

Patellar Tendon Yüksekliğini Değerlendirmede Insall-Salvati İndeksini Kullanarak Radyografi, Bilgisayarlı Tomografi ve Manyetik Rezonans Görüntülemenin Etkinliğinin Araştırılması: Retrospektif Çalışma

Investigation of the Effectiveness of Radiography, Computer Tomography and Magnetic Resonance Imaging Using the Insall-Salvati Index in Evaluation of Patellar Tendon Height: A Retrospective Study

^{ID} Zeynep KESKİN^a, ^{ID} Muhammet Zeki GÜLTEKİN^b, ^{ID} Suat KESKİN^c

^aKonya Şehir Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Konya, Türkiye

^bKonya Şehir Hastanesi, Ortopedi Kliniği, Konya, Türkiye

^cKTO Karatay Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji ABD, Konya, Türkiye

ÖZET Amaç: Bu çalışmada, patellar uzunluk oranını değerlendirmede Insall-Salvati indeksini kullanarak radyografi, bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) gibi radyolojik modalitelerin etkinliği ve aralarındaki korelasyonun derecesini değerlendirmeyi amaçladık. **Gereç ve Yöntemler:** Konya Şehir Hastanesi Radyoloji Kliniğinin otomasyon veri bankasında mevcut olan diğer kliniklerden Ocak-Aralık 2021 tarihleri arasında herhangi bir nedenle gönderilmiş hastaların diz radyografisi, BT'si ve MRG'leri retrospektif olarak incelendi. Çalışmaya 53'ü kadın ve 44'ü erkek olmak üzere 97 hastada toplam 100 diz incelemesi dâhil edildi. Birbirinden bağımsız 2 farklı radyolog tarafından lateral radyografiler, BT ve MR görüntüleri ayrı ayrı değerlendirildi. Her iki radyolog birbirlerinin ölçümlerinden haberdar değildi ve farklı zamanlarda ölçümler gerçekleştirildi. Her üç modalitede ölçümler görüntü arşivleme ve iletişim sistemleri içerisindeki cm cinsinden ölçüm cetveli kullanılarak yapıldı. Elde olunan parametreler Insall-Salvati indeksini belirlemek için kullanıldı. Bu indeks hesaplamak için patellar uzunluk ve patellar tendon yüksekliği ölçüldü. **Bulgular:** Çalışmamızda radyografi/BT, radyografi/MRG ve BT/MRG karşılaştırmalarında anlamlı sonuçlar elde edildi ($p<0,001$, $p=0,023$, $p=0,001$). Çalışmamızda radyografi, BT ve MRG ölçümlerinde inter-observer sınıf içi korelasyon katsayısı [intra-class correlation coefficient (ICC)] güvenilirlik değeri yüksek olarak bulunmuştur (0,968, 0,973, 0,963). **Sonuç:** Sonuç olarak bu çalışmada, patellar uzunluk oranını değerlendirmede Insall-Salvati oranı kullanılarak inter-observer ve intra-observer/inter-metot karşılaştırması yapılarak tüm karşılaştırmalarda yüksek ICC güvenilirlik değerleri elde olunmuştur.

ABSTRACT Objective: In this study, we aimed to evaluate the effectiveness of radiological modalities such as radiography, computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI) and the degree of correlation between them by using the Insall-Salvati index to evaluate patellar height ratio. **Material and Methods:** Knee radiography, CT and MRI of the patients who were sent for any reason from other clinics available in the automation database of the Konya City Hospital Radiology Clinic between January and December 2021 were retrospectively analyzed. A total of 100 knee examinations in 97 patients, 53 female and 44 male, were included in the study. Lateral radiographs, CT and MRI were evaluated separately by 2 independent radiologists. Both radiologists were unaware of each other's measurements and measurements were performed at different times. Measurements in all three modalities were made using the measurement ruler in centimeters in the picture archiving and communication system system. Obtained parameters were used to determine the Insall-Salvati index. Patellar height and Patellar tendon height were measured to calculate this index. **Results:** In our study, significant results were obtained in radiography/CT, radiography/MRI, and CT/MRI comparisons ($p<0.001$, $p=0.023$, $p=0.001$). In our study, the reliability of the inter-observer intra-class correlation coefficient (ICC) in radiography, CT and MRI measurements was found to be excellent (0.968, 0.973, 0.963). **Conclusion:** As a result, in this study, excellent ICC reliability values were obtained in all comparisons by comparing the inter-observer and intra-observer/inter-methods by using the Insall-Salvati ratio to evaluate the patellar height ratio.

