

Primer Total Kalça Protezi Uygulanmış Hastaların Peri-operatif Komplikasyonları ve Post-operatif Dizilim Sorunları (122 hastanın sonuçları)

Peri-operative Complications and Post-operative Alignment Problems in Patients with Primary Total Hip Replacement (Results of 122 patients)

Ahmet Karakaşlı[®]

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

Received: 05.02.2021 / Accepted: 11.03.2021 / Published Online: 31.03.2021

Cite as: Karakaşlı A. Primer total kalça protezi uygulanmış hastaların peri-operatif komplikasyonları ve post-operatif dizilim sorunları (122 hastanın sonuçları). Turk J Hip Surg 2021;1(1):27-31.

Öz

Amaç: Kalça eklemının dejeneratif hastalıklarının tedavisinde, kalça eklem artroplastisi, eklem ağrılarının azaltılmasında yarar sağlar. Kalça protezlerinde titanyum alaşımli protezlerin elastik modulusunun, paslanmaz çeliğin elastik modulusundan daha düşük olması nedeniyle titanyum alaşımli protezlerde osteo-integrasyon daha yüksek oranda görülür. Ancak, cerrahi girişim sırasında dizilim bozukluğu ile sonuçlanan uygulamalar protezin ömrünü kısaltmaktadır. Bu çalışmanın amacı, total kalça protezi uygulanan hastalarda, cerrahi girişim sonrası dizilimin araştırılması ve peri-operatif gelişen komplikasyonları incelemektir.

Yöntem: Bu çalışmada, 2013-2017 yılları arasında, dejeneratif kalça eklem hastalığı ve kollum femoris kırığı nedeniyle total kalça artroplastisi uygulanan 122 hasta değerlendirildi. Peri-operatif, erken dönem gelişen komplikasyonlar ve protez dizilimi retrospektif olarak araştırıldı.

Sonuçlar: Bu dizideki hastaların 78'i kadın, 44'ü erkekti. Hasta yaş ortalaması 66 yaş (42-87), ortalama izlem süresi 27 ay (6-48)'di. İntra-operatif olarak 2 hastada (%1,5), femoral komponent yerleştirilirken femoral kalkar kırığı gelişti. Kablo ve domino fiksasyonu ile kırık tespiti sağlandı. Dizilim bozukluğu, 11 hastada (%9) valgus pozisyonunda izlendi. Protezin, ortalama 6 derece (3-9 derece) olarak yerleştirildiği saptandı. İntra-operatif kan kaybı ortalama 855 ml (460-1250 ml) olarak gözlemlendi.

Çıkarımlar: Ülkemizde üretilen implantların sonuçlarının kaynaklarda belirtilen sonuçlarla benzer klinik ve radyolojik sonuçlar göstermektedir. Bu tip implantların uygulanmasında sorun olmamakla birlikte, kullanılması hem ülke ekonomisine katkısı yönünden hem de hasta sağlığına katkısı ve kolay bulunur olması yönünden avantajlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: total kalça protezi- dizilim- komplikasyon

ABSTRACT

Objective: The application of hip joint arthroplasty in hip joint degenerative diseases improves joint pain. The lower elastic modulus of titanium alloy prostheses compared to stainless steel ensures higher "bone ingrowing" in hip arthroplasty. However, malalignment of the components shortens the life of the prosthesis. The aim of this study is to investigate post-operative alignment and to examine perioperative complications in patients undergoing total hip prosthesis.

Method: 122 patients who underwent total hip arthroplasty for degenerative hip joint disease, collum femoris fractures between 2013-2017 were evaluated. Peri-operative complications and early post-op complications due to prosthesis alignment problems were evaluated retrospectively.

