

BÖLÜM 10

ÇOCUK FEMUR DİAFİZ KIRIKLARINDA TİTANYUM ELASTİK ÇİVİ VEYA TRAKSİYON-PELVİPEDAL ALÇI KULLANIMI

Ümit AYGÜN¹

GİRİŞ

Femur diafiz kırıkları çocuklarda alt ekstremitte kırıkları arasında 1/5000 insidansla en sık görülen kırıklardır (1). Bimodal dağılım gösterip orta adölesan ve erken çocukluk dönemlerinde daha sık görülürler, erkeklerde daha yaygındırlar (2). Yaralanma mekanizmaları çeşitli olup düşmeler, trafik kazaları, patolojik kırıklar ve spor yaralanmaları bunların en sık olanlarıdır (3).

Tedavi seçimi hastanın yaşı, yaralanmanın şiddeti, kırık yapısının özellikleri, sosyoekonomik faktörler, ek yaralanmaların varlığı gibi bir çok etkene bağlı olarak değişkenlik gösterir (4). Çocuk ve aile üzerindeki psikolojik ve gelişimsel etkileri, sosyal sonuçları ve sağlık sistemine olan mali etkileri başta olmak üzere tedavide birçok konu göz önünde bulundurulmalıdır (5). Günümüzde 5 yaşından küçük ve adölesan yaş grubunda tedavi şekli belirli olsa da 5-15 yaş arası dönemde seçenekler artmaktadır (6, 7). Cilt veya iskelet traksiyonu, hemen veya sonra yapılan pelvipedal alçılama, eksternal fiksasyon, plakla osteosentez, titanyum elastik çivi (TEÇ), rijit intramedüller fiksasyon gibi çeşitli yöntemler tarif edilmiştir (8).

Özellikle okul öncesi çocuklarda tedavide traksiyon – pelvipedal alçılama yöntemi oldukça yaygındır (9). Ancak okula gidememe ve tam basma zamanında uzama, psikolojik zorluklar, alçı yaraları, kompartman sendromu, eklem sertliği, redüksiyon kaybı, rotasyonel deformiteler gibi eksi yönleri olsa da (10, 11) bu tedavi şekliyle iyi kaynama oranları da bildirilmiştir (12). Kırık tespitinde erken mobilizasyon her dönem vurgulanan bir konudur (13). Klinik etkileri ve düşük komplikasyon oranlarıyla günümüzde uzun kemik diafiz kırıklarında TEÇ kullanımını çocukluk yaş grubunda yaygındır (14). Transvers-kısa oblik kırık tiplerinde intramedüller implantlar tercih edilirken, uzun oblik parçalı kırıklarda eksternal fiksatör veya traksiyon-pelvipedal alçılama tercih edilir (6). TEÇ tedavisinin trak-

¹ Öğr. Gör. Dr., İstinye Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji AD.,
VM Medical Park Samsun Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji AD., aygun.umit@yahoo.com

siyon-pelvipedal alçılama ile karşılaştırmalı değerlendirmesinde komplikasyon oranları, iyileşme zamanı yönünden TEÇ lehine sonuçlar bildirilmiştir (15). Bu nedenlerle elastik çiviler 5-10 yaş arası dönemde standart tedavi olarak kabul edilmektedir, ayrıca 5 yaş altında da tedavi seçenekleri arasında yaygınlaşmaktadır (16). Gelişen teknoloji ve bilimle beraber bu genç yaş grubunda traksiyon-pelvi-pedal alçılama yöntemi ise hala alternatif bir yöntem olma özelliğini korumaktadır (17).

Bu çalışmada amacımız 5-15 yaş arasındaki çocuk femur diafiz kırıklarında uyguladığımız TEÇ ve iskelet traksiyonu-pelvipedal alçılama (İTPPA) yöntemini hastaya ve kırığa ait klinik özelliklerle karşılaştırarak değerlendirmektir.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Bu çalışma retrospektif kohort olarak tasarlandı ve yerel bir etik kurul tarafından onaylandı. Araştırma Helsinki Deklarasyonu ilkelerine uygun olarak gerçekleştirildi. 2017-Ocak ve 2019-Kasım yılları arasında hastanemize femur diafiz kırığı tanısı ile başvuran, tedavide TEÇ veya İTPPA uyguladığımız 5-15 yaş arası toplam 45 hastaya ulaşıldı. Metabolik kemik hastalığına bağlı patolojik kırıklar, tümörler, çoklu kemik kırığı olan ve yoğun bakım tedavisi gereken hastalar, nöromusküler hastalığı olanlar, açık kırıklar çalışmaya dahil edilmedi. Araştırmaya dahil edilenlerden TEÇ veya İTPPA yapılan 33 hastanın yaşı, cinsiyeti, kırığın tarafı, mekanizması, şekli, yeri ve cerrahi-anestezi tipi hastane arşivinden ve hasta kontrollerinden elde edilen bilgiler kullanılarak kayıt altına alındı (Tablo 1). Aile memnuniyeti, çocuğun ameliyat sonrası dönemde okula uyumunun iyi olup olmasına göre aile gözlemlerine göre değerlendirildi.

