





Original article

Femoral Patellar Eklem Yüzünün Morfometrik Analizi, Diz Eklemi Biyomekaniğinde Önem Arz Eder Mi?

Morphometric Analysis of Femoral Patellar Articular Face, Important in Knee Biomechanics?

Eda Duygu İpek ^a, Nazlı Gulriz Ceri ^a, Ömer Can Kızılay ^{a,*} & Gizem Sakallı ^a

^aAydın Adnan Menderes University, Faculty of Medicine, Department of Anatomy, Aydın, Turkey

Özet

Ortopedik cerrahide yapılan total diz eklemi artroplastisinde ve adli antropolojide cinsiyet tayininde diz kapağı kemiği olan patella'nın morfometrik değerleri önem arz etmektedir. Bu çalışmada femoral patellar eklem yüzünün morfometrik parametrelerinin tespiti ve cinsiyet tayininde kullanılabilirliğinin araştırılması amaçlandı.

Cinsiyet kayıtları bilinen, toplamda 200 adet (100 kadın, 100 erkek) yetişkin femur kemiğinin ön yüzünün distalinde bulunan patellar eklem yüzü değerlendirildi. Medial ve lateral eklem yüzü genişliği, trohlear oluk uzunluğu, trohlear oluk açısı ve patellar eklem yüzü alanı ve femoral bikondiler genişlik ölçüldü, patellar eklem yüzü genişlik indeksi hesaplandı. Verilerin istatistiksel analizi SPSS Version 22.0 programı ile gerçekleştirildi.

Trohlear uzunluk ve açı, femoral patellar eklem yüzünün alanı ve genişlik indeks değerlerinin sağ ve sol tarafa ait örneklerde cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklı oldukları tespit edildi. Medial eklem yüzü genişliği yalnızca sağ tarafta, erkeklerde yüksek bulundu. Sağ femoral patellar eklem yüzüne ait morfometrik parametreler kadın ve erkek cinsiyetlerini %78, sol tarafa ait morfometrik değerler ise %73 doğru olarak sınıflandırdı. Duyarlılık ve özgüllük değerleri göz önüne alındığında sağ ve sol tarafa ait örneklerde cinsiyet ayrımını en iyi sağlayan değerler trohlear uzunluk olduğu tespit edildi.

Çalışmamızda kadın ve erkek cinsiyetinin ayrımını en iyi sağlayan parametreler trohlear oluk uzunluğu, trohlear oluk açısı ve femoral patellar eklem yüzü alanı olarak bulundu. Diz eklemi biyomekaniği açısından femoral patellar eklem yüzünün patellar ölçümlerden farklılık gösterdiği tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: *Facies patellaris* (L.); Morfoloji; Cinsiyet Tayini, Biyomekanik.

Abstract

Morphological measurements of the patella are important during sex determination in anthropology and in knee arthroplasty in orthopedics. In this study, we aimed to determine the morphometric parameters of the femoral patellar joint surface and to investigate its usability in sex determination.

A total of 200 adult femur bones (100 females, 100 males) with known gender records were included in the study. The patellar articular surface, located distal to the anterior surface of the bone, was photographed. Medial and lateral joint surface width,

* Corresponding author:

Ömer Can Kızılay is a research assistant in the Department of Anatomy at Aydın Adnan Menderes University in Aydın, Turkey. His research interests include the Radiology and Nuclear Medicine, Anthropology and Neurosciences.
Email: cankizilay7@gmail.com

trochlear groove length, trochlear groove angle and patellar joint surface area, femoral bicondylar width and patellar joint surface width index were measured from the images obtained. Statistical analysis of the data was performed with SPSS Version 22.0 program.

It was determined that the trochlear length and angle, area of the femoral patellar joint surface and width index values were statistically significant between the genders in the samples belonging to the right and left sides. Medial articular surface width was found higher only on the right side, in males. Sağ femoral patellar yüzeyin morfolometrik parametreleri, erkek ve kadın cinsiyetlerini %78 oranında doğru bir şekilde sınıflandırdı. On the left side, this rate was 73%. Considering the sensitivity and specificity values, it was determined that the trochlear length was the best value for gender discrimination in the samples belonging to the right and left sides.

