



Serebral palside cihazlama ve ortez kullanımı

Use of orthoses and devices in cerebral palsy

Fuat Bilgili¹, Yener Temelli¹, N. Ekin Akalan²

¹İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İstanbul

²İstanbul Kültür Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, İstanbul

Bu makale, serebral palsili hastaların üst ve alt ekstremitelerde ve gövde kontrolüne yönelik değişik ortez uygulamalarını, endikasyon ve kontrendikasyonlarını, birinin diğeri üzerine olan avantaj ve dezavantajlarını derlemek üzere kaleme alınmıştır. Ortezin özel amacının belirlenmesinde ortezlerin değerlendirilmesinin önemi vurgulanmış ve amaca uygun ortez seçim kriterleri belgelenmiştir. Postüral kontrol ve doğru hareket işlevlerinin kazanımı SP tedavisinin temelini oluşturur. Çocuklar istedikleri bir şeye ulaşmak ve dik pozisyonu korumak için bu temelleri kullanır. Yürüme, ağırlık merkezinin dik pozisyonda kontrol edilmesi ile geliştirilen temeller üzerine kazanılır. Bu temeller günlük oyunlar ve denemelerle sıkça tekrar edilir, öğrenilir ve yürümeden önce kazanılmış tüm fonksiyonlara adapte edilir. Ortez uygulamaları tüm bunların kazanılmasına yardım eder. Ulaşılmak istenen fonksiyonel aktiviteler, doğru hedefler konularak, hastaya spesifik olup iyi belirlenirse, ortezin etkinliği ve fonksiyona etkisi daha rahat değerlendirilir, gereken ortez değişikliklerine de daha kolay karar verilir.

Anahtar sözcükler: serebral palsy; ortez; cihazlama; ekstremiteler

This article was compiled by describing the various orthoses applications for upper and lower extremities and trunk control in patient with cerebral palsy, their indications and contra-indications, and the advantages and disadvantages of one over the other. The importance of the evaluation of the orthoses for determining the special purpose of the brace is emphasized, and the criteria for selecting the correct orthosis for the purpose are documented. The acquisition of postural control and correct movement patterns form the basis of the treatment of cerebral palsy. Children use these basics to reach something they wish to hold, and maintain their upright position. Walking ability is acquired by the basics developed to control the center of gravity in vertical position. These are repeated frequently, learned, and adapted to the functions that have been acquired before walking. Orthotics help to achieve of these goals. If the functional activities that are desired to be achieved are well determined by defining specific and correct targets for the patient, the effectiveness of the orthosis on the function can be evaluated, and the necessary changes are decided more easily.

Key words: cerebral palsy; orthoses; devices; extremity

Serebral palsy (SP), immatür beyinde ilerleyici olmayan lezyon sonucunda hasarın sabit kaldığı, ancak kas iskelet sistemi problemlerinin zamanla ilerlediği bir hastalıktır.^[1] Yenidoğan veya erken çocukluk çağında beyin hasarı sadece motor fonksiyonları aksatmakla kalmaz, bunun yanında diğer beyninsel işlevlerde de bozukluklara yol açar. Lezyonların çoğu yaygın karakterde olduğundan, konuşma ve iletişim problemleri, işitme ve görme problemleri, konvülsiyon, algılama bozuklukları, apraksi, mental bozukluklar, genel davranış problemleri serebral palsy'e eşlik edebilir. Motor gelişim gerilikleri de bu problemlerin oluşmasında büyük rol oynar. Örneğin, baş

kontrolü zayıf olan bir çocuk, çıkardığı sese nasıl tepki aldığını göremeyecek ve diğer insanlarla göz kontağı kurmakta güçlük çekecektir, ayrıca çevresel uyarıların algılamakta güçlük çekecek ve kelimeleri öğrenmesine yardımcı olacak objelerle ilişkisi bozulacaktır. Böylece yakın, uzak, aşağı, yukarı gibi kelimelerin anlamlarını öğrenmekte güçlük çekecektir. Oluşturduğu motor problemler, spastisite, diskinezi, ataksi ve bunların karışık olduğu kompleks şekillerde karşımıza çıkabilir.^[2] Yeni motor sınıflamada, çift taraflı spastik (diplejik, diparezik), tek taraflı spastik (hemiplejik, hemiparezik), diskinetik, ataksik tipler tanımlanmıştır.^[3] SP'nin değişik sınıflamaları olması oluşturduğu

• İletişim adresi: Doç. Dr. Fuat Bilgili, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı, İstanbul

Tel: 0212 - 414 20 00 e-posta: fuatbilgili@gmail.com

• Geliş tarihi: 1 Ekim 2018 Kabul tarihi: 1 Ekim 2018

fonksiyonel problemleri karmaşık gibi gösterse de, 1997 yılında Palisano ve ark.'nın oluşturduğu Kaba Motor Fonksiyon Sınıflama Sistemi (*Gross Motor Function Classification System*, GMFCS) ile motor işlevler beş sınıfta incelenmektedir.^[4] Bu sınıflama 2, 2-4, 4-6, 6-12, 13-18 yaşlara uygun olarak düzenlemiştir. Birden beşe kadar uzanan seviyelerde ölçülen (Seviye I: en iyi fonksiyonel durum, Seviye V: en etkilenmiş fonksiyonel durum) işlevsel durum değerlendirmesi, basitçe hastanın fonksiyonel seviyesini özetlememize yardım eder. Hastaya uygulanan fizyoterapi, medikal ve cerrahi uygulamalar, ortez ve benzeri yardımcı cihazların fonksiyonel yararı, çocuğun GMFCS seviyesini ilerletip ilerletmediği ile ölçülmektedir.

SP birçok problemi bir arada barındırdığından, fiziksel anlamda anormal hareketleri, deformitelerin oluşmasını önleyecek, yumuşak doku deformitelerini düzelterek, zayıf kasları koruyacak, geniş destek yüzeyi sağlayacak, kazanılmış hareketleri destekleyecek, doğru propriyosepsiyonu kazandıracak ve yürümenin etkinliğini arttıracak her türlü yardım, zincirleme bir etkiyle hastanın öğrenme sürecine, fonksiyonel gelişimine büyük katkıda bulunacaktır.^[5] Yukarıda bahsi geçen yardımların hepsi SP'de ortez kullanma nedenleridir. Bu nedenle, ortez SP'li çocukların başta yürüme olmak üzere birçok fonksiyonuna katkıda bulunmak için klinikte sıklıkla kullanılmaktadır.

Bu derleme, SP'li çocukların tedavisinde kullanılan değişik tipteki ortez ve cihaz uygulamalarını ve bu uygulamaların motor fonksiyonlara olan yararlarından bahsetmeyi amaçlamıştır.