Tablo 1. Hastaların klinik özelliklerinin dağılımı

		TEÇ		İTPPA		P
		N	%	N	%	
Yaş	≤9	9	50	12	80,0	,074
	≥10	9	50	3	20,0	
Cinsiyet	Kız	4	22,2	3	20,0	,876
	Erkek	14	77,8	12	80,0	
Taraf	Sağ	14	77,8	12	80,0	,876
	Sol	4	22,2	3	20,0	
Kırık Mekanizması	Düşük enerji	7	38,9	5	33,3	,741
	Yüksek enerji	11	61,1	10	66,7	
Kırık şekli	Transvers	8	44,4	8	53,3	,954
	Oblik	6	33,3	4	26,7	
	Spiral	3	16,7	2	13,3	
	Parçalı	1	5,6	1	6,7	
Kırık yeri	Orta	12	66,7	10	66,7	,676
	Proksimal	4	22,2	2	13,3	
	Distal	2	11,1	3	20,0	
Cerrahi tipi	Açık	1	5,6	0	0,0	,354
	Kapalı	17	94,4	15	100,0	
Anestezi tipi	Genel	18	100	10	66,7	,008*
	Sedasyon	0	0,0	5	33,3	
Aile memnuniyeti	Evet	15	83,3	4	26,7	,001*
	Hayır	3	16,7	11	73,3	

TEÇ; titanyum elastik çivi, İTPPA; iskelet traksiyonu-pelvipedal alçılama, N; sayı, P; anlamlılık

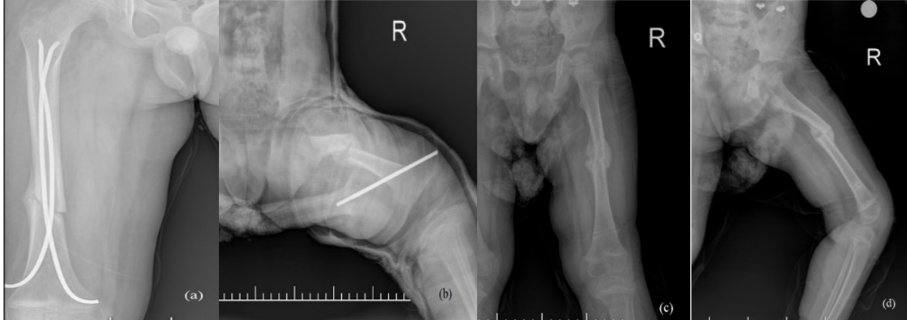
İki grupta Flynn Kriterleri dikkate alınarak kemik kırıklarının iyileşme açısından değerlendirilmesi yapıldı (6). Bu kriterler, Ekstremitte uzunluk uyumsuzluğu (EUU), Kötü dizilim, Ağrı, Komplikasyon parametrelerinden oluşur. Her parametre mükemmel, yeterli ve zayıf olarak değerlendirilir.

İyileşme sonrası koronal, rotasyonel, sagittal ve ekstremitte uzunluğu ile ilgili değerlendirmeler hastanemiz bilgisayar PACS (Picture Archiving Communication Systems) programından yararlanılarak yapıldı. Kemik kaynama, okula devam edememe, tam yük vererek basma, hastanede kalış süreleri, ayrıca diz fleksiyon derecesi, ilk başvurudaki hasta kilosu ve kemik kaynama zamanının klinik özelliklerle ilişkisi iki grup arasında karşılaştırıldı.

CERRAHİ TEKNİK

TEÇ uyguladığımız hastalarda skopi altında kırık redüksiyonu sağlandıktan sonra çivi giriş yerleri fizis hatları zarar görmemesi için belirlendi. Kapalı redüksiyonun mümkün olmadığı kırıklarda mini bir kesi ile kırık hattı açıldı ve manuel redüksiyon sağlandı. TEÇ' lerin toplam çapı, kemik medullasının yaklaşık %80' ini dolduracak şekilde seçildi. Distal fizisin yaklaşık iki cm proksimal lateralinden ve medialinden iki adet TEÇ retrograd olarak subtrokanterik bölgeye ilerletildi. Çivi uçları deri altında kaldı (Resim 1a). Tüm hastalara ağrı kontrolü için ameliyat sonrası atel uygulandı ve sütürler alınana kadar atel kullanımına devam edildi.

