



Blumensaat çizgisi ve patella yüksekliği

Blumensaat line and patellar height

Aksel SEYAHİ,¹ Ata Can ATALAR,² Lütfü Özgür KOYUNCU,¹ Bekir Murat ÇINAR,¹ Mehmet DEMİRHAN²

¹VKV Amerikan Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Bölümü;

²İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Amaç: Blumensaat yönteminin patella yükseklik indeksleri ile uyumu araştırıldı ve patella yüksekliği ölçümündeki kullanılabilirliği değerlendirildi.

Çalışma planı: Diz grafileri 30° fleksiyonda çekilen 77 hastanın (23 erkek, 54 kadın; ort. yaş 32; dağılım 21-62) 105 dijital diz grafisi çalışmaya alındı. Bu grafilerde, patella yükseklikleri Blumensaat, Insall-Salvati, modifiye Insall-Salvati ve Blackburne-Peel yöntemlerine göre kalitatif ve kantitatif olarak ölçüldü. Blumensaat çizgisinin femur shaftıyla yaptığı açı standardize edilerek (düzeltmeli Blumensaat yöntemi) ölçümler tekrarlandı. Elde edilen kalitatif sonuçlar açısından yöntemlerin uyumu, kantitatif sonuçlar açısından ise yöntemler arasındaki korelasyon incelendi.

Sonuçlar: Kalitatif sonuçlar açısından Blumensaat yöntemi ile Insall-Salvati, modifiye Insall-Salvati ve Blackburne-Peel indeksleri arasında çok zayıf bir uyum saptandı (sırasıyla, kappa= 0.21; -0.14 ve 0.12). Düzeltmeli Blumensaat yöntemiyle indeks sonuçları arasında yapılan karşılaştırmalarda da çok zayıf bir uyum bulundu (sırasıyla, kappa= 0.27; -0.11 ve 0.13). Kantitatif sonuçlara göre analizde, orta veya çok zayıf derecede korelasyonlar bulundu. Nispeten en iyi korelasyon Blumensaat yöntemi ile Insall-Salvati yöntemi arasındaydı ($r=0.514$, $p<0.05$). Blumensaat dışındaki yöntemlerin kendi aralarında da orta veya zayıf derecede korelasyon vardı. En iyi korelasyon modifiye Insall-Salvati ve Blackburne-Peel yöntemleri arasındaydı ($r=0.557$, $p<0.05$).

Çıkarımlar: Patella yüksekliğinin değerlendirilmesinde Blumensaat yöntemi, kullanılan patella yükseklik indeksleri ile uyumlu sonuçlar vermemektedir.

Anahtar sözcükler: Antropometri/yöntem; femur/radyografi; eklem hastalıkları/radyografi; diz eklemi; patella/anatomi ve histoloji/radyografi.

Objectives: We investigated the agreement between the Blumensaat method and patellar height ratios and evaluated the reliability of the method in patellar height measurements.

Methods: We retrospectively evaluated 105 digital knee x-rays of 77 patients (23 males, 54 females; mean age 32 years; range 21 to 62 years), whose radiographs were obtained at 30° of knee flexion. Patellar heights were measured with the use of the Blumensaat, Insall-Salvati, modified Insall-Salvati, and Blackburne-Peel methods. Patellar height was also evaluated after standardization of the angle between the femoral shaft and the Blumensaat's line (corrected Blumensaat method). Agreement and correlations were sought between the qualitative and quantitative results of the methods, respectively.

Results: When the qualitative results were considered, agreement of the Blumensaat method was very weak with the Insall-Salvati, modified Insall-Salvati, and Blackburne-Peel methods (kappa coefficients: 0.21, -0.14, and 0.12, respectively). The corrected Blumensaat method also had a very weak agreement with the other indices (kappa coefficients: 0.27, -0.11, and 0.13, respectively). Correlation analyses of the quantitative results showed very weak to moderate correlations between the methods used. The Blumensaat method was relatively well correlated with the modified Insall-Salvati method ($r=0.514$, $p<0.05$). Correlations were weak to moderate between the patellar height indices, the highest correlation being between the modified Insall-Salvati and Blackburne-Peel methods ($r=0.557$, $p<0.05$).

Conclusion: The results of the patellar height measurements obtained by the Blumensaat method do not agree with widely used patellar height indices.

Key words: Anthropometry/methods; femur/radiography; joint diseases/radiography; knee joint; patella/anatomy & histology/radiography.

Patella yüksekliği doğrudan veya dolaylı yöntemlerle değerlendirilebilir. “Insall-Salvati”, “Blackburne-Peel” ve “Caton-Deschamps” gibi indeksler patella yüksekliğini patellar tendon uzunluğuna ve tibia proksimaline göre değerlendiren dolaylı yöntemlerdir.^[1]

Patella yüksekliğini femurdaki bazı kılavuz noktaları referans alarak değerlendiren yöntemler ise doğrudan yöntemler olarak adlandırılır. 1938 yılında Blumensaat tarafından tanımlanan ve interkondiler çentik tavanını referans çizgisi olarak kullanan teknik, patella yüksekliğinin değerlendirilmesinde en fazla kullanılan doğrudan yöntemlerden biridir.^[1-4]

