

Gelişimsel Kalça Displazisinde Avasküler Nekroz: Preoperatif ve Postoperatif Değerlendirme

Avascular Necrosis in Developmental Dysplasia of the Hip: Preoperative and Postoperative Evaluation

Serkan Sipahioğlu¹, Baran Sarıkaya¹, Celal Bozkurt¹, Hüseyin Aşkar², Erdem Işıkan¹

1 Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji A.D. Şanlıurfa

2 Samandağ Devlet Hastanesi, Hatay

Yazışma Adresi: Doç.Dr. Serkan Sipahioğlu

Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji A.D. Osmanbey Kampüsü

Şanlıurfa / Türkiye Tel: 414 3183131 GSM: 505 5332360 Fax: 414 3139615

e mail: serkans@harran.edu.tr, drserkans@gmail.com

Geliş tarihi / Received: 15.12.2017

Kabul tarihi / Accepted: 19.12.2017

Öz.

Amaç: Salter pelvik osteotomisi ile tedavi edilmiş gelişimsel kalça displazisi hastalarının sonuçları ameliyat öncesi ve sonrası AVN evreleri ile birlikte sunularak cerrahi tedavi sonuçlarını ve ameliyat öncesi AVN'nin sonuçlar üzerine etkisini değerlendirmek.

Materyal ve Metod: 2002-2008 yılları arasında kliniğimize başvuran açık redüksiyon ve Salter İnnominate osteotomi ile tedavi edilmiş 18 gelişimsel kalça displazili hastanın 22 kalçası geriye dönük olarak değerlendirildi. Olgular klinik, radyolojik ve avasküler nekroz (AVN) yönünden incelendi. Avasküler nekroz cerrahi öncesi ve sonrası değerlendirilerek karşılaştırıldı.

Bulgular: On sekiz hastanın 22 kalçası (3 erkek, 19 kız, ort. 32,8 ay) geriye dönük olarak değerlendirildi. Ortalama takip süresi 26,7 ay idi. Klinik değerlendirmede McKay değerlendirme skorlamasına göre 22 kalçanın 18'i (%81) mükemmel, 4'ü (%18) iyi idi. Orta ve kötü sonuç yoktu. Severin radyolojik sınıflamasına göre 18 kalçada (%81) çok iyi veya iyi sonuç vardı. Preoperatif asetabular indeksi ortalama $39,3 \pm 5,8$ derece iken postoperatif asetabular indeks değerleri ortalama $22,7 \pm 5,4$ derece bulundu. AVN preoperatif 5 kalçada (% 22) mevcut idi. Postoperatif AVN oranı yaklaşık %45 (10 kalça) idi. Cerrahi

sonrası AVN gelişen veya AVN oranı artan kalça sayısı 8 (%36) idi.

Sonuç: Geç tanı konan olgularda açık redüksiyon ve pelvik osteotomi sonrası erken dönem yüksek AVN oranları gözlenmektedir. AVN oranları ile ilgili değerlendirmede preoperatif AVN oranlarının belirtilmesi ve tip 1 AVN da dikkate alınarak sonuçların bildirilmesi daha anlamlı ve kıyaslanabilir bir değerlendirme sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Kalça çıkığı, Doğuştan; Femur başının avasküler nekrozu; Osteotomi

Abstract

Objective: We presented Salter pelvic osteotomy performed developmental hip dysplasia patients results with preoperative and postoperative avascular necrosis(AVN) grade and evaluated the effect of preoperative AVN on operation results.

Materials and Methods: We examined eighteen patients' twenty two hips retrospectively whom open reduction and Salter pelvic osteotomy performed between 2002 and 2008. Clinical and radiological evaluation and AVN grading were done. Preoperative and postoperative AVN grades were determined and compared.

Results: Twenty two hips (19 girls, 3 boys; mean age 32.8months) were evaluated retrospectively . Mean

follow up period was 26.7 months. Clinical results were excellent according to McKay's criteria in 18 hips (81%), good in 4 (18 %) and there were no bad or moderate result. In radiologic evaluation according to Severin's grade, 18 hips (81%) were evaluated as very good or good. The mean acetabular index which was $39,3 \pm 5,8$ degree preoperatively decreased to $22,7 \pm 5,4$ degree postoperatively. There were avascular necrosis in five hips (22 %) preoperatively and in 10 hips (45 %) postoperatively. An increase in avascular necrosis grade or development of new

avascular necrosis was seen in 8 (%36) patients postoperatively.

