

## ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNDE KALÇA EKLEMİ NORMAL HAREKET AÇIKLIKLARININ ÖLÇÜMÜ

Hakan AKDERE\*

### ÖZET

Çalışmada herhangi bir tıbbi problemi olmayan yetişkin kişilerde kalça eklem hareket açıklıklarının ölçülmesi amaçlandı. Ölçümler yaşları 17-22 arası değişen 40 kadın 40 erkek denekte inklinometre kullanılarak yapıldı. Her iki taraf kalça eklemlerinde dörder farklı pozisyonda abduksiyon ve adduksiyon, ikişer farklı pozisyonda fleksiyon ve ekstansiyon, internal ve eksternal rotasyonlar olmak üzere toplamda 14 değişik hareket açıklığı ölçüldü. Bulgu olarak abduksiyon ve adduksiyon hareket açıklıklarının ölçüm ortalamaları için dört farklı pozisyonda her iki taraf arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlenmedi ( $p>0.05$ ). Her iki cinsten diz ve kalçanın fleksiyonda olduğu ikinci pozisyonda abduksiyon hareket açıklığı diğer pozisyonlara göre yaklaşık  $10^\circ$  fazla ( $p<0.05$ ) olarak saptandı. İkişer pozisyonda ölçülen kalça fleksiyonu ve ekstansiyonu farkları her iki cinsten ve her iki ekstremiten için istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p>0.05$ ). Kalçanın internal ve eksternal rotasyonları için de cinsler ve ekstremiteler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark belirlenmedi. Bu sonuçlara göre abduksiyon hareket açıklıkları ikinci pozisyon dışındaki tüm pozisyonlar için Amerikan Ortopedi Derneği'nin (AAOS) verileriyle uyumlu idi. İkinci pozisyonda kalça ve dizin ekstansiyonda olması sonucu kas tonusu azalmakta, eklem kapsülü ve ligamentleri gevşemekte ve pelvis nonstabil hale gelmektedir. Bu faktörler diğer pozisyonlara kıyasla gözlenen  $10^\circ$ 'lik abduksiyon farkını açıklayabilir. Sonuç olarak bu çalışmada belirlenen ortalama kalça eklemi hareket açıklığı değerlerinin sağlıklı ve genç Türk insanı için standart geliştirmekte kullanılabilceği ve eklem hastalıklarında ortaya çıkan hareket kayıplarının tedavisinde hekimlere yol gösterici olabileceği düşünülmektedir.

**Anahtar sözcükler:** Eklem hareket açıklığı, eklem kinetiği, kalça eklemi, inklinometre

---

\* Özel Çerkezköy Hastanesi, İstanbul

## **SUMMARY**

### **HIP JOINT RANGE OF MOTION MEASUREMENTS IN UNIVERSITY STUDENTS**

*In the present study, measurements of hip joint range of motion in adults with no medical problems were aimed. Measurements were carried out in 40 female and 40 male subjects 17-22 years of age, by using an electronic inclinometer in 14 different positions of the hip joint, for both extremities, during abduction and adduction (four different positions each), flexion and extension (two different positions each), internal and external rotation. According to measurement findings, there were no statistically significant differences between average abduction and adduction range of motions among extremities ( $p>0.05$ ). In the second position, where the knee and the hip were at flexion, abduction range of motion was found to be  $10^\circ$  higher compared with the other positions ( $p<0.05$ ), for both genders. Hip flexion-extension, and internal-external rotation measurement score differences were not detected to be statistically significant ( $p>0.05$ ) among genders and extremities. According to these results, with the exception of the second position for abduction, ranges of motion for all positions were in line with the data compiled by the AAOS. Knee and hip extension at the second position tends to decrease muscle tone, and loosen the joint capsule and ligaments, causing the pelvis to become destabilized. These factors may explain the abduction difference observed. In conclusion, the range of motion figures obtained may serve in the preparation of a standard in the Turkish population, and give directions in the rehabilitation of hip joint injuries.*