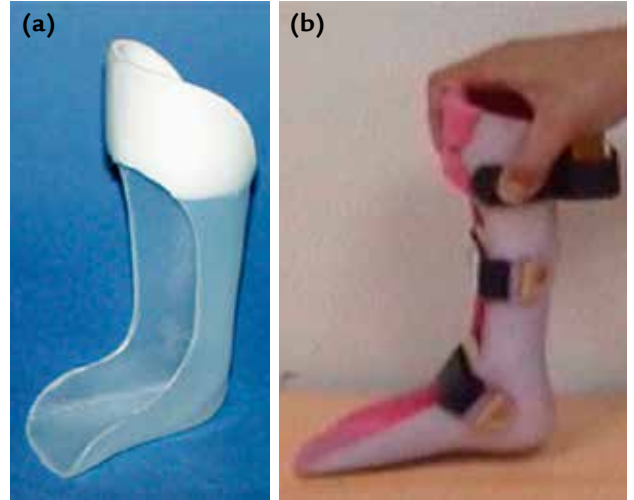
ALT EKSTREMİTE ORTEZLERİ

Ayak-Ayak Bileği Ortezi (AFO)

AFO, SP'li çocuklarda deformiteyi önlemek ve düzeltmek, spastisiteyi azaltmak, normal eklem hareket açıklığını korumak, eklem mekaniğine destek sağlamak, bazı durumlarda eklem hareket açıklığını arttırmak ve fonksiyonel kapasiteyi arttırmak amacıyla ayak ve ayak bileğini içine alarak uygulanan ortezlerdir.

Termoplastik materyallerden yapılmıştır. AFO ilk kez 1958 yılında Yates tarafından, düşük ayak tedavisinde kullanılmıştır.^[6] Daha sonra kullanımı giderek yaygınlaşmıştır.

AFO'ların çeşitleri günümüzde oldukça artmıştır. Sosyal medyanın yaygınlaşması ile bireysel yapılan yeni AFO tasarım ve versiyonları rahatlıkla izlenebildiğinden sayısız AFO tipi her geçen gün yeni versiyonları ile karşımıza çıkmaktadır. Ancak ne kadar değişik AFO tipi ortaya çıksa da, tümü temel olarak dört AFO tipinden türemişlerdir.^[7]



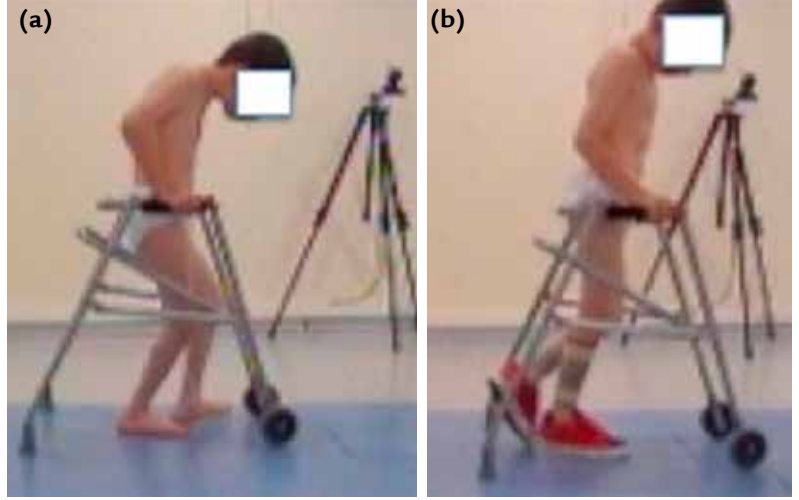
Şekil 1. a, b. Solid GRAFO (a). Önde pre-tibial destekli, bantlı GRAFO (b).

Yer reaksiyon AFO (GRAFO)

Çoğunlukla çömelme postürünü ve çömelme şeklindeki yürüyüşü (*crouch gait*: kalça ve dizde artmış fleksiyon ve ayak bileğinde artmış dorsifleksiyon hakimiyeti ile yürüme) azaltmak için kullanılır. Proksimalde fibula başının iki parmak altına kadar uzanan, distalde yürümenin itme fazında istenen ayak yuvarlanma hareketinin eksikliğine göre metatars başlarına veya parmak uçlarına kadar uzanan, kenarları ayakların valgus/varus problemlerini önleyecek kadar kalın (malleol önü) veya ince (malleol arkası) kesimli olan, sert, esnemesi az malzemeden yapılmış, eklemsiz ortezlerdir (Şekil 1). Bu tür ortezler çoğunlukla çömelerek yürümeyi ortaya çıkartan nedenlere karşı savaşmak için kullanılır (ameliyat sonrası dönem, uzun gastrosoleus kası vb.). Bunun yanı sıra, düzeltilebilen salınım fazı ekinusunda da kullanıldıkları olur. Kullanılmasının endike olmadığı durumlar, 10°'nin üzerindeki diz ve kalça fleksiyon kontraktürleridir. Böyle bir durumda eğer GRAFO kullanılırsa, hastanın parmak ucunda yürümesi kaçınılmaz olacaktır. Bu durumda, kalça ve diz yürümenin ilk temas fazı ve basma fazı ortası sırasında ekstansiyona gelemediğinden, AFO ile ayak nötral dorsifleksiyonda pozisyonlansa da parmak ucu yürüme görünecektir. Düzelmeyen varus ve valgus deformiteli hastalarda bu tür bir AFO'nun kullanılması, baskı yaralarına ve AFO ile ayak arasında uyum problemlerine neden olacaktır. Özetleyecek olursak; hastanın GRAFO'yu kullanabilmesi için, dizi ekstansiyondayken ayak aktif dorsofleksiyonu nötrale kadar olması gereklidir. Hasta 25 kg'ın üzerindeyse o zaman anterior GRAFO kullanılması daha uygun olur. Eğer



Şekil 2. Malleol önü yan-kesimli rijid düzenlenmiş Solid AFO.