Klasik ortopedi kitaplarında yer alan ve patella yüksekliği ile ilgili çalışmalarda zaman zaman kullanılan Blumensaat yönteminin avantajı pratik olması ve patellanın vertikal konumunu femura göre değerlendirmesidir.^[1,5,6] Yöntemin eleştirildiği iki nokta ise, diz fleksiyonundan büyük ölçüde etkilenmesi ve Blumensaat çizgisinin femur şaftıyla yaptığı açının değişkenliğidir.^[4,7,8] Bu sorunlar, günümüzde dolaylı yöntemlerin (patella yüksekliği indekslerinin) daha fazla tercih edilmesine neden olmuştur.^[1,2,8-10] Bununla birlikte, yabancı ve yerli literatürde Blumensaat yöntemini dolaylı yöntemlerle karşılaştırarak değerlendiren objektif bir çalışmayla karşılaşmadık.



Şekil 1. Otuz derece fleksiyonda ve tam lateral pozisyonda çekilen grafiler çalışmaya alındı.

Çalışmamızda Blumensaat yönteminin dolaylı ölçüm yöntemleriyle uyumunu inceledik ve bu çerçevede patella yüksekliği ölçümündeki kullanılabilirliğini değerlendirdik.

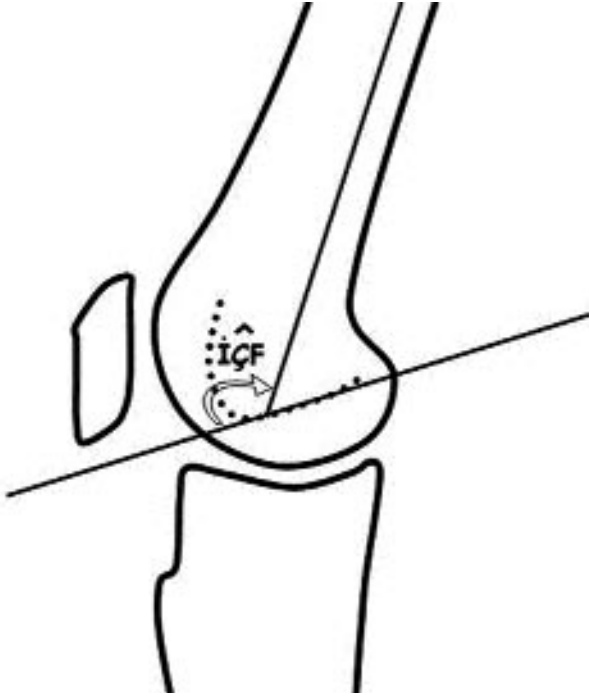
Hastalar ve yöntem

Haziran 2004-Ağustos 2005 döneminde hastanemize başvuran ve lateral diz grafileri çekilen 854 hastanın dijital kayıtları geriye dönük olarak tarandı. Çalışmaya alınma ölçütü olarak, grafinin 30° fleksiyonda çekilmiş olması, grafide kondillerin arka kenarları arasındaki mesafenin 3 mm'den az olması ve referans noktaların seçimini etkileyebilecek derecede dejeneratif değişikliklerin bulunmaması esas alındı.

Seçim ölçütlerine uyan 77 hastanın (23 erkek, 54 kadın; ort. yaş 32; dağılım 21-62), 105 diz grafisi (33'ü erkek, 72'si kadın hastalara ait) çalışmaya alındı (Şekil 1).



Şekil 2. Blumensaat çizgisi lateral diz grafisinde interkondiler çentik tavanının oluşturduğu lineer opasite görüntüsü üzerine çizilir. Blumensaat yönteminde patella alt kutbunun bu çizgiye milimetre cinsinden olan uzaklığı ölçülerek patella yüksekliği değerlendirilir. Patella alt kutbunun normalde Blumensaat çizgisi hizasında olması gerekir; çizgiden 10 mm'den fazla yüksekte ise patella alta, çizgiden 10 mm'den fazla aşağıda ise patella baja söz konusudur.



Şekil 3. interkondiler çentik tavanı-femur diyafiz (İÇF) açısı.

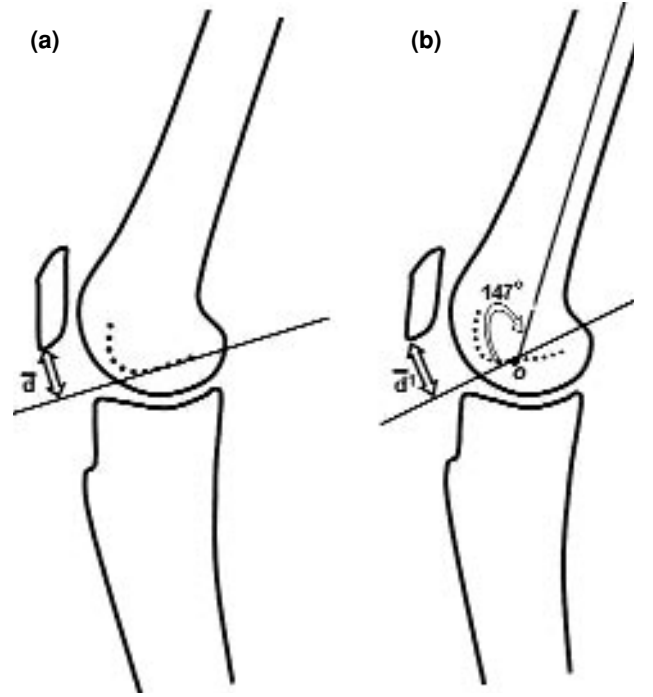
Grafilerde diz fleksiyon dereceleri ve mesafe ölçümleri dijital kayıtlar üzerinde, Hipax (sürüm 4.1.4) programının açı ve mesafe ölçüm makroları yardımıyla 1/100 mm'lik hassasiyetle değerlendirildi.

