



Tek taraflı total kalça artroplastisinin kantitatif yürüme analizi ile değerlendirilmesi

Evaluation of unilateral total hip arthroplasty by a quantitative analysis of gait

Cemil YILDIZ, ¹ İbrahim YANMIŞ, ¹ Servet TUNA Y,¹ Akif ÇUHADAR, ²
A. Sabri ATEŞALP, ¹ Ethem GÜR ¹

¹Gülhane Askeri Tıp Akademisi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, ²Ağrı Asker Hastanesi

Amaç: Bu prospektif çalışmada, tek taraflı total kalça artroplastisi sonrası yürüyüş parametrelerindeki değişikliklerin belirlenmesi ve objektif olarak gözlenen değişikliklerle subjektif analizlerin karşılaştırılması amaçlandı.

Çalışma planı: Tek taraflı dejeneratif kalça hastalığı olan 38 olgu (21 kadın, 17 erkek; ortalama yaş 61) yürüyüş değerlendirme bandı (Gait Rite, A.B.D.) kullanılarak, ameliyat öncesi ve sonrasında yürüyüş karakteristikleri açısından değerlendirildi. Her hastada, cerrahiden sonra 6. ve 12. aylarda olmak üzere en az iki yürüme değerlendirmesi yapıldı. Nöromusküler veya iskelet hastalığı olmayan 50 kişiden kontrol grubu oluşturuldu. Ayrıca, hastalar klinik olarak Harris kalça skorlamasına göre değerlendirildi.

Sonuçlar: Ameliyat öncesi tüm hastalarda subjektif değerlendirme sonuçları kötüydü (Harris kalça skoru <70). Kontrol grubuyla karşılaştırıldığında, hasta ekstremitede adım uzunluğu ve hızı azalmıştı. Duruş, adım, çift destek ve sallanma zamanları ise uzamıştı. Ameliyattan sonra ilk altıncı ayda elde edilen değerler ameliyat öncesi değerlerden çok farklı değildi. Ameliyat sonrası 6-12 ay arası yapılan yürüme analizlerinde hastalar normale yakın hıza ulaştılar. Her iki bacak için adım uzunluğu, adım zamanı ve çift destek zamanı normalden farklı değildi.

Çıkarımlar: Total kalça artroplastisinin dejeneratif artrit olan hastaların yürüme özelliklerini önemli ölçüde iyileştirdiği ve yürüme değerlendirme bandı kullanılarak bu iyileşmenin kantitatif olarak ölçülebileceği ve kaydedilebileceği sonucuna varıldı.

Anahtar sözcükler: Artroplasti, replasman, kalça; yürüyüş; kalça/fizyopatoloji; kalça protezi; osteoartrit/cerrahi; ağrı/fizyopatoloji.

Objectives: The purpose of this prospective study was to assess changes in gait parameters after unilateral total hip arthroplasty and to correlate these objective changes with the results of subjective analyses.

Methods: Thirty-eight patients (21 women, 17 men; mean age 61 years) with unilateral degenerative hip disease were evaluated in order to investigate preoperative and postoperative gait characteristics with the use of a gait evaluation mat (Gait Rite, USA). Each patient underwent at least two postoperative gait evaluations in the sixth and twelfth months, respectively. Gait evaluations were also made in a control group of 50 individuals without any neuromuscular and skeletal disease. Clinical evaluations were made using the Harris hip scoring system.

Results: All patients exhibited poor subjective evaluations preoperatively (Harris hip score <70). Compared to controls, patients had decreased step length and velocity, but increased stance, step, double support and swing times. Postoperatively, gait characteristics did not differ from those elicited prior to surgery in the first six months; however, patients attained near-normal velocity in the twelfth month. The recorded values for step length, step time, and double support time were similar to those of controls in both extremities.

Conclusion: This study showed that total hip arthroplasty considerably improved the gait characteristics of patients with degenerative arthritis, and that this improvement could be measured and recorded quantitatively with the use of a walking band.

Key words: Arthroplasty, replacement, hip; gait; hip/physiopathology; hip prosthesis; osteoarthritis/surgery; pain/physiopathology.