Şekil 3. a, b. Yedi yaşında çift taraflı spastik tip SP'li çocukta basma fazı ortasında artmış diz fleksiyonu (a). Solid AFO uygulandıktan sonra normale yaklaşmakta ve gövde postürü daha dik ve ağırlık aktarımı daha rahat hale gelmekte (b).

hasta 50–70 kg civarında ise, sert plastik yerine karbon fiber materyalden yapılması kırılma ve deforme olma olasılığını azaltır. Bu AFO sadece ambule serebral palsili çocuklar için kullanılabilir.^[8,9]

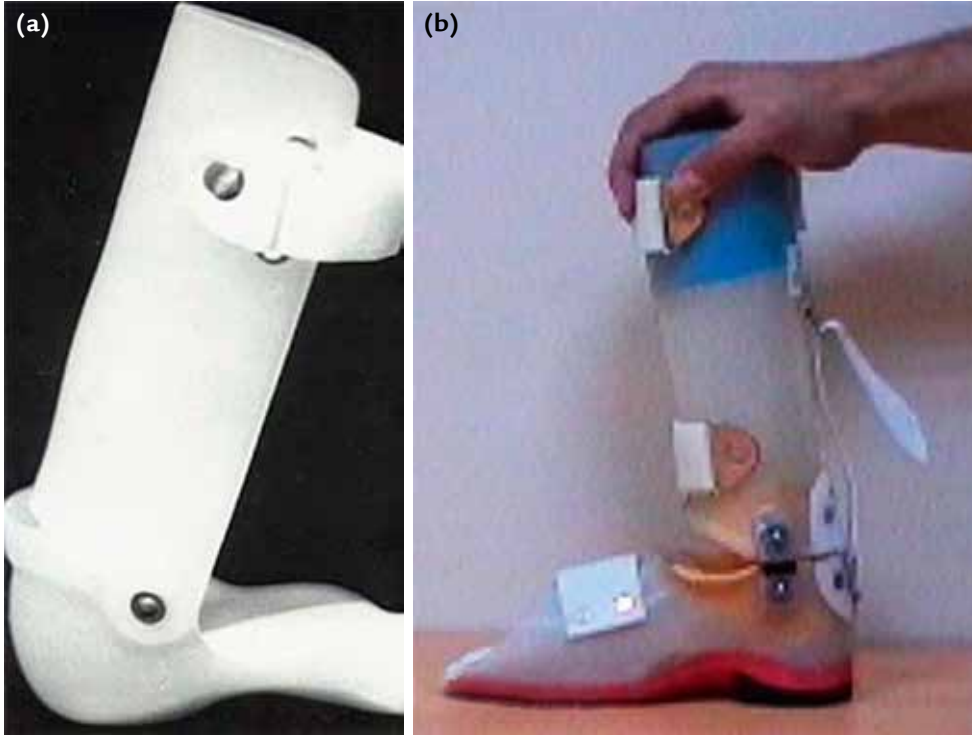
Solid AFO

Solid AFO dinamik ekinus ve subtalar eklemin kontrolü için rijid yapılan ortezlerdir. Solid AFO, ameliyat sonrası dönemde, plantar fleksör, invertör veya evterör kas spastisiterinde, elle düzeltilen ekinusta, düşük ayakta, hafif düzeyde çömelme yürüyüşünde, yürüyemeyen çocuklarda spastisiteyi azaltmak, deformite ve kontraktürü önlemek, yürümenin basma fazında stabiliteyi arttırmak için kullanılır (Şekil 2 ve 3). Ciddi çömelme yürüyüşünde ve sert varus, valgus deformiteli ayaklarda kullanılmaz.^[10] Abel ve ark. 1998 yılında SP'li 35 yürüyen hasta üzerinde yaptıkları araştırmada çıplak ayağa göre, solid AFO kullananlarda erken topuk kalkışı ve ayak-ayak bileği kinematiklerinde ilerleme olmasına rağmen diz ve kalça kinematiklerinde büyük bir değişiklik görmemişlerdir. Ancak, özellikle gastroknemius aşırı aktivitesini azaltması, ayak bileği baskın yürüme stratejisini azaltması, diz ekstansiyon eklemin hızını arttırması, 1998'den sonra solid AFO'nun kullanılmasını arttırmıştır.^[11] Diğer dinamik AFO'lar ile yapılan karşılaştırmalı bir başka çalışmada, her iki tip AFO'nun da çıplak ayağa göre daha iyi yürüme parametreleri edinilmesine yardımcı olduğunu gösterilmiştir.^[12] Solid AFO'nun başlıca kullanım endikasyonları, yürüyemeyen çocuklarda spastisiteyi azaltmak, deformite ve kontraktürü önlemek, ameliyat sonrası

dönemde stabiliteyi sağlamak; yürüyebilen çocuklarda ise ağır spastisiteyi azaltmak, basma fazı sırasında stabiliteyi sağlamak ve salınım fazı sırasında da ayağın yerden temasının kesilmesine yardımcı olmaktır. Bizim tecrübemiz, solid AFO'nun kullanımının GRAFO'ya göre daha rahat olduğu yönündedir. GRAFO ile arasında pretibial destek dışında bir fark bulunmayan solid AFO'da, klinisyen karar verme sürecindeyken deneme yapmakta kendini oldukça rahat hissetmektedir. Örneğin, yürüyen hastada diz ekstansiyon toleransını belirlemede veya basma fazı ortasında daha esnek bir AFO'nun yürümeye etkisini anlamaya çalışıldığında, GRAFO tarzı bir AFO kullanılıyorsa, yeni cihaz yaptırmaktan başka bir çare yoktur. Solid AFO kullanılıyorsa, basitçe AFO'nun üst bandını gevşeterek dorsifleksiyon hareket açıklığını kendisinin belirlediği eklemlerli bir AFO'ya dönüştürebilir. Bu durum klinisyenin elini çok rahatlatacak, özellikle fizyoterapi seansı içinde fizyoterapist AFO'nun verdiği desteği istediği gibi değiştirip en optimum ortez sertliğini belirleyebilecektir.

Eklemlerli AFO

Solid AFO'dan farklı olarak, anatomik ayak bileği eklemi eksenine uygun pozisyonda eklem içeren AFO'lardır. Solid AFO çoğunlukla basma fazında stabilite kazanmak, ayakta dururken stabil bir alt ekstremiteye sahip olmak için kullanılır. Yeterince stabilite kazanan, çoğunlukla yürüteç (*walker*) ile yürüme seviyesine gelen SP'li hastalar, dorsifleksiyon kazanıp plantar fleksiyonu önlemek için eklemlerli AFO kullanmaya başlarlar.^[9] Solid AFO'dan eklemlerli AFO'ya olan bu geçiş,



Şekil 4. a, b. Eklemlili (a) ve arkadan bantla dorsifleksiyon hareketi kısıtlanan eklemlili (b) AFO.

