

Manual sobre CMT

Um conceito para o tratamento com próteses de pacientes com doença de Charcot-Marie-Tooth (CMT)

1ª edição



Introdução

Com o Manual sobre CMT, apresentamos-lhe pela primeira vez um conceito para o tratamento com ortóteses de uma doença dos nervos periféricos. Embora a doença de Charcot-Marie-Tooth não seja nova, ainda existem problemas no fornecimento de dispositivos auxiliares.

Aparentemente, a escolha da ortótese adequada é relativamente simples: como a maioria dos pacientes apresenta um pé pendente devido à fraqueza dos músculos da tibia (dorsiflexores), são geralmente tratados com ortóteses simples e convencionais. Se, no decorrer da doença, os músculos da barriga da perna (flexores plantares) também forem afetados, o escasso apoio proporcionado por estes dispositivos auxiliares deixa de ser suficiente.

Do lado do paciente, a insatisfação é frequentemente elevada, sobretudo com os dispositivos pré-fabricados. Porque esta abordagem supostamente simples não só aceita um excesso ou uma falta de tratamento, como também são comuns problemas de ajuste devido a deformidades do pé, como pés cavos, que por vezes até causam ao usar a ortótese.

Este manual tem como objetivo ajudá-lo a reconhecer as particularidades de uma fraqueza destes dois grupos musculares, os dorsiflexores e os flexores plantares, e a tratá-las de forma direcionada com uma ortótese personalizada. Para tal, chamamos a atenção para as muitas possibilidades da ortótica moderna, desde o Orthosis Configurator à modularidade plug + go, que permite responder a muitas das particularidades que surgem no decurso da doença.

Esperamos que o Manual sobre CMT lhe proporcione alguma clareza em relação ao tratamento com ortóteses para esta doença e gostaríamos que partilhasse connosco as suas experiências com a doença de Charcot-Marie-Tooth.

A sua equipa FIOR & GENTZ

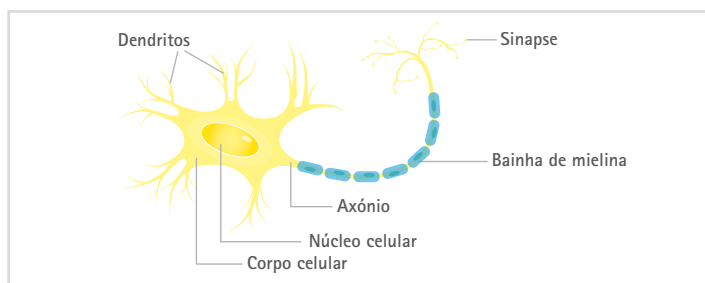
Índice

Doença de Charcot-Marie-Tooth (CMT)	
O que é a CMT?	4
Causas	4
Subdivisão da CMT	5
Sintomas	6
Diagnóstico	6
 O objetivo da terapia	
8	
 Tratamento com ortóteses	
Ortóteses convencionais	10
Desvantagens das ortóteses convencionais	12
Requisitos para uma ortótese	13
 Novas possibilidades para os pacientes com CMT	
Orthosis Configurator	14
Modularidade plug + go	16
 Os dorsiflexores – função e patologia	
Função dos dorsiflexores saudáveis	18
Efeitos da fraqueza nos dorsiflexores	20
 Flexores plantares – Função e patologia	
Ficar de pé	22
Andar	23
 Ortótese para fraqueza dos dorsiflexores	
24	
 Ortótese em caso de fraqueza adicional dos flexores plantares	
28	
 Anexo: Mecanismos de compensação	
32	
 Glossário	
a partir da página	34
 Bibliografia	
a partir da página	42

O que é a CMT?

A doença de Charcot-Marie-Tooth (CMT), também conhecida como neuropatia motora e sensorial hereditária tipo I (HMSN I), é um grupo de doenças hereditárias que afetam os nervos periféricos e são caracterizadas por uma perda progressiva de tecido muscular e da sensibilidade tátil em várias partes do corpo.