İTPPA yapılan tüm hastalara acil şartlarında sedasyon verilerek, femur distal fizisin yaklaşık 2 cm proksimal medialinden 3mm' lik Steinmann çivisi lateral taraftan çıkacak şekilde gönderildi, ortalama 3 kg ağırlıkla traksiyon sağlandı. Kırık hattı radyografik olarak kontrol edilip ağırlık, redüksiyona bağlı olarak düzenlendi. Kallus dokusunun görüldüğü 3 haftanın sonunda (ort $21,5 \pm 1,5$ gün) ameliyathane şartlarında kalçaya $45-60^\circ$ fleksiyon, $30-45^\circ$ abduksiyon ve birkaç derece eksternal rotasyon verilerek bir buçuk pelvipedal açılıma yapılp Steinman çivisi çıkartıldı (Şekil 1b-d). Hastalarda iki aşamada da ağrı kontrolü sağlanıp, gün aşırı tel dibi pansumanları yapıldı.



Şekil 1. TEÇ (a) ve İTPPA (b, c, d) yapılan hastaların X-ray görüntüleri

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Analizlerimizde SPSS istatistiksel paket yazılımı (versiyon 22.0; IBM, Armonk, NY, ABD) programı kullanıldı. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek için ki-kare testi kullanıldı. Sayısal değişkenlerin iki gruplu kategorik değişkenlere göre farklılık gösterme durumu t testi ile üç ve daha fazla gruplu kategorik

değişkenlere göre farklılık gösterme durumu ise ANOVA testi ile analiz edilmiştir. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak belirlendi.

SONUÇLAR

Çalışmaya dahil edilen 5-15 yaş arası (TEÇ grubunda ortalama $9,67 \pm 2,83$, İTPPA grubunda ortalama $8,07 \pm 2,79$) 33 hastanın (7 kız, 26 erkek) ortalama takip süresi 22,4 aydı (aralık 16-29) . İki grupta çoğu kırık sağ tarafta, erkeklerde, yüksek enerji sonucu, orta diafizde görüldü, transvers kırık paterni en sıkı, cerrahilerin neredeyse tamamı kapalı gerçekleştirildi ($p > 0,05$). İTPPA yapılan grupta ameliyathane şartlarında anestezi tipi olarak sedasyon da olmasına rağmen, TEÇ uygulamalarının hepsi genel anestezi altında gerçekleşti ayrıca bu grupta aile memnuniyeti yüksek derecedeydi ($p < 0,05$) (Tablo 1).

Kırıkların Flynn Kriterlerine göre değerlendirilmesi göz önüne alındığında, İTPPA grubunda zayıf sonuçları da görmemize rağmen , TEÇ grubunda sonuçların çoğu mükemmeldi, zayıf sonuç görülmedi. Bu kriterler detaylı olarak incelendiğinde; 4 parametre mükemmel düzeyde TEÇ grubunda daha fazlaydı ($p < 0,05$) (Tablo 2).

Tablo 2. Hastaların Flynn Kriterlerine göre iki grupta değerlendirilmesi

	TEÇ					İTPPA					P	
	mükemmel		yeterli		zayıf	mükemmel		yeterli		zayıf		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Ekstremiteler uzunluk uyumsuzluğu	16	88,9	2	11,1	none	6	40,0	6	40,0	3	20,0	,000*
Kötü dizilim	17	94,4	1	5,6	none	5	33,3	7	46,6	3	20,1	,000*
Ağrı	18	100,0	0	0,0	none	10	66,6	5	33,4	0	0,0	,031*
Komplikasyon	16	88,9	2	11,1	none	12	80,0	3	20,0	0	0,0	,042*

n; sayı

Koronal, rotasyonel, sagittal planda yapılan ölçümlerde deformitelerin derecesi ve EUU (negatif yönde) İTPPA grubunda anlamlı olarak daha yüksekti ($p < 0,05$) (Tablo 3). İTPPA grubunda bir hastada 15 derece üzerinde rotasyonel sorun ge-

lişmesi üzerine kama alçılama ile müdehale yapılmıştır. Yine bu grupta üç hastada >2cm ekstremite kısalığı gelişmiştir. Kemiğin kaynama, okula gidememe, tam basma, hastanede kalma zamanları ve diz fleksiyon derecesi İTPPA grubunda daha yüksek olup ($p<0,05$), hasta kilosu açısından iki grup arasında anlamlı bir fark yoktu ($p>0,05$) (Tablo 4). TEÇ grubunda spiral kırıklarda, İTPPA grubunda ise transvers kırıklarda, ayrıca yaş arttıkça da iki grupta kaynama zamanının uzadığı görülmüştür ($p<0,05$). Kırık yerinin ve mekanizmasının, cinsiyetin iki grupta kaynama zamanı üzerine belirgin etkisi yoktu ($p>0,05$) (Tablo 5).

