

# Legg-Calve-Perthes Hastalığında Staheli Shelf Asetabuloplasti Uygulaması

## Staheli Shelf Acetabuloplasty Procedure in Legg-Calve-Perthes Disease

Evren AKPINAR \*, Gökhan POLAT \*\*, Murat KORKMAZ \*\*\*, Ömer Naci ERGİN \*\*, Yavuz SAĞLAM \*\*\*\*, Turgut AKGÜL \*\*, Mehmet ERDİL \*\*\*\*\*

\* Baltalimanı Kemik Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, \*\* İ. Ü. İstanbul Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, \*\*\* Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, \*\*\*\* Bahçelievler Devlet Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, \*\*\*\*\* İstanbul Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı

### ÖZET

**Amaç:** Legg-Calve-Perthes hastalığının başlangıç ve fragmantasyon dönemlerinde uyguladığımız Staheli Shelf Asetabuloplasti yönteminin lateral kolon tip B/C ve C hastalardaki kısa dönem sonuçlarını incelemeyi ve literatür ışığında tartışmayı amaçladık.

**Gereç ve Yöntem:** Şubat 2004 ile Mart 2009 tarihleri arasında Staheli Shelf Asetabuloplasti ile tedavi edilen lateral kolon tip B/C ve tip C hastaları retrospektif olarak incelendi. Hastaların ameliyat öncesi klinik ve radyolojik verileri son kontrol muayenesindeki verileri ile karşılaştırıldı. Hastaların kalça eklem hareket açıklıkları, artikülotrokanterek mesafe (ATM), merkez kenar açısı (MKA), femur başı büyüklüğü oranı (FBB), asetabüler örtünme miktarı (AÖM) ve medial eklem aralığı mesafesi (MEAM) karşılaştırmalı olarak değerlendirildi. Lateral kolon tip B/C ve tip C hastaların cerrahi tedavi sonrası klinik ve radyolojik bulguları değişim miktarları karşılaştırıldı.

**Bulgular:** Çalışmaya dahil edilen 16 erkek hastanın ameliyat sırasındaki ortalama yaşı  $9.1 \pm 1.7$  yıldır. Tüm hastalar başlangıç ve fragmantasyon evresindeydi. Lateral kolon sınıflamasına göre 6 hasta tip B/C, 9 hasta tip C olarak değerlendirildi. Hastaların son kontrollerindeki kalça hareket açıklıkları ameliyat öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksekti ( $p < 0.001$ ). ATM ( $p = 0.085$ ) ile FBB ( $p = 0.725$ ) parametrelerindeki azalmanın istatistiksel olarak anlamlı değildi. MKA ( $p < 0.001$ ), AÖM ( $p < 0.001$ ) parametrelerindeki artış ile MEAM ( $p = 0.01$ ) parametrelerindeki azalma istatistiksel olarak anlamlı değildi. Lateral kolon B/C hastalardaki kalça fleksiyon derecesi değişim miktarı, tip C hastalardaki değişim miktarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksekti ( $p = 0.007$ ). Ancak diğer parametrelerdeki değişim miktarları ise istatistiksel olarak anlamlı değildi ( $p > 0.05$ ).

**Sonuç:** Staheli Shelf Asetabuloplasti ameliyatının komplikasyonunun az, klinik ve radyolojik sonuçlarının başarılı olması nedeni ile Perthes hastalığı cerrahi tedavisinde akıldan tutulmasını önermekteyiz. Ancak, henüz uzun dönem takipleri ile ilgili sonuçlarının olmaması nedeni ile kontrol grubu olan ileri çalışmaları yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

**Anahtar kelimeler:** Legg-Calve-Perthes hastalığı, Staheli Shelf Asetabuloplastisi, slotlu asetabüler ogmentasyon

### SUMMARY

**Objective:** We aimed to evaluate short-term results of Staheli shelf acetabuloplasty procedure which we performed at initial and fragmentation stages of Legg-Calve-Perthes disease for lateral pillar type B/C and C patients and to discuss the results in the light of literature.

**Material and Methods:** Between February 2004 and March 2009, lateral pillar type B/C and type C patients treated by Staheli shelf acetabuloplasty were evaluated retrospectively. Preoperative clinical and radiological data of patients were compared with the data at final follow-up examination. Hip range of motions, articulo-trochanteric distance (ATD), center edge angle (CEA), femoral head size ratio (FHS), acetabular coverage amount (ACA) and medial joint space distance (MJS) of patients were compared. Changes in measure of clinical and radiological findings of lateral pillar type B/C and C patients were also compared postoperatively.