In our study, the parameters that best distinguish between male and female gender were found to be trochlear groove length, trochlear groove angle and femoral patellar surface area. It was determined that patellar area morphology may reveal different results from the routine results of patellar morphology.

Keywords: *Facies patellaris* (L.); Morphology; Sex Determination; Biomechanics.

Received: 27 January 2022 * Accepted: 06 May 2022 * DOI: <https://doi.org/10.29329/ijiasr.2022.454.7>

GİRİŞ

İnsan vücudunda bulunan en büyük sesamoid kemik olan diz kapağı kemiği patella, tepesi aşağıya tabanı yukarıya bakan üçgen şeklinde bir kemiktir ve uyluk ön yüzünde bulunan kuadriseps femoris kasının kirişi içerisinde yer almaktadır. Uyluk kemiği femur ile eklem yapan patella diz ekleminin ön yüzünü kaplayarak dış etkenlerden korumakta, hareket esnasında kuadriseps femoris kasının insersiyon açısını arttırarak bir makara görevi görmekte ve kasın etki kuvvetinin 33% ile 50% oranında artmasını sağlamaktadır (Akhlaghi ve ark., 2010, Peckman ve ark., 2016, Matz ve ark., 2019, Katchy ve ark., 2020; Oner ve ark., 2021). Patella'nın patellofemoral eklem katılan arka yüzünün üst bölümünde bulunan eklem yüzü, femur distalinin ön yüzünde bulunan trochlear oluğa oturan vertikal bir kenarla medial ve lateral olmak üzere ikiye ayrılmıştır (Oletaju ve ark., 2013, Al-Imam ve ark., 2017, Murugan ve ark., 2017, Joshi ve Vaniya, 2021).

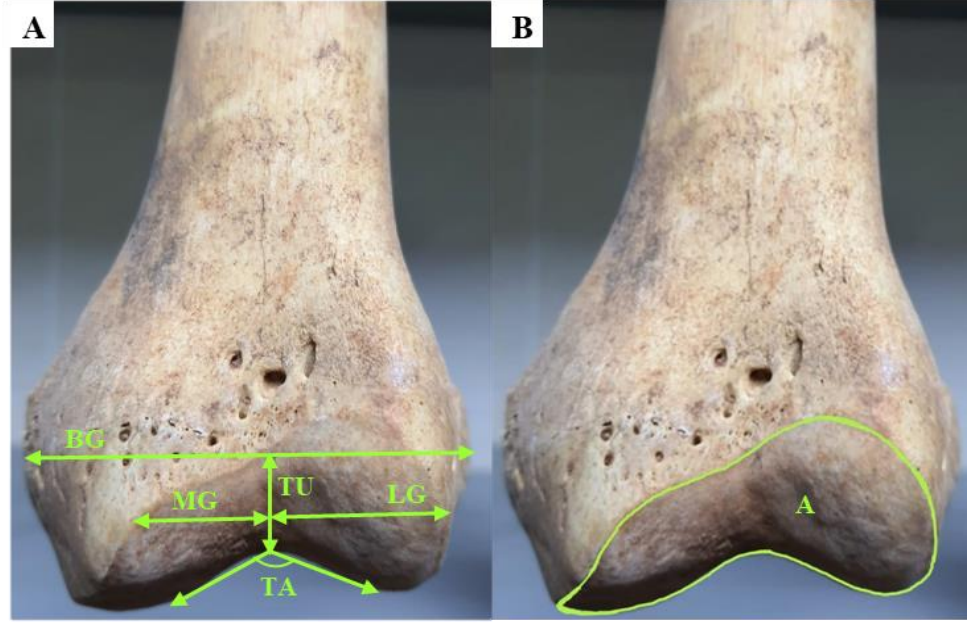
Diz ekleminin total artroplastik cerrahisinde patella'nın uygun rekonstrüksiyonu artroplastinin işlevselliğinde başarı sağlanmasında etkindir (Oletaju ve ark., 2013, Murugan ve ark., 2017, Joshi ve Vaniya, 2021). Patellar yüzey değişiminin istenen düzeyde yapılabilmesi, patella'ya ait morfolometrik ölçümlerin bilinmesini gerektirmektedir (Katchy ve ark., 2020). Patella kalınlığının arttırılması hareket aralığında azalma ve patellar subluksasyon ile sonuçlanabilirken, patellar kalınlığın çok fazla inceltmesi de avülsiyon kırıklarına ve diz ekleminde anteroposterior instabiliteye neden olmaktadır (Peng ve ark., 2014). Revizyon cerrahisinden bağımsız olarak total diz artroplastisi uygulanmış hastaların yaklaşık %50'sinde, kadın cinsiyet, genç yaş ve yüksek vücut kitle indeksi ile ilişkilendirilmiş patellofemoral eklem komplikasyonları görüldüğü, patellar bileşenler kadar femoral bileşenlerinde,