Blumensaat yöntemiyle patella yüksekliği saptanırken patella alt kutbunun Blumensaat çizgisine milimetre cinsinden olan pozisyonu (yüksekte veya alçakta olması) ve milimetre cinsinden uzaklığı ölçüldü (Şekil 2).

Blumensaat çizgisinin femur shaftına göre açılmasının değişkenliğini ve bunun patella yüksekliğine etkisini değerlendirmek için, her diz için Blumensaat çizgisinin femur shaftıyla yaptığı açı (interkondiler çentik tavanı-femur diyafiz (İÇF) açısı) ölçüldü (Şekil 3). Dizlerdeki ortalama İÇF açısı hesaplandı ve her dize aynı İÇF açısıyla interkondiler çentik tavan opasitesinin tam ortasından geçen standart bir çizgi çizildi. Bu standart çizgiye göre patellanın yüksekliği değerlendirildi (İÇF-düzeltilmeli Blumensaat yöntemi) (Şekil 4a, b).

Her diz için Insall-Salvati (IS), modifiye Insall-Salvati (MIS) ve Blackburne-Peel (BP) indeksleri hesaplandı (Şekil 5). İndeks değerlerine göre her diz kalitatif (patella baja, norma veya alta) olarak sınıflandırıldı.

Klasik ve İÇF-düzeltilmeli Blumensaat yöntemlerine göre saptanan kalitatif patella yüksekliği sonuç-



Şekil 4. (a) Klasik Blumensaat yöntemi ile patella yüksekliğinin (d) değerlendirilmesi. (b) Çalışmamızdaki dizlerin ortalama interkondiler çentik tavanı-femur diyafiz açısı.

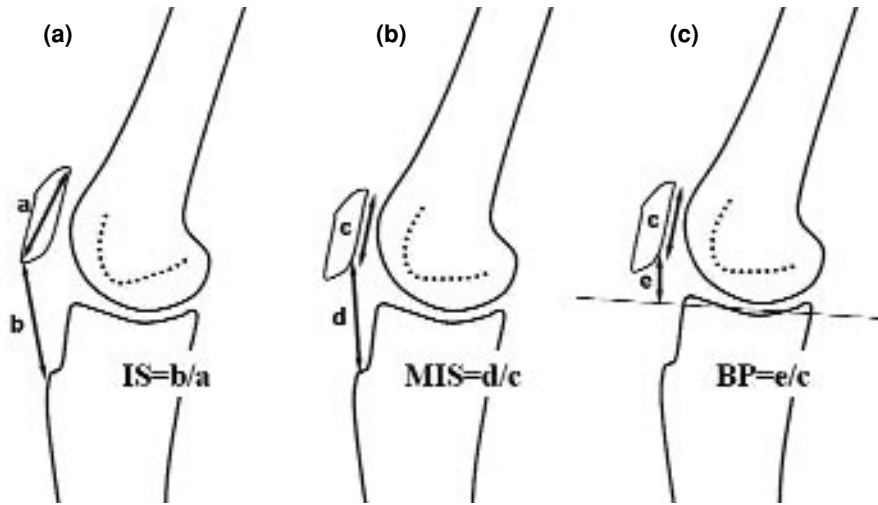
ları indeks verileri ile karşılaştırılıp yöntemlerin uyumu incelendi. Blumensaat yöntemleri ve indeks ölçümlerinin kantitatif sonuçlarının korelasyonları incelenerek İÇF açısı değişkenliğinin patella yüksekliğine olan etkisi araştırıldı.

İstatistiksel analiz

İstatistiksel analizde SPSS 13.0 programından yararlanıldı. Ölçüm ve indekslerin dağılım özellikleri Shapiro-Wilks testiyle değerlendirildi. Kalitatif sonuçlara göre yöntemler ki-kare testi ve Kohen Kappa istatistiği ile karşılaştırıldı. Kantitatif karşılaştırmalarda t-testi, korelasyon analizinde Spearman katsayıları kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0.05$ olarak belirlendi.

Sonuçlar

Blumensaat çizgisinin femur shaftı ile yaptığı İÇF açısı ortalama $146.73 \pm 3.21^\circ$ bulundu. Her dize 147 derecelik sabit İÇF açısında interkondiler çentik tavan opasitesinin tam ortasından geçen standart bir çizgi çizildi ve klasik Blumensaat çizgisi yanında bu standart çizgiye göre de patella yükseklikleri değerlendirildi (İÇF-düzeltilmeli Blumensaat yöntemi) (Şekil 4a, b).