Anahtar Kelimeler: Insall-Salvati indeks; radyografi; bilgisayarlı tomografi; manyetik rezonans görüntüleme

Keywords: Insall-Salvati index; radiography; computed tomography; magnetic resonance imaging

Correspondence: Zeynep KESKİN
Konya Şehir Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Konya, Türkiye
E-mail: zkeskin@gmail.com



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences.

Received: 26 Jun 2022

Received in revised form: 17 Sep 2022

Accepted: 10 Nov 2022

Available online: 21 Nov 2022

2146-9040 / Copyright © 2023 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Patellofemoral eklem, yüksek fonksiyonelliğe ve karmaşık bir biyomekanik yapıya sahip kompleks bir eklemdir. Patellofemoral eklem anatomisinin dizin ön bölümündeki problemlerde belirleyici olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle patellofemoral ağrıya neden olan hastalıklarda tanı ve tedavi temel olarak bu eklemin anatomisinin ve biyomekaniklerinin anlaşılmasına bağlı olup bu konuda birçok çalışma yapılmıştır.¹⁻⁶ Ön diz ağrısı veya patellofemoral sendromu olan hastalar, patellar dizilim bozukluğu ve diğer diz patolojilerini değerlendirmek için sıklıkla radyografik ve kesitsel görüntülemeye tabi tutulur. Patellar yüksekliği ölçmek için referans standart oranlar radyografiler için mevcuttur. Ancak diz semptomları ile başvuran birçok hasta, iç düzensizlikleri değerlendirmek için radyografiye ek olarak diz manyetik rezonans görüntüleme (MRG) veya bilgisayarlı tomografisine (BT) de tabi tutulacağından ve kesitsel görüntüleme değerlendirmesi sırasında radyografiler mevcut olmayabileceğinden, patellar yüksekliği aydınlatmak çok önemlidir. Patella yüksekliği ölçümünün farklı görüntüleme modalitelerinde standardizasyonu ve ortalama farklılıklarının bilinmesi, patella yüksekliği değişikliklerinin doğru tanısal değerlendirmesini kolaylaştırmaya yardımcı olabilir. Ek olarak, literatürde belirtilen patella alta için tanısal eşiklerdeki değişkenlik göz önüne alındığında, bu oranların çeşitli modalitelerde nasıl korele olduğunu anlamak önemlidir.^{7,8} Bu, radyografilerde teşhis edilen patella alta'nın MRG ve BT'de nasıl benzer şekilde teşhis edilebileceğini doğru bir şekilde belirlememizi sağlayabilir. Patella yüksekliklerini değerlendirmek için kullanılan, tümü orijinal olarak radyografiye dayanan çok sayıda yöntem bulunmakta olup, çalışmamızda patellar uzunluk korelasyonlarını değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan Insall-Salvati yöntemini değerlendirdik. Bu çalışmanın amacı, patellar uzunluk ölçümü olan Insall-Salvati oranının radyografi, BT ve MRG'de inter-observer güvenilirliğini belirlemek ve ayrıca orijinal olarak radyografi için tasarlanmış patellar uzunluk ölçüm yönteminin BT ve MRG'de uygulanabilirliğini ve aralarındaki korelasyonu incelemektir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

HASTA POPÜLASYONU

Hastanemiz radyoloji kliniğinin otomasyon veri bankasında mevcut olan diğer kliniklerden Ocak-Aralık