Tablo 3. Hastaların dizilim parametrelerine göre iki grupta karşılaştırılması

	TEÇ	İTPPA	P
	Ort ± ss	Ort ± ss	
Koronal	3,06±3,44	7,33±2,30	,019*
Rotasyonel	6,06±2,80	12,13±4,82	,000*
Sagital	5,83±2,98	9,80±1,86	,034*
EUU	0,52±0,85	-1,73±0,63	,000*

Ort; ortalama ss; standart sapma

Tablo 4. Fiziksel ve sosyolojik faktörlerin iki grupta değerlendirilmesi

	TEÇ	İTPPA	P
	Ort ± ss	Ort ± ss	
Kemik kaynama zamanı, h	8,13 ± 2,94	10,47 ± 2,10	,003*
Okula gidememe zamanı, h	8,89 ± 1,68	10,87 ± 1,46	,001*
Tam basma zamanı, h	9,28 ± 2,89	11,67 ± 1,91	,002*
Hastanede kalma zamanı, g	3,50 ± ,79	23,93 ± ,96	,000*
Diz fleksiyon derecesi, °	132,83 ± 3,90	138,80 ± 4,18	,042*
Hasta kilosu, kg	33,67 ± 12,10	27,27 ± 10,98	,125

h; hafta, g; gün, °; derece

Tablo 5. Klinik özelliklerin kaynama süresine olan etkisinin iki grupta karşılaştırılması

			TEÇ Ort ± ss	P	İTPPA Ort ± ss	P
Kaynama zamanı, h	Kırık şekli	Transvers	6,03±0,8	,001*	12,01±0,4	,001*
		Oblik	7,1±1,2		10,1±0,7	
		Spiral	10,01±1,02		10,6±1,2	
	Kırık yeri	Orta	6,02±1,01	,307	8,71±0,3	,573
		Proksimal	8,1± 1,6		9,08±0,6	
		Distal	10,02±1,04		11,07±1,2	
	Yaş	≤ 9	6,64±0,5	,000*	8,58±0,8	,001*
		≥ 10	10,4±0,60		12,02±,3	
	Cinsiyet	Kız	8,6±2,1	,232	9,9±1,3	,641
		Erkek	10,2±0,8		11,7±0,7	
	Kırık mekanizması	Düşük enerji	7,8±2,2	,206	9,5±1,1	,358
		Yüksek enerji	9,8±1,2		11,1±1,3	

TARTIŞMA

Çocuk femur kırıklarında konservatif tedavi yönteminin 11 yaş altında kullanılabilirliğini belirten araştırmalar olsa da (18) bazı yazarlar bu tedavi yaklaşımının 6 yaş altında olması gerektiğini savunur (19). Alçılama öncesi dizilim sorunlarından, uzuv kısalığından kaçınmak için beş yaş üstü hastalarda traksiyon yapılabileceği gösterilmiştir (20). İTPPA' ın çocuk femur diafiz kırıklarında kullanımı, TEÇ' nin kullanıma başlanmasıyla zamanla popülerliğini kaybetse, geleneksel bir tedavi olma özelliğini korumaktadır. TEÇ' in sosyoekonomik, psikolojik yönünde daha fazla olumlu etkileri ve komplikasyonları daha az klinik sonuçları olsa da, İTPPA' nın da ekonomik, sosyal, eğitim hayatı üzerine pozitif etkilerinin olduğu gösterilmiştir (15). Daha küçük yaş grubundaki çocuklarda femur diafiz kırıklarında erken veya traksiyon sonrası pelvipedal alçılama standart tedavi şekli olsa da daha ileri yaş çocuklarda bu tedavi şeklinde eklem sertliği, yanlış kaynama, gecikmiş fonksiyonel iyileşme gibi komplikasyonlar görülebilmektedir (21). İyi oranda kemik kaynamasına rağmen alçılama grubunda uzun süreli immobilizasyon, re-

düksiyon kaybına bağlı ikincil müdehaleler, kompartman sendromu gibi komplikasyonlar negatif sonuçlar doğurabilmektedir (22). Üç nokta fiksasyon metoduna dayanan TEÇ' nin dinamik aksiyel stabilizasyon sağlaması , kırığı daha iyi redükte etmesi ve erken harekete izin vermesi sevindirici olsa da rotasyonel dizilim sorunları, EEU, yanlış kaynama, çivi ucu irritasyonu ve bu uçlardan kaynaklanan diz hareket sorunları maalesef karşımıza çıkabilmektedir (9). Sosyal, psikolojik, ekonomik ve eğitimsel açıdan getirdiği olumsuz yönler, bu tip kırıklarda tedavi endikasyonunun iyi bir şekilde konması gerektiğini cerraha hatırlatmaktadır (23).