Results: 78 of these patients were female, 44 of them were male, the mean age was 66 years (42-87), the mean follow-up period was 27 months (6-48). Intra-operatively, femoral calcar fractures developed in 2 patients (1.5%) during insertion of femoral component. Alignment was at an average of 6 degrees (3-9 degrees) of valgus at 11 patients (9%). Intra-operative blood loss was an average of 855 ml (460-1250 ml).

Conclusion: The results of the implants produced in our country showed similar clinical and radiological results with the results stated in the literature. It is considered to be advantageous in terms of both the contribution to the country's economy and the patient's health and also being easily available.

Keywords: total hip prosthesis, prosthesis alignment, complications

Corresponding Author:

✉ karakasliahmet@gmail.com

A. Karakaşlı 0000-0003-4049-954X

GİRİŞ

Total kalça protezleri tüm dünyada yaygın olarak uygulanmaktadır. Kalça eklemine dejeneratif hastalıklarının iyileştirilmesinde, kalça eklem artroplastisi eklem ağrılarını ortadan kaldırdığı gibi, hastaların günlük aktivitelerini kolaylıkla yapmalarını sağlar. Kalça eklem artroplastisi uygulamaları, özellikle kalça kırıklarının tedavisinde, hastaların erken mobilizasyonunda önemli yer tutar^(1, 2, 3). Total kalça artroplastisi cerrahisi sonrası karşılaşılan komplikasyonlara bakıldığında, peri-prostatik infeksiyon oranı %1-3 oranında görülmektedir. Peri-prostatik sıvıdan alınan kültürlerde çoğunlukla Stafilokokus aureus ürediği görülmektedir. Operasyon sırasında uygulama ile ilgili sorunlar da önemli yer tutmaktadır^(4, 5).

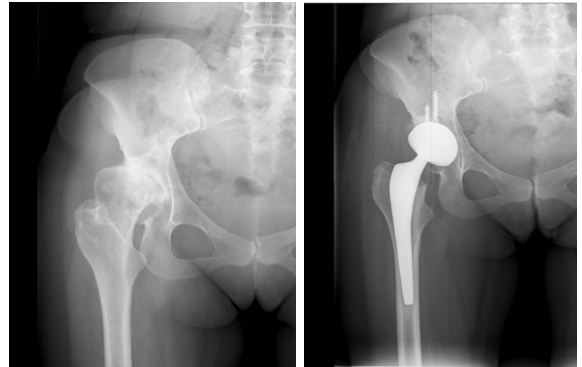
Çimentosuz kalça protez komponentlerinin materyal özellikleri son zamanlarda biyolojik uyum açısından daha iyi duruma gelmiştir. Femoral komponent stem (sap) kısmının femur medullasının morfolojisine uygun şekilde üretilmesi ve yüzeyi pürüzlü gözenekli "porous coated" olması, kemiğin proteze tutunmasını "bone ingrowing" arttırmakta, protez stabilitesini yeterli boyutlara taşımaktadır. Titanyum alaşımlı protezlerin elastik modülü, paslanmaz çeliğin elastik modülünden daha düşük olması, titanyum alaşımlı protezlerde kemik tutunmasının "bone ingrowing" daha yüksek oranda olmasını sağlamaktadır^(6,7).

Protez sapının varus ya da valgusta yerleştirilmesi istenmeyen bir durumdur. Nötral yerleştirilen femur protez sapına göre, varus ya da valgusta yerleştirilmesi, femur kemik proksimalinde yük yığılmasına neden olabilmektedir. Femur proksimalinde aşırı yük

