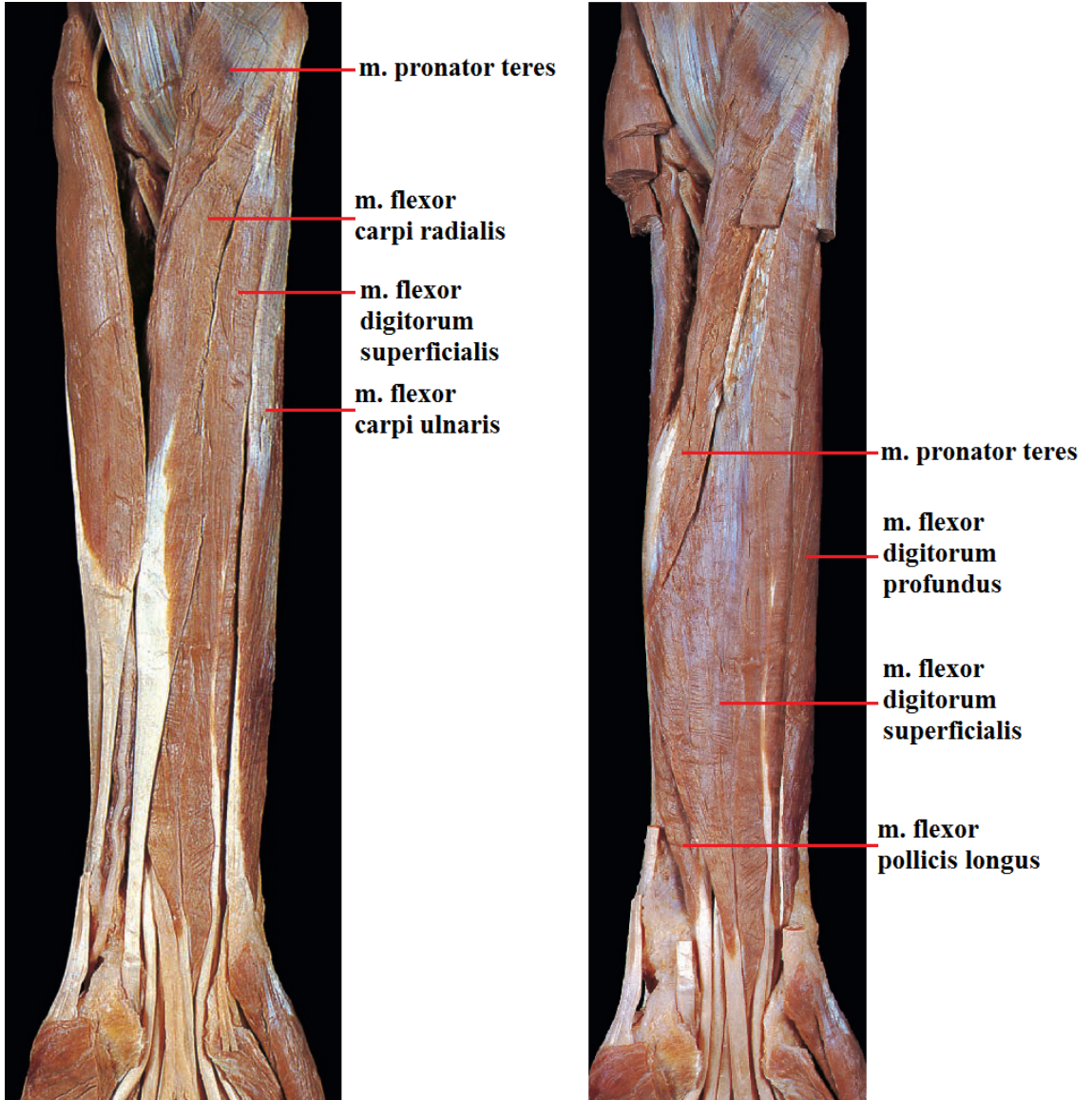
Pars Profunda Compartimenti Anterioris Antebrachii

M. flexor digitorum profundus

M. flexor pollicis longus

M. pronator quadratus

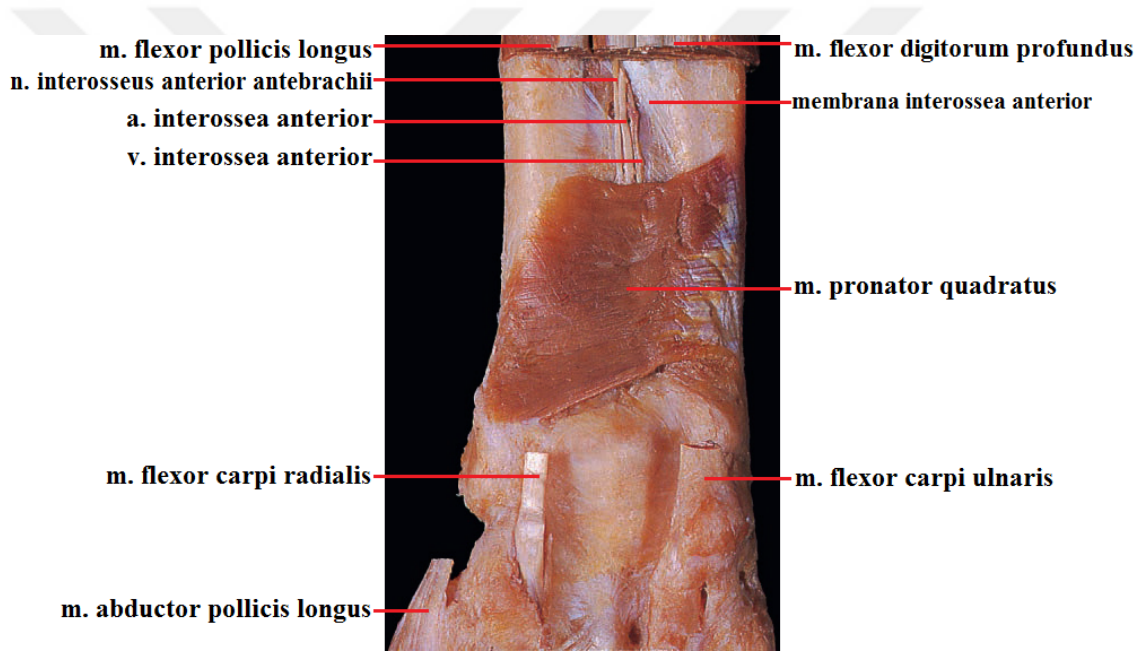
Ön kol ön yüz yüzeysel ve derin grup kasları, Şekil 2-7'de gösterilmiştir.



Şekil genel bilgiler-7: Ön kol ön yüz yüzeysel ve derin grup kasları (16).

M. Pronator Quadratus

Dörtgen şeklinde yassı bir kastır. İsmi ön kola yaptırdığı hareket ve şekli nedeniyle almıştır. Ön kolun ön yüzünde, distalde ve en derinde yer alan kastır. Ulna'nın ¼ distal kısmının ön yüzüne tutunarak başlar, transvers şekilde laterale ve biraz distale doğru uzanır ve radius'un ¼ distalinde lateral kenarı ve ön yüzüne yapışarak sonlanır (8). M. pronator quadratus ana arteriyel kaynağını, membrana interossea antebrachii'den geçirirken, a. interossea anterior'dan alır (11). N. medianus'un dalı olan n. interosseus anterior antebrachii tarafından innerve edilir. Bir ucu ulna'ya, bir ucu radius'a tutunan tek kastır (5). M. pronator quadratus Şekil 2-8'de gösterilmiştir.



Şekil genel bilgiler-8: M. pronator quadratus (16).

2.2.3.2. Compartimentum Posterius Antebrachii

Pars Superficialis Compartimenti Posterioris Antebrachii

M. brachioradialis

M. extensor carpi radialis longus

M. extensor carpi radialis brevis

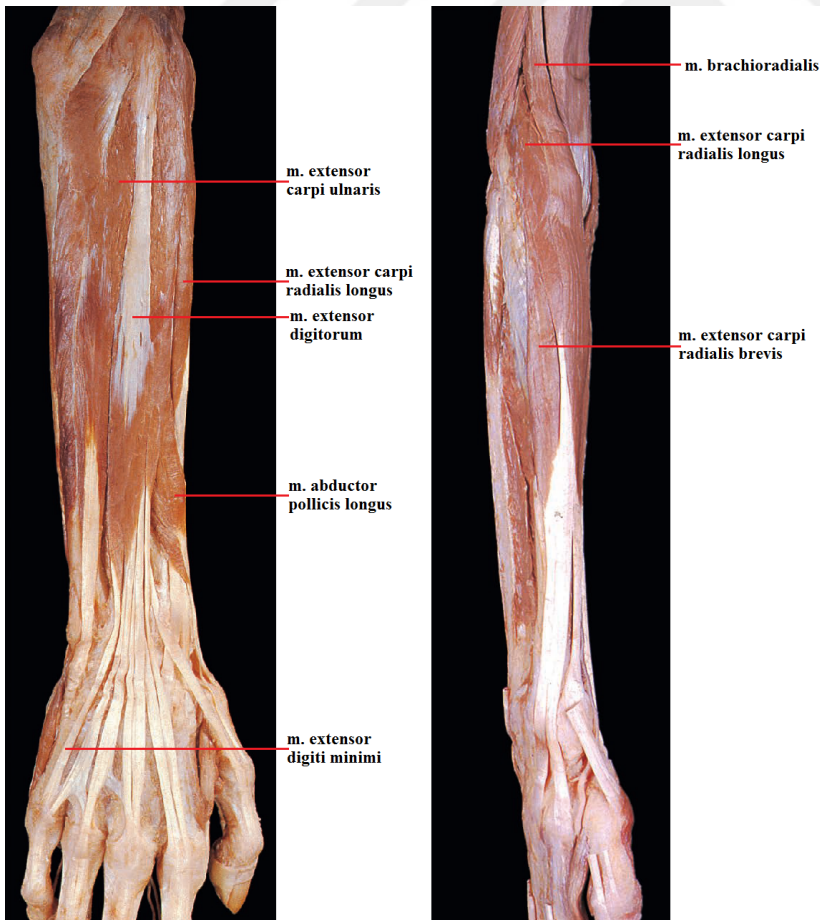
M. extensor digitorum

M. extensor digiti minimi

M. extensor carpi ulnaris

M. anconeus,

Ön kol ekstensor kasları posterior ve lateralden görünümü Şekil 2-9'da verilmiştir.



Şekil genel bilgiler-9: Ön kol ekstensor kasları posterior ve lateralden görünüş (16).

Pars Profunda Compartimenti Posterioris Antebrachii

M. abductor pollicis longus

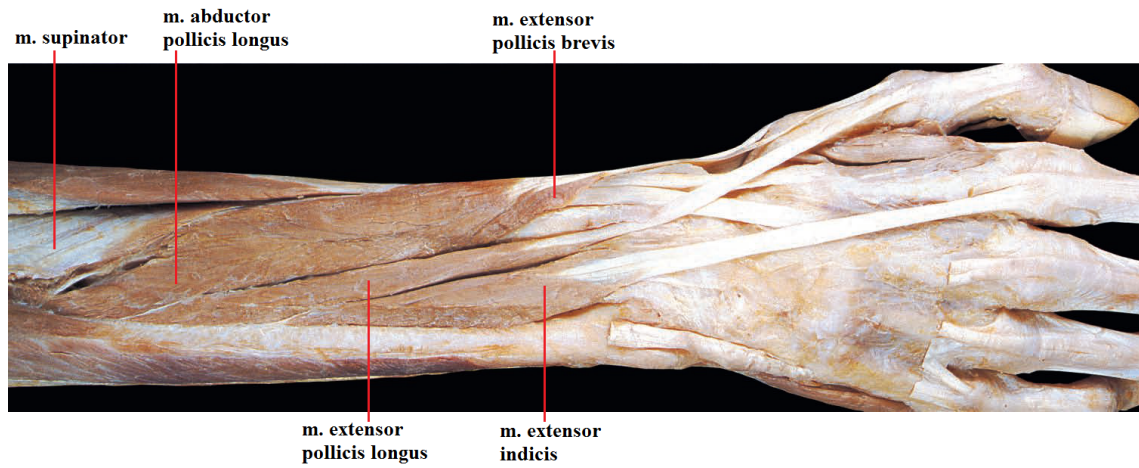
M. extensor pollicis longus

M. extensor pollicis brevis

M. extensor indicis

M. supinator

Ön kol derin grup ekstensorleri Şekil 2-10'da gösterilmiştir.



Şekil genel bilgiler-10: Ön kol derin grup ekstensorleri (16).

2.3. Ön Kol Biyomekaniği

Art. humeroulnaris, art. humeroradialis, art. radioulnaris proximalis ve art. radioulnaris distalis eklemlerinde meydana gelen ana hareketler fleksiyon, ekstensiyon, supinasyon ve pronasyon'dur (11).

Art. humeroradialis, art. radioulnaris proximalis ve art. radioulnaris distalis eklemlerindeki hareket elin pronasyon ve supinasyonudur. Pronasyonda radius ulna'nın önünden anteromedial ve oblik olarak döner. Radius'un extremitas proximalis'i ulna'nın lateralinde kalırken extremitas distalis'i medialde uzanır ve membrana interossea antebrachii spiral şekle gelir. Supinasyonda ise radius lateraldeki eski pozisyonuna geri döner ve ulna'ya paralel olur. Membrana interossea antebrachii ise spiralleşen şekli eski

haline döner. El, dirsek ekstensiyon pozisyonundayken 140-150° dönebilir; bu humerus rotasyonu ve skapulanın hareketleri ile yaklaşık 360°'ye yükseltilebilir (11).

M. pronator quadratus ön koldaki esas pronator kastır. Ön kol pronasyonu sırasında daima aktiftir. Pronasyonda ilk kontrakte olan kastır. Pronasyonun sonuna değin çalışır. Ön kol pronasyonu hızlı veya güçlü ise, m. pronator teres de bu harekete katılır (5).

M. pronator quadratus'un derin lifleri, aksiyal yük bilekten iletildiğinde radius ve ulna'nın distal uçlarının ayrılmasına karşı koyar (11). M. pronator quadratus ulna ve radius'un distal uçlarını bir arada tutarak membrana interossea antebrachii'ye destek olur (5).

M. pronator quadratus el ve parmak fleksörleri rahat pozisyondayken ön kolun dirence karşı pronasyonu ile test edilir. M. pronator teres'in eş zamanlı kasılması, m. pronator quadratus'un bağımsız etkisini test etmeyi zorlaştırır (11).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

M. pronator quadratus incelenmesi için 2005-2018 yılları arasında İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'na ait laboratuvarında bulunan, formaldehit - fenol - etilalkol - gliserin - su karışımı ile fikse edilmiş olan 22 insan kadavrasının üst ekstremiteleri kullanıldı (44 taraf; 22 sağ ve 22 sol). 14'ü erkek, 8'i kadın olan bu kadavraların yaşları 58 – 79 arasında değişiyordu. Kadavraların çalışmaya dahil edilmesinde, çalışma alanındaki anatomik yapının herhangi bir nedenle bozulmamış olması (travma, kırık, cerrahi işlem vb.) gözetildi.

Supine pozisyonundaki kadavralarda, m. pronator quadratus'un disseksiyonu için, üst ekstremiteler; kol ekstensiyon, adduksiyon ve eksternal rotasyonda; dirsek ekstensiyonda, ön kol supinasyonda sabitlendi (Şekil 3-1).



Şekil gereç ve yöntem-11: Sol taraf ön kol pozisyonu.