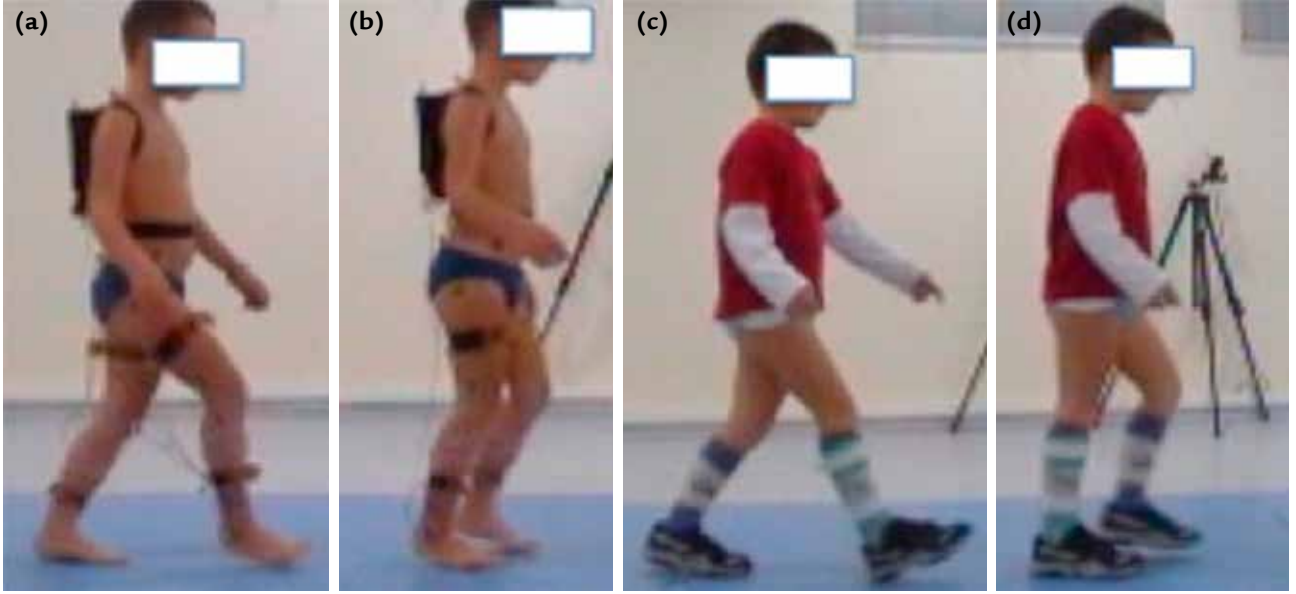
çocukta ileri derecede planovalgus veya varus deformitesinde kontrendikedir (Şekil 4). Eklemlili AFO'daki ayak dorsifleksiyonu ayak bileğinden ziyade subtalar eklemden gerçekleştiğinden, şiddetli planovalgus veya varus varlığında bu deformiteler daha kötüleşebilir. Ayrıca, diz fleksiyon kontraktüründe ve çömelme yürüyüşünde de eklemlili AFO kontrendikedir. Mobilize olmayan çocuklarda solid AFO'da kalmak daha yararlı olabilir. Eklemlili AFO çoğunlukla basma fazında gastrocnemius kontraktürüne bağlı olarak dizi geriye kaçan (diz hiperekstansiyonu, genu rekurvatum) çocuklarda yararlıdır. Bu çocuklarda, 5° dorsifleksiyonda plantar fleksiyonu durduran, bu dereceden itibaren dorsifleksiyonu serbest bırakan AFO'lar kullanılır.^[13] Kanadiyen değnek veya yürüteç kullanan ve ağırlık merkezi önde olduğu için diz hiperekstansiyonu olan çocuklarda, eklemlili AFO bazen istenilen sonucu vermeyebilir. Bu durumda önce, topuğu yüksek bir ayakkabı ile eklemlili AFO denenir. Bununla sonuç alınamıyorsa, diz hiperekstansiyonuna izin vermeyen eklemlili KAFO (diz-ayak bileği-ayak ortezi) kullanılmalıdır.^[9] Eklemlili AFO kullanmanın ön şartı, pasif ayak bileği dorsifleksiyonunun en az 5° olmasıdır.^[13]

Eklemlili AFO'lar yürüme sırasında eklemlilerdeki açısal parametreleri düzeltmelerinin yanı sıra (ilk teması

parmak ucu olan SP'li bir çocukta ilk teması topuk vuruşuna çevirmek gibi), kas aktiviteleri üzerine etki ederek yürüme parametrelerini de düzeltmektedir (Şekil 5). Özellikle tibialis anterior kası başta olmak üzere, semitendinosus, biceps femoris, vastus medialis ve lateralis gibi proksimal alt ekstremité kasları aktivitesinde azalma meydana getirir ve enerji kullanımını azaltır.^[14,15]

Refleks (posterior yaprak) AFO

Solid AFO'nun kenarlarının malleollerin arkasından kesilmesi ile solid AFO'nun dorsifleksiyona esnemesi sağlanır. Bu AFO, görünürde eklemsiz olan, fakat esneme yeteneği nedeniyle basma fazında 10° pasif dorsifleksiyona izin veren bir ortezdir. Salınım fazında ise düşük ayağı önler. Malleol seviyesinde yapılan kesime göre dorsifleksiyona verdiği direnç arttırılır. Malleolün oldukça arkasından yapılan kesimlerde AFO rahatça esneyeceğinden, basma fazı yerine salınım fazında düşük ayağın kontrolü için yararlı olur (Şekil 6). Ancak, malleol seviyesine yakın olan yan kesimlerde ise dorsifleksiyona direnç göstereceğinden, (güçlendirilmiş yaprak AFO) solid AFO'ya yaklaşan hafif spastisitesi ve dinamik ekin deformitesi olan çocuklarda kullanılabilir. Orta-ağır derecede spastisite, sabit ekin deformitesi ve koronal planda instabilite varlığında kullanılması uygun değildir.^[16]



Şekil 5. a–d. Yedi yaşında tek taraflı spastik tip serebral palsi, ilk temasta kalça ve diz fleksiyon artışı ve ayak bileğinde plantar fleksiyon ve inversiyon artışı (a), basma fazı ortasında kalça ve diz fleksiyon artışı, plantar fleksiyon artışı (b). Etkilenmiş tarafta eklemli AFO ve sağlam tarafında ‘spina iliaca anterior superior’lar eşitlenene kadar yüksek tabanlık kullanımı ile ilk temas (c) ve basma fazı ortası (d) düzelmiş eklem kinematiki ve artmış yürüme hızı ve adım uzunluğu.



Şekil 6. Yan kesimi dış malleolün arkasında yapılmış Yaprak AFO.