Şekil 5. (a) Insall-Salvati indeksi patellanın alt kutbu ile patellar tendonun tüberositas tibiaya yapışma yeri arasındaki mesafenin (b) patellanın üst arka ve alt ön uçları arasındaki en uzun çapına (a) bölünmesiyle hesaplanır. Normal değeri 1 olan indeksin >1.2 olması patella alta, <0.8 olması ise patella baja olarak değerlendirilir.^[1] (b) Modifiye Insall-Salvati indeksi patellanın eklem yüzeyinin en distal noktası ile patellar tendonun tüberositas tibiaya yapışma noktası arasındaki mesafenin (d) patellanın eklem yüzeyi uzunluğuna (c) oranıdır. Normalde 2'nin altında olması gereken indeksin >2 olması patella alta lehine yorumlanır.^[1] (c) Blackburne-Peel indeksi patella eklem yüzeyinin en alt noktasının tibianın eklem yüzeyinden geçen teğet çizgiye olan dik uzaklığının (e) patellanın eklem yüzeyi uzunluğuna (c) bölünmesiyle hesaplanır. İndeksin normal değeri 0.8'dir; >1 olması patella alta, <0.5 olması ise patella baja olarak kabul edilir.^[1]

Klasik Blumensaat yönteminde, patella alt kutbunun pozisyonu Blumensaat çizgisinin ortalama 8.00 ± 9.95 mm üzerinde bulundu. İÇF-düzeltilmeli Blumensaat yöntemiyle bulunan patella pozisyonları çizginin ortalama 8.08 ± 10.76 mm üzerindeydi. İki yöntem ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (t-testi; $p > 0.05$).

Patellar indeks ortalama ve standart sapmaları Insall-Salvati yöntemine göre 1.12 ± 0.17 ; modifiye Insall-Salvati'ye göre 1.92 ± 0.19 ; Blackburne-Peel yöntemine göre ise 0.93 ± 0.18 bulundu.

Klasik Blumensaat yöntemi, İÇF-düzeltilmeli Blumensaat yöntemi ve Insall-Salvati, modifiye Insall-Salvati ve Blackburne-Peel indekslerine göre saptanan kalitatif sonuçların dağılımı Tablo 1'de gösterildi.

Sonuçlar kalitatif olarak karşılaştırıldığında, klasik ve İÇF-düzeltilmeli Blumensaat yöntemleri 105 dizin 95'inde aynı kalitatif sonucu veriyordu. İki yöntem istatistiksel açıdan uyumlu bulundu (Kohen Kappa değeri, $k = 0.80$). Bununla birlikte, Blumensaat yöntemi sonuçlarının patellar indeks ölçüm sonuçlarıyla büyük oranda çelişkili olduğu görüldü. Klasik Blumen-

Tablo 1. Kalitatif sonuçların sınıflaması

Yöntem	Kalitatif sonuçlar (n=105)		
	Patella alta	Patella norma	Patella baja
Blumensaat	43	60	2
İÇF düzeltilmeli Blumensaat	38	64	3
Insall-Salvati	28	73	4
Modifiye Insall-Salvati	36	69	0
Blackburne-Peel	33	71	1

İÇF: İnterkondiler çentik tavanı-femur diyafizi.

Tablo 2. Patella yüksekliği değerlendirmesinde klasik ve İÇF düzeltmeli Blumensaat yöntemi sonuçlarının dolaylı ölçüm yöntemleri sonuçlarıyla korelasyonu

	Insall-Salvati	Modifiye Insall-Salvati	Blackburne-Peel
Klasik Blumensaat	r=0.514, p<0.05	r=0.089, p>0.05	r=0.429, p<0.05
İÇF düzeltmeli Blumensaat	r=0.478, p<0.05	r=0.052, p>0.05	r=0.514, p<0.05

İÇF: İnterkondiler çentik tavanı-femur diyafizi.

saat yöntemi 105 dizin IS indeksiyle 66'sında ($k=0.21$), MIS indeksiyle 48'inde ($k=-0.14$) ve BP indeksiyle ise 61'inde aynı kalitatif sonucu verdi ($k=0.12$). Kappa istatistiği değerleri, kalitatif sonuçlar açısından Blumensaat yöntemiyle dolaylı yöntemler arasında düşük bir uyum olduğunu gösteriyordu. Karşılaştırılan toplam 315 ölçümün sadece 175'inde aynı kantitatif sonuç alındı. Buna göre, indekslerle karşılaştırmalı olarak aynı kalitatif sonucu verme oranı klasik Blumensaat yönteminde %56'dı.

İnterkondiler çentik tavanı-femur diyafiz düzeltmeli modifiye Blumensaat yönteminde ise 105 dizin IS indeksiyle 70'inde ($k=0.27$), MIS indeksiyle 51'inde ($k=-0.11$) ve BP indeksiyle 63'ünde ($k=0.13$) aynı kalitatif sonuç alındı. Kappa istatistiği değerleri kalitatif sonuçlar açısından modifiye Blumensaat yöntemiyle dolaylı yöntemler arasında düşük bir uyum olduğunu gösteriyordu. Karşılaştırılan toplam 315 ölçümün 184'ünde aynı kantitatif sonuç alındı. Buna göre, İÇF düzeltmeli Blumensaat yönteminin indekslerle karşılaştırmalı olarak aynı kalitatif sonucu verme oranı %58.4 idi.