**Key words:** *Range of motion, joint kinetics, hip joint, inclinometer*

## **GİRİŞ**

Günlük aktivitelerdeki hareket kapasitelerinin değerlendirilmesinde hareketi sağlayan yapıların fonksiyonel anatomisinin ve biyomekanikinin bilinmesi önem arz eder. Eklem hareket açıklığının (range of motion-ROM) normal değerlerinin bilinmesi pek çok hastalığın tanı ve tedavisinde yol göstericidir. Eklem ROM'unu etkileyen çok sayıda romatolojik hastalık bulunmaktadır. Ekstremitte ampütasyonları sonrasında ve diğer ortopedik patolojilerde kullanılan ortez ve protezlerin eklem hareket kapasitesiyle uyumlu olması kişiye günlük aktivitelerinde kolaylık sağlamaktadır. Ülkemiz popülasyonunun eklem ROM değerlerinin bilinmesi hekimlere ve yardımcı sağlık personeline yol gösterici olacaktır.

Sporcu eğitiminde antrenman programlarının düzenlenmesinde ve performans gelişiminin takibinde ROM değerleri önem taşır (8). Eklem açıklıklarının ölçümünde genelde goniometre kullanılmıştır (2,6). Son yıllarda ise inklinometre kullanımı yaygınlaşmıştır. Özellikle ölçümü zor bölgelerde etkin ve güvenli uygulama sağlaması açısından değerlidir (1).

### **GEREÇ ve YÖNTEM**

Çalışmaya yaşları 17-22 arasında değişen 40 erkek, 40 kadın olmak üzere toplam 80 gönüllü üniversite öğrencisi katıldı. Katılımcıların tümü rastgele örnekleme yöntemiyle seçildi ve değerlendirmeye yalnızca sağ dominant bireyler dahil edildi. Bireylerden herhangi bir ortopedik, nörolojik ve damarsal hastalığı olanlar ile alt ekstremitelerle ilgili önceden geçirilmiş bir cerrahi girişim öyküsü olanlar çalışmaya alınmadı.

Eklem hareket açıklıklarının ölçümünde (2,6) genellikle basit goniometre kullanılsa da, inklinometrenin daha güvenilir sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Omurga hareketlerinde olduğu gibi, kompleks hareketlerin ölçümünde de inklinometrenin üstünlüğü bir çok çalışmada gösterilmiştir (1,9). İnklinometre: kullanım kolaylığı, duyarlı ölçümü ve dijital gösterge gibi pek çok avantajı birlikte sunmaktadır. Bu çalışmada da ölçümler Cybex'in dijital elektronik inklinometre cihazı (EDI-320, Lumex Inc, Rankonkoma, USA) kullanılarak gerçekleştirildi. Ülkemizde yapılan bazı çalışmalar da inklinometrenin goniometreye nazaran daha güvenilir olduğunu göstermiştir (3,11).

Ölçüm öncesinde yöntemin güvenilirliği ile ilgili ön çalışmalar yapıldı. Basit eklemlerde aynı kişi tarafından alınan ölçümler daha güvenilirdir. Birkaç ölçümün güvenilir olduğu savında bulunanlar olmasına rağmen, uzmanlaşmış kişiler tarafından yapılan tek ölçümün aynı güvenilirliği verdiği kanıtlanmıştır (1,3). Sağlıklı ve farklı bireylerdeki ölçümlerin güvenilirliğinin aynı kişilerden farklı zamanlarda alınan ölçümlerdekine oranla daha yüksek olduğu gösterilmiştir. Boone bu kuramı destekler sonuçlar bulmuştur (5).

Araştırmanın metodolojisi bu literatür bilgileri ışığında düzenlendi. Ölçüm esnasında gönüllülerin hareket kapasitesini engellemeyecek kıyafet giymelerine özen gösterildi. Tüm ölçümler sağ dominant bireylerde yapıldı. Sol dominant bireylerin sayısı az olduğu için istatistiksel anlam ifade etmeyeceğinden araştırma dışı bırakıldılar.