İki tedavi yöntemini karşılaştıran 6-12 yaş arası femur diafiz kırıklı hastalarda yapılan bir çalışmada, TEÇ ile tedavi edilen hastalarda hastanede kalma süresi daha az, destekli veya desteksiz yürümeye başlama zamanı daha kısa, aile memnuniyeti daha üst düzeyde ve okula dönme daha kısa zamanda gerçekleşmiştir. Diz hareketleri yönünden fark bulunmamıştır (4). Hastanede kalma süresinin TEÇ grubunda daha kısa olduğu başka çalışmalarda da gösterilse de (24), bir çalışmada TEÇ yapılan hastalarda sütürler alındıktan sonra taburculuk olması nedeniyle, aynı zamanda ameliyat sonrası komplikasyon izlenme açısından hastanede kalma süresi daha fazla bulunmuştur (25). 2-16 yaş arası hastalarda yapılan bir çalışmada TEÇ yapılanlarda kaynama zamanının daha kısa, sagittal, koronal dizilim sorunlarının ve yanlış kaynamanın daha az görüldüğü bildirilmiştir. Ayrıca hastanede kalma süresinin daha kısa, kendi başına yürümenin ve aile memnuniyetinin TEÇ lehine daha olumlu olduğu bildirilmiştir (5). Bir araştırmada pelvipedal açılama yapılanlarda rotasyonel dizilim sorunlarının, koronal plan açılmasının, EEU' nın daha fazla bulunduğu, immobilizasyon süresinin uzun ve tam basma zamanının daha geç başladığı bildirilmiştir (25). TEÇ hastalarında erken iyileşme başka çalışmalarda da gösterilmiş olup (15, 24) okula dönme ve yürümeye başlama zamanının bu hastalarda daha kısa sürmesinin sebebi olarak kırık redüksiyonunun daha iyi sağlanması ve bunun iyileşme üzerine olan pozitif etkileri gösterilebilir. Kişner teli veya pin kullanılarak tedavi edilen 120 femur diafiz kırıklı hasta üzerinde yapılan çalışmada sonuçların arzu edildiği şekilde olduğu bildirilmiştir (26), benzer bir çalışmada komplikasyonların İTPPA grubunda daha fazla olduğu bildirilmiştir (27). TEÇ yapılan hastalarda pelvipedal açılmaya göre daha iyi Flynn skorlarının görüldüğü belirtilmiştir (25). Bu çalışmada, yukarıda değinilen parametreler TEÇ lehine olumlu bir biçimde bulunmuş olup literatürle uyumludur. Ancak İTPPA grubunda diz fleksiyonunu daha fazla bulmamızı çivi uçlarının yarattığı irritasyon sebebiyle TEÇ grubunda diz egzersizlerinde yaşanan güçlük- lere bağlamaktayız.