Blumensaat yöntemine göre saptanan kantitatif patella yüksekliği değerlerinin indeks değerleriyle karşılaştırılmasında değişik düzeyde korelasyonlarla karşılaşıldı. Karşılaştırma sonuçları, korelasyon katsayıları ve anlamlılık düzeyleri Tablo 2'de gösterildi. Blumensaat yöntemi, nispeten en iyi ve istatistiksel açıdan anlamlı korelasyonu (orta derecede) Insall-Salvati yöntemiyle olan karşılaştırmada gösterdi (klasik Blumensaat yöntemi için, $r=0.514$, $p<0.05$; interkondiler çentik tavanı-femur diyafiz düzeltmeli yöntem için, $r=0.478$, $p<0.05$). Modifiye Insall-Salvati yöntemiyle olan kar-

şılaştırmada ise, korelasyonun istatistiksel açıdan anlamlı olmayan, "çok zayıf-yok" düzeyde olduğu görüldü (klasik yöntem için, $r=0.089$, $p>0.05$; standardize yöntem için, $r=0.052$, $p>0.05$).

İndeks ölçümlerinin kalitatif sonuçlarının uyumu incelendiğinde, Insall-Salvati ve modifiye Insall-Salvati yöntemleri arasında çok zayıf ($k=-0.013$, $p>0.05$); Insall-Salvati ve Blackburne-Peel yöntemleri arasında zayıf ($k=-0.192$, $p<0.05$); Blackburne-Peel ve modifiye Insall-Salvati yöntemleri arasında ise zayıf-orta derecede ($k=-0.375$, $p<0.05$) bir uyumluluk saptandı.

İndeks ölçümleri sonuçlarının kendi aralarındaki ilişki incelendiğinde, istatistiksel açıdan anlamlı, ancak zayıf ve orta derecede korelasyonlar olduğu görüldü. En iyi korelasyon, orta derecede korelasyonla modifiye Insall-Salvati ve Blackburne-Peel yöntemleri arasındaydı ($r=0.557$, $p<0.05$; Tablo 3).

Tartışma

Patellofemoral eklem rahatsızlıklarında patella'nın öncelikle femura göre konumu önem taşır. Bundan dolayı ideal bir yöntemde patella yüksekliğinin doğrudan femur referans alınarak değerlendirilmesi gerekir.

En sık kullanılan yöntemler patella yüksekliğini tibial referans noktalarına göre dolaylı olarak değerlendirmektedir.^[8,9,11-15] Literatürde değişik ölçüm yöntemlerini karşılaştıran sayılı çalışma vardır ve farklı yazarlar farklı yöntemlerin üstünlüklerini vurgulamışlardır.^[1,4,6,8-10,12] Bununla birlikte, henüz üzerinde anlaşmaya varılmış "altın standart" bir yöntem yoktur. Bu yüzden, günümüzde patella yüksekliği konu-

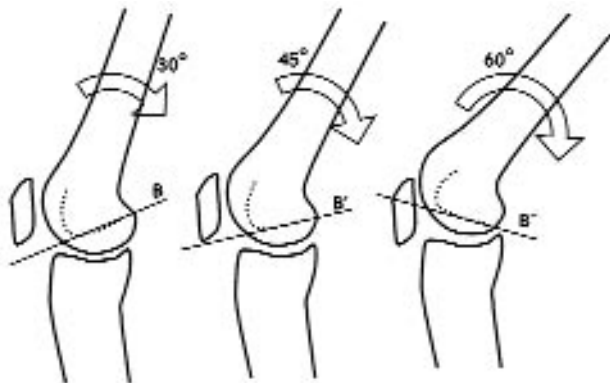
Tablo 3. Dolaylı ölçüm yöntemleri sonuçlarının korelasyonları

	Insall-Salvati	Modifiye Insall-Salvati	Blackburne-Peel
Insall-Salvati	–	r=0.243, p<0.05	r=0.410, p<0.05
Modifiye Insall Salvati	r=0.243, p<0.05	–	r=0.557, p<0.05
Blackburne-Peel	r=0.410, p<0.05	r=0.557, p<0.05	–

sunda bir yöntemin duyarlılığını ve özgüllüğünü değerlendirmek mümkün değildir; ancak, iyi ve ideal olduğu iddia edilen bir yöntemle arasındaki uyum ve korelasyon incelenebilir. Çalışmamızda Blumensaat yönteminin literatürde en sık kullanılan Insall-Salvati, modifiye Insall-Salvati ve Blackburne-Peel yöntemleriyle uyumunu değerlendirdik.

