

PARSİYEL DİZ PROTEZİ: ENDİKASYONLAR, HASTA SEÇİMİ, KOMPLİKASYONLAR

UNICONDYLAR KNEE ARTHROPLASTY: INDICATIONS, DIAGNOSIS, COMPLICATIONS

Mehmet Erduran Nihat Demirhan Demirkıran Levent Horoz

Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Tıp Fakültesi, Ortopedi Ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı, İzmir

Yazışma Adresi:

Nihat Demirhan Demirkıran
İnciraltı Yerleşkesi / İzmir İzmir – Türkiye

E posta:

drdemirhandemirkıran@hotmail.com

Kabul Tarihi: 05 Şubat 2015

Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi

ISSN: 2146-9601

e-ISSN: 2147-2238

bsbd@balikesir.edu.tr

www.bau-sbdergisi.com

doi: [10.5505/bsbd.2015.84755](https://doi.org/10.5505/bsbd.2015.84755)

ÖZET

Osteoartritin en yaygın tutulum bölgelerinden biri olan diz, özellikle yaşlılarda önde gelen morbidite nedenidir ve sıklıkla medial kompartman etkilenir. Diz ekleminde hemiarthroplasti (unikondiler = unikompartmantal = parsiyel), ilk kez 1950'lerin başında tanımlanmıştır. 1970'lerin sonlarına doğru, birbirinden oldukça farklı ve çoğunlukla başarısız sonuçların olması parsiyel diz protezine (PDP) ilgiyi azaltmıştır. Protez tasarımları, cerrahi teknik ve enstrumantasyondaki gelişmeler ilgiyi tekrar arttırmıştır. Uygun hasta seçimi ve doğru cerrahi teknikle uygulanan PDP'ler sonrası literatürde oldukça iyi sonuçlar yayınlanmıştır. PDP aktivasyon düzeyi çok olmayan genç hastaların tek kompartman osteoartriti için ilk protez ameliyatı, yaşlı hastalar için son protez ameliyatı olarak düşünülebilir.

Anahtar Kelimeler: parsiyel diz protezi, unikondiler artroplasti

SUMMARY

The knee is one of the most commonly involved area in osteoarthritis, the leading cause of morbidity especially in the elderly and medial compartment is more often affected. Hemiarthroplasty (unicondylar= unicompartmantal=partial) replacement surgery of the knee joint was first described in the early 1950s. Towards the end of 1970's, quite different from each other and often unsuccessful results have reduced interest in partial knee replacement(UKA). The developments in implant design, surgical techniques and instrumentation increased interest in UKA again. Following an appropriate patient selection and surgical technique quite good results of UKA have been published in the literature. UKA can be considered as the first replacement surgery for young active patients with single compartment osteoarthritis; and as the final prosthesis surgery for elderly patients.

Key words: hemiarthroplasty of the knee, unicondylar knee prosthesis

UNİKOMPARTMANTEL DİZ PROTEZİ

Osteoartritin en yaygın tutulum bölgelerinden biri olan diz, özellikle yaşlılarda önde gelen morbidite nedenidir. Dizde genellikle genu varuma yol açan deforme edici güçler nedeniyle sıklıkla medial kompartman etkilenir.¹ Diz ekleminde hemiarthroplasti (unikondiler = unikompartmantal = parsiyel), ilk kez 1950'lerin başında Mc Keever ve Eliot tarafından tanımlanmıştır. Çimentolu parsiyel diz protezinin (PDP) öncüsü sayılabilecek tasarım, 1970'li yıllarda ABD' de Marmor tarafından uygulanmıştır. 1970 lerin sonlarına doğru, birbirinden oldukça farklı ve çoğunlukla başarısız sonuçların olması PDP ne ilgiyi azaltmıştır. Protez tasarımları, cerrahi teknik ve enstrumantasyondaki gelişmeler ilgiyi tekrar arttırmıştır. Bu ilginin artmasına sebep olan ana çalışma gruplarından biri Oxford grubudur. Oxford PDP Goodfellow ve O'Conner tarafından tasarlanıp, ilk kez