özellikle trohlear oluşun koronal planda oryantasyonunun, patellofemoral eklem kinematiğinde önem arz ettiği bildirilmektedir (Al-İmam ve ark, 2017, Matz ve ark., 2019). Ayrıca postmortem ve tafonomik değişikliklere dirençli olduğu bildirilen patella'nın morfometrik analizinin kadın ve erkek cinsiyetlerinin yüksek doğruluk oranı ile ayrımını sağladığı da bildirilmektedir (Akhlaghi ve ark., 2010, Peckman ve ark., 2016, Murugan ve ark., 2017, Katchy ve ark, 2020).

Adli antropolojide iskelet kalıntılarında biyolojik profilin belirlenmesinde ilk ve en önemli basamak cinsiyet tayinidir (Akhlaghi ve ark., 2010, Peckman ve ark., 2016, Oner ve ark., 2021). İskelet kalıntılarında cinsiyet tayininin gerçekleştirilmesinde morfolojik ve metrik yöntemler kullanılmakta, metrik yöntemler nesnel sonuçların istatistiksel analizine dayandıkları için objektif değerlendirme sağlamaktadırlar (Akhlaghi ve ark., 2010, Peckman ve ark., 2016). Tüm iskelet üzerinden cinsiyet tayini yapmak daha kolay ve güvenilir olsa da adli vakalarda çoğunlukla iskelet kalıntıları bütün olarak bulunmamakta, çevresel koşulların da etkisiyle kemikler hasarlı olarak elde edilmektedir (Saumabrata ve ark., 2018, Oner ve ark., 2021). Bu nedenle tüm kemiklerin bulunmadığı adli bir durumda cinsiyeti doğru tahmin edebilmek için çeşitli kemikler kullanılarak yapılmış çalışmalarda tespit edilen diferansiyel değerlere ihtiyaç duyulmaktadır (Oner ve ark., 2021). Çalışmamızda patellofemoral eklem rekonstrüksiyonuna yönelik femoral patellar eklem yüzünün morfometrik parametrelerini tespit etmeyi, patella'nın morfometrik analizinin kadın ve erkek cinsiyetlerini yüksek doğrulukla ayırdığını göz önüne alarak patellar eklem yüzü parametrelerinin cinsiyet ayrımında kullanılabilirliğini araştırmayı amaçladık.