Blumensaat yönteminin en önemli sorunu, diz fleksiyon derecesinden büyük oranda etkilenmesidir.^[2,4,7-9] Bu sorun, yöntemin standardize edilmesini ve yaygınlaşmasını önlemiştir. Diz fleksiyonunun patella yüksekliğine etkisi Şekil 6'da görülmektedir. Yöntemin güvenilirliğini değerlendirmeyi amaçladığımız için çalışmamıza yalnızca 30° fleksiyondaki dizleri aldık ve fleksiyon derecelerinin ölçüm sonuçlarına etkisini araştırmadık. Bununla birlikte, taranan diz grafilerinde çalışmaya alınma ölçütlerine uyan grafilerin oranının oldukça düşük olması dikkat çekiciydi. Taradığımız 854 dizden sadece 105'inde (%12.3) aranan ölçütler vardı. Radyoloji bölümümüzde lateral diz grafilerinin rutin olarak 30° fleksiyonda çekilmesi amaçlandığı halde, kayıtlarımızda grafilerin büyük bölümünün 20-45 derece arasında değişen fleksiyonlarda ve kondillerin arka kenarlarının tam olarak örtüşmeyeceği derecede rotasyonda çekilmiş olduğunu gördük. İndeks ölçümleri açısından da lateral grafilerin fleksiyon derecesi önem taşımaktadır.^[8,9] Bu nedenle, patella yüksekliğinin değerlendirmesinin planlandığı diz grafilerinin çekimi yapılırken röntgen teknisyenini bu konuda bilgilendirmenin yararlı olacağını düşünüyoruz.

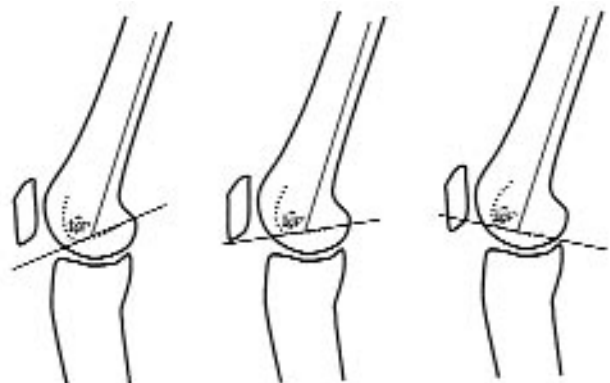
Blumensaat çizgisi ile femur shaftının yaptığı açı (İÇF açısı) bireysel olarak farklılık gösterebilir.^[3,7,16]



Şekil 6. Blumensaat yönteminde diz fleksiyon derecesinin patella yüksekliği değerlendirmesine etkisi. Fleksiyon derecesinin değişimi ile aynı dizde patella alta (sol tarafta), patella norma (ortada) ve patella baja (sağ tarafta) sonucu çıkartılabilir.

Brattstrom^[7] rastgele seçtiği 100 kişinin diz grafilerinde ölçtüğü İÇF açısının 120°-153° arasında değiştiğini bildirmiştir. Adli antropoloji açısından önem taşıyan bu açı ırklara göre de farklılık göstermektedir. İki ayrı çalışmada (856 ve 423 kişi) ölçülen İÇF açısı Malawi'li siyahlarda ortalama 136.6±5.9°; Amerikalı siyahlarda ortalama 137.8±4.2; Amerikalı beyazlarda ise 146.2±4.3° bulunmuştur ve açının 125°-153° arasında değiştiği bildirilmiştir.^[3,16] Çalışmamızdaki 105 dizde İÇF açısı ortalama 146.73°±3.21° bulundu ve açının 139°-154° arasında değiştiği görüldü. Yerli literatürde İÇF açısıyla ilgili bir çalışmaya rastlamadık. Olgu sayımızın az olmasına karşın, verilerimiz beyaz ırk ortalamalarıyla uyumluydu.

İnterkondiler çentik tavanı-femur diyafiz açısı değişkenliğinin Blumensaat çizgisinin patellaya göre pozisyonunu büyük oranda etkileyeceği ve yükseklik değerlendirmesinde kişiden kişiye farklı sonuçlar verebileceği ileri sürülmüştür.^[2,3] Şekil 7'de İÇF açısı değişiminin patella yüksekliğine etkisi görülmektedir. İnterkondiler çentik tavanı patellofemoral eklem anatomisinin bir komponenti olarak değerlendirildiğinde, patella yüksekliği açısından femur shaftından bağımsız bir referans olarak düşünülebilir. Bu hipoteze göre, İÇF açısı değişkenliği patella yüksekliğini etkilemeyecektir. Bu hipotezi sınamak ve İÇF açısı değişkenliğinin patella yüksekliğine etkisini görmek için, her dize femur shaftı ile sabit (147°) açıda standart bir Blumensaat çizgisi çizip, patella yüksekliğini bu çizgiye göre de değerlendirdik (İÇF düzeltilmeli Blumensaat yöntemi). Eğer İÇF açısı değişkenliğinin patella yüksekliğine



Şekil 7. Blumensaat yönteminde interkondiler çentik-femur diyafiz açısı değişiminin patella yüksekliği değerlendirmesine etkisi. Bu açıdaki değişiklik ile aynı dizde patella alta (sol tarafta), patella norma (ortada) ve patella baja (sağ tarafta) sonucu çıkartılabilir.

etkisi yoksa, İÇF açısı standardize edilmeden klasik Blumensaat yöntemiyle yapılan ölçümlerin indeks verileriyle daha uyumlu olması ve daha iyi bir korelasyon göstermesi beklenir. Diğer taraftan, İÇF açısı standardize edilerek yapılan ölçümlerin indeks sonuçlarıyla daha iyi bir uyum ve korelasyon göstermesi ise, İÇF açısı değişkenliğinin patella yüksekliğinin değerlendirilmesinde yanıtıcı bir etken olduğunu düşündürecektir.