2021 tarihleri arasında herhangi bir nedenle gönderilmiş hastaların diz radyografisi, BT'si ve MRG'leri retrospektif olarak incelendi. Necmettin Erbakan Üniversitesi İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulundan (tarih: 13 Mayıs 2022, no: 2022-3786 no) çalışma izin onayı alınmıştır. Çalışma, Helsinki Deklarasyonu prensiplerine uygun olarak yapılmıştır. On sekiz yaş üzeri olan ve aynı dizinden 3 radyolojik modaliteside mevcut olan hastalar çalışmaya dâhil edildi. Bu şekilde 133 hasta bulundu. Sunucudan sagittal görüntüsü elde olunamayan 4 hasta, ölçüm yapmayı engelleyecek şekilde belirgin metalik artefaktı bulunan 7 hasta, eklem protezinin tibial platonun veya femoral kondilin yeterince görüntülenmesi engellediği 5 hasta, tibial plato kırığı gibi travmatik 8 olgu, ileri derecede dejeneratif değişikliği olan 6 hasta ve 18 yaş altı 3 hasta çalışmadan çıkartıldı. Çalışmaya 53'ü kadın ve 44'ü erkek olmak üzere 97 hastada toplam 100 diz incelemesi dâhil edildi. Üç hastada her iki diz değerlendirildi. Diz incelemelerinin 39'u sağ diz ve 61'i sol dize ait idi. Hastaların ortalama yaşı 39,53±12,60 (aralık 18-70 yılları arasında) olarak hesaplandı. Tüm BT ve MRG incelemeleri supin pozisyonda elde edildi. Lateral radyografiler hasta ayakta veya yatarak yaklaşık 20-30 derece fleksiyonda elde edildi.

GÖRÜNTÜLEME PROTOKOLLERİ

Insall-Salvati indeksini ölçmek için standart lateral diz grafisi kullanıldı. Lateral radyografiler ayakta elde olundu. MRG'de tüm ölçümler 1,5 Tesla (Magnetom Area; Siemens AG Medical Solutions, Forchheim, Germany) cihazda T1 ağırlıklı yağ baskısız spin eko sekanslarda mid-sagittal planda elde edildi. Yüz yirmi sekiz kesitli BT cihazında mid-sagittal görüntülerde ölçümler yapıldı. İnter-observer ölçümler için birbirinden bağımsız 2 farklı radyolog tarafından lateral radyografiler, BT ve MRG görüntüleri ayrı ayrı değerlendirildi. Her iki radyolog birbirlerinin ölçümlerinden haberdar değildi ve farklı zamanlarda ölçümler gerçekleştirildi. Her üç modalitede her bir radyolog tarafından hangi hasta üzerinden yapıldığı bilinmeksizin farklı zamanlarda görüntü arşivleme ve iletişim sistemleri sistemi içerisindeki santimetre cinsinden ölçüm cetveli kullanılarak yapıldı. Elde edilen parametreler Insall-Salvati indeksini belirlemek

için kullanıldı. Bu indeksi hesaplamak için patellar uzunluk ve patellar tendon yüksekliği ölçüldü (Resim 1). Mid-sagittal veya lateral görüntüde, posterior superior artiküler sınırın ucundan patellanın distal anterior ucuna olan mesafe patellar uzunluk olarak ölçüldü. Osteofitler ölçüme dâhil edilmedi. En uzun patellar diagonal mesafe kaydedildi. Lateral veya mid-sagittal görüntülerde, patellanın distal anterior ucu ile patellar tendonun tibial tuberositiye yapışma yeri arasındaki mesafe patellar tendon yüksekliği olarak kaydedildi. Patellar tendonu ondulan veya gevşek olan hastalarda, patellar yapışma yerinden tibial tuberositiye çekilen düz bir hat ölçüm olarak kaydedilmiştir. Patellar tendon yüksekliği patellar yüksekliğe bölünerek Insall-Salvati oranı elde edilmiştir.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

İstatistiksel analizler SPSS versiyon 25 istatistik yazılımı (SPSS Inc, Chicago, IL, ABD) kullanılarak yapıldı. Sayısal değişkenler uygunluk durumuna göre ortalama±standart sapma veya sayı (yüzde oranı) ile ifade edildi. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemlerle (Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri) incelendi.

Tanımlayıcı analizler normal dağılan değişkenler için ortalama ve standart sapmalar kullanılarak verildi. Yaş ve 2. radyoloğun BT’de ölçtüğü Insall-Salvati indeks değerlerinin normal dağılım gösterdiği belirlendiğinden, bu parametreler ile cinsiyet arasında Student t-testi kullanılarak karşılaştırma yapıldı.

1 ve 2. radyoloğun direkt grafide, MRG’de ve 1. radyoloğun BT’de ölçtüğü Insall-Salvati indeks de-

ğerlerinin normal dağılım göstermediği belirlendiğinden bu parametreler ile cinsiyet arasında Mann-Whitney U testi kullanılarak karşılaştırma yapıldı.

