

Omurilik lezyonları kitapçığı

Parapleji sonrası alt ekstremite ortez tedavisinin değerlendirilmesi

2. baskı



Giriş

"Tekrar yürüyebilmek istiyorum." Parapleji teşhisi ile yüzleşen birçok hastanın dileği bu ya da buna yakındır. Bu hedefe ulaşmak için acil rehabilitasyon gereklidir, çünkü sinir yollarının kesilmesinden sonraki ilk dönem motor becerilerin iyileşmesi için önemlidir.

Paraplejiklerin rehabilitasyonu, tüm disiplinler arası ekibe, hastaya ve yakınlarına artan talepler yükler. Hedefe yönelik yürüme eğitimi artık çoğu omurilik hasarı merkezinde standarttır ve son derece gelişmiş çeşitli teknik prosedürlerden yararlanır. Modern ortezler de ilerici bir rehabilitasyon sürecinin temel bir parçası olabilir.

Yine de birçok hasta, ortezin uygunluğu yeterince test edilmeden kendilerine sadece tekerlekli sandalye verilmesi gerektiğini bildirmektedir. Bu nedenle ortezlerin etkinliği konusunda hâlâ birçok tereddüt olduğu görülmektedir. Bu tereddütler muhtemelen sadece ortezlerin eski bir imajına dayanıyor olsa bile, bu yanlış algılar ne yazık ki hâlâ birçok insanın zihninde varlığını sürdürmektedir.

Bu kitapçıkta, parapleji olan kişiler ve uzmanlar için modern ortez tedavisinin potansiyelini tanımlayan bir konsept sunuyoruz. Bu potansiyeli doğru bir şekilde kullanmanın önemli bir ön koşulu, hastanın ortez tedavisi kapasitesinin belirlenmesidir. ASIA sınıflandırmasına göre hastanın kalan motor ve duyuşal fonksiyonlarının tanımlanması bunun için sağlam bir temel oluşturur.

Ayrıca, gereksinimlere bağlı olarak ortez uygulamasını bireysel olarak farklılaştırmak için kullanılabilecek mevcut sistem diz ve sistem ayak bileği eklemleri sunulmaktadır. Bu kitapçık, omurilik lezyonlarının ortez tedavisi için seçeneklere genel bir bakış sağlamayı amaçlamaktadır.

Hedeflerine giden yolda hastanıza eşlik etmeye cesaret edin.

FİOR & GENTZ Ekibiniz

Yapı

Parapleji

Parapleji	4
Tedavi hedefi	6
Harekete geçirme	7

Paraplejik tedavide ortez tedavisi

Tarihsel bir perspektiften ortetik	8
Paraplejide ortez gereklilikleri	9
Parapleji rehabilitasyonunda modern ortetik	10
Modern ortezlerin işleyiş şekli	11
Ortez tipleri	12

Ortez takılabilirliğinin değerlendirilmesi

Sınıflandırma	14
Komple paraplejiler	16
Kısmî paraplejiler	16
Lezyon seviyesi ile kas durumu arasındaki ilişki	18
Lezyon seviyesi ile ortez tipi arasındaki ilişki	22

Optimum ortez

Konfigürasyon aracılığıyla ortez tipinin belirlenmesi	24
4 adımda Orthosis Configurator	25
Hastanın bakış açısından bir sonuç	26

Ek

Fizyolojik yürüyüş modeli	28
Tipik yürüyüş patolojileri	30
Dengeleme mekanizmaları	32

Sözlük

Şu sayfa itibarıyla	34
---------------------	----

Literatür bilgileri

Şu sayfa itibarıyla	40
---------------------	----

Parapleji

Parapleji, omuriliğin tam veya kısmî olarak kopması ve bunun sonucunda organik ve/veya kas defisitlerinin ortaya çıkmasıdır. Yaralanmanın türü ve kapsamı, hangi eksikliklerin ortaya çıkacağını belirlemede belirleyicidir. Paraplejinin hem travmatik hem de travmatik olmayan nedenleri olabilir. Travmatik nedenler genç hastalarda baskınken, travmatik olmayan nedenler yaşla birlikte giderek artar [McD].

Travmatik nedenleri:

- Trafik, iş ve spor kazaları
- Düşmeler
- İntihar girişimleri
- Şiddet mağdurları

Travmatik olmayan nedenleri:

- Doğuştan (Spina bifida)
- Dejeneratif (spinal musküler atrofi)
- Enflamatuar (multipl skleroz)
- Metabolik (gangliosidoz)
- Bulaşıcı (nöroborreliosis)
- İskemik (aort diseksiyonları, emboliler)
- Romatolojik (romatoid artrit)
- Toksik (metrotreksat)
- Tümörle ilişkili (kompresif tümörler)

İskelet kaslarının duyuşal ve motor işlevlerinin azalmasına ek olarak, bazı organların yanı sıra mesane, rektal ve cinsel işlevler de bozulabilir. Ayrıca spastisite genellikle spinal şok geçtikten sonra gelişir [Ber], bu da daha fazla kısıtlamaya (örn. kontraktürler) yol açabilir.

Servikal omurganın altındaki bir lezyon nedeniyle her iki bacak da felç olmuşsa, ancak kollar hâlâ tamamen işlevselse, bu parapleji olarak adlandırılır. Sol ve sağ bacaklar farklı derecelerde etkilenebilir. Servikal omurga bölgesindeki yaralanmalardan kaynaklanan her iki kol ve her iki bacağın kaybı tetrapleji olarak bilinir.



Tedavi hedefi

Akut tedaviden sonraki rehabilitasyon süreci, çok sayıda terapötik önlem ve mümkün olduğunca bireyselleştirilmiş yardımcı araçların yardımıyla hastanın bağımsızlığına kavuşması için çalışmayı içerir. Birçok hasta yürüme yeteneğini yeniden kazanmak ya da geliştirmek ister. Amaç, hastanın büyük kısıtlamalar ve dışarıdan yardım almadan sosyal hayata tekrar katılabilmesi için mümkün olan en yüksek hareket kabiliyetine ulaşmaktır. Rehabilitasyona yönelik talepler yüksektir, çünkü tedavinin başarısı ne kadar iyi olursa, topluma kazandırma da o kadar kolay mümkün olur.

Omurilik yaralanmalarının rehabilitasyonunda bu gereksinimler, doktorların, bakım personelinin, fizyoterapistlerin ve ergoterapistlerin, ortopedi teknikerlerinin, biyomekanik mühendislerinin, maliyet taşıyıcılarının yanı sıra hasta yakınlarının ve hastaların kendilerinin bir terapi planının tutarlı bir şekilde geliştirilip uygulanmasına katıldığı disiplinler arası bir ekip tarafından gerçekleştirilir [Kir].

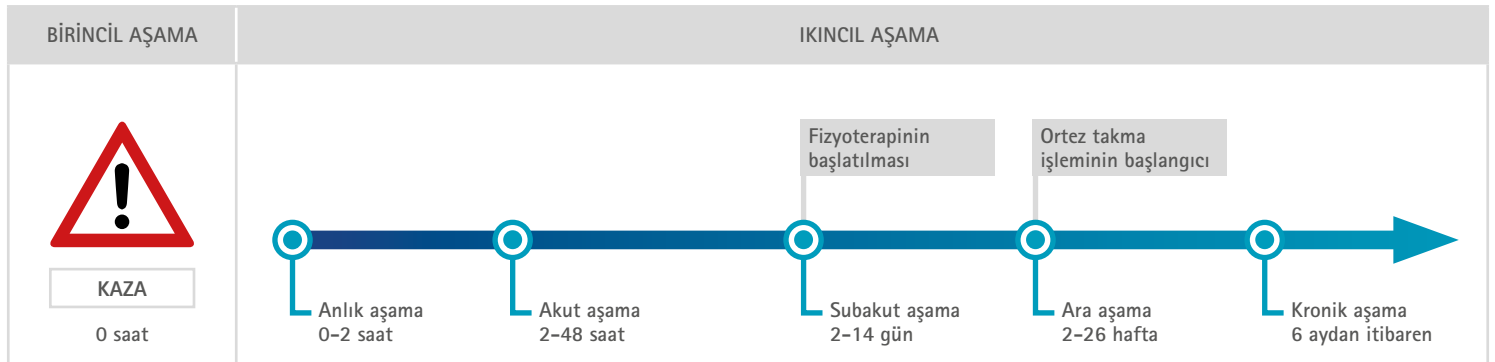
Harekete geçirme

Rehabilitasyon süreci travmatik paraplejinin evrelerine dayanmaktadır (bkz. aşağı) [Row]. Klinik tablodaki spontane iyileşmeler travmadan sonraki ilk yıl içinde ortaya çıkabilir [Bur], bu nedenle uzmanlar yürüme eğitimi ve yardımcı cihazların mümkün olduğunca erken tedaviye entegre edilmesi çağrısında bulunmaktadır [Cur2]. Fizyoterapi subakut evrede başlarken, yoğun yürüme eğitimi yoluyla ortezin rehabilite edici potansiyelinden faydalanmak için, hastalara ara evrede mümkün olduğunca erken yardımcı cihazlar temin edilmelidir.