Total kalça artroplastisi (TKA) dejeneratif artritli hastaların tedavisinde yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir.^[1] Bununla birlikte, bu yöntemin başarısını ölçecek doğru, objektif bir yöntemin geliştirilmesinin zor olduğu bilinen bir gerçektir. Halen bu hastaların ameliyat sonrası ağrı ve fonksiyonel kapasiteleri, subjektif ölçme skorlarına dayanılarak değerlendirilmektedir. Cerrahi ve rehabilitasyon yöntemlerinin kritik öneme sahip değerlendirmelerinde farklı gözlemcilerden elde edilen verilerin açıklanması gerekmekte, bu da zorluk yaratmaktadır. Bu nedenle, değerlendirmenin daha objektif ve kapsamlı bir test sistemiyle yapılması gerekmektedir. Yürüme bandı sistemi ile yapılan yürüyüş değerlendirmelerinin günümüzde hızlı, basit ve güvenilir olduğu kabul edilmektedir.^[2]

Total kalça artroplastisi sonrası ortaya çıkan yürüme şeklindeki değişikliklerle ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır.^[3,4] Kişinin yürümesindeki ana belirleyiciler, harekette görev alan eklemlerin hareket aralığı ve ağrıdır.^[5] Total kalça artroplastisinin en önemli amacı ağrının azaltılması ve hareket aralığının genişletilmesi olduğuna göre, yürüme parametrelerinin ameliyat öncesi ve sonrasında belirlenmesi, bu prosedürün klinik başarısını değerlendirmede değerli bir yöntem olacaktır.

Bu prospektif çalışmada, kalça dejeneratif artritli bulunan hastalarda yürüme değerlendirme bandı (GA-IT Rite, A.B.D.) kullanılarak yürüme özelliklerinin incelenmesi amaçlandı. Total kalça artroplastisi sonrası yürüme parametrelerinde görülen değişiklikler değerlendirilerek, bu objektif değişikliklerin subjektif analiz sonuçlarıyla korelasyon gösterip göstermediği araştırıldı; dejeneratif kalça hastalığı olan farklı hasta gruplarında beklenen sonuçlar arasındaki farklılıklar belirlenmeye çalışıldı. Bu çalışma sonuçlarının, klinik koşullarda objektif test kullanımının yaygınlaşmasına katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Hastalar ve yöntem

Çalışmaya sadece kalça dejeneratif artritli olan ve takip değerlendirmesi yapılabilecek hastalar kabul edildi. Yürümeyi etkileyen başka kas-iskelet veya sistemik hastalığı olan olgular çalışmaya alınmadı. Yaş ortalaması 61 olan (dağılım 52-70), 21'i kadın 17'si erkek toplam 38 hasta değerlendirildi. Nöromusküler veya iskelet hastalığı olmayan 50 kişi ise kontrol grubunu oluşturdu. Kontrol grubunun yaş aralığı hasta grubuyla benzerdi. Kontrol grubunda-

ki her olgu, aynen hasta grubunda olduğu gibi test edildi.

Tüm hastalarda ameliyat öncesi yürüme değerlendirmesi yapıldı. Sağ ve sol taraflar ayrı olarak kaydedildi. Her olgu yürüme bandından birkaç defa geçirilip ortalamalar alındı. Cerrahi öncesinde tüm hastalarda rutin radyografik incelemeler yapıldı. Her iki kalçanın anteroposterior ve pelvisin ağırlık taşıyan anteroposterior filmleri çekildi. Tek bulgusu eklem aralığında minimal daralma olanlar hafif; subkondral skleroz, marjinal osteofitler ve/veya subartiküler kistlerle ilişkili orta derecede eklem aralığı daralması olanlar orta derecede; eklem aralığı obliterasyonu olanlar ciddi dejeneratif hastalık olarak sınıflandırıldı.^[6] Hastalar klinik olarak Harris kalça skorlamasına göre değerlendirildi.^[7] Bu skorlama sistemi ağrı, çeşitli rutin günlük aktiviteleri yapma yeteneği, yürüme, hareket aralığı ve deformitenin 100 puan üzerinden değerlendirilmesine dayanmaktadır.

İki yıl boyunca tüm ameliyatlar aynı cerrah tarafından yapıldı (E.G.). Tüm hastalarda çimentosuz yakalı femoral ve asetabular komponentler kullanıldı. Çimentolu uygulanan protezler çalışmaya dahil edilmedi. Tüm total kalça replasmanları, trokanterik osteotomi yapılmaksızın posterolateral yaklaşımla uygulandı.^[8]

Her hastada, cerrahi sonrasında farklı zamanlarda en az iki yürüme değerlendirmesi yapıldı. Değerlendirme sırasında eğer hasta yürüyemiyorsa veya yardımcı yürüme cihazı kullanıyorsa veriler çalışmaya dahil edilmedi. Takip değerlendirmeleri ve testleri için hastalar altı ay arayla kontrole çağrıldı.