Conclusions: Postoperative short term AVN rates are high in late diagnosed developmental hip dysplasia patients whom pelvic osteotomy were performed. Preoperative avascular necrosis grade and grade I avascular necrosis cases should be taken into consideration for more significant and comparable postoperative evaluation.

Key words: Hip Dislocation, Congenital; Osteotomy; Avascular Necrosis of Femur head

Giriş

Femur başı avasküler nekrozu gelişimsel kalça displazisinde kötü sonuçlara neden olan ciddi bir komplikasyondur. Zorlu redüksiyon, anatomik olmayan redüksiyon, kalçanın yüksek derecede çıkık olması, aşırı abduksiyon ve iç rotasyonda immobilizasyon, başarısız tedavi denemeleri, hasta yaşının yüksek olması, femur başı ossifikasyonu tamamlanmadan tedavi ve tedavide traksiyon uygulanmaması gibi farklı nedenlerin AVN gelişiminde rol oynadığı bildirilmiştir (1). Tedavi yaşı arttıkça AVN görülme oranı da artmaktadır. Yaşamın ilk 3 ayı içerisinde yapılan kapalı veya açık redüksiyon meydana gelebilecek AVN oranını düşürdüğü görülmüştür (2).

Uygulanan tedavinin AVN gelişimde önemli bir rol oynaması nedeniyle AVN iatrojenik bir komplikasyon olarak kabul edilmektedir (3). Ancak, özellikle geç başvuran olgularda tedavi öncesi femur başı osifikasyon merkezinde osifikasyonun gecikmesi veya osifikasyon merkezinde düzensizlikler, baş sferisitesinin bozulması gibi değişiklikler görülebilmektedir.

Bu değişimler erken evre AVN olarak değerlendirilmektedir (4,5). Başarısız kapalı redüksiyon ve traksiyon tedavisi veya Pavlik bandajı tedavisinin de AVN'a neden olduğu bilinmektedir (6), Bu nedenle cerrahi tedavi sonrası AVN gelişiminin değerlendirilmesinde ameliyat öncesi daha önceden gelişmiş AVN varlığının ameliyat sonuçlarını negatif yönde etkilediği düşünülmelidir. Bu amaçla çalışmada açık redüksiyon(AR) ve Salter pelvik osteotomisi (SİO) ile tedavi edilmiş hastaların radyolojik ve klinik sonuçları, ameliyat öncesi AVN evreleri ve ameliyat sonrası bu evrelerdeki değişimlerle birlikte sunulularak cerrahi tedavi sonuçları değerlendirildi.

Materyal ve Metod:

2004-2010 yılları arasında kliniğimize başvuran ve AR+SİO ile tedavi edilen 24 hastanın 28 kalçası geriye dönük olarak değerlendirildi. Daha önceden müdahale yapılmamış yeni tanı alarak ameliyat edilmiş hastalar çalışmaya alındı. Bir yılı geçen takibi olan hastalar değerlendirildi.

Hastalar; cinsiyetleri, yaşları, hangi taraftan ameliyat oldukları, preoperatif traksiyon, ameliyat sırasında femoral kısaltma ve addüktör tenotomi ihtiyacı, ameliyat öncesi femur başı avasküler nekroz derecelendirmesi ve komplikasyonlar yönünden değerlendirildi. Hastaların tümü tekrar kontrole çağrılarak klinik muayeneleri ve radyolojik incelemeleri yapıldı. Daha önceden ameliyat edilmiş kalçalar, teratolojik çıkıklar, serebral palsi gibi nöromuskuler ve bağ dokusu hastalığı olan hastalar çalışma kapsamına alınmadı. Son kontrol filmlerinde asetabular indeksleri ölçülerek ve avasküler nekroz evrelendirilmesi yapılarak ameliyat öncesi filmlerle karşılaştırıldı

Tablo 1. *Modifiye MacKay Klinik Değerlendirme Kriterleri*

Grup 1: Çok İyi	Ağrı ve topallama yok, trendelenburg testi negatif Hareketler tam.
Grup 2: İyi	Ağrı yok, hafif topallama var. Trendelenburg negatif Hareketler hafif kısıtlı
Grup 3: Orta	Ağrı yok veya hafif. Trendelenburg pozitif veya negatif. Topallama ve orta derecede hareket kaybı var
Grup 4: Kötü	Ağrı var, trendelenburg pozitif. Topallama ve ileri derecede hareket kaybı mevcut.