**Results:** The mean age of 16 male patients who were included in the study was 9.1 years at the time of surgery. All of the patients were in initial and fragmentation stages. According to lateral pillar classification, 6 patients were evaluated as type B/C and 9 patients were evaluated as type C. The hip range of motions of the patients at final follow-up were statistically higher than preoperative measurements ( $p < 0.001$ ). Decrease of ATD ( $p = 0.085$ ) and FHS ( $p = 0.725$ ) parameters were not statistically significant. Increases in CEA ( $p < 0.001$ ), ACA ( $p < 0.001$ ) parameters and decrease of MJS ( $p = 0.01$ ) parameters were not statistically significant. Changes of hip flexion degrees in lateral pillar B/C patients were statistically higher than in type C patients ( $p = 0.007$ ). But changes of other parameters were not statistically significant ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** We recommend that Staheli shelf acetabuloplasty procedure should be kept in mind for the surgical treatment of Perthes disease in that these procedure has lower complication rates and successful clinical and radiological outcomes. Since its longer follow-up results are not available, further controlled researches should be done.

**Key words:** Legg-Calve-Perthes disease, Staheli Shelf Acetabuloplasty, slotted acetabular augmentation

Alındığı tarih: 27.07.2014

Kabul tarihi: 04.08.2014

Yazışma adresi: Uzm. Dr. Evren Akpınar, Rumeli Hisarı Cad. No:62, 34470 Baltalimanı / İstanbul

e-posta: drevrenakpinar@gmail.com

## GİRİŞ

Legg-Calve-Perthes (Perthes) hastalığı pediatrik ortopedinin temel sorunlarından biridir. Hastalık, değişen düzeylerde kalıcı sakatlığa neden olma olasılığı nedeniyle önem taşımaktadır. Hâlen bu hastalığı önleyecek ve tam olarak tedavi edecek bir yöntem tanımlanmamıştır. Tedavi yöntemleri, hastalığın doğal seyrini değiştiren yöntemler ya da sekel döneminde kurtarıcı işlemler olarak iki ana başlıkta incelenebilir.

Sekel döneminde uygulanan kurtarıcı girişimlerden biri olan Staheli'nin tarif ettiği slotlu asetabuler augmentasyon (shelf) ameliyatı ile akut asetabular geometri değişikliğine neden olmadan yeterli miktarda asetabular örtünme elde edilebilmektedir. Shelf ameliyatının Perthes hastalığının erken dönemlerinde doğal seyrini değiştirecek şekilde uygulanması ise nispeten daha yeni bir tedavi yöntemidir.

Çalışmamızda Staheli'nin tarif ettiği shelf ameliyatının lateral kolon sınıflamasına göre tip B/C ve C kalçaya sahip erken dönem perthes hastalarındaki kısa dönem sonuçlarını incelemeyi ve literatür ışığında tartışmayı amaçladık.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Şubat 2004 ile Mart 2009 tarihleri arasında perthes hastalığı tanısı olan ve shelf ameliyatı ile tedavi edilen hastalar retrospektif olarak incelendi. Bilateral tutulumu olan hastalar, daha önce kalça cerrahisi öyküsü olan hastalar, takipler sırasında kaybolan hastalar ve geç dönemde shelf ameliyatı uygulanan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Hastalar, ameliyat öncesi ve sonrası klinik ve radyolojik verileri ile retrospektif olarak değerlendirildi. Çalışmaya dâhil edilen hasta ailelerinin tamamından cerrahi tedavi öncesinde yazılı onam formu alındı. Son kontrollerinde hasta ve aileleri çalışma hakkında bilgilendirildi ve onamları alındı.