Modifiye ve klasik Blumensaat yöntemleriyle yapılan kantitatif ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı (ortalama fark 0.08 mm). Kalitatif patella yüksekliği açısından ise 10 dizde farklı kalitatif sonuç (alta, norma veya baja) elde edildi.

Klasik ve standardize Blumensaat yöntemleriyle elde edilen sonuçlar indeks verileriyle karşılaştırıldığında, uyumsuz ve zayıf korelasyonlu oldukları görüldü. İndeks sonuçlarıyla uyum ve korelasyon açısından klasik ve standardize yöntemler arasında bir farklılık görülmedi. Bu sonuçlar İÇF açısının değişkenliğinin patella yüksekliğiyle ilişkisi konusunda bir bilgi vermiyordu.

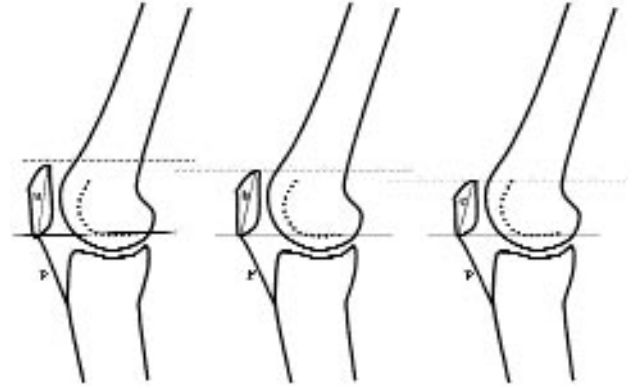
Sonuçların bu denli uyumsuz çıkması ve korelasyon bulunmaması, Blumensaat yönteminin dikkate almadığı patella uzunluğu ve çentik derinliği gibi değişkenlerin de sonuçları etkilediğini düşündürdü. Aşağıdaki iki paragrafta bu iki kavram üzerinde durmak istiyoruz.

Blumensaat yönteminde patellanın yalnızca alt kutbunun Blumensaat çizgisine göre pozisyonu değerlendirilmektedir. Aslında, patella vertikal uzunluğu da patellofemoral eklem anatomisinin bir özelliğidir. Nitekim, Blumensaat yöntemine göre patella yüksekliği aynı olan iki dizi ele alırsak, eğer patellar tendon uzunlukları da aynıysa, patella uzunluğu daha büyük olan dizde indeks yöntemleriyle paradoksal olarak daha alçak bir patella lehine sonuç alınacaktır (Şekil 8).

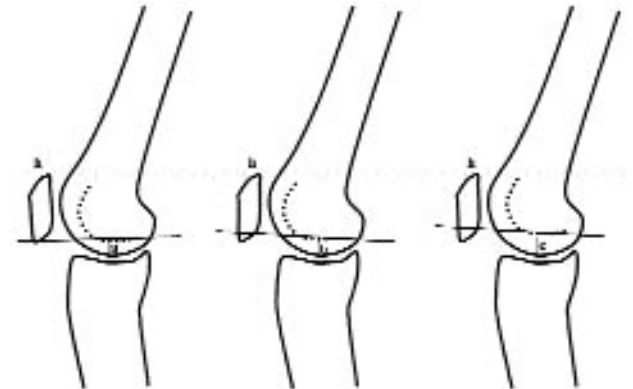
Blumensaat yönteminin eleştiri alabileceği diğer bir nokta ise interkondiler çentik derinliğinin muhtemel değişkenliğidir. Femura göre aynı vertikal konumda bulunan iki patellayı ele alacak olursak, çentik derinliği daha az olan dizde Blumensaat çizgisi daha distal bir seviyeden çizilecek ve bu da patellanın daha yüksekte olduğu izlenimini verecektir (Şekil 9). Çalışmamızdaki dizlerde çentik derinliği ile patella yüksekliği ölçüm sonuçlarının ilişkisini incelemedik. Blumensaat yöntemi patella uzunluğu ve çentik derinliği gibi parametrelerle birleştirilerek

kullanıldığında indeks yöntemleriyle daha uyumlu sonuçlar verebilir. Bunu değerlendirmek için, bu değişkenleri de dikkate alan ve daha fazla olgu içeren çalışmaların yapılması gerekir.

Değerlendirdiğimiz üç farklı patella yüksekliği indekslerinin kendi aralarında da zayıf bir korelasyon bulunduğu görüldü ve yetersiz bir uyum saptandı. Literatürde patella yüksekliği indekslerini karşılaştırarak güvenilirliklerini sorgulayan bir çalışmayla karşılaşmadık. Daha fazla sayıda denek üzerinde yapılması gereken bu tür bir çalışmada patella yüksekliği indekslerinin dağılım ölçütleri, aralarındaki uyum ve korelasyonları incelenmelidir. Böyle bir çalışma patella yüksekliği tayininde altın standart ola-



Şekil 8. Hangi patella daha yüksekte? Blumensaat yöntemine göre üçü de aynı yükseklikte. Patella uzunluğu daha büyük olan soldaki dizde, indeks yöntemleriyle paradoksal olarak daha alçak yerleşimli bir patella lehine sonuç alınacaktır.



