



Gelişimsel kalça displazisi tedavisinde 0-18 ay arasında redüksiyon öncesi traksiyon gerekli mi?

Is traction necessary before reduction between 0-18 months of age in the treatment of DDH?

Mehmet Salih Söylemez, Murat Taşçı

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, İstanbul

Altı ay-2 yaş arasında kalça çıkığı saptanan çocuklarda veya gelişimsel kalça displazisi (GKD) nedeniyle takip edilen ve başlangıç tedavisi başarısız olan çocuklarda tedavi olarak kapalı veya açık redüksiyon yöntemi uygulanır. Kapalı redüksiyon başarısızlığında açık redüksiyon tedavi seçeneğidir. Gelişimsel kalça displazisi tedavisinin tarihsel gelişiminde açık veya kapalı redüksiyon yöntemlerinden önce bazı cerrahlar, kalçanın redüksiyonunu kolaylaştırmak amacıyla bir süre traksiyon uygulamayı tercih etmişlerdir. Redüksiyondan önce traksiyon uygulamasının femur başı avasküler nekrozu (AVN) görülme sıklığını azaltmada ve başarılı kapalı redüksiyon elde etmede etkili olduğu yıllarca kabul edilmiştir. Traksiyon yöntemiyle kapalı redüksiyon elde etme şansı belki kolaylaşmaktadır, ancak o kadar farklı şekilde uygulanan traksiyon yöntemleri mevcuttur ki hangisinin hangi yaş gruplarında ve hangi derecede lukse olan kalçalarda daha etkili olduğunu standardize edebilmek mümkün değildir. Gelişimsel kalça displazisinin patolojik anatomisinde gelişen hipertrofik ligamentum teres ve transvers asetabular bağ, pulvinar gibi yapılarıdaki değişiklikler traksiyon ile değiştirilemez. Ancak iliopsoas ve iliofemoral kasların tonusunu kademeli olarak azaltarak redüksiyona katkı sağlayabilir. Ayrıca traksiyon süreleri ve traksiyonun evde mi hastanede mi uygulanacağı, hangi hastaya ne kadar süre, kaç kilo ağırlık uygulanacağı da çalışmalarda farklılık göstermektedir. Traksiyona bağlı gelişen cilt sorunları da ayrı bir problemdir. Geniş hasta sayısı olan çalışmalarda ve meta-analiz çalışmalarında hazırlık traksiyonunun başarılı kapalı redüksiyon elde etme oranlarını, açık redüksiyon gerekme oranlarını ve femur başı AVN sıklığını istatistiksel olarak anlamlı derecede değiştirmediği ve benzer sonuçlar olduğu gösterilmiştir.

Anahtar sözcükler: gelişimsel kalça displazisi; redüksiyon; traksiyon; osteotomi

Closed or open reduction methods are usually used treatment methods for children between six months and two years of age who have a dislocated hip. Open reduction is the treatment option for closed reduction failure. In the historical development of the treatment of developmental dysplasia of the hip (DDH), before open or closed reduction methods, some surgeons preferred to apply traction for a while in order to facilitate the reduction of the hip. It has been accepted for years to be effective in reducing the incidence of femoral head avascular necrosis (AVN) and achieving successful closed reduction by applying traction before reduction. The chance of obtaining closed reduction with the traction method may be easier, but there are traction methods applied so differently that it is not possible to create a standardized algorithm. Traction is not effective to solve the problems originating from hypertrophic ligamentum teres, transverse acetabular ligament and pulvinar that develop in the pathological anatomy of DDH. However, it can contribute to reduction by gradually decreasing the tone of the iliopsoas and iliofemoral muscles. In addition, the duration of traction and whether the traction will be applied at home or in the hospital, how long and how many kilograms of weight will be applied to which patient also differ in studies. Traction-related skin problems are also a separate problem. In studies with a large number of patients and in meta-analysis studies, it has been shown that preparatory traction does not statistically significantly change the rate of successful closed reduction, the rate of need for open reduction, and the frequency of femoral head AVN, with similar results.