1982 yılında uygulanmıştır.² ABD'de diz artroplastilerinin % 8-10 nu unikompartmantal diz protezleri oluştururken başka ülkelerde bu oranlar %11-15 lere ulaşmaktadır. ABD'de 1998-2005 yılları arasında TDP uygulamasındaki artış oranı % 9.4 iken PDP (parsiyel diz protezi) deki artış % 32.5 dir.³ PDP tek kompartman osteoartritinde diz fonksiyonunu restore eder ve ağrıda rahatlamaya yol açar. Kontralateral tibiofemoral ve patellofemoral (PF) kompartmanların yanı sıra krasiyat ligamanların korunması ile daha az invaziv bir cerrahiye izin verir. İmplantların doğru yerleştirilmesi, düzgün diz diziliminin sağlanması postoperatif başarıda önemlidir. Doğru hasta seçimi ve cerrahi teknik başarılı cerrahi sonuçlar için önemlidir.⁴ 1989 da Kozin ve Scott PDP için klasik endikasyonları; 60 yaşından büyük, aktif olmayan kişiler, fokal osteonekroz, 82 kg dan (181 lb) zayıf, min. 90° fleksiyon arki, fleksiyon kontraktürü 5° den küçük, 10° e kadar pasif olarak düzeltilebilir varus deformitesi, sağlam ön çapraz bağ

(ÖÇB), sağlam karşı tibiofemoral kompartman, sağlam PF eklem ve unikompartmantal osteoartrit (medial için anteromedial osteoartrit) olarak tanımlamışlardır.⁵ Özellikle Oxford grubunun başarılı çalışmaları sonucu araştırmacılar bazı endikasyonları sorgulamaya başlamışlardır. Yaş, aktivasyon düzeyi, kilo, ön çapraz bağ lezyonu, Patellofemoral eklem(PFE)osteoarriti gibi bazı endikasyonları genişleterek daha geniş bir hasta grubuna PDP uygulanmaya başlanmıştır.^{6,7,8,9} PDP'nin kontrendikasyonları ise lateral kompartmanda santral kondropati, inflamatuvar artrit, ÖÇB yetersizliği, geçirilmiş YTO, 10-15 derecenin üzerinde varus deformitesi, 100 derecenin üzerinde fleksiyon kontraktürü ve 90 dereceden az fleksiyon hareket açıklığı olmasıdır.¹⁰