Son muayenelerinde hastaların klinik olarak, ağrı ve eklem hareket açıklıkları değerlendirildi. Trendelenburg yürüyüşüne bakıldı ve bu veriler McKay klinik değerlendirme metoduna göre sınıflandırıldı (7) (Tablo 1). Radyolojik değerlendirme ise Severin'in sınıflama sistemi ile yapıldı(8). (Tablo II). Avasküler nekroz bulgularının varlığı veya yokluğu cerrahi öncesi ve sonrası değerlendirildi ve Kalamchi ve MacEwen'in değerlendirme sistemine göre 3 ayrı gözlemci tarafından değerlendirilerek kaydedildi(8) (Tablo III).

Asetabular indeksin ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası değişimi istatistiksel olarak değerlendirildi. Değerlerin dağılımı normal dağılıma uymadığı için tedavi öncesi ve sonrası ortalamaların karşılaştırılmasında non-parametrik bir test olan Wilcoxon sign rank testi kullanıldı. Değerlendirme PASW Statistics 18 (for Windows) deneme sürümü kullanılarak yapıldı. $P < 0,05$ değerleri anlamlı olarak kabul edildi.

Bulgular

18 hastanın 22 kalçası değerlendirildi. 4 hastada bilateral kalça çıkığı vardı. Hastaların 3'ü erkek (%14), 19'u kız (%86) idi. Ortalama yaş $32,8 \pm 13,0$ (16-69) ay, ortalama takip süresi $26,7 \pm 15,1$ (15-56) ay idi. Preoperatif asetabular indeks ortalama $39,3 \pm 5,8$ (31-57) derece iken, son takip sırasında alınan postoperatif asetabular indeks ortalama $22,7 \pm 5,4$ (13-28) derece ölçüldü. Asetabular indekste ortalama $16,6 \pm 7,6$ derece azalma olduğu görüldü. Asetabular indeksteki azalma istatistiksel olarak anlamlı

Tablo 2. Severin Radyolojik Değerlendirme Kriterleri

Grup 1	Çok iyi	Normal kalça	CE açısı erişkinde $>25^\circ$ 6-13 yaş arası $>19^\circ$
Grup 2	İyi	Femur başı, boynu ve asetabulumda hafif deformite.	CE açısı erişkinde $>20^\circ - 25^\circ$ 6-13 yaş arası $>15^\circ$
Grup 3	Orta	Displazik kalça, subluksasyon yok, baş ve boyun hafif deforme	CE açısı erişkinde $<20^\circ$ 6-13 yaş arası $<15^\circ$
Grup 4	Kötü	Subluksasyon.	CE açısı $<5^\circ$ veya negatif
Grup 5	Kötü	Yalancı asetabulumla eklem	
Grup 6	Kötü	Redislokasyon	

bulundu ($p<0,001$). Opere edilen kalçaların 14'ü sol (%63), 8'i(%36) sağ kalça idi. Bütün hastalara adduktor tenotomiyi takiben modifiye Smith-Peterson insizyonu kullanılarak açık redüksiyon yapıldığı görüldü. Yedi hastaya femoral kısaltma yapıldığı ve tüm kısaltmaların 3,5 mm DCP plak (Dynamic Compression Plate, Hipokrat, İzmir) ile fikse edildiği görüldü. Tüm hastalara cerrahi sonrası 6 hafta pelvipedal alçı uygulanmış ve alçı açılması sonrası 6 hafta Ponseti cihazı ile takibe alınmıştı. Takipler sırasında enfeksiyon, tekrar çıkık gibi komplikasyonlara rastlanmadı. Çalışma grubunu oluşturan olgular tablo IV de değerlendirildi.

. Modifiye MacKay klinik değerlendirme kriterlerine göre yapılan klinik değerlendirme ile olguların 22 kalçanın 18'i (%81) çok iyi, 4'ü (%18) iyi bulundu. Orta ve kötü sonuç yoktu.

Radyolojik olarak 18 kalçada (%81) çok iyi veya iyi sonuç bulundu (Tablo V). Klinik ve radyolojik değerlendirmelerin tümü çalışma yazarlarınca yapıldı.