Hastalığın kronolojik durumuna, femur başı epifizinin tutulum derecesine ve risk faktörleri değerlendirilmesine göre hastalar için cerrahi tedavi kararı verildi. Shelf ameliyatı, klasik uygulamadan farklı olarak sekel tedavisinden çok hastalığın doğal seyrini değiştirmek amacıyla başlangıç ve fragmantasyon

safhalarında uygulandı. Hastaların femur başı epifizinin tutulum derecesini belirlemede modifiye lateral pillar sınıflaması ve kötü prognozu öngörmede Catterall'ın "risk altındaki baş" kriterleri kullanıldı<sup>(1-4)</sup>. Buna göre başlangıç ya da fragmantasyon döneminde, kötü prognostik risk faktörü taşıyan, lateral kolon sınıflamasına göre B/C ve C grubu hastalara femur başı sferisitesini korumak amacı ile shelf ameliyatı uygulandı<sup>(5,6)</sup>. Ameliyat sonrası kooperasyonu iyi hastalara yalnızca yatak istirahati verilirken, kooperasyonu kötü hastalara pelvipedal alçı ile tespit yapıldı. Altıncı hafta yatak istirahati ve alçı uygulamaları sonlandırıldı. Sonraki altı hafta boyunca hastaların koltuk değneği ve taban teması ile yük vermeden yürümelerine izin verildi. Ameliyat sonrası üçüncü ay itibariyle değnek kullanımı sonlandırıldı. Ameliyat sonrası altıncı aydan sonra herhangi bir aktivite kısıtlaması uygulanmadı.

Tüm hastalarda ameliyat öncesi ve son kontrollerinde her iki kalça hareket açıklıkları ve menteşeli abduksiyon varlığı değerlendirildi. Hastaların klinik fonksiyonlarını değerlendirmeye yönelik klinik fotoğrafları çekilerek arşivlendi. Yapılan son kontrollerde ağrı miktarlarını hafif, orta, ağır şiddete olacak şekilde derecelendirmeleri istenen hastaların analjezik gereksinimleri ile ağrılarının sıklığı sorgulandı.

Radyografik değerlendirmeler her iki kalça anterior-posterior ve Lauenstein grafipleri ile yapıldı. Hastaların radyolojik değerlendirilmesinde Hilgenreiner hattı gözyaşı figürlerinden çizildi. Radyografilerde artikülotrokanterik mesafe oranı (ATM), Wiberg'in merkez kenar açısı (MKA), femur başı büyüklüğü oranı (FBB), asetabuler örtünme miktarı (AÖM), medial eklem aralığı mesafesi oranı (MEAM) parametreleri ölçüldü<sup>(7,8)</sup>.

Cerrahi öncesi ve sonrası verilerin istatistiksel analizi SPSS 15.0 versiyon (SPSS Inc., Chicago, Illinois) programı ile yapıldı. Normal dağılıma uyan veriler student t testi ile, normal dağılıma uymayan veriler ise Wilcoxon testi ile analiz edildi. p<0.05 olan değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Çalışmaya kriterleri sağlayan 16 erkek hasta dâhil edildi. Shelf ameliyatı uygulanan hastaların cerrahi

tedavisi ortalama 9.1±1.7 (min. 5.3 - max. 13.1) yaşta yapılmıştı. Hastaların yakınmaları ortalama 7.7±2.2 (min. 2.9 - max. 13.1) yaşta başlamış, tanıları ise ortalama 7.7±2.3 (min. 3.3 - max. 13.1) yaşında konulmuştu. Hastaların takip süresi ortalama 3.5±1.8 (min. 0.9 - max. 8.2) yıldır.

Modifiye lateral kolon sınıflamasına göre 7 (% 43.75) hasta tip B/C, 9 (% 56.25) hasta ise tip C olarak değerlendirildi. Catterall'ın "risk altında baş" kriterlerinin sayısı değerlendirildi. Buna göre 2 risk faktörü taşıyan 10 (% 62.5) hasta, 3 risk faktörü taşıyan 4 (% 25) hasta ve 4 risk faktörü taşıyan 2 (% 12.5) hasta mevcuttu.

Hastaların yapılan son kontrollerinde 1 (% 6.25) hastada kalça rotasyonları ile ağrı yakınması hafif şiddette iken, 15'inde (% 93.75) ağrı yakınması yoktu. Ağrısı olan bu bir hastanın ağrılarının fiziksel aktivitelerini engellemediği ve analjezik kullanımını gerektirmediği öğrenildi.