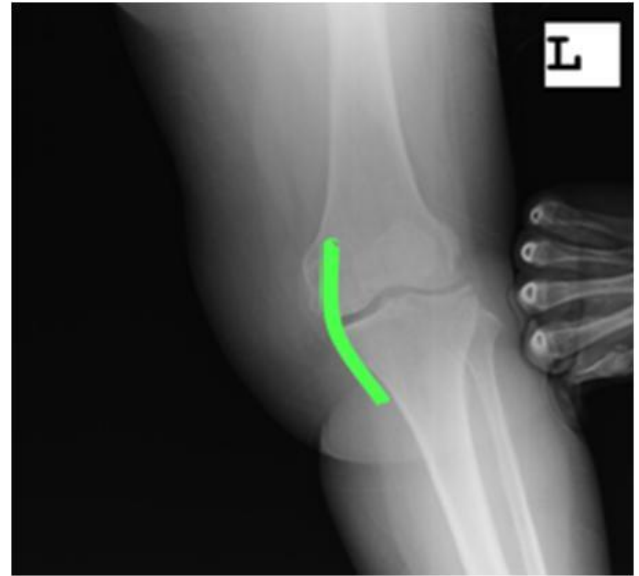
PREOPERATİF DEĞERLENDİRME

Hastanın preoperatif değerlendirmesinde istirahatte ağrının olmaması önemlidir. Yürüme esnasında medialde lokalize olan ağrı medial unikondiler artroz için uyarıcıdır. Unikompartmantel diz artrozunda tek parmak testi çok kullanışlıdır. Hastadan dizindeki ağrısının nerden kaynaklandığı sorulur. Hastaya tek parmağı ile işaret etmesi söylenir. Hasta birden fazla bölgeyi işaret eder veya kompartmanlardan alakasız bir bölgeyi gösterirse unikompartmantel artroz tanısından uzaklaşılır.¹¹Fizik muayenede dikkat edilmesi gereken noktalar; eklem hareket açıklığı, koronal dizilim, fleksiyon kontraktürü, ligament stabilitesidir. 20 derece ya da daha fazla diz fleksiyonunda stres uygulama ile deformitenin düzelip düzelmediği gözlemlenmelidir. Otururken deformitenin düzeliyor olması posteromedial kıkırdak yapının sağlam olduğunu gösterir.¹² ÖÇB değerlendirilmesi için travma sonrası yapılan "Pivot Shift", "Drawer Test", vb muayene testleri artritlik dizlerde daha az değerlidir. Hasarlı kıkırdak yüzeylerin birbiri içine geçmesi ve geniş osteofitler nedeniyle ÖÇB sağlam olarak algılanabilir. Bu nedenle preoperatif değerlendirmede bu testler kullanılması önerilmez.¹² Tek kompartman artritinin tanısında direkt grafinin yeri büyüktür. Yüklenmede diz AP, stres Grafileri, Rosenberg grafisi, lateral diz ve aksiyel diz grafileri çekilmelidir.¹³ Stres grafisinde fonksiyonel medial kollateral ligament için 20 derecede valgus stres grafisinde medial eklem aralığının açılıp, açılmamasına bakılır. Direkt grafi çekimi ve değerlendirilmesinde dikkat edilecek bazı noktalar vardır. 20 derece diz fleksiyonunda çekilen lateral grafide femoral kondiller ve tibia platosu superimpoze olmalıdır. Tibial platodaki posteriora uzanmayan kemik erozyonu fonksiyonel ÖÇB'yi gösterir. Eğer konkavitenin en derin noktası platonun anterior yarısı yada merkezi ise platonun posterioruna uzanmıyorsa %95 olasılıkla ÖÇB sağlamdır. Eğer kemik erozyonu tibial platonun arkasına uzanıyorsa yada

femurun posterior subluksasyonu varsa ÖÇB büyük oranda yok yada şiddetli hasarlanmıştır.¹⁴ Rosenberg grafisi posterior eklem aralığını değerlendirmede büyük öneme sahiptir.¹⁵(Şekil 1,2,3,4,5)



Şekil 1: rosenberg grafisi



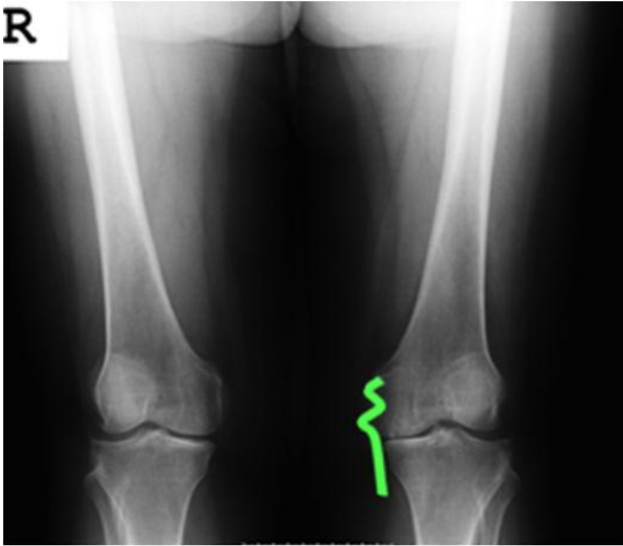
Şekil 2: valgus stress grafisi



Şekil 3: valgus stress xray



Şekil 5: varus stress xray



Şekil 4: varus stress grafisi



Şekil 6: one finger test

Fikasyon yöntemine göre çimentolu veya çimentosuz uygulanan implantlar; tibial komponente göre ise sabit insertli metal arkalıklı, sabit insertli tamamı polietilen ve mobil insertli implantlar mevcuttur. Mobil insertli protezler lateral kompartmantel artrozda kullanılmaz. Normal dizin yapısına daha uygun olan Oxford parsiyel diz protezleri geliştirilmiştir.¹³