S: Superior, I: Inferior, M: Medial, L: Lateral

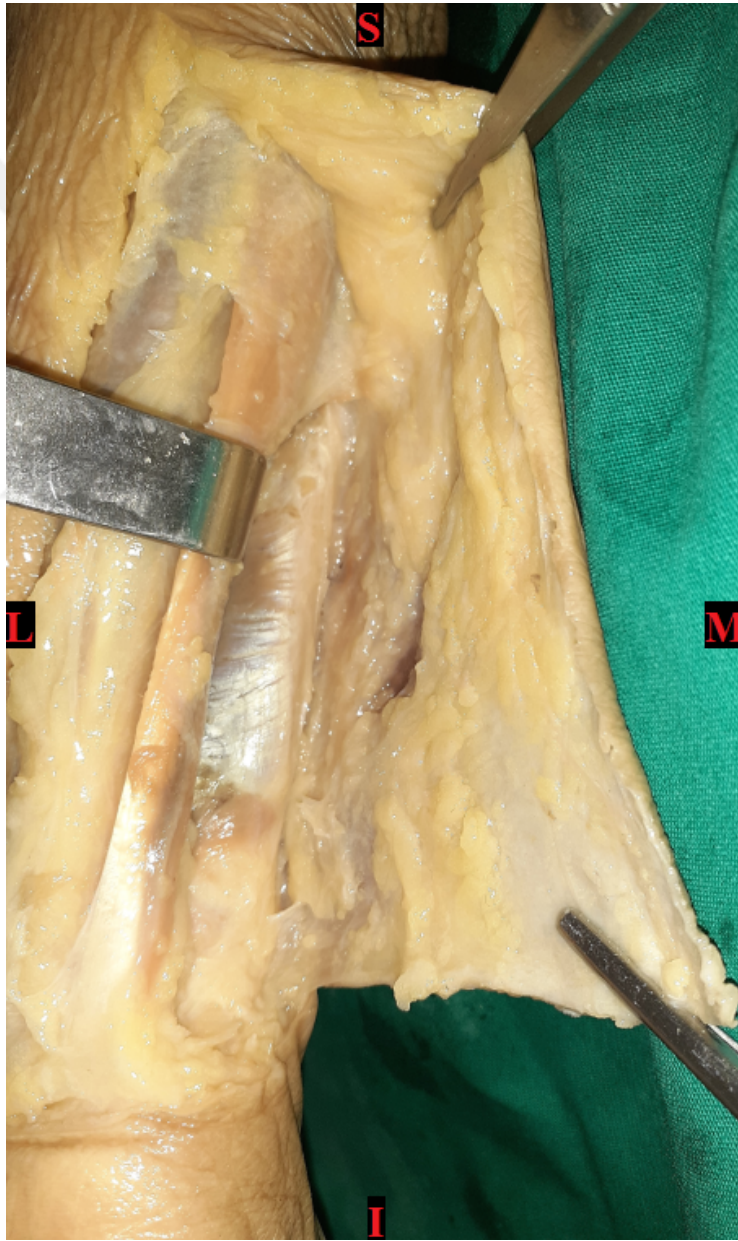
Distal bilek bükümünün orta hattında 10 cm uzunluğunda vertikal ve 5 cm genişliğinde transvers iki cilt insizyonu yapıldı. Bu iki insizyon hattı birleştirildi. Cilt altı dokusunda bulunan yüzeysel venler ve yüzeysel sinirler disseke edildi (Şekil 3-2).



Şekil gereç ve yöntem-12: Sağ taraf cilt insizyonu sonrası derinin kaldırılması.

S: Superior, I: Inferior, M: Medial, L: Lateral

Fascia antebrachii'nin yüzeyel yaprağı kaldırıldı. Ön kol fleksör kas tendonları distalden proximale doğru disseke edilerek, fleksör kompartman kaslarının distal uçları serbestleştirildi. M. pronator quadratus'un ulnar yapışma yerlerinin tespiti için, m. flexor carpi ulnaris'in tendonu laterale deviye edildi. M. pronator quadratus'un ulnar kemiğe yapışma yerine ulaşıldı (Şekil 3-3). Bu işlem sırasında a. ulnaris'in m. pronator quadratus'a dal verip vermediği gözlemlenerek not edildi.



Şekil gereç ve yöntem-13: Sağ taraf, ön kol yüzeyel fleksörlerinin altında ulnar yapışma yeri görülen m. pronator quadratus.

S: Superior, I: Inferior, M: Medial, L: Lateral

M. pronator quadratus'un radius'a yapışma yerlerinin demonstrasyonu için m. flexor carpi radialis'in tendonu mediale, m. brachioradialis'in tendonu laterale deviye edilerek m. pronator quadratus'a ulaşıldı (Şekil 4-4). Bu işlem sırasında a. radialis'in m. pronator quadratus'a dal verip vermediği gözlemlenerek not edildi. M. flexor digitorum profundus'un tendonları öne doğru çekilerek, a. v. n. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerleri ortaya kondu.



Şekil gereç ve yöntem-14: Sol taraf, ön kol yüzeysel fleksörlerinin altında radial yapışma yeri görülen m. pronator quadratus.

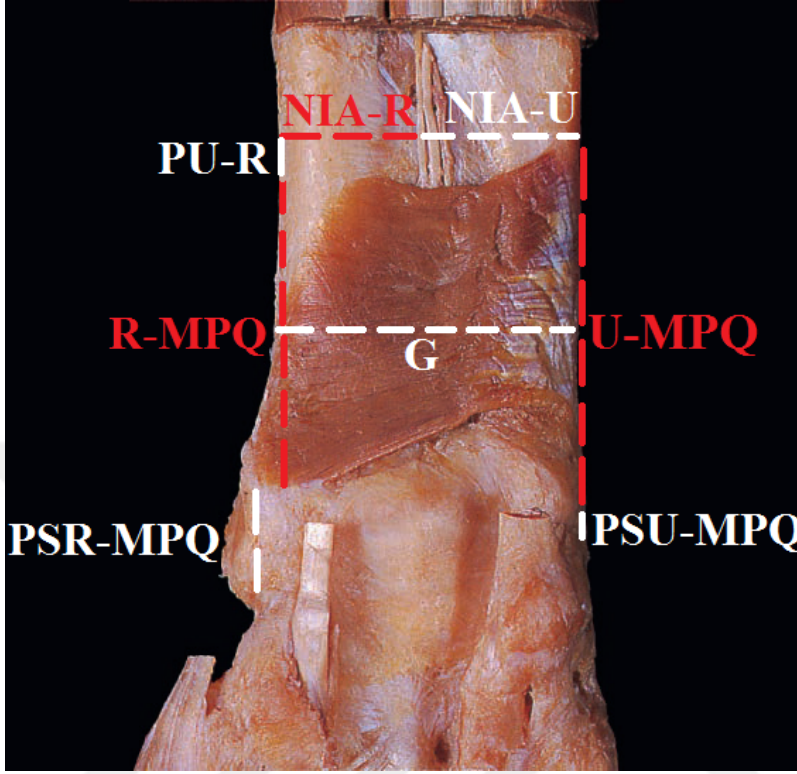
S: Superior, I: Inferior, M: Medial, L: Lateral

Morfometrik Değerlendirmeler

Yapılan disseksiyonların ardından, Mitutoyo marka dijital kaliper ile;

1. Radial uzunluk (RU): Epicondylus lateralis ile proc. styloideus radii arası vertikal uzaklık.
2. M. pronator quadratus'un proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklık (R-MPQ).
3. Proc. styloideus radii ile m. pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklık (PSR-MPQ).
4. Ulnar uzunluk (UU): Epicondylus medialis ile proc. styloideus ulnae arası vertikal uzaklık.
5. M. pronator quadratus'un proximalde ve distalde ulna'ya yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklık (U-MPQ).
6. Proc. styloideus ulnae ile m. pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklık (PSU-MPQ).
7. M. pronator quadratus'un genişliği (G): M. pronator quadratus'un orta yerinden radius'un lateral kenarı ile ulna'nın medial kenarı arası uzaklık.
8. N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin radius'un lateral kenarına olan uzaklığı (NIA-R).
9. N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin ulna'nın medial kenarına olan uzaklığı (NIA-U).
10. M. pronator quadratus'un radius ve ulna'ya proximal yapışma yerlerinin arasındaki vertikal uzaklık (PU-R).

Morfometrik değerlendirmede kullandığımız parametreler ve yaptığımız kısaltmaların kadavra görseli üzerindeki gösterimi Şekil 3-5'te gösterilmiştir.



Şekil gereç ve yöntem-15: M. pronator quadratus üzerinde yaptığımız ölçümler (16).

R-MPQ: M. pronator quadratus'un proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklık.

PSR-MPQ: Proc. styloideus radii ile m. pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklık.

U-MPQ: M. pronator quadratus'un proximalde ve distalde ulna'ya yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklık.

PSU-MPQ: Proc. styloideus ulnae ile m. pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklık.

G: M. pronator quadratus'un orta yerinden radius'un lateral kenarı ile ulna'nın medial kenarı arası uzaklık.

NIA-R: N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin radius'un lateral kenarına olan uzaklığı.

NIA-U: N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin ulna'nın medial kenarına olan uzaklığı.

PU-R: M. pronator quadratus'un radius ve ulna'ya proximal yapışma yerlerinin arasındaki vertikal uzaklık.

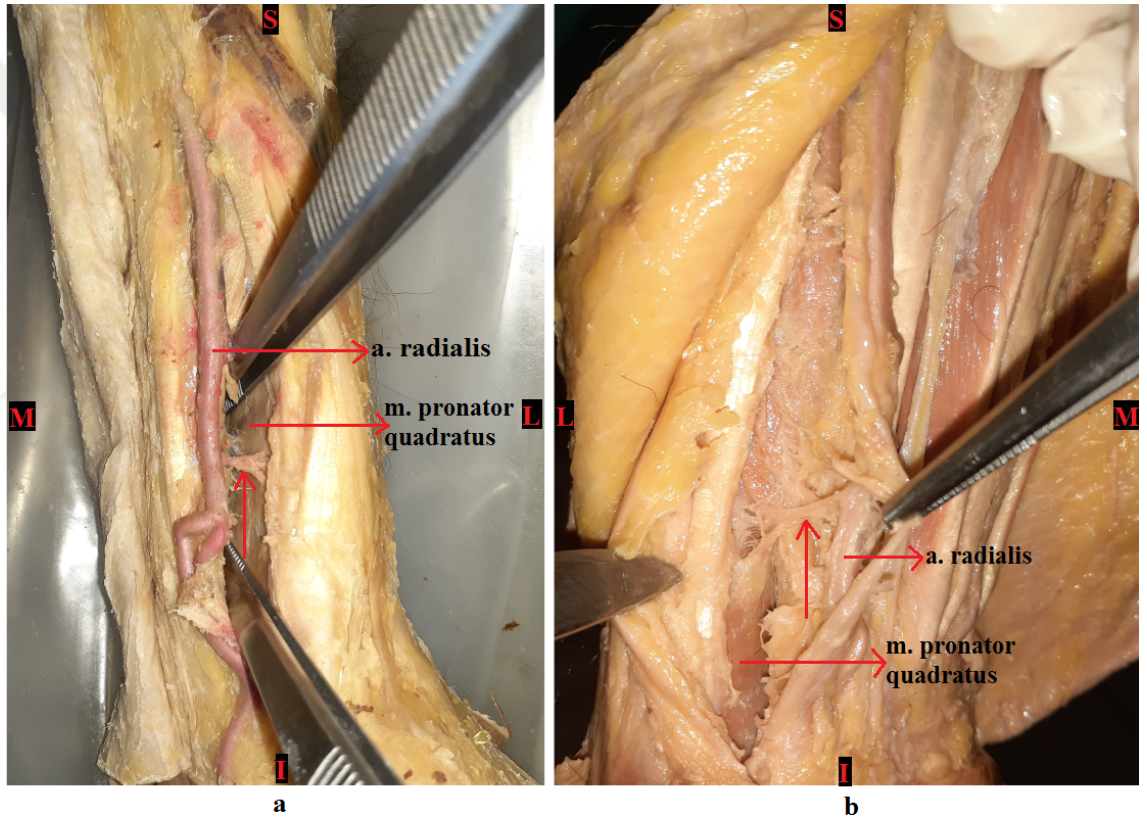
İstatistiksel Değerlendirme

Verilerin bilgisayar ortamına girilmesinde, Microsoft Office Excel 2013® (Microsoft Corporation, USA) programı, verilerin tanımlayıcı analizi ve yorumlanmasında Windows için Statistical Package for the Social Sciences® software v23.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) istatistik paket programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken, normal dağılım açısından parametreler Shapiro–Wilk testi ile değerlendirildi. Verilerimizin hepsi normal dağılım gösterdiği için parametrelerimiz aritmetik ortalama (Ort) \pm standart sapma (SS) olarak ifade edilmiştir. İstatistiksel analizlerde parametreler, kadın erkek cinsiyet karşılaştırmaları için Student's t-testi ile taraf karşılaştırmaları için paired sample t-testi kullanılarak karşılaştırıldı. Sonuçlar %95 güven aralığında, anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

4. BULGULAR

4.1. Morfolojik Bulgular

M. pronator quadratus'un arteriyel dolaşımı, a. ulnaris'in dalı olan a. interossea anterior'dan sağlanır. Çalışmamızda incelenen 44 üst ekstremitenin tümünde, MPQ'nun ana arteriyel kaynağının a. ulnaris'in a. interossea anterior isimli dalı tarafından sağlandığı görülmüştür. 2 üst ekstremitede ise (%4,54) a. radialis'in MPQ'ya perforan dal verdiği gözlemlenmiştir. Şekil 4-1'de, a. radialis'ten dal alan 2 üst ekstremitede (bir sağ ve bir sol) gösterilmektedir.



Şekil bulgular-16: Sol a. radialis'ten çıkan (Şekil bulgular-17a) ve sağ a. radialis'ten çıkan (Şekil bulgular-18b) dalın, MPQ'ya girişi. MPQ'ya giren dal, Şekil bulgular-19a ve Şekil bulgular-20b'de, isimlendirmede kullanılmayan üçüncü okun ucuyla gösterilmiştir.

S: Superior, **I:** Inferior, **M:** Medial, **L:** Lateral

Nervus Interosseus Anterior'un Arteria Interossea Anterior'a Göre Konumu

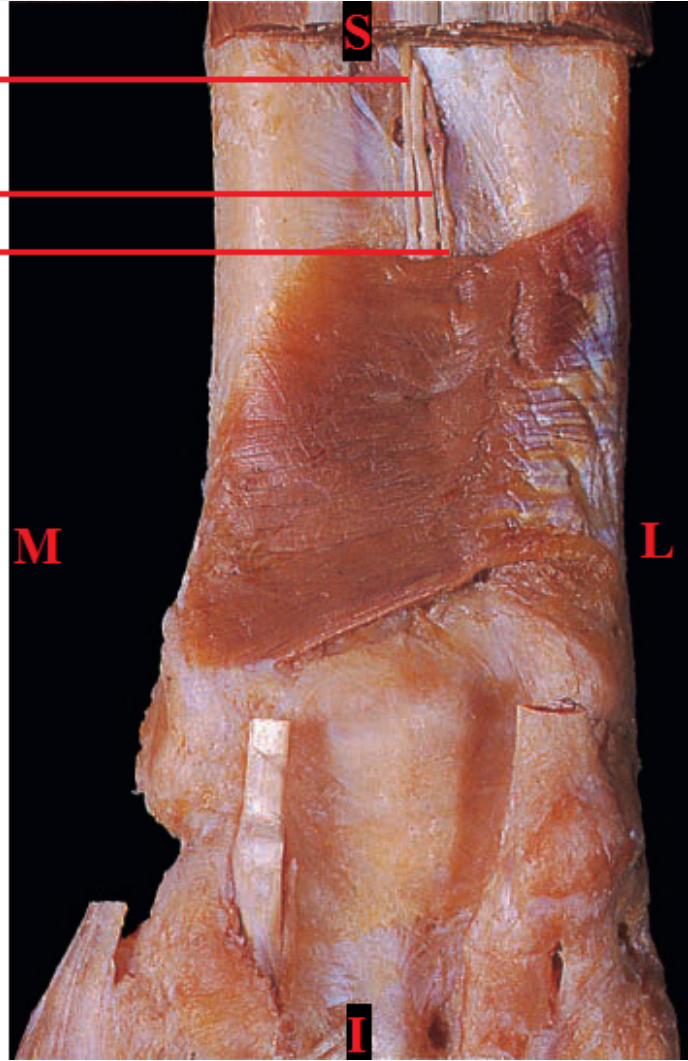
Nervus interosseus anterior, 44 üst ekstremitenin 8'inde (%18,18) a. interossea anterior'un medialinde yer almaktaydı. N. interosseus anterior'un a. interossea

anterior'a göre konumunun; sağ taraf için 4 kadavrada (%18,2) medialde, 18 kadavrada (%81,8) lateralde bulundu. Aynı şekilde sol tarafta da, n. interosseus anterior'un a. interossea anterior'a göre konumu 4 kadavrada (%18,2) medialde, 18 kadavrada (%81,8) lateralde gözlemlendi. N. interosseus anterior'un a. interossea anterior'a göre konumu bilateral olarak 2 kadavrada (%9,09) medialde, 16 kadavrada (%72,72) lateralde bulundu. N. interosseus anterior'un a. interossea anterior'a göre konumunun 4 kadavrada unilateral olarak medialinde konumlandığı gözlemlendi. Bu 4 kadavradan ikisi sağ taraf üst ekstremiteye, diğer ikisi sol taraf üst ekstremiteye aitti. En sık görülen form olan, n. interosseus anterior'un a. interossea anterior'a göre lateralde konumlanması, Şekil 4-2'de görülmektedir.

n. interosseus anterior
antebrachii

a. interossea anterior

v. interossea anterior



Şekil bulgular-21: N. interosseus anterior'un a. interossea anterior'un lateralindeki konumu (16).