Hastaların son kontrollerinde klinik ve radyolojik bulguları ameliyat öncesi dönem ile karşılaştırmalı olarak değerlendirildi. Buna göre hastaların kalça fleksiyon, iç rotasyon, dış rotasyon, abduksiyon, ATM, MKA, FBB, AÖM, MEAM değerlerinin normal dağılıma uyduğu görüldü. Bu nedenle bu verilerin istatistiksel analizi student t test kullanılarak yapıldı. Hastaların kalça adduksiyon ve fleksiyon kontraktürü değerlerinin ise normal dağılıma uymadığı görüldü. Bu nedenle bu verilerin istatistiksel analizi Wilcoxon testi kullanılarak yapıldı. Buna göre son kontrollerinde yapılan fizik muayenede kalça hareket açıklıklarının ameliyat öncesine göre anlamlı olarak daha yüksek olduğu görülürken, hastaların hiçbirinde ameliyat öncesi ve sonrasında menteşeli abduksiyon tespit edilmedi (p<0.05) (Tablo 1). Radyografik değerlendirmede ATM ve FBB oranlarındaki azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı, MKA ve AÖM'deki artış ile MEAM'deki azalmanın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü (p<0.05) (Tablo 1). Şekilde Shelf ameliyatı ile tedavisi yapılan bir hastanın klinik ve radyolojik görünümüne örnek gösterilmiştir (Şekil 1, 2).

Shelf ameliyatı sonrası lateral kolon tip B/C ile tip C hastalarının klinik ve radyolojik parametrelerindeki değişim miktarları değerlendirildi. Bu parametrelerin

normal dağılıma uyması nedeniyle istatistiksel analiz student t test kullanılarak yapıldı. Buna göre tip B/C hastalarının kalça fleksiyon miktarındaki artışın, tip C hastalarının kalça fleksiyon miktarındaki artışa oranla istatistiksel olarak anlamlı derecede fazla olduğu görüldü. Her iki grup arasındaki diğer parametrelerdeki değişim miktarlarında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (Tablo 2).

On dört hastaya pelvipedal alçı ile tespit yapıldı. İki hasta ise alçı yapılmadan yatak istirahati ile takip edildi.

## TARTIŞMA

Perthes hastalığının en önemli prognostik faktörü iskelet olgunlaşması sırasında femur başının sferisite miktarıdır <sup>(10)</sup>. Femur başı sferisitesi ise hastalığın başlangıç yaşı ve epifizer tutulum miktarı ile ilişkilidir. Catterall sınıflamasına göre evre 3-4 ve lateral kolon tip C hastalarında her durumda kötü sonuç ile karşılaşılmaktadır <sup>(2,3,9)</sup>. Geç başlangıçlı hastalarda, iskelet matüritesini tamamlamak üzere olan ve remodelasyon kapasiteleri sınırlı hastalarda ise sekel riski yüksektir <sup>(10)</sup>. Çalışmamızda kötü prognoz kriterlerine sahip, lateral kolon sınıflamasına göre tip B/C ve tip C perthes hastalarına erken dönemde uygulanan shelf ameliyatının fonksiyonel ve radyolojik sonuçlarını inceledik.

Yoo ve ark.'nın <sup>(1)</sup> asetabulumu tomografik olarak değerlendirdikleri çalışmada, shelf ameliyatından ortalama yedi yıl sonra asetabuler gelişimin uyarıldığı görülmüştür. Bu durum, kötü seyirli hastalarda

**Tablo 1. Shelf ameliyatı yapılan hastaların ameliyat öncesi ve sonrası fizik muayene bulguları ve radyolojik parametrelerinin istatistiksel değerlendirmesi.**

	Preop	Postop	p
Fleksiyon	107°±12	123°±7	p<0.001
İç rotasyon	15°±5	33°±8	p<0.001
Dış rotasyon	26°±5	41°±5	p<0.001
Abduksiyon	25°±7	47°±7	p<0.001
Adduksiyon	19°±8	35°±8	p<0.001
Fleksiyon kontraktürü	15°±11	2°±5	p=0.01
ATM	% 84±15	% 77±21	p=0.085
MKA	26°±5	64°±12	p<0.001
FBB	1.134±0.1	1.128±0.1	p=0.725
AÖM	% 80±12	% 113±9	p<0.001
MEAM	1.90±0.5	1.56±0.4	p=0.01

ATM: Artikülötrokanterik mesafe oranı, MKA: Merkez kenar açısı, FBB: Femur başı büyüklük oranı, AÖM: Asetabuler örtünme miktarı, MEAM: Medial eklem aralığı mesafesi.



