

Legg-Calvé-Perthes hastalığının Ilizarov yöntemi ile tedavisi

Mehmet Kocaoğlu⁽¹⁾, Önder İsmet Kılıçoğlu⁽²⁾, Süleyman Bora Göksan⁽¹⁾, Mehmet Çakmak⁽³⁾, F. Erkal Bilen⁽⁴⁾

1993-1995 yılları arasında Perthes hastalığı tanısı olan 8'i erkek 3'ü kız toplam 11 hastanın 11 kalçası Ilizarov tipi eksternal fiksator ile distrakte edildi. Semptomların ortalama başlama yaşı 6-9 yaş (5-10) idi. Semptomlar tedaviden ortalama 8.2 ay önce başlamıştı. 6 çocuk cerrahi sırasında 8 veya daha büyük yaşta, ortalama 7.4 yaşta (5-10 yıl) idiler. Herring'in lateral pillar sınıflamasına göre 11 kalçadan 4'ü B, 7'si C sınıfı idi: 3 kalça Catterall grup 3, 8 kalça grup 4 idi. Tüm hastalarda Catterall'ın bir veya birden fazla kötü prognostik bulgusu vardı. 11 hasta ortalama 36 ay (24-50 ay) takip edildi. Ortalama fiksator uygulama süresi 93 gündü (40-150 gün). Fiksator uygulamasında ortalama 3 hafta sonra epifizin lateral yarısında ossifikasyon gözlemlendi ve hızla Waldenström'ün reossifikasyon fazına geçiş saptandı. Distraksiyon sırasında tam uyum (containment), sadece 6 hastada saptanırken, 5 hastada ise saptanmadı. Fiksatorla elde edilen uyum, fiksator çıkarılması takiben 2 hastada kaybedildi. Stulberg sınıflamasına göre 3 hastada grup II, 7 hastada grup III, 1 hastada grup IV sonuçları elde edildi. En sık komplikasyon 11 hastadan 8'inde rastladığımız çivi dibi enfeksiyonu idi. Sonuç olarak, iyileşme fazına hızlı geçiş, ciddi sublukasyonların redukte edilebilmesi gibi avantajlarına rağmen, yüksek komplikasyon oranı ve ön sonuçlar bu tekniğin rutin kullanımını henüz desteklememektedir.

Anahtar kelimeler: Ilizarov, Perthes, artrodiataz

Arthrodiatasis with Ilizarov fixator for treatment of Legg-Calvé-Perthes dis

Eleven hips of 11 patients with a diagnosis of Perthes' disease, were distracted using an Ilizarov type external fixator between 1993 and 1995. There were 8 boys and 3 girls. Mean age at the onset of the symptoms was 6.9 years (range 5-10 years). The onset of symptoms had occurred an average of 8.2 months before the treatment was begun. 6 children were 8 years old or older at the operation, with a mean age of 7.4 years (range 5-10 years). According to the lateral pillar classification of Herring, 4 of the 11 hips were class B and 7 of class C; 3 hips were Catterall group 3 and 8 group 4. All patients had one or more poor prognostic signs of Catterall. Eleven patients were followed up for a mean period of 36 months (range 24-50 months). Average application period of the fixator was 93 days (range 40-150 days). Approximately 3 weeks after the application of the fixator, ossification was identified in the lateral half of the epiphysis and an accelerated advancement to Waldenström's reossification phase was noted. During distraction, full containment was achieved in only 6 patients, while was not in the other 5. After removal, containment achieved through the fixator was lost in two more patients. End results according to Stulberg classification were group II for 3 patients, group III for 7 and group IV for one. The most common complication was pin track infection, which occurred in 8 of 11 patients. Although rapid progression to healing phase and the ability to reduce a serious subluxation are promising, the relatively high rate of complications and preliminary results do not justify the routine use of this technique.

Keywords: Ilizarov, Perthes, arthrodiatasis

Legg-Calvé-Perthes hastalığının (LCPH) gerçek etyolojisi bilinmese de patolojik mekanizmadan bir- den fazla iskemik periyodun sorumlu olduğuna dair yeterli bulgular vardır (1).