Bu eğitim, spinal şok azaldıktan sonra mümkün olan en kısa sürede başlatılmalıdır, çünkü ikincil fazda kaybedilen spinal bağlantıları yeniden inşa etmek mümkündür. Yürüme eğitiminin sıklığı rehabilitasyonun başarısı için belirleyicidir [Cur2, Kir].

Modern parapleji rehabilitasyonunda, kısmen vücut ağırlığını azaltıcı koşu bandı eğitimi veya robot destekli yürüme eğitimi uygulanır. Barlar üzerinde ortezlerle yapılan ilk yürüme denemeleri genellikle bağımsız yürümeye doğru atılan ilk adımdır. Ekzoskeleton ve koşu bantları gibi terapi cihazları boyutları ve maliyetleri nedeniyle çoğunlukla yatan hasta ortamlarında kullanılırken, ortezler mobil olarak kullanılabilir ve yoğun rehabilitasyon süresince ve ev ortamına taburcu olduktan sonra hastaya eşlik edebilir. Ne yazık ki bunlar hastalara tedaviye eşlik etmek için kullanılamayacak kadar geç veriliyor.

Travmatik parapleji seyri



Tarihsel bir perspektiften ortetik

Birkaç yıl öncesine kadar ortezler "atel" olarak biliniyordu ve çok az terapötik faydası olan oldukça engelleyici cihazlar olarak görülüyordu. Forrest Gump filminde (bkz. s. 9) tarihi bir ortezle yürüyüş modelinin iyi bilinen bir örneği bulunabilir. Doğaları gereği, bu tür yardımcılar bazen hastalarda ciddi mütekip hasarlara neden olmuştur.

Ortez tedavilerinin sayısız başarısızlığı temel olarak kullanılan bileşenlerin zayıf işlevselliğinden kaynaklanmaktadır ve bu da ortezin bir bütün olarak zayıf işlevselliği ile sonuçlanmaktadır. Daha da kötüsü, ortezlerin yüksek ağırlığından deri ve çelik gibi geleneksel malzemeler sorumluydu.

Ayrıca, geçmişte beklenen yükleri belirlemek için akıllı hesaplama sistemlerinin eksikliği ortez tedavisinin planlanmasını zorlaştırıyordu. Bu tür sistemler olmadan ortezlerin karmaşık bir şekilde hesaplanması mümkün değildir. Sonuç olarak, bu tür ortezler genellikle çok az işlevselliğe sahipti veya hastaya göre özelleştirilmemişti. Genellikle az tahmin edilen yükler veya ortezin çok ağır olması nedeniyle kırıklar meydana gelmişti.

Yeni malzemelerin, yenilikçi bileşenlerin ve akıllı hesaplama sistemlerinin optimum kullanımı hakkında bilgi eksikliği, yukarıda bahsedilen başarısızlıkların ne yazık ki şu anda üretilen ve hastaya teslim edilen ortezlerde sıklıkla meydana gelmesinin bir nedenidir. Yukarıda belirtilen koşullar altında, tekerlekli sandalye mobilizasyon, yani hareket için mevcut ve etkili tek alternatiftir. Yetersiz veya hatalı ortezlerle ilgili olumsuz deneyimler nedeniyle, tekerlekli sandalye donanımı ne yazık ki bazı kliniklerde hâlâ standarttır.

Ortez uygulamasının yeterli değerlendirmesi her zaman yapılmamaktadır, bu nedenle prensipte yürüyebilecek durumda olan birçok hastaya erken dönemde tekerlekli sandalye verilmektedir. Ayrıca, etkili yürüme eğitimi rehabilitasyonda artan bir terapötik ve teknik çabayı temsil eder ve bu nedenle çok sık göz ardı edilir. Ne yazık ki bu durum, potansiyel olarak yürüyebilecek durumda olan hastaların yürüme kabiliyetlerini geri kazanma fırsatının kaçırılması anlamına geliyor.



Robert Zemeckis'in Forrest Gump filmindeki tarihi ortez örneği (Paramount Pictures 1994).

Paraplejide ortez gereklilikleri

Parapleji için ortez tedavisinin amacı hastayı mümkün olduğunca hareket ettirmektir. Bu hedef, ortezin ve bileşenlerinin son derece işlevsel olmasını gerektirir. Ortez sıklıkla aşırı yüklerle maruz kaldığından, buna uygun olarak stabil bir şekilde tasarlanması gerekir. Yüksek yük taşıma kapasitesine rağmen, düşük ağırlıkta olması başarılı bir ortez tedavisi ve bu yardımcının kabulü için eşit derecede önemlidir.

Bir ortezin çok yönlülüğü parapleji rehabilitasyonunda önemli bir rol oynar. Örneğin koşu bandı eğitimi sırasında veya paralel barlarda yürüme eğitimi desteklemek için kullanılmalıdır. Hasta ilk bağımsız adımlarını tekrar atabildiğinde, bu yardımcı hareket aralığını artırmak ve günlük rehabilitasyonda günlük görevleri (ADL) yerine getirmek için uygundur. Ortez ile elde edilen dikeyleştirme, hasta yürüme yeteneğini yeniden kazanmadan önce de faydalı olabilir [Nen].

Bir yardımcı olarak ortezlerin terapötik bir faydası olmalıdır. Rehabilitasyonda bir ortez için en önemli gereksinim stabilitenin artırılması olsa bile, hasta tarafından aktif olarak gerçekleştirilebilecek hareketler mümkün olduğunca az kısıtlanmalı ya da hiç kısıtlanmamalıdır. Yürüme eğitimi sırasında elde edilen başarıların rehabilitasyon sonrasında da sürdürülmesini sağlamanın tek yolu budur.

Parapleji rehabilitasyonunda modern ortetik

Yenilikçi bir ortetik için ilkeler

Teknik olarak gelişmiş diz ve ayak bileği eklemlerine (örneğin mekanik, elektronik ve hidrolik diz eklemleri, duruş ve salınım aşamasını tanımak için çeşitli sensörler) ek olarak, modern ortopedi teknolojisi ayrıca karbon ve titanyum gibi yeni, hafif ancak sağlam malzemeler kullanmaktadır. Sürekli olarak geliştirilen çalışma teknikleri ve e-Cast gibi aletler, verimli ve öngörülebilir çalışmayı mümkün kılmaktadır. FIOR & GENTZ Orthosis Configurator gibi akıllı hesaplama sistemleriyle, bir ortezin beklenen yükü ve yük taşıma kapasitesi basit, şeffaf ve hassas bir şekilde belirlenebilir ve bileşenler buna göre boyutlandırılabilir.

Modern yürüyüş analizi yöntemleri, uygulamanın başarısını hemen görünür hale getirebilir ve gerekli ayarlamalara ve iyileştirmelere duyulan ihtiyacı belirlenmesini ve lokalize edilmesini kolaylaştırabilir.

Bir ortez uygulaması planlanırken, stabilite ihtiyacı mümkün olan maksimum hareket özgürlüğüne karşı dikkatlice tartılmalıdır. Ortezlerin biyomekanik görevleri şunlardan oluşur:

1. Ayakta dururken stabil bir dengenin oluşturulması. Yan etki: Dikeleştiririnin bir dizi olumlu etkisi vardır [Nen].
2. Dinamikte kaybolan fonksiyonların desteklenmesi: Fizyoterapi ile birlikte, doğru motor uyarılar yeni serebral bağlantılar oluşturabilir [Hor]. Bu mekanizma nöroplastisite olarak bilinir [Cur1].

Modern ortezlerin işleyiş şekli

Yürümeyle ilgili kaslar artık hasarlı sinir yolları tarafından doğru şekilde kontrol edilmemektedir. Modern ortezler, kaybedilen bu kas fonksiyonunun büyük bir kısmını yerine koyabilir ve hatta eski haline getirebilir. Bunu başarmak için, kaybın ciddiyetine bağlı olarak farklı tipte ortezler ve eklemler kullanarak ortez tedavisine erken bir aşamada başlamak önemlidir (bkz. s. 12d.).

Hangi ortez türünün ve hangi eklemlerin kullanılacağı her hasta için ayrı olarak değerlendirilmelidir. Gerekli ortez bileşenlerini tam olarak belirlemek için FIOR & GENTZ Orthosis Configurator bulunmaktadır.

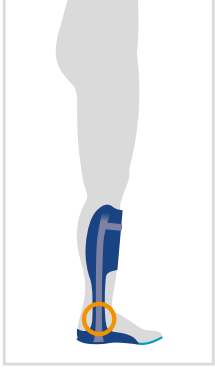
Duruş kilitleme ortezi örneğiyle etki şekli

Duruş aşamasında -destek ayağı tüm vücut ağırlığını taşıırken- ortez, stabilizeyi sağlamak ve düşmeleri önlemek için diz eklemi kilitler. Salınım aşamasında, ortezin otomatik diz eklemi diz fleksiyonuna izin verdiği için, bacak serbestçe sallanabilir. Duruş aşamasının başlangıcı ve bitişi farklı sensörler tarafından mekanik veya elektronik olarak algılanır.