Yanlış kaynama görülme oranının İTPPA yapılan hastalarda TEÇ yapılanlara göre fazla gözlendiği belirtmiştir (4). Alçılama yapılanlar uzun süreli immobilyasyon gerektirir ve EUU için büyük risk taşır. TEÇ ise minimal invaziv olması, stabil fiksasyon, hızlı iyileşme ve günlük aktivitelere erken dönme sağlamasıyla çocuk femur diafiz kırıklarındaki diğer tedavi şekillerinin yerini alabilmektedir (15). Soleimanpour et al. (28) çalışmalarında varus-valgus angülasyonunun TEÇ lehine daha iyi olduğunu , yanlış kaynama ve yara komplikasyonları yönünden fark bulamadıklarını belirtmişlerdir. Sela et al. (29) çalışmalarında pelvipedal alçılama grubunda en önemli komplikasyonun redüksiyon kaybı ve tekrarında müdahale gerekliliği olduğunu gösterdiler. Bu hastalarda 10.5% daha fazla EUU gördüklerini (<1 cm uzama veya >2 cm kısılma) belirttiler. Flynn et al. (15) çalışmalarında TEÇ ile tedavi edilenlerde fark görülmezken , alçılama grunda iki hastada >1cm EUU gördüklerini belirttiler. Say et al. (30) iki grup arasında komplikasyon yönünden fark bulamadıklarını, TEÇ komplikasyonlarıyla yönetimin daha zor olduğunu belirtmişlerdir. TEÇ yapılan çocuklarda kısılmanın, sagittal ve koronal dizilim bozukluğunun, rotasyonun daha az görüldüğü belirtilmiştir (31). Redüksiyon kaybın pelvipedal alçılama uygulanan çocuklarda gelişebileceği, kama gibi yöntemlerle kırık redüksiyonunun tekrardan sağlanabileceği belirtilmiştir (32). Heffernan et al. (33) kısılmanın 15 mm den daha az, sagittal ve koronal dizilim bozukluğunun 10 dereceden daha az olmasını TEÇ grubunda 92% oranında, alçılama grubunda ise 67% oranında elde edebildiklerini gösterdiler. Bu çalışmada, dizilim parametrelerini TEÇ lehine daha olumlu bulsak da, İTPPA grubunda bir hastaya redüksiyon kaybı sonucu alçı kaması yapılarak kırık uygun pozisyona getirilmiş, üç hastada gelişen kısıklık da hasta takiplerinde belirgin sorun yaratmamıştır. İTPPA grubunda yanlış dizilim sorunu olan üç hastamızı büyüme dönemi devam ettiği için takip etsek de yanlış dizilim ve EUU yönünden pelvipedal alçılama yapılan hastaların sonuçlarının çoğunun mükemmel ve yeterli düzeyde olması bu yöntemin tedavide hala uygulanabilirliğini bize göstermektedir. Uygun teknik ve yakın takiple bu hastalardaki dizilim sorunlarının daha da az görülebileceğine inanmaktayız.

Çocuk femur kırıklarında TEÇ uygulanan bir çalışmada kaynamanın yaşla ve kırık şekliyle ilişkili olduğu, kırık seviyesi ve mekanizması ile ilgili olmadığı gösterilmiştir (9). Bu çalışmada kemik kaynama zamanı iki grupta yaşla artmakta, TEÇ grubunda spiral kırık şeklinde, ilginç şekilde İTPPA grubunda ise transvers kırık şeklinde kaynama zamanının uzadığı görülmüştür. Bu sonucu spiral şekilli kırık uçları pozisyonunun elastic çivi yapılanlarda, transvers şekilli kırık uçlarının ise

alçılama yapılanlarda daha zor korunabilmesine bağlıyoruz. Çalışmamız kemik kaynamasının başka yönlerle de değerlendirilmesi bakımından literatüre farklı bir bakış açısı katabilir.

Bazı çalışmalar vücut ağırlığı 45 kg dan fazla olan femur diafiz kırıklı hastalarda kemikte açılma eğriliğinin, kırık redüksiyon kaybının görülebileceğini bu nedenle TEÇ yapılan kilolu ve fizis hatları kapanmaya yakın olanlarda dikkatli olunması gerektiği vurgulanmıştır (34). Infante et al. (35) 1-11 yaş aralığında olup 4,5-36 kg arası kilosunu olan izole femur kırıklı hastalarda pelvipedal alçılama uygulama sonuçlarının mükemmel olduğunu göstermişlerdir. Bu çalışmada, hasta kiloları arasında anlamlı bir fark olmayıp, araştırmamız kemik dizilim bozukluğu sorunlarında başka faktörlerin de olabileceğine ve sorunları çözüme yol gösterebileceğine işaret etmektedir.

Çalışmanın kısıtlı yanları retrospektif olması, hasta sayısının az olması, kısa takip dönemi, okul öncesi dönemi değerlendiremememiz, alçılama ve cerrahilerin farklı kişiler tarafından yapılması ve bunun kırığın prognozuna etki edebilmesi sayılabilir.