Şekil 9. Blumensaat yönteminde interkondiler çentik derinliğinin (sırasıyla a, b ve c uzunlukları) patella yüksekliği değerlendirmesine etkisi. Femura göre aynı vertikal konumda bulunan üç patellada, çentik derinliği daha az olan dizde (a) Blumensaat çizgisi daha distal bir seviyeden çizilecek ve bu da patellanın daha yüksekte olduğu izlenimini verecektir.

bilecek bir yöntemin seçilmesi açısından önemli ipuçları verebilir.

Patella yüksekliği ölçüm yöntemlerini karşılaştıran çalışmalarda, tekrarlayan ölçümlerde bireysel ve bireyler arası değişkenlikler karşılaştırılmış ve yöntemlerin güvenilirlikleri bunların sonuçlarına göre değerlendirilmiştir.^[1,10,13,14,17] Bununla birlikte, tekrarlanabilirlikle güvenilir sonuç verme karıştırılmamalıdır. Tıbbi bir yöntemin tutarlı sonuç vermesi ile doğru sonuç vermesi apayrı kavramlardır.

Görüntüleme yöntemlerinin gelişmesiyle, statik radyografik ölçümlerin yerini patella yüksekliği yanında tendon gerginliğini, patellofemoral eklem temas basıncını, patellar tilti ve eklem uyum açısını birlikte değerlendiren dinamik ölçüm yöntemleri alabilir. Böylece, patellanın vertikal konumu basit bir yükseklikten çok daha karmaşık bir kavram haline gelebilir.

Çalışmamızda, Blumensaat yönteminin patella yüksekliği tayininde patella yükseklik indeksleriyle uyumlu sonuçlar vermediği görüldü.

Blumensaat yöntemini etkileyen diz fleksiyon derecesi günlük radyografi uygulamalarında çok değişkenlik göstermektedir. İnterkondiler çentik femur shaftı açılması standardize edilmesine karşın Blumensaat yöntemi sonuçlarının diğer indeks verileriyle çelişmesi, interkondiler çentik yoğunluğunun (Blumensaat çizgisi) tek başına yararlı bir referans olamayacağını düşündürmüştür.

Patella yüksekliği değerlendirmesinde eğer femoral bir referans kullanılacaksa, patella uzunluğu, interkondiler çentikten faydalanılıyorsa çentik derinliği dikkate alınmalıdır.

Kaynaklar

1. Seil R, Muller B, Georg T, Kohn D, Rupp S. Reliability and interobserver variability in radiological patellar height ratios. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2000;8:231-6.
2. Norman O, Egund N, Ekelund L, Runow A. The vertical position of the patella. *Acta Orthop Scand* 1983;54:908-13.
3. Igbigbi PS, Msamati BC, Ng'Ambi TM. Intercondylar shelf angle in adult black Malawian subjects. *Clin Anat* 2001; 14:254-7.
4. Carson WG Jr, James SL, Larson RL, Singer KM, Winternitz WW. Patellofemoral disorders: physical and radiographic evaluation. Part II: Radiographic examination. *Clin Orthop Relat Res* 1984;(185):178-86.
5. Math KR, Ghelman B, Potte HG. Imaging of the patellofemoral joint. In: Scuderi GR, editor. *The patella*. New York: Springer-Verlag; 1995. p. 83-125.
6. Koshino T, Sugimoto K. New measurement of patellar height in the knees of children using the epiphyseal line midpoint. *J Pediatr Orthop* 1989;9:216-8.
7. Brattstrom H. Patella alta in non-dislocating knee joints. *Acta Orthop Scand* 1970;41:578-88.
8. Grelsamer RP, Meadows S. The modified Insall-Salvati ratio for assessment of patellar height. *Clin Orthop Relat Res* 1992;(282):170-6.
9. de Carvalho A, Holst Andersen A, Topp S, Jurik AG. A method for assessing the height of the patella. *Int Orthop* 1985;9:195-7.
10. Berg EE, Mason SL, Lucas MJ. Patellar height ratios. A comparison of four measurement methods. *Am J Sports Med* 1996;24:218-21.
11. Picard F, Saragaglia D, Montbarbon E, Tourne Y, Charbel A. A morphometric study of the femoro-patellar joint from lateral x-ray view. [Article in French] *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1997; 83:104-11.
12. Egund N, Lundin A, Wallengren NO. The vertical position of the patella. A new radiographic method for routine use. *Acta Radiol* 1988;29:555-8.
13. Miller TT, Staron RB, Feldman F. Patellar height on sagittal MR imaging of the knee. *AJR Am J Roentgenol* 1996; 167:339-41.
14. Jozwiak M, Pietrzak S. Evaluation of patella position based on radiologic and ultrasonographic examination: comparison of the diagnostic value. *J Pediatr Orthop* 1998;18:679-82.
15. Beaconsfield T, Pintore E, Maffulli N, Petri GJ. Radiological measurements in patellofemoral disorders. A review. *Clin Orthop Relat Res* 1994;(308):18-28.
16. Craig EA. Intercondylar shelf angle: a new method to determine race from the distal femur. *J Forensic Sci* 1995;40:777-82.
17. Kadakia NR, Ilahi OA. Interobserver variability of the Insall-Salvati ratio. *Orthopedics* 2003;26:321-3.