Key words: developmental dysplasia of the hip; reduction; traction; osteotomy

İletişim / Contact: Doç. Dr. Mehmet Salih Söylemez • **E-posta / E-mail:** slshylmz@gmail.com

ORCID ID: Mehmet Salih Söylemez, 0000-0002-0828-0145 • Murat Taşçı, 0000-0001-5391-7662

Geliş / Received: 9 Kasım 2023 • **Revizyon / Revised:** 17 Aralık 2023, 24 Aralık 2023, 20 Ocak 2024 • **Kabul / Accepted:** 24 Ocak 2024

Altı ay-2 yaş arasında kalça çıkığı saptanan çocuklarda veya gelişimsel kalça displazisi (GKD) nedeniyle takip edilen ve başlangıç tedavisi başarısız olan çocuklarda tedavi olarak kapalı veya açık redüksiyon yöntemi uygulanır. Kapalı redüksiyon başarısızlığında açık redüksiyon tedavi seçeneğidir. Gelişimsel kalça displazisi tedavisinin tarihsel gelişiminde açık veya kapalı redüksiyon yöntemlerinden önce bazı cerrahlar kalçanın redüksiyonunu kolaylaştırmak amacı ile bir süre traksiyon uygulamayı tercih etmişlerdir. Redüksiyondan önce traksiyon uygulamasının femur başı avasküler nekrozu (AVN) görülme sıklığını azaltmada ve başarılı kapalı redüksiyon elde etmede etkili olduğu yıllarca kabul edilmiştir.^[1-5]

Traksiyon yöntemi için farklı cihazlar tarif edilmiştir. Bu cihazların çekme yönleri ve çekme açıları birbirinden farklıdır.^[6-10] Klasik yöntemde çocuğun yatağına kurulan düzenek sayesinde kalça ve diz eklemleri 20-30° fleksiyonda olacak şekildedir, uyluk ve baldıra uygulanan yapışkan aparatlar ile traksiyon sağlanır (Şekil 1).

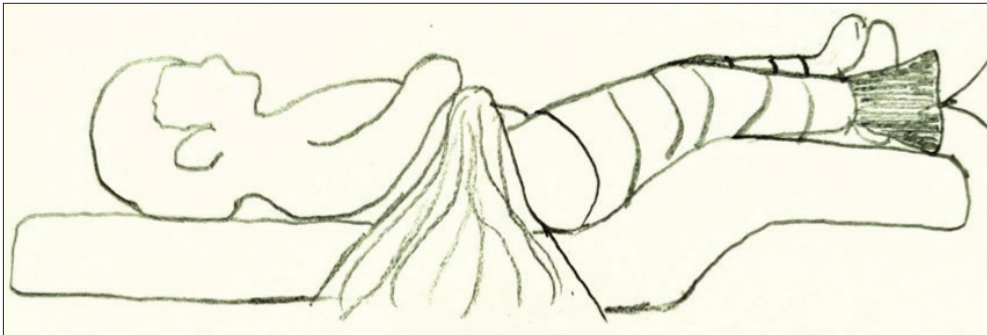
Bir diğer yöntem ise kalçaların 90° fleksiyona ve dizlerin ekstansiyona getirildiği Bryant pozisyonu olarak tarif edilen yöntemdir (Şekil 2).

Bir diğer yöntem de kalça çevresi dokuları esnetirken femur başını redükte etmek için uygulanan Fransa'da

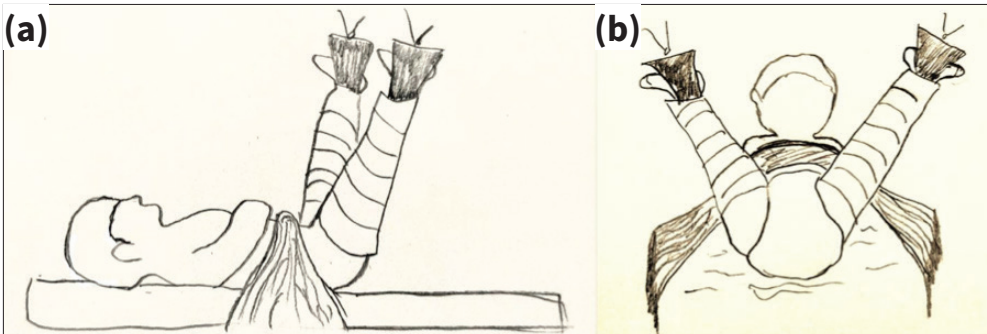
Morel tarafından bildirilen traksiyonla redüksiyon yöntemidir.^[11] Bu yöntemde uygulanan cilt traksiyonu giderek arttırılıp daha sonra kalça redükte oluncaya kadar bacaklar abduksiyona ve iç rotasyona getirilir (Şekil 3). Daha sonra traksiyon azaltılıp alçı uygulanır. Tüm bu yöntemlerde çocuğun hastanede kalış süresi uzamaktadır. Bu yüzden hastanın evde de kullanabileceği şekilde tasarlanan traksiyon cihazları yapılmıştır.