S: Superior, I: Inferior, M: Medial, L: Lateral

4.2. Morfometrik Bulgular

4.2.1. Radial uzunluk (RU)

Radial uzunluk ölçümü Şekil 4-3'de gösterilmiştir.



Şekil bulgular-22: Sol taraf radial uzunluk ölçümü.

S: Superior, I: Inferior, M: Medial, L: Lateral

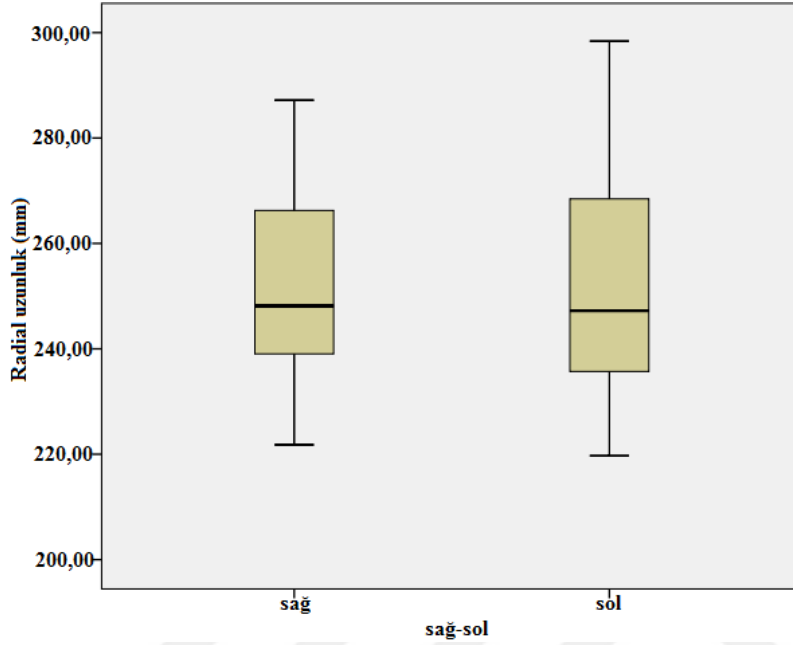
Kadın ve erkek kadavralarda, sağ ve sol taraf radial uzunluğa ait sayısal veriler Tablo 4-1'de verilmiştir.

Tablo bulgular-1: Kadın ve erkek kadavralarda sağ ve sol taraf radial uzunluğa ait sayısal veriler

Parametre	N	Ortalama (mm)	Standart sapma	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	P
RU Sağ	22	251,75	16,43	221,8	287,2	
RU Sol	22	251,62	23,02	219,73	298,41	0,962
RU Kadın	16	235,91	9,6	220,58	253,72	
RU Erkek	28	260,7	18,42	219,73	298,41	0,0000109

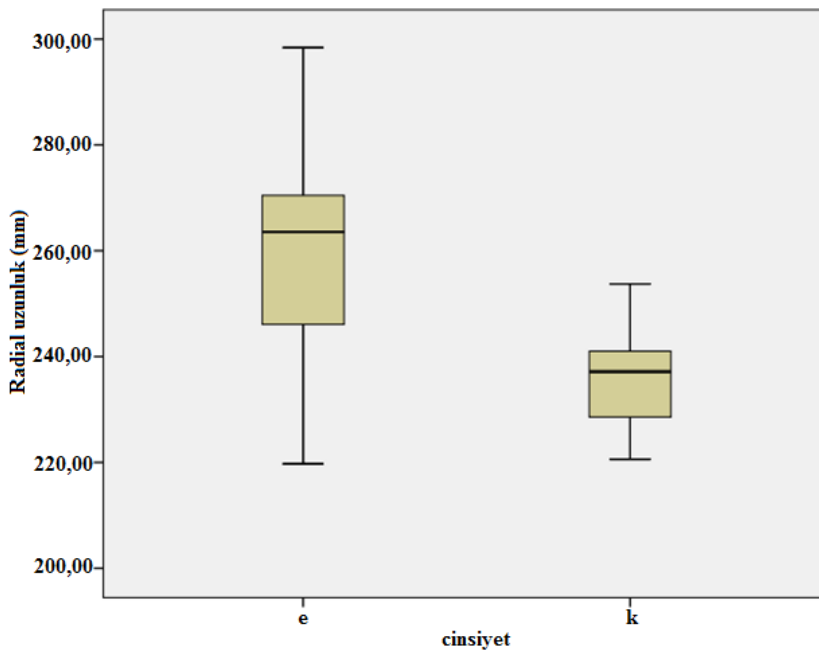
RU Toplam	44	251,68	19,54	219,73	298,41
-----------	----	--------	-------	--------	--------

Radial uzunluk ölçümlerinin sağ ve sol taraf için olan grafiği, Şekil 4-4'te gösterilmektedir.



Şekil bulgular-23: Radial uzunluk ölçümlerinin sağ ve sol taraf için olan grafiği.

Radial uzunluk ölçümlerinin kadın ve erkek cinsiyetleri için olan grafiği, Şekil 4-5'te gösterilmektedir.



Şekil bulgular-24: Radial uzunluk ölçümlerinin kadın ve erkek cinsiyetleri için olan grafiği.

4.2.2. Musculus Pronator Quadratus'un Proximalde ve Distalde Radius'a Yapışma Yerleri Arasındaki Vertikal Uzaklık (R-MPQ)

Musculus pronator quadratus'un proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın ölçümü Şekil 4-6'da gösterilmiştir.



Şekil bulgular-25: Sol taraf, musculus pronator quadratus'un proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın ölçümü.

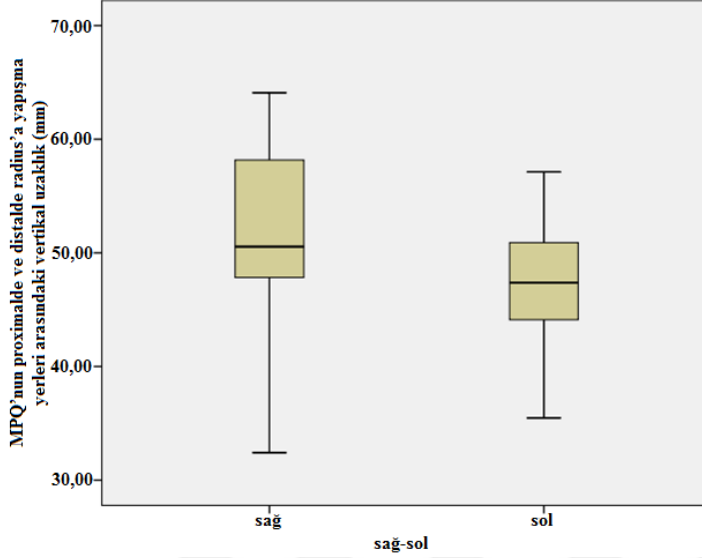
S: Superior, I: Inferior, M: Medial, L: Lateral

Musculus pronator quadratus'un proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın ölçümlerine ait veriler Tablo 4-2'de yer almaktadır.

Tablo bulgular-2: Musculus pronator quadratus'un proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın ölçümüne ait sayısal veriler

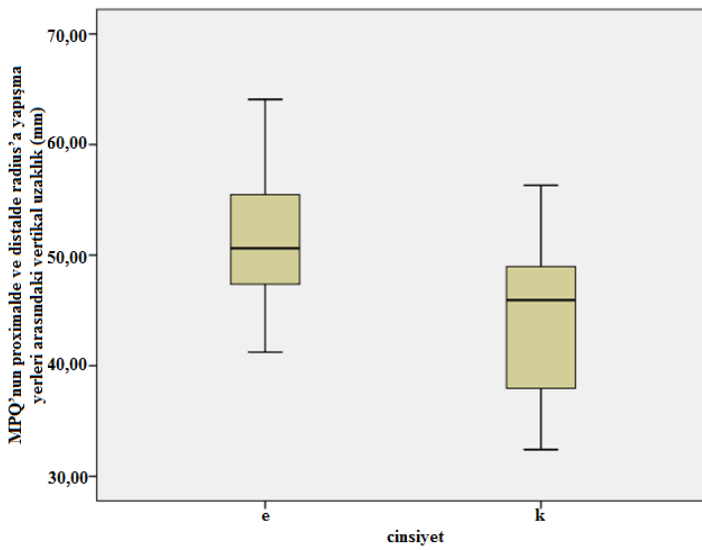
Parametre	N	Ortalama (mm)	Standart sapma	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	P
R-MPQ Sağ	22	51,14	8,06	32,42	64,09	
R-MPQ Sol	22	46,93	5,78	35,47	57,13	0,008
R-MPQ Kadın	16	44,56	7,28	32,42	56,31	
R-MPQ Erkek	28	51,19	5,97	41,23	64,09	0,0012344
R-MPQ Toplam	44	49,03	7,25	32,42	64,09	

Musculus pronator quadratus'un proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın sağ ve sol taraflarda ölçümlerinin grafiği, Şekil 4-7'de gösterilmektedir.



Şekil bulgular-26: Musculus pronator quadratus'un proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın sağ ve sol taraflarda ölçümlerinin grafiği.

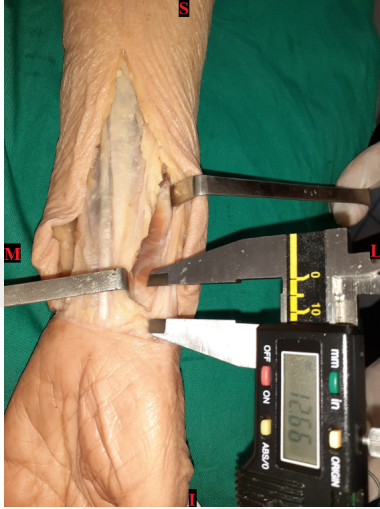
Musculus pronator quadratus'un proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın kadın ve erkek kadavralarda ölçümlerine ait grafik, Şekil 4-8'de gösterilmektedir.



Şekil bulgular-27: Musculus pronator quadratus'un proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın kadın ve erkek kadavralarda ölçümlerine ait grafik.

4.2.3. Processus Styloideus Radii ile Musculus Pronator Quadratus'un Distal Kenarı Arasındaki Vertikal Uzaklık (PSR-MPQ)

Processus styloideus radii ile musculus pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın ölçümü, Şekil 4-9'da gösterilmektedir.



Şekil bulgular-28: Sol taraf, proc. styloideus radii ile musculus pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın ölçümü.

S: Superior, I: Inferior, M: Medial, L: Lateral

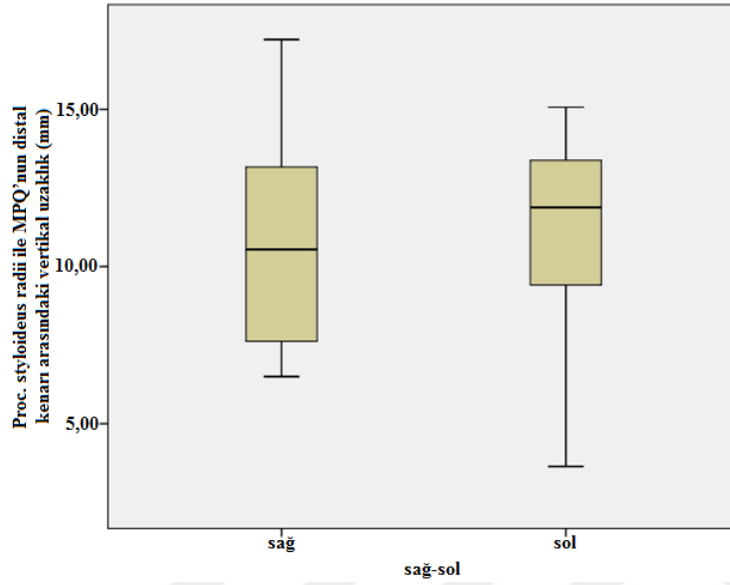
Proc. styloideus radii ile musculus pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın ölçümüne ait sayısal veriler, Tablo 4-3'te yer almaktadır.

Tablo bulgular-3: Proc. styloideus radii ile musculus pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın ölçümüne ait sayısal veriler

Parametre	N	Ortalama (mm)	Standart sapma	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	P
PSR-MPQ Sağ	22	10,75	3,1	6,5	17,22	
PSR-MPQ Sol	22	11,4	2,82	3,64	15,07	0,412
PSR-MPQ Kadın	16	9,62	2,7	6,5	14,88	
PSR-MPQ Erkek	28	11,91	2,79	3,64	17,22	0,011

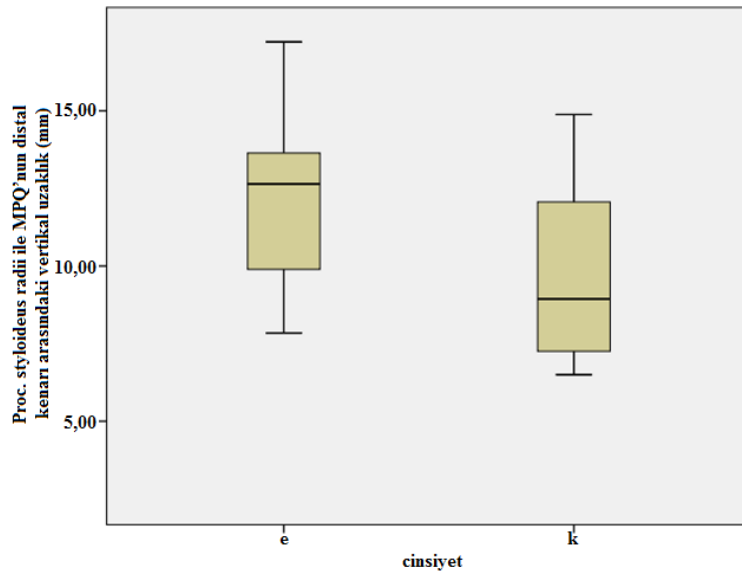
PSR-MPQ Toplam	44	11,08	2,95	3,64	17,22
----------------	----	-------	------	------	-------

Proc. styloideus radii ile musculus pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın sağ ve sol taraflarda ölçümlerine ait grafik, Şekil 4-10'da gösterilmektedir.



Şekil bulgular-29: Proc. styloideus radii ile musculus pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın sağ ve sol taraflarda ölçümlerine ait grafik.

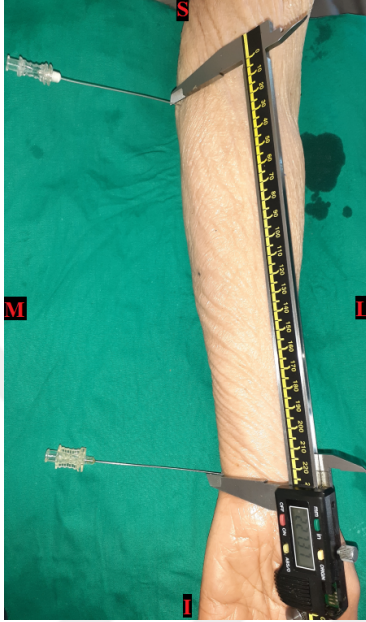
Proc. styloideus radii ile musculus pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın kadın ve erkek kadavralarda ölçümlerine ait grafik, Şekil 4-11'de gösterilmektedir.