SONUÇLAR

PDP uygulanmış hastaların 5-10 yıllık sonuçlarını değerlendiren bir çok çalışma yayınlanmış ve genel olarak 10 yıllık başarı oranı % 90'ların üzerinde bulunmuştur.¹⁶ Polietilen aşınması, komponent malpozisyonu, ilerleyen PFE ve karşı kompartman artrozu en sık revizyon nedenleridir. Tibial komponentin varusta yerleştirilmiş olduğu dizlerde diğer kompartman dejenerasyonu daha az görülmektedir. Özellikle hareketli yüzeye sahip komponentlerin 20 yıllık uzun dönem sonuçlarında lateral kompartmanda artroz sık izlenmektedir. Sabit yüzeyli tasarımlarda polietilen aşınması ve implant-kemik arayüzeyde gevşeme sık görülür.^{17,18}

Medial kompartman gonartrozunda yüksek tibial osteotomi(YTO) ve unikondiler artroplastisi kararını verirken dikkat edilecek noktalar yaş, kilo, hareket açıklığı, iş, sosyal aktiviteleri, hasta beklentisi, deformite ve subluksasyon olarak sayılabilir.¹⁹ YTO eklem dışından düzeltme sağlarken PDP ekleminden düzeltme imkanı sağlar. Federico ve arkadaşlarının unikompartmantal artritine yönelik yüksek tibial osteotomi ve unikompartmantal diz protezini inceledikleri literatür taramasında ortaya koydukları, cerrahi tercihini etkileyen faktörler Tablo 1'de özetlenmiştir.²⁰

Tablo 1: PDP ve YTO için ideal endikasyonlar ve iki tedavinin kesişimleri (20)

	PDP	PDP/YTO	YTO
Yaş	>55	55-65	<65
Aktivite düzeyi	Düşük beklenti	Orta düzey	Aktif
VKİ	30<30<	hepsi	
Dizilim	0-5	5-10	10-15
AP	Grade 1 dışı	Grade 1 dışı	Hepsine
Instabilite			
ML	Grade 1 dışı	Grade 1 dışı	Grade 2 dışı
Instabilite			
ROM	90(5 derece altı flek. kontraktürü)	100(5 derece altı flek. kontraktürü)	120(5 derece altı flek. kontraktürü)
Artroz ciddiyeti	Hiçbiri	Ahlback 2	Ahlback 1-2

Aynı çalışmada YTO ve PDP'leri karşılaştırılmış ve sonuçların unikondiler diz protezinde daha iyi olduğu gözlemlenmiştir. Sınırlı sayıda yayında ise açık kama osteotomisinin sonuçlarının ise unikondiler sonuçlarına daha yakın olduğu görülmüştür.²⁰ Bir başka metaanaliz

çalışmasında; 1969-2012 arasındaki PDP ve YTO hasta sonuçlarını değerlendiren makaleler incelenmiş 11 çalışma değerlendirmeye uygun bulunmuştur. PDP'de daha iyi fonksiyonel sonuçlar bulunurken, YTO'lularda daha iyi ROM değerleri bulunmuştur. Diz skorlaması olarak gruplar arasında bir farklılık bulunamamıştır.²¹ Spahn ve arkadaşlarının metaanalizinde ise; YTO fiziksel aktivitesinde hafif azalmayı kabul eden genç hastalarda, PDP ise fizik aktivite sorunu çok olmayan, daha yaşlı, ağrılı hastalarda önerilmektedir.²² PDP ile YTO'yu karşılaştıracak olursak; PDP de Dizilimin düzeltilmesi eklem içindedir. Postop iyileşme ve yüklenme süresi oldukça kısadır. Öğrenme eğrisi uzundur(komponentlerin doğru dizilimi ve pozisyonu zordur), YTO da dizilimin düzeltilmesi eklem dışındadır(metafizyel varusta tercih edilir). Postop iyileşme süresi ve yüklenme için kemik kaynaması beklenir. Özellikle genç aktif, sporu yaşam tarzı olarak kabul etmiş olanlarda tercih edilir. Total diz protezi (TDP) ne geçiş PDP ne göre daha problemlidir.

