



# Serebral Palsili Çocuklarda Femoral İç Rotasyon Artışının Diz Kinetik ve Kinematiğine Etkisi

## The Impact of Increased Femoral Anteversion on Knee Kinetics and Kinematics in Children with Cerebral Palsy

Kubilay BENG, Osman LAPÇIN, Sebahat AYDİL,  
Yunus ATICI, Sami SÖKÜCÜ, Yavuz Selim KABUKÇUOĞLU

Metin Sabancı Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul

### Özet

**Amaç:** İçe basarak yürüme serebral palsili çocuklarda sık görülen bir durumdur. Bu yazıda, çocuklardaki içe basarak yürüme durumunda dizdeki açılal değişiklikler ve dizdeki yük değişimleri araştırıldı.

**Gereç ve Yöntem:** İçe basma sorunu olan, daha önce cerrahi geçirmemiş serebral palsili 17 çocuğa üç boyutlu yürüme analizi yapıldı. Bu çocuklarda içe basarak yürümenin diz kinetik ve kinematik değerlerine etkisi araştırıldı.

**Bulgular:** Hastaların 11'i erkek 6'sı kızdı. Hastaların hepsi diplegik idi. Femoral anteversiyon açısı 30 derecenin üzerinde olan sekiz hasta (Grup 1), 30 derecenin altında olan dokuz hasta (Grup 2) çalışmaya alındı.

**Sonuç:** Grup 1'deki hastalarda diz medial eklem aralığına binen yükün arttığı ve bunun gelecekte artroza neden olabileceği bulundu.

**Anahtar sözcükler:** Femoral anteversiyon; internal rotasyon; yürüme analizi.

### Summary

**Background:** Internal rotation gait is common in children with cerebral palsy. In this study, power and moment changes in the knee in these patients were investigated.

**Methods:** We evaluated 17 patients with cerebral palsy with internal rotation gait in our gait analysis laboratory with three-dimensional gait analysis. We measured knee kinematics and kinetics data.

**Results:** Eleven of these patients were boys, and 6 were girls. All of the patients were diplegic. Two groups were selected: those with hip internal rotation of more than 30 degrees (Group 1), and those with rotation less than 30 degrees (Group 2).

**Conclusion:** We found that power, moment and loading on the knee were increased in Group 1 patients. Therefore, we concluded that this abnormal loading may lead to early arthrosis in the knee.

**Key words:** Femoral anteversion; internal rotation; gait analysis.

### Giriş

Serebral palsili çocuklar sıklıkla içe basarak yürürler. Normal popülasyonda içe basarak yürümenin en sık nedeni internal tibial torsiyon, metatarsus adduktus ve femoral boyun anteversiyonun artışıdır.<sup>[1]</sup>

Serebral palsili çocuklarda içe basarak yürümenin sebebi net olarak tanımlanmamıştır. Fakat genel bir fikir

birliği olmasa da artmış femoral anteversiyon, kalça fleksör gerginliği, kalça rotator kaslarındaki dengesizlik, abduktör kas zayıflığı, addüktör ve Hamstring kas gerginliği suçlanmaktadır.<sup>[2]</sup>

Bu çalışmada, içe basarak yürüyen çocuklarda dizdeki kinematik ve kinetik değer değişiklikleri ve bu anormal aç ve yüklenmelerin doğuracağı sonuçlar araştırıldı.

**İletişim:** Dr. Kubilay Beng.  
Rumeli Hisarı Caddesi, No: 62,  
34470 Baltalimanı, İstanbul

**Tel:** 0212 - 323 70 75

**Başvuru tarihi:** 10.05.2012

**Kabul tarihi:** 26.08.2012

**e-posta:** kubilaybeng@yahoo.com

## Hastalar ve Yöntem

Bu çalışmaya daha önce cerrahi geçirmemiş serebral palsili 17 çocuk hasta alındı. Hastaların hepsi diplejikti. Hastaların tamamı ambule ve yardımcı yürüme cihazı kullanmıyordu.