Sonuç olarak, bu çalışmada 5-15 yaş arası çocuk femur diafiz kırıkları üzerine uygulanan TEÇ ve İTPPA tedavi yöntemleri karşılaştırılmış olup, TEÇ grubunda Flynn kriterlerinin tüm parametrelerde daha iyi, dizilim problemlerinin daha az, kemik kaynama, okula gidememe, tam basma ve hastanede kalma zamanının daha kısa olduğu görülmüş, diz fleksiyonunun ise İTPPA grubunda daha fazla olduğu gözlenmiştir. Ayrıca her iki grupta yaşla beraber kemik kaynama zamanının uzadığı, TEÇ grubunda spiral İTPPA grubunda ise transvers kırık şeklinde kaynamanın geç tamamlandığı görülmüştür. Kliniğimizde bu yaş grubu hastalarda tedavi seçeneğimiz günümüzde artık cerrahi yönde olup bu çalışmada geleneksel olarak kullanılan traksiyon-pelvipedal alçılamanın unutulmaması gereken bir tedavi şekli olduğu, cerrahi tedavinin her zaman mümkün olmadığı durumlarda uygun endikasyonla kullanılabileceği, ve bilimin gelişmesiyle bu tip hastalar üzerine cerrahi seçenikle pozitif etkilerin artabileceği vurgulanmak istenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Hinton RY, Lincoln A, Crockett MM, et al. Fractures of the femoral shaft in children. Incidence, mechanisms, and sociodemographic risk factors. *The Journal of Bone and Joint Surgery American*. 1999;81:500-509. doi: 10.2106/00004623-199904000-00007
2. Rewers A, Hedegaard H, Lezotte D, et al. Childhood femur fractures, associated injuries, and sociodemographic risk factors: a population-based study. *Pediatrics*. 2005;115:e543-e552. doi: 10.1542/peds.2004-1064
3. Sanzarello I, Calamoneri E, D'Andrea L, et al. Algorithm for the management of femoral shaft fractures in children. *Musculoskeletal surgery*. 2014;98:53-60. doi: 10.1007/s12306-013-0299-3

4. Shemshaki HR, Mousavi H, Salehi G, *et al.* Titanium elastic nailing versus hip spica cast in treatment of femoral-shaft fractures in children. *Journal of Orthopaedics and Traumatology.* 2011;12:45-48. doi: 10.1007/s10195-011-0128-0
5. Imam MA, Negida AS, Elgebaly A, *et al.* Titanium Elastic Nails Versus Spica Cast in Pediatric Femoral Shaft Fractures: A Systematic Review and Meta-analysis of 1012 Patients. *Archives of Bone and Joint Surgery.* 2018;6:176-188.
6. Flynn JM, Schwend RM. Management of pediatric femoral shaft fractures. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons.* 2004;12:347-359. doi: 10.5435/00124635-200409000-00009
7. Khazzam M, Tassone C, Liu XC, *et al.* Use of flexible intramedullary nail fixation in treating femur fractures in children. *American Journal of Orthopedics.* 2009;38:E49-E55.
8. Coyte PC, Bronskill SE, Hirji ZZ, *et al.* Economic evaluation of 2 treatments for pediatric femoral shaft fractures. *Clinical orthopaedics and related research.* 1997;336:205-215. doi: 10.1097/00003086-199703000-00029
9. Assaghir YM. Titanium elastic nail in femur fractures as an alternative to spica cast in preschoolers. *Journal of children's orthopaedics.* 2012;6:505-511. doi: 10.1007/s11832-012-0448-5
10. Braun W, Zerai H, Mayr E, *et al.* Pediatric femoral shaft fracture: effect of treatment procedure on results with reference to somatic and psychological aspects. *Unfallchirurg.* 1995;98:449-453.
11. Wright JG, Wang EEL, Owen JL, *et al.* Treatments for paediatric femoral fractures: a randomised trial. *Lancet.* 2005;365:1153-1158. doi: 10.1016/S0140-6736(05)71878-X
12. Wright JG. The treatment of femoral shaft fractures in children: a systematic overview and critical appraisal of the literature. *Canadian journal of surgery.* 2000;43:180-189.
13. Narayanan UG, Hyman JE, Wainwright AM, *et al.* Complications of elastic stable intramedullary nail fixation of pediatric femoral fractures, and how to avoid them. *Journal of pediatric orthopedics.* 2004;24:363-369. doi: 10.1097/00004694-200407000-00004
14. Omeroglu H. Basic principles of fracture treatment in children. *Joint diseases & related surgery.* 2018;29:52-57. doi: 10.5606/ehc.2018.58165
15. Flynn JM, Luedtke LM, Ganley TJ, *et al.* Comparison of titanium elastic nails with traction and a spica cast to treat femoral fractures in children. *The Journal of bone and joint surgery American volume.* 2004;86:770-777. doi: 10.2106/00004623-200404000-00015
16. Bopst L, Reinberg O, Lutz N. Femur fracture in preschool children: experience with flexible intramedullary nailing in 72 children. *Journal of pediatric orthopedics.* 2007;27:299-303. doi: 10.1097/BPO.0b013e3180326713
17. Anglen JO, Choi L. Treatment options in pediatric femoral shaft fractures. *Journal of orthopaedic trauma.* 2005;19:724-733. doi: 10.1097/01.bot.0000192294.47047.99
18. Buehler KC, Thompson JD, Sponseller PD, *et al.* A prospective study of early spica casting outcomes in the treatment of femoral shaft fractures in children. *Journal of pediatric orthopedics.* 1995;15:30-35. doi: 10.1097/01241398-199501000-00008
19. Czertak DJ, Hennrikus WL. The treatment of pediatric femur fractures with early 90-90 spica casting. *Journal of pediatric orthopedics.* 1999;19:229-232. doi: 10.1097/00004694-199903000-00018
20. Viljanto J, Linna MI, Kiviluoto H, *et al.* Indications and results of operative treatment of femoral shaft fractures in children. *Acta chirurgica Scandinavica.* 1975;141:366-369.
21. Thompson JD, Buehler KC, Sponseller PD, *et al.* Shortening in femoral shaft fractures in children treated with spica cast. *Clinical orthopaedics and related research.* 1997;338:74-78. doi: 10.1097/00003086-199705000-00010
22. Mubarak SJ, Frick S, Sink E, *et al.* Volkmann contracture and compartment syndromes after femur fractures in children treated with 90/90 spica casts. *Journal of pediatric orthopedics.* 2006;26:567-572. doi: 10.1097/01.bpo.0000230329.06460.f7
23. Hedin H. Surgical treatment of femoral fractures in children. Comparison between external fixation and elastic intramedullary nails: a review. *Acta orthopaedica Scandinavica.* 2004;75:231-240. doi: 10.1080/00016470410001132

