

Bölüm 6

ROBOTİK YARDIMLI TOTAL KALÇA PROTEZİ

Emre ÇİLİNGİR¹
Ramadan ÖZMANEVRA²
Nihat Demirhan DEMİRKİRAN³

GİRİŞ

Günümüzde erişkinlerde en sık uygulanan rekonstrüktif kalça cerrahisi total kalça artroplastisidir (TKA). Bu ameliyatın amacı, kalça eklem stabilitesini koruyarak ağrıyı ortadan kaldırmak ve eklem hareketini tam olarak yeniden kazanmaktır. Hastaların ameliyat sonrası dönemdeki beklentilerinin artmasına paralel olarak, cerrahi teknikler, biyomalzemeler ve protez tasarımları zamanla gelişmektedir. Bununla birlikte ameliyat sonrası çok çeşitli komplikasyonlar bazen erken dönemde bazen de yıllar sonra ortaya çıkabilmektedir. Yapılacak olan her revizyon cerrahisi ise başarı şansını önemli ölçüde düşürmektedir. Bu nedenle primer total kalça protezinde hastalar ameliyat öncesinde iyi değerlendirilmelidir. Robotik kol yardımcı TKA uygulamaları, bilgisayarlı tomografinin de yardımıyla ameliyat öncesi kişinin anatomisini en uygun şekilde değerlendirmekle birlikte, ameliyat sırasında komponentlerin planlandığı şekilde uygulanmasına da olanak sağlamaktadır. Ayrıca ameliyat sırasında ekstremiteler arası boy farkının ve yumuşak doku dengesinin optimal olmasını da sağlar. Robotik TKA'nın sınırlamaları arasında ek radyasyona maruz kalma, önemli kurulum maliyetleri, cerrahi yeterlilik kazanmak için dik öğrenme eğrileri, robotik teknolojinin sınırlı sayıda implant tasarımıyla uyumluluğu olması gibi durumlar vardır. Bunların yanı sıra manuel tekniklere kıyasla daha iyi klinik sonuçlar veya implant sağkalımı gösteren uzun vadeli verilerin eksikliği de söz konusudur. Bu tarz sınırlamalara ve tartışmalara rağmen bu teknoloji, rutin klinik uygulamada potansiyel kullanım

¹ Arş. Gör. Dr., Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji AD., emre.cilingir@ksbu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-0487-6734

² Doç. Dr., Uluslararası Kıbrıs Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji AD., rozmanevra@gmail.com, ORCID iD: 0000-0003-0515-4001

³ Doç. Dr., Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji AD., nihatedemirhan.demirkiran@ksbu.edu.tr, ORCID iD: 0000-0002-0724-9672

TKA'ya kıyasla planlanan kalça rotasyon merkezinin daha hassas bir şekilde restorasyonunu sağladığını göstermiştir. Robotik yardımcı TKA kullanımı, uzuvların uygun uzunluğunu tahmin ederken femoral anteverسیون, gövde boynunun uzunluğu ve boyutunu kontrol etmenin yanı sıra minimal kemik rezeksiyonunu korurken doğru implant konumlandırma ile ilgili açık ve belirgin faydalar sunar. Bu teknolojinin kullanımının kesin avantajı hala tartışmalıdır ve tüm kurumlarda kullanılabilirliği ve kolay erişilebilirliğinin yanı sıra tüm kalça morfolojileri ve patolojilerinde standart kullanımı ile ilgili çeşitli sınırlamalar sunmaktadır. Bununla birlikte, konvansiyonel TKA kullanımı, maliyette bir azalma ve daha az ameliyat öncesi görüntüleme gerektirmesine ek olarak daha kısa bir cerrahi süre ve daha düz bir öğrenme eğrisi gerektiğini kanıtlamıştır. Robotik kol yardımcı TKA uygulamaları, ekstremiteler arası boy eşitliğini sağlamada, femoral anteverسیونu ideal konumlandırmada, asetabular komponentin en uygun biçimde yerleştirilmesinde, kalça rotasyon merkezinin restorasyonunda açık ve belirgin faydalar sağlar. Böylece fonksiyonel sonuçlarda belirgin ve hızlı iyileşme gözlenir. Bu konuyla ilgili bazı sınırlamalara ve tartışmalara rağmen robotik teknoloji, erken aşamalarda umut vaat etmektedir, ancak bu tekniğin ana akım TKA uygulamasına uyarlanabilmesi için uzun vadeli fonksiyonel sonuçlar, implant sağkalımı, komplikasyonlar ve maliyet etkinliği hakkında daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