Tablo 3: Kalamchi ve MacEwen'in avasküler nekroz değerlendirme ölçütleri

GRUP	Radyografik görünüm
I	Kemikleşme merkezinde değişiklikler
II	Tip I + lateral fizis hasarı
III	Tip I + Santral fizis hasarı
IV	Tip I + Tüm fizis hasarı

AVN preoperatif 5 kalçada (% 22) mevcut idi ve bunların hepsi grade 1 idi. Postoperatif AVN oranı yaklaşık %45 (10 kalça) idi. Cerrahi sonrası AVN gelişen veya AVN oranı artan kalça sayısı

8 (%36) idi. 3 hastada preoperatif grade 1 olan AVN'nin postoperatif takipte grade 1 AVN olarak devam ettiği görüldü. Preoperatif grade 1

AVN olan iki hastanın postoperatif takipte AVN'nin düzeldiği görüldü (Tablo V).

Tablo 4: Çalışma grubu

No	Cins	Yön	Yaş (ay)	Takip (ay)	Preop A.İ.	Postop A.İ.	AVN preop	AVN postop	Severin	Mckay
	K	Sol	48	24	36	16	N	1	1	Çok iyi
	K	Sol	23	15	29	24	N	N	1	Çok iyi
	K	Sağ	24	36	45	30	1	N	3	Çok iyi
	E	Sol	24	48	40	28	N	N	3	Çok iyi
	K	Sol	41	17	42	20	N	1	2	Çok iyi
	K	Sağ	50	36	42	24	N	1	3	İyi
	K	Sol	50	36	42	22	1	1	2	Çok iyi
	K	Sol	30	14	45	12	N	1	1	Çok iyi
	K	Sağ	26	14	42	30	N	2	2	Çok iyi
	K	Sol	32	36	34	26	1	3	2	İyi
	K	Sağ	16	13	36	24	N	N	1	Çok iyi
	K	Sol	69	18	34	26	N	N	1	Çok iyi
	E	Sağ	19	25	34	28	N	N	4	İyi
	E	Sol	24	30	32	26	N	N	2	İyi
	K	Sol	27	27	38	28	N	N	1	Çok iyi
	K	Sağ	27	27	36	28	N	N	1	Çok iyi
	K	Sağ	41	13	36	28	N	1	1	Çok iyi
	K	Sol	27	13	50	18	1	1	1	Çok iyi
	K	Sağ	33	14	32	20	N	N	1	Çok iyi
	K	Sol	26	23	30	18	1	N	1	Çok iyi
	K	Sol	26	32	46	32	N	1	2	Çok iyi
	K	Sol	16	78	30	15	N	N	1	Çok iyi

Tablo 5: Ameliyat sonrası değerlendirme

		Sayı	Yüzde		
McKay	Çok iyi	18	%81		
	İyi	4	%18		
Severin	1 (çok iyi)	12	%54		
	2 (iyi)	6	%27		
	3 (orta)	3	%13		
	4 (kötü)	1	%4		
Preop AVN (MacEwen)	Evre 1	5	%22		
Postop AVN(MacEwen)	Evre 1	8	10	%36	%45
	Evre 2 ve 3	2		%9	
Cerrahi sonrası AVN gelişen veya AVN evresi artan hasta sayısı		8	%36		

Tartışma

GKD tedavisinde AVN, tedavi sonuçlarını kötü yönde etkileyebilen bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Osteotomi teknikleri ve değerlendirme kriterlerindeki farklılıklardan dolayı tam bir karşılaştırma yapılması zordur. Bu nedenle AVN oranları farklı serilerde % 7-46 arasında değişen uyumsuz insidanslarda bildirilmiştir (9-11) (Tablo VI). Direk radyografi AVN tanısı ve takibinde en sık kullanılan görüntüleme yöntemidir. Ancak daha erken dönemde özellikle redüksiyon veya cerrahi sonrası tanı koyduracak yöntem arayışları devam etmektedir. Bu nedenle magnetik rezonans görüntüleme, kalça eklemine morfolojik değerlendirmesinin yanında kontrastlı çekimlerle kalça kanlanmasını değerlendirmede kullanılmaya başlanmıştır (12). Redüksiyon

sonrası MR'da global tutulum azlığı gösteren olgularda bir yıllık takiplerde daha yüksek oranda AVN görülmüştür(13). Bizim çalışmamızda AVN değerlendirmesinde MR inceleme kullanılmadan yalnızca direk grafi kullanılması çalışma gücünü etkileyen bir faktör olarak değerlendirilebilir.