Os nervos periféricos estão localizados fora do sistema nervoso central (medula espinal e cérebro). Estes nervos controlam os músculos e transmitem estímulos dos braços e das pernas para o cérebro, permitindo que uma pessoa sinta o toque. Um nervo periférico é constituído, entre outras coisas, pelo axónio, que representa o interior do condutor nervoso, e pela bainha de mielina, que forma uma camada protetora em redor do axónio. A CMT pode afetar o axónio de um nervo periférico, a sua bainha de mielina ou ambos.



A doença recebeu o nome dos três médicos que a descreveram pela primeira vez: Jean-Martin Charcot (1825–1893), Pierre Marie (1853–1940) e Howard Henry Tooth (1856–1925). A CMT é a doença neurológica hereditária mais comum, afetando aproximadamente uma em cada 2500 pessoas.

Causas

A CMT é uma doença hereditária genética causada por mutações num ou mais genes. Estas mutações afetam a estrutura e a função do axónio e/ou da bainha de mielina dos nervos periféricos, provocando a sua degeneração e prejudicando a transmissão dos sinais nervosos entre o cérebro e as extremidades. O gene afetado pode ser herdado de um ou de ambos os progenitores. Em casos raros, uma pessoa pode nascer espontaneamente com a doença sem a herdar dos pais. Os cinco principais tipos de CMT têm causas diferentes.

Subdivisão da CMT

A CMT1 é a forma mais comum e representa cerca de um terço de todos os casos. É causada por defeitos genéticos que danificam a bainha protetora de mielina e é vulgarmente designada por CMT desmielinizante. Dependendo do gene afetado, é dividida nos subtipos A a F:

- CMT1A, causada por uma duplicação do gene PMP22 no cromossoma 17 (o subtipo mais comum de CMT1),
- CMT1B, causada por uma mutação do gene MPZ no cromossoma 1 (o segundo subtipo mais comum de CMT1),
- CMT1C, causada por um defeito no gene LITAF (rara),
- CMT1D, causada por um defeito no gene ERG2 (rara),
- CMT1E, também conhecida por HNPP, é causada por um defeito no gene PMP22 (rara), e
- CMT1F, causada por um defeito no gene NEFL.

A CMT2 é causada por defeitos num gene que desempenha um papel importante na estrutura e função do axónio e é vulgarmente designada por CMT axonal. Esta doença também possui subtipos: A CMT2A é causada por uma mutação no gene MFN2 e é a forma axonal mais comum de CMT, representando 30–40%. Outros subtipos são raros e incluem, entre outras, a CMT2B, causada por defeitos no gene RAB7, a CMT2C, causada por defeitos no gene TRPV4, e a CMT2D, causada por defeitos no gene GARS.

A CMT3, também conhecida como doença de Dejerine-Sottas, é uma forma rara causada por defeitos no gene PO ou PMP22.

A CMT4 é outro tipo raro que afeta a bainha de mielina e é geralmente herdada de forma autossómica recessiva. Começa na primeira infância e tem vários subtipos: a CMT4A, causada por mutações no gene GDAP1, e a CMT4B1, causada por um defeito no gene MTMR2.

Doença de Charcot-Marie-Tooth (CMT)

Sintomas

Os primeiros sintomas da CMT surgem geralmente na infância ou no início da idade adulta, em casos raros também mais tarde, em algumas pessoas, apenas aos 30 ou 40 anos. Os sintomas começam na periferia, ou seja, nas partes distais do corpo, como as mãos e os pés. Como a doença é progressiva, é de esperar um agravamento dos sintomas. Além disso, as áreas proximais, ou seja, as áreas próximas do tronco, também são afetadas. Os sintomas incluem:

- deformidades nos pés, como pé cavo e dedos em martelo
- pé pendente no início da evolução da doença (sintoma inicial)
 - aumento da flexão do joelho e da anca durante a fase de balanço (marcha de cegonha)
 - colocar a ponta do pé no chão durante o *initial contact* (marcha de pé caído)
- perda de tecido muscular e consequente redução da circunferência das coxas e pernas
- fraqueza muscular nas pernas e nos pés, e posteriormente nas mãos e nos antebraços
 - fadiga muscular rápida
 - dificuldade em ficar de pé e caminhar
 - quedas ou tropeções frequentes
 - diminuição da capacidade de andar
- distúrbios sensoriais nos braços, pernas e pés

Diagnóstico

Durante o exame físico, o médico verifica se há sinais de fraqueza muscular nas mãos, braços e pés, deformidades nos pés (por exemplo, dedos em martelo ou pés cavos) e diminuição dos reflexos. Outros exames incluem:

- Eletroneurografia (ENG): medição da velocidade de condução nervosa (velocidade e intensidade dos sinais elétricos transmitidos pelos nervos)
- Eletromiografia (EMG): medição da atividade elétrica ao contrair os músculos
- Biópsia do nervo: recolha e análise de um fragmento de nervo periférico da barriga da perna
- Testes genéticos a partir de amostras de sangue: localização do(s) gene(s) defeituoso(s)



Atualmente, ainda não existe cura para a lesão dos nervos periféricos causada pela doença de Charcot-Marie-Tooth (CMT). A terapia centra-se, portanto, em restaurar ou manter a função corporal através do tratamento dos sintomas. Uma vez que os sintomas da CMT se centram fortemente nos membros inferiores, a terapia para a CMT visa principalmente criar as bases para uma postura de pé e uma marcha sem dor, eficientes e o mais fisiológicas possível. O padrão de marcha fisiológico, ilustrado abaixo nas suas fases, serve de referência para atingir este objetivo terapêutico. A terapia para a CMT pode incluir os seguintes elementos:

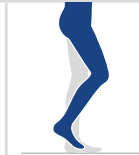
Analgésicos: as câibras musculares ou as lesões nos nervos são frequentemente acompanhados de dor. Os medicamentos analgésicos permitem mover-se sem dor, sem posturas de defesa ou mecanismos de compensação.

Fisioterapia/terapia ocupacional: exercícios direcionados e suaves podem ajudar a fortalecer e alongar os músculos, além de prevenir a tensão muscular e a atrofia muscular progressiva.

Intervenções cirúrgicas: a doença leva frequentemente a deformidades graves nos pés, resultando em limitações significativas. Em certos casos, a cirurgia melhora a situação biomecânica do pé e impede o agravamento das deformidades.

Auxílios ortopédicos: os dispositivos auxiliares, como as ortóteses, têm como objetivo proporcionar estabilidade ao ficar de pé e ao caminhar. Na verdade, muitos dispositivos auxiliares leves têm sido até agora concebidos para manter o pé pendente numa posição neutra durante a fase de balanço, permitindo assim um balanço completo.

Divisão do padrão de marcha fisiológico em fases individuais, segundo Jacquelin Perry

									
Designação em inglês (abreviatura)									
<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>
Designação em português									
contacto inicial	resposta à carga	fase de apoio intermédia (fase inicial)	fase de apoio intermédia	fase de apoio intermédia (fase final)	fim da fase de apoio	preparação para a fase de balanço	início da fase de balanço	fase de balanço intermédia	fim da fase de balanço
Percentagem do ciclo da marcha									
0%	0–12%	12–31%			31–50%	50–62%	62–75%	75–87%	87–100%
Ângulo da anca									
20° de flexão	20° de flexão	10° de flexão	posição neutra-zero	5° de extensão	20° de extensão	10° de extensão	15° de flexão	25° de flexão	20° de flexão
Ângulo do joelho									
0 a 3° de flexão	15° de flexão	12° de flexão	8° de flexão	5° de flexão	0 a 5° de flexão	40° de flexão	60° de flexão	25° de flexão	0 a 2° de extensão
Ângulo do tornozelo									
posição neutra-zero	5° de flexão plantar	posição neutra-zero	5° de dorsiflexão	8° de dorsiflexão	10° de dorsiflexão	15° de flexão plantar	5° de flexão plantar	posição neutra-zero	posição neutra-zero

Ortóteses convencionais

Até à data, o tratamento com ortóteses tem sido realizado principalmente com o uso de dispositivos leves, como palmilhas, ligaduras ou ortóteses tornozelo-pé, na sua maioria pré-fabricadas. Cada dispositivo oferece uma determinada vantagem. No entanto, o paciente também tem de aceitar as desvantagens.