Hastaların tamamına üç boyutlu yürüme analizi yapıldı. Yürüme analizi hastanemizdeki yürüme analizi laboratuvarında, Vicon Gait Analysis System olan sekiz kameralı ve iki force-plate'li sistem ile yapıldı. Aynı zamanda sisteme entegre ön-arka ve yanda duran iki adet HD-DV kamera sistemi ile görsel yürüme analizi de yapıldı. Hastaların alt ekstremitte tüm eklemlerinin kinetik ve kinematik değerleri, yürüme hızları, dakikadaki adım sayıları ölçüldü.

Yürüme analizi sonuçlarına göre hastalar iki gruba ayrıldı. Grup 1'de kalça iç rotasyon açısı 30 derecenin üstündeki hastalar, grup 2'de kalça iç rotasyon açısı 30 derecenin altındaki hastalar değerlendirildi. Bu iki gruptaki hastaların diz eklemindeki kinematik veriler kıyaslanarak diz eklemindeki yüklenme değişimleri değerlendirildi.

## Bulgular

Hastaların 11'i erkek, 6'sı kız idi. Yaş ortalaması 10.9'du. Grup 1'deki hastaların yaş ortalaması 11.2, Grup 2'de 10.6 idi. Hastaların hepsi diplejik idi.

Her iki gruptaki hastaların ortalama yürüme hızları 0.7

m/dk, dakikadaki adım sayısı (kadans) Grup 1'de 87, Grup 2'de 100 bulundu. Eklem hareket açıları yürüme döngüsünde frontal, sagittal ve koronal düzlemde ölçüldü.

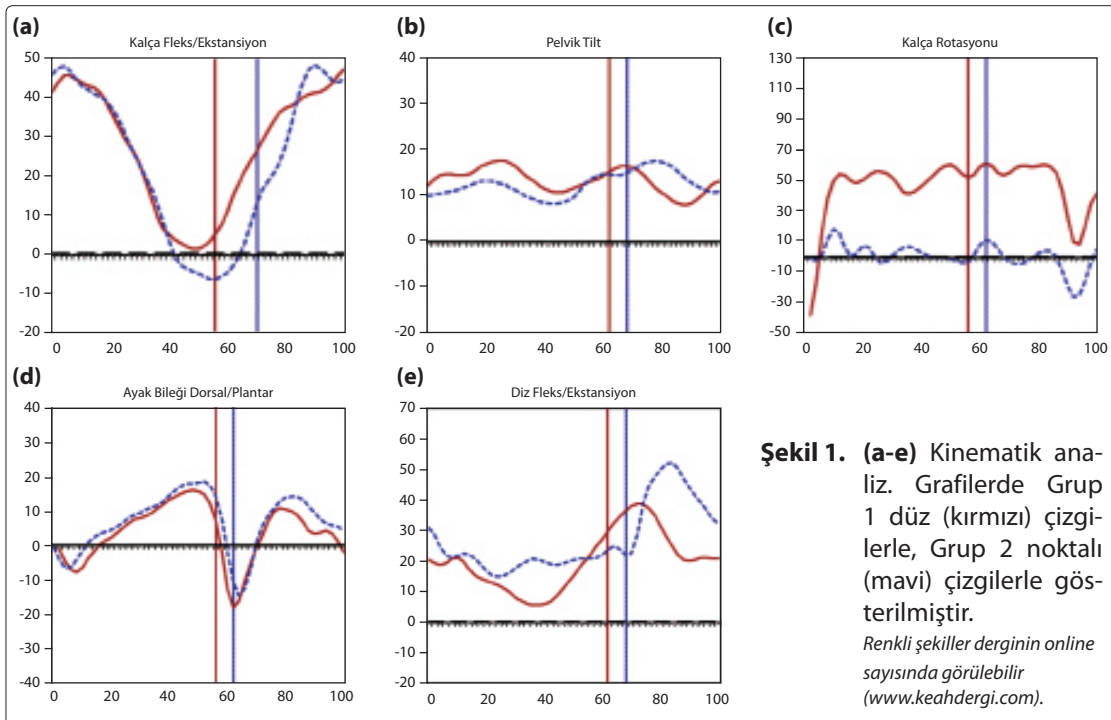
## Kinematik analiz

İlk değme (topuk vuruşu) esnasında her iki grupta da kalça fleksiyon açısı artmış olarak bulundu. Topuk vuruşu sırasında kalça fleksiyon açısı ortalama 40 derece idi. Basma ortası fazda her iki kalça ekstansiyonu normal sınırlardaydı (Şekil 1a).