Salter osteotomisi sonrası asetabular indeksteki değişimin 12 derece ile 20 derece arasında olabileceği bildirilmiştir (14). Bizim çalışmamızda en son takip sırasında ölçülen postoperatif asetabular indeks ortalaması 24.2 (12-32) derece idi. Asetabular indeksteki ortalama düzelme oranımız 13.3 derece olarak bulundu ve bu değer literatür ile uyumlu idi.

Femoral kısaltmanın daha kolay redüksiyon imkânı verdiği, femur başına binen yüksek basıncı azalttığı ve bu nedenlerle AVN oranını düşürdüğü bildirilmiştir. Schoenecker femoral

kısaltma yapılmayan açık redüksiyonlarda AVN oranını % 54 bulmuştur (15)

Tablo 6: Literatürdeki bazı AVN oranları

Yayın	Ort. cerrahi yaş(ay)	Takip süresi(yıl)	Olgu sayısı	Severin	AVN	Cerrahi teknik
Senaran ve ark[2]	2.1	3	35	-	%3	AR veya KR
Cordier ve ark[18]	14	10-21	118	GR 1+2: %76	% 7.6	AR,DRVO,FK, Asetabuloplasti
Kapukaya[26]	>1,5	5	47	-	%12.3	AR+salter ost
Zadeh [10]	28	15	95	GR1+2: %86	%18	AR+FK + Pelvik osteotomi
Tomak[8]	>1,5	7.8	102	GR1+2: %85	%28.9	AR+salter
Ruszkowski[21] (20)	15	9.4	33	GR1+2 %72	% 33	AR+Dega
Gulman ve ark.[27]	18-48	13	52	Gr 1+2 %71	%34	AR+salter
Söyüncü[7]	29.7	3.6	18	-	% 38	AR+salter
Erturk [22]	30	3.6	20	-	%45	Pemberton
Ryan ve ark.[28]	76.8	10.6	25	GR1+2 %72	%44	AR+FK
Powell ve ark.[9]	29	5.6	15	GR1 %46.7	%46.7	Varus ost+ Salter

Bu nedenle bazı yazarlar ekleme karşı oluşan basınç yüklenmesinin rahatlatılması için proksimal femurdan 1 -2 cm'lik kemik segmentinin eksizye edilmesini önermektedir (16). Femoral kısaltma sonrası da AVN gelişebilmesi AVN'un nedeninin sadece epifizdeki basınç artışı olmadığını düşündürmektedir. Mazloumi kısaltma uyguladığı hastalarda % 12 oranında

AVN gördüğünü ve yaş artıka AVN görülme riskinin arttığını bildirmiştir(17). Kotari ve ark. yaptıkları meta-analizde yalnız açık redüksiyon yapılan kalçalarda AVN'nin açık redüksiyona ek olarak pelvis veya femur osteotomisi yapılan kalçalara göre anlamlı oranda daha düşük olduğunu bildirmiştir. Açık redüksiyona pelvis osteotomisi veya femur osteotomisi eklenmesi arasında AVN gelişiminde anlamlı fark

olmadığını, femur osteotomisinin redüksiyonu kolaylaştırıcı etkisi dışında AVN'yi etkilediğini gösteren bir kanıt olmadığını bildirmiştir(18). Femoral kısaltma ile femur başında basınç düşmekle ve dolaşım rahatlamakla beraber özellikle dört yaşına kadar varlığını sürdüren metafizel damarlar bu osteotomiden zarar görebileceği bildirilmiştir(19). Ancal femoral kısaltma, özellikle ileri yaşlarda yumuşak doku gerginliğini azaltması ve stabil redüksiyonu sağlaması nedeniyle daha önem kazandığı bildirilmiştir(18). Femoral kısaltmanın traksiyon olmaksızın açık veya kapalı redüksiyon yapılarak da başarılı sonuçlar alınabileceğinin gösterilmesi ve karşılaştırmalı çalışmalarda AVN oranında fark gösterilememesi üzerine traksiyon kullanımı giderek azalmaktadır. Kitakoji ev ve hastane şartlarında yapılan traksiyonun karşılaştırıldığı çalışmada traksiyonun en az 4 hafta sürmesi gerekliliği bildirilmiştir (20). Oysa aynı yaş grubunda traksiyon yapılmaksızın açık veya kapalı redüksiyonla yapılan redüksiyonlarda klinik ve radyolojik sonuçlar benzer bulunmuştur (21). Gabuzda (22) femoral kısaltma sonrası AVN gelişmesinin nedeni olarak femoral kısaltmanın kendisinin olduğunu belirtmiştir. Tezeren ve arkadaşları yaptıkları çalışmada femoral kısaltmanın eşlik ettiği ve etmediği Salter osteotomilerini karşılaştırmış ve AVN oranları arasında fark bulmamıştır (23). Cordier'm (21) 87 GKD'li kalçanın tedavi sonrası 10 ile 21 yıl takibi sonucunda % 5,9 evre I, % 1,7 evre II AVN bildirmiştir. Bulut ve ark.