Gage ve ark.’nın çalışmasında, diplejik çocuklarda solid AFO, eklemli AFO ve refleks AFO’nun proksimal eklem kinematikiğinde, enerji harcanması ve fonksiyonel performans üzerine etkin olduğunu, basma fazında ayak bileği hareketlerini normalleştirdiği görülmüştür. Ayrıca, adım uzunluğunun arttığı, kadansın ve yürüme sırasında harcanılan enerji tüketiminin azaldığı, yürüme, koşma, zıplama ve üst ekstremité becerilerinde iyileşme olduğu belirlenmiştir.^[17]

Çocuğun fonksiyonuna uygun orteze karar verilmesinde ve yapılacak uyarlamaların belirlenmesinde teşhis, yaş, boy, kilo, adale kuvveti, eklem hareket açıklığı, günlük aktivite düzeyi kadar hastanın ve ailenin sosyal seviyesi, orteze olan ön yargısı, ekonomik durumu ve gelecekte beklenenlerinin de değerlendirilmesi gerekmektedir. Ortez uygulamalarının başarısında ailenin tedaviyi istemesi ve verdiği destek çok önemlidir. Bu nedenle ailenin, ortez ile ulaşılması düşünülen tedavi amaç ve hedefleri konusunda doğru bilgilendirilmesi, ikna edilmesi ve tam katılımının sağlanması önem taşır.^[18]

Ayak Ortezleri

Ayak ortezleri, ayak bileğinin plantar ve dorsal fleksiyonunu kontrol etmek amacı taşımaz.^[19] Bu ortezlerin genel amacı, planovalgus ve ekinovarus deformitelerini kontrol etmektir. Bu tür deformiteler çoğunlukla hipotonik tip veya geç çocukluk ve adolesan çağ SP hastalarının ayaklarında gözlenir. Supramalleolar olarak düzenlenmiş olanlar, malleollerin üzerine çıkarak ayak valgus ve varusunu düzeltmek için kullanılır. Çoğunun önünde bant bulunur, ancak plantar/dorsal fleksiyon kontrolü iyi olanlar için bu bantta gerek yoktur. Elle düzeltilebilen, rijid olmayan eğriliklerde, topuk kısmına deformitenin aksi yönünde eklenecek desteklerle düzeltme sağlanabilir. Örneğin, topuk varusunu kontrol etmek için dış kısma, valgusu kontrol etmek için

iç kısma ekleme yapılır, başka bir tanımlama ile kama eklenir. Hipotonik ve ataksik çocuklarda pes planovalgus sık gözlenir. Bu çocuklardaki ayak valgus kontrolü inframalleolar bir orteze başarılı bir şekilde sağlanabilir. Bu orteze, ön bantları olmadığı için ayakkabının içine rahatlıkla giyilebilir. Bu ortezlerin spastik tipte uygulanması düzeltici eklerin yapılması nedeniyle (kama vb.) daha güçtür. Bu nedenle, inframalleolar AFO “University of California Biomechanics Laboratory” (UCBL) tipinde düzenlenir (Şekil 7).^[9]

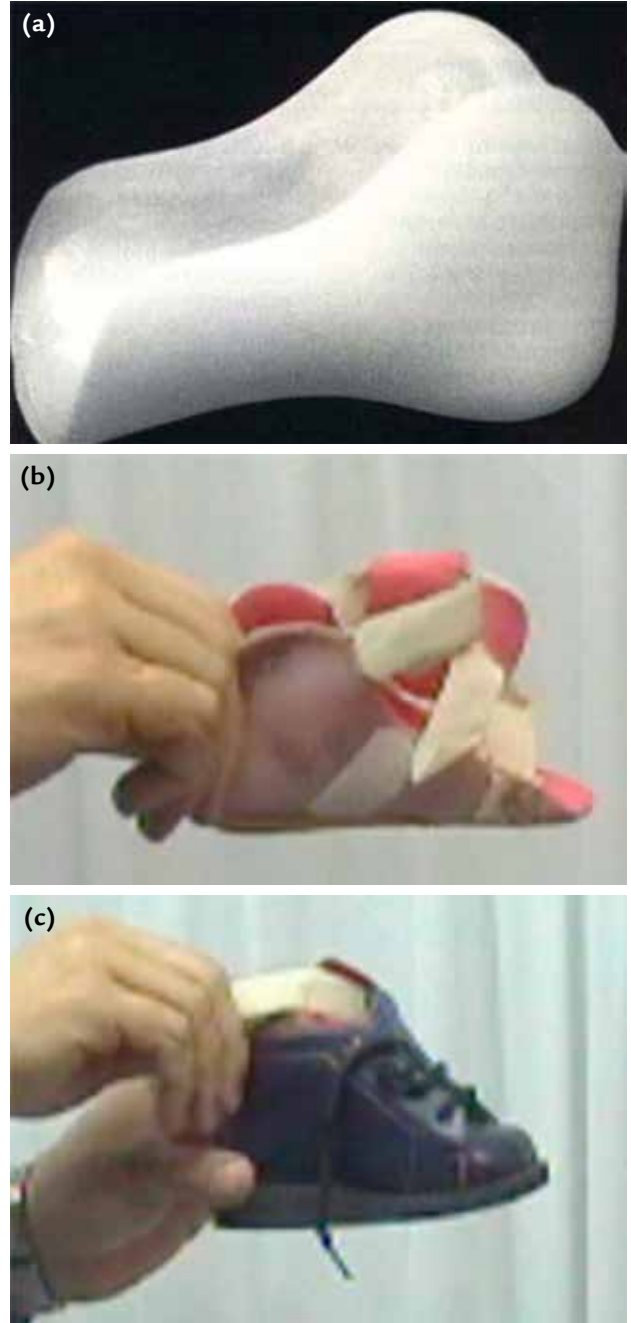
SP’de tabanlıkların etkinliği oldukça düşüktür. Spastik formlarda, yürümede stabilitenin artırılması için yapılan parmak fleksiyon artışı, parmak altı yükselteleri ve ayakkabıda parmak boşluklarının dolgun olmasına dikkat edilerek azaltılmaya çalışılır.^[9]