Grup 1 ve Grup 2 arasında sagittal düzlemdeki pelvis açıları değerlendirildiğinde her iki grupta anterior pelvik tilt saptandı. Anterior pelvik tilt açısı her iki grupta 20 derece idi (Şekil 1b).

Grup 1'de kalça internal rotasyonu yürüme döngüsünün tüm fazları boyunca artmış olarak bulundu. Grup 1'de kalça internal rotasyonu yürüme döngüsünün tüm fazları boyunca 50 derece saptandı. Grup 1'deki artmış kalça internal rotasyonu grup 2'ye göre istatistiksel olarak anlamlı idi (Şekil 1c).

Ayak bileği kinematik analizinde ise ilk değme sırasındaki topuk vuruşu normal ve ayak bileği nötral pozisyonda idi. Basma fazındaki ayak bilek açısı 10-15 derece dorsifleksiyonda ve normal sınırlar içindeydi. Parmak kalkışı esnasındaki ayak bilek plantar fleksiyon açısı her



**Şekil 1. (a-e)** Kinematik analiz. Grafilerde Grup 1 düz (kırmızı) çizgilerle, Grup 2 noktalı (mavi) çizgilerle gösterilmiştir.

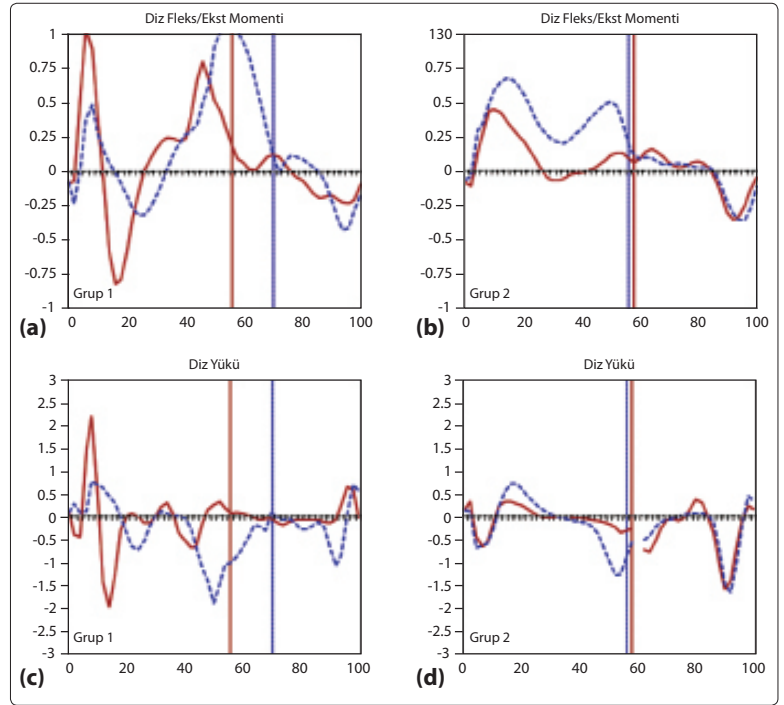
Renkli şekiller derginin online sayısında görülebilir ([www.keahdergi.com](http://www.keahdergi.com)).

iki grupta normal değerler içinde idi (Şekil 1d).

Her iki grupta ilk temas (topuk vuruşu) sırasında diz fleksiyon açısı 20 derecenin üzerinde ve artmış olarak saptandı. Normal yürüme döngüsünde topuk vuruşunda diz tam ekstansiyonda ya da beş derece fleksiyonda durmaktadır. Salınım fazındaki pik diz fleksiyonu artmış femoral anteversiyonu olan grupta gecikmiş olarak bulundu (Şekil 1e).