PDP ile TDP'yi karşılaştırsak; PDP yaşlılarda, uygun olgularda son artroplastisi, daha gençlerde ise TDP öncesi uygulanan ilk protez ameliyatı gibi düşünülebilir. PDP'nin avantajları daha az cerrahi kesi, kanama, hastanede yatış süresi, morbidite(DVT, Enfeksiyon) ve daha fazla eklem hareket açıklığı olarak sıralanabilir. PDP de bağ kesisi yapılmaz. "TDP ameliyatı kemik ameliyatı değil, yumuşak doku ameliyatıdır" felsefesine zıt olarak PDP tamamen bir kemik ameliyatıdır. 10 yıllık sağ kalım sonuçları ise TDP ile eşittir.²³ PDP nin dezavantajları ise; tekniğe bağımlı olması ve yüksek revizyon oranıdır.²⁴ 60 yaşın altında ve aktif kişilerde PDP uygulama sonuçları bakımından literatür karışık sonuçlar vermektedir. Swienckowski ve ark 60 yaşından küçük, aktif 45 PDP'li hastayı 11 yıl takip etmişler ve implant sağ kalımını % 92 bulmuşlardır. Bu % 92'lik hasta grubunda ise % 100 iyi ve mükemmel sonuç elde edilirken postoperatif alignment ortalama 5° valgus olarak bulunmuştur.²⁵ Felts ve ark.ları 60 yaşından küçük 65 hastanın 12 yıllık takip sonuçlarında protez sağ kalımını % 94 olarak bulmuşlardır. İlave olarak diz skorlarında belirgin düzeltilmeler mevcut olup, hastaların % 83.4 ü sportif aktivitelere geri dönmüştür.²⁶ Bu yayınların zıttı olarak 65 yaştan daha genç hastalarda tutarlı bir şekilde daha kötü klinik sonuçlar ve daha yüksek revizyon oranları gösteren Avrupa ve Avustralya diz artroplastisi kayıtları yoğun bir şekilde tezat oluşturmaktadırlar.^{27,28}

Obez hastada osteoartrit, aşırı tibio-femoral yükler nedeniyle tipik olarak daha erken bir şekilde ortaya çıkabilir. Aşırı yük, özellikle de komponent malpozisyonu olduğunda implant ara yüzeyleri arasında daha fazla translasyon streslerine oluşturup erken implant gevşemesine potansiyel yaratabilir. Bonutti ve ark. VKİ

(Vücut kitle indeksi) 35 den az ve 35 den fazla 40 sabit insertli PDP uygulamasını karşılaştırmışlardır. Obez hastalarda revizyon oranı daha fazla ve daha kötü diz skorlaması bulunmuştur.²⁹ Xing ve ark. ları 178 PDP ni ortalama 54 ay takip etmişler ve obeziteyi başarısızlık için bir risk faktörü olarak bulmamışlardır. Onların deneyimine göre femoral ve tibial komponent gevşemesi için en yüksek risk aktif orta yaş kaslı erkek hasta yapısıdır.³⁰ Berend ve ark.larının 40.2 ay takip süreli 79 olguluk serilerinde ağırlık olarak vücut kitle indeksi (VKİ) temel alınmıştır. VKİ nin 32'den fazla olduğu durumda, PDP nin sağkalım oranının daha az öngörülebilir olduğunu bildirilmiştir.³¹ Bu çalışmanın zıttı olarak Murray ve ark.ları VKİ nin bir kontrendikasyon yaratmayacağını belirtmişlerdir. Bunu yorumlarken meniskal hareketli tibial komponentin diğer komponentlere oranla daha geniş yüzey üzerinden yük aktarımı yapmasının, obez hastalarda gevşeme açısından daha az risk oluşturabileceği, VKİ arttıkça, olgularda mobilizasyonun daha az olacağını, total yüklenmenin fazla olmaması nedeniyle implantın sağkalım süresini etkilemesinin daha az risk oluşturacağı bildirilmiştir.³² Tabor ve ark. yaptığı başka bir araştırmada mobil insert PDP ile ağırlığın kontrendikasyon kriterlerinden olmadığını belirtmişlerdir.³³