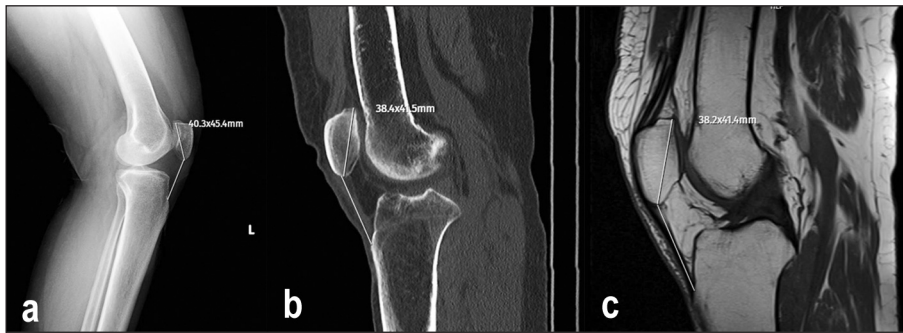
Yapılan ölçümlerde sınıf içi korelasyon katsayısı [intra-class correlation coefficient (ICC)] kullanılarak inter-observer güvenilirliği ve intra-observer/inter-metot güvenilirliği değerlendirildi. Elde edilen veriler, Shrout ve Fleiss tarafından önerilen skorelama derecesi üzerinden değerlendirildi: 0-0,4 düşük güvenilirlik, 0,4-0,75 orta derecede güvenilirlik ve 0,75 in üzerinde değerler yüksek derecede uyum olarak değerlendirildi. p değerinin 0,05’in altında olduğu durumlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.⁹

BULGULAR

Yapılan ölçümlerin üst, alt, ortalama ve standart sapma değerleri belirlenmiştir. Insall-Salvati oranı için ortalama ve standart sapma değerleri, 1 ve 2. okuyucu için direkt grafide $1,077\pm 0,116$, $1,048\pm 0,111$; BT’de $1,035\pm 0,122$, $1,009\pm 0,113$; MRG’de $1,061\pm 0,119$, $1,032\pm 0,110$ olarak bulunmuştur (Tablo 1).

İnter-observer güvenilirliğini belirlemek için 1 ve 2. radyolog arasında direkt grafi, BT ve MRG modalitelerinde elde edilen Insall-Salvati oranlarının karşılaştırılması sonucunda ICC değerleri yüksek uyum şeklinde bulunmuştur (0,968, 0,973, 0,963). Bu karşılaştırma sonucunda p değerleri yüksek uyumla orantılı olarak $<0,001$ bulundu (Tablo 2).

İnter-observer/inter-metot güvenilirliğini belirlemek için okuyucuların kendi içlerinde radyo-



RESİM 1: a) Elli altı yaşındaki kadın hastada patellar uzunluk ve patellar tendon yüksekliklerinin radyografi ölçümleri. b) Elli altı yaşındaki kadın hastada patellar uzunluk ve patellar tendon yüksekliklerinin bilgisayarlı tomografi ölçümleri. c) Elli altı yaşındaki kadın hastada patellar uzunluk ve patellar tendon yüksekliklerinin manyetik rezonans görüntüleme ölçümleri.

TABLO 1: Tanımlayıcı bilgiler.

Modalite	Okuyucu	Minimum	Maksimum	Ortalama	SS
Radyografi	1	0,76	1,33	1,077	0,116
	2	0,75	1,29	1,048	0,111
BT	1	0,75	1,30	1,035	0,122
	2	0,75	1,25	1,009	0,113
MRG	1	0,76	1,38	1,061	0,119
	2	0,75	1,30	1,032	0,110

SS: Standart sapma; BT: Bilgisayarlı tomografi; MRG: Manyetik rezonans görüntüleme.

TABLO 2: Radyografi, BT ve MRG'de patellar yükseklik oranlarının ortalama değerleri inter-observer güvenilirliği.