Şekil 1. Shelf ameliyatı yapılan bir hastanın ameliyat öncesi ve sonrası grafileri.



Şekil 2. Shelf ameliyatı yapılan bir hastanın ameliyat öncesi ve sonrası klinik durumu.

asetabuler derinliğini arttırarak ileri bir dönemde gerekebilecek total protez uygulamasına uygun zemin hazırlayabilir.

Çalışmamızda yaptığımız radyolojik ölçümlere göre, MKA ve AÖM değerleri hastalarımızın asetabuler örtünmesinin yeterli miktarda sağlandığını göstermiştir. Böylece, shelf ameliyatı sonrasında femur başının lateral sublüksasyon ve ekstrüzyonu gibi koronal plan deformasyonlarının sınırlandırılmasının sağlanabileceği düşünülebilir. Perthes hastalığı tedavisinin temelinde yer alan örtünme prensibi proksimal femur varizasyon osteotomisi (PFVO) veya periasetabular osteotomiler (PAO) ile sağlanabilir<sup>(11-15)</sup>. PFVO ile tedavisi yapılan hastalarda zaten kısa olan ekstremitenin daha da kısaltılması, potansiyel kaynama sorunları ve implant gereksinimi; PAO ile tedavisi yapılan hastalarda da asetabular yüzeyde avasküler nekroz, siyatik sinir arazi ve yeterli örtünmenin sağlanamaması gibi dezavantajlar shelf ameliyatında rastlanmamaktadır<sup>(16, 17)</sup>.

Hastalarımızın son kontrolünde fleksiyon, iç rotasyon, abduksiyon ve adduksiyon derecelerinde anlamlı artma; fleksiyon kontraktürü ve aksamada anlamlı azalma olmasını klinik iyileşmenin göstergesi olarak değerlendirdik.

Tablo 2. Shelf ameliyatı yapılan tip B/C ve C hastalarımızın ameliyat öncesi ve sonrası fizik muayene bulguları ve radyolojik parametrelerinin istatistiksel değerlendirmesi.

	Grup B/C	Grup C	p
Fleksiyon	9°±7	24°±6	p=0.007
İç rotasyon	21°±9	15°±4	p=0.106
Dış rotasyon	16°±4	13°±4	p=0.081
Abduksiyon	21°±5	24°±5	p=0.253
Adduksiyon	15°±6	14°±6	p=0.604
Fleksiyon kontraktürü	11°±4	14°±11	p=0.356
ATM	% 9±12	% 7±20	p=0.666
MKA	38°±14	39°±11	p=0.883
FBB	0.09±0.06	0.03±0.06	p=0.639
AÖM	% 31±13	% 34±8	p=0.452
MEAM	0.44±0.3	0.28±0.4	p=0.430

ATM: Artikülötrokanterik mesafe oranı, MKA: Merkez kenar açısı, FBB: Femur başı büyüklük oranı, AÖM: Asetabuler örtünme miktarı, MEAM: Medial eklem aralığı mesafesi.

Üçlü pelvik osteotomi ve shelf sonuçlarının karşılaştığı bir çalışmada perthes hastalarında sferik başa sahip olma oranının shelf ameliyatı ile tedavisi yapılanlarda daha fazla olduğu bildirilmiştir<sup>(18)</sup>. Benzer olarak yaptığımız çalışmada FBB oranındaki değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı, yani femur başının anlamlı olarak büyümediği söylenebilir.

Chang ve ark.'nın<sup>(19)</sup> yaptığı çalışma shelf ameliyatı ile tedavisi yapılan kötü olarak etkilenmiş perthes