Yürüme parametreleri, yürüme değerlendirme bandı kullanılarak elde edildi (Şekil 1).^[9] Yürüme bandı 3.66 m uzunluğunda ve 61 cm genişliğindedir. Duyu alanında 1.27 cm'lik merkezler üzerine yerleştirilmiş toplam 48x288=13.824 sensör, uygulanan basınç ile aktive edilmektedir. Bir kişisel bilgisayar ünitesi sensörlerden gelen zamansal (temporal) ve uzamsal (spatial) verileri kaydetmekte, daha sonra incelenmek üzere verileri saklamakta, istendiği zaman kaydedilen veriler üzerinde hesaplamalar yapmakta ve ölçülen yürüme parametrelerinin (adım uzunluğu, adım zamanı, duruş zamanı, sallanma zamanı, çift destek zamanı ve hız) bir çıktısını vermektedir (Şekil 2).

Yürüme parametreleri ve tanımları Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Yürüme parametreleri ve tanımları.

Adım uzunluğu (step length)	Bir ayak için topuk vuruş yerinden diğer ayağın, yani ilerdeki ayağın topuk vuruşu yaptığı yer arasındaki mesafe
Adım zamanı (step time)	Bir ayağın topuk vuruşu yaptığı anla diğer ayağın, yani öndeki ayağın topuk vuruşu yaptığı an arasındaki süre
Duruş zamanı (stance time)	Aynı ayağın ilk ve son temasları arasında geçen süre
Sallanma zamanı (swing time)	Bir ayağın parmaklarının yerden kesilmesiyle tekrar topuk vuruş yaptığı ana kadar geçen veya bir önceki ayağın ilk teması ile bir sonraki ayağın ilk teması arasında geçen süre. (Bu aynı zamanda karşı ayağın tek bacak basma zamanının karşılığıdır.)
Çift bacak basma zamanı (double support time)	Her iki ayağın aynı anda yürüme bandında olduğu süre, yani bir ayağın topuk vuruşuyla ileri atılan diğer ayağın parmaklarının yerden kalkmasına kadar geçen süre
Hız (velocity) (m/sn)	Birim zaman başına alınan yol
Kadans	Birim zamanda atılan adım sayısı

Sonuçlar

Toplam 38 hasta yürüme analizi ile değerlendirildi. Ameliyat öncesinde, tüm hastalarda subjektif değerlendirme sonucu kötü idi (Harris kalça skoru <70). Hastalıklı bacakta ağrı en sık karşılaşılan şikayetti (Tablo 2).

Olguların hastalıklı bacakları, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında adım uzunluğu ve hızı azalmıştı. Duruş, adım, çift destek ve sallanma zamanları ise

uzamıştı. Duruş zamanı ve çift-destek zamanı hastalıklı bacak için normalden daha büyük iken, adım uzunluğu kontrol grubundan daha küçüktü.

Hastalıklı olmayan bacak için duruş zamanı tüm hastalarda normalden büyüktü; muhtemelen diğer tutulan bacağın sallanma zamanı normalden fazla oluyordu. Yani hasta tutulan kalçayı sallanma fazı süresince, ağırlı bir hareket arkı boyunca taşımak için daha fazla zaman harcıyordu. Sağlam bacağın duruş zamanı bu yüzden daha büyüktü. Hastalıklı bacağın ağırlık taşıma zamanını azaltmak için sağlam bacağın sallanma zamanı daha kısa olmaktadır. Hastalıklı bacak için daha kısa duruş zamanı gözlenmedi, çünkü bu bacak için duruş zamanı ve adım zamanında artış vardı.

Ameliyattan sonra ilk altıncı ayda elde edilen değerler ameliyat öncesi değerlerden çok farklı değildi. Ameliyat sonrası 6-12 ay arası yapılan yürüme analizlerinde hastalar normale yakın hıza ulaştılar. Her iki bacak için adım uzunluğu, adım zamanı ve çift destek zamanı normalden farklı değildi.