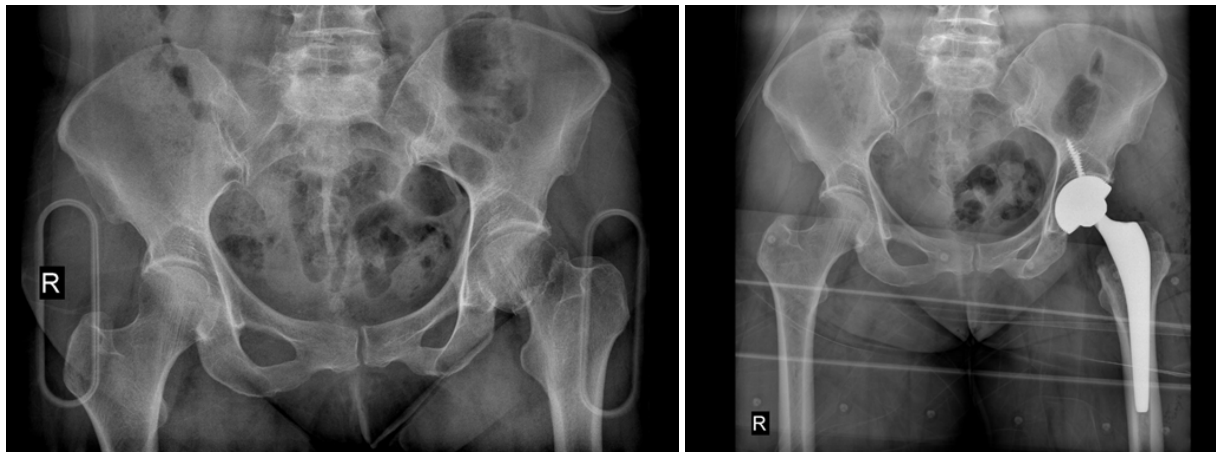
yığılması kemik osteolizisine yol açabilmektedir. Fizyolojik yüklenmelerde kemik "bone ingrowing" daha yüksek oranda gelişir. Varus ya da valgusta uygulanan çimentolu femur protezlerinde ise olumsuz etkisinin yüksek oranda görüldüğü gösterilmiştir. Çimentosuz yerleştirilen protezlerde, varus-valgus diziliminin olumsuz etkisi çimentolu protezlere göre daha düşük oranda görüldüğü bildirilmektedir. Kama şeklinde (wedge) femoral protez sapında bu etkilerin daha az olduğu gözlemlenmiştir^(8, 9, 10).

Total kalça protezinde asetabular komponentin kemikle temas eden yüzeylerinin poroz kaplanması ve vida tespit özelliklerinin olması stabilitenin artmasını sağlamaktadır. Asetabular insertler yüksek molekül ağırlıklı polietilenden üretilmekte ve aşınma sorunları oldukça düşük oranda görülmektedir⁽¹¹⁾.

Bu çalışmanın amacı, total kalça protezi uygulanan hastalarda; post-operatif dizilim değerlendirmesinde bulunmak ve peri-operatif gelişen komplikasyonları incelemektir.



Figür 1. Hipoplazik kalça zemininde gelişmiş artroz sonucunda total kalça protezi (Tıpsan A.Ş.) uygulanmış 42 yaşında kadın hasta.



Figür 2: Altmış üç yaşında sol kalça kollum femoris kırığı sonrası total kalça protezi uygulanmış kadın hasta.

MATERYAL METOT

DEUTF Ortopedi Travmatoloji Anabilim Dalındaki, 2013-2017 yıllarındaki dejeneratif kalça eklem hastalığı ve kollum femoris kırığı nedeniyle total kalça artroplastisi yapılan, 122 hasta çalışmaya dâhil edildi. Retrospektif erken dönem izlemlerinde protez dizilimi ve erken dönem komplikasyonları araştırıldı (**Şekil 1**). Tüm hastalara, lateral dekubit pozisyonda ve lateral yaklaşımla total kalça protezi uygulandı. Hastaların tümünde titanyum kare kesit poroz çimentosuz femoral komponent ve çimentosuz plazma sprey poroz asetabular “cup” kullanıldı (Tıpsan A.Ş.) (**Şekil 2**). Postoperatif dönemde tüm hastalar 24-48 saat sonra walker ile mobilize edildi.