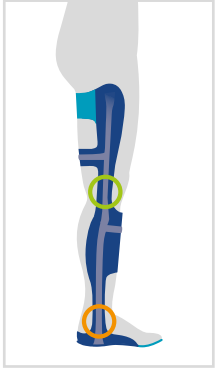
e-Cast = Dijital alçı yardımcısı; alçı negatifinin oluşturulması sırasında eklem açılarını kontrol etmek ve gerekirse düzeltmek için geliştirilmiştir.

Ortez tipleri



Alt bacak ortezi (AFO):

AFO'lar farklı modellerde ve farklı ayak bileği eklemleri ile üretilebilir. Plantar fleksörler ve dorsal ekstansörler birincil olarak etkilendiğinde kullanılırlar. Kullanılan ayak bileği eklemine bağlı olarak, AFO'lar ayak kaldıracı işlevine sahiptir ve/veya dorsal durdurucu ile aşırı dorsal ekstansiyonu önlerler [Plo].



Tüm bacak ortezi (KAFO):

KAFO'lar ayak bileği eklemleri ve kas durumuna bağlı olarak serbest hareketli, otomatik (duruş kilitleme) veya kilitli diz eklemleri ile üretilir ve esas olarak kuadriseps kasının zayıflığı için kullanılır. Bunun bir göstergesi, hastanın yürürken diz ekstansiyonunu desteklemek için elini uyluğunun üzerine koymasıdır. Hiperekstansiyon veya gövdenin aşırı öne eğilmesi yoluyla dizin dengelenmesi de KAFO ihtiyacının ilk işaretleri olabilir [Nol].

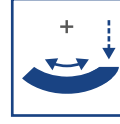
Ayak bileği eklem fonksiyonları (AFO'lar ve KAFO'larda):



Dorsal durdurucu

- Ayakta dururken sabit bir denge kurmak
- Fizyolojik diz ekstansiyonu ve *terminal stance*'den topuk kaldırma
- Statik veya dinamik dorsal durduruculu ayak bileği eklemleri

Örnek: NEURO VARIO ya da NEURO SWING sistem ayak bileği eklemi



Ayak kaldıracı işlevi

- Salınım aşamasında ayak hafif dorsal ekstansiyonda tutulur
- Ayağın kontrollü dinamik olarak indirilmesinin ayarlanabilirliği
- Diz yansıma momentinin ayarlanabilirliği ve kontrollü alt bacak itiş

Örnek: NEURO CLASSIC-SPRING sistem ayak bileği eklemi

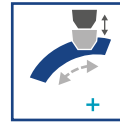
Diz eklemi fonksiyonları (KAFO'larda):



Serbest hareketli

- Diz eklemine hareketi serbest kalır
- Uzatma yönünde hareket aralığının sınırlandırılması (uzatma durdurucuları aracılığıyla)
- Yanal yönlendirme ve stabilite
- Yeniden konumlandırılmış eklemler sayesinde *mid stance*'de daha fazla güvenlik

Örnek: NEURO CLASSIC sistem diz eklemi



Otomatik

- Diz fleksiyonu duruş aşamasında kilitlenir ve salınım aşamasında tekrar serbest bırakılır
- Mekanik olarak (NEURO MATIC sistem diz eklemi) veya elektronik olarak (NEURO TRONIC sistem diz eklemi) kilitleme ve kilit açma
- Büyük hareket özgürlüğü ile optimum güvenlik
- Rehabilitasyonda bir egzersiz cihazı olarak da uygundur



Kilitli

- Yürürken tamamen kilitli (diz fleksiyonu mümkün değil)
- Duruş aşamasında maksimum güvenlik
- Manuel kilit açma mümkün (örn. otururken)
- Dezavantaj: Diz fleksiyonu eksikliğini dengelemek için dengeleme mekanizmalarının geliştirilmesi

Örnek: NEURO FLEX MAX sistem diz eklemi



AFO = Ankle-foot orthosis için kısaltma; ayak bileği eklemine ve ayağı kapsayan bir ortez için İngilizce terim.

KAFO = Knee-ankle-foot orthosis için kısaltma; diz, ayak bileği eklemi ve ayağı kapsayan bir ortez için İngilizce terim.

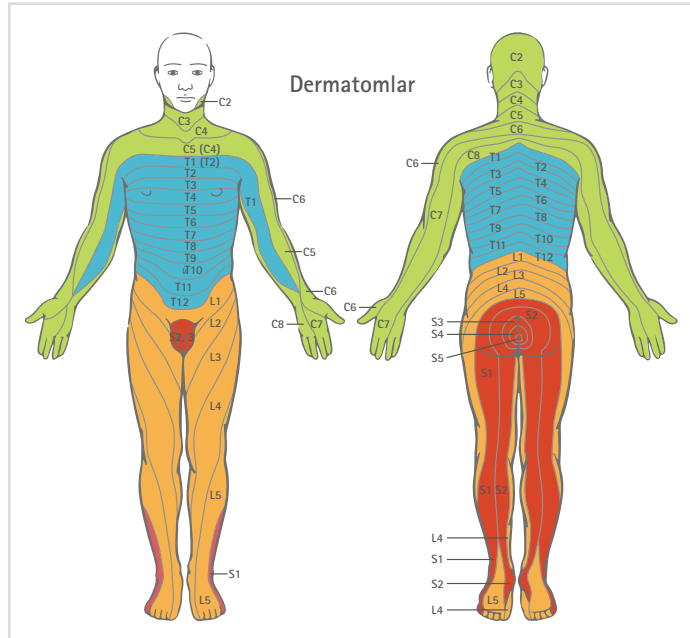
Sınıflandırma

Disiplinler arası ekip, ortez takılabilirliğinin uygunluğunu değerlendirebilmek için paralejinin şiddeti hakkında bilgiye ihtiyaç duyar. En önemli bilgi felç seviyesi ve tam veya kısmi paraleji olup olmadığıdır. *ASIA Impairment Scale*, paralejinin sınıflandırılması için uluslararası bir standart olarak oluşturulmuştur, böylece bu bilgiler kesin olarak adlandırılabilir ve iletilir [May].

Motor seviye: Karakteristik kasların gücünün belirlenmesi

Üst ekstremiteler			Alt ekstremiteler		
SO	SA	Anahtar kaslar	SO	SA	Anahtar kaslar
C5		Dirsek fleksörleri	L2		Kalça fleksörleri
C6		El bileği ekstansörleri	L3		Diz ekstansörleri
C7		Dirsek ekstansörleri	L4		Dorsal ekstansörler
C8		Parmak fleksörleri	L5		Uzun ayak parmağı kası
T1		Parmak abdükörleri	S1		Plantar fleksörler

Duyusal seviye: Belirli kilit noktaların hassasiyeti



İlk adımda, ne motor ne de duyu defisitinin mevcut olmadığı spinal segment tanımlanarak lezyon seviyesi belirlenir (nörolojik seviye). Bu amaçla motor yükseklik, tanımlanmış karakteristik kasların güç derecesi ve derinin dermatom olarak adlandırılan tanımlanmış kilit noktalarındaki duyu seviye, hafif dokunma ve iğne batırma testi yoluyla belirlenir. Bu kilit noktadaki hisler, duyu desteğinin spinal seviyesi hakkında bilgi verir (bkz. aşağıda s. 14 ve 15).

ASIA Impairment Scale uyarınca lezyon seviyeleri:

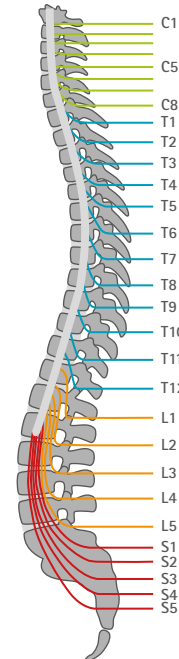
Servikal lezyonlar (C1-C8) servikal omurga seviyesinde lezyon

Toraksik lezyonlar (T1-T12) toraksik omurga seviyesinde lezyon

Lomber lezyonlar (L1-L5) lomber omurga seviyesinde lezyon

Sakral lezyonlar (S1-S5) sakrum seviyesinde lezyon

Bir sonraki adımda, paralejinin tam mı (ASIA A) yoksa kısmi mi (ASIA B-D) olduğunu değerlendirmek için özel bir değerlendirme anahtarı kullanılır (bkz. alt kutu).



A = Komple

S4-S5 sakral segmentlerinde duyu veya motor fonksiyon korunmamıştır.

B = Kısmi

Nörolojik seviyenin altında duyu fonksiyon korunmuştur ancak motor fonksiyon korunmamıştır ve S4/S5 sakral segmentlerini içerir.

C = Kısmi

Motorik fonksiyon nörolojik seviyenin altında korunmuştur ve karakteristik kasların çoğunun güç seviyesi 3'ten azdır (Janda'ya göre).

D = Kısmi

Motorik fonksiyon nörolojik seviyenin altında korunmuştur ve karakteristik kasların çoğunun güç seviyesi 3'ten büyük ya da eşittir (Janda'ya göre).

E = Normal

Duyu ve motor fonksiyonlar normal

Komple paraplejiler

Komple parapleji, *ASIA Impairment Scale* uyarınca ASIA A olarak adlandırılır. Lezyon seviyesinin altındaki tüm sinir yollarında tam bir kesinti vardır ve S4 ve S5 spinal segmentlerinde ne duysal ne de motor fonksiyonlar korunmuştur. Önemli vücut fonksiyonlarının tamamen iyileşmesi için prognoz nispeten kötüdür.