Literatürde, kapalı veya açık redüksiyon öncesi traksiyon uygulanmasıyla ilgili sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Bu çalışmalar traksiyon süresi, evde veya hastanede yapılan traksiyonun sonuçlarının karşılaştırılması, farklı traksiyon yöntemlerinin sonuçlarının değerlendirilmesi ve femur başı AVN oranlarına etkisi üzerinedir. Literatürdeki tüm çalışmalar değerlendirme parametrelerinde ve yaş gibi hasta değişkenlerinde önemli farklılıklar göstermektedir. Bu durum karşılaştırmayı zorlaştırmakta, sonuçların kesinliği ve objektifliği olumsuz etkilenmektedir.^[2,4-6]

Avasküler nekrozun tedavi yöntemine göre karşılaşılan oranları Salter ve ark. tarafından incelenmiş, çalışmada hastalara üç farklı tedavi uygulanmıştır. Birinci gruba redüksiyon sonrası Lorenz veya Lange pozisyonunda aşırı abduksiyonda alçı uygulanmış; ikinci gruba hazırlık traksiyonu sonrası aynı pozisyonunda alçı uygulanmış; üçüncü gruba ise human pozisyonunda alçı uygulanmıştır.



Şekil 1. Kalçalar ve dizler 20°-30° fleksiyonda iken, cilt traksiyonu kullanılarak uygulanan longitudinal traksiyonda, çocuğun yataкта pozisyonu.



Şekil 2. Kalçaların 90° fleksiyona ve dizlerin ekstansiyona getirildiği pozisyon olan Bryant yöntemi ile traksiyonun yandan görünümü (a), Bryant traksiyonunun önden görünümü (b).



Şekil 3. Morel tarafından tanımlanan; düz longitudinal traksiyon ile başlanan, kalça çevresi kaslarda gevşeme elde edildikten sonra kalçaların abdüksiyon ve iç rotasyona alındığı traksiyon yöntemi.

Yazarlar birinci grupta %30; ikinci grupta %15; üçüncü grupta ise %5 oranında femur başı AVN saptadıklarını bildirmişlerdir.^[12] Gage ve Winter tarafından yapılan ve femur başını Hilgenreiner çizgisi altına indiren traksiyon uygulamasıyla tedavi edilen hastalarda AVN görülme sıklığında ve şiddetinde önemli bir azalma olduğu bildirilmiştir.^[13] Kutlu ve ark. 52 hastaya kapalı redüksiyon öncesi traksiyon, 40 hastaya da traksiyon uygulamadan kapalı redüksiyon ile pelvipedal alçı uygulayarak sonuçları karşılaştırdıkları çalışmalarında; traksiyonu kalçalar 45° fleksiyonda nötral abdüksiyonda başlatıp; kalçaları kademeli olarak ekstansiyona ve 35-40° abdüksiyona almışlardır. Ortalama traksiyon süresi dokuz gün olan çalışmada, yazarlar takiplerinde traksiyon grubunda üç hastada AVN saptarken kontrol grubunda AVN saptamamışlardır ve bunun anlamlı olarak fazla olmadığını bildirmişlerdir.^[14]

Wicart ve ark. gerçekleştirdikleri derleme çalışmasında; geç saptanan GKD hastalarında uzun dönem traksiyon sonuçlarını değerlendirmiş ve traksiyon yöntemi olarak Petit-Morel yöntemi uygulanan vakalarda 40 yıllık takipte %95 oranında kalça sağ kalımına ulaşıldığını, Petit-Morel yöntemiyle 6 ay-3 yaş arası çocuklarda traksiyon uygulanabileceğini iddia etmişlerdir.^[15] Petit Morel yönteminde kalçalar ekstansiyondayken ağırlığın %10'u kadar uzunlamasına yatay cilt traksiyonu uygulanır. Daha sonra ağırlık hastanın ağırlığının %50'sine kadar arttırılır. Femur başı epifizi Hilgenreiner çizgisinin altına geldiğinde 10° abdüksiyona başlanır ve progresif olarak

abdüksiyon 50°'ye kadar arttırılır. Aynı zamanda femoral anteversiyon kadar iç rotasyon uygulanır. Daha sonra kademeli olarak traksiyon miktarı azaltılır.^[11]