Şekil bulgular-30: Proc. styloideus radii ile musculus pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın kadın ve erkek kadavralarda ölçümlerine ait grafik.

4.2.4. Ulnar uzunluk (UU)

Ulnar uzunluk ölçümü, Şekil 4-12'de gösterilmektedir.



Şekil bulgular-31: Sol taraf, ulnar uzunluk ölçümü.

S: Superior, I: Inferior, M: Medial, L:Lateral

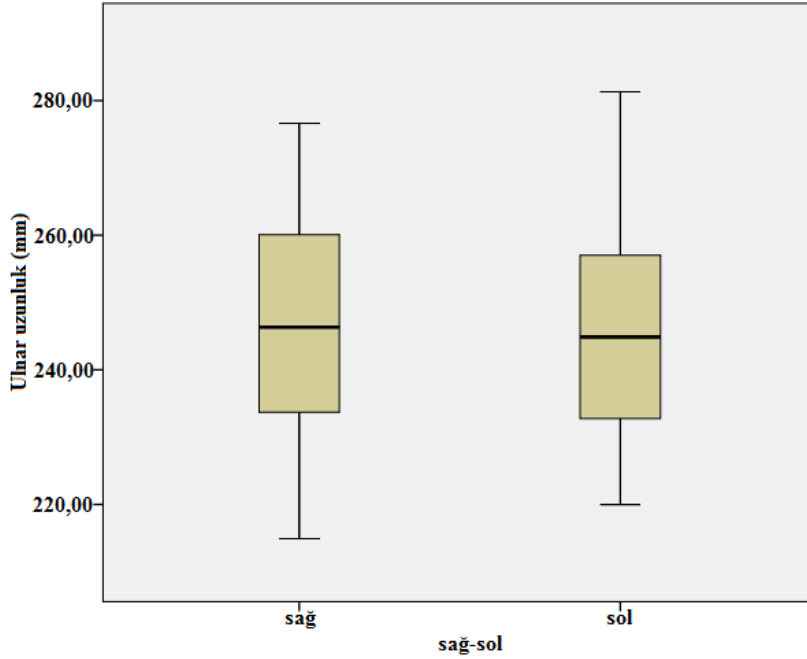
Kadın ve erkek kadavralarda sağ ve sol taraf ulnar uzunluğa ait sayısal veriler, Tablo 4-4'te yer almaktadır.

Tablo bulgular-4: Kadın ve erkek kadavralarda sağ ve sol taraf ulnar uzunluğa ait sayısal veriler

Parametre	N	Ortalama (mm)	Standart sapma	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	P
UU Sağ	22	247,57	17,37	214,9	276,63	
UU Sol	22	246,08	15,31	219,98	281,3	0,408
UU Kadın	16	233,12	9,63	214,9	248,02	
UU Erkek	28	254,66	13,84	230,66	281,3	0,0000021

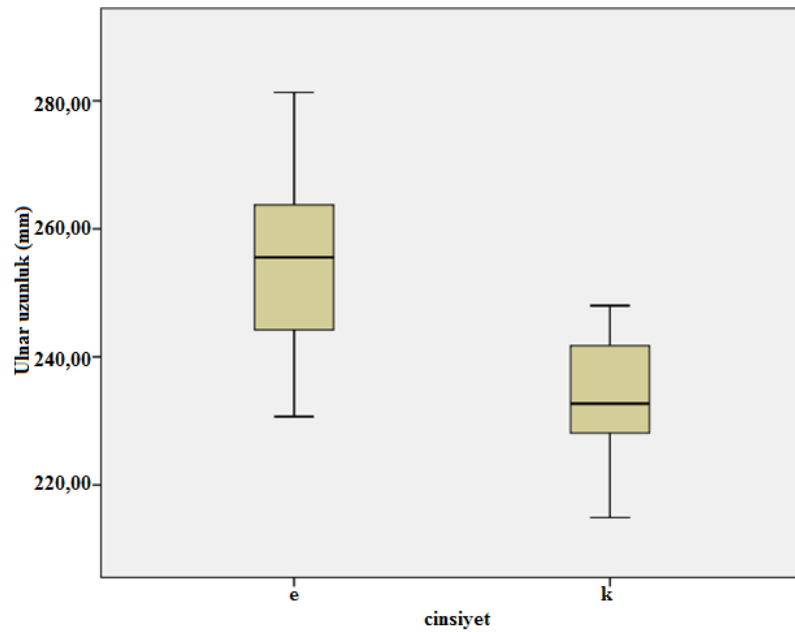
UU Toplam	44	246,83	16,01	214,9	281,3
-----------	----	--------	-------	-------	-------

Ulnar uzunluğun sağ ve sol taraflarda ölçümlerine ait grafik, Şekil 4-13'te gösterilmektedir.



Şekil bulgular-32: Ulnar uzunluğun sağ ve sol taraflarda ölçümlerine ait grafik.

Ulnar uzunluğun kadın ve erkeklerde ölçümlerine ait grafik, Şekil 4-14'te gösterilmektedir.



Şekil bulgular-33: Ulnar uzunluğun kadın ve erkeklerde ölçümlerine ait grafik.

4.2.5. Musculus Pronator Quadratus'un Proximalde ve Distalde Ulna'ya Yapışma Yerleri Arasındaki Vertikal Uzaklık (U-MPQ)

Musculus pronator quadratus'un proximalde ve distalde ulna'ya yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın ölçümü, Şekil 4-15'te gösterilmektedir.



Şekil bulgular-34: Sol taraf, musculus pronator quadratus'un proximalde ve distalde ulna'ya yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın ölçümü.

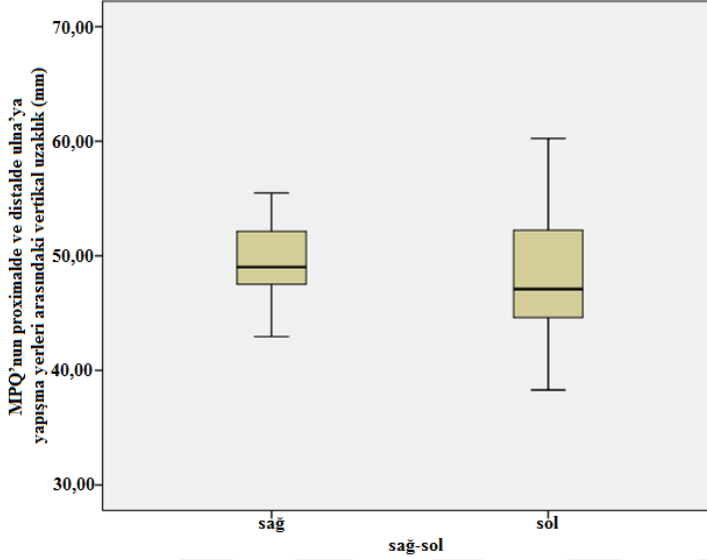
S: Superior, I: Inferior, M: Medial, L: Lateral

Musculus pronator quadratus'un proximalde ve distalde ulna'ya yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın ölçümüne ait veriler, Tablo 4-5'te yer almaktadır.

Tablo bulgular-5: Musculus pronator quadratus'un proximalde ve distalde ulna'ya yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın ölçümüne ait sayısal veriler

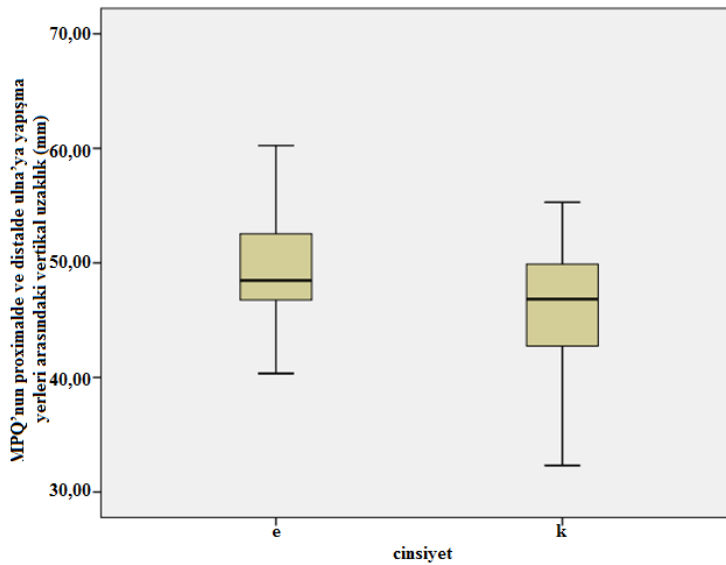
Parametre	N	Ortalama (mm)	Standart sapma	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	P
U-MPQ Sağ	22	49,45	6	36,02	67,65	
U-MPQ Sol	22	47,43	6,58	32,32	60,24	0,154
U-MPQ Kadın	16	46,1	6,6	32,32	55,29	
U-MPQ Erkek	28	49,77	5,84	40,35	67,65	0,063
U-MPQ Toplam	44	48,44	6,31	32,32	67,65	

Musculus pronator quadratus'un proximalde ve distalde ulna'ya yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın sağ ve sol taraflarda ölçümlerine ait grafik, Şekil 4-16'da gösterilmektedir.



Şekil bulgular-35: Musculus pronator quadratus'un proximalde ve distalde ulna'ya yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın sağ ve sol taraflarda ölçümlerine ait grafik.

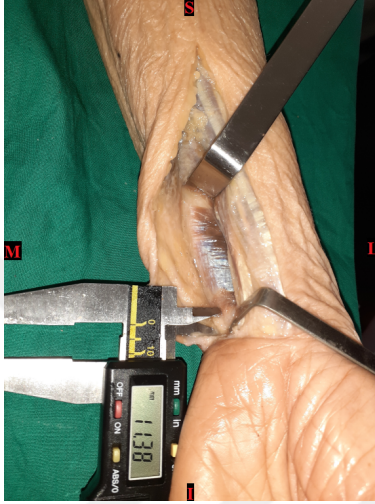
Musculus pronator quadratus'un proximalde ve distalde ulna'ya yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın kadın ve erkek kadavralarda ölçümlerine ait grafik, Şekil 4-17'de gösterilmektedir.



Şekil bulgular-36: Musculus pronator quadratus'un proximalde ve distalde ulna'ya yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın kadın ve erkek kadavralarda ölçümlerine ait grafik.

4.2.6. Processus Styloideus Ulnae ile Musculus Pronator Quadratus'un Distal Kenarı Arasındaki Vertikal Uzaklık (PSU-MPQ)

Proc. styloideus ulnae ile musculus pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın ölçümü, Şekil 4-18'de gösterilmektedir.



Şekil bulgular-37: Sol taraf, proc. styloideus ulnae ile musculus pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın ölçümü.

S: Superior, I: Inferior, M: Medial, L: Lateral

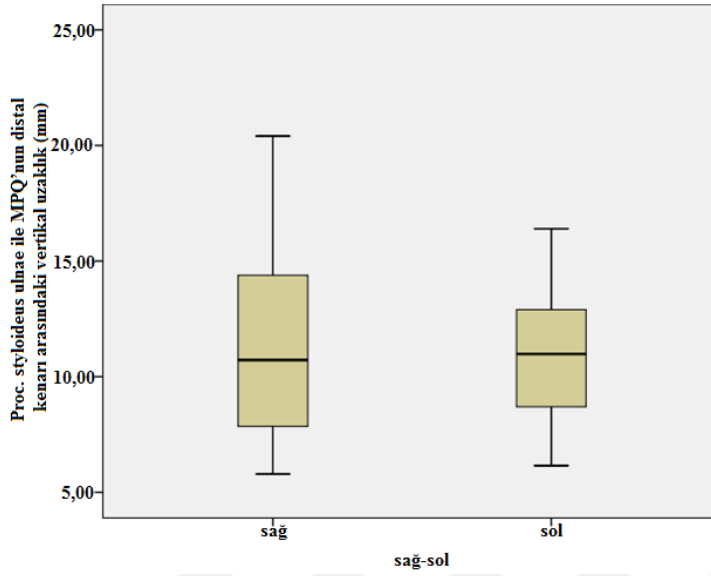
Proc. styloideus ulnae ile musculus pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın ölçümüne ait sayısal veriler, Tablo 4-6'da yer almaktadır.

Tablo bulgular-6: Proc. styloideus ulnae ile musculus pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın ölçümüne ait sayısal veriler

Parametre	N	Ortalama (mm)	Standart sapma	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	P
PSU-MPQ Sağ	22	11,46	3,99	5,79	20,41	
PSU-MPQ Sol	22	10,79	2,99	6,15	16,4	0,482
PSU-MPQ Kadın	16	10,87	2,47	7,6	15,07	
PSU-MPQ Erkek	28	11,27	4,01	5,79	20,41	0,716

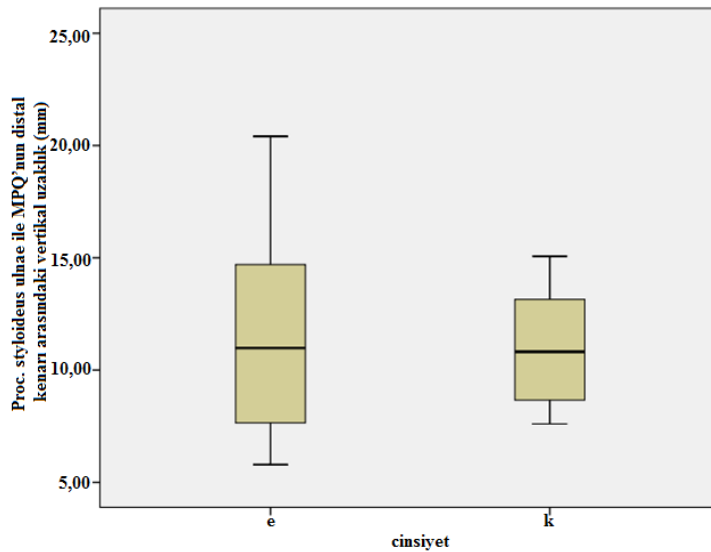
PSU-MPQ Toplam	44	11,12	3,5	5,79	20,41
----------------	----	-------	-----	------	-------

Proc. styloideus ulnae ile musculus pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın sağ ve sol taraflarda ölçümlerine ait grafik, Şekil 4-19'da gösterilmektedir.



Şekil bulgular-38: Proc. styloideus ulnae ile musculus pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın sağ ve sol taraflarda ölçümlerine ait grafik.

Proc. styloideus ulnae ile musculus pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın kadın ve erkek kadavralarda ölçümlerine ait grafik, Şekil 4-20'de gösterilmektedir.



Şekil bulgular-39: Proc. styloideus ulnae ile musculus pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın kadın ve erkek kadavralarda ölçümlerine ait grafik.

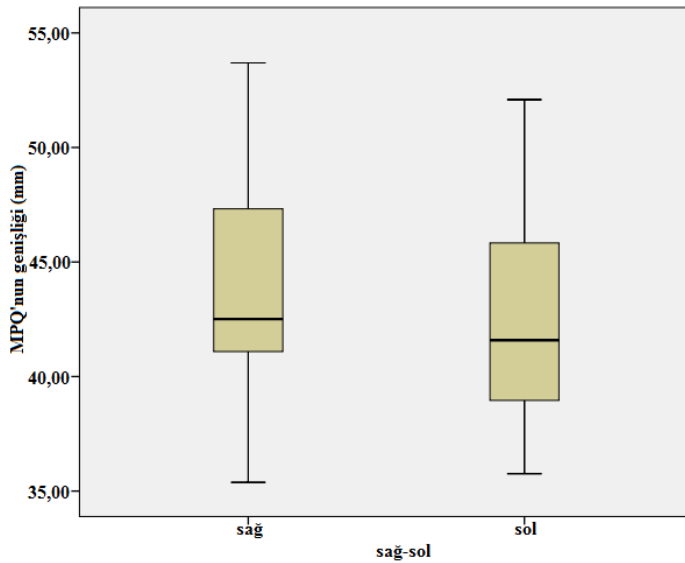
4.2.7. Musculus Pronator Quadratus'un Genişliği (G)

Musculus pronator quadratus'un genişliğinin ölçümüne ait sayısal veriler, Tablo 4-7'de yer almaktadır.