ÖÇB yetmezliği artık PDP için kesin kontrendikasyonlar arasında değildir. İnstabilite kavramı burada önem kazanmaktadır. İnstabil olarak görülen bir dize PDP ve ÖÇB cerrahisi aynı seansta yapılabileceği gibi, bu iki cerrahi işlem farklı seanslardada yapılarak instabilite ortadan kaldırılabılır. Dizde dinamik stabilizasyonu gösteren bir çok fizik muayene testi mevcuttur. Bu fizik muayene testleri ; 6 metre tek ayak üzerinde zıplama testi (genç atletlerde), quadriseps gücü, poliometrik testler, tedirginlik testi'dir. İnstabil olmayan bir diz için ise tibial slope azaltılarak (5° altı) yapılan PDP cerrahisinin sonuçları umut verici olarak gözükmektedir. Örneğin ÖÇB rekonstrüksiyonu yapılmayan, ÖÇB yetmezlikli seçilmiş hastalarda uygulanan Sabit insertli PDP lerinin 8 yıldan uzun takipleri başarılı bulunmuş. ÖÇB cerrahisi uygulanmayan bu grup hastalarda hareketli insert kullanımı konusunda daha dikkatli olunmalıdır. ÖÇB rüptürü mevcut olan vakalarda zaman içerisinde gelişen artroz ve kapsül kontraktürleri anterior ve posterior planda stabiliteyi sağlamaktadır. Eksiksiz bir öyküye ilaven hastaya dizindeki kayma duyusunun yönü sorulduğunda olgu, dizinin önünü gösteriyor(parmak testi), dizinin yanlarını göstermiyorsa bu bir ÖÇB yetmezliğini düşündürür, dizin önü yerine dizin yanlarını işaret etmesi, şikayetin ÖÇB den ziyade kollateral bağlardan kaynaklanabileceği konusunda ilgili hekimi uyarır³⁴(şekil6). ÖÇB yetmezliği olan ve PDP uygulanan

hastalarda sık olarak pes bursiti ile karşılaşılmaktadır. PDP uygulaması sonrasında görülen pes bursiti 6 ay içerisinde kendiliğinden iyileşmektedir. Tibial komponent fiksasyonunun en iyi şekilde olması için protezin tibiaya oturan kısmı çıkıntı olmadan en geniş şekilde olmalıdır. Dizin izole lateral kompartman artrozunda kullanılacak PDP özellikle sabit insert olmalıdır. Çünkü hareketli insert kullanımı ile lateral kompartmanda insert dislokasyonu riski daha fazla olabilmektedir.³⁵ Goodfellow ve ark.ları aksın düzeltilmesi ile patella üzerindeki artmış basınç azalacağından PF osteoartritin PDP için kontrendikasyon olmadığını bildirmişlerdir.¹² Beard ve ark.ları intraoperatif tam kat kırıldak kaybı olan 824 olguya Oxford mobil insert uygulanmış PDP hastasını incelemişler ve medial için lateral fasette kırıldak kaybı olmadıkça, PF kırıldak kaybının şiddetinin sonuçları etkilemediğini vurgulamışlardır.³⁶

KOMPLİKASYONLAR

Komponent gevşemesi, polietilen aşınması, tibial komponentin çökmesi ve karşı kompartman artrozu sık görülen komplikasyonlar arasında sayılabilir. Sabit insertli protez tasarımlarında tibial komponentte gevşeme sıklıkta mobil insertli tasarımlarda insert dislokasyonu sık görülür. Daha seyrek görülen komplikasyonlar arasında psödomeniskial sinovial sıkışma sendromu, metalloz, kontralateral menisküs yaralanması sayılabilir.³⁷ proksimal tibia kırığı nadir ama ciddi bir komplikasyon olarak karşımıza çıkar. Uygun olmayan cerrahi teknik kullanılması sonucu meydana gelir. Uygun komponent boyu ve kortikal bütünlüğün korunması ile bu komplikasyonun ortaya çıkması engellenebilir.³⁸

ÇIKARIMLAR

PDP aktivasyon düzeyi çok olmayan genç hastaların tek kompartman osteoartriti için ilk protez ameliyatı, yaşlı hastalar için son protez ameliyatı olarak düşünülebilir. Hasta genç, aktivasyon düzeyi fazla ise yada hastada metafizer varus varsa YTO ön planda düşünülebilir. AP planda instabilitesi çok fazla olmayan ÖÇB yetmezlikli hastalarda tibial eğim azaltılarak PDP yapılabilir. Medial diz osteoartriti için patellanın medial fasetinin kırıldak hasarı PDP için önemli değildir.