### Kinetik analiz

Femoral anteversiyonu olan Grup 1'deki hastaların diz eklemine etkileyen kuvvetler Grup 2'deki hastalara göre anlamlı olarak daha yüksek idi. Grup 1'deki hastalarda Grup 2'deki hastalara göre diz eklemine artmış güç absorpsiyonu saptandı. Bu da bize diz eklemine daha fazla yük bindiğini göstermektedir (Şekil2).



Şekil 2. (a-d) Kinetik analiz. Grafilerde Grup 1 düz (kırmızı) çizgilerle, Grup 2 noktalı (mavi) çizgilerle gösterilmiştir.

Renkli şekiller derginin online sayısında görülebilir ([www.keahdergi.com](http://www.keahdergi.com)).

### Tartışma

Serebral palsili çocuklar sıklıkla içe basarak yürürler. Normal popülasyonda içe basarak yürümenin en sık nedeni internal tibial torsiyon, metatarsus adduktus ve femoral boyun anteversiyonun artışıdır.<sup>[1]</sup>

Serebral palsili çocuklarda içe basarak yürümenin sebebi net olarak tanımlanmamıştır. Fakat genel bir fikir birliği olmasa da artmış femoral anteversiyon, kalça fleksör gerginliği, kalça rotator kaslarındaki dengesizlik, abduktör kas zayıflığı, adduktor ve Hamstring kas gerginliği suçlanmaktadır.<sup>[2-5]</sup>

Başka bir çalışmaya göre kalça fleksörlerinin spastisitesinde kalça iç rotatorlarının moment kolunda artışa, dış rotatorlarının eksternal rotasyon moment kolunda ise azalmaya neden olmaktadır.<sup>[6]</sup>

Bizim çalışmamıza alınan hastaların her iki alt ekstremitesinde iç rotasyonları artmış olarak bulundu. Kinetik ve kinematik veriler birlikte değerlendirildiğinde Grup 1'deki hastaların diz eklemine etkileyen kuvvetlerin daha fazla olduğu ve diz eklemine güç absorpsiyonunun daha fazla olduğu gözlemlendi.

Her iki gruptaki hastaların kinetik ve kinematik verileri değerlendirildiğinde ayak bileğini etkileyen kuvvet-

lerde anlamlı bir bozukluk güç absorpsiyonunda bir değişiklik saptanmadı. Diz eklemine kuvvet değişimlerinin ve güç absorpsiyonundaki artışın diz eklemine taşıdığı yükün arttığı ve bu durumun eklemdeki kıkırdakların daha erken zamanda hasarlanarak erken gonartroza yol açacağı sonucuna vardık.

### Çıkar Çatışması

Yazar(lar) çıkar çatışması olmadığını bildirmişlerdir.

### Kaynaklar

1. O'Sullivan R, Walsh M, Hewart P, Jenkinson A, Ross LA, O'Brien T. Factors associated with internal hip rotation gait in patients with cerebral palsy. J Pediatr Orthop 2006;26(4):537-41. [CrossRef]
2. Aktas S, Aiona MD, Orendurff M. Evaluation of rotational gait abnormality in the patients cerebral palsy. J Pediatr Orthop 2000;20(2):217-20. [CrossRef]
3. Arnold AS, Asakawa DJ, Delp SL. Do the hamstrings and adductors contribute to excessive internal rotation of the hip in persons with cerebral palsy? Gait Posture 2000;11(3):181-90. [CrossRef]
4. Perry J, Judith M. Burnfield. Gait analysis thorofare. Slack Incorporated; 2010. p. 237-59.
5. Miller F. Cerebral palsy. Springer; Delaware: 2005 p. 523-667.
6. Delp SL, Hess WE, Hungerford DS, Jones LC. Variation of rotation moment arms with hip flexion. J Biomech 1999;32(5):493-501. [CrossRef]