24. Greisberg J, Bliss MJ, Ebersson CP, *et al.* Social and economic benefits of flexible intramedullary nails in the treatment of pediatric femoral shaft fractures. *Orthopedics*. 2002;25:1067–1070. doi: 10.3928/0147-7447-20021001-18
25. Saseendar S, Menon J, Patro DK. Treatment of femoral fractures in children: is titanium elastic nailing an improvement over hip spica casting? *Journal of children's orthopaedics*. 2010;4:245–251. doi: 10.1007/s11832-010-0252-z
26. Ligier JN, Metaizeau JP, Prévot J. Closed flexible medullary nailing in pediatric traumatology. *Chirurgie pédiatrique*. 1983;24:383–385.
27. Reeves RB, Ballard RI, Hughes JL. Internal fixation versus traction and casting of adolescent femoral shaft fractures. *Journal of pediatric orthopedics*. 1990;10:592–595. doi: 10.1097/01241398-199009000-00004
28. Soleimanpour J, Ganjpour J, Rouhani S, *et al.* Comparison of titanium elastic nails with traction and spica cast in treatment of children's femoral shaft fractures. *Pakistan journal of biological sciences*. 2013;16:391-395. doi: 10.3923/pjbs.2013.391.395
29. Sela Y, Hershkovich O, Sher-Lurie N, *et al.* Pediatric femoral shaft fractures: treatment strategies according to age--13 years of experience in one medical center. *Journal of orthopaedic surgery and research*. 2013;8:23. doi: 10.1186/1749-799X-8-23
30. Say F, Gurler D, Inkaya E, *et al.* Which treatment option for paediatric femoral fractures in school-aged children: elastic nail or spica casting? *European journal of orthopaedic surgery & traumatology*. 2014;24:593-598. doi: 10.1007/s00590-013-1234-x
31. Assaghir Y. The safety of titanium elastic nailing in preschool femur fractures: a retrospective comparative study with spica cast. *Journal of pediatric orthopedics B*. 2013;22:289-295. doi: 10.1097/BPB.0b013e328360266e
32. Kaiser SP, Holland T, Baidoo PK, *et al.* An observational cohort study of the adoption of elastic stable intramedullary nailing for the treatment of pediatric femur fractures in Kumasi, Ghana. *World journal of surgery*. 2014;38:2818-2824. doi: 10.1007/s00268-014-2664-2
33. Heffernan MJ, Gordon JE, Sabatini CS, *et al.* Treatment of femur fractures in young children: a multicenter comparison of flexible intramedullary nails to spica casting in young children aged 2 to 6 years. *Journal of pediatric orthopedics*. 2015;35:126-129. doi: 10.1097/BPO.0000000000000268
34. Li Y, Stabile KJ, Shilt JS. Biomechanical analysis of titanium elastic nail fixation in a pediatric femur fracture model. *Journal of pediatric orthopedics*. 2008;28:874-878. doi: 10.1097/BPO.0b013e31818f1136
35. Infante Jr AF, Albert MC, Jennings WB, *et al.* Immediate hip spica casting for femur fractures in pediatric patients. a review of 175 patients. *Clinical orthopaedics and related research*. 376:106–112. doi: 10.1097/00003086-200007000-00015