KAYNAKLAR

1. Hunter DJ, Sharma L, Skaife T. Alignment and osteoarthritis of the knee. *JBJS AM* 2009;91 Suppl 1:85-89
2. Hakan Aslan ve ark.ları. Medial gonartrozda Oxford faz 3 unikondiler diz artroplastisinin orta dönem sonuçları. *Acta Orthop Traumatol. Turc* 2007;41:367-372
3. Riddle DL, Jiranek WA, McGlynn FJ. Yearly incidence of unicompartmental knee arthroplasty in the United States. *J Arthroplasty*. 2008 Apr;23(3):408-12. doi: 10.1016/j.arth.2007.04.012. Epub 2007 Nov 26.
4. Y. Tashiro , S. Matsuda , K. Okazaki , H. Mizu-uchi , U. Kuwashima ,Y. Iwamoto. The coronal alignment after medial unicompartmental knee arthroplasty can be predicted: usefulness of full-length valgus stress radiography for evaluating correctability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc DOI* 10.1007/s00167-014-3248-2. Published online: 26 August 2014
5. Kozinn SC, Scott R. Unicondylar knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*. 1989 Jan;71(1):145-50.
6. Berend KR, Lombardi AV Jr, Adams JB. Obesity, young age, patellofemoral disease, and anterior knee pain: identifying the unicondylar arthroplasty patient in the United States. *Orthopedics*. 2007 May;30(5 Suppl):19-23.
7. Pennington DW, Swienckowski JJ, Lutes WB, Drake GN. Unicompartmental knee arthroplasty in patients sixty years of age or younger. *J Bone Joint Surg Am*. 2003 Oct;85-A(10):1968-73.
8. Beard DJ, Pandit H, Ostlere S, Jenkins C, Dodd CA, Murray DW. Pre-operative clinical and radiological assessment of the patellofemoral joint in unicompartmental knee replacement and its influence on outcome. *J Bone Joint Surg Br*. 2007 Dec;89(12):1602-7.
9. B. U. Nwachukwu et al. Unicompartmental Knee Arthroplasty Versus High Tibial Osteotomy:United States Practice Patterns for the Surgical Treatment of Unicompartmental Arthritis. *The Journal of Arthroplasty* 29 (2014) 1586–1589 .
10. Kumar A, Fiddian NJ. Medial unicompartmental arthroplasty of the knee. *Knee*1999;6:21-23
11. Bert JM. Unicompartmental knee replacement. *Orthop Clin North Am*, 36(4): 513-22, 2005
12. Goodfellow J, O'Connor J,Dodd C, Murray D. Unicompartmental Arthroplasty with The Oxford Knee. Pg:30-37. 2011.
13. Gibson PH, Goodfellow JW. Stress radiography in degenerative arthritis of the knee. *J Bone Joint Surg[Br]* 1986; 68-b:608-9.
14. Sharpey I, Tyrrell PN, White SH. Magnetic resonance imaging assessment for UKA: A limited role. *Knee* 2001; 8:213-18.
15. Fontboté R C, Nemtala U F, Contreras O O, Guerrero R. Rosenberg projection for the radiological diagnosis of knee osteoarthritis. *Rev Med Chil*. 2008 Jul;136(7):880-4.
16. Berger RA, Meneghini RM, Jacobs JJ, Sheinkop MB, Della Valle CJ, Rosenberg AG. Results of unicompartmental knee arthroplasty at a minimum of 10 years of follow up. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87(5):999-1006
17. Emerson RH Jr, Hansborough T, Reidmann RD. Comparison of a mobile with a fixed bearing unicompartmental knee implant. *Clin Orthop Relat Res*. 2002;(404):62-70
18. Confalonieri N, Manzotti A, Pullen C. Comparison of a mobile with fixed tibial bearing in unicompartmental knee prosthesis: A prospective randomized trial using a detected outcome score. *Knee* 2004;11 (5):357-62
19. Tuncay İ. Medial Kompartman Gonartrozunda Unikompartmental Diz Protezi (UDP). *Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği Dergisi* 2006 Cilt 5 (3-4);111-117.