hastalarının son kontrollerinde lateral ekstrüzyon olmadan iyi bir örtünme sağlandığını göstermiştir. Hastalığın erken dönemlerinde menteşeli abduksiyonu ve lateral ekstrüzyonu olmayan 44 hastalık seride uygulanan shelf ameliyatının sonuçları bildirilmiştir. Buna göre hastaların % 84.4'ünün Stulberg tip 3 ve daha iyi kalçalara sahip olduğu gösterilmiş ve shelf ameliyatının hastalığın erken dönemlerinde yapılması önerilmiştir <sup>(20)</sup>. Ciddi epifizer deplasmanı olan 23 perthes hastasına uygulanan shelf ameliyatının retrospektif sonuçlarının değerlendirildiği bir çalışmada, shelf ameliyatının femur başı örtünmesini arttırdığı ve femur başı remodelasyonuna katkı sağladığı düşünülmüştür <sup>(21)</sup>. Çalışmamızda AÖM değerlerinin istatistiksel anlamlı artışı, oluşturulan "Shelf" in başı tamamen örttüğünü göstermiştir. Ayrıca hiçbir hastamızda lateral sublüksasyonun ve ekstrüzyonun görülmemesi shelf ameliyatının bu durumların gelişimine engelleyici etkiye sahip olduğunu düşündürmektedir. Buradan yola çıkarak femur başının asetabulum içerisinde tutulabildiği ve asetabulum kenar basısına bağlı baş deformasyonları ile menteşeli abduksiyon gibi instabil hareketlerin engellenebileceği düşünülebilir.

Hastaların cerrahi tedavi sonrası fizik muayene ve radyolojik parametrelerdeki değişimler lateral kolon sınıflamasına göre değerlendirildiğinde yalnızca kalça fleksiyon artışıdaki değişim miktarının farklı olduğu, diğer değişim miktarlarının benzer olduğu gözlemlendi. Buradan yola çıkarak shelf ameliyatının serimizdeki etkinliğinin, hastalığın lateral kolon sınıflamasından bağımsız olduğu yorumu yapılabilir.

2012 yılında yapılan meta-analizde shelf ameliyatının hastalığın erken döneminde yapılması hâlinde klinik ve radyolojik olarak % 85 iyi sonuç alınırken, geç dönemlerinde yapılması ile bu oranın % 69'a gerilediği gösterilmiştir <sup>(22)</sup>. Benzer olarak bizim çalışmamızda da shelf ameliyatının risk faktörü taşıyan ve doğal seyrinin kötü sonuçlanması beklenen hastalarda erken dönemde uygulanması durumunda prognozu iyi yönde etkileyebileceğine dair sonuçlar aldık.

Shelf ameliyatı ile tedavisi yapılan geç başlangıçlı 24 perthes hastasının retrospektif değerlendirmesinde medial eklem aralığı mesafesinin azaldığı, asetabuler örtümün arttığı gösterilmiştir <sup>(23)</sup>. Hastalarımızda da

benzer şekilde medial eklem aralığı mesafesi azalmış ve asetabuler örtüm artmıştı. Bu bulgular shelf ameliyatının yeterli ve güvenli bir örtünme sağladığının göstergesi olarak düşünülebilir.

Karşılaştırma grubumuzun olmaması, sonuçlarımızın kısa döneme ait olması çalışmamızın ana limitasyonlarını oluşturmaktadır. Hastaların son kontrolleri iskelet matüritesi tamamlamadan yapılmak zorunda kalmış olduğundan ileri çalışmaların yapılması gerektiği düşüncesindedir.

Sonuç olarak shelf ameliyatının komplikasyonunun az, klinik ve radyolojik sonuçlarının başarılı olması nedeni ile perthes hastalığı cerrahi tedavisinde akılda tutulmasını önermekteyiz. Ancak henüz uzun dönem takipleri ile ilgili sonuçlarının olmaması nedeni ile kontrol grubu olan çalışmaların yapılması gerektiğini düşünmekteyiz.