Kaneko ve ark. da 75 hastaya üç aşamalı traksiyon uygulayıp uzun dönem sonuçlarını yayınlamış ve takiplerinde 72 hastada başarılı redüksiyon elde edilirken iki hastaya kapalı, bir hastaya da açık redüksiyon uygulamak gerektiğini bildirmişlerdir. Hastaları takibe devam ettiklerinde rezidüel asetabular displazi saptadıkları 48 hastanın 31'ine 5-6 yaşlarında Salter innominat osteotomisi uygulayan yazarlar; iskelet maturasyonu tamamlandığında hastaların 62'sinde (%82,7) tatmin edici sonuç 13 kalçada tatmin edici olmayan sonuç saptadıklarını bildirmiştir. Yazarlar ayrıca sonucu etkileyen bir faktör saptayamadıklarını, traksiyon ile GKD hastalarında femur başında AVN gelişme riskinin etkili bir şekilde en aza indirilebileceğini savunmuşlardır.^[16] Sibiniski ve ark. ise baş üstü traksiyon ve kapalı redüksiyonla tedavi edilen 107 kalçanın uzun dönem sonuçlarını incelemiş ve hastalara yaklaşık iki hafta baş üstü traksiyon, ardından kapalı redüksiyon ve modifiye Lorenz alçısı (iki ay) ve son olarak Lange pozisyonunda alçı (üç ay) uygulamışlardır. Yazarlar, nihai radyolojik değerlendirmede Severin'in sınıflamasına göre vakaların %80'inde ve Harris'in fonksiyonel sınıflamasına göre %91'inde iyi ve çok iyi sonuçlar elde ettiklerini bildirmişlerdir. Ancak yazarlar vakaları Bucholz-Ogden sınıflandırma sistemine göre değerlendirdiğinde vakaların %30'unda femur başı AVN saptandığını da ortaya koymuştur.^[17] Rampal ve ark. 1-5 yaş arasında kalça çıkığı saptanan hastalara Petit-Morel traksiyon yöntemi ile kademeli redüksiyon uyguladıkları çalışmalarında; toplamda 47 kalçayı takip etmişlerdir. Hastaların en az 10 yıl takipleri sonrasında; 43 kalçada rezidüel displazi nedeniyle pelvik osteotomi yapmak zorunda kaldıklarını bildirmiştir. Yazarlar son takipte %93,6 iyi veya iyiye yakın sonuç, sadece iki kalçada kapalı redüksiyonda başarısızlık olduğu için açık redüksiyon, bir hastada femur başında AVN bildirmiştir.^[18]

Literatürde traksiyonun etkinliğini gösteren ve AVN oranlarını azalttığını gösteren çalışmalar bulunmakla birlikte 2018 yılında yayınlanan bir meta-analizde traksiyon ve AVN arasındaki ilişki için 683 kalça değerlendirilmiş, traksiyon uygulanan ve uygulanmayan gruplarda AVN insidansının sırasıyla %5 ile %47,7 ve %0 ile %72,7 arasında değiştiği saptanmıştır. Çalışmada traksiyon uygulanan ve uygulanmayan gruplar arasında AVN insidansında anlamlı bir fark olmadığı gösterilmiş (p= 0,536) ve sonuç olarak GKD hastalarında AVN insidansını azaltmak için kapalı redüksiyon öncesi traksiyonun etkinliğine dair yeterli kanıt bulamadıklarını; yaş, traksiyon yöntemi ve çıkığın derecesini içeren uzun süreli çalışmalara ihtiyaç

olduğunu belirtmişlerdir.^[19] Gangaram-Panday ve ark. 37 traksiyon uygulanan hastayla traksiyon uygulanmadan kapalı redüksiyon yapılan 37 hastayı karşılaştırarak traksiyonun kısa ve orta vadede kapalı redüksiyonun başarı oranını iyileştirip iyileştirmediğini araştırmışlardır. Yaşı altı aydan küçükler için vertikal traksiyon, altı aydan büyükler için ise horizontal traksiyon uyguladıkları çalışmada; üç hafta ve altı aylık takipte redüksiyonun korunması açısından iki grup arasında fark izlenmediğini, adduktör tenotomi yapılma sıklığında da iki grup arasında anlamlı bir fark saptanmadığını belirtmişlerdir. İki yıllık takip sonuçlarında ise femur başı AVN açısından fark izlenmediğini, asetabular indeks iyileşme hızı açısından da iki grup arasında fark olmadığını bildirmişlerdir.^[20]