pelvik osteotomi yaptığı yürüme çağındaki çocuklarda % 11,7 oranında AVN gördüğünü bildirmiştir(24). Senaran (2) yaşamın ilk 2 ayında GKD tanısı konup Pavlik bandajı ile tedavi edilen hastalarda takip sırasında redüksiyonun yeterli görülmemesi üzerine yaşamın ilk 3 ayında açık veya kapalı redüksiyon ile takip ettiği hastalarda AVN oranını yalnızca % 3 bulmuştur. Senaran ve arkadaşları AVN oranının düşük çıkmasının sebebini yaşamın ilk 3 ayında henüz femur başı ossifikasyon merkezi gelişmeden redüksiyonun yapılmasına bağlamışlardır. Zadeh'in (10) 95 kalça ile yayınladığı makalesinde opere edilen kalçaların 51'i 2 yaşından küçüktü. 59 kalçaya ise daha önce konservatif tedavi uygulanmıştı. Ayrıca opere edilen hastalara 1 hafta cilt traksiyonu uygulanmıştı. Bu çalışmada AVN oranı belirlenirken hastanın matüritesi beklenmiş ve bu nedenle daha iyimser bir rakam elde edilmiştir(%7). Hastaların çoğunun 2 yaş altında olması ve oldukça uzun dönem takip sonuçlarının yayınlanması AVN oranının düşük olmasının sebebini açıklamaktadır. Ancak, femur başı ossifikasyonu olmadan başın redüksiyona zorlanmasının başta AVN riskini arttırabileceği savunulmuştur. Segal yaptığı çalışmada femur başının ossifiye olmasının femur başını nekrozdan koruduğunu ve bu nedenle tedavi için femur başı ossifikasyonunun beklenebileceğini bildirmiştir (5). Ruszkowski Dega osteotomisi yaptığı olgularda, preoperatif %45 olan AVN oranının 9 yıllık takip

sonucu %33 e düştüğünü, ek olarak nekroz derecesinin de azalabildiğini bildirmiştir (25). Çalışmamızda preoperatif AVN oranı %24 dür. Yaş ortalamamız 31,5 ay olmakla beraber olgularımız daha önce cerrahi tedavi görmemişlerdi. Ruszkowski'nin çalışmasında ise yaş ortalaması 15 ay olup daha önce tedavi gördükleri bildirilmiştir. Bu veri herhangi bir tedavinin AVN riskini arttırdığını da göstermektedir. Çalışmamızda postoperatif AVN oranlarımızın preoperatif değerlerden daha yüksek olmasını takip süremizin kısalığı olarak yorumlamaktayız. Uzun dönem takiplerde özellikle tip I AVN'lerin iyileşmesi ile normal kalça olarak değerlendirilebileceğini düşünmekteyiz.

Salter, Pemberton ve Dega gibi pelvik osteotomilerin AVN oranları kıyaslandığında dikkat çekici bir fark görülemedi (9,25-27). Bu pelvik osteotominin AVN un tek nedeni olmadığı ve yapılan pelvik osteotomi şeklinin AVN oranlarından bağımsız olduğu kanısını uyandırmaktadır.

GKD'li hastalarda ortaya çıkan AVN oranı tedaviye başlama yaşı büyüdükçe artmaktadır (28). En düşük AVN oranı 3 yaşından önce Pavlik bandajı ile tedavi edilen hastalarda mevcut idi (2,6). Bazı yazarlar tip I AVN u dikkate almadan sonuçlarını bildirmiştir (29). Literatür taranması sırasında karşılaşılan bir diğer sorun ise birçok yayında preoperatif AVN oranlarının belirtilmemiş olmasıdır. Cerrahi öncesi AVN oranlarının bilinmediği bir çalışmada postoperatif

AVN oranının daha az anlamlı olacağını düşünerek biz preoperatif AVN oranlarımızı da sunduk. Preoperatif AVN oranı dikkate alınmayıp sadece postoperatif AVN oranımız sunulur ise % 54, preoperatif AVN oranı dikkate alınarak olgular değerlendirildiğinde ise %39 olacaktır. Oysa hastaların matürite sonrası Grade I AVN'ların iyileşebileceği düşünülerek değerlendirme yapılırsa AVN oranımız % 9 kabul edilecektir. Bu, literatürlerin değerlendirilmesi ve sunulması ile ilgili olan önemli bir problem olarak göze çarpmaktadır.