Kalça eklemünde sağ ve sol taraflar ayrı ayrı ölçüldü. Abduksiyon ve adduksiyon dörder farklı pozisyonda; fleksiyon ve ekstansiyon ikiye

farklı pozisyonda; internal ve eksternal rotasyonlar tek pozisyonda olmak üzere 14 değişik hareket kapasitesi ölçüldü. Kalça eklemi hareket açıklıklarının farklı pozisyonlarda araştırmanın önemli bir nedeni de pelvis stabilitesinin zor sağlanabilmesidir. Genellikle ölçüm yapılmayan taraftaki kalçada meydana gelen pozisyon değişikliklerinin ölçülen taraf hareket açıklıklarını etkilediği bilinmektedir. Bu nedenle, özellikle abduksiyon ve adduksiyon hareket açıklıklarının ölçümlerinde farklı pozisyonlar kullanıldı.

Abduksiyon-adduksiyon hareket kapasitelerinin ölçümü amacıyla deneklere dört farklı pozisyon verildi. Birinci pozisyonda (A1) denek sırt üstü yatırıldı, her iki kalça ve diz fleksiyona getirildi. İkinci pozisyonda (A2) denek sırt üstü yatırıldı, ölçülecek tarafta kalça ve diz fleksiyonda, diğer tarafta ise bu eklemler ekstansiyonda tutuldu. Üçüncü pozisyonda (A3) ise denek yan yatırılarak her iki diz ve kalça ekstansiyonda tutuldu. Dördüncü pozisyonda (A4) denek ayakta dik duruş pozisyonunda iken diz ve kalça ekstansiyonda tutuldu.

Kalça eklemine fleksiyonunda denek sırtüstü yatar pozisyonda önce diz ekstansiyonda iken (B1), ikinci aşamada ise diz fleksiyona getirilerek (B2) ölçüm yapıldı. Kalça eklemine ekstansiyonunda denek yüzükoyun yatar pozisyonda önce diz ekstansiyonda iken (B3), ikinci aşamada ise diz fleksiyona getirilerek (B4) ölçüm yapıldı.

Kalçanın internal ve eksternal rotasyonları kişi yüzükoyun yatış pozisyonunda, ölçülen tarafta diz 90° fleksiyonda, diğer diz ekstansiyonda iken sırayla ölçüldü. Deneklerin dominant ve non-dominant tarafları ve farklı pozisyonlardaki değerleri istatistiksel olarak Mann-Whitney U testiyle karşılaştırıldı.

## **BULGULAR**

Deneklerin kalça eklemlerine ilişkin olarak dörder değişik pozisyonadaki abduksiyon ve adduksiyon ölçüm sonuçları Tablo 1'de; ikiyeşer pozisyonda fleksiyon ve ekstansiyon, ayrıca internal ve eksternal rotasyon ölçüm sonuçları ise Tablo 2'de gösterilmektedir. Değerler açısal derece olarak, ortalama ve standart sapmalarıyla verilmektedir.

Değerlendirmede her iki cinsten öncelikle pozisyonlar arasında ekstremite farkı olup olmadığına; daha sonra da pozisyonlar arasında farklılık olup olmadığına bakıldı. Abduksiyon ve adduksiyon hareket açıklıkları ölçüm ortalamalarına göre dört farklı pozisyonda da sağ-sol taraf sonuçları arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar bulunmadı.