Tartışma

Total kalça artroplastisi, yetişkin kalça dejeneratif artritlerinde rekonstrüktif cerrahinin en sık uygulanan prosedürlerinden biridir. Bu ameliyat için ana endikasyon yürümeyi sınırlayan ağrıdır. Ağrının azalması cerrahinin başarısını ölçmek için subjektif bir yöntemdir. Doğal olarak ağrıyı ölçebilecek objektif bir yöntem olmadığı için, hastanın subjektif değerlendirmesine bağlı kalınmaktadır. Bir hastanın ağrı yoğunluğunu algılamasını ve iletimini etkileyen pek çok faktör vardır. Ağrının azalması doğru bir şekilde ölçülemeyeceğinden, ameliyattan sonra hasta-



Şekil 1. GAIT Rite yürüme değerlendirme bandında test yapılan bir hastanın görünümü.

Tablo 1. Total kalça artroplastisi öncesi ve sonrası yürüme analizi sonuçları

	Kontrol grubu	Ameliyattan önce	Ameliyattan sonra 6. ay	Ameliyattan sonra 12. ay	Ameliyattan sonra 24. ay
Harris kalça skoru	95	43	75	83	90
Hız cm/sn	125	68	80	95	115
Adım uzunluğu (cm)	59	43	48	52	56
Adım zamanı (sn)	0.55	0.71	0.69	0.65	0.58
Sallanma zamanı %GC	41	47	46	42	40
Duruş zamanı %GC	65	84	80	77	70
Çift destek zamanı %GC	20	40	39	35	25
Kadance (adım/dk)	115	80	87	94	110

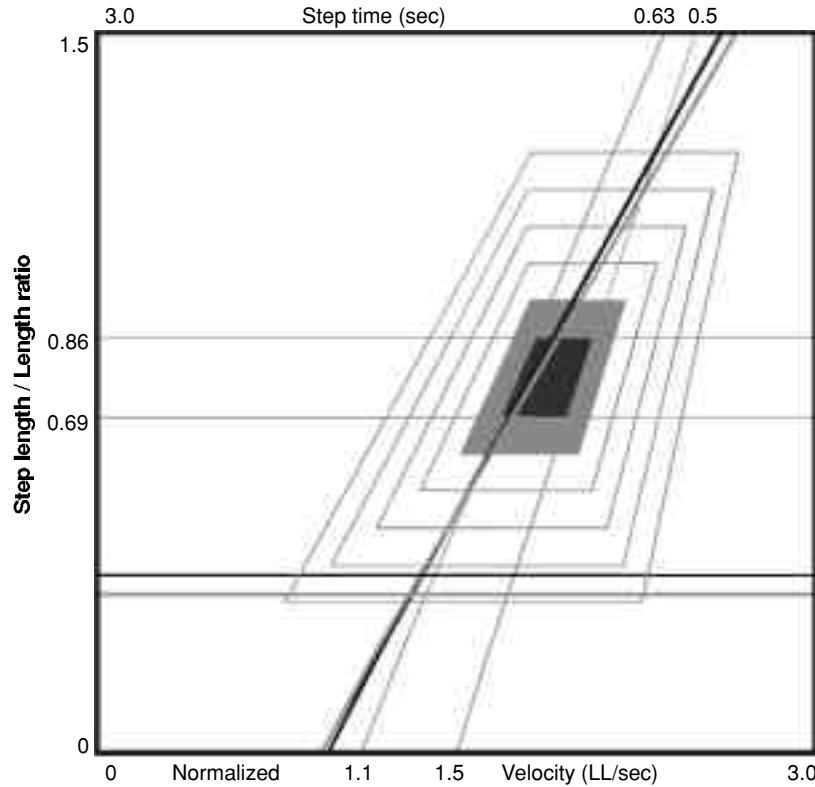
GC: Gait cycle

ları değerlendirecek objektif bir yöntemin gereksinimi kaçınılmazdır.

Tek taraflı kalça ağrısı olan hastaların yürüme hızları normalden yavaştır.^[4] Bunun nedeni, büyük ölçüde azalmış adım uzunluğu ve yavaş yürüme ritimidir. Adım uzunluğundaki azalmanın nedeni, duruş fazının sonunda azalmış kalça ekstansiyonudur. Bunun nedeni de duruş fazının sonunda femur başı üzerindeki gücü azaltma çabasıdır. Ayrıca duruş fazı, tutulmuş tarafta daha uzun; sallanma fazı ise tu-

tulmamış tarafta daha kısa sürmektedir. Böylece kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, tutulan bacak için sallanma/duruş zamanı oranı daha büyük, tutulmamış bacak için ise daha küçük olmaktadır. Sağlam bacak için sallanma fazı daha kısa tutularak, ağrıyan kalçanın ağırlık taşıma süresi kısaltılmaya çalışılmaktadır.