Cerrahi süre, cilt insizyonu başlaması ile cildin kapatılması arasındaki süre olarak alındı. İntra-operatif kan kaybı kaydedildi. Hastanede kalma süresi hastanın hastaneye yattığı günden taburcu olduğu güne dek geçen gün sayısı olarak alındı. Hastalarda post-operatif dönemde gelişen komplikasyonlar değerlendirildi. Peri-prostetik infeksiyon, dislokasyon, heterotropik ossifikasyon, intra-operatif femur kırıkları, post-operatif erken dönemde asetabular komponentteki 2. dereceden çok yer değişimi kaydedildi. Femoral komponent sap dizilim ölçümleri yapıldı ⁽¹⁰⁾.

Tablo 1. Demografik veriler.

Cinsiyet, N (%)	78 (63) B, 44 (37) E
Yaş (Ort “min-maks”)	66 yaş (42-87)
Takip süresi (Ort “min-maks”)	27 (6-48) ay
Komplikasyon N (%): Total N (%)	Kırık 2 (1,5), çıkık 5 (4), sinir palsi 1 (0,8), infeksiyon 4 (3): 12 (9)

SONUÇLAR

Hastaların demografik verileri **Tablo 1**'de verilmiştir. İntra-operatif 2 hastada (%1,5), femoral komponent yerleştirilirken femoral kalkar kırığı gelişti. Kablo ve domino fiksasyonu ile kırık tespiti sağlandı. Dizilim bozukluğu, 11 hastada (%9) ve valgus pozisyonda görüldü (ortalama dizilim 6 derece (3-9 derece)). İntra-operatif kan kaybı ortalama 855 ml (460-1250 ml) gözlemlendi. Hastaların hastanede kalış süresi ortalama 8 gün (5-11 gün) olduğu belirlendi. Post-operatif dönemde kalça çıkığı gelişen hastaların, üçünde kapalı redüksiyon uygulandı. Diğer iki hasta-ya açık redüksiyon yapılması uygun görüldü. Siyatik sinir arazi gelişen 1 hasta aynı gün re-opere edildi.

Etiyolojide bacak uzunluk artışına bağlı sinir gerilmesi olduğu anlaşıldı. İzlemlerinde 6 ay sonra sinire ait komplikasyon düzeldi.

TARTIŞMA

Dejeneratif kalça eklem hastalıklarında ve kalça kırıklarında total kalça protezi yaygın olarak uygulanmaktadır. Böylece hastaların ağrıları azalır ve mobilizasyonu sağlanır. Son zamanlarda sementsiz protezler popüler olmuştur. Bu çalışmada, sementsiz total kalça protezi uygulanan hastalarda post-operatif dönemde protez komplikasyonları ve dizilim bozukluğu sorunu sıklığı değerlendirildi.

Çalışmamızda, sementsiz total kalça protez uygulanan hastalarda dizilim bozukluğu araştırıldığından, 11 hastada (%9) ortalama 6 ⁽³⁻⁹⁾ derece valgus pozisyonunda olduğu saptandı. Buna rağmen, ilk 3 yıl izlem sonrası osteolizis ve “stress shielding” etkileri kaydedilmemiştir. Önceki çalışmalarda; sementli total kalça protezlerinde, varus valgus malpozisyonu ile osteolizis ve “stress shielding” etkilerinin meydana geldiği bildirilmektedir. Ancak, sementsiz total kalça protezlerinde dizilim bozukluğuna bağlı bu tip sorunların daha düşük oranda görüldüğü belirtilmektedir ⁽¹²⁾.