**Tablo 1.** Erkek ve kadınlarda (E-K) kalça eklemi abduksiyon-adduksiyon hareket açıklıkları (açısal derece, ort.  $\pm$  SS olarak)

Pozisyon-Cinsiyet	Abd. sağ	Add. sağ	Total sağ	Abd. sol	Add. sol	Total sol
A1-Erkek	54.2 $\pm$ 2.1	30.1 $\pm$ 2.3	84.3	54.1 $\pm$ 2.5	29.8 $\pm$ 2.2	83.9
A1-Kadın	54.0 $\pm$ 3.6	30.8 $\pm$ 4.2	84.8	54.2 $\pm$ 3.6	30.5 $\pm$ 4.7	84.7
A2-Erkek	64.1 $\pm$ 2.4*	30.5 $\pm$ 2.1	94.6	63.7 $\pm$ 2.8*	30.3 $\pm$ 1.8	94.0
A2-Kadın	64.4 $\pm$ 1.5*	30.7 $\pm$ 3.1	95.1	63.9 $\pm$ 1.6*	30.7 $\pm$ 2.3	94.6
A3-Erkek	54.3 $\pm$ 2.9	30.0 $\pm$ 2.8	84.3	53.8 $\pm$ 3.2	29.5 $\pm$ 2.4	83.3
A3-Kadın	53.2 $\pm$ 3.9	30.8 $\pm$ 3.5	84.0	53.0 $\pm$ 2.4	30.2 $\pm$ 4.2	83.2
A4-Erkek	54.8 $\pm$ 2.2	30.6 $\pm$ 2.2	85.4	54.6 $\pm$ 2.6	30.1 $\pm$ 2.0	84.7
A4-Kadın	54.0 $\pm$ 3.7	30.9 $\pm$ 2.3	84.9	53.8 $\pm$ 2.7	30.4 $\pm$ 1.8	84.2

\*:  $p < 0.05$  diğer pozisyonlara göre

**Tablo2.** Erkeklerde ve kadınlarda kalça eklemi diğer hareket açıklıkları ölçüm sonuçları (açısal derece, ort.  $\pm$  SS olarak)

Hareket	Erkek, sağ	Erkek, sol	Kadın, sağ	Kadın, sol
B1 fleksiyon	80.2 $\pm$ 2.7	79.8 $\pm$ 3.1	80.0 $\pm$ 3.8	79.0 $\pm$ 4.0
B2 fleksiyon, diz	121.0 $\pm$ 4.4	120.7 $\pm$ 4.4	121.2 $\pm$ 3.9	121.1 $\pm$ 4.1
B3 ekstansiyon	30.0 $\pm$ 4.4	29.6 $\pm$ 3.5	29.8 $\pm$ 3.7	30.1 $\pm$ 2.5
B4 ekstansiyon, diz	30.0 $\pm$ 4.0	29.4 $\pm$ 3.4	29.9 $\pm$ 3.9	30.0 $\pm$ 2.3
İnternal rotasyon	34.3 $\pm$ 2.9	34.5 $\pm$ 3.2	34.5 $\pm$ 2.7	34.6 $\pm$ 2.5
Eksternal rotasyon	44.9 $\pm$ 3.5	44.7 $\pm$ 3.4	44.3 $\pm$ 4.9	44.4 $\pm$ 4.4

Farklı pozisyonlarındaki ortalama değerleri karşılaştırmada sağ taraf ortalamaları esas alındı. İkinci pozisyonda abduksiyon hareket açıklığı diğer pozisyonlara oranla yaklaşık  $10^\circ$  daha fazla bulundu. Bu fark her iki cinste de istatistiksel olarak anlamlı ( $p < 0.05$ ) idi. Buna karşın adduksiyon hareketlerinde farklı pozisyonlardaki farklara ilişkin istatistiksel anlamlılık yoktu. Gene sağ taraf esas alınarak her iki cinse ilişkin ortalama değerler karşılaştırıldığında da farklarda istatistiksel anlamlılık bulunmadı.

Kalçanın fleksiyonu ölçümlerinde her iki pozisyonda da sağ-sol taraf arasındaki; ayrıca sağ taraf esas alındığında cinsiyete ilişkin farklılıklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmadı. Kalçanın ekstansiyon ölçümlerinde de her iki pozisyon için gerek sağ-sol taraf, gerekse kadın-erkek karşılaştırılmalarında istatistiksel anlamlılık saptanmadı. Tek pozisyonda yapılan internal ve eksternal rotasyon hareket açıklıkları ölçümleri de gerek cinsler, gerekse ekstremiteler için istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar ortaya koymadı.