T12'nin altındaki komple parapleji vakalarında, kalan aktif pelvik kaslar (quadratus lumborum kası) etkilenen bacağın öne doğru hareket etmesini sağlar, bu da orteze yürümek için minimum gerekliliktir [Mic]. Kas gruplarının kas durumunu etkileyen koordinatif ve sensorimotor faktörler de kas gruplarının hedeflenen kontrolü için önemlidir.

Lomber veya sakral bölgedeki lezyonlarda, komple paraplejiden sonra bile rezidüel motor ve duysal fonksiyonlar hâlâ mevcuttur. Bu fonksiyonlar bir ortezi yönetmek için kullanılabilir. Ortez tedavisinin değerlendirilmesine bağlı olarak, duruş aşamasında gerekli güvenliği sağlamak için farklı ortez ve eklem fonksiyonları gereklidir.

Kötü prognozlara rağmen [Cur1], ilk yıl içinde erken ortez tedavisi yürüme kabiliyetinde ve motor yükseklikte iyileşmeyi destekleyebilir.

Kısmî paraplejiler

Kısmî parapleji ASIA B-D olarak sınıflandırılır. Omurilik lezyon seviyesinin altında sadece kısmen kesintiye uğrar. S4 ve S5 spinal segmentleri tarafından kontrol edilen dermatomların ve karakteristik kasların artık duysal ve motor fonksiyonu korunmuştur. Önemli bedensel fonksiyonların ve dolaşısıyla yürüme yeteneğinin geri kazanılması için iyi oranda bir şans vardır.

Hangi bedensel fonksiyonların etkilendiği ve omurilikteki hasarın ne kadar kalıcı olduğu hem yaralanmanın şiddetine hem de mevcut omurilik sendromuna bağlıdır [Ber]. Omurilik sendromu, omuriliğin hasar gören kısmını tanımlar.



ASIA = American Spinal Injury Association; Merkezi Richmond, Virginia'da bulunan, parapleji alanında tedavi, eğitim ve araştırma yapan Kuzey Amerika kuruluşu.

Bu omurilik sendromları nedeniyle, kısmî parapleji, komple paraplejinin aksine, aynı lezyon seviyesinde aynı motor defisitleri göstermeyebilir. Bazı kas gruplarının kontrolünün kısıtlama olmaksızın mümkün olduğu varsayılabilir. Bununla birlikte, kesin kapsamı değerlendirmek zordur.

Lomber omurga ve sakrumun kısmî parapleji için ortez tedavisi mümkündür – kas durumu uygunsa T12'nin üzerindeki lezyon seviyelerinde bile gerçekleştirilebilir. Rehabilitasyonun erken evresinde ortezler, fizyoterapi destekli yürüme eğitimine faydalı bir ek olarak kullanılabilir. Hatta erken ortez tedavisinin yürüme becerisinde ve motor yükseklikte iyileşmeye öncülük etmesi de mümkündür. ASIA D sınıfı hastalarda, bu iyileşme potansiyeli ASIA C ve hatta ASIA B hastalarına göre daha belirgindir [Cur1].

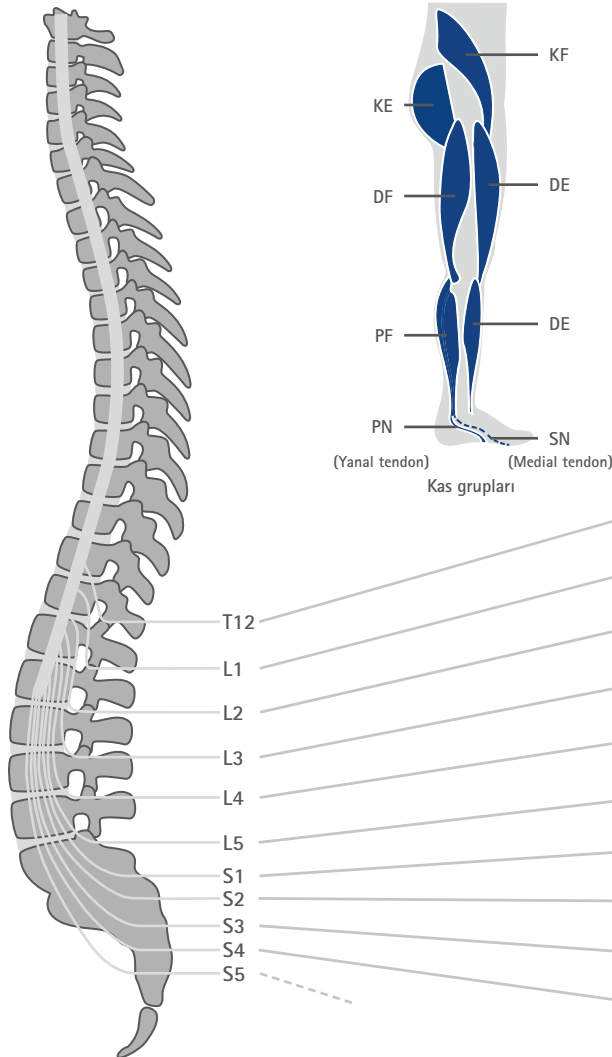


Farklı omurilik sendromlarına sınıflandırma:

- **Anterior-Cord sendromu:** Omuriliğin ön kısmında hasar
- **Posterior-Cord sendromu:** Omuriliğin arka kısmında hasar
- **Central-Cord sendromu:** Omuriliğin merkezi kısmında hasar
- **Brown-Séquard-Syndrom:** Omurilik bölümünde tek taraflı hasar
- **Koni sendromu:** Omuriliğin konik olarak sivrilen ucunda hasar (conus medullaris)
- **Kauda sendromu:** Omuriliğin ucundaki spinal sinir köklerinde hasar (kauda ekina)

Lezyon seviyesi ile kas durumu arasındaki ilişki

Tüm kas grupları farklı kaslardan oluşur. Bu kaslar, birkaç farklı spinal segmentten kaynaklanan sinirler tarafından innerve edilir [Put]. Buna göre, her kas grubu için, lezyonun seviyesine bağlı olarak hâlâ aktif fonksiyonun bulunduğu bir dizi spinal segment vardır.



Yürüme ve ortez kullanımının değerlendirilmesi için bilhassa önemli olan kas grupları şunlardır:

- **Kalça hizasında:** Kalça fleksörleri ve ekstansörleri
- **Diz hizasında:** Diz fleksörleri ve ekstansörleri
- **Üst ayak bileği ekleminde:** Plantar fleksörler ve dorsal ekstansörler
- **Alt ayak bileği ekleminde:** Supinatörler ve pronatörler

Aşağıdaki tablo, lezyon seviyesine bağlı olarak bir kas grubunun paraplejiden etkilenip etkilenmediğini ve ne ölçüde etkilendiğini belirlemek için kullanılabılır. Bu, bireysel kas gruplarının kas durumunu ve dolayısıyla ortez tedavi seçeneklerini değerlendirmeyi mümkün kılar. Her kas grubu için tanımlanan güç seviyeleri ile, olası ortez tipleri ve eklemler her lezyon seviyesine aynı şekilde atanabilir (bkz. s. 22 ve 23).

	Kalça fleksörleri (KF) Kas durumu	Kalça ekstansörleri (KE) Kas durumu	Diz fleksörleri (DF) Kas durumu	Diz ekstansörleri (DE) Kas durumu	Plantar fleksörler (PF) Kas durumu	Dorsal ekstansörler (DE) Kas durumu	Supinatörler (SN) Kas durumu	Pronatörler (PN) Kas durumu	etkilenen kas grubu
T12	0	0	0	0	0	0	0	0	
L1	1	0	0	0	0	0	0	0	
L2	2	0	0	1	0	0	0	0	
L3	3	0	0	2	0	0	0	0	
L4	4	1	1	3	0	0	0	0	
L5	5	1	1	4	1	1	1	1	
S1		2	2	5	2	2	2	2	
S2		3	3		3	3	3	3	
S3		4	4		4	4	4	4	
S4		5	5		5	5	5	5	

Omurluk segmentinin tam lezyonu ile kas durumu

Ortez takılabilirliğinin değerlendirilmesi

Komple paraplejili hastalar (ASIA A)

Lezyon seviyesi ile kas durumu arasındaki ilişki, lezyon seviyesinin altındaki sinir yollarının tamamen kaybı için geçerlidir. Bu, ortez kullanılabilirliğini belirlemek için kas durumunun (bkz. s. 18d.) kolayca değerlendirilebileceği anlamına gelir.

Ancak, kas gruplarının hedeflenen kontrolü için koordinatif ve sensorimotor faktörler de önemli olduğundan, kas durumunu tam olarak belirlemek ve ortez tedavisini planlamak için ayrıntılı bir kas fonksiyon testi yapılmalıdır [Jan].

Kısmî paraplejili hastalar (ASIA B-D)

Bu hastalarda, bazı kas gruplarının eksikliklerden daha az etkilenmesi veya hiç etkilenmemesi mümkündür. Bu nedenle, tabloda belirlenen kas durumu sadece en kötü kısıtlama durumunu temsil etmektedir. Ortezler T12'nin üzerindeki lezyon seviyeleri için bile uygundur.