Kitoh ve ark. 45 GKD hastasında traksiyon sonrası pelvipedal alçının uzun dönem sonuçlarını inceledikleri çalışmalarında; femur başı Hilgenreiner çizgisinin altına ininceye kadar horizontal traksiyon, daha sonra dizler ekstansiyonda olacak şekilde baş üstü traksiyon uygulanmış ve redüksiyon sağlanınca da hastalara pelvipedal alçı yapıp takip etmiştir. Yazarlar son kontrollerde ortalama 17,3 yaşında olan hastaların takiplerinde; dördüncü yıldaki asetabular indeks açısının ve beşinci yıldaki Wiberg'in merkez kenar açısının nihai sonucun en önemli indikatörleri olduğunu bildirmişlerdir.^[21] Sucato ve ark. üç yaş altında 342 kalça için Bryant traksiyon yöntemi ile tedavi edilen hastalarının sonuçlarını incelemiş ve traksiyon uygulanan ve uygulanmayan gruplar arasında başarılı kapalı redüksiyon elde etme açısından fark olmadığını saptamıştır. Yazarlar, ortolani-pozitif kalçalar için traksiyonun, herhangi bir yaş grubunda başarılı bir kapalı redüksiyon elde etme insidansını iyileştirmediğini ve hastalarda femur başı AVN gelişimi açısından traksiyon uygulanan ve uygulanmayan gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmadığını bildirmiştir.^[22]

Li ve ark. yaşı 6-24 ay arasında olan 276 hastaya kapalı redüksiyon öncesi traksiyon uygularken 109 hastaya traksiyon uygulamamış ve redüksiyonun başarısız olma oranının her iki grupta benzer olduğunu ortaya koymuşlardır. Ayrıca, femur başı AVN oranlarının da her iki grupta benzer olduğu ve GKD hastalarında hazırlık traksiyonu uygulamasının redüksiyon başarısızlığı ve AVN oranlarını azaltmadığı sonucuna varmışlardır.^[23]

Açık redüksiyon ihtiyacı üzerine traksiyonun etkisi de bir başka tartışma konusudur.^[8,24-27] Quinn ve ark. 90 kalçada hazırlık traksiyonunun açık redüksiyon oranlarına olan etkisini araştırmışlar, traksiyon uygulanan ve uygulanmayan gruplar arasında benzer olduğunu saptayarak traksiyonun redüksiyon için gerekli olmadığı sonucuna varmışlardır.^[27]

Valtr ve ark. altı aylıktan küçük tip 3a, tip 3b ve tip 4 kalçalarda baş üstü traksiyon tedavisinin başarı oranını inceledikleri çalışmalarında; baş üstü traksiyonun santraliye olmayan kalçalarda etkili bir tedavi yöntemi olabileceği sonucuna varmışlardır.^[28] Burian ve ark. da Graf'a göre tip 3a, tip 3b ve tip 4 kalçalara ilk önce iki hafta horizontal traksiyon, daha sonra dört hafta kalçalar 90° fleksiyondayken kademeli abdüksiyona alarak traksiyon uygulamışlar ve hastalarda AVN gelişmediğini ortaya koymuşlardır.^[29]

Hastanede uygulanan traksiyona bağlı yatış sürelerinin uzamasına ve artan maliyetler nedeniyle traksiyonun belirli bir kısmının evde uygulanması da çalışmalarda araştırılmıştır. Camp ve ark. evde ve hastanede traksiyon uygulanan 83 kalçada AVN oranları veya açık/kapalı redüksiyon oranları açısından bir fark olmadığını evdeki traksiyonun da hastane kadar güvenli olduğunu ortaya koymuştur.^[6] Kitokoji ve ark. evde traksiyon yapılan 20 hastayla hastanede traksiyon yapılan 20 hastayı traksiyonun etkisi, traksiyon sırasındaki komplikasyonlar ve AVN açısından karşılaştırmış, evde ve hastanede yapılan traksiyon uygulaması sonrası iki grup arasında traksiyonun etkisi ve komplikasyonları açısından fark olmadığını bildirmişlerdir.^[30] Elerson ve ark. ise idiyopatik GKD'li hastalarda Bryant'ın traksiyon yöntemiyle evde traksiyon yaptıkları hastalarda traksiyonun AVN oranını etkilemediğini ve evde aileler tarafından bildirilen traksiyon kullanımının güvenilir olmadığını saptamışlardır.^[31]