## TARTIŞMA

Elde edilen sonuçlar literatürdeki diğer örnekleriyle karşılaştırıldı. İlk karşılaştırma American Association of Orthopedic Surgeons (AAOS)'nin sonuçları ile yapıldı. AAOS normlarında kalça eklemi abduksiyonu 50°, adduksiyonu ise 30° olarak verilmiştir (7). Bu sonuçlara göre ikinci pozisyon dışındaki tüm pozisyonlarda abduksiyon hareket açıklığı değerleri AAOS'nin verileriyle uyumludur (Tablo 3). İkinci pozisyonda kalça ve dizin ekstansiyonda olması kas tonusunu azaltmakta, eklem kapsülü ve ligamentlerini gevşetmekte ve pelvis nonstabil hale gelmektedir. Bu bize diğer pozisyonlar ile olan yaklaşık 10°'lik abduksiyon farkını açıklayabilir. Diğer pozisyonlarda ise ölçüm yapılmayan tarafta pelvis stabilitesi korunmaktadır.

**Tablo 3.** Kalça eklemi hareket açıklıklarına ilişkin olarak klasik kitaplarda yer alan ve farklı popülasyon çalışmalarında gözlenen değerler (sağ taraf)

Hareket	Klasik kitap	AAOS	Anderson et al	Ake et al	Bu çalışma
Abduksiyon	20 - 60	50	38.6 ± 7.2	50.8 ± 6.1	54.3 ± 2.9
Adduksiyon	15 - 45	30	30.5 ± 7.3	30.1 ± 6.5	30.0 ± 2.8
Fleksiyon	70 - 90	80	-	-	80.2 ± 2.7
Diz fleksiyon	110 - 150	120	120.4 ± 8.3	130.8 ± 5.5	121.0 ± 4.4
Ekstansiyon	10 - 35	30	9.5 ± 5.3	13.9 ± 5.5	30.0 ± 4.4
İnt. rotasyon	15 - 45	35	32.6 ± 8.6	36.7 ± 3.7	34.3 ± 2.9
Eks. rotasyon	20 - 50	45	33.7 ± 6.8	72.4 ± 10.7	44.9 ± 3.5

Genel itibariyle tüm pozisyonlardaki abduksiyon hareket açıklıkları Türk insanında AOS's'e göre yaklaşık 4° yüksek bulundu (7). Abduksiyon hareket açıklığı Ake ve ark.'nın Suudi Arabistan'da yaptıkları çalışma sonuçlarıyla uyumlu iken; Andersson ve ark.'nın (4) İsveç toplumunda bulunduğu ortalamadan yaklaşık 16° yüksekti. Klasik literatür kaynakları ise abduksiyon hareket açıklığı için 20° ile 60° arasında farklı değerler vermektedir (Tablo 3). Burada elde edilen sonuçlar bu sınırlar içinde kalmaktadır (10).

Adduksiyon hareket kapasitelerinde Türk insanında saptanan değerler ile AAOS normlarının birbirlerine çok yakın olduğu gözlemlendi. Aynı şekilde Ake ve ark. (2) ve Anderson ve ark. (4)'ünün buldukları adduksiyon değerleri de buradaki sonuçlara çok yakındı. Bulgular genel olarak klasik literatür veri sınırları içinde kalmaktaydı (Tablo 3).

Her iki pozisyonda kalçanın fleksiyonu için bulunan değerler, AAOS'nin normlarına uygundu (Tablo 3). Ake ve ark. (2) ile Anderson ve

ark. (4) kalça fleksiyonunu yalnızca diz fleksiyonda iken ölçmüşlerdir: Buradaki değerlerin İsveç popülasyonu ile uyumlu olduğu gözlenirken, Suudi Arabistan popülasyon ortalamaları yaklaşık 10° daha yüksekti (2). Gene aynı tabloda görüleceği üzere, her iki fleksiyon pozisyonu için bulunan değerler klasik anatomi kitaplarının verdiği sınırlar içinde kalmaktaydı.