Tablo bulgular-7: Musculus pronator quadratus'un genişliğinin ölçümüne ait sayısal veriler

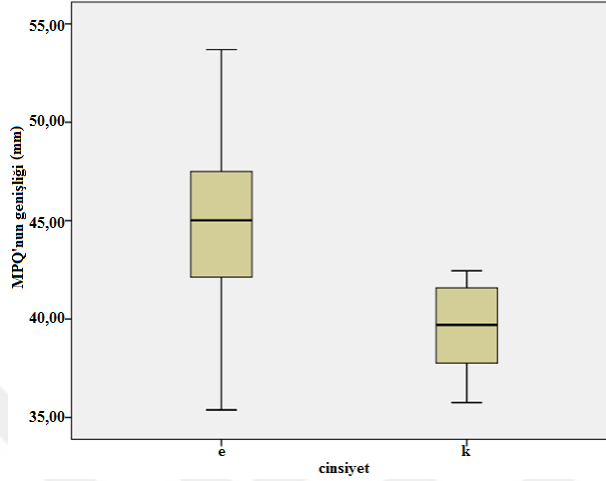
Parametre	N	Ortalama (mm)	Standart sapma	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	P
G Sağ	22	43,66	4,37	35,38	53,69	0,08
G Sol	22	42,2	4,09	35,76	52,09	
G Kadın	16	39,55	2,14	35,76	42,45	0,0000216
G Erkek	28	44,83	4,11	35,38	53,69	
G Toplam	44	42,93	4,3	35,38	53,69	

Sağ ve sol taraflarda musculus pronator quadratus'un genişliğinin ölçümlerine ait grafik, Şekil 4-21'de gösterilmektedir.



Şekil bulgular-40: Sağ ve sol taraflarda musculus pronator quadratus'un genişliğinin ölçümlerine ait grafik.

Kadın ve erkek kadavralarda musculus pronator quadratus'un genişliğinin ölçümlerine ait grafik, Şekil 4-22'de gösterilmektedir.



Şekil bulgular-41: Kadın ve erkek kadavralarda m. pronator quadratus'un genişliğinin ölçümlerine ait grafik.

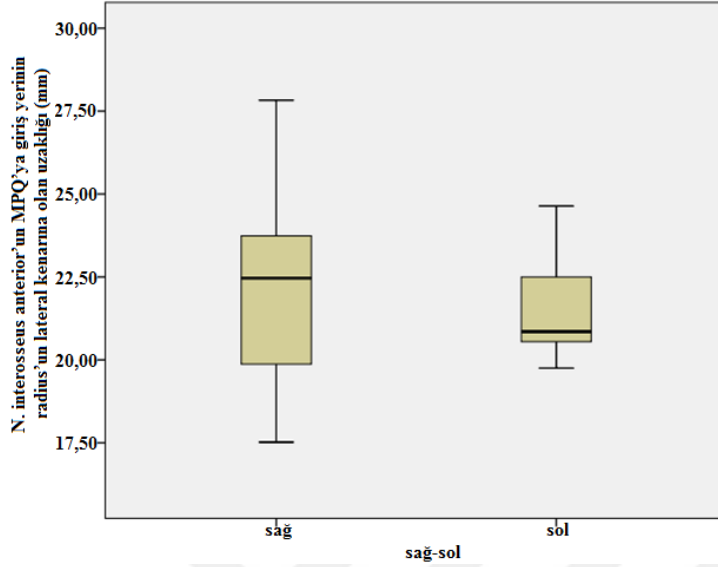
4.2.8. Nervus Interosseus Anterior'un Musculus Pronator Quadratus'a Giriş Yerinin Radius'un Lateral Kenarına Olan Uzaklığı (NIA-R)

Nervus interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin radius'un lateral kenarına olan uzaklığının ölçümüne ait sayısal veriler, Tablo 4-8'de yer almaktadır.

Tablo bulgular-8: N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin radius'un lateral kenarına olan uzaklığının ölçümüne ait sayısal veriler

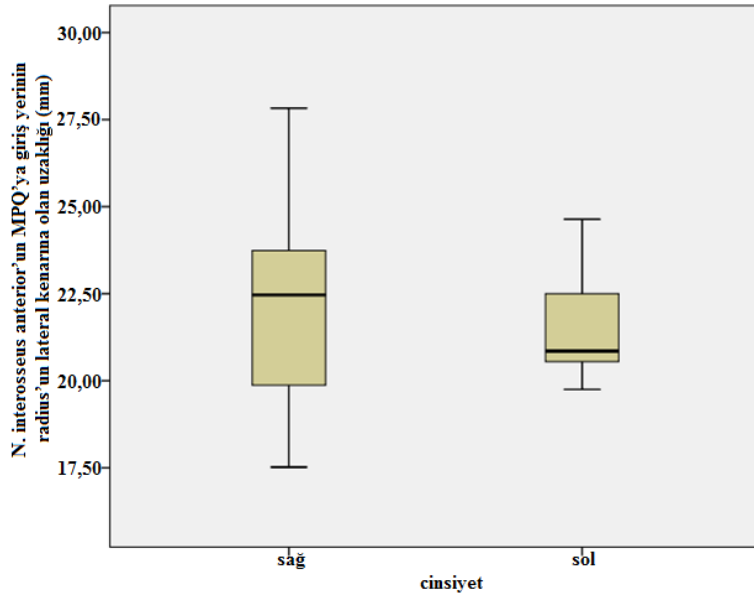
Parametre	N	Ortalama (mm)	Standart sapma	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	P
NIA-R Sağ	22	22,32	2,86	17,52	27,83	
NIA-R Sol	22	21,57	2,63	16,6	28,1	0,344
NIA-R Kadın	16	20,85	2,63	16,6	27,41	
NIA-R Erkek	28	22,57	2,64	17,03	28,1	0,0444705
NIA-R Toplam	44	21,94	2,74	16,6	28,1	

N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin radius'un lateral kenarına olan uzaklığının sağ ve sol taraflarda ölçümlerine ait grafik, Şekil 4-23'te gösterilmektedir.



Şekil bulgular-42: N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin radius'un lateral kenarına olan uzaklığının sağ ve sol taraflarda ölçümlerine ait grafik.

N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin radius'un lateral kenarına olan uzaklığının kadın ve erkek kadavralarda ölçümlerine ait grafik, Şekil 4-24'te gösterilmektedir.



Şekil bulgular-43: N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin radius'un lateral kenarına olan uzaklığının kadın ve erkek kadavralarda ölçümlerine ait grafik.

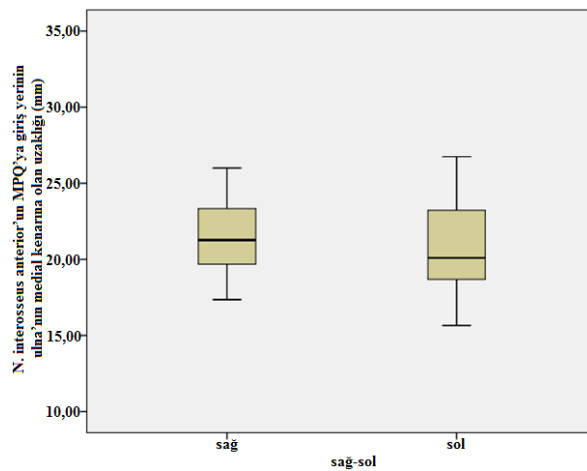
4.2.9. Nervus Interosseus Anterior'un Musculus Pronator Quadratus'a Giriş Yerinin Ulna'nın Medial Kenarına Olan Uzaklığı (NIA-U)

Nervus interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin ulna'nın medial kenarına olan uzaklığının ölçümüne ait sayısal veriler, Tablo 4-9'da yer almaktadır.

Tablo bulgular-9: N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin ulna'nın medial kenarına olan uzaklığının ölçümüne ait sayısal veriler

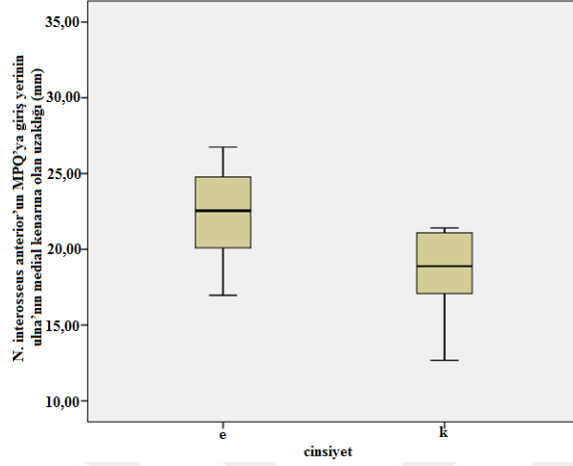
Parametre	N	Ortalama (mm)	Standart sapma	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	P
NIA-U Sağ	22	21,34	4,24	12,01	32,24	0,528
NIA-U Sol	22	20,62	3,22	15,66	26,75	
NIA-U Kadın	16	18,7	2,44	12,67	21,41	0,0014130
NIA-U Erkek	28	22,29	3,76	12,01	32,24	
NIA-U Toplam	44	20,98	3,74	12,01	32,24	

N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin ulna'nın medial kenarına olan uzaklığının sağ ve sol taraflarda ölçümlerine ait grafik, Şekil 4-25'te gösterilmektedir.



Şekil bulgular-44: N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin ulna'nın medial kenarına olan uzaklığının sağ ve sol taraflarda ölçümlerine ait grafik.

N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin ulna'nın medial kenarına olan uzaklığının kadın ve erkek kadavralarda ölçümlerine ait grafik, Şekil 4-26'da gösterilmektedir.



Şekil bulgular-45: N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin ulna'nın medial kenarına olan uzaklığının kadın ve erkek kadavralarda ölçümlerine ait grafik.

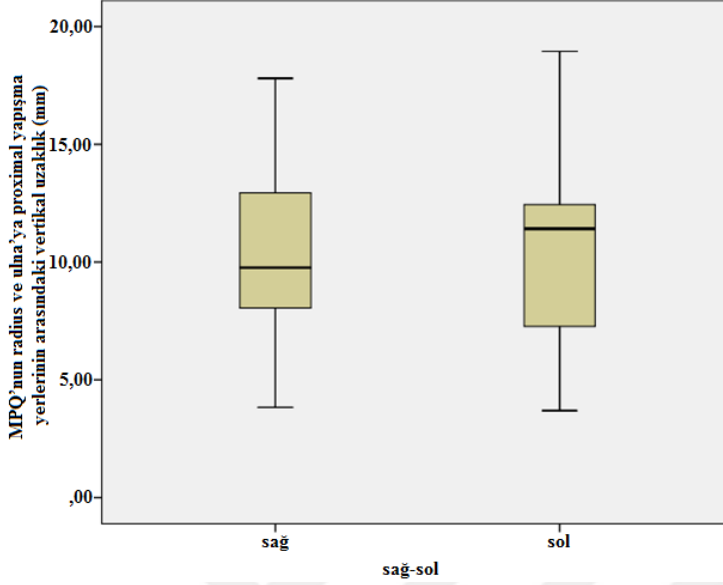
4.2.10. Musculus Pronator Quadratus'un Radius ve Ulna'ya Proximal Yapışma Yerlerinin Arasındaki Vertikal Uzaklık (PU-R)

M. pronator quadratus'un radius ve ulna'ya proximal yapışma yerlerinin arasındaki vertikal uzaklığın ölçümüne ait veriler, Tablo 4-10'da yer almaktadır.

Tablo bulgular-10: M. pronator quadratus'un radius ve ulna'ya proximal yapışma yerlerinin arasındaki vertikal uzaklığın ölçümüne ait sayısal veriler

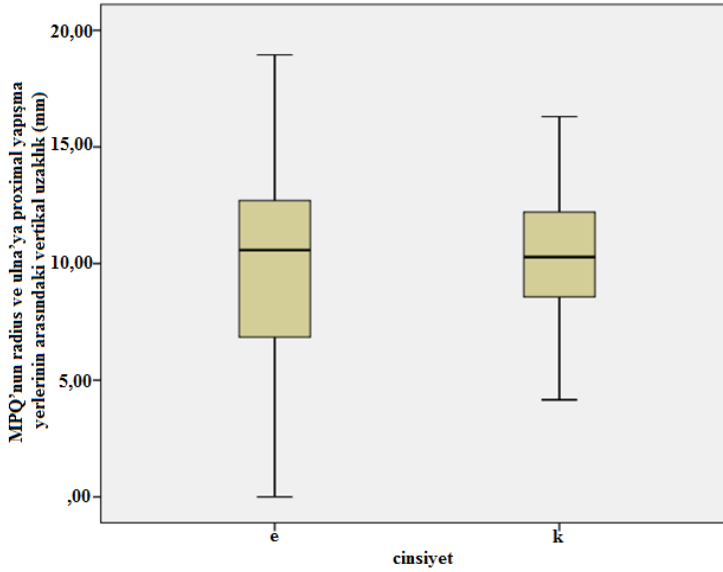
Parametre	N	Ortalama (mm)	Standart sapma	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	P
PU-R Sağ	22	10,05	4,15	3,83	17,8	
PU-R Sol	22	10,52	4,15	3,69	18,95	0,604
PU-R Kadın	16	10,17	2,93	4,16	16,3	
PU-R Erkek	28	10,36	4,52	3,83	18,95	0,879
PU-R Toplam	44	10,27	3,63	3,69	18,95	

M. pronator quadratus'un radius ve ulna'ya proximal yapışma yerlerinin arasındaki vertikal uzaklığın sağ ve sol taraflarda ölçümüne ait grafik, Şekil 4-27'de gösterilmektedir.



Şekil bulgular-46: M. pronator quadratus'un radius ve ulna'ya proximal yapışma yerlerinin arasındaki vertikal uzaklığın sağ ve sol taraflarda ölçümüne ait grafiği.

M. pronator quadratus'un radius ve ulna'ya proximal yapışma yerlerinin arasındaki vertikal uzaklığın, kadın ve erkek kadavralarda ölçümlerine ait grafik, Şekil 4-28'de gösterilmektedir.

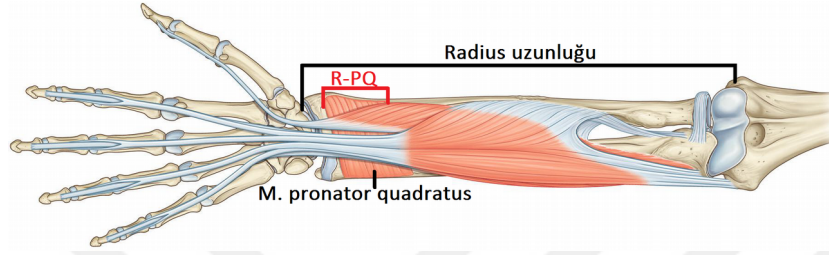


Şekil bulgular-47: M. pronator quadratus'un radius ve ulna'ya proximal yapışma yerlerinin arasındaki vertikal uzaklığın, kadın ve erkek kadavralarda ölçümlerine ait grafik.

Ölçümlerini Yaptığımız Parametreler Arasındaki İlişkiler

Musculus Pronator Quadratus'un Proximalde ve Distalde Radius'a Yapışma Yerleri Arasındaki Vertikal Uzaklık / Radial Uzunluğa Oranı (R-MPQ/RU)

M. pronator quadratus'un proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklık ve radial uzunluğu gösteren görsel, Şekil 4-29'da gösterilmektedir.



Şekil bulgular-48: M. pronator quadratus'un proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklık ve radial uzunluk gösterimi (18).