Diz Ortezleri

Diz ortezlerinin SP’de kullanımı oldukça seyrektir. Kullanılma alanı dizin hiperekstansiyonunu önleme veya ayakta durmaya yardım etme ile sınırlıdır. Dizin geriye kaçmasının sonucunda genellikle giderek artan öne pelvik tilt ve lomber lordoz artışı gelişir ve sonuçta zamanla alt ekstremitenin stabilitesi bozulur. Bu durumda eklemleri bir diz ortezi (KAFO) yararlı olur. Bu kullanımları dışında, diz fleksiyon kontraktürünün posterior kapsülotomi ile tedavisinden sonra, istirahat sırasında kullanılması yararlı olur. Bazen diz ekstansiyon osteotomisi öncesinde, dizdeki fleksiyon kontraktürünü 30° veya altına indirebilmek için veya ameliyat sonrası dönemde KAFO kullanımına uyumu arttırmak için açıcı ayarlı orteze kullanılması uygun olur. Ameliyat sonrası dönemde ilk ay günde 12-16 saat kadar kullanımı önerilmektedir. Ameliyat sonrası 6. ayda diz ekstansiyonu kolaylıkla sağlandığında orteze kullanma süresi azaltılır ve 12. ayda kullanımı bırakılır. Diz ortezlerinin en sık kullanılanı dizi ekstansiyonda tutan istirahat atelidir (*immobilizer*). Bu atel, sert bir materyal (metal veya plastik) üzerine eklenen kalın yumuşak kumaş ve bantlar ile hastanın dizine uygulanır. İstirahat atelleri çoğunlukla hamstring uzatma operasyonu sonrası veya hamstring kontraktürlerini önlemek için gece uygulanır.^[9]

Kalça Ortezleri

Kalça abduksiyon ortezinin SP’deki etkinliği çoğunlukla tartışılan bir konudur. Bazı çalışmalar abduksiyon ortezlerinin adduktor kaslar üzerine yarardan çok zarar verdiğini de söylemektedir.^[20] Bu nedenle, belki kalça abduksiyon ortezlerinin kalça çıkığını önleyerek olası bir cerrahiden kaçınmaktan ziyade, cerrahi sonrası kalçadaki adduktor moment artışını önlemeye yönelik kullanılması daha akılcı olabilir.^[9] Ancak, burada da dikkatli olunmalıdır. Çünkü, ameliyat sonrası



Şekil 7. a-c. UCBL (a) ve supramalleolar ayak ortezi (b) ve içine uygulandığı ayakkabı (c).

abduksiyon ortezlerinin fazla kullanımı kalçada abduksiyon kontraktürlerinin oluşmasına neden olmaktadır.^[21] Zayıf motor kontrole sahip ve makaslama yürüyüşü olan bir SP’de kalça abduksiyon ortezlerinin fonksiyonel iyileşme sağladığını gösteren bir çalışma bulunmamaktadır. Kalça abduksiyonu gibi büyük bir

ortez yerine, yürütecini kenarlarından ayakkabıya veya kullanılan AFO'lara uzanan bantlar ile makaslamanın önlenmesi daha kolay bir çözüm olabilir.

Twister gibi bantlama yöntemleri, genellikle kalça-daki iç rotasyonu azaltmak ve ayak ilerleme açısını arttırmak için kullanılır. Ancak, bu çelik yay veya sert bantların kullanımında iç rotasyonun etiyojisinin iyi değerlendirilmesi önemlidir. Eğer femoral anteverziyon nedeniyle veya yoğun kalça addüktör, fleksör kas spastisitesi nedeniyle kalça iç rotasyonu artmışsa, kalçanın dış rotasyona böyle bir cihazla zorlanması görünüşte etkili gibi görünse de, bacakta sertlik (*stiffness*) artırır. Bu sertlik çoğunlukla diz çevresindedir. Bu tip bantlar gerginliği daha da artırır ve basma fazında sanki stabiliteyi arttırmış gibi görünseler de diz bağlarına yüklenmenin ve eksternal tibial torsiyonun artmasına yol açabilir.^[9] Ancak, AFO'nun proksimaline bağlanan yumuşak çekirtilme bantları, bu negatif etkiyi en aza indirirerek fonksiyonu arttırmada etkin olabilir.

ÜST EKSTREMİTE ORTEZLERİ

Bu ortezler genellikle deformiteyi önlemek ve kontraktürleri azaltmak için kullanılır. Bu tür ortezler, çoğunlukla dört ekstremitesi birden etkilenen çift taraflı spastik tip (kuadriplejide) SP'de oluşan dirsek ve el bileği fleksiyon artışı için kullanılır. Bu ortezlerin etkisi yavaş olmasına rağmen, deformite oluşumuna etkileri oldukça iyi kanıtlanmıştır. Cilt yarısı oluşturma olasılıkları ve rahatsızlık çok seyrek. Bu ortezlerde amaç, gün içi uzun sürelerle kullanımlarında, kaslar üzerinde bir gerginlik sağlayarak kısalmalarının önüne geçmek ve doğal gelişimleri için uyarı oluşturmaktır. Gün içinde kullanım süresi standardize edilmemesine rağmen 4-8 saatlik kullanım optimal olarak kabul edilir.^[9]

Fonksiyon üzerine olan yararları tartışmalıdır. Başparmak abduksiyon atellerinin kavramayı kolaylaştırdığına yönelik bir izlenim vardır. Bu ortezlerin kullanımında birinci kural ilgili üst ekstremitte parçasının işlevsel olmasıdır. Örneğin, ilgili kısım günlük yaşamda hiç kullanılmıyorsa başparmak - avuç içi kontraktürünün açılması için ortez kullanımının anlamı yoktur.

Omuz Ortezleri

Maalesef SP için yararlı bir omuz ortezi yoktur. Omuz adduksiyonunu azaltmak için kullanılan ortezler yararlı olmamıştır. Bazen atetoid çocuklarda gözlenen omuz abduksiyon ve eksternal rotasyon hareketi, kolun bele bağlanması veya tekerlekli sandalyenin masasına bağlanarak azaltılabilir. Artmış omuz protraksiyonunu (öne doğru uzanma) azaltmak için, fizyoterapistler bazen sekiz şeklinde bantlama yaparak

retraksiyon sağlamaktadırlar. Kaldıraç kolu yetersiz olduğundan şiddetli protraksiyonda sekiz bandaj işe yaramayabilir.

Dirsek Ortezleri

SP'de en sık dirsek fleksiyon kontraktürü gözlenir. Bu durumu önlemede menteşeli yüksek yoğunluklu plastikten yapılmış dirsek ortezleri yararlı olur. Bu ortezlerin hareket açılarının ayarlı olması, günden güne değişen dirsek ekstansiyon toleransına sahip çocuklar için yararlıdır. Yürüteç kullanan hastalar 10 yaşından küçük iseler, dirseklerinin fleksör yüzüne olekranondan bağlanan yumuşak plastik ortezler, yürüteç kullanımına yardımcı olabilir. Bu tür ortezler çoğunlukla iş-ugraşı terapistlerince düzenlenir. Bu durumlarda kullanılan plastik türevi dirsek ekstansiyon sağlayıcıları, fleksiyondan ekstansiyona her çekişte spastisiteyi tekrar ateşlediklerinden, sabit plastik desteklere göre dezavantajlıdır.