1. Learmonth ID, Young C, Rorabeck C. The operation of the century: total hip replacement. *Lancet* 2007;370:1508-1519.
2. Nodzo SR, Chang CC, Carroll KM, et al. Intraoperative placement of total hip arthroplasty components with robotic-arm assisted technology correlates with postoperative implant position: a CT-based study. *Bone Joint J* 2018;100-B:1303-1309.
3. Redmond JM, Gupta A, Hammarstedt JE, Petrakos A, Stake CE, Domb BG. Accuracy of component placement in robotic-assisted total hip arthroplasty. *Orthopedics* 2016;39:193-199.
4. Lewinnek GE, Lewis JL, Tarr R, Compere CL, Zimmerman JR. Dislocations after total hip-replacement arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am* 1978;60(2):217-20.
5. Bozic KJ, Kurtz SM, Lau E, Ong K, Vail TP, Berry DJ. The epidemiology of revision total hip arthroplasty in the United States. *J Bone Jt Surg Am* 2009;91(1):128-33.
6. Yoder SA, Brand RA, Pedersen DR, O'Gorman TW (1988) Total hip acetabular component position affects component loosening rates. *Clin Orthop* 228, 79-87.
7. Bozic KJ, Kurtz SM, Lau E, et al. (2009) The epidemiology of revision total hip arthroplasty in the United States. *J Bone Jt Surg Am* 91, 128-133.
8. Parratte S, Argenson JN, Flecher X, Aubaniac JM. Computer-assisted surgery for acetabular cup positioning in total hip arthroplasty: comparative prospective randomized study. *Rev Chir Orthop Repar Appar Mot* 2007;93:238-246.