Mekanik stresler sadece femur başı deformitesi oluşumunda değil bahsedilen iskemik episodların oluşumunda da önemli rol oynarlar. Bu durum Şekil 1'de gösterilen kısır döngüyü meydana getirir. Ambuluar yükten kurtarıcı uyum tedavisinin hastalığın plastik fazı süresince stresleri ortadan kaldırması veya azaltması ve böylece femur başı deformitesi gelişme riskini azaltması beklenir. Diğer yandan bu varsayımsal kısır döngüyü kırarak iskemik episodların ortadan kaldırılmasında da rol alabilir. Böylece kalça daha iyi iyileşme ve remodele olma şansına sahip

olur. Fakat ortezler gibi konvansiyonel tedavi modalitelerinin gerçek yükten koruma sağlamadığı ve tedavisiz olgulardan daha iyi sonuç elde edilmediği gösterilmiş ve bu sebeple artık kullanılmamaktadır (14, 16) (Şekil 1). Cerrahi uyum yöntemlerinin de ileri evrelerde yetersiz kaldığı ispatlanmıştır. Ilizarov ile artrodiataz yönteminin eklem çevresindeki anjiogenezini arttırdığı, gerçek yükten kurtarma uyumu sağladığı ve bu patolojik mekanizmada gerek mekanik gerekse biyolojik yönde avantaja sahip olduğu kanısı vardır (2, 18, 24).

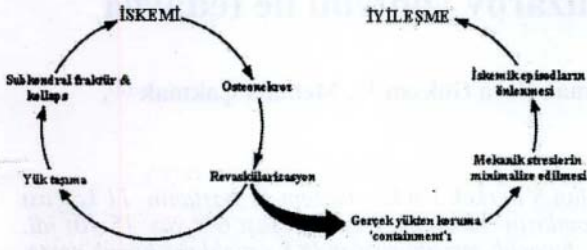
Bu çalışmada LCP hastalarında Ilizarov'un sirküler eksternal fiksatorüyle artrodiataz yönteminin ön sonuçları değerlendirildi.

(1) İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Doç.Dr.

(2) Amerikan Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği (İstanbul), Uzman Dr.

(3) İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, Prof.Dr.

(4) İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi



Şekil 1. Mekanik streslere bağlı yük taşıma sonucu oluşan varsayımsal kısır döngü ve gerçek yükten kurtarma sonucu bu kısır döngünün kırılması.

Hastalar ve yöntem

1993-1995 yılları arasında Perthes hastalığı tanısı olan 12 hastaya Ilizarov tipi eksternal fiksator uygulanmış ancak tedaviye uyum sağlamayan bir hasta çalışmadan çıkarılmıştır. Bu çalışmada 8'i erkek 3'ü kız toplam 11 hastanın 11 kalçasına Ilizarov ile uygulanan artrodiataz tedavisi incelenmiştir. Semptomların başlama zamanı 5 ila 10 yaş arası, ortalama 6.9 yaş idi. Semptomlar tedavinin başlangıcından ortalama 8.2 ay önce görülmeye başladı. 4 çocuk operasyon esnasında 8 veya daha büyük, ortalama 7.5 yaşında (5-10) idiler.

Catterall III veya IV, Herring B veya C ve Waldenström fragmentasyon periyodundaki (25) kalçalar tedavi için seçildi. Herring'in lateral pillar sınıflamasına (11) göre 4 kalça B, 8 kalça C sınıfı: 4 kalça Catterall grup 3, 8 kalça grup 4 idi. Tüm hastalarda Catterall'in prognostik bulgularından bir veya daha fazlası vardı (4).

Femur başı uyumu, Wiberg'in (26) tarif ettiği merkez-köşe açısı ile değerlendirildi ve ölçümler girişimden önce, eksternal fiksator varken ve çıkarıldıktan sonra yapıldı. Wiberg'e göre 30°'nin üzerindeki açılar iyi, 20-25° orta ve 20°'nin altındakiler kötü sonuç oluşturdular.