Burada da, tam kas durumunu belirlemek ve ortez tedavisini planlamak için ayrıntılı bir kas fonksiyon testi gereklidir [Jan].



Lezyon seviyesi ile ortez tipi arasındaki ilişki

Komple paralejide kas durumu lezyon seviyesine göre değerlendirilebildiğinden (bkz. s. 18d.), her lezyon seviyesine aynı şekilde mümkün olan ortez tipleri ve eklemler atanabilir. Kısmî paraleji durumunda, gösterilen tabloda belirlenen ortez tipleri ve eklemler sadece bir ortez takılması için maksimum gereksinimi temsil eder. Birçok vakada, T12 lezyonunun üzerinde de ortez takılması mümkündür. Ancak, tam kas durumu belirlenmeli ve bir ortez konfigürasyonu yapılmalıdır (bkz. s. 24d.).



■ Tavsiye
■ Alternatif
■ Tavsiye yok

	AFO	KAFO		
		 Serbest hareketli	 Otomatik	 Kilitli
T12	Red	Red	Yellow	Yellow
L1	Red	Red	Green	Yellow
L2	Red	Red	Green	Yellow
L3	Red	Red	Green	Yellow
L4	Yellow	Green	Green	Yellow
L5	Yellow	Green	Green	Yellow
S1	Green	Green	Yellow	Yellow
S2	Green	Yellow	Yellow	Yellow
S3	Green	Yellow	Yellow	Yellow
S4	Yellow	Red	Red	Red

Konfigürasyon aracılığıyla ortez tipinin belirlenmesi

Omurilik lezyonu (örn. parapleji) olan hastalara tüm fonksiyonel gereklilikleri karşılayan, esnek ve hafif bir ortez takılabilmesi için büyük ölçüde hasta verisine ihtiyaç vardır. tüm fonksiyonel gereklilikleri de karşılayan esnek ancak hafif bir ortezin üretilmesini sağlamak için büyük ölçüde hasta verisi gereklidir.

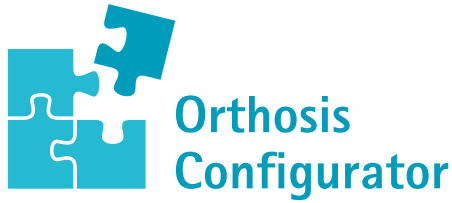
Hasta verilerine örnekler:

- Vücut ağırlığı ve boy
- Hastalıklar ve kısıtlamalar (felç türü)
- Diz ve kalça konumu (örn. hiperekstansiyon)
- Aktivite derecesi ve hareket yardımcıları
- Kas durumu

Ortezler ve eklem fonksiyonlarına örnekler:

- Dorsal durdurucu
- Ayak kaldırıcı işlevi
- Dinamik diz ekstansiyonu (duruş aşamasında)
- Maksimum diz güvenliği (duruş aşamasında)
- Diz fleksiyonu (salınım aşamasında)

Ortopedi teknikerinin ortezi hesaplarırken ve tasarlarırken tüm bu bilgileri dikkate alması çok zordur. FIOR & GENTZ'in Orthosis Configurator'ı gibi akıllı hesaplama sistemleri çok sayıda veriyi hassas bir şekilde analiz edebilir.



Takma işlemiyle ilgili tüm hasta verileri belirlenir ve yapılandırma işlemi sırasında FIOR & GENTZ Orthosis Configurator'ın giriş ekranına girilir. Mevcut ortez tipleri ve eklem fonksiyonları (bkz. s. 12d.) seçilerek nihai ortez adım adım tasarlanır.

4 adımda Orthosis Configurator



1. Hasta verileri

Ortopedi teknikeri, belirlenen hasta verilerini giriş ekranlarının ilgili alanlarına girer.

2. Sistem yapı parçaları

Çeşitli alternatifler arasından seçim yapar ve Orthosis Configurator buna göre gerekli sistem bileşenlerini hesaplar.

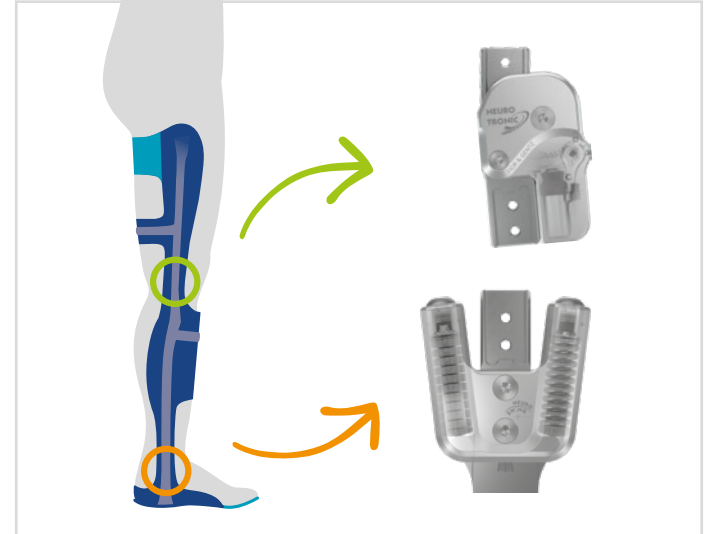
3. Ürün listesi

Konfigürasyonun ardından ortopedi teknikeri ortezi hazırlamak için gereken bileşenlerin bir listesini alır.

4. Sipariş/Ürün sepeti

Artık bu şekilde belirlenen bileşenleri web mağazası üzerinden sipariş verebilir veya bir hesaplama önerisi yazdırabilir.

Olası bir yapılandırma sonucundan alıntı yapın:



Hastanın bakış açısından bir sonuç

Jarno Rintschwentner eğitimli bir çatı ustasıdır ve 2006 yılında on iki metre yükseklikten düşmesinden bu yana üçüncü bel omurundan aşağısı tamamen felç olmuştur. İlk ortezini kendi inisiyatifıyla aldı. Bu ortez otomatik bir diz eklemi ile donatılmıştı.

Jarno Rintschwentner'in rehabilitasyon programı sırasındaki hedefi ...

... hakkında söylediklerini buradan okuyabilirsiniz:

Meslek Birliği danışmanımla yaptığım ilk görüşmede şöyle dedim: "Bu kurumdan kendi ayaklarımın üzerinde durarak ayrılmak istiyorum."

... tekerlekli sandalye ile ilgili yanlış iddialar:

Hiç tekerlekli sandalyem olmadı (...). Rehabilitasyonda bana hep şu söylendi: "Tekerlekli sandalyedeyken ellerin serbesttir ve en azından kucağında bir şey taşıyabilirsiniz." Bu benim gözümde iyi bir argüman değildi.

... ortezler hakkında asılsız kuşkular:

Bu tür ortezlerin çelikten yapıldığı ve son derece ağır olduğu zamanlarda, bazen 20 yıl öncesine dayanan iddialar (...) hep vardı.

... ilk ortez tedavisini gördüğü zaman:

İlk ortezimi kazadan altı ay sonra aldım. Bana göre bu oldukça geç bir süreydi. (...) Benim gibi hastalara ne kadar erken ortez takılırsa tedavinin o kadar başarılı olacağına inanıyorum.

... ortez sayesinde yürüyüş şeklindeki değişiklik:

Ortez olmadan yürüdüğümde sol bacağımı çok fazla geriyorum. Ortez, yürüyüşümün oldukça fizyolojik görünmesine neden oluyor. Ortezi pantolonumun altına giyersem ve iyi bir günümdeysem, neredeyse hiç fark edilmiyor.



Mevcut yürüme patolojilerinin kapsamını ve ortez tedavisinin etkisini değerlendirmek için fizyolojik yürüyüş modelinin ayrıntılı olarak bilinmesi gereklidir. İnsanlardaki fizyolojik yürüyüş modeli çeşitli parametrelerle tanımlanabilir.

Şunlar değerlendirilip karşılaştırma yapılabilir:

- Eklemelerin hareketleri (kinematik)
- Eklemlere etki eden kuvvetler ve momentler (kinetik)
- Yürüme hızı (çift) adım uzunluğu ve kadans (dakika başına adım) gibi alansal ve zamansal değerler
- Yürüyüş sırasında enerji tüketimi

En yaygın tanım, Jacquelin Perry'ye göre olan, bir kişinin fizyolojik yürüyüş modelinin farklı aşamalara ayrılmasıdır (bkz. aşağıdaki tablo). Çift adım kabaca duruş aşaması (IC'den PSw'ye) ve söz konusu bacağın salınım aşaması (ISw'den TSw'ye) olarak ikiye ayrılır.

Bireysel aşamaların her biri çift adımın tanımlanmış bir yüzdesini oluşturur ve kalça, diz ve ayak bileğinin belirli bir açısıyla karakterize edilir. Bu aşamaların İngilizce isimleri ve kısaltmaları artık uluslararası standarttır [Per].