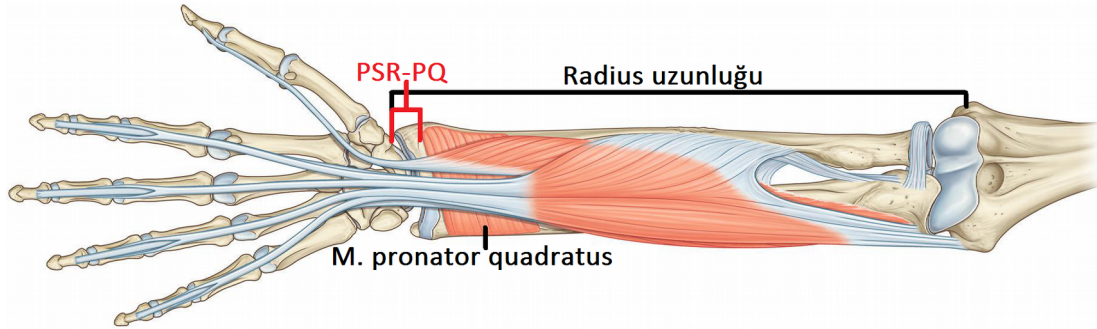
M. pronator quadratus'un proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın radial uzunluğa oranına ait sayısal veriler, Tablo 4-11'de yer almaktadır.

Tablo bulgular-11: M. pronator quadratus'un proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın radial uzunluğa oranına ait sayısal veriler

Parametre	N	Ortalama (mm)	Standart sapma	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	P
R-MPQ/RU Sağ	22	0,2	0,02	0,13	0,23	
R-MPQ/RU Sol	22	0,18	0,02	0,14	0,23	0,026
R-MPQ/RU Kadın	16	0,18	0,03	0,13	0,23	
R-MPQ/RU Erkek	28	0,19	0,02	0,16	0,23	0,261
R-MPQ/RU Toplam	44	0,19	0,02	0,13	0,19	

Processus Styloideus Radii ile Musculus Pronator Quadratus'un Distal Kenarı Arasındaki Vertikal Uzaklık / Radial Uzunluk Oranı (PSR-MPQ/RU)

Proc. styloideus radii ile m. pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklık ve radial uzunluğu gösteren görsel, Şekil 4-30'da gösterilmektedir.



Şekil bulgular-49: Proc. styloideus radii ile m. pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklık ve radial uzunluk gösterimi (18).

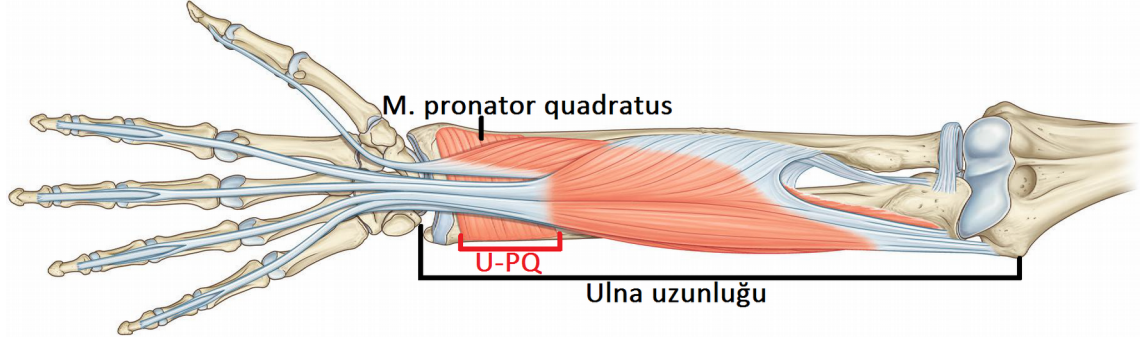
Proc. styloideus radii ile m. pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın radial uzunluğa oranına ait sayısal veriler, Tablo 4-12'de yer almaktadır.

Tablo bulgular-12: Proc. styloideus radii ile m. pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın radial uzunluğa oranına ait sayısal veriler

Parametre	N	Ortalama (mm)	Standart sapma	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	P
PSR-MPQ/RU Sağ	22	0,04	0,01	0,02	0,06	
PSR-MPQ/RU Sol	22	0,04	0,01	0,01	0,06	0,394
PSR-MPQ/RU Kadın	16	0,04	0,01	0,02	0,06	
PSR-MPQ/RU Erkek	28	0,04	0,01	0,01	0,06	0,166
PSR-MPQ/RU Toplam	44	0,04	0,01	0,01	0,06	

Musculus Pronator Quadratus'un Proximalde ve Distalde Ulna'ya Yapışma Yerleri Arasındaki Vertikal Uzaklık / Ulnar Uzunluk Oranı (U-MPQ/UU)

M. pronator quadratus'un proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklık ve ulnar uzunluğu gösteren görsel, Şekil 4-31'de gösterilmektedir.



Şekil bulgular-50: MPQ'nun proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklık ve ulnar uzunluk gösterimi (18).

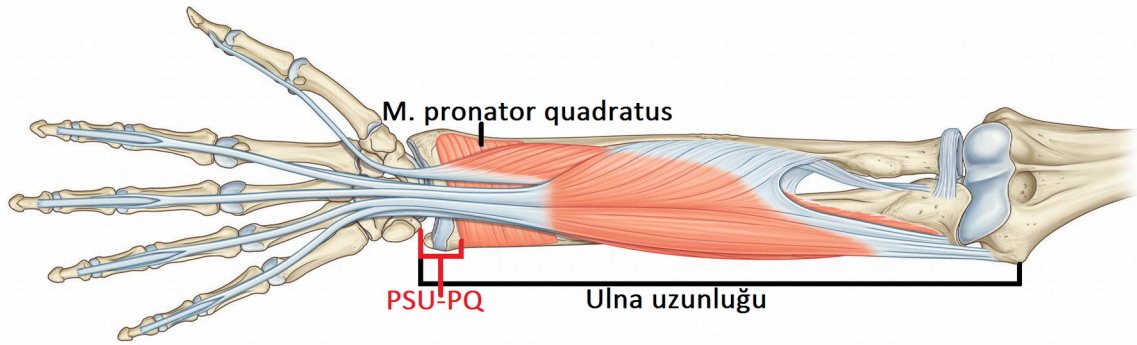
M. pronator quadratus'un proximalde ve distalde ulna'ya yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın ulnar uzunluğa oranına ait sayısal veriler, Tablo 4-13'te yer almaktadır.

Tablo bulgular-13: MPQ'nun proximalde ve distalde ulna'ya yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın ulnar uzunluğa oranına ait sayısal veriler

Parametre	N	Ortalama (mm)	Standart sapma	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	P
U-MPQ/UU Sağ	22	0,02	0,02	0,15	0,24	
U-MPQ/UU Sol	22	0,19	0,02	0,13	0,22	0,199
U-MPQ/UU Kadın	16	0,02	0,02	0,13	0,24	
U-MPQ/UU Erkek	28	0,19	0,02	0,15	0,24	0,768
U-MPQ/UU Toplam	44	0,19	0,02	0,13	0,24	

Processus Styloideus Ulnae ile Musculus Pronator Quadratus'un Distal Kenarı Arasındaki Vertikal Uzaklık / Ulnar Uzunluk Oranı (PSU-MPQ/UU)

Proc. styloideus ulnae ile m. pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklık ve ulnar uzunluğu gösteren görsel, Şekil 4-32'de gösterilmektedir.



Şekil bulgular-51: Proc. styloideus ulnae ile m. pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklık ve ulnar uzunluk gösterimi (18).

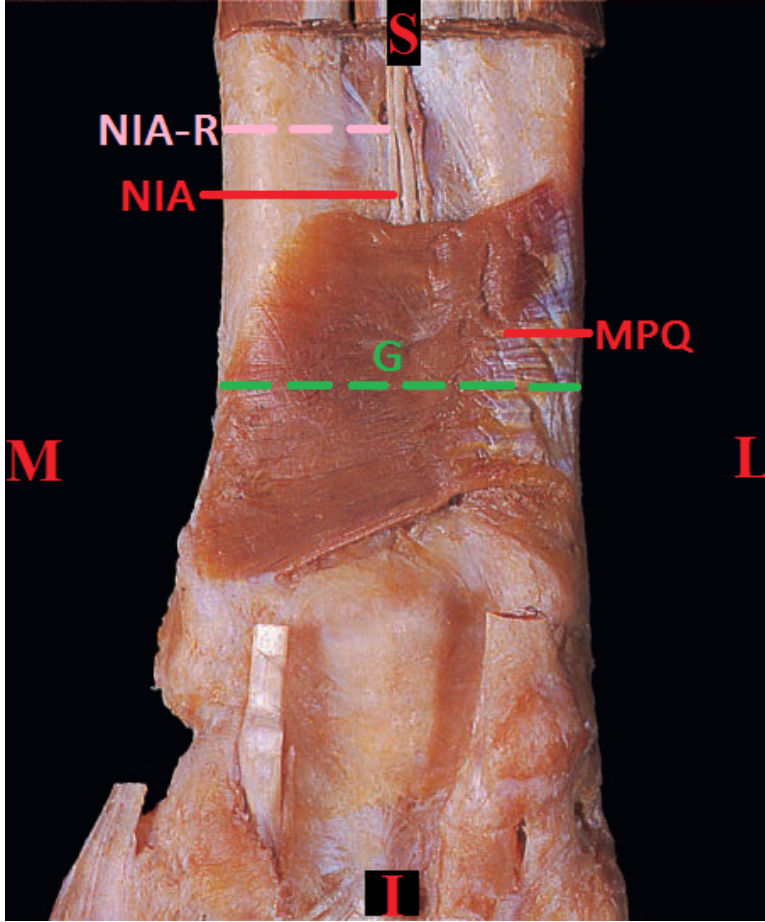
Proc. styloideus ulnae ile m. pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın ulnar uzunluğa oranına ait sayısal veriler, Tablo 4-14'te yer almaktadır.

Tablo bulgular-14: Proc. styloideus ulnae ile m. pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın ulnar uzunluğa oranına ait sayısal veriler

Parametre	N	Ortalama (mm)	Standart sapma	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	P
PSU-MPQ/UU Sağ	22	0,04	0,01	0,02	0,07	
PSU-MPQ/UU Sol	22	0,04	0,01	0,02	0,06	0,585
PSU-MPQ/UU Kadın	16	0,04	0,01	0,03	0,06	
PSU-MPQ/UU Erkek	28	0,04	0,01	0,02	0,07	0,563
PSU-MPQ/UU Toplam	44	0,04	0,01	0,02	0,07	

Nervus Interosseus Anterior'un Musculus Pronator Quadratus'a Giriş Yerinin Radius'un Lateral Kenarına Olan Uzaklığının Musculus Pronator Quadratus'un Genişliğine Oranı (NIA-R/G)

N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin radius'un lateral kenarına olan uzaklığı ve m. pronator quadratus'un genişliğini gösteren görsel, Şekil 4-33'te gösterilmektedir.



Şekil bulgular-52: N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin radius'un lateral kenarına olan uzaklığı ve m. pronator quadratus'un genişliğinin gösterimi (16).

S: Superior, I: Inferior, M: Medial, L: Lateral

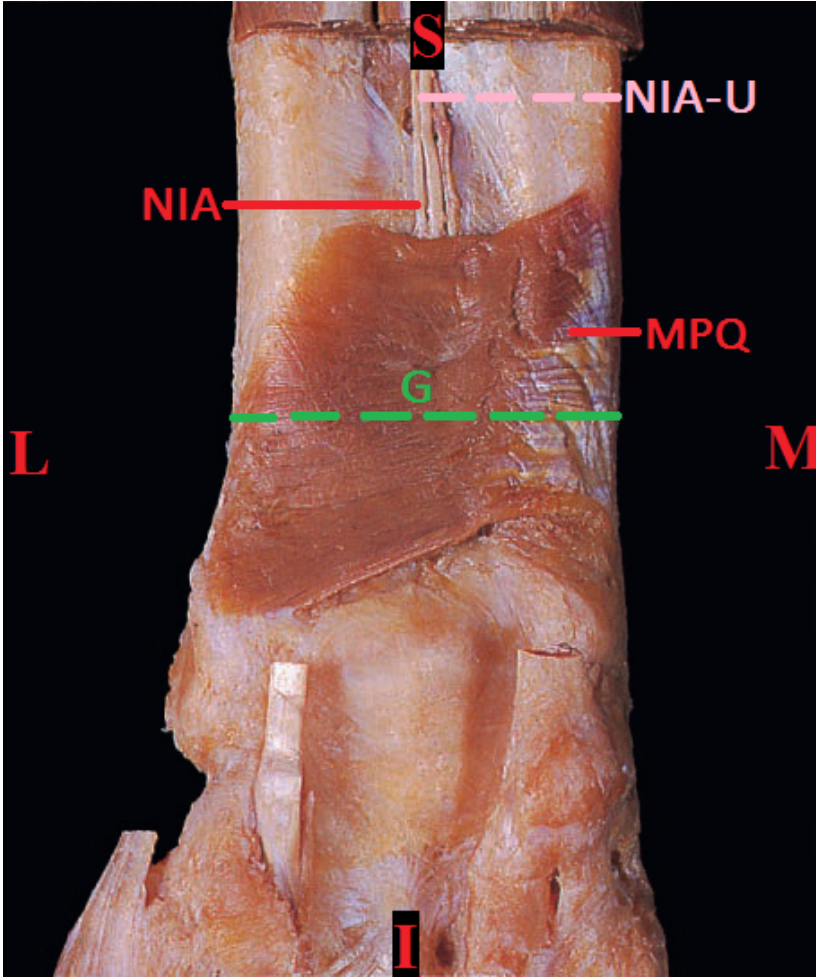
N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin radius'un lateral kenarına olan uzaklığının m. pronator quadratus'un genişliğine oranına ait veriler, Tablo 4-15'te yer almaktadır.

Tablo bulgular-15: N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin radius'un lateral kenarına olan uzaklığının m. pronator quadratus'un genişliğine oranına ait sayısal veriler

Parametre	N	Ortalama (mm)	Standart sapma	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	P
NIA-R/G Sağ	22	0,51	0,06	0,39	0,68	
NIA-R/G Sol	22	0,51	0,04	0,4	0,62	0,945
NIA-R/G Kadın	16	0,52	0,05	0,44	0,68	
NIA-R/G Erkek	28	0,5	0,05	0,39	0,66	0,232
NIA-R/G Toplam	44	0,51	0,05	0,39	0,68	

Nervus Interosseus Anterior'un Musculus Pronator Quadratus'a giriş yerinin Ulna'nın Medial Kenarına Olan Uzaklığının Musculus Pronator Quadratus'un Genişliğine Oranı (NIA-U/G)

N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin ulna'nın medial kenarına olan uzaklığı ve m. pronator quadratus'un genişliğini gösteren görsel, Şekil 4-34'te gösterilmektedir.



Şekil bulgular-53: N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin ulna'nın medial kenarına olan uzaklığı ve m. pronator quadratus'un genişliğinin gösterimi (16).

S: Superior, I: Inferior, M: Medial, L: Lateral

N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin ulna'nın medial kenarına olan uzaklığının m. pronator quadratus'un genişliğine oranına ait veriler, Tablo 4-16'da yer almaktadır.

Tablo bulgular-16: N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin ulna'nın medial kenarına olan uzaklığının m. pronator quadratus'un genişliğine oranına ait sayısal veriler

Parametre	N	Ortalama (mm)	Standart sapma	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	P
NIA-U/G Sağ	22	0,48	0,06	0,31	0,6	
NIA-U/G Sol	22	0,48	0,04	0,37	0,59	0,945
NIA-U/G Kadın	16	0,47	0,05	0,31	0,55	
NIA-U/G Erkek	28	0,49	0,05	0,33	0,6	0,232
NIA-U/G Toplam	44	0,48	0,05	0,31	0,6	

İstatistiksel Olarak Değerlendirdiğimiz Parametreler

1. Radial uzunluk (RU): Epicondylus lateralis ile proc. styloideus radii arası vertikal uzaklık.
2. M. pronator quadratus'un proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklık (R-MPQ).
3. Proc. styloideus radii ile m. pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklık (PSR-MPQ).