9. El Bitar YF, Jackson TJ, Lindner D, Botser IB, Stake CE, Domb BG. Predictive value of robotic-assisted total hip arthroplasty. *Orthopedics* 2015;38:e31–e37.
10. Sugano N. Computer-assisted orthopaedic surgery and robotic surgery in total hip arthroplasty. *Clin Orthop Surg* 2013;5:1–9.
11. Pagkalos J, Chaudary MI, Davis ET. Navigating the reaming of the acetabular cavity in total hip arthroplasty: Does it improve implantation accuracy? *J Arthroplasty* 2014;29(9):1749–52.
12. Tsai TY, Dimitriou D, Li JS, Kwon YM. Does haptic robot-assisted total hip arthroplasty better restore native acetabular and femoral anatomy? Robot-assisted total hip arthroplasty better restores hip anatomy. *Int J Med Robot* 2016;12(2):288–95.
13. Illgen RL, Bukowski BR, Abiola R, et al. Robotic-assisted total hip arthroplasty: outcomes at minimum two-year follow-up. *Surg Technol Int* 2017;30:365–372.
14. Barrack RL (2003) Dislocation after total hip arthroplasty: implant design and orientation. *J Am Acad Orthop Surg* 11:89–99
15. Davis ET, McKinney KD, Kamali A, Kuljaca S, Pagkalos J. Computer guided total hip arthroplasty is associated with a reduced risk of revision and increased patient satisfaction. An analysis of a single manufacturer acetabular components from the National Joint Registry of England, Wales, Northern Ireland and the Isle of Man. Poster presented at: World Arthroplasty Congress Virtual Meeting; April 22–24, 2021
16. Chun YS, Kim KI, Cho YJ, et al. (2011) Causes and patterns of aborting a robot-assisted arthroplasty. *J Arthroplasty* 26, 621–625.
17. Nishihara S, Sugano N, Nishii T, et al. (2006) Comparison between hand rasping and robotic milling for stem implantation in cementless total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 21, 957–966.
18. Elson L, Douchis J, Illgen R, et al. (2015) Precision of acetabular cup placement in robotic integrated total hip arthroplasty. *HIP Int* 25, 531–536.
19. Perets I, Walsh JP, Close MR, Mu BH, Yuen LC, Domb BG. Robot-assisted total hip arthroplasty: clinical outcomes and complication rate. *Int J Med Robot* 2018;14:e1912.
20. Siebel T, Käfer W. Clinical outcome following robotic assisted versus conventional total hip arthroplasty: a controlled and prospective study of seventy-one patients. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 2005;143:391–398.
21. Karunaratne S, Duan M, Pappas E, et al. The effectiveness of robotic hip and knee arthroplasty on patient-reported outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Int Orthop* 2019;43:1283–1295.
22. Bargar WL, Parise CA, Hankins A, Marlen NA, Campanelli V, Netravali NA. Fourteen year follow-up of randomized clinical trials of active robotic-assisted total hip arthroplasty. *J Arthroplasty* 2018;33(3):810–4.
23. Kayani B, Konan S, Thakrar RR, et al. (2019) Assuring the long-term total joint arthroplasty: A triad of variables. *Bone Jt J* 101-B, 11–18.
24. Maruyama M, Feinberg JR, Capello WN, D'Antonio JA. The Frank Stinchfield Award: Morphologic features of the acetabulum and femur: Anteversion angle and implant positioning *Clin Orthop* 2001;(393):52–65.
25. Tsai T-Y, Dimitriou D, Li J-S, Kwon Y-M (2016) Does haptic robot-assisted total hip arthroplasty better restore native acetabular and femoral anatomy? Robot-assisted total hip arthroplasty better restores hip anatomy. *Int J Med Robot* 12, 288–295.
26. Yoder SA, Brand RA, Pedersen DR, O’Gorman TW (1988) Total hip acetabular component position affects component loosening rates. *Clin Orthop* 228, 79–87.

27. Nawabi DH, Conditt MA, Ranawat AS, et al. (2013) Haptically guided robotic technology in total hip arthroplasty: A cadaveric investigation. *Proc Inst Mech Eng [H]* 227, 302–309.
28. Gupta A, Redmond JM, Hammarstedt JE, et al. (2015) Does robotic-assisted computer navigation affect acetabular cup positioning in total hip arthroplasty in the obese patient? A comparison study. *J Arthroplasty* 30, 2204–2207.
29. Lim S-J, Ko K-R, Park C-W, et al. (2015) Robot-assisted primary cementless total hip arthroplasty with a short femoral stem: A prospective randomized short-term outcome study. *Comput Aided Surg* 20, 41–46
30. Bukowski BR, Anderson P, Khlopas A, et al. (2016) Improved functional outcomes with robotic compared with manual total hip arthroplasty. *Surg Technol Int* 29, 303–308.
31. Heng YY, Gunaratne R, Ironside C, Taheri A (2018) Conventional vs robotic arm assisted total hip arthroplasty (THA) surgical time, transfusion rates, length of stay, complications and learning curve. *J Arthritis* 07, 4.
32. Redmond JM, Gupta A, Hammarstedt JE, Petrakos A, Stake CE, Domb BG. Accuracy of component placement in robotic-assisted total hip arthroplasty. *Orthopedics* 2016;39:193–199.
33. Siebel T, Käfer W. Clinical outcome following robotic assisted versus conventional total hip arthroplasty: a controlled and prospective study of seventy-one patients. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 2005;143:391–398.
34. Rivière C, Lazić S, Dagneaux L, Van Der Straeten C, Cobb J, Muirhead-Allwood S. Spine-hip relations in patients with hip osteoarthritis. *EFORT Open Rev* 2018;3:39–44.
35. Honl M, Dierk O, Gauck C, Carrero V, Lampe F, Dries S, et al. Comparison of robotic-assisted and manual implantation of a primary total hip replacement: A prospective study. *J Bone Jt Surg Am* 2003;85(8): 1470-8.