MATERYAL ve METOD

Çalışmamızda Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı laboratuvarında bulunan, cinsiyet kayıtları bilinen 100 adet sağ uyluğa ait (50 kadın, 50 erkek) ve 100 adet sol uyluğa ait (50 kadın, 50 erkek) toplamda 200 adet, yetişkin femur kemiği kullanıldı. Yapısal ve/veya edinsel deformitesi bulunan, patolojik süreçlerin belirtilerini taşıyan, yetişkine ait olmadığı tespit edilen femurlar çalışmaya dahil edilmedi. Çalışmaya dahil edilen femurların her biri standardize bir düzlem üzerinde sabitlendi, sabit uzaklıktan femur distal kısmın ön yüzünde bulunan patellar eklem yüzü otomatik yakalamaya ayarlanmış, profesyonel fotoğraf makinesi (Nikon®, model: D5300) ile fotoğraflandı. Resim 1'de gösterildiği üzere alınan fotoğraflar üzerinde maksimum bikondiler genişlik (BG), trohlear oluşun medialinde (MG) ve lateralinde (LG) kalan eklem yüzlerinin genişlikleri, trohlear oluk uzunluğu (TU), trohlear oluk açısı (TA) ve patellar eklem yüzü alanı (A) ölçümleri Imagej® 1.47 görüntü analiz programı (Sürüm tarihi: 2014, ABD) kullanılarak gerçekleştirildi. Trohlear oluşun medialinde ve lateralinde kalan eklem yüzü genişlikleri toplanarak bikondiler genişlik değerine bölündü ve her bir örnek için patellar eklem yüzü genişlik indeksi değeri (GID) hesaplandı. Morfometrik ölçümlerin tümü mm, patellar eklem yüzü alan ölçümü mm² cinsinden kaydedildi.



Resim 1. Sol tarafa ait femur ön yüz, distal ucu. A; Patellar eklem yüzü morfometrik ölçümleri, B; Patellar eklem yüzü alanı

Çalışmamızda elde edilen verilerin istatistiksel analizinde IBM SPSS Statistics Version 22 (Sürüm tarihi: 2014, Chicago, ABD) programı kullanıldı. Verilerin dağılım pateni Kolmogorov Smirnov testi ile değerlendirildi. Morfometrik parametrelerin kadın ve erkek cinsiyetleri arasında karşılaştırılmasında bağımsız örneklemelerde t testi kullanıldı, $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Diskriminant fonksiyon analizi ile morfometrik ölçümlerin kadın ve erkek cinsiyetini doğru olarak sınıflandırma yüzdesi hesaplandı. İstatistiksel olarak cinsiyetler arasında anlamlı farklılık tespit edilen morfometrik ölçümlerin ROC analizi gerçekleştirildi, her iki cinsiyeti birbirinden en iyi ayıran morfometrik değerler ve kesim noktaları belirlendi.

Bulgular

Çalışmamızda ölçümünü gerçekleştirdiğimiz parametrelerin tümünün Kolmogorov Smirnov testine göre cinsiyetler arasında normal dağılım gösterdiği tespit edildi. Normal dağılım gösteren parametrelerin kadın ve erkek cinsiyetleri arasında karşılaştırılmasında bağımsız örneklemelerde t testi kullanıldı ve tanımlayıcı istatistik değerleri ortalama±standart sapma olarak Tablo 1’de verildi. Sağ tarafa ait femurların patellar eklem yüzü ölçümlerinde MG, TA ortalama değerleri erkeklerde, TU ve A ise kadınlarda daha büyük olarak bulundu ($p < 0.05$). Benzer şekilde sol tarafa ait femurların patellar eklem yüzü ölçümlerinden TA ortalama değeri erkeklerde, TU ve A ise kadınlarda büyük bulundu.

Sağ femur (n=100)		p (sig. two tailed)	Sol femur (n=100)		p (sig. two tailed)
Kadın (n=50)	Erkek (n=50)		Kadın (n=50)	Erkek (n=50)	

BG	61.04±5.9	63.04±7.6	0.146	63.68±5.83	64.71±7.1	0.429
MG	12.1±3.26	13.35±2.34	0.030*	14.87±2.92	14.5±2.71	0.513
LG	21.06±3.21	20.39±3.82	0.348	20.23±2.53	19.5±3.05	0.196
TU	19.28±3.26	17.16±2.36	0.000*	21.32±2.98	19.31±3.27	0.002*
TA	130.43±5.52	132.95±5.8	0.028*	127.79±7.01	131.7±7.44	0.008*
A	677.71±152.51	616.68±125.9	0.031*	781.1±192.86	702.6±160.64	0.029*
GID	0.54±0.05	0.53±0.06	0.569	0.55±0.06	0.52±0.05	0.026*