Jacquelin Perry'ye göre fizyolojik yürüyüş modelinin münferit aşamalara sınıflandırılması

İngilizce tanımlar (kısaltmalar)									
<i>initial contact (IC)</i>	<i>loading response (LR)</i>	<i>early mid stance (MSt)</i>	<i>mid stance (MSt)</i>	<i>late mid stance (MSt)</i>	<i>terminal stance (TSt)</i>	<i>pre swing (PSw)</i>	<i>initial swing (ISw)</i>	<i>mid swing (MSw)</i>	<i>terminal swing (TSw)</i>
Türkçe tanımlar									
İlk temas	Yük aktarımı	Orta duruş aşaması (erken aşama)	Orta duruş aşaması	Orta duruş aşaması (geç aşama)	Duruş aşaması sonu	Salınım aşaması hazırlığı	Salınım aşaması başlangıcı	Orta salınım aşaması	Salınım aşaması sonu
Çift adım oranı									
%0	%0–12	%12–31			%31–50	%50–62	%62–75	%75–87	%87–100
Kalça açısı									
20° fleksiyon	20° fleksiyon	10° fleksiyon	Nötral sıfır	5° ekstansiyon	20° ekstansiyon	10° ekstansiyon	15° fleksiyon	25° fleksiyon	20° fleksiyon
Diz açısı									
0–3° fleksiyon	15° fleksiyon	12° fleksiyon	8° fleksiyon	5° fleksiyon	0–5° fleksiyon	40° fleksiyon	60° fleksiyon	25° fleksiyon	0–2° ekstansiyon
Ayak bileği açısı									
Nötral sıfır	5° plantar fleks.	Nötral sıfır	5° dorsal ekst.	8° dorsal ekst.	10° dorsal ekst.	15° plantar fleks.	5° plantar fleks.	Nötral sıfır	Nötral sıfır

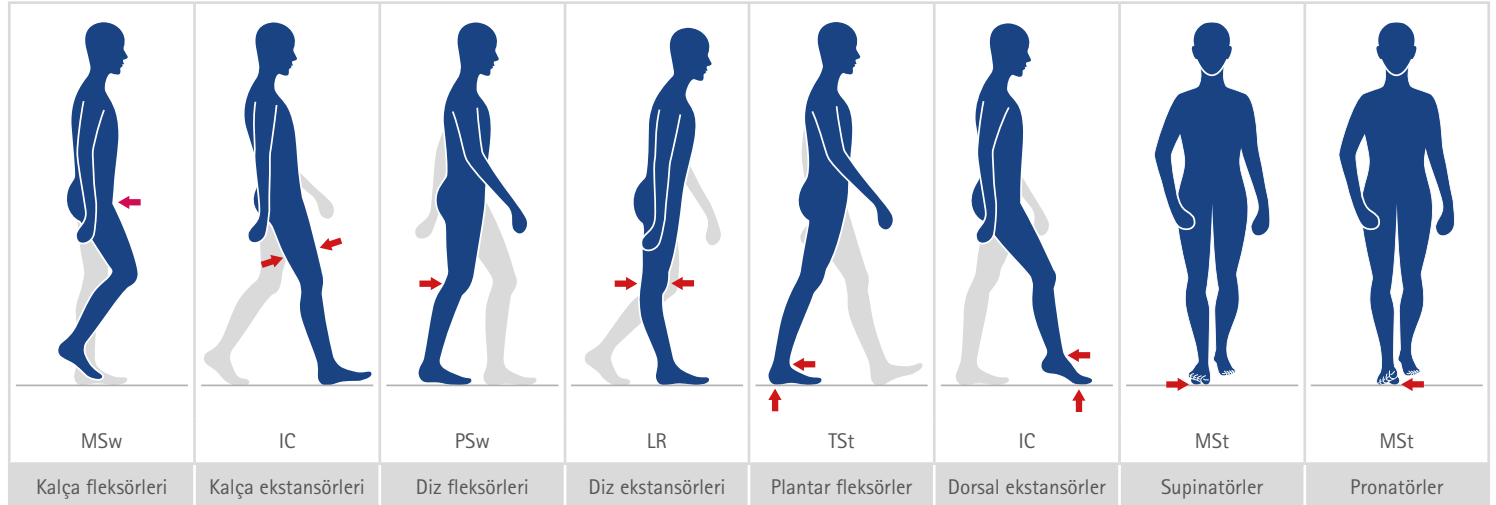
Belirtilen yürüme patolojileri, ilgili kas grubunun tam bir başarısızlığını ifade eder [Per]. Tanımlanan yürüme patolojilerinin gerçek şiddeti kas durumuna bağlıdır. Aşağıdaki grafikler, tipik yürüyüş aşamasında ilgili kas grubunun tam felcini ifade etmektedir. Lezyonun seviyesine bağlı olarak, yürüyüş modeli birkaç bileşenden oluşur:

Kalça fleksörleri	Bacağın sallanmasında bozukluk. Hastalar kalça fleksiyonu eksikliğini sirkumdüksiyon, Vaulting veya kalça yürüyüşü ile dengeler (bkz. telafi mekanizmaları, s. 32d.).
Kalça ekstansörleri	Yer reaksiyon kuvveti vektörü (YRK vektörü), duruş aşamasının başlangıcında kalça ekleminin önünden geçer. Hastalar, gövdeyi IC'den geriye doğru eğerek kalça stabilitesi eksikliğini dengeler.
Diz fleksörleri	PSw'nin başlangıcında diz fleksiyonunun olmaması salınım aşamasının başlamasını bozar. YRK vektörü diz ekleminin önünde kalır. Dengeleme mekanizmaları (bkz. s. 32d.) gelişir.

Diz ekstansörleri	Diz güvenliğindeki eksikliği dengelemek için LR'den itibaren hastalar üst vücutlarını öne doğru yatırır. YTK vektörü diz ekleminin önüne düşer ve PSw'de bükülmesini engeller.
Plantar fleksörler	Aktif olmayan plantar fleksörler, topuk ayrılmasının gecikmesine, aşırı kontralateral diz fleksiyonuna ve kısalmış adım uzunluğuna neden olur. Kuadriseps yükü artar.
Dorsal ekstansörler	Salınım aşamasında ayak kaldırma kabiliyeti bozulur. IC düz bir ayakla veya ön ayakla gerçekleştirilir. Takılmadan hareket etmeyi sağlamak için dengeleme mekanizmaları gelişir (bkz. s. 32d.).
Supinatörler	Ayak artan bir pronasyon pozisyonundadır. Plantar fleksör kaslar ne kadar çok etkilenirse, bu sapma duruş aşamasında o kadar belirgin olur.
Pronatörler	Ayak artmış supinasyon pozisyonundadır. Plantar fleksör kaslar ne kadar çok etkilenirse, bu sapma duruş aşamasında o kadar belirgin olur.

Kas gruplarının izole yetmezliği ile fizyolojik yürüyüş modelinden

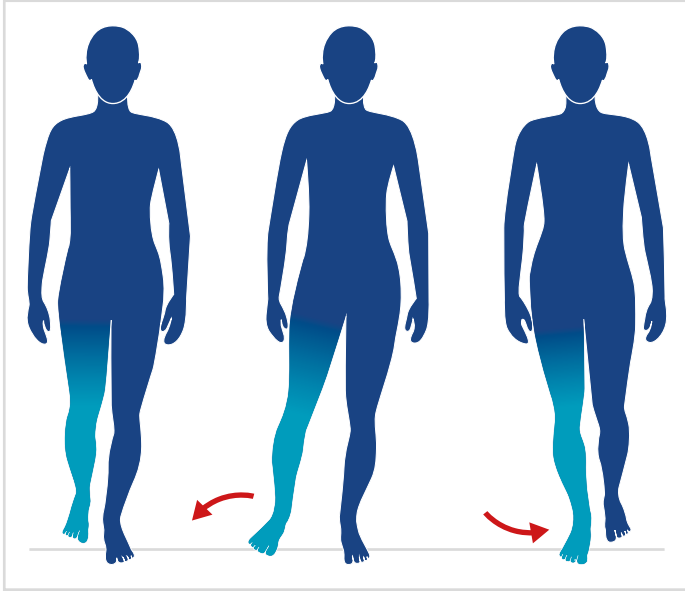
sapmalar



Normal yürüme sırasında takılmadan ileri doğru hareket edebilmek için salınan bacağın etkili bir şekilde kısaltılması gerekir. Bu durum, salınım aşamasında fizyolojik kalça ve diz fleksiyonu ve dorsal ekstansiyonu ile oluşturulur.

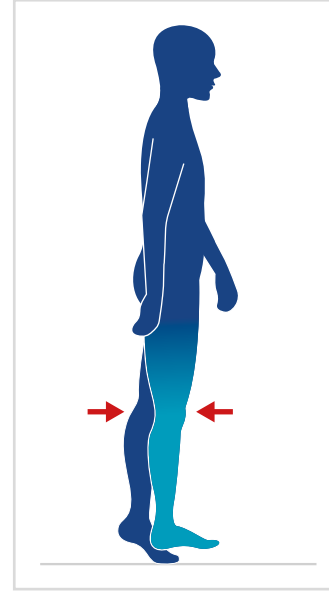
Bazı yürüyüş patolojilerinde, örneğin kalça veya diz fleksörlerinin işlevini yitirmesi durumunda, sallanan bacağın bu kısaltması bozulur. Dorsal ekstansörler başarısız olursa, salınım aşamasındaki plantar fleksiyonun artmasıyla salınan bacak etkili bir şekilde uzatılır. Kilitli bir KAFO takıldığında, diz ekleminin kalıcı olarak kilitlenmesi nedeniyle diz fleksiyonu da mümkün değildir.