4. Ulnar uzunluk (UU): Epicondylus medialis ile proc. styloideus ulnae arası vertikal uzaklık.
5. M. pronator quadratus'un proximalde ve distalde ulna'ya yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklık (U-MPQ).
6. Proc. styloideus ulnae ile m. pronator quadratus'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklık (PSU-MPQ).
7. M. pronator quadratus'un genişliği (G): M. pronator quadratus'un orta yerinden radius'un lateral kenarı ile ulna'nın medial kenarı arası uzaklık.
8. N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin radius'un lateral kenarına olan uzaklığı (NIA-R).
9. N. interosseus anterior'un m. pronator quadratus'a giriş yerinin ulna'nın medial kenarına olan uzaklığı (NIA-U).
10. M. pronator quadratus'un radius ve ulna'ya proximal yapışma yerlerinin arasındaki vertikal uzaklık (PU-R).

Karşılaştırmalarda İstatistiksel Olarak Anlamlı Düzeyde Farklı Bulunan Parametreler

Sağ-Sol Taraf Karşılaştırması

Musculus pronator quadratus'un proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklık, sağ ve sol taraflarda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı bulundu. Sağ MPQ'nun proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri

arasındaki vertikal uzaklığın, sol taraftakinden daha uzun olduğunun ortaya konulduğuna dair veriler, Tablo 4-17’de yer almaktadır.

Tablo bulgular-17: Sağ ve sol taraflarda MPQ’nun proximalde ve distalde radius’a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklık

Parametre	N	Ortalama (mm)	Standart sapma	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	P
R-MPQ Sağ	22	51,14	8,06	32,42	64,09	0,008
R-MPQ Sol	22	46,93	5,78	35,47	57,13	

Kadın-Erkek Karşılaştırması

Radial uzunluk, kadın ve erkek kadavralarda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı bulundu. Erkeklerdeki radial uzunluğun, kadınlardan daha fazla olduğu ortaya konulduğuna dair veriler Tablo 4-18’de yer almaktadır.

Tablo bulgular-18: Kadın ve erkek kadavralarda radial uzunluk

Parametre	N	Ortalama (mm)	Standart sapma	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	P
RU Kadın	16	235,91	9,6	220,58	253,72	0,0000109
RU Erkek	28	260,7	18,42	219,73	298,41	

Musculus pronator quadratus’un proximalde ve distalde radius’a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklık kadın ve erkek kadavralarda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı bulundu. Erkeklerdeki MPQ’nun proximalde ve distalde radius’a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığın, kadınlardan daha fazla olduğu ortaya konulduğuna dair veriler, Tablo 4-19’da yer almaktadır.

Tablo bulgular-19: Kadın ve erkek kadavralarda MPQ'nun proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklık

Parametre	N	Ortalama (mm)	Standart sapma	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	P
R-MPQ Kadın	16	44,56	7,28	32,42	56,31	
R-MPQ Erkek	28	51,19	5,97	41,23	64,09	0,0012344

Proc. styloideus radii ile MPQ'nun distal kenarı arasındaki vertikal uzaklık kadın ve erkek kadavralarda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı bulundu. Erkeklerdeki proc. styloideus radii ile MPQ'nun distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığın kadınlardan daha fazla olduğu ortaya konulduğuna dair veriler, Tablo 4-20'de yer almaktadır.

Tablo bulgular-20: Kadın ve erkek kadavralarda proc. styloideus radii ile MPQ'nun distal kenarı arasındaki vertikal uzaklık

Parametre	N	Ortalama (mm)	Standart sapma	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	P
PSR-MPQ Kadın	16	9,62	2,7	6,5	14,88	
PSR-MPQ Erkek	28	11,91	2,79	3,64	17,22	0,011

Ulnar uzunluk kadın ve erkek kadavralarda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı bulundu. Erkeklerdeki ulnar uzunluğun kadınlardan daha fazla olduğu ortaya konulduğuna dair veriler, Tablo 4-21'de yer almaktadır.

Tablo bulgular-21: Kadın ve erkek kadavralarda ulnar uzunluk

Parametre	N	Ortalama (mm)	Standart sapma	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	P
UU Kadın	16	233,12	9,63	214,9	248,02	0,0000021
UU Erkek	28	254,66	13,84	230,66	281,3	

Musculus pronator quadratus'un genişliği kadın ve erkek kadavralarda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı bulundu. Erkeklerdeki MPQ'nun genişliğinin kadınlardan daha fazla olduğu ortaya konulduğuna dair veriler, Tablo 4-22'de yer almaktadır.

Tablo bulgular-22: Kadın ve erkek kadavralarda MPQ'nun genişliği

Parametre	N	Ortalama (mm)	Standart sapma	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	P
G Kadın	16	39,55	2,14	35,76	42,45	0,0000216
G Erkek	28	44,83	4,11	35,38	53,69	

Nervus interosseus anterior'un MPQ'ya giriş yerinin radius'un lateral kenarına olan uzaklığı kadın ve erkek kadavralarda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı bulundu. Erkeklerdeki n. interosseus anterior'un MPQ'ya giriş yerinin radius'un lateral kenarına

olan uzaklığının kadınlardan daha fazla olduğu ortaya konulduğuna dair veriler, Tablo 4-23'te yer almaktadır.

Tablo bulgular-23: Kadın ve erkek kadavralarda n. interosseus anterior'un MPQ'ya giriş yerinin radius'un lateral kenarına olan uzaklığı

Parametre	N	Ortalama (mm)	Standart sapma	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	P
NIA-R Kadın	16	20,85	2,63	16,6	27,41	0,0444705
NIA-R Erkek	28	22,57	2,64	17,03	28,1	

Nervus interosseus anterior'un MPQ'ya giriş yerinin ulna'nın medial kenarına olan uzaklığı kadın ve erkek kadavralarda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı bulundu. Erkeklerdeki n. interosseus anterior'un MPQ'ya giriş yerinin ulna'nın medial kenarına olan uzaklığının kadınlardan daha fazla olduğu ortaya konulduğuna dair veriler, Tablo 4-24'te yer almaktadır.

Tablo bulgular-24: Kadın ve erkek kadavralarda n. interosseus anterior'un MPQ'ya giriş yerinin ulna'nın medial kenarına olan uzaklığı

Parametre	N	Ortalama (mm)	Standart sapma	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	P
NIA-U Kadın	16	18,7	2,44	12,67	21,41	0,0014130
NIA-U Erkek	28	22,29	3,76	12,01	32,24	

5. TARTIŞMA

Musculus pronator quadratus ile ilgili yapılan çalışmaların çoğunda cerrahi tedavilerle olan ilişkisinden bahsedilmektedir (1–3). Bu cerrahi tedavilerden volar plak uygulamasında, bu kasın büyük bölümü kesilir (1,2). Çalışmamızda m. pronator quadratus'un morfometrik özellikleri detaylı bir şekilde ortaya konduğu için, çalışmamızın volar plak uygulamalarına katkı sağlayabileceğimizi düşünmekteyiz. Pronator quadratus pediküllü kas flebi uygulamasında ise, m. pronator quadratus a. interossea antebrachii anterior ile birlikte, os scaphoideum kemikteki alana doğru transfer edilir (3). Bu kasla ilgili ortaya koyduğumuz arteriyel varyasyonun bilinmesinin de, bu cerrahi tekniğe katkı sağlayabileceğini düşünmekteyiz. Musculus pronator quadratus'un morfometrik özelliklerine yönelik çalışmalarda genellikle derin ve yüzeysel başı incelenmektedir (19,20). Ancak kadavralarda yapılmış olan, m. pronator quadratus'un morfometrik özelliklerini; radius ve ulna'ya yapıştığı yerdeki uzunluklarını, genişliğini, arter ve sinirin kasa giriş yerini inceleyen çalışmalar literatürde çok sınırlıdır. Çalışmamızdaki veriler, 22 insan kadavrasına ait 44 üst ekstremitede m. pronator quadratus'un morfometrik özellikleri incelenerek elde edildi.

Radial Uzunluk

Rausch ve ark.'nın yaptığı çalışmada, 22 kadın 19 erkek olmak üzere toplam 41 kadavra üzerinde bilateral radius uzunluğu incelenmiştir. Radius uzunluğu olarak, caput radii ile proc. styloideus radii arasındaki uzaklığı ölçmüşlerdir. Çalışma sonucunda bilateral radius uzunluğunu ortalama 23,8 cm olarak bulmuşlardır (21).

Schwarz A.V. ve ark.'nın yaptığı çalışmada ise 29 erkek, 16 kadın, toplam 45 kadavrada bilateral radius uzunluğu incelenmiştir. Radius uzunluğu olarak, circumferentia articularis capitis radii üst sınırı ile proc. styloideus radii arasındaki uzaklığı ölçmüşlerdir. Bu çalışma sonucunda radius uzunluğunu sağ taraf için 235,9 mm, sol taraf için ise 234,2 mm olarak bildirmişlerdir (22).

Çalışmamızda, epicondylus lateralis ile proc. styloideus radii arasındaki uzaklık radial uzunluk olarak ölçülmüştür. Bilateral radial uzunluk ortalama 251,68 mm, ayrı ayrı hesaplandığında ise; sağ radial uzunluk ortalama 251,75 mm, sol radial uzunluk ortalama 251,62 mm olarak saptanmıştır.

Bu değer ile ilgili diğer çalışmalar ile çalışmamızın sonuçları arasındaki fark; ölçüm yaptığımız noktaların farklılığından kaynaklanmaktadır.

Musculus Pronator Quadratus'un Proximalde ve Distalde Radius'a Yapışma Yerleri Arasındaki Vertikal Uzaklık

Radius distal uç kırıklarında cerrahi müdahale gerektiren olgularda, dorsal yaklaşımda komplikasyonların sık görülmesinden dolayı, volar yaklaşım tercih edilmektedir (1). Volar yaklaşımda, m. pronator quadratus ters L şeklinde kesilir, radial yapışma yerinde m. pronator quadratus tamirinde kolaylık olması için 2-3 mm kas bırakılır. Bu şekilde kırık bölgesine ulaşılmış olur (2). Bu yüzden, bu parametre çalışmamıza dahil edilmiştir.

Takada ve ark. 5 kadavra üzerinde bilateral yaptıkları çalışmada, radius tarafındaki MPQ'nun distal ve proximal yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklığı 35,4 mm olarak bulmuşlardır (23).

Lo H. ve ark. radius fraktürü olan 43 hasta üzerindeki çalışmalarında MPQ'nun radius'taki distal ve proximal yapışma yerleri arasındaki uzaklığı açık ameliyat sırasında ölçmüşlerdir. Unilateral olarak ortalama 37,2 mm olarak hesaplamışlardır (24).

Çalışmamızda MPQ'nun proximalde ve distalde radius'a yapışma yerleri arasındaki vertikal uzaklık bilateral olarak ortalama 49,03 mm olarak bulunmuştur. Ayrıca MPQ'nun radial yapışma yerinin uzunluğu, sağ ve sol taraflar karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklı bulunmuştur ($p=0,008$). MPQ'nun radial yapışma yeri sağ tarafta ortalama $51,14 \pm 8,06$ mm, sol tarafta ise $46,93 \pm 5,78$ mm olarak llmştir. Saptanılan bu anlamlı farkın cerrahi onarımlarda dikkate alınması gerektiği düşüncesindeyiz.

Bu değer ile ilgili diğer çalışmalar ile çalışmamızın sonuçları arasındaki fark; ırksal farklılık, ölçüm yapılan örneklerin cinsiyet dağılımı, ölçüm yapılan örneklerin sayısının düşüklüğü (23) ve ölçümlerin canlıda ve ameliyat sırasında saptanmış olmasından (24) kaynaklanabilir.

Processus Styloideus Radii ile Musculus Pronator Quadratus'un Distal Kenarı Arasındaki Vertikal Uzaklık

Hinds R. M. ve ark. yaptıkları çalışmada kadavralarda sadece sol taraf için çalışmışlardır. Proc. styloideus radii ile MPQ'nun distal kenarı arasındaki uzaklığı sol taraf için ortalama 1,2 cm bulmuşlardır (25).

Carlson T. L. ve ark. yaptıkları çalışmada proc. styloideus radii ile MPQ'un distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığı bilateral olarak 0,9 cm ölçmüşlerdir (26).

Takada ve ark. MPQ'nun radius'teki distal yapışma yeri ile distal radius arasındaki uzaklığı bilateral olarak ortalama 16,6 mm ölçmüşlerdir (23).

Çalışmamızda bu değer, bilateral olarak ortalama 11,08 cm, sağ üst ekstremité için 10,75 ve sol üst ekstremité için ortalama 11,4 mm bulunmuştur.

Çalışmamızın bu değer ile ilgili sonuçları Hinds R. M. ve ark. yaptıkları çalışma ile uyumludur. Diğer çalışmaların sonuçları ile bizim sonuçlarımız arasındaki fark; ırksal farklılık, ölçüm yapılan örneklerin cinsiyet dağılımı ve ölçüm yapılan örneklerin sayısından kaynaklanabilir.

Ulnar Uzunluk

Choung P.W. ve ark. yaptıkları çalışmada ulnar uzunluğu epicondylus medialis ile proc. styloideus ulnae arasındaki uzaklığı baz alarak ölçmüşlerdir. Ulnar uzunluğunu bilateral ortalama 24 cm bulmuşlardır (27).

Rausch ve ark.'nın yaptıkları çalışma, 22 kadın 19 erkek olmak üzere 41 kadavra üzerinde bilateral ulna uzunluğu ölçülmüştür. Proc. coronoideus ulnae ile proc. styloideus ulnae arasındaki uzaklığı baz alarak yaptıkları ölçümlerde, ulna uzunluğunu bilateral ortalama 23 cm olarak bulmuşlardır (21).

Epicondylus medialis ile processus styloideus ulnae arasındaki uzaklığı baz alarak ölçtüğümüz ulnar uzunluk, çalışmamızda bilateral olarak ortalama 24,6 cm olarak saptanmıştır.

Çalışmamızın bu değer ile ilgili sonuçları, Choung P.W. ve ark.'nın yaptığı çalışma ile uyumludur. Rausch ve ark.'nın yaptığı çalışma ile çalışmamızın sonuçları arasındaki fark; ölçüm yaptığımız landmarkların farklılığından kaynaklanmaktadır.

Musculus Pronator Quadratus'un Proximalde ve Distalde Ulna'ya Yapışma Yerleri Arasındaki Vertikal Uzaklık

Choung P.W. ve ark. MPQ'nun proksimal origosu ile proc. styloideus ulnae arasındaki uzaklığı bilateral 6 cm bulmuşlardır (27).

Çalışmamızda bu değer bilateral olarak 5,95 cm olarak ölçülmüştür.

Çalışmamızın bu değer ile ilgili sonuçları, Choung P.W. ve ark.'nın yaptıkları çalışma ile uyumludur.

Processus Styloideus Ulnae ile Musculus Pronator Quadratus'un Distal Kenarı Arasındaki Vertikal Uzaklık

Choung P.W. ve ark. MPQ'nun distal origosu ile proc. styloideus ulnae arasındaki uzaklığı bilateral 1,2 cm bulmuşlardır (27).

Hinds R. M. ve ark. proc. styloideus ulnae ile MPQ'nun distal kenarı arasındaki uzaklığı sol taraf için 1,2 cm bulmuşlardır (25).

Carlson T. L. ve ark. proc. styloideus ulnae ile MPQ'nun distal kenarı arasındaki vertikal uzaklığı bilateral 1,1 cm olarak ölçmüşlerdir (26).

Çalışmamızda bu uzaklık bilateral olarak 11,12 mm, sol üst ekstremitede 10,79 mm ve sağ üst ekstremitede 11,46 mm olarak ölçülmüştür.

Bu uzaklık için saptadığımız değerler, Choung P.W. ve ark., Hinds R. M. ve ark. ve Carlson T. L. ve ark.'nın sonuçları ile uyumludur.

Musculus Pronator Quadratus'un Genişliği

Choung P.W. ve ark. genişliği, ulna'dan radius'a MPQ'nun kenarlarından ölçmüşlerdir. Genişliği bilateral olarak ortalama 5,5 cm bulmuşlardır (27).