Tablo 1. Bağımsız gruplarda t testi bulguları

*Sig. two tailed: çift yönlü hipoteze göre istatistiksel anlamlılık değeri

Diskriminant fonksiyon analizi sonuçlarına göre sağ tarafta kadınların 38'i (%76), erkeklerin 40'ı (%80), tüm örneklerin %78'i, sol tarafta kadınların 34'ü (%62), erkeklerin 39'u (%72), tüm örneklerin %73'ü doğru olarak sınıflandırıldı. Bağımsız morfometrik değişkenlerden BG (p=0.146) ve LG'de (p=0.348) kadın ve erkek gruplarının birbirlerinden farklılaşmadığı MG, TU, TA, A ve GID değerlerinin ise grupları ayırmada istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulundu (p<0.05).

İstatistiksel olarak cinsiyetler arasında anlamlı farklılık bulunan bağımsız değişkenlerin ROC analizinde sağ ve sol tarafta kadın ve erkek cinsiyetini en iyi ayıran değişken TU olarak bulundu. Tablo 1'de görüldüğü üzere sağ femurlarda patellar eklem yüzü alanı cinsiyetler arasında anlamlı farklılık gösterirken ROC analizinde cinsiyetlerin ayırımında güvenilir bir parametre olarak bulunmadı.

Tablo 2. Sağ taraf patellar eklem yüzü morfometrik değerlerinin ROC analizi bulguları

Ölçüm	ROC eğrisi altında kalan alan (95% GA)	Kesim noktası değeri	p	Duyarlılık %	Özgüllük %
MG	0.652 (0.542-0.762)	12.69	0.009	60.0	60.0
TU	0.698 (0.595-0.801)	17.68	0.001	66.0	66.0
TA	0.635 (0.524-0.745)	131,9	0.020	62.0	62.0
A	0.592 (0.480-0.703)	643.75	0.114	56.0	56.0

*GA; güven aralığı, p; istatistiksel anlamlılık değeri

Tablo 2 ve Tablo 3'de görülen ROC eğrisi altında kalan alan değerleri göz önüne alındığında TU'yu takiben sağ tarafta cinsiyetleri en iyi ayıran değişkenler MG ve TA, sol tarafta ise TA ve A olarak bulundu.

Tablo 3. Sol taraf patellar eklem yüzü morfometrik değerlerinin ROC analizi bulguları

Ölçüm	ROC eğrisi altında kalan alan (95% GA)	Kesim noktası değeri	p	Duyarlılık %	Özgüllük %
TU	0.694 (0.589-0.798)	19.8	0.001	64.0	64.0
TA	0.657 (0.550-0.764)	129.95	0.007	60.0	62.0
A	0.646 (0.538-0.754)	713.38	0.012	60.0	60.0
GID	0.632 (0.523-0.742)	0.53	0.022	58.0	58.0

*GA; güven aralığı, p; istatistiksel anlamlılık değeri

Tartışma

Diz kapağı kemiği patella, diz eklemının ekstensör mekanizmasının önemli bir bileşeni olması yanında total diz artroplastisi sonrası görülen patellofemoral eklem komplikasyonlarının sağaltımı için gerekli uygun protezlerin ve cerrahi metodların geliştirilmesinde ve cinsiyet tayininde morfolojik ve morfometrik parametreleri dikkate alınması gereken bir kemiktir (Matz ve ark., 2019, Joshi ve Vaniya, 2021). Bu amaçla patella'nın morfolojik ve morfometrik analizini gerçekleştirmiş pek çok araştırma bulunmaktadır. Bu çalışmada patellofemoral eklem femur ön yüzünün distalinde bulunan, patella'nın arka yüzü ile eklem yapan femoral patellar eklem yüzünün morfometrik analizini gerçekleştirdik.