Vücut, salınım aşamasındaki bu fonksiyonel kısalma eksikliğini üç farklı şekilde dengeleyebilir:



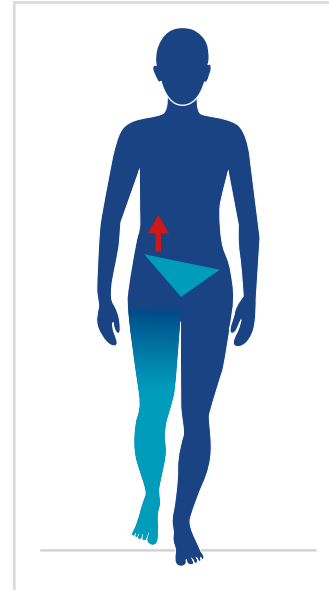
Sirkumdüksiyon

Salınım aşaması sırasında bacak, destek bacağının etrafında yarı dairesel bir hareketle öne doğru getirilir. Kalça ekleminde dış rotasyon görülür. Bu hareket uzun vadede kendini gösterip kalça sorunlarına yol açabilir.



Vaulting

Bu dengeleme mekanizması kontralateral plantar fleksiyonu tanımlar. Etkilenen bacak etkili bir şekilde uzatıldığından veya esnetilemediğinden, kontralateral destekleyici bacak bunun yerine sallanmaya izin vermek için uzatılır.



Kalça yürüyüşü

Kalça yürüyüşü, salınan bacak tarafında pelvisin aşırı kaldırılması anlamına gelir. Bu, uzatılmış sallanan bacağa takılmadan sallanması için gereken alanı sağlar.

Abdüksiyon

(Lat. *abducere* = uzaklaştırmak, çekmek, götürmek): Bacağın vücudun merkezinden uzağa hareket ettirilmesi. ↑Addüksiyona karşı harekettir. Bu harekete neden olan kaslara abdüktör denir.

Addüksiyon

(Lat. *adducere* = getirmek, çekmek): Bacağın vücudun merkezine doğru hareket ettirilmesi. ↑ Abdüksiyona karşı harekettir. Bu harekete neden olan kaslara addüktörler denir.

ADL-Score

(İng. *Activities of Daily Living*): ADL-Score, ↑ multipl skleroz gibi dejeneratif hastalıklardan muzdarip hastaların günlük yeterliliklerini ölçmek için kullanılan bir yöntemdir.

Dermatom

(Yun. *dérma* = deri; *tom* = kesik): Derinin bir omurilik siniri tarafından duyuşal olarak beslenen bölgesi. Bir omurilik siniri tarafından duyuşal olarak ↑ iinerve edilen deri bölgesi.

Dikeyleştirme

(Lat. *vertex* = verteks): Vücudun dikey konuma yükseltilmesi.

Disiplinler arası

(Lat. *inter* = arası): çeşitli alt bölümler arasında işbirliği; disiplinler arası.

Dorsal durdurucu

↑ Dorsal ekstansiyon derecesini sınırlayan bir ortezin yapıcı unsuru. Ön ayak kaldıracı bir dorsal durdurucu ile etkinleştirilerek ayakta durma yüzeyi oluşturulur. Buna ek olarak, ortezin ayak bölümüyle birlikte bir dorsal durdurucu dizde bir uzama momenti yaratır ve *terminal stance*'den itibaren topuk yerden serbest bırakılır.

Dorsal ekstansiyon

Ayağın kaldırılması. ↑ Plantar fleksiyona karşı hareket. Alt bacak ve ayak arasındaki açı azaldığı için (↑ fleksiyon) İngilizcede olarak adlandırılır. Ancak işlevsel olarak, ↑ uzatma anlamında bir germe hareketidir. Bu harekete neden olan kaslara dorsal ekstansörler denir.

Ekstansiyon

(Lat. *extendere* = uzatmak): Bir eklem aktif veya pasif uzatma hareketi. Ekstansiyon bükmenin (↑ fleksiyon) tersi bir harekettir ve karakteristik olarak eklem açısında bir artışa yol açar.

Ekzoskeleton

(Yun. *exo* = dış; *skeletós* = susuz kalmış vücut): Dış iskelet. Teknik ekzoskeletonlar insan hareketlerini desteklemek veya güçlendirmek için kullanılır, örneğin tıpta felçler için. Tanıma göre, bir ortez zaten bir dış iskelettir.

Fizyolojik

(Yun. *physis* = doğa; *logos* = öğretti): Yaşamın doğal süreçleriyle ilgili.

Fleksiyon

(Lat. *flectere* = bükmek): Bir eklem aktif veya pasif bükülme hareketi. Fleksiyon, uzatmanın (↑ ekstansiyon) tersi bir harekettir ve karakteristik olarak eklem açısında bir azalmaya yol açar.

İğne batırma testi

(İng. *pin* = iğne; *prick* = iğneleme, batırma): Sivri uçlu bir nesne (örn. iğne) kullanılarak ciltteki ağrı hissinin test edildiği klinik test prosedürü.

İnnerve etmek

(Lat. *nervus* = sinir): Bir organı, örneğin bir kası sinir uyarılarıyla beslemek.

İskemi

(Yun. *íschein* = geri tutmak, engellemek): Yerel bir kansızlık, kan akışının azalması veya arteriyel kan akışının tamamen kesilmesi. Örneğin bir tür inme olan iskemik bir olayda, beynin belirli bir bölgesinde kan akışında azalma veya kesinti olur.

Kadans

(Lat. *cadere* = düşmek): burada: Adım frekansı. Zaman birimi başına adım olarak belirtilir (dakika veya saniye).

Kalça yürüyüşü

(İng. *hip* = kalça, *to hike sth.* = hafif yükseltmek, artırmak): Kalça kaldırma. Yürürken salınım aşamasında yetersiz bacak kısalmasının dengelenmesi. Bu, takılmadan sallanmayı sağlamak için sallanan bacak tarafındaki pelvis kaldırılmasını kapsar.

Kas durumu

Kas durumu, bir kas grubu (örneğin diz fleksörleri) tarafından uygulanan kuvveti değerlendirmek için kullanılan bir göstergedir. Bu güç, ilgili hareketin ne ölçüde gerçekleştirilebileceğini belirlemek için her bir kas grubunu test eden kas fonksiyon testi [Jan] ile belirlenir. Manuel olarak oluşturulan bir direncin veya yer çekiminin aşılp aşılmadığına bağlı olarak, altı değerlendirme seviyesine göre bir sınıflandırma yapılır.

0 (sıfır)	Komple felç, kasılma yok
1 (iz)	Görünür/dokunsal aktivite, eksik hareket oranı
2 (çok zayıf)	Yer çekimi etkisi olmadan hareket mümkün
3 (zayıf)	Yer çekimine karşı güç geliştirme
4 (iyi)	Hafif dirence karşı güç geliştirme
5 (normal)	Güçlü dirence karşı güç geliştirme

Kinematik

(eski Yun. *kinema* = hareket; kinein = hareket etmek): Kuvvetlerin etkisi olmaksızın uzaydaki noktaların ve cisimlerin hareketiyle ilgilenen bir mekanik dalı. Örneğin yürüyüş analizinde bu hareket, çeşitli vücut segmentlerinin birbirlerine göre konumlarındaki değişikliklerle tanımlanır ve açı dereceleriyle ifade edilir.

Kinetik

(Yun. *kinesis* = hareket): Dinamiğin bir dalı olarak, kuvvetler arasındaki ilişkiler ve uzayda bir cismin ortaya çıkan hareketleri ile ilgilenir. Yürüyüş analizinde, insan vücudunun yürüme sırasında meydana gelen ↑yer reaksiyon kuvveti belirlenir ve eklemlerde meydana gelen kuvvet ve momentleri hesaplamak için kullanılır.

Kontraktür

(Lat. *contractura* = daralma): Belirli kaslar veya tendonlar gibi bir dokunun kalıcı olarak kısalması veya büzülmesi. Hareket kısıtlamasına veya komşu eklemlerde geri döndürülebilen veya döndürülemeyen zorunlu yanlış hizalamaya yol açar. Elastik ve rijit kontraktürler vardır.

Kontralateral

(Lat. *contra* = karşı; *latus* = yan, kenar): Bir vücudun karşı tarafında bulunmak

Multipl skleroz

(Kıs. MS): İlerleyici nöromusküler bozukluklara yol açan merkezi sinir sisteminin iltihaplı hastalığı (örn. yürüme becerisinde sorunlar).

Nöroplastisite

Nöronal plastisite olarak da adlandırılır. Merkezi sinir sisteminde ↑fizyolojik gereksinimlerdeki değişikliklerin neden olduğu yapısal değişiklikler. Örneğin bir inmeden sonra beynin komşu bölgeleri, hasarlı bölgelerin görevlerini devralır. Bu süreçler sinapslarda, sinir uçlarında ve aksonlarda da meydana gelebilir. Bu süreç nöronal öğrenme olarak da adlandırılabilir.