Biomateryallerin gelişmesi, titanyum implantların kemik entegrasyonunun, paslanmaz çeliğe göre daha iyi olması nedeniyle tüm dünyada titanyum implantlar yaygın olarak kullanılmaktadır. Titanyum implantların biyo-uyumluluğu önceki çalışmalarda gösterilmiştir. Poroz kaplı protezlerde, kemikle protez arasında kemik entegrasyonu bilimsel olarak çalışmalarda belirtilmiştir. Bu dizideki hastalarda ilk 3 yıllık izlem süresinde osteolizis ve gevşeme saptanmamıştır. Sementsiz total kalça protez sapı ile stabilitenin oluştuğu görülmüştür. Bilimsel çalışmalarda gösterildiği üzere, titanyum implantların elastik modülüsü, kemik elastik modülüsüne daha yakın olmasından dolayı, paslanmaz çeliğe göre “bone ingrowing” daha iyi olmaktadır ^(13, 14, 15).

İntra-operatif kan kaybı 855 ml kaydedilmiştir. Hastaların hastanede kalış süresi 8 gün olarak kaydedilmiştir. Bu çalışmada, hastaların intra-operatif kan kaybı kaynaklarda bildirilen rakamlarla benzerlik göstermektedir. Barışhan ve ark. yaptıkları çalışmada, intra-operatif kan kaybını 393 ml ve hastanede kalış süre-

sini 13 gün olarak bildirmektedirler ⁽¹⁶⁾.

Post-operatif dönemde infeksiyon 4 hastada (%3) görüldü. Bunların ikisi erken debritleme ve eklem lavajı ile düzelmiştir. Diğer iki hastada ise infeksiyonun sürmesi nedeniyle iki aşamalı sağaltım gerekmiştir. Kaynaklarda, total kalça protez uygulanan hastalarda %1-3 oranında infeksiyon geliştiği bildirilmektedir. Total kalça protezlerinde ilk dört hafta içerisinde gelişen infeksiyonun sağaltımı, tek aşamalı debritleme ve polietilen liner değişimi ile düzeltilebileceği belirtilmektedir. Dört haftadan sonra görülen kalça protez infeksiyonlarının protez çevresinde biyo-film tabaka oluşması nedeniyle iki aşamalı olarak tedavi edilmesi önerilmektedir ^(5, 6).

Sementsiz kalça protezinin stem (sap) yapısının wedge (kama) biçiminde olması ya da femur kemik morfolojisine uygun olması, stabilite ve kemik entegrasyonu (bone ingrowing) yönünden oldukça iyi sonuçlar vermektedir. Mal-pozisyonun femur proksimaline stres yığılması oluşturmaya karşın, uzun dönemde osteolizis ve gevşeme sıklığının düşük oranda görüldüğü bildirilmektedir ⁽¹²⁾.

Bu dizideki hastalarda, post-operatif dönemde protez dislokasyonu 5 hastada (%4) kaydedildi. Bu hastaların üçüne kapalı redüksiyon, diğer ikisine ise açık redüksiyon uygulandı. Kaynaklarda, kalça protez dislokasyon oranı %2-4 oranında bildirilmektedir. Dislokasyon nedenlerinin; abdükto kas zayıflığı, kalça protez offsetinin uygun ayarlanmaması, femur protez ve asetabulum anteversiyon açılarının uygun olmaması ve asetabulum inklinasyon açısının düzgün oluşturulmamasına bağlı olduğu bilinmektedir ^(17, 18).

Bu dizideki hastalarda, bir hastada (%0.8) siyatik sinir lezyonu ve düşük ayak gelişmiştir. Bu hastanın izlemlerinde, 6 ay sonra siyatik sinir lezyonunda düzelme gözlemlendi. Kaynaklarda, primer total kalça protez cerrahisine bağlı siyatik sinir lezyon görülme oranının %0.17-3.7 arasında olduğu bildirilmektedir. Bunların büyük çoğunluğu düzeltilmektedir. Primer total kalça cerrahisi sonrası siyatik sinir lezyonu gelişmesinin nedenleri; sinirin ekartasyon sırasında gerilmesi ya da kompresyon altında kalması, cerrahi bölgede hematoma oluşması, bacak uzunluğunun artması nedeniyle sinir gerilmesi, asetabulum kap fiksasyon vidasının siyatik çentiğe ulaşması ve siyatik sinire

kompresyon yapması, kadın cinsiyet, protrüzyon asetabulum veya aşınma partiküllerine ikincil oluşan kist gibi nedenlerle olabileceği bildirilmektedir ^(19, 20).