Çalışmamızda trohlear uzunluk, trohlear oluk açısı ve femoral patellar eklem yüzü alanı hem sağ hem de sol tarafa ait femurlarda kadın ve erkek cinsiyetleri arasında istatistiksel olarak farklı bulundu (Tablo 1). Trohlear uzunluk ve femoral patellar eklem yüzü alanı ortalama değerleri kadınlarda erkeklerden yüksekti. Peckmann ve ark. (2016) femoral patellar eklem yüzünde trohlear uzunluk olarak ölçtüğümüz oluğa oturan, patella arka yüzünde bulunan eklem yüzleri arasındaki vertikal kenar uzunluğu ortalama değerini erkeklerde 25.73 ± 2.32 , kadınlarda 23.62 ± 2.88 olarak çalışmamızda kaydettiğimiz trohlear uzunluk değerlerimizden yüksek olarak bildirmişlerdir. Benzer şekilde Peng ve ark.'da (2014) sağ ve sol patella'da eklem yüzleri arasındaki kenar uzunluğu değerlerini sırasıyla erkeklerde 28.57 ± 4.06 , 27.96 ± 2.86 kadınlarda ise 24.5 ± 3.03 , 24.46 ± 3.08 olarak çalışmamızın TU değerlerinden yüksek olarak bildirmişlerdir. Peckmann ve ark. (2016) patella arka yüzünde vertikal kenarın medialinde ve lateralinde yer alan eklem yüzü genişlik ölçümlerini sırasıyla erkeklerde 19.19 ± 2.26 , 24.83 ± 2.33 , kadınlarda 17.01 ± 1.8 , 22.47 ± 2.14 , Oletaju ve ark. (2013) erkeklerde 22.10 ± 3.34 , 27.2 ± 2.52 kadınlarda 18.94 ± 2.69 , 25.04 ± 2.46 olarak bildirmişler, erkeklerde daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir ($p < 0.05$). Katchy ve ark. (2020) sırasıyla 25.5 ± 1.8 , 27.7 ± 1.8 olarak bildirdikleri medial ve lateral patellar eklem yüzü genişliklerinin birbirleri ile pozitif yönlü güçlü korelasyon ($r = 0.975$) gösterdiğini tespit etmişlerdir. Murugan ve ark. (2017) ise patellar medial eklem yüzü genişliğini 22.75 ± 2.66 lateral eklem yüzü genişliğini 18.78 ± 1.95 olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda TU değeri Peckmann ve ark.'nın (2016), Peng ve ark. (2014) çalışmalarına benzer cinsiyetler arasında anlamlı olarak farklıydı ancak hem sağ hem de sol tarafa ait femurlarda TU ortalama değerini kadınlarda daha yüksek olarak tespit ettik. Çalışmamızda kaydettiğimiz LG ve MG

değerlerinde olduğu gibi Murugan ve ark. (2017), Peckmann ve ark. (2016), Peng ve ark. (2014) ile Oletaju ve ark.'nın (2013) vertikal kenarın lateralinde kalan eklem yüzü genişlik değerlerinin medial eklem yüzü genişlik değerlerinden yüksek olduğu görülebilir. Benzer şekilde Joshi ve Vaniya'da (2021) kadın ve erkeklerde sırasıyla medial patellar eklem yüzü genişliğini 16.96 ± 0.18 , 16.69 ± 0.18 , lateral patellar eklem yüzü genişliğini ise 23.32 ± 0.21 , 22.69 ± 0.18 olarak, kadınlarda ve lateralde daha yüksek bildirmişlerdir. Patella'nın arka yüzünde bulunan vertikal kenar, medial ve lateral patellar eklem yüzlerinin patellofemoral eklem aracılığı ile femurla olan temas yüzeylerinin ölçümleri çalışmamızdaki morfometrik ölçüm ortalamalarının daha küçük bulunmuş olmasının nedeni olabilir. Peckmann ve ark. (2016), Peng ve ark. (2014) ve Oletaju ve ark. (2013) medial ve lateral patellar eklem yüzü genişlik ortalama değerlerinin erkeklerde daha yüksek olduğunu tespit etmişler fakat çalışmamızda yalnızca MG değerini sağ femurlarda erkeklerde istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulduk. Bikondiler genişlik değeri ise sağ ve sol femurlarda cinsiyetler arasında anlamlı farklılık göstermezken, medial ve lateral femoral patellar eklem yüzü değerlerinin toplanarak bikondiler genişliğe bölünmesi ile elde edilen GID değeri ilginç olarak sol femurlarda kadınlarda yüksek bulundu ($p < 0.05$).