Pronasyon deformitesi bu çocuklarda sıktır. Pronasyon gerginliğinin kontrolü amacıyla önkolu çevreleyen türde bantların kullanımı biraz işe yarasa da, bunlar kullanım rahatlıkları oldukça az olduğundan kısa süreli uygulanır.

El ve El Bileği Ortezleri

El bileği ve parmak fleksiyon kombinasyonu, başparmak abduksiyonu ve fleksiyonu SP'de oldukça sık gözlenir. El bileği ekstansiyon ortezleri, kas transferi ameliyatlarında alçıdan sonra kullanılır. Bunlar çoğunlukla volar atellerdir ve el bileğini 20-30° ekstansiyonda tutacak şekilde tam zamanlı kullanılır. Ancak, bu ateller nadiren işlevsel bir ilerleme sağlar. Çocuklar bu atelleri uzun süre kullanmayı tolere edemezler. Bir başka sorun, özellikle hemiparezik adolesanlarda atelin kozmetik anlamda görünür olmasıdır. Hastalar bazen, ameliyat sonrası dönemde kısa süreli olsa dahi kullanmayı reddederler. Dorsal el bileği atelleri daha rahat tolere edilseler de işlevde sağladıkları ilerleme kısıtlıdır. Dorsal atellerin tek avantajı, avuç içini ve volar yüzü serbest bıraktıklarından, gün içi kullanımında bu alanda duyu uyartılarının artmasıdır. En önemli dezavantajı, elin dorsal yüzeyi gibi küçük bir alandan spastisitenin şiddeti oranında yoğun bir kuvvet uygulamasından ötürü cilt duyarlılıkları veya yaraları olmasıdır.^[9]

İstirahat atelleri volar veya dorsal olabilir ve fleksör kasların uzun süre boyunca uzamış pozisyonda kalmalarını sağlar. Dorsal ateller, kolu daha iyi stabilize etmelerine karşın çocuğa uygulanmaları güçtür. Volar ateller için ise bunun tam tersi geçerlidir. Bu ortezlerden çoğunlukla başparmakta abduksiyon ve ekstansiyon sağlamaları beklenir.

Başlangıçta çocuklar bu atelleri kullanmakta zorlanırlar da, sebat edildiğinde alışkın hale gelirler ve ideal günlük 4–8 saat kullanım süresine ulaşırlar. Bu süreye ulaşamayanlarda dahi, günlük 2–4 saatlik bir kullanım süresi nispeten yararlı olur.^[9]

Başparmak Splinti

SP'de başparmak abduksiyon, fleksiyon deformitesi sık görülür. Çoğunlukla bunlara diğer parmakların ve el bileğinin fleksiyonu da eklenir. Bu durum kuadriplejilerde daha bariz görülür. Klasik istirahat ateli en etkin ortezdir. Özellikle küçük yaştaki hemiplejilerde başparmak abduksiyonu kavramaya engel olur. Bu durumda kalın kumaş veya hafif plastikten başparmağı avucun dışında tutan ortezler parmakların kavramasına yardım eder. Bu atellerin elde en az yer kaplayacak şekilde düzenlenmeleri önemlidir. Böylece duysal geri-bildirim engellenmemiş olur.

SPİNAL ORTEZLER

Yumuşak Torakolumbar Sakral Ortezler (TLSO)

Kuadriplejik, yatağa bağımlı SP'de skolyoz oranı çok sıktır. Bu skolyoza ortezler etkili değildir.^[22] Omurga ortezlerinin bağımsız oturamayan hastalarda oturma dengesine katkıları çoktur. Yumuşak plastik materyallerin metal veya sert lastikle güçlendirilmesi ile yapılan torakolumbar omurga ortezleri (TLSO) tercih edilir. Bunlar kolay tolere edilir ve cilt tahrişi oluşturmaz; giysilerin içinde kolayca kullanılabilir. Omurga ortezlerinin kullanım zamanı gündüz saatlerini kapsar; uykuda kullanılmaz. Beslenme için mide tüpü olan veya abdominal bölgesi açıkta kalması gereken hastalarda da çoğunlukla rahatlıkla kullanılabilir ve solunuma çok engel olmaz. Gövde düzgünlüğünün sağlanması ve oturma dengesine yardım bu ortezlerde ana hedeftir.^[9]

TLSO, gövde hipotonisinde ve zayıf motor kontrolde oluşan kifoz için kullanılır. Bu deformite giderek sertleşir. Adolesan dönemde rijid deformite gelişimini önlemek için, öncelikle omuzu geriye çeken bantlar ve dorsalden destekli ortezler kullanılır. Bu durumu tolere edemeyen hastalar, yaş ilerledikçe plastik TLSO kullanmaya başlarlar. Bu ortezler önden yükselerek sternoklavikular ekleme ve aşağıda spina iliaka anterior superiora uzanır. Üç nokta prensibi ile yapılan bu ortezlerde kifoz şiddetli ise bası çok olabilir. Ortez yeterince mukavemetli olmazsa deforme olması kaçınılmaz olur. Kifozda TLSO'ların fonksiyonu arttırdığını destekleyen yönde bir çalışma olmadığından, bu ortezler sadece oturma sırasında gövde dizilimini ve dik durma postürünü korumaya yönelik kullanılır. Kullanım zamanı gündüz saatlerini kapsar; uykuda uygulanmaz.

Günümüzde, gövdede postür stabilitesinin kazanılması için tüm gövdeyi saran, tam temas sağlayan, esnek kumaş ve çektirme bantlara sahip birçok yumuşak ortezler bulunmaktadır. Bu ortezler fonksiyon sırasında gövde stabilitesini sağlama, gövdenin hareketleri için destek oluşturarak ve doğru gövde postürünü sağlayarak yürüme, oturma, ayakta doğru postürü koruma ve üst ekstremité fonksiyonlarını artırma gibi amaçlarla kullanılır.^[23]