As ligaduras são fornecidas ao paciente em diversos modelos e materiais, principalmente como auxiliares prontos a usar. O objetivo é proporcionar um ligeiro suporte à articulação talocrural, que deve manter o pé numa posição quase neutra durante a fase de balanço. No entanto, em muitos casos, o efeito de elevação dos pés proporcionado por estes dispositivos é insuficiente. Não é possível obter uma maior estabilização sem restringir significativamente a mobilidade da articulação do tornozelo.

As AFO rígidas estão disponíveis com valva frontal ou traseira. Estas AFO são feitas à medida ou pré-fabricadas, em polipropileno ou em fibra de carbono. De um modo geral, as AFO rígidas são utilizadas quando se pretende estabilizar as articulações do joelho e do tornozelo através da elevação do pé durante a fase de balanço. A elevação do pé e a estabilização da articulação são alcançadas graças à construção rígida e ao bloqueio total da liberdade de movimento na articulação talocrural. No entanto, este método não produz um padrão de marcha fisiológico.



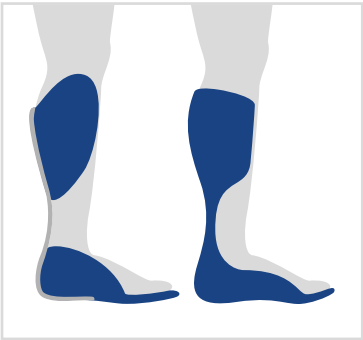
Ligaduras



SAFO

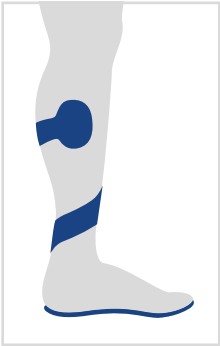
FRAFO

As AFO com mola de lâmina posterior também são fabricadas em polipropileno ou em carbono. Na zona do tendão de Aquiles, uma mola estreita (feita de polipropileno ou carbono) liga a secção do pé à parte posterior da valva inferior da perna. Esta ligação permite o movimento entre o pé e a parte inferior da perna. Enquanto as AFO com mola de lâmina posterior leves e pré-fabricadas em polipropileno são utilizadas como ortóteses simples para pé pendente, as AFO com mola de lâmina posterior de carbono resistentes são utilizadas em pacientes com fraqueza dos flexores plantares. Todas as AFO com mola de lâmina posterior permitem um certo grau de liberdade de movimento na articulação talocrural. No entanto, estes não são movimentos fisiológicos, pois não existe um ponto de rotação definido.



AFO com mola de lâmina posterior

A ortótese espiral de carbono é um novo tipo de dispositivo auxiliar. A espiral deste dispositivo, fabricado individualmente, pode ser adaptada ao paciente e eleva o pé durante a fase de balanço em casos de paralisia isolada do nervo fibular. A orientação das fibras de carbono permite a liberdade de movimento na dorsiflexão e o apoio ao início da fase de balanço, dependendo da rigidez da espiral. No entanto, não se consegue estabilizar as articulações do joelho e do tornozelo se os flexores plantares estiverem fracos. A ortótese em espiral não pode ser adaptada posteriormente à evolução da doença.