Hinds R. M. ve ark., radius ulna arası genişliği sol taraf için ortalama 3,8 cm bulup, kadın erkek arasında anlamlı fark bulmuşlardır (25) ($p=0,005$). Kadın kadavralarda 3,6 cm, erkek kadavralarda ise ortalama 4 cm olarak bulunarak erkeklerdeki MPQ'nun genişliğinin kadınlardan daha fazla olduğu ortaya konulmuştur.

Carlson T. L. ve ark. MPQ'nun orta noktasındaki genişliğini bilateral olarak 3,6 cm bulmuşlardır (26).

Çalışmamızda MPQ'nun genişliği, kasın orta noktasından ölçülmüştür. Bu değer ortalama olarak bilateral ölçümlerde 4,29 cm, sağ üst ekstremitede, sol üst ekstremitede ise 4,22 cm olarak saptanmıştır. Çalışmamızda da cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmiştir ($p=0,000216$). Kadın kadavralarda 39,55 mm, erkek kadavralarda ise ortalama 44,83 mm olarak bulunarak erkeklerdeki MPQ'nun genişliğinin kadınlardan daha fazla olduğu ortaya konulmuştur.

Diğer çalışmaların sonuçları ile bizim sonuçlarımız arasındaki fark; ırksal farklılık, ölçüm yapılan örneklerin cinsiyet dağılımı ve ölçüm yapılan örneklerin sayısından kaynaklanabilir.

Nervus Interosseus Anterior'un Musculus Pronator Quadratus'a Giriş Yerinin Radius'un Lateral Kenarına Olan Uzaklığı

Çalışmamızda sinirin kasa giriş yerini belirlemek amacıyla bu parametre çalışılmıştır. Literatürde bu parametre ile ilgili başka bir çalışmaya ulaşamamıştır.

Çalışmamızda bu değer ortalama bilateral olarak 21,94 mm, kadınlarda 20,85 mm; erkeklerde ise ortalama 22,57 mm olarak saptanmıştır. Cinsiyetlere göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,044$).

Nervus Interosseus Anterior'un Musculus Pronator Quadratus'a Giriş Yerinin Ulna'nın Medial Kenarına Olan Uzaklığı

Choung P.W. ve ark. n. interosseus anterior'un kasa girdiği yerin ulna'ya olan uzaklığını bilateral olarak ortalama 2 cm bulmuşlardır (27).

Çalışmamızda bu uzaklık bilateral ortalama 2,09 cm olarak ölçülmüştür.

Bu değer ile ilgili sonuçlarımız, Choung P.W. ve ark.'nın sonuçları ile uyumludur.

Musculus Pronator Quadratus'un Radius ve Ulna'ya Proximal Yapışma Yerlerinin Arasındaki Vertikal Uzaklık

MPQ'nun radius ve ulna'ya yapışma yerleri arasındaki uzaklığın bilinmesinin, kasın anatomik yerini göstermesi açısından gerekli olduğunu düşünmekteyiz. Literatürde bu parametre ile ilgili başka bir çalışmaya ulaşamamıştır.

Çalışmamızda bu değer ortalama bilateral olarak 10,27 mm, kadınlarda 10,17 mm; erkeklerde 10,36 mm olarak saptanmıştır.

Nervus Interosseus Anterior'un Yerleşim Yerinin Arteria Interossea Anterior'a Göre Konumu

A. interossea anterior'un n. interosseus anterior ile komşuluk ilişkilerinin bilinmesinin, hem anatomik, hem de klinik açıdan önemli olduğunu düşünmekteyiz. Literatürde arter ve sinirin kasa girişindeki konumlanmaları ile ilgili bir araştırmaya ulaşamamıştır.

Çalışmamızda n. interosseus anterior'un yerleşim yerinin a. interossea anterior'a göre konumu 44 üst ekstremitenin 8'inde (%18,18) medialinde konumlandığı gözlenmiştir. N. interosseus anterior'un a. interossea anterior'a göre konumunun; sağ taraf için 4 kadavrada (%18,2) medialde, 18 kadavrada (%81,8) lateralde bulundu. Aynı şekilde sol tarafta da, n. interosseus anterior'un a. interossea anterior'a göre konumu 4 kadavrada (%18,2) medialde, 18 kadavrada (%81,8) lateralde gözlemlendi.

Musculus Pronator Quadratus'a Giren Arterlerin Morfolojik Değerlendirilmesi

El bileği kırıklarında distal uç kırıklarının ardından en sık görülen ikinci kırık türü os scaphoideum kemik kırıklarıdır (3). Os scaphoideum psödoartrozunu tanı konulamayan, tedavi edilemeyen, konservatif tedavi uygulanmasına rağmen iyileşmeyen olgularda görülür. Os scaphoideum psödoartrozlarının tedavisinde pronator quadratus pediküllü kas flebi tekniği kullanılmaktadır. Bu teknik için m. pronator quadratus radial yapışma yerinden 0,5 x 1 cm boyutlarında pediküllü greft ve ardından ulnar yapışma yerinden kas serbestleştirilir. Bu işlem sonrasında m. pronator quadratus pedikülüyle beraber os scaphoideum kemik içindeki alana transfer edilir (3).

M. pronator quadratus'un arteriyel beslenmesi ile ilgili olarak, Lee J.C ve ark.'nın yaptığı çalışmada, 25 kadavraya renkli latex kanüle edilmiştir (28). 21 kadavrada MPQ'ya ana arteriyel desteğin a. interossea anterior'dan sağlandığını gözlemlemişlerdir. Çalışmada, a. radialis, a. ulnaris ve a. interossea anterior arasında zengin bir anastomatik ağ olduğu belirtilmiştirlerdir. On üç kadavrada radius'un distal 1/3'lük bölümünde, a. radialis'in MPQ'ya 5 dikey dal, 8 kadavrada ise 6 dal verdiği gözlemlemişlerdir. Üç kadavrada son dalın MPQ'yu transvers olarak geçip, a. ulnaris'in dalıyla anastomoz yapmadan önce bilek eklemi kapsülüne dallar gönderdiğini belirtilmişlerdir. A. ulnaris'in on beş kadavrada MPQ'ya bir dik dal verdiğini, altı kadavrada ise birden fazla dal verdiğini bildirmişlerdir (28).

Çalışmamızda incelenen 44 üst ekstremitenin 42 tanesinde, MPQ'nun arteriyel dolaşımı sadece a. ulnaris'in a. interossea anterior dalı tarafından, 2 üst ekstremitede (1 sağ, 1 sol) ise (%4,54) a. radialis'in MPQ'ya verdiği dal tarafından da sağlanmaktaydı. Pronator quadratus pediküllü kas flebi tekniği uygulanırken, MPQ'ya giren arterlerin değerlendirilmesinin önemli olduğunu düşünmekteyiz.

Sonuç

Çalışmamız; ulaşabildiğimiz literatüre göre, Türkiye'de m. pronator quadratus'un morfometrisini ve arteriyel beslenmesini ayrıntılı olarak inceleyen ilk kadavra çalışmasıdır. M. pronator quadratus'un arteriyel beslenme varyasyonlarının ve bu kas ile ilgili morfometrik değerlerin bilinmesinin, m. pronator quadratus'a yönelik uygulanacak girişimsel radyolojik ve cerrahi işlemlerde klinisyenlere yol gösterebileceği ve anatomik literatüre katkı sağlayabileceğini düşünmekteyiz. Taze kadavra veya radyolojik manyetik rezonans çalışmalarının, m. pronator quadratus ile ilgili elde ettiğimiz verileri geliştireceğini düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Tunçez M. *Distal Radius Kırıklarında İki Farklı Volar Plak Uygulaması ve Pronator Quadratusun Etkinliği*. İzmir Katip Çelebi Üniversitesi; 2016.
2. Turgut N. *Radius Distal Uç Kırıklarında Pronator Quadratus Kasının İzokinetik Test ve Ultrasonografi ile Değerlendirilmesi*. İstanbul Üniversitesi; 2017.
3. Özdemir MA. *Os scaphoideum Kaynamama Tedavisinde Otolog Kemik Grefti ile Pronator Kuadratus Vaskülarize Pediküllü Kas Flebi Tedavi Sonuçlarının Retrospektif Olarak Karşılaştırılması*. İstanbul Üniversitesi; 2018.
4. Richard SS. *Tıp Fakültesi Öğrencileri İçin Klinik Anatomi*. 1. Baskı. Yıldırım M, editor. İstanbul, TR: Nobel Tıp Kitabevleri & Yüce Yayınları Ortak Yayımı; 1998.
5. Ozan H. *Ozan Anatomi*. 3. Baskı. Ankara, TR: Klinisyen Tıp Kitabevleri; 2014.
6. Moore KL, Persaud TVN, Torchia M. *The Developing Human: Clinically Oriented Embryology*. 10th ed. Philadelphia: Elsevier; 2015.
7. Schoenwolf GC, Bleyl SB, Brauer PR, Francis PH. *Larsen's Human Embryology*. 5th ed. Philadelphia: Elsevier; 2015.
8. Arıncı K, Elhan A. *Anatomi*. 2. Baskı,. Ankara, TR: Güneş Tıp Kitabevleri; 1997.
9. Coşkun G, Özgür H, Polat S. Somit Gelişiminin Moleküler Mekanizması. *Arşiv Kaynak Tarama Derg*. 2013;22(3):362–76.
10. Sadler TW. *Langman's Medical Embryology*. 13th ed. Philadelphia: Elsevier; 2015.

11. Standing S, editor. *Gray's Anatomy The Anatomical Basis of Clinical Practice*. 41st ed. London, UK: Elsevier; 2016.
12. Paulsen, Friedrich; Waschke, Jens; Böckers TM. *Sobotta Anatomi Konu Kitabı*. 1. Baskı. Sargon MF, editor. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri; 2016.
13. Yıldırım M. *İnsan Anatomisi*. 7. Baskı. İstanbul, TR: Nobel Tıp Kitabevleri; 2013.
14. Kuran O. *Sistemik Anatomi*. 3. Baskı. İstanbul, TR: Filiz Kitabevi; 1993.
15. Rohen JW, Yokochi C, Drecoll EL. *Color Atlas of Anatomy: A Photographic Study of the Human Body*. 7th ed. Stuttgart, Germany: Lippincott Williams and Wilkins; 2011.
16. Gosling JA, Harris PF, Humpherson JR, Whitmore I, Willan PLT. *Human Anatomy, Color Atlas and Textbook*. 6th ed. Manchester, UK: Elsevier; 2017.
17. Moore KL, Dalley AF, Agur AM. *Clinically Oriented Anatomy*. 7th ed. Philadelphia: Elsevier; 2014.
18. Drake RL, Vogl AW, Mitchell AWM, Tibbitts RM, Richardson PE. *Gray's Atlas of Anatomy*. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier; 2015.
19. Sakamoto K, Nasu H, Nimura A, Hamada J, Akita K. An anatomic study of the structure and innervation of the pronator quadratus muscle. *Anat Sci Int*. 2014;90(2):82–8.
20. Stuart PR. Pronator quadratus revisited. *J Hand Surg Eur Vol*. 1996;21(6):714–22.

21. Rausch V, Wegmann S, Hackl M, Leschinger T, Neiss WF, Scaal M, et al. The radial head size in relation to osseous landmarks of the forearm. *Surg Radiol Anat.* 2019;41(4):415–21.
22. Schwarz AM, Hohenberger GM, Weiglein AH, Riedl R, Staresinic M, Grechenig S. Avoiding radial nerve palsy in proximal radius shaft plating – a cadaver study. *Injury.* 2017;48:S34–7.
23. Takada N, Otsuka T. Anatomical features of the pronator quadratus muscle related to minimally invasive plate osteosynthesis of distal radial fractures with a volar locking plate: A cadaver study. *Eur Orthop Traumatol.* 2011;2(5–6):133–6.
24. Lo HY, Cheng HY. Clinical study of the Pronator Quadratus muscle: Anatomical features and feasibility of Pronator-Sparing Surgery. *BMC Musculoskelet Disord.* 2014;15(1).
25. Hinds R, Gottschalk M, Capo J. The Pronator Quadratus and Distal Anterior Interosseous Nerve: A Cadaveric Study. *J Wrist Surg.* 2015;04(03):183–7.
26. Carlson TL, Bhandari L, Chang J, Konofaos P. Pronator quadratus muscle flap: a preliminary cadaveric study. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2020;30(1):103–7.
27. Choung PW, Kim MY, Im HS, Kim KH, Rhyu IJ, Park BK, et al. Anatomic characteristics of pronator quadratus muscle: A cadaver study. *Ann Rehabil Med.* 2016;40(3):496–501.
28. Lee JC, Lim J, Chacha PB. The Anatomical Basis Of The Vascularized Pronator Quadratus Pedicled Bone Graft. *J Hand Surg Am.* 1997;British an(22B: 5):644–6.

ETİK KURUL KARARI

Tarih ve Sayı: 25/06/2020-70682



T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İstanbul Tıp Fakültesi Dekanlığı



Sayı :29624016-050.99- 863
Konu :Prof. Dr. Aysin KALE hk.

Sayın Prof. Dr. Aysin KALE
Anatomi Anabilim Dalı

İlgi :Anatomi Anabilim Dalının 10/06/2020 gün ve 93588 sayılı yazısı

Sorumlu araştırmacığum üstlendiğiniz ve Nuryen ZEYBEK' in yürüteceği 2020/778 dosya numaralı "Musculus pronator quadratus'un anatomik ve morfometrik özellikleri" başlıklı çalışmaya, kurumunuzun 12/06/2020 tarih ve 14 sayılı toplantısında görüşülerek etik yönden uygun bulunmuş olup, tutanaklar ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

e-İmza
Prof. Dr. Ali Yagız ÜRESİN
Kurul Başkanı

Doğrulamak için: http://194.27.128.68/evetlon_Sorgula/bilgedoqulama.aspx?V=BE0V8NMS

Aynı adı bilgi için irtibat : Cihan KILIÇ Dahili : 31346

İstanbul Tıp Fakültesi Dekanlığı Çapa/Fatih/İSTANBUL
Tel : 0 212 414 21 38/414 20 00-31561 Faks : 0 212 414 21 38 / 635 11 93
e-posta : itf-dekanlik@istanbul.edu.tr Elektronik Ağ : <http://istanbulip.istanbul.edu.tr>



Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.



İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

M. PRONATOR QUADRATUS'UN ANATOMİK VE MORFOMETRİK ÖZELLİKLERİ

ORJİNALLİK RAPORU

%9 BENZERLİK ENDEKSİ	%7 İNTERNET KAYNAKLARI	%2 YAYINLAR	%3 ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ
--------------------------------	----------------------------------	-----------------------	-------------------------------

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	tanjuyildon.tr.gg İnternet Kaynağı	%1
2	acikerisim.istanbul.edu.tr İnternet Kaynağı	%1
3	adudspace.adu.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	%1
4	acikerisim.selcuk.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	%1
5	Submitted to TechKnowledge Turkey Öğrenci Ödevi	<%1
6	www.steteskop.net İnternet Kaynağı	<%1
7	nek.istanbul.edu.tr:4444 İnternet Kaynağı	<%1
8	istanbulsaglik.gov.tr İnternet Kaynağı	<%1

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Nurşen	Soyadı	Zeybek
Doğ.Yeri	Üsküdar	Doğ.Tar.	28/09/1995
Email	nursent@gmail.com	Uyruğu	Türk

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mez. Yılı
Doktora		
Yük.Lis.		
Lisans	İstanbul Bilgi Üniversitesi	2017
Lise	İstanbul Üsküdar Lisesi	2013

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1.			-
2.			-
3.			-

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*	KPDS/ÜDS Puanı	(Diğer) Puanı
İngilizce	İyi	İyi	İyi		YÖKDİL:66
Almanca	Orta	Orta	Orta		

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
LES Puanı	76,73866	77,46111	76,93102
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
Microsoft Excell	İyi

Microsoft Powerpoint	İyi
Microsoft Word	İyi

Yayınları/Tebliğleri Sertifikaları/Ödülleri**Özel İlgi Alanları (Hobileri):**