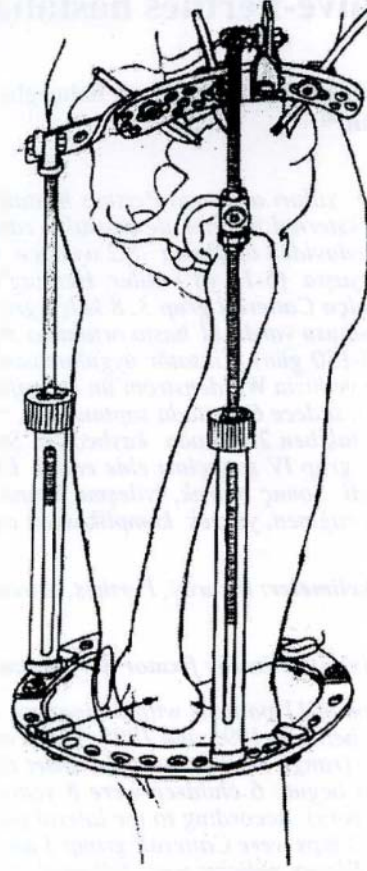
Radyolojik sonuçlar Stulberg'in (22) tarif ettiği kriterler ve Mose'in (17) konsantrik halkaları kullanarak değerlendirildi.

Femur başının küreselliği literatür sonuçlarıyla karşılaştırılmak üzere ölçüldü. Mose kriterlerine göre AP ve frog leg lateral radyografilerde femur başında 1mm'den fazla sapma olmaması iyi sonuç, 2 mm'ye kadar sapma orta sonuç, 2 mm'den fazla sapma ise kötü sonuç olarak değerlendirildi.

Cerrahi Teknik

Operasyonlar genel anestezi altında gerçekleştirildi. Hasta ameliyat masasına kalçasının altına yatık konularak supin pozisyonda yerleştirildi. Tutulan ekstremiteler ve iliak kanat da boyanarak hazırlandı. Kristaya paralel olarak 2-3 cm üzerinden yapılan insizyonla krista ekspoze edildi ve 3 Schanz vidası yaklaşık 3'er cm aralıkla konverjan olarak koyuldu.

Anatomik katlara uyularak insizyon kapatıldı. 3 vidanın pelvik arka fikse edilmesini takiben subtrokanterik bölgenin lateraline femur diafiz aksına dik



Şekil 2. Artrodiatazda kullanılan fiksator düzeneği.

olarak 3 Schanz vidası gönderildi ve diğer bir pelvik arka fikse edildi. Bu basamağın diğer bir alternatifi femur kondil bölgesine yine anatomik aksa dik 2 çapraz K-teli gönderilmesi ve bir halkaya fikse edilmesidir (Şekil 2). Fleksiyon kontraktürü varlığında, kalça fleksörleri Soutter tekniğine göre insersiyon bölgesinden gevşetildi ve iliopsoas adalesi müskül-tendinöz insersiyon bölgesinden fraksiyone uzatıldı. Kalça adduktor kontraktürü varlığında adduktor gevsetme de yapıldı.

Skopi altında en iyi uyum pozisyonu kalça abduksiyon manevraları ile, genel olarak 20° abduksiyonda sağlandı. Bu pozisyonda, bir yardımcı kalça eklemine sabit tutarken, cerrah iki arka veya ark ile halkayı rod ve menteşelerle birleştirdi. İlk 9 hastada bunun için rod, son iki hastada sagittal planda tek planlı harekete izin veren menteşeler tercih edildi. Eğer fleksiyon kontraktürü için gevsetme yapılmışsa, fleksiyonu önlemek için anterior ekstansiyon rodu kondu. Operasyon esnasında distraksiyon yapılmadı.

Postop 2. günde hastanın çift koltuk değneği ile tam yük vererek yürütmesine izin verildi. Yine 2. günden itibaren rehabilitasyon esnasında anteriordaki ekstansiyon rodu çıkarılarak fleksiyon-ekstansiyon egzersizlerine başlandı. Bu egzersizler ile diz hareketinin korunması amaçlandı.

Distraksiyona postop 2. veya 3. günde 4x0.25

mm/gün hızında başlandı ve uyum devamlılığı da kontrol edilerek Shenton-Menard çizgisinde radyografik olarak 1-2mm kadar aşırı düzelme sağlanana dek devam edildi.

Ebeveynlerin çivi dibi bakımı ve rehabilitasyon programı ile ilgili eğitilmelerini takiben hastalar yaklaşık 7.günde taburcu edildiler. Evde günde 2 defa olmak üzere rehabilitasyona devam edildi. İlk iki ay ayda 2 defa, sonraki aylar ayda bir kontrole çağrıldılar. Kontrollerde çivi dibi bakımı, radyolojik değerlendirme ve kalça ve diz ROM değerlendirmeleri yapıldı.