Ekstansiyon hareket açıklığı için elde edilen 30°'lik ortalama değer klasik literatür verileri ve AAOS'nin normlarıyla uyumlu iken; Ake ve ark. (2) ile Anderson ve ark. (4)'nin sonuçlarının oldukça üzerinde idi (Tablo 3). İnternal ve eksternal rotasyon hareket açıklıklarında AAOS'nin normları ile buradaki veriler arasında da uyum vardı. İnternal rotasyon hareket açıklığı için diğer araştırmacılar (2,4) yakın değerler verirken, eksternal rotasyon hareketinde Ake ve ark. (2) 28° yüksek, Anderson ve ark. (4) ise yaklaşık 11° düşük değer bildirmektedir (Tablo 3). Bu kadar büyük farklılıkların sadece coğrafi ve etnik özelliklere bağlanamayacağı, ölçüm metodolojisinde veya referans noktası alınan sıfır (0: "zero") pozisyonlarında farklı yaklaşımlardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Bulunan ortalama değerlerin ülkemizde sağlıklı ve genç insanlar için bir standart oluşturmakta kullanılabileceği düşünülmektedir. Bu değerler yaşlanma, hastalıklar veya yaralanmalar nedeniyle oluşacak hareket kayıplarının giderilmesinde ve sporcuların antrenmanlara yanıtlarının değerlendirilmesinde zemin sağlayabilir.

## KAYNAKLAR

1. Adams MA, Dolon P, Marx C, et al: An electronic inclinometer technique for measuring lumbar spinal motion. *Clin Biomech* **1**: 130-4, 1986.
2. Ake A, Moussa M, Alnahdi M: On geographical variations in the normal range of joint motion. *Clin Orthop Relat Res* **3**: 229-31, 1987.
3. Anar S, Mesut R, Ünal H: Üst ekstremité büyük eklemlerinin aktif hareket açıklıklarının ölçümü. *TÜ Tıp Fak Derg* **12**: 65-70, 1995.
4. Anderson GBJ, Roas A: Normal range of motion of the hip, knee and ankle joints in male subjects 30-40 years of age. *Acta Orthop Scand* **53**: 205-7, 1982.
5. Boone DC, Azen SP: Normal range of motion of joints in make subjects. *J Bone Joint Surg* **61A**: 756-8, 1979.
6. Cleffken B, Breukelen GV, Mameren HV, et al: Test-retest reproducibility of elbow goniometric measurements in a rigid double-blinded protocol: Intervals for distinguishing between measurement error and clinical change. *J Shoulder Elbow Surg* **16**: 788-94, 2007.

7. Cybex: *EDI-320 Electronic Digital Inclinator Handbook*. Lumex Inc, Rankonkoma, New York, 1992, pp 7-11.
8. Kamil Ö: *Sporda Morfolojik Planlama: Antropometri*. 1. baskı, İstanbul, Arı Matbaacılık 1993, s 16-9, 28-30.
9. Mellin G: Measurement of thoracolumbar posture and mobility with a myrin inclinometer. *Spine* **11**: 759-61, 1986.
10. Moore LK, Dalley AF: *Clinically Oriented Anatomy*. 4<sup>th</sup> ed, Lippincott Williams & Wilkins 1999, pp 876-7.
11. Özdiñç S, Mesut R, Ünalın H: Omuz, dirsek ve elbileği hareket açıklıklarının değerlendirilmesinde üniversal goniometre ile elektronik digital inklinometrenin karşılaştınılması. *Fizyoterapi Rehab* **8(2)**: 24-30, 1982.

**Yazışma için e-mail:** [hakdere@yahoo.com](mailto:hakdere@yahoo.com)