Çalışmamızda ileri yaş olgularda AVN oranının yüksek olması literatür ile uyumlu idi. Erken dönem sonuçlarımızın radyolojik ve klinik olarak iyi sonuçlar vermesine rağmen yüksek AVN oranlarının değerlendirilebilmesi için uzun dönem sonuçlarımıza gereksinim vardır. Mevcut literatürlerdeki uyumsuz insidans karmaşasının çözülebilmesi için preoperatif AVN oranlarının belirtilmesi ve tip I AVN da dikkate alınarak sonuçların bildirilmesi daha anlamlı ve kıyaslanabilir verilerin elde edilmesini sağlayacaktır.

Çalışmamıza katılan hasta sayısının az olması ve takip sürelerinin kısa olması çalışmamızı kısıtlayan faktörlerdir. Özellikle yaş ile birlikte komplikasyon oranının artması nedeniyle farklı yaş gruplarına ayrılarak sonuçların değerlendirilmesi daha değerli bir bakış açısı olabilir. Bazı hastalarda kısaltma yapılmış olması da sonuçları etkilebilecek bir faktör olarak düşünülebilir. Ancak daha yüksek sayıda hasta

gruplarıyla yapılacak yeni çalışmalar ile bu kısıtlılıkları çözülebileceği düşüncesindeyiz.

GKD de pelvik osteotomiye ilave olarak uygulanan traksiyon ve femoral osteotomi AVN oranını anlamlı olarak değiştirmemektedir. Bu oran uygulanan pelvik osteotomi metodundan da bağımsızdır. Pelvik osteotomi sonuçları değerlendirirken preoperatif AVN dikkate alındığında osteotomiye bağlı AVN oranının daha net olarak ortaya çıkacağı kanatındeyiz.

Kaynaklar:

1. Connolly P, Weinstein SL. The course and treatment of avascular necrosis of the femoral head in developmental dysplasia of the hip. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2007;41 Suppl 1:54-59.
2. Senaran H, Bowen JR, Harcke HT. Avascular necrosis rate in early reduction after failed Pavlik harness treatment of developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop* 2007;27:192-197.
3. Agus H, Omeroglu H, Ucar H, Bicimoglu A, Turmer Y. Evaluation of the risk factors of avascular necrosis of the femoral head in developmental dysplasia of the hip in infants younger than 18 months of age. *J Pediatr Orthop B* 2002;11:41-46.
4. Sankar WN, Neuburger CO, Moseley CF. Femoral head sphericity in untreated developmental dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop* 2010;30:558-561.
5. Segal LS, Boal DK, Borthwick L, Clark MW, Localio AR, Schwentker EP. Avascular necrosis after treatment of DDH: the protective influence of the ossific nucleus. *J Pediatr Orthop* 1999;19:177-184.
6. Ucar DH, Isiklar ZU, Kandemir U, Tumer Y. Treatment of developmental dysplasia of the hip with Pavlik harness: prospective study in Graf type IIc or more severe hips. *J Pediatr Orthop B* 2004;13:70-74.
7. Söyüncü Y, Özenci M, Ürgüden M, Akyıldız F, Gür S. Yürüme çağındaki çocuklarda gelişimsel kalça displazisinin tek aşamalı cerrahi tedavisi. *Artroplastik Artroskopik Cerrahi* 2004;15:200-206.
8. Tomak Y, Dabak N, Tilki K, Gulman B, Karaismailoglu N. Açık redüksiyon ve Salter Innominate Osteotomisi uygulanan gelişimsel kalça çıkıklı olgularda görülen komplikasyonlar. *Artroplastik Artroskopik Cerrahi* 2000;11:162-168.
9. Powell EN, Gerratana FJ, Gage JR. Open reduction for congenital hip dislocation: the risk of avascular necrosis with three different approaches. *J Pediatr Orthop* 1986;6:127-132.
10. Zadeh HG, Catterall A, Hashemi-Nejad A, Perry RE. Test of stability as an aid to decide the need for osteotomy in association with open reduction in developmental dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 2000;82:17-27.
11. Thomas IH, Dunin AJ, Cole WG, Menelaus MB. Avascular necrosis after open reduction for congenital dislocation of the hip: analysis of causative factors and natural history. *J Pediatr Orthop* 1989;9:525-531.
12. Dwek JR. The hip: MR imaging of uniquely pediatric disorders. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2009;17:509-520, vi.
13. Tiderius C, Jaramillo D, Connolly S, Griffey M, Rodriguez DP, Kasser JR, et al. Post-closed reduction perfusion magnetic resonance imaging as a predictor of avascular necrosis in developmental hip dysplasia: a preliminary report. *J Pediatr Orthop* 2009;29:14-20.
14. Tükenmez Mehmet PS, Tezeren Gündüz, Cingöz Mehmet Akif. Gelişimsel Kalça Displazisinin Tedavisinde Salter'in İliyak Osteotomisi Sonuçlarımız. *Türkiye Klinikleri* 2006;26:390-395.
15. Schoenecker PL, Strecker WB. Congenital dislocation of the hip in children. Comparison of the effects of femoral shortening and of skeletal traction in treatment. *J Bone Joint Surg Am* 1984;66:21-27.
16. Wenger DR, Lee CS, Kolman B. Derotational femoral shortening for developmental dislocation of the hip: special indications and results in the child younger than 2 years. *J Pediatr Orthop* 1995;15:768-779.
17. Mazloumi M, Omid-Kashani F, Ebrahimzadeh MH, Makhmalbaf H, Hoseinayee MM. Combined Femoral and Acetabular Osteotomy in Children of Walking Age for Treatment of DDH; A Five Years Follow-Up Report. *Iran J Med Sci* 2015;40:13-18.
18. Kothari A, Grammatopoulos G, Hopewell S, Theologis T. How Does Bony Surgery Affect Results of Anterior Open Reduction in Walking-age Children With Developmental Hip Dysplasia? *Clin Orthop Relat Res* 2016;474:1199-1208.
19. Trueta J. The normal vascular anatomy of the human femoral head during growth. *J Bone Joint Surg Br* 1957;39-B:358-394.
20. Kitakoji T, Kitoh H, Katoh M, Kurita K, Nogami K, Ishiguro N. Home traction in the treatment schedule of overhead traction for developmental dysplasia of the hip. *J Orthop Sci* 2005;10:475-479.
21. Cordier W, Tonnis D, Kalchschmidt K, Storch KJ, Kathagen BD. Long-term results after open reduction of developmental hip dislocation by an anterior approach lateral and medial of the iliopsoas muscle. *J Pediatr Orthop B* 2005;14:79-87.
22. Gabuzda GM, Renshaw TS. Reduction of congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74:624-631.
23. Tezeren G, Tükenmez M, Bulut O, Percin S, Cekin T. The surgical treatment of developmental dislocation of the hip in older children: a comparative study. *Acta Orthop Belg* 2005;71:678-685.

24. Bulut M, Gurger M, Belhan O, Batur OC, Celik S, Karakurt L. Management of developmental dysplasia of the hip in less than 24 months old children. *Indian J Orthop* 2013;47:578-584.
25. Ruszkowski K, Pucher A. Simultaneous open reduction and Dega transiliac osteotomy for developmental dislocation of the hip in children under 24 months of age. *J Pediatr Orthop* 2005;25:695-701.
26. Ertürk C. Gelişimsel kalça displazisinde Pemberton perikapsüler osteotomisinin erken dönem sonuçları. *Eklem Hastalıkları ve Cerrahisi* 2008;19:13-17.

27. Incesu M, Belhan O, Karakurt L. Gelişimsel kalça displazisinde Salter ve Pemberton pelvik osteotomi uygulamalarının orta dönem sonuçları. *Eklem Hastalıkları ve Cerrahisi* 2007;18:7-12.
28. Kruczynski J. Avascular necrosis of the proximal femur in developmental dislocation of the hip. Incidence, risk factors, sequelae and MR imaging for diagnosis and prognosis. *Acta Orthop Scand Suppl* 1996;268:1-48.
29. Zorer G, Bagatur AE. Single-stage bilateral Pemberton's pericapsular osteotomy in bilateral developmental dysplasia of the hip. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2002;36:288-294.