Kontrol röntgenografilerde lateral pillar formasyonu saptandığında genel anestezi ile fiksator çıkarıldı. Operasyon esnasında nazikçe ROM değerlendirilmesi yapıldı ve kontraktür varlığında cerrahi korreksiyon uygulandı. Yüksek subkondral fraktür riski nedeniyle genel anestezi altında kalça eklemine zorlu pasif hareket yaptırılmadı.

Fiksator çıkarılmasını takiben 2. günde parsiyel yüke (%50) izin verildi, kalça ve diz eklemi ROM artırıcı rehabilitasyon programına devam edildi. Çivi deliklerinde kollaps ve stres kırığı oluşmasını önlemek için parsiyel yük verildi. 8 haftalık rehabilitasyon programını takiben tam yüke geçildi ve aktif günlük yaşama izin verildi.

Bundan sonraki takibe ilk yıl 3 aylık sonraki yıl 6 aylık kontroller şeklinde devam edildi.

Sonuçlar

11 hasta ortalama 36 ay (24-50 ay) takip edildi. Ortalama fiksator uygulama süresi 93 gündü (40-150 gün). Mental bozukluğu olan ve fiksatorüne zarar veren bir hastada fiksator 40. gün çıkarıldı. Tel dibi enfeksiyonu nedeniyle 45. gün fiksatorü çıkarılan diğer bir hasta da hesaba katılmadığında ortalama fiksator uygulama süresi 106 gündü (73-150 gün).

Fiksator uygulamasını takiben yaklaşık 4-6 hafta sonra epifiz lateral yarısında ossifikasyon saptandı ve Waldenström'ün reossifikasyon fazına geçişte hızlanma gözlemlendi.

6 hastada distraksiyonu takiben abduksiyon yapılarak tam uyum sağlandı. Fakat distraksiyon sırasında 6 hastada uyum sağlanamadı. Ulaşılan uyum fiksator çıkarıldıktan sonra 2 hastada kaybedildi.

Stulberg sınıflamasına göre 3 hastada sonuç grup II, 7 hastada grup III ve bir hastada grup IV olarak bulundu. Ameliyat öncesi 11 femur başından yedisinde bir halkadan 2mm sapma mevcut idi. Son takip muayenesinde 11 hastadan sadece biri Mose oranlamasına göre iyi, dördü orta ve altısı kötü olarak bulundu.

En sık rastlanılan komplikasyon enfeksiyondu. Tel dibi enfeksiyonuna 12 hastadan sekizinde rastlandı. Bu hastalardan birinde fiksatorün çıkarılması, bir diğerinde proksimal halka tellerinin değişmesi gerekti. Diğer 6 hasta oral antibiyotik ve tel dibi bakımı ile tedavi edildi.

Bir hastada çivi migrasyonu gelişti. Bu hastada subluksasyona eğilim de gözlemlendi ve radyolojik bulgular kötüleşti.

Tartışma

Farklı tedavi yöntemini gerektiren neydi?

Kısa süreli takipler Perthes'de doğal seyirin çok iyimser bir prognoza sahip olduğunu söylese de uzun süreli takiplerde (5, 6, 8, 20) kalça eklemine belirgin bozulma görülmektedir. 1971'de Catterall (4) hastalığı ağırlığına göre sınıflamış ve kötü sonuçla ilişkili 5 radyolojik "riskli baş"(head at risk) bulgusunu tarif etmiştir.

Tedavi yöntemleri bu sınıflama baz alınarak Catterall III ve IV olan, kötü prognozla seyreden kalçalara odaklanmıştır.