Modalite	Okuyucu 1'in patellar yükseklik	Okuyucu 2'nin patellar yükseklik	ICC	p değeri
	ortalama değerleri	ortalama değerleri		
Radyografi	1,077±0,116	1,048±0,111	0,968	<0,001
BT	1,035±0,122	1,009±0,113	0,973	<0,001
MRG	1,061±0,119	1,032±0,110	0,963	<0,001

BT: Bilgisayarlı tomografi; MRG: Manyetik rezonans görüntüleme; ICC: Sınıf içi korelasyon katsayısı.

grafi/BT, radyografi/MRG ve BT/MRG modaliteleri arasında Insall-Salvati oranlarının karşılaştırılması sonucunda ICC değerleri yüksek uyum şeklinde bulunmuştur (0,853, 0,834, 0,875, 0,889, 0,893, 0,868). Bu karşılaştırma sonucunda p değerleri yüksek uyumla orantılı olarak radyografi/BT karşılaştırmasında her iki okuyucu için <0,001, radyografi/MRG karşılaştırmasında 1. okuyucu için 0,041; 2. okuyucu için 0,023, BT/MRG karşılaştırmasında 1. okuyucu için 0,001 ve 2. okuyucu için 0,002 bulunmuştur (Tablo 3).

Student t-testinde yaş ve 2. radyoloğun BT'de ölçtüğü Insall-Salvati indeks değerleri açısından kadın ve erkek cinsiyet arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır (p=0,184, p=0,601). Mann-Whitney U testinde 1 ve 2. radyoloğun direkt grafide, MRG'de

ve 1. radyoloğun BT'de ölçtüğü Insall-Salvati indeks değerleri açısından kadın ve erkek cinsiyet arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır (p=0,160, p=0,124, p=0,437, p=0,346, p=0,498) (Tablo 4).

TARTIŞMA

Insall-Salvati indeksi anterior diz ağrısının en yaygın nedeni olan anormal patellar yüksekliği değerlendirmek için en çok kullanılan orandır ve rutinde direkt grafi kullanarak ölçülür. Son yıllarda anterior diz ağrısı olan hastalarda sıklıkla ikinci düzey incelemelere ihtiyaç duyulmaktadır ve radyografi sonuçları kesitsel görüntüleme değerlendirmesi esnasında mevcut olmayabilir. Bu nedenle patellar uzunluk ölçümünün farklı radyolojik görüntüleme modaliteleri ile standardize edilmesi gerekliliği ortaya çıkmakta-

TABLO 3: İki farklı radyolojik modalite arasında patellar yükseklik oranlarının ortalama değerlerinin karşılaştırılması intra-observer/inter-modalite güvenilirliği.

Okuyucu	Modalite	p değeri	ICC	Modalitelerde patellar yükseklik oranı farklılığının ortalaması
1	Radyografi/BT	<0,001	0,853	0,0417
2		<0,001	0,834	0,0394
1	Radyografi/MRG	0,041	0,875	0,0161
2		0,023	0,889	0,0160
1	BT/MRG	0,001	0,893	-0,0256
2		0,002	0,868	-0,0234

ICC: Sınıf içi korelasyon katsayısı; BT: Bilgisayarlı tomografi; MRG: Manyetik rezonans görüntüleme.

TABLO 4: Kadın ve erkek cinsiyete göre 1 ve 2. radyoloğun her üç modaliteye ait ortalama Insall-Salvati değerleri ve karşılaştırma sonuçları.

Modalite	Okuyucu	Cinsiyet	Minimum	Maksimum	Ortalama	p değeri
Radyografi	1	Kadın	0,76	1,33	1,0921	0,160
		Erkek	0,80	1,25	1,0584	
	2	Kadın	0,75	1,29	1,0641	0,124
		Erkek	0,80	1,21	1,0284	
BT	1	Kadın	0,75	1,26	1,0420	0,498
		Erkek	0,75	1,30	1,0275	
	2	Kadın	0,79	1,20	1,0143	0,601
		Erkek	0,75	1,25	1,0023	
MRG	1	Kadın	0,79	1,29	1,0691	0,437
		Erkek	0,76	1,38	1,0511	
	2	Kadın	0,76	1,21	1,0409	0,346
		Erkek	0,75	1,30	1,0216	

BT: Bilgisayarlı tomografi; MRG: Manyetik rezonans görüntüleme.

dır. Patellar yükseklik değerlendirilmesi amacıyla literatürde bazı çalışmalar bulunmaktadır.^{4,10} Çalışmamızda patellar yüksekliği değerlendirmede Insall-Salvati indeksini ölçerek radyografi, BT ve MRG gibi radyolojik modaliteleri kullandık ve 2 farklı radyolog arasında ve radyolojik modaliteler arasında bir kıyaslama yapmayı amaçladık.