Sonuç olarak, traksiyon yöntemiyle kapalı redüksiyon elde etme şansı belki kolaylaşmaktadır, ancak o kadar farklı şekilde uygulanan traksiyon yöntemleri mevcuttur ki hangisinin hangi yaş gruplarında ve hangi derecede lukse olan kalçalarda daha etkili olduğunu standardize edebilmek mümkün değildir. Gelişimsel kalça displazisinin patolojik anatomisinde gelişen hipertrofik ligamentum teres ve transvers asetabular bağ, pulvinar gibi yapılarıdaki değişiklikler traksiyonla değiştirilemez. Ayrıca traksiyon süreleri ve traksiyonun evde mi hastanede mi uygulanacağı, hangi hastaya ne kadar süre, kaç kilo ağırlık uygulanacağı da çalışmalarda farklılık göstermektedir. Traksiyona bağlı gelişen cilt sorunları da ayrı bir problemdir. Geniş hasta sayısı olan çalışmalarda ve meta-analiz çalışmalarında hazırlık traksiyonunun başarılı kapalı redüksiyon elde etme oranlarını, açık redüksiyon gerekme oranlarını ve femur başı AVN sıklığını istatistiksel olarak anlamlı derecede değiştirmediği ve benzer sonuçlar olduğu gösterilmiştir.

Günümüzde traksiyon yöntemi yukarıda bahsettiğimiz uygulama zorlukları ve tedaviye olan katkısındaki şüphelerden dolayı tercih edilmemektedir. Bunun yerine ameliyathanede redüksiyon gereken GKD hastalarında, redüksiyon sonrası femur başı ile asetabulum arasındaki

ilişki değerlendirilip; gerekli durumlarda yüksek oranda tatmin edici sonuçlar veren, stabil bir redüksiyon sağlayan ve femur başına baskıyı azaltan femoral kısaltma yöntemi tercih edilmektedir.