Genel olarak kabul edilen, Perthes'in uzun süreli prognozunun erişkin çağdaki iyileşmiş femur başının şekliyle ilgili olmasıdır (8, 15, 22). 1939'da Eyre-Brooke (7) femur başı uyum prensibini yaygınlaştırmış ve Salter 1966 ve 1968'de deneysel olarak asetabulum içindeki uyumun femur başı deformasyonunu önlemede en önemli aşama olduğunu göstermiştir (21, 22). Kamhi ve MacEwen (13) uyum tedavilerinin diğerlerine üstünlüğünü göstermişlerdir. Bunu takiben breysleme, Petrie alçısı, innominat osteotomi, femoral osteotomi ve asetabuler tavan osteotomilerini de içeren bir dizi yöntem tarif edilmiştir. Günümüzde birçok yazar erken, hafif seyirli ve genç olgularda nonoperatif uyum yöntemlerini tercih ederken, cerrahi uyum yöntemleri daha ileri yaşta (>6 yaş), daha ağır seyirli ve/veya lateral subluksasyonu olan hastalarda tercih edilmektedir (3, 9).

Aslında hiçbir uyum yöntemi yürüme siklusunun tüm bölümlerinde asetabulum içinde femur başının tam olarak kapsanmasını sağlamaz. Çünkü femur başı bir kürenin dörtte üçünü oluştururken, asetabulum sadece dörtte ikisini oluşturur (19).

Öte yandan ileri evrelerdeki (reossifikasyon) hastalarda uyum sağlanamayan deformitelerde ve cerrahi veya cerrahi olmayan tedavi sonrasında uyumunu kaybeden olgular sorun oluştururlar. Bu hastalar artrografide abduksiyon kaybı gösterirler ve ek tedavi uygulanmadığında oldukça kötü prognoza sahiptirler. Bu durumda kurtarıcı girişimler devreye girer: Chiari osteotomisi, "shelf" prosedürü, "cheilectomy" ve abduksiyon-ekstansiyon osteotomisi. Bu girişimlerden her birinin spesifik ve kısıtlı amacı vardır: ağrı azaltma, ekstremite boylarının eşitlenmesi, baş kapsanmasının artışı, hareketin ve abduktör zaafın iyileşmesi gibi. Sunulan tedavi yöntemi diğer yöntemlerle uyum sağlanamayan kalçalara uyum sağlama ve idamesi için bir şans vermeyi amaçlamaktadır.

Artrodiaz neden bir eksternal fiksator ile yapıldı?

Perthes hastalığının erken evrelerinde kan dolaşımı yetersizliği femur başı osteonekrozuna yol açan önemli bir faktördür. İleri evrelerde mekanik stresle-

rin yol açtığı subkondral kırıklar bir kısır döngü oluşturarak femur başı revaskülarizasyonunu inhibe eder (1) (Şekil 1). Bazı erken tedavi yöntemleri bu teori üzerinden yola çıkarak yükten kurtarma araçlarının kullanımını önerirler: Snyder askısı veya uzamış istirahat gibi. Direkt yük taşımada belirgin bir azalma olsa da modern biyomekanik çalışmalarda bacak ve bicepsin kontrolü esnasında kalça çevresi adalelerinin oluşturduğu kompresif kuvvetler sebebiyle intraartiküler basıncın basit yük taşımadakine göre daha fazla olduğu gösterilmiştir (10). Eksternal fiksator ile artrodiatazda ilk beklenen, varsayımsal kısır döngünün kırılması ve femur başına kısa sürede iyileşme ve remodele olma şansı vererek gerçek bir yükten kurtarma sağlanmasıdır.

Artrodiataz ayrıca menteşe abdüksiyonu önleyerek konvansiyonel yöntemlerle uyum elde edilemeyen kalçalarda da uyum sağlanmasına yardımcı olabilir. Uyumun idamesi fiksatorle sağlanabilir.

Artrodiatazın diğer bir avantajı Ilizarov tarafından gösterilen distrikte dokulardaki neovaskülarizasyondur (1992) (12). Distrikte eklem çevresindeki kan dolaşımı artışı iskemik etyolojisi olan bu hastalığın doğasını değiştirebilir.

Uygun eksternal fiksasyon düzenekleriyle distrikasyon periyodu süresince eklem istenilen açılarda hareket etmesine olanak sağlanır. Bu, femur başı remodelasyonu ve kondral dokuların beslenmesi için önemlidir. Bu şekilde kalça ROM'u da korunmuş olur.

Bu yöntemin diğer bir avantajı da konvansiyonel cerrahi uyum yöntemleri için sağlanması gereken tam ROM veya küresel uyuma gereksinim duyulmamasıdır. Fiksator deformitelerin tedrici düzeltilmesine olanak sağlar ve kontrakte adalelere gevşetme yapılmadan da uygulanabilir.