İlk altıncı ayda yürüme parametrelerindeki iyileşme beklenenin altında olmuştur. Bu dönemde ke-silen dokuların kendilerini tamir etmesi ve yürüme-

**Şekil 2.** GAIT Rite yürüme değerlendirme bandından elde edilen parametrelerin çıktısı.**Parameters**

Distance (cm)	266.6
Ambulation time (sec)	3.61
Velocity (cm/sec)	73.9
Mean normalized velocity	.95
Number of steps	10
Cadence (steps/min)	166.2
Step time differential (sec)	.06
Step length differential (cm)	4.08
Cycle time differential (sec)	.03

Parameters

	Left	Right
Step time (sec)	.33	.39
Cycle time (sec)	.72	.76
Step length (cm)	24.63	28.70
Stride length (cm)	54.27	58.99
H-H base support (cm)	2.08	2.55
Single support (%GC)	36.5	33.4
Double support (%GC)	36.8	39.0
Swing (%GC)	35.0	34.9
Stance (%GC)	65.0	65.3
Step/extremity ratio	.32	.36
Toe in/out (deg)	-20	2

FAP deduction from	100
Step functions left	-22
Step functions right	-19
Diff step extr. ratio	
H-H dyn. base of supp	
Ambulatory aids	
Assisting devices	
FAP score	59

yi etkileyen kasların güçlenmesi ile yürüme parametreleri normale dönmeye başlar.

Çalışmamızda total kalça artroplastisi sonrası yürümedeki gelişme, hız ve adım uzunluğunda artma; duruş zamanı ve çift destek zamanında ise azalma olarak saptandı (Tablo 2). Hız en sabit parametre olarak kendini gösterdi ve diğer parametrelerden daha çabuk normale ulaştı. Yaklaşık bir yıllık bir süre sonunda, tüm yürüme paternleri kontrol grubunun normal değerlerine ulaştı. Bu sonuçlarımız diğer çalışmalarda bildirilen bulgularla benzerlikler göstermektedir.^[4,10-12]

Sonuç olarak, total kalça artroplastisi dejeneratif artriti olan hastaların yürüme özelliklerini önemli ölçüde iyileştirmektedir; bu iyileşme yürüme değerlendirme bandı kullanılarak kantitatif olarak ölçülebilmekte, kaydedilebilmekte, böylece objektif olarak değerlendirilebilmektedir.

Kaynaklar

- Herberts P, Malchau H. Long-term registration has improved the quality of hip replacement: a review of the Swedish THR Register comparing 160,000 cases. *Acta Orthop Scand* 2000; 71:111-21.
- Gage JR. An overview of normal walking. *Inst Course Lect* 1990;39:291-303.
- Wadsworth JB, Smidt GL, Johnston RC. Gait characteristics of subjects with hip disease. *Phys Ther* 1972;52:829-39.
- Murray MP, Gore DR, Clarkson BH. Walking patterns of patients with unilateral hip pain due to osteo-arthritis and avascular necrosis. *J Bone Joint Surg [Am]* 1971;53:259-74.
- Tümer ST, Güler HC. Yürüyüş analizinin temel verileri ve klinik uygulaması. *Artroplasti Artroskopik Cerrahi Dergisi* 1998;9:158-63.
- Wykman A, Olsson E. Walking ability after total hip replacement. A comparison of gait analysis in unilateral and bilateral cases. *J Bone Joint Surg [Br]* 1992;74:53-6.
- Soderman P, Malchau H. Is the Harris hip score system useful to study the outcome of total hip replacement? *Clin Orthop* 2001;(384):189-97.
- Harris WH. A new approach to total hip replacement without osteotomy of the greater trochanter. *Clin Orthop* 1975; (106):19-26.
- Wertsch JJ, Webster JG, Tompkins WJ. A portable insole plantar pressure measurement system. *J Rehabil Res Dev* 1992; 29:13-8.
- Olsson E, Goldie I, Wykman A. Total hip replacement. A comparison between cemented (Charnley) and non-cemented (HP Garches) fixation by clinical assessment and objective gait analysis. *Scand J Rehabil Med* 1986;18: 107-16.
- Berman AT, Zarro VJ, Bosacco SJ, Israelite C. Quantitative gait analysis after unilateral or bilateral total knee replacement. *J Bone Joint Surg [Am]* 1987;69:1340-5.
- Berman AT, Quinn RH, Zarro VJ. Quantitative gait analysis in unilateral and bilateral total hip replacements. *Arch Phys Med Rehabil* 1991;72:190-4.