Sementsiz total kalça protezlerinde; asetabulum kap kemik yüzeylerinin porous kaplı titanyum asetabulum kap olması ve fiksasyon vidalarının kullanılması, kemik entegrasyonun daha iyi olmasına, sonuç olarak, daha stabil asetabulum kap fiksasyonuna yol açar ⁽¹⁵⁾. Bu dizideki hastalarda, sementsiz total kalça protezi (Tıpsan A.Ş.) uygulaması, dış kemik yüzeyleri porous kaplı asetabulum kap ve fiksasyon vidaları ile tespit sağlanmıştır. Üç yıllık izlemede peri-asetabulum osteolizis görülmemiştir. Enfekte olan 1 hastada peri-asetabulum kap osteolizis ve gevşeme saptanmıştır. İki aşamalı sağaltım ile düzeltilmiştir ^(21, 22).

İntra-operatif femur kalkan kırığı 2 hastada (%1,5) görüldü. İntra-operatif kablo ve domino tespiti uygulandı. Post-operatif dönemde bu hastalarda instabilite gözlemlenmedi ve hastalara erken mobilizasyon verilebildi. Kaynaklarda, intra-operatif femur kalkan kırığı %2-7 oranında olabildiği bildirilmektedir. Bu hastalarda, post-operatif dönemde instabilite görülmediği erken dönemde mobilizasyon yapılabildiği belirtilmektedir ⁽²³⁻²⁶⁾.

ÇIKARIMLAR

Bu dizideki hastalarda kullanılmış olan primer total kalça protezinin (Tıpsan A.Ş.), cerrahi teknik olarak ve klinik sonuçlar yönünden ilgili kaynaklarda belirtilen primer total kalça protezlerinden geri kalmadığı anlaşılmaktadır.

Kaynaklardaki intra-operatif ve post-operatif komplikasyonların bu dizideki sonuçlarla benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır.

Tüm bunlar değerlendirildiğinde, ülkemizde üretilen implantların sonuçlarının kaynaklarda belirtilen sonuçlarla benzer klinik ve radyolojik sonuçlar göstermektedir.

Bu tür implantların uygulanmasında herhangi bir sorun olmamaktadır. Kullanılmasının hem ülke ekonomisine katkısı yönünden hem de hasta sağlığına katkısı ve kolay sağlanması açısından yararlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Etik Kurul Onayı: Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurul onayı alındı (20213/62-24).

Çıkar Çatışması: Bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yoktur.

Hasta Onamı: Katılımcılardan onam alınmıştır.