20. Detttoni F, Bonasia DE, Castoldi F, Bruzzone M, Blonna D, Rossi R. High tibial osteotomy versus unicompartmental knee arthroplasty for medial compartment arthrosis of the knee: a review of the literature. *Iowa Orthop J*. 2010;30:131-40.
21. Fu D1, Li G, Chen K, Zhao Y, Hua Y, Cai Z. Comparison of high tibial osteotomy and unicompartmental knee arthroplasty in the treatment of unicompartmental osteoarthritis: a meta-analysis. *J Arthroplasty*. 2013 May;28(5):759-65. doi: 10.1016/j.arth.2013.02.010. Epub 2013 Mar 15.
22. Spahn G, Hofmann GO, von Engelhardt LV, Li M, Neubauer H, Klinger HM. The impact of a high tibial valgus osteotomy and unicondylar medial arthroplasty on the treatment for knee osteoarthritis: a meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2013 Jan;21(1):96-112. doi: 10.1007/s00167-011-1751-2. Epub 2011 Nov 11.
23. Callaghan JJ Unicompartmental knee replacement. Introduction: where have we been? Where are we now?Where are we going? *Clin Orthop Relat Res*. 2004, 430: 272-273.
24. Zambianchi F, Digennaro V, Giorgini A, Grandi G, Fiacchi F, Mugnai R, Catani F. Surgeon's experience influences UKA survivorship: a comparative study between all-poly and metal back designs. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2014 Mar 30. [Epub ahead of print]
25. Swienckowski JJ, Pennington DW. Unicompartmental knee arthroplasty in patients sixty years of age or younger. *J Bone Joint Surg Am*. 2004 Sep;86-A Suppl 1(Pt 2):131-42.
26. Felts E et al. Function and quality of life following medial unicompartmental knee arthroplasty in patients 60 years of age or younger. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2010 Dec;96(8):861-7. doi: 10.1016/j.otsr.2010.05.012. Epub 2010 Nov 18.
27. Baker PN et al. Revision for unexplained pain following unicompartmental and total knee replacement. *JBJS Am* 2012; 94 (17): 126.
28. Dahl A et al. Unicompartmental knee arthroplasty in patients aged less than 65. *Acta Orthop* 2010, 81(1):90-4.
29. Bonutti PM et al. Outcomes of unicompartmental knee arthroplasty stratified by body mass index. *J Arthroplasty*. 2011 Dec;26(8):1149-53. doi:10.1016/j.arth.2010.11.001. Epub 2011 Jan 21
30. Xing Z et al. Unicompartmental knee arthroplasty: factors influencing the outcome. *J Knee Surg*. 2012 Nov;25(5):369-73. doi: 10.1055/s-0031-1299666. Epub 2012 May 3.
31. Berend KR. At al. Early failure of minimally invasive unicompartmental knee arthroplasty is associated with obesity. *Clin Orthop Relat Res*. 2005 Nov;440:60-6.
32. Murray DW et al. Does body mass index affect the outcome of unicompartmental knee replacement? *Knee*. 2013 Dec;20(6):461-5. doi: 10.1016/j.knee.2012.09.017. Epub 2012 Oct 27.
33. Tabor OB Jr, Tabor OB, Bernard M, Wan JY. Unikompartmental knee arthroplasty: Long term success in middle aged and obese patients. *J Surg Orthop Adv* 2005;14:59-63
34. Plancher KD, Dunn AS, Petterson SC. The anterior cruciate ligament-deficient knee and unicompartmental arthritis. *Clin Sports Med*. 2014 Jan;33(1):43-55.
35. Plancher KD, Dunn AS, Petterson SC. *Clin Sports Med*. 2014 Jan;33(1):43-55. doi: 10.1016/j.csm.2013.08.006.
36. Beard DJ et al. Pre-operative clinical and radiological assessment of the patellofemoral joint in unicompartmental knee replacement and its influence on outcome. *J Bone Joint Surg Br*. 2007 Dec;89(12):1602-7.
37. Jung KA, Lee SC, Hwang SH.pseudomeniscal synovial impingement after unicondylar knee arthroplasty. *Orthopedics* 2009;32(5):361.
38. Pandit H. Murray DW. Dodd CA. Medial tibia plateau fracture and the Oxford unicompartmental knee. *Orthopedics* 2007;30(5 Suppl):28-31