Diskriminant fonksiyon analizi bulgularımız femoral patellar eklem yüzünde gerçekleştirdiğimiz morfometrik ölçümlerin kadın ve erkek cinsiyetini yüksek doğrulukla ayırmada kullanılabileceğini göstermektedir. Medial femoral patellar eklem yüzü genişliği ve GID sağ ve solda farklı olduğundan, çalışmamızda cinsiyet tayininde en iyi sonucu veren metrik değerlerin TU, TA ve A olduğu söylenebilir. ROC analizi bulgularımıza göre sağ ve sol tarafta kadın ve erkek cinsiyeti en iyi ayıran metrik ölçümler sırasıyla TU, TA ve A olarak tespit edildi. Peckmann ve ark. (2016) cinsiyet tayininde en doğru sonucu veren iki ölçümü patella'nın maksimal uzunluğu ve kalınlığı olarak belirtmiştir. Kemkes-Grottenhaler (2005) ise patella arka yüzünde, eklem yüzleri arasında yer alan vertikal kenarın kadın ve erkek cinsiyetini yüksek doğrulukla ayıran en iyi parametre olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızda da hem sağ hem de sol tarafta cinsiyet tayinini en doğru şekilde sağlayan değerler, patellar vertikal kenarın diz eklemi hareketleri sırasında oturduğu trohlear oluk uzunluğu olduğunu söyleyebiliriz.

Çalışmamızda patellofemoral ekleme katılan femur ön yüzündeki femoral patellar eklem yüzü alanı da hem sağ hem de sol femurlarda, kadınlarda erkeklerden daha yüksek bulundu. Bu durum diz ekleminde patellofemoral temas alanının eklem biyomekaniğine yönelik cinsiyetler arasında farklılaşp farklılaşmadığını düşündürmektedir. Nitekim, Csintalan ve ark. (2002) diz ekleminin 30° fleksiyonuna kadar patellofemoral temas alanının kadınlarda erkeklerden anlamlı olarak yüksek olduğunu bildirmiştir ($p < 0.0001$). Diz ekleminin fleksiyon açısı arttıkça patellar temas alanı her iki cinsiyette de artmakta, ancak erkeklerde daha fazla tespit edilmektedir. Günlük rutin hareketler sırasında diz ekleminin sıklıkla yürüyüş esnasında kullanılmakta ve bu sırada $20-30^\circ$ fleksiyon yapmaktadır. Aynı zamanda Schindler ve Scott (2011) kadınlarda diz ekleminin daha küçük olmasının patellar tendonun moment kolunu kısalttığını dolayısıyla erkeklere kıyasla benzer bir hareketin yapılabilmesi için patellar reaksiyon

kuvvetinin %20'ye kadar arttığını, bu durumun kadınlarda patellofemoral eklem disfonksiyonlarının daha sık görülmesinin de bir sebebi olduğunu belirtmiştir. Patellar reaksiyon kuvveti patella'dan femoral patellar eklem yüzüne uygulanan bir kompresyon kuvvetidir. Belirtilen nedenlerle çalışmamızda kadınlarda femoral patellar eklem yüzey alanı daha yüksek tespit edilmiş olabilir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Patella'nın post mortem ve tafonomik değişikliklere dirençli olması kadın ve erkek cinsiyet tayininde güvenle kullanılmasını sağlamaktadır. Çalışmamızda femoral patellar eklem yüzünün morfometrik değerlerinden TU, TA ve A ölçümlerinin de cinsiyet tayininde kullanılabileceğini tespit ettik. Çalışmamızın sonuçlarına göre femoral patellar eklem yüzü ölçümleri patellarmorfometrik ölçümlerden farklılıklar göstermektedir. Diz eklemının biyomekanik özellikleri göz önüne alınarak tasarlanacak femoral patellar eklem yüzü araştırmalarının total diz protezlerinin geliştirilmesine, patellofemoral eklem biyomekaniğinin daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