Neden sirküler bir eksternal fiksator tercih edildi?

Kısıtlı eklem hareketi olan olgularda kas gevşetmesiyle elde edilen düzelme unilaterale fiksatorle korunamaz. Anterior ekstansiyon barı olan sirküler düzenekler deformiteleri tedrici olarak düzeltilir ve ROM korunur.

Distrikasyon/Artrodiataz akut mu yoksa tedrici mi yapılmalıdır?

Distrikasyon tedrici yapılmalıdır, çünkü tedrici uzatma dokularda neovaskülarizasyona yol açarken akut distrikasyon ağrıya yol açar ve bu sebeple ROM'u kısıtlar.

Lateral pillar formasyonu fiksatorün çıkarılması için güvenilir bir ölçüt müdür?

Rab ve ark.'ları deneysel çalışmalarında (19) lateral pillar korunduğunda alınan iyi sonuçlar için mekanik bir temel öne sürerler. Sadece femur başı merkezi nekrotik olduğunda, kemiğin kalan lateral kenarı merkez çekirdeği streten koruyarak kollapsı önler. Herring'in çalışması da (1992) kalçanın prognozu ile lateral pillar sınıflaması arasında bir korelasyon göstermiştir (11). Lateral pillar üzerinde yeni kemik olu-

şana dek düzenekler yerinde tutulur, aynı şekilde abdüksiyon ortezi de gereklidir (Meehan 1992, Paley 1997, Thompson 1979) (16, 18, 23). Düzenek suretiyle tel dibi enfeksiyonu, tel gevşemesi ve eklem sertliğinin direkt ilişkili olması nedeniyle uzun süren tedavi zararlı olabilir.

Herşeye rağmen 2 hastada fiksatorle elde edilen uyum kaybedildi. Bu sebeple fiksator çıkarılması kriterleri tekrar gözden geçirilmeli, belki de daha uzun bir periyod boyunca idame ettirilmelidir. Sertliği önlemek için yeni iki vakamızda yaptığımız gibi menteşe kullanılarak fleksiyon ve ekstansiyona izin verilmelidir.

Bu tedavi yönteminin komplikasyonları tedavinin prognozunu nasıl etkiler?

Ilizarov'un evrensel kabul gören kuralları bu teknik için de geçerlidir. Eğer hasta uyumu bir sorun oluşturacak ise bu teknik seçilmemelidir. Bu kurala uyulmayan bir olguda kötü sonuç alınarak fiksatorün çıkarılması gerekmiştir. Bu hasta dışında komplikasyonlar tedavinin doğal seyrini değiştirmemiş ve sonucu olumsuz etkilememiştir.

Diğer yandan Ilizarov yöntemi esnasında gelişen komplikasyonlar cerrahi ekibin tecrübesi ile yakından ilişkilidir.

Diğer tedavi yöntemlerinin de, gerek cerrahi gerek konservatif, komplikasyonları ve yan etkileri olacağı unutulmamalıdır.

Sonuç

1. İyileşme fazına geçişin hızlı olması ve subluksasyonların redükte edilebilir olması ümit vericidir.

2. Ön çalışma sonuçları ve göreceli olarak sık gelişen komplikasyonlar bu tekniğin henüz rutin kullanımını desteklememektedir.

3. Bu yöntem, özellikle 6 yaş üzerinde, diğer konvansiyonel yöntemlerin uyum sağlamada yetersiz kaldığı durumlarda seçilmelidir.

4. Bu çalışma ile yeni bir kavramla tedavi edilen bir serideki avantaj ve dezavantajlar sunulmaktadır. Teknik ayrıntıların düzeltilmesi ile dezavantajların azaltılabileceği kanısındayız.

Kaynaklar

1. Atsumi T, Kuroki Y, Yamano K. A microangiographic study of idiopathic osteonecrosis of the femoral head. *Clin Orthop* 246:186-94,1989.
2. Canadell J, Gonzales F, Barrios RH, Amillo S. Arthrodiastasis for stiff hips in young patients. *Int Orthop* 17:254-258,1993.
3. Canario AT, Williams L, Weintraub S, Catterall A, Lloyd Roberts GC. A controlled study of the indications of the results of femoral osteotomy in Perthes' disease. *J Bone Joint Surg* 58 (B): 31-6, 1976.
4. Catterall A. The natural history of Perthes' disease. *J Bone Joint Surg* 53 (B):37-53,1971.
5. Eaton GO. Long term results of treatment in coxa plana : A follow up study of eighty eight patients. *J Bone Joint Surg* 49 (A):1031-42,1967.