KAYNAKLAR

1. Kim YH, Park JW, Kim JS, Kang JS. Long-term results and bone remodeling after THA with a short, metaphyseal-fitting anatomic cementless stem. *Clin Orthop Relat Res.* 2014 Mar;472(3):943-50. doi: 10.1007/s11999-013-3354-3. Epub 2013 Oct 26. PMID: 24163094; PMCID: PMC3916612.
2. Dantas TA, Abreu CS, Costa MM, Miranda G, Silva FS, Dourado N, Gomes JR. Bioactive materials driven primary stability on titanium biocomposites. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl.* 2017 Aug 1; 77:1104-1110. doi: 10.1016/j.msec.2017.04.014. Epub 2017 Apr 6. PMID: 28531984.
3. Almeida GJ, Khoja SS, Piva SR. Physical activity after total joint arthroplasty: a narrative review. *Open Access J Sports Med.* 2018 Mar 15; 9:55-68. doi: 10.2147/OAJSM.S124439. PMID: 29588622; PMCID: PMC5859891.
4. Ekpo TE, Berend KR, Morris MJ, Adams JB, Lombardi AV Jr. Partial two-stage exchange for infected total hip arthroplasty: a preliminary report. *Clin Orthop Relat Res.* 2014 Feb;472(2):437-48. doi: 10.1007/s11999-013-3168-3. PMID: 23852737; PMCID: PMC3890196.
5. Gomez E, Cazanave C, Cunningham SA, Greenwood-Quaintance KE, Steckelberg JM, Uhl JR, Hanssen AD, Karau MJ, Schmidt SM, Osmon DR, Berbari EF, Mandrekar J, Patel R. Prosthetic joint infection diagnosis using broad-range PCR of biofilms dislodged from knee and hip arthroplasty surfaces using sonication. *J Clin Microbiol.* 2012 Nov;50(11):3501-8. doi: 10.1128/JCM.00834-12. Epub 2012 Aug 15. PMID: 22895042; PMCID: PMC3486250.
6. Hernigou, P., Flouzat-Lachianette, C., Jalil, R., Batista, S.U., Guissou, I., & Poinard, A. (2010). Treatment of Infected Hip Arthroplasty. *The Open Orthopaedics Journal*, 4, 126- 131.
7. Fernández-Fernández, R., Martínez-Miranda, J. M., & Gil-Garay, E. (2018). Comparison of an Uncemented Tapered Stem Design in Cobalt-Chrome vs Titanium at 15-Year Follow-Up. *The Journal of arthroplasty*, 33(4), 1139–1143. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2017.11.025>
8. De Beer J, McKenzie S, Hubmann M, Petruccioli D, Winemaker M. Influence of cementless femoral stems inserted in varus on functional outcome in primary total hip arthroplasty. *Can J Surg.* 2006 Dec;49(6):407-11. PMID: 17234069; PMCID: PMC3207554.
9. Reina N, Salib CG, Perry KI, Hanssen AD, Berry DJ, Abdel MP. Mild Coronal Stem Malalignment Does Not Negatively Impact Survivorship or Clinical Results in Uncemented Primary Total Hip Arthroplasties With Dual-Tapered Implants. *J Arthroplasty.* 2019 Jun;34(6):1127-1131. doi: 10.1016/j.arth.2019.01.055. Epub 2019 Jan 31. PMID: 30773361.
10. Khalily C, Lester DK. Results of a tapered cementless femoral stem implanted in varus. *J Arthroplasty.* 2002 Jun;17(4):463-6. doi: 10.1054/arth.2002.32171. PMID: 12066277.
11. Moore MS, McAuley JP, Young AM, Engh CA Sr. Radiographic signs of osseointegration in porous-coated acetabular components. *Clin Orthop Relat Res.* 2006 Mar; 444:176-83. doi: 10.1097/01.blo.0000201149.14078.50. PMID: 16523139.
12. Shishido T, Tateiwa T, Takahashi Y, Masaoka T, Ishida T, Yamamoto K. Effect of stem alignment on long-term outcomes of total hip arthroplasty with cementless Bi-Metric femoral components. *J Orthop.* 2018 Jan 16;15(1):134-137. doi: 10.1016/j.jor.2018.01.008. PMID: 29657457; PMCID: PMC5895888.
13. Clohisy JC, Harris WH. The Harris-Galante porous-coated acetabular component with screw fixation. An average ten-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am.* 1999 Jan;81(1):66-73. doi: 10.2106/00004623-199901000-00010. PMID: 9973056.