Postüral kontrol ve doğru hareket alışkanlıklarının kazanımı, SP tedavisinin temelini oluşturur. Bu kazanımlar, nöromotor sistemin durumundan doğrudan etkilenerek görsel, vestibüler, duysal-motor girdilerle desteklenir. Sık tekrar ve alıştırmaya yapılması ile temel işlevler öğrenilir ve yürümeden önce kazanılmış tüm fonksiyonlara adapte edilir. Ortez uygulamaları bunların kazanılmasına yardım eder. Gelişen teknoloji ve ayrıntılandırma değerlendirme parametreleri SP'li çocukların bu gelişimine yardımcı olur. Ortez doğru amaç için doğru zamanda uygulanırsa başarı sağlanır. Örneğin Bağcı ve ark., tek ve çift taraflı tutulumları olan 24 spastik katılımcıda dışarıdan bakıldığında topuk temasının var olduğu görülmesine karşın, ilk temasta %36 (N: 11), yüklenmede %33 (N: 10) ve basma ortasında %63 (N: 19) oranında topuğun AFO içinde yere temas etmediğini gözlemlemişlerdir.^[24] Bu durum aslında, AFO uygulamasından sonra çocuğun fonksiyonel değerlendirmesinin önemini yansıtan ve AFO'nun dışardan görüldüğü kadar etki sağlayamayabileceğinin bir göstergesidir. Doğru AFO'yu bulmak, doğru amaç peşinde koşmak için doğru ihtiyaçları belirlemekten geçer. Bu nedenle, doğru ortezin belirlenmesi, her bir olgunun kendi özelliklerini taşıdığı göz önünde bulundurularak, seçilen ortez üzerinde değişiklikler yaparak ve hastada belirlediğimiz amaçlara ulaşmada olan yeterliliğini sürekli değerlendirerek mümkün olabilir.

KAYNAKLAR

1. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, Dan B, Jacobsson B. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. Dev Med Child Neurol Suppl 2007;49(109):8–14. [Crossref](#) Erratum in: Dev Med Child Neurol 2007;49(6):480.
2. Morris C. Cerebral Palsy. In: Dias L, editor. Paediatric Orthotics. London: Mac Keith Press; 2007. p.85–100.
3. Sellier E, Horber V, Krageloh-Mann I, De La Cruz J, Cans C, On behalf of the SCPE COLLABORATION. Interrater reliability study of cerebral palsy diagnosis, neurological subtype, and gross motor function. Dev Med Child Neurol 2012;54(9):815–21. [Crossref](#)
4. Palisano R, Rosenbaum P, Walter S, Russell D, Wood E, Galuppi B. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. Dev Med Child Neurol 1997;39(4):214–23. [Crossref](#)

5. Yang L, Condie DN, Granat MH, Paul JP, Rowley DI. Effects of joint motion constraints on the gait of normal subjects and their implications on the further development of hybrid FES orthosis for paraplegic persons. *J Biomech* 1996;29(2):217-26. [Crossref](#)
6. Yates GA. Method for the provision of lightweight orthotic orthopedic appliance. *Orthop J* 1958;1:53-7.
7. Lucareli PRG, Lima MO, Lucarelli JGA, Lima FPS. Changes in joint kinematics in children with cerebral palsy while walking with and without a floor reaction ankle-foot orthosis. *Clinics* 2007;62(1):63-8. [Crossref](#)
8. Abel MF, Juhl GA, Vaughan CL, Damiano DL. Gait assessment of fixed ankle-foot orthoses in children with spastic diplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 1998;79(2):126-33. [Crossref](#)
9. Miller F. Orthotics. In: *Cerebral Palsy Management*, New York: Springer; 2005. p.182-249.
10. Bjornson K, Zhou C, Fatone S, Orendurff M, Stevenson R, Rashid S. The Effect of Ankle-Foot Orthoses on Community-Based Walking in Cerebral Palsy: A Clinical Pilot Study. *Pediatr Phys Ther* 2016;28(2):179-86. [Crossref](#)
11. Burtner PA, Woollacott MH, Qualls C. Stance balance control with orthoses in a group of children with spastic cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol* 1999;41(11):748-57. [Crossref](#)
12. Radtka SA, Skinner SR, Dixon DM, Johanson ME. A comparison of gait with solid, dynamic, and no ankle-foot orthoses in children with spastic cerebral palsy. *Phys Ther* 1997;77(4):395-409. [Crossref](#) Erratum in: *Phys Ther* 1998;78(2):222-4.
13. Van Gestel L, Molenaers G, Huenaearts C, Seyler J, Desloovere K. Effect of dynamic orthoses on gait: a retrospective control study in children with hemiplegia. *Dev Med Child Neurol* 2008;50(1):63-7. [Crossref](#)
14. Romkes J, Hell AK, Brunner R. Changes in muscle activity in children with hemiplegic cerebral palsy while walking with and without ankle-foot orthoses. *Gait Posture* 2006;24(4):467-74. [Crossref](#)
15. Balaban B, Yasar E, Dal U, Yazicioğlu K, Mohur H, Kalyon TA. The effect of hinged ankle-foot orthosis on gait and energy expenditure in spastic hemiplegic cerebral palsy. *Disabil Rehabil* 2007;29(2):139-44. [Crossref](#)
16. Ofluğlu D. Orthotic management in cerebral palsy. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2009;43(2):165-172. [Crossref](#)
17. Gage JR, Schwartz MH, Koop SE, Novacheck T, editors. *The identification and treatment of gait problems in cerebral palsy*. London: Mac Keith Press; 2009.
18. Erel S, Şimşek ŞE, Bek N, Bayar B, Alan A, Yakut Y, Uygur F. Çocuk hastalarda plastik ayak-ayak bileği ortez görünümünün memnuniyet ve ortezi kabullenme üzerine etkisi. *Fizyoter Rehabil* 2007;18(3):195-200.
19. Damiano DL, Alter KE, Chambers H. New Clinical and Research Trends in Lower Extremity Management for Ambulatory Children with Cerebral Palsy. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 2009;20(3):469-91. [Crossref](#)
20. Miller F, Slomczykowski M, Cope R, Lipton GE. Computer modeling of the pathomechanics of spastic hip dislocation in children. *J Pediatr Orthop* 1999;19(4):486-92. [Crossref](#)
21. Szalay EA, Roach JW, Houkom JA, Wenger DR, Herring JA. Extension-abduction contracture of the spastic hip. *J Pediatr Orthop* 1986;6(1):1-6. [Crossref](#)
22. Miller A, Temple T, Miller F. Impact of orthoses on the rate of scoliosis progression in children with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop* 1996;16(3):332-5. [Crossref](#)
23. Flanagan A, Krzak J, Peer M, Johnson P, Urban M. Evaluation of short-term intensive orthotic garment use in children who have cerebral palsy. *Pediatr Phys Ther* 2009;21(2):201-4. [Crossref](#)
24. Bağcı S, Akalan NE, Temelli Y, İnçe N, Çalışkan M, Kuchimov S. Serebral Palsili Çocuklarda Ayak - Ayak Bileği Ortez İçindeki Ayağın, Yürüme Esnasında Dışarıdan Tanımlanamayan Pozisyonunun Değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri J Pediatr* 2013;22(2):58-65.