## KAYNAKLAR

1. **Catterall A.** The natural history of Perthes' disease. *J Bone Joint Surg Br* 1971;53(1):37-53.
2. **Herring JA, Kim HT, Browne R.** Legg-Calve-Perthes disease. Part I: Classification of radiographs with use of the modified lateral pillar and Stulberg classifications. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86-A(10):2103-20.
3. **Herring JA, Kim HT, Browne R.** Legg-Calve-Perthes disease. Part II: Prospective multicenter study of the effect of treatment on outcome. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86-A(10):2121-34.
4. **Tachdjian's JH.** Pediatric orthopaedics from the texas scottish rite hospital for children, ed. H. J. 2013.
5. **Staheli LT.** Slotted acetabular augmentation. *J Pediatr Orthop* 1981;1(3):321-7. <http://dx.doi.org/10.1097/01241398-198111000-00014>
6. **Staheli LT, Chew DE.** Slotted acetabular augmentation in childhood and adolescence. *J Pediatr Orthop* 1992;12(5):569-80. <http://dx.doi.org/10.1097/01241398-199209000-00002>
7. **Freeman RT, et al.** The outcome of patients with hinge abduction in severe Perthes disease treated by shelf acetabuloplasty. *J Pediatr Orthop* 2008;28(6):619-25. <http://dx.doi.org/10.1097/BPO.0b013e3181804be0>
8. **Wiig O, Terjesen T, and Svenningsen S.** Inter-observer reliability of radiographic classifications and measurements in the assessment of Perthes' disease. *Acta Orthop Scand* 2002;73(5):523-30. <http://dx.doi.org/10.1080/000164702321022794>
9. **Stulberg SD, Cooperman DR, and Wallensten R.** The natural history of Legg-Calve-Perthes disease. *J Bone Joint Surg Am* 1981;63(7):1095-108.
10. **Staheli L.** Pediatrik ortopedi, in Pediatrik ortopedi, Yalçın S, Editor. 2005, Avrupa Tıp Kitapçılık Ltd. Şti; p.146-51.
11. **Yoo WJ, et al.** Does shelf acetabuloplasty influence

- acetabular growth and remodeling? *Clin Orthop Relat Res* 2012;470(9):2411-20.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s11999-011-2163-9>
12. **Axer A.** Subtrochanteric osteotomy in the treatment of Perthes' disease: A preliminary report. *J Bone Joint Surg Br* 1965;47:489-99.
  13. **Salter R.** Legg-Perthes' disease. Treatment by innominate osteotomy. in AAOS Ins. Course Lec. 1973.
  14. **Vukasinovic Z, et al.** Combined salter innominate osteotomy with femoral shortening versus other methods of treatment for Legg-Calve-Perthes disease. *J Pediatr Orthop B* 2000;9(1):28-33.  
<http://dx.doi.org/10.1097/01202412-200001000-00006>
  15. **Kumar D, Bache CE, O'Hara JN.** Interlocking triple pelvic osteotomy in severe Legg-Calve-Perthes disease. *J Pediatr Orthop* 2002;22(4):464-70.  
<http://dx.doi.org/10.1097/01241398-200207000-00010>
  16. **Evans IK, Deluca PA, Gage JR.** A comparative study of ambulation-abduction bracing and varus derotation osteotomy in the treatment of severe Legg-Calve-Perthes disease in children over 6 years of age. *J Pediatr Orthop* 1988;8(6):676-82.  
<http://dx.doi.org/10.1097/01241398-198811000-00009>
  17. **Coleman SKD.** An evaluation of Perthes' disease: comparison of non-surgical and surgical means in AAOS. 1981. Las Vegas.
  18. **Huang MJ, Huang SC.** Surgical treatment of severe perthes disease: comparison of triple osteotomy and shelf augmentation. *J Formos Med Assoc* 1999;98(3):183-9.
  19. **Chang JH, Kuo KN, Huang SC.** Outcomes in advanced Legg-Calve-Perthes disease treated with the staheli procedure. *J Surg Res* 2011;168(2):237-42.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2009.09.056>
  20. **Carsi B, Judd J, Clarke NM.** Shelf acetabuloplasty for containment in the early stages of Legg-Calve-Perthes Disease. *J Pediatr Orthop* 2014 May 19 (Epub ahead of print).  
<http://dx.doi.org/10.1097/BPO.0000000000000220>
  21. **Grzegorzewski A, Synder M, Kmiec K, Krajewski K, Polquj M, Sibinski M.** Shelf acetabuloplasty in the treatment of severe Legg-Calvé-Perthes disease: good outcomes at midterm follow-up. *Biomed Res Int* 2013;859-483.  
<http://dx.doi.org/10.1155/2013/859483>
  22. **Kadhim M, Holmes Jr. L, Bowen JR.** The role of shelf acetabuloplasty in early and late stages of perthes disease: a meta-analysis of observational studies. *J Child Orthop* 2012;6(5):379-90.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s11832-012-0436-9>
  23. **Wright DM, Perry DC, Bruce CE.** Shelf acetabuloplasty for perthes disease in patients older than eight years of age: an observational cohort study. *J Pediatr Orthop B* 2013;22(2):96-100.  
<http://dx.doi.org/10.1097/BPB.0b013e32835b5726>