Çalışmamızda inter-observer ICC güvenilirlik değerleri her üç radyolojik modalitede iyi derecede uyumlu çıkmış olup en yüksek uyum değeri BT de görülmüştür.

Çalışmamızda Lee ve ark. ile benzer bir şekilde radyografi/BT ve radyografi/MRG karşılaştırmalarında anlamlı sonuçlar elde edildi ($p < 0,001$, $p = 0,023$). Lee ve ark.dan farklı olarak BT/MRG karşılaştırmasında anlamlı sonuç elde ettik ($p = 0,001$). Lee ve ark. BT/MRG karşılaştırmasında p değerini 0,013 bulmuştu. Lee ve ark.dan farklı olarak radyografi/BT ve radyografi/MRG karşılaştırmasında ICC güvenilirlik değeri yüksek bulunmuştur (0,853, 0,889). Çalışmamızda BT/MRG karşılaştırmasında ICC güvenilirlik değeri Lee ve ark. ile benzer şekilde yüksek bulunmuştur (0,893). Lee ve ark.dan ve Miller ve ark.dan farklı olarak çalışmamızda radyografi/BT, radyografi/MRG ve BT/MRG karşılaştırmalarında modaliteler arasındaki patellar yükseklik oranının farklılığının ortalama değeri belirgin düşük çıkmıştır (0,0417, 0,0394, 0,0161). Lee

ve ark. ile benzer şekilde radyografi, BT ve MRG ölçümlerinde inter-observer ICC güvenilirlik değeri yüksek olarak bulunmuştur (0,968, 0,973, 0,963). Lee ve ark.dan farklı olarak MRG’de Insall-Salvati oranı ortalama farklılık değerini belirgin düşük bulduk ($1,03 \pm 0,11$).^{11,12}

Çalışmamızda, Verhulst ve ark.nın çalışmasından farklı olarak inter-observer ICC güvenilirlik değeri (0,968, 0,973, 0,963) ve radyografi/BT, radyografi/MRG ve BT/MRG karşılaştırmasında intermetot ICC güvenilirlik değeri (0,853, 0,889, 0,893) yüksek bulunmuştur.¹³

Miller ve ark., Shabshin ve ark., Ali ve ark. ile benzer şekilde MRG’de Insall-Salvati oranı ortalama değerini düşük bulduk ($1,03 \pm 0,11$).^{8,12,14}

Çalışmamızda bazı limitasyonlar bulunmaktadır. En önemli limitasyonumuz, çalışmamız retrospektif olduğundan her üç metotta dize aynı açı verilememiş ve aynı pozisyonda ölçümler yapılamamıştır. Bu da ölçümlerde azda olsa farklılıklara yol açmıştır. Ayrıca radyografik incelemelerin bazılarında istenilen şekilde lateral projeksiyonlar elde olunamamıştır. Bu durum düzgün ölçümler yapılmasının önüne geçmiştir. Bunun dışında patellar uzunluk oranının değerlendirilmesinde sadece Insall-Salvati oranı kullanılmış olup diğer ölçümlere yer verilmemiştir. Diğer yöntemlerde kullanılabilir ve bu yöntemler arasında karşılaştırma yapılabilirdi. Ayrıca patellar

uzunluk oranını değerlendirmede ultrasonografi kullanılabilir ve diğer üç modalite ile arasında karşılaştırma yapılabilir. Bildiğimiz kadarıyla Insall-Salvati oranını değerlendirmede bahsi geçen bu 4 radyolojik modalitenin birbiri ile karşılaştırıldığı bir çalışma bulunmamaktadır.