14. Jergesen HE, Karlen JW. Clinical outcome in total hip arthroplasty using a cemented titanium femoral prosthesis. *J Arthroplasty.* 2002 Aug;17(5):592-9. doi: 10.1054/arth.2002.32697. PMID: 12168175.
15. Man Z, Sha D, Sun S, Li T, Li B, Yang G, Zhang L, Wu C, Jiang P, Han X, Li W. In Vitro Bioactivity Study of RGD-Coated Titanium Alloy Prosthesis for Revision Total Hip Arthroplasty. *Biomed Res Int.* 2016; 2016:8627978. doi: 10.1155/2016/8627978. Epub 2016 Jul 14. PMID: 27493968; PMCID: PMC4963553.
16. Barışhan FC, Akesen B, Atıcı T, Durak K, Bilgen MS. Comparison of hemiarthroplasty and total hip arthroplasty in elderly patients with displaced femoral neck fractures. *J Int Med Res.* 2018 Jul;46(7):2717-2730. doi: 10.1177/0300060518770354. Epub 2018 Apr 30. PMID: 29708038; PMCID: PMC6124276.
17. Moon JK, Kim Y, Hwang KT, Yang JH, Kim YH. The incidence of hip dislocation and suture failure according to two different types of posterior soft tissue repair techniques in total hip arthroplasty: a prospective randomized controlled trial. *Int Orthop.* 2018 Sep;42(9):2049-2056. doi: 10.1007/s00264-018-3884-0. Epub 2018 Mar 21. PMID: 29564491.
18. Cogan A, Klouche S, Mamoudy P, Sariali E. Total hip arthroplasty dislocation rate following isolated cup revision using Hueter's direct anterior approach on a fracture table. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2011 Sep;97(5):501-5. doi: 10.1016/j.otsr.2011.04.005. Epub 2011 Jul 23. PMID: 21782540.
19. O'Brien S, Gallagher N, Spence D, Bennett D, Dennison J, Beverland DE. Foot drop following primary total hip arthroplasty. *Hip Int.* 2020 Mar;30(2):135-140
20. Mert M, Oztürkmen Y, Unkar EA, Erdoğan S, Uzümcüoğlu O. Sciatic nerve compression by an extrapelvic cyst secondary to wear debris after a cementless total hip arthroplasty: A case report and literature review. *Int J Surg Case Rep.* 2013;4(10):805-8
21. Farrell CM, Springer BD, Haidukewych GJ, Morrey BF. Motor nerve palsy following primary total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2005 Dec;87(12):2619-25. doi: 10.2106/JBJS.C.01564. PMID: 16322610.
22. Park JH, Hozack B, Kim P, Norton R, Mandel S, Restrepo C, Parvizi J. Common peroneal nerve palsy following total hip arthroplasty: prognostic factors for recovery. *J Bone Joint Surg Am.* 2013 May 1;95(9): e55. doi: 10.2106/JBJS.L.00160. PMID: 23636194.
23. Miettinen SS, Mäkinen TJ, Kostensalo I, Mäkelä K, Huhtala H, Kettunen JS, Remes V. Risk factors for intraoperative calcar fracture in cementless total hip arthroplasty. *Acta Orthop.* 2016;87(2):113-9. doi: 10.3109/17453674.2015.1112712. Epub 2015 Nov 6. PMID: 26541230; PMCID: PMC4812071.
24. Timmer C, Gerhardt DMJM, de Visser E, de Kleuver M, van Susante JLC. High incidence of intraoperative calcar fractures with the cementless CLS Spotorno stem. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology : Orthopedie Traumatologie.* 2018 Oct;28(7):1291-1296. DOI: 10.1007/s00590-018-2217-8
25. Siddiqi A, Springer BD, Chen AF, Piuze NS. Diagnosis and Management of Intraoperative Fractures in Primary Total Hip Arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg.* 2021 Jan 20. doi: 10.5435/JAAOS-D-20-0081.
26. Carkci E, Polat AE, Ozturkmen Y, Tuzuner T. Long-Term results of total Hip Arthroplasty performed using a cementless expansive Acetabular Cup and Spotorno Femoral Stem. *Pak J Med Sci.* 2021 Jan-Feb;37(1):52-58