Ek Beyan

- 1. yazar %35 oranında, 2. yazar %30 oranında, 3. yazar %20 oranında, 4. yazar %15 oranında katkı sağlamıştır.
- Makalenin tüm süreçlerinde IJIASR'ın araştırma ve yayın etiği ilkelerine uygun olarak hareket edilmiştir.
- Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKLAR

- Peckmann, T. R., Meek, S., Dilkie, N., & Rozendaal, A. (2016). Determination of sex from the patella in a contemporary Spanish population. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 44, 84-91. doi:10.1016/j.jflm.2016.09.007
- Peng, S., Linan, Z., Zengtao, H., Xueling, B., Xin, Y., Zhaobin X., Xu, H. Morphometric measurement of the patella on 3D model reconstructed from CT scan images for the southern Chinese population. *Chin Med J* 2014;127 (1): 96-101. doi:10.3760/cma.j.issn.0366-6999.20131948
- Katchy, A.U., Agu, A.U., Ikele, I.T., Ikele, C.N., Ugwu, A.U. The Morphometric Analysis of the Patella from the Male Cadaveric Native Knees of the Ethnic Igbos of Southeast Nigeria and Its Implications in Total Knee Replacement. *Nigerian Journal of Orthopaedics and Trauma* 2020;19(1):32-38. doi: 10.4103/njot.njot_9_20
- Oner, S., Turan, M.K., Oner, Z. Estimation of Gender by Using Decision Tree, a Machine Learning Algorithm, with Patellar Measurements Obtained from MDCT Images. *Med Records* 2021;3(1):1-9. doi: 10.37990/medr.843451

- Oletaju, O.I., Philander, I., Bidmos, M.A. Morphometric Analysis of the Patella and Patellar Ligament of South Africans of European Ancestry. *South African Journal of Sciences* 2013;9(10):1-6. doi: 10.1590/sajs.2013/20130069
- Akhlaghi, M., Sheikhzadi, A., Naghsh, A., Dorvashi, G. Identification of sex in Iranian population using patella dimensions. *Journal of Forensic and Legal Medicine* 2010;17(3):150–155. doi:10.1016/j.jflm.2009.11.005
- Saumabrata, P., Tanmay, S., Kumar, B.T., DG, R. A Study of Sex Determination from Human Patellae in a Tertiary Care Centre. *Int J Health Res Medico Leg Prae* 2018;4(2):17-21. doi: 10.31741/ijhrmlp.v4.i2.2018.5
- Matz, J., Lanting, B.A., Howard, J.L. Understanding the Patellofemoral Joint in Total Knee Arthroplasty. *Canadian Journal of Surgery* 2019;62(1):57-65.
- Murugan, M., Ambika, S., Nim, V.K. Knee Cap: A Morphometric Study. *International Journal of Anatomy and Research* 2017;5(1):3556-3559. doi: 10.16965//ijar.2016.415
- Joshi, M.H., Vaniya, V.H. Morphometric Study of Patella and Patellar Ligament of Knee with Its Clinical Significance. *MedPulse International Journal of Anatomy* 2021;20(1):44-49.
- Kemkes-Grottenhaler A. Sex Determination by Discriminant Analysis: an Evaluation of the Reliability of Patella Measurements. *Forensic Sci Int* 2005;147:129-133.
- Csintalan, Rick P.; Schulz, Michele M.; Woo, Jonathan; McMahon, Patrick J.; Lee, Thay Q. (2002). Gender Differences in Patellofemoral Joint Biomechanics. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 402(), 260–269. doi:10.1097/00003086-200209000-00026
- Schindler, O.S., Scott, W.N. Basic Kinematics and Biomechanics of the Patello-femoral Joint Part 1: The Native Patella. *Acta Orthop Belg* 2011;77:421-431.