Nötral sıfır konumu

Bir kişinin dik dururken, yaklaşık olarak kalça genişliğinde açikken aldığı vücut pozisyonunu tanımlar. Bir eklem hareket aralığı nötral sıfır konumdan belirlenir.

Parapleji

(Yun. *para* = yanında, orada; *plege* = inme, felç): İki simetrik ekstremitenin (genellikle bacaklar) tamamen felç olması.

Patolojik

(Yun. *pathos* = acı; hastalık): Hastalıklı (değişmiş).

Plantar fleksiyon

Ayağın indirilmesi. ↑Dorsal ekstansiyona karşı harekettir. Bu harekete neden olan kaslara plantar ekstansörler denir.

Pronasyon

(Lat. *pronare* = eğilmek, bükülmek): Ayağın uzunlamasına eksen etrafında içe doğru dönmesi veya ayağın dış kenarının kaldırılması. ↑ Supinasyona karşı harekettir. Bu harekete neden olan kaslara pronatörler denir.

Quadratus lumborum kası

Derin karın kaslarına ait kare şeklinde bel kası. Diğer şeylerin yanı sıra, göğüs kafesi sabitlendiğinde pelvik kenarın yanal olarak kalkmasına yardımcı olur.

Quadriceps femoris kası

Dört başlı uyluk kası. Esas olarak diz eklemine alt bacağın ↑uzatılmasından sorumludur.

Sensorimotor

Sinir sisteminin duyu ve motor bölümlerinin etkileşimi ile ilgilidir. Örneğin, ayak tabanlarından gelen duyu izlenimleri belirli kasların işlevini etkiler. Sensorimotor elemanlar örneğin tabanlıklara, iç ayakkabılara veya bir ortezin ayak bölümüne entegre edilebilir.

Serebral bağlantı

(Lat. *cerebrum* = geniş anlamda beyin): Beyin, karmaşık hareket kalıpları için kontrol programları depolar. ↑Fizyolojik hareket kalıplarının tekrarlanan egzersizleri beyindeki bu kontrol programlarının düzeltilmesini sağlar [Hor]. Buna karşılık, çevreden gelen herhangi bir rahatsızlık, kontrol programlarının yeniden bozulmasına ve dolayısıyla ↑patolojik hareket kalıplarına yol açabilir.

Sirkumdüksiyon

(Lat. *circumducere* = etrafından dolaşmak): Yürürken salınım aşamasında yetersiz bacak kısalmasının dengelenmesi. Burada, etkilenen sallanan bacak, destek bacağının etrafında yarım daire şeklinde hareket ettirilir.

Spastik

(Yun. *spasmos* = kramp) veya spastisite: Sensorimotor fonksiyondan sorumlu ilk motor nörondaki hasarın neden olduğu aralıklı veya uzun süreli istemsiz kas aktivasyonu [Bas, s. 61; Pan, s. 2vd.]

Spina bifida

(Lat. *spina* = ok, diken; *bifidus* = iki parçaya bölünmüş): Omurganın lomber veya sakral bölgesinde embriyonik bir kapanma bozukluğunun neden olduğu spinal fissür oluşumu. Kapanma bozukluğunun kapalı ve açık formları vardır. Bu bozukluğun ciddiyetine bağlı olarak, paraplejide görülenlere benzer fiziksel bozukluklar ortaya çıkar. Bu bozukluğun görülme sıklığı yenidoğanlarda 1/1000'dir.

Spinal

(Lat. *spinalis* = omurgaya ait): Omurilik veya omurga ile ilişkili.

Spinal kas atrofisi

(Kıs. SMA): Bu kalıtsal hastalıkta, omurilikteki motor sinir hücrelerinin ilerleyici yıkımı, esas olarak kas atrofisi veya azalmış kas tonusu ile ilişkili olan felce neden olur. Bu bozukluğun görülme sıklığı yenidoğanlarda 1/10000'dir.

Supinasyon

(Lat. *supinare* = geriye doğru hareket, geriye yaslanma): Ayağın uzunlamasına eksen etrafında dışa doğru dönmesi veya ayağın iç kenarının kaldırılması. ↑ Pronasyona karşı harekettir. Bu harekete neden olan kaslara supinatörler denir.

Tetrapleji

(Yun. *tetra* = dört; *plege* = inme, felç): Dört ekstremitenin tamamında (her iki kol ve her iki bacak) tam felç.

Vaulting

(İng. *to vault sth.* = bir şeyin üzerinden atlamak): Yürürken salınım aşamasında yetersiz bacak kısalmasının dengelenmesi. Bu, ↑kontralateral destekleyici bacağın ayak bileğinin ↑plantar fleksiyona getirilmesini kapsar. Böylece salınım aşamasında etkilenen bacağın ↑dorsal ekstansiyon, kalça veya diz fleksiyonu eksikliği dengelenebilir ve takılmadan salınım sallanabilir.

Yer reaksiyon kuvveti

(Kıs. YRK): Yerdeki vücut ağırlığına karşı bir tepki olarak ortaya çıkan kuvvet. Yer reaksiyon kuvveti vektörü, yer reaksiyon kuvvetinin büyüklüğünü, kaynağını ve etki yönünü görselleştiren teorik bir çizgidir.

Kıs.	Kaynak	Sayfa
[Bas]	Bassøe Gjelsvik BE (2012):Die Bobath-Therapie in der Erwachsenen-neurologie, 2. baskı. Stuttgart: Thieme. _____	38
[Ber]	Berlit P (2014): <i>Basiswissen Neurologie</i> , 6. baskı. Heidelberg: Springer. _____	4,17
[Bur]	Burns AS, Ditunno JF (2001): Establishing Prognosis and Maximizing Functional Outcomes After Spinal Cord Injury: A Review of Current and Future Directions in Rehabilitation Management. <i>Spine</i> 26(24S): 137-145. _____	6
[Cur1]	Curt A, van Hedel H et al. (2008): Recovery from a Spinal Cord Injury: Significance of Compensation, Neural Plasticity, and Repair. <i>Journal of Neurotrauma</i> 25(6): 677-685. _____	10,16,17
[Cur2]	Curt A (2012): Leitlinien der DGN – Querschnittlähmung. In: Die-ner HC et al. (Hrsg.): <i>Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie</i> . 5. baskı. Stuttgart: Thieme. _____	7
[Hor]	Horst R (2005): <i>Motorisches Strategietraining und PNF</i> . Stuttgart: Thieme. _____	10,34
[Jan]	Janda V (1994): <i>Manuelle Muskelfunktionsdiagnostik</i> , 3. baskı. Ber-lin: Ullstein Mosby. _____	20,37
[Kir]	Kirshblum SC, Priebe MM et al. (2007): Spinal Cord Injury Medi-cine. 3. Rehabilitation Phase After Acute Spinal Cord Injury. <i>Ar-chives of Physical Medicine and Rehabilitation</i> 88(Suppl 1): 62-70. _____	6,7
[May]	Maynard FM, Bracken MB et al. (1997): International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury. <i>Spinal Cord</i> 35(5): 266-274. _____	14
[McD]	McDonald JW, Sadowsky CL (2002): Spinal-cord injury. <i>The Lancet</i> 359(9304): 417-425. _____	4
[Mic]	Michael T, Arpad M et al. (2002): <i>Physiotherapie und Orthesenver-sorgung bei Spina bifida</i> . Dortmund: ASbH Bundesverband. ____	16

Kıs.	Kaynak	Sayfa
[Nen]	Nene AV, Hermens HJ et al. (1996): Paraplegic locomotion: a review. <i>Spinal Cord</i> 34(9): 507-524. _____	9,10
[Nol]	Nollet F (2015): <i>Proceedings of the 15th ISPO World Congress</i> . Lyon, France. _____	12
[Pan]	Pandyan AD, Gregoric M et al. (2005): Spasticity: clinical percep-tions, neurological realities and meaningful measurement. <i>Disabi-lity and Rehabilitation</i> 27(1-2): 2-6. _____	38
[Per]	Perry J, Burnfield JM (2010): <i>Gait Analysis – Normal and Pathologi-cal Function</i> , 2. baskı. Thorofare: Slack. _____	29,30
[Plo]	Ploeger HE, Bus SA et al. (2014): Ankle-foot orthoses that restrict dorsiflexion improve walking in polio survivors with calf muscle weakness. <i>Gait & Posture</i> 40(3): 391-398. _____	12
[Put]	Putz R, Pabst R (2007): Sobotta – <i>Anatomie des Menschen</i> , 22. baskı. München: Elsevier. _____	18
[Row]	Rowland J, Hawryluk G et al. (2008): Current status of acute spi-nal cord injury pathophysiology and emerging therapies: promise on the horizon. <i>Neurosurgical Focus</i> 25(5): E2. _____	6



Orthosis Configurator

PR0232-TR-2022-03

FIOR & GENTZ

Gesellschaft für Entwicklung und Vertrieb von orthopädietechnischen Systemen mbH

Dorette-von-Stern-Straße 5
21337 Lüneburg (Almanya)

☎ +49 4131 24445-0
☎ +49 921 95659554

✉ info@fior-gentz.de
🌐 www.fior-gentz.com