6. Engelhardt P. Late prognosis of Perthes' disease : Which factors determine osteoarthritis risk? *Z Orthop* 123:168-81, 1985.
7. Eyre-Brook AL. Osteochondritis deformans coxae juvenilis or Perthes' disease : the results of treatment by traction recumbency. *J Surg* 24 (B):166-82, 1936.
8. Gower WE,Johnston RC. Legg-Calvé-Perthes disease: Long term follow-up of thirty six patients. *J Bone Joint Surg* 53 (A): 759-768,1971.
9. Herring JA. A critical review of the literature. *J Bone Joint Surg* 76 (A): 448-58,1997.
10. Herring JA. A review of current knowledge. *Instructional Course Lectures XXXVIII*. Editor : Barr JS Jr, Park Bridge, IL AAOS, 309-15, 1989.
11. Herring JA et al. The lateral pillar classification of Legg-Calvé-Perthes' Disease. *J Pediatr Orthop* 12:143-150,1992.
12. Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. In *Ilizarov GA Transosseous Osteosynthesis*. Berlin: Springer Verlag ,137-256,1992.
13. Kamhi E,MacEwen GD. Treatment of Legg-Calvé-Perthes disease : Prognostic value of Catterall classification. *J Bone Joint Surg* 57 (A): 651-4, 1975.
14. Martinez AG,Weinstein SL,Dietz F. The weight-bearing abduction brace for the treatment of Legg-Calvé-Perthes Disease. *J Bone Joint Surg* 74 (A): 12-21, 1992.
15. McAndrew MP,Weinstein SL. A long term follow up of Legg-Calvé-Pethes disease. *J Bone Joint Surg* 66 (A): 860-9,1984.
16. Meehan PL, Angel D, Nelson JM. The Scottish Rite Abduction Orthosis for the treatment of Legg-Calvé-Perthes Disease. *J Bone Joint Surg* 74 (A): 2-12,1992.
17. Mose K. Methods of measuring in Legg-Calvé-Perthes disease with special regard to the prognosis. *Clin Orthop* 150:103-9,1980.
18. Paley D,Komninakas J. Distraction treatment for Legg-Calvé-Perthes Disease in the older child. 7th ASAMI ,San Francisco, 1997.
19. Rab GT et al. A technique determining femoral head containment during gait. *J Pediatr Orthop* 5:8-12,1985.
20. Ratliff AH. Perthes' disease: A study of thirty four hips observed for thirty years. *J Bone Joint Surg* 49 (B): 102-7,1967.
21. Salter RB. Experimental and clinical aspects of Perthes' disease. *J Bone Joint Surg* 48 (B):
22. Salter RB,Bell M. The pathogenesis of deformity in Legg-Calvé-Perthes disease : An experimental investigation. *J Bone Joint Surg* 50 (B): 436,1968.
23. Stulberg SD,Cooperman DR,Wallenstein R. The natural history of Legg-Calvé-Perthes disease. *J Bone Joint Surg* 63 (A):1095-108, 1981.
24. Thompson GH,Westin GW. Legg-Calvé-Perthes disease : results of discontinuing treatment in the early reossification phase. *Clin Orthop* 139:70-80, 1979.
25. Tikhonenkov ES,Pozovskii TUI. Use of hinged distraction apparatus in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip and Perthes disease in older children and adolescents. *Orthop Traumatol Protezirovani* 1: 28-30, 1987.
26. Waldenström H. The definite form of coxa plana. *Acta Radiologica* 1: 384-94, 1922.
27. Wiberg G. Studies on dysplastic acetabula and congenital subluxation of the hip joint with special reference to complications of osteoarthritis. *Acta Chir Scand* 58-74,1938.

Yazışma adresi:

Doç. Dr. Mehmet Kocaoğlu
İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi
Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı
34390 Çapa, İstanbul, Türkiye
Fax: 0212 635 28 35
E-mail : memok@magnet.com.tr