KAYNAKLAR

- Buchanan JR, Greer RB 3rd, Cotler JM. Management strategy for prevention of avascular necrosis during treatment of congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1981; 63(1):140-6. [Crossref](#)
- Sun DZ, Jiang HZ, Yang WM, Duan DS. Preoperative intermittent manual traction in congenital dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop* 1989;9(2):205-7. [Crossref](#)
- DeRosa GP, Feller N. Treatment of congenital dislocation of the hip. Management before walking age. *Clin Orthop Relat Res* 1987;(225):77-85. [Crossref](#)
- Krämer J, Schleberger R, Steffen R. Closed reduction by two-phase skin traction and functional splinting in mitigated abduction for treatment of congenital dislocation of the hip. *Clin Orthop Relat Res* 1990;(258):27-32. [Crossref](#)
- Lehman WB, Grant AD, Nelson J, Robbins H, Milgram J. Hospital for Joint Diseases' traction system for preliminary treatment of congenital dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop* 1983;3(1):104-7. [Crossref](#)
- Camp J, Herring JA, Dworezynski C. Comparison of inpatient and outpatient traction in developmental dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop* 1994;14:9-12. [Crossref](#)
- Cooperman RD, Wallensten R, Stulberg D. Post-reduction avascular necrosis in congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1980;62:247-58. [Crossref](#)
- Fish DN, Herzenberg JE, Hensinger RN. Current practice in use of prereluction traction for congenital dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop* 1991;11:149-53. [Crossref](#)
- Herring JA. Conservative treatment of congenital dislocation of the hip in the newborn and the infant. *Clin Orthop* 1992;281:43-7. [Crossref](#)
- Kalamchy A, Mac Ewen D, Delaware W. Avascular necrosis following congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1980;876-88. [Crossref](#)
- Jun, Morel G. The treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip in the older child. *Acta Orthop Scand* 1975;46(3):364-99.
- Salter RB, Kostuik J, Dallas S. Avascular necrosis of the femoral head as a complication of treatment for congenital dislocation of the hip in young children: A clinical and experimental investigation. *Can J Surg* 1969;12(1):44-61.
- Gage JR, Winter RB. Avascular necrosis of the capital femoral epiphysis as a complication of closed reduction of congenital dislocation of the hip. A critical review of twenty years' experience at Gillette Children's Hospital. *J Bone Joint Surg Am* 1972;54(2):373-88. [Crossref](#)
- Kutlu A, Ayata C, Oğün TC, Kapıcıoğlu Mİ, Mutlu M. Preliminary traction as a single determinant of avascular necrosis in developmental dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop* 2000;20(5):579-84. [Crossref](#)
- Wicart P, Seringe R, Glorion C, Brassac A, Rampal V. Closed reduction in late-detected developmental dysplasia of the hip: Indications, results and complications. *J Child Orthop* 2018;12(4):317-22. [Crossref](#)
- Kaneko H, Kitoh H, Mishima K, Matsushita M, Ishiguro N. Long-term outcome of gradual reduction using overhead traction for developmental dysplasia of the hip over 6 months of age. *J Pediatr Orthop* 2013;33(6):628-34. [Crossref](#)
- Sibiński M, Grzegorzewski A, Synder M. Ocena stawu biodrowego po leczeniu rozwojowej dysplazji wyciągiem ponad głową [Hip joint development after treatment the developmental dislocation with overhead traction]. *Chir Narządow Ruchu Ortop Pol* 2006;71(2):1.
- Rampal V, Sabourin M, Erdeneshoo E, Koureas G, Seringe R, Wicart P. Closed reduction with traction for developmental dysplasia of the hip in children aged between one and five years. *J Bone Joint Surg Br* 2008;90(7):858-63. [Crossref](#)
- Park KB, Vaidya VN, Shin H, Kwak YH. Prereluction traction for the prevention of avascular necrosis before closed reduction for developmental dysplasia of the hip: A meta-analysis. *Ther Clin Risk Manag* 2018;14:1253-60. [Crossref](#)
- Gangaram-Panday SSG, de Vos-Jakobs S, Reijman M. The effect of traction before closed reduction in patients with developmental dysplasia of the hip. *children*. *Basel* 2022;9(9):1325. [Crossref](#)
- Kitoh H, Kitakoji T, Katoh M, Ishiguro N. Prediction of acetabular development after closed reduction by overhead traction in developmental dysplasia of the hip. *J Orthop Sci* 2006;11(5):473-7. [Crossref](#)
- Sucato DJ, De La Rocha A, Lau K, Ramo BA. Overhead bryant's traction does not improve the success of closed reduction or limit AVN in developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop* 2017;37(2):e108-e113. [Crossref](#)
- Li YQ, Li M, Guo YM, Shen XT, Mei HB, Chen SY, et al. Traction does not decrease failure of reduction and femoral head avascular necrosis in patients aged 6-24 months with developmental dysplasia of the hip treated by closed reduction: A review of 385 patients and meta-analysis. *J Pediatr Orthop B* 2019;28(5):436-41. [Crossref](#)
- Brougham DI, Broughton DS, Cole WG. Avascular necrosis following closed reduction of congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 1990;72:557-62. [Crossref](#)
- Daoud A, Saighi-Bououina A. Congenital dislocation of the hip in the older child. The effectiveness of overhead traction. *J Bone Joint Surg Am* 1996;78:30-40. [Crossref](#)
- Gregosiewicz A, Wosko I. Risk factors of avascular necrosis in the treatment of congenital dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop* 1988;8:17-9. [Crossref](#)
- Quinn RH, Renshaw RS, De Luca PA. Preliminary traction in the treatment of developmental dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop* 1995;19:152-5.
- Valtr O, Šponer P, Pellar D, Kučera T. Development of hip joints treated non-operatively for developmental dysplasia of the hip by overhead traction-clinical and radiographic assessment after reaching skeletal maturity. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech* 2020;87(6):381-6. [Crossref](#)

29. Burian M, Dungal P, Chomiak J, Ošťádal M, Frydrychová M. Efficiency of conservative treatment by overhead traction in developmental dysplasia of the hip. Acta Chir Orthop Traumatol Cech 2010;77(5):371-7. [Crossref](#)
30. 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(5):475-9. [Crossref](#)
31. Elerson EE, Martin BD, Muchow RD, Pierce WA, Jo CH, Hinds SA, Birch JG. Outpatient Bryant's overhead traction does not affect the rate of open reduction or avascular necrosis in developmental dislocation of the hip. J Pediatr Orthop 2022;42(3):e266. [Crossref](#)