SONUÇ

Sonuç olarak bu çalışmada patellar uzunluk oranını değerlendirmede Insall-Salvati oranı kullanılarak inter-observer ve intra-observer/inter-metot karşılaştırması yapılarak tüm karşılaştırmalarda yüksek ICC güvenilirlik değerleri elde olunmuştur. Sonuçlar patellar uzunluk oranını değerlendirmede radyografi, BT ve MRG incelemelerinin arada az farkla da olsa birbirinin yerine güvenli bir şekilde kullanılabileceğini göstermekte olup, elde mevcut modaliteyle ölçüm yapılabilirliğini gösterir. Bu da daha az maliyet, vakit kaybı ve radyasyon maruziyeti anlamına gelir. Ancak bunun için daha geniş boyutlu çalışmalara ihtiyaç vardır.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: Zeynep Keskin, Muhammet Zeki Gültekin; **Tasarım:** Zeynep Keskin, Muhammet Zeki Gültekin; **Denetleme/Danışmanlık:** Zeynep Keskin; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Zeynep Keskin, Suat Keskin; **Analiz ve/veya Yorum:** Suat Keskin, Zeynep Keskin; **Kaynak Taraması:** Zeynep Keskin, Muhammet Zeki Gültekin; **Makalenin Yazımı:** Zeynep Keskin, Suat Keskin; **Eleştirel İnceleme:** Zeynep Keskin, Suat Keskin; **Malzemeler:** Zeynep Keskin, Muhammet Zeki Gültekin.

KAYNAKLAR

- Saddik D, McNally EG, Richardson M. MRI of Hoffa's fat pad. *Skeletal Radiol.* 2004;33(8):433-44. [Crossref] [PubMed]
- Davies AP, Costa ML, Shepstone L, Glasgow MM, Donell S. The sulcus angle and malalignment of the extensor mechanism of the knee. *J Bone Joint Surg Br.* 2000;82(8):1162-6. Erratum in: *J Bone Joint Surg Br* 2001;83(5):777. Donnell ST [corrected to Donell S]. [Crossref] [PubMed]
- Ergun T. Asemptomatik bireylerde yaş ve cinsiyete bağlı patellofemoral morfolojideki farklılıkların analizi: manyetik rezonans görüntüleme çalışması [Analysis of age-and gender-related differences in the patellofemoral morphology in asymptomatic individuals: magnetic resonance imaging study]. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi.* 2019;33(1):31-7. [Link]
- Değirmenci E. BECK açısının erişkin patellar yükseklik ölçümünde kullanımı [Utility of the BECK angle in investigating adult patellar height]. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi.* 2019;9(3):165-8. [Crossref]
- Seyahi A, Atalar AC, Koyuncu LÖ, Çınar BM, Demirhan M. Blumensaat çizgisi ve patella yüksekliği [Blumensaat line and patellar height]. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica.* 2006;40(3):240-7. [Link]
- Öztürk A, Bilgen S, Atıcı T, Özer Ö, Bilgen ÖF. Total diz protezi uygulamalarında patella eklem yüzeyi değiştirilen ve değiştirilmeyen olguların değerlendirilmesi [The evaluation of patients undergoing total knee arthroplasty with or without patellar resurfacing]. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica.* 2006;40(1):29-37. [Link]
- Phillips CL, Silver DA, Schranz PJ, Mandalia V. The measurement of patellar height: a review of the methods of imaging. *J Bone Joint Surg Br.* 2010;92(8):1045-53. [Crossref] [PubMed]
- Shabshin N, Schweitzer ME, Morrison WB, Parker L. MRI criteria for patella alta and baja. *Skeletal Radiol.* 2004;33(8):445-50. [Crossref] [PubMed]
- Shrout PE, Fleiss JL. Intraclass correlations: uses in assessing rater reliability. *Psychol Bull.* 1979;86(2):420-8. [Crossref] [PubMed]
- Alıcıoğlu B, Ulucam E, Cıgılı BS, Yılmaz A, Taşkınalp O. The effects of smoking on thickness and degeneration in young amateur sportspeople. *Dicle Tıp Dergisi.* 2009;36(1):16-22. [Link]
- Lee PP, Chalian M, Carrino JA, Eng J, Chhabra A. Multimodality correlations of patellar height measurement on X-ray, CT, and MRI. *Skeletal Radiol.* 2012;41(10):1309-14. [Crossref] [PubMed]
- Miller TT, Staron RB, Feldman F. Patellar height on sagittal MR imaging of the knee. *AJR Am J Roentgenol.* 1996;167(2):339-41. [Crossref] [PubMed]
- Verhulst FV, van Sambeek JDP, Olthuis GS, van der Ree J, Koëter S. Patellar height measurements: Insall-Salvati ratio is most reliable method. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2020;28(3):869-75. [Crossref] [PubMed]
- Ali SA, Helmer R, Terk MR. Patella alta: lack of correlation between patellochlear cartilage congruence and commonly used patellar height ratios. *AJR Am J Roentgenol.* 2009;193(5):1361-6. [Crossref] [PubMed]