Ortótese em espiral

Desvantagens das ortóteses convencionais

Todos os tratamentos atualmente disponíveis podem levar a uma terapia bem-sucedida, mas também podem afetá-la negativamente, uma vez que cada construção apresenta não só vantagens, mas também desvantagens. Os sintomas característicos da doença de Charcot-Marie-Tooth (CMT) levam a problemas recorrentes com as ortóteses convencionais:

1. Problemas de ajuste

Como a CMT está associada a deformidades nos pés, muitas ortóteses pré-fabricadas apresentam frequentemente problemas de ajuste. Dependendo da gravidade das deformidades nos pés, este problema pode causar desconforto ao usar o calçado, irritações ou escoriações na pele, e até mesmo dor. Portanto, uma ortótese deve ser sempre fabricada individualmente para o paciente com base num molde.

2. Falta de opções de ajuste

A CMT começa com problemas devido à falha dos dorsiflexores. Muitas ortóteses leves são, portanto, concebidas para compensar o pé pendente e permitir que a perna se mova livremente. Se os flexores plantares também forem afetados no decurso da doença, estes dispositivos oferecem uma estabilidade insuficiente para proteger as articulações do joelho e do tornozelo. Devido à falta de opções de ajuste, não é possível adaptá-la. Uma ortótese deve, portanto, ser sempre ajustável.

3. Falta de liberdade de movimento

Se a doença afetar apenas os dorsiflexores, o bloqueio total da mobilidade na articulação talocrural causa grandes limitações ao caminhar. Esta sobrecompensação reduz a aceitação do dispositivo auxiliar por parte do paciente. Em casos de fraqueza dos flexores plantares, a estabilização das articulações do joelho e do tornozelo é frequentemente conseguida através do bloqueio da liberdade de movimento, o que também impede a marcha fisiológica.

Requisitos para uma ortótese

Um balanço sem impedimentos garante uma locomoção sem tropeções. O requisito mais importante para uma ortótese para pacientes com CMT é que esta mantenha o pé numa posição quase neutra durante a fase de balanço. Esta posição permite que a perna afetada execute o movimento de balanço sem que o paciente desenvolva mecanismos compensatórios. Os mecanismos de compensação devem ser evitados, pois resultam num maior consumo de energia durante a marcha e exercem uma pressão excessiva sobre outras estruturas do corpo (ver anexo). Além deste requisito mínimo, deve ser garantido o seguinte:

1. Manter a mobilidade

Uma vez que a CMT está associada à perda de tecido muscular, é necessário evitar a atrofia adicional causada pela imobilização completa da articulação anatómica do tornozelo numa ortótese rígida. Além disso, as ortóteses devem apoiar a fisioterapia destinada ao fortalecimento muscular e não devem comprometer os resultados com essa imobilização. Portanto, as ortóteses devem permitir a liberdade de movimento na articulação talocrural.

2. Criar estabilidade

Ao ficar de pé e caminhar, a alavanca do antepé gerada pelos flexores plantares proporciona a estabilidade necessária nas articulações do joelho e do tornozelo. Se, para além dos dorsiflexores, os flexores plantares também forem afetados pela doença, a alavanca do antepé é ativada externamente por um batente dorsal mecânico. Por conseguinte, as ortóteses devem proporcionar uma resistência suficientemente elevada à dorsiflexão ao ficar de pé e ao caminhar.

3. Permitir ajustes

Os sintomas da CMT progridem. Mesmo que inicialmente apenas os dorsiflexores sejam afetados, a fraqueza muscular pode posteriormente estender-se também aos flexores plantares. As ortóteses devem poder ser adaptadas à evolução da doença, de forma a responder às mudanças nas necessidades de apoio.

Para determinar o nível de apoio fornecido por uma ortótese individual e evitar um apoio insuficiente ou excessivo, é necessário identificar os grupos musculares afetados antes de planejar o tratamento. Nos pacientes com CMT, os dorsiflexores são frequentemente os primeiros a serem afetados, o que se manifesta por uma fraqueza isolada na elevação do pé pelos mecanismos de compensação desenvolvidos neste contexto. Uma análise visual da marcha, que examina o padrão de marcha do paciente quanto a desvios do padrão de marcha fisiológico, pode já revelar se existe também uma fraqueza dos flexores plantares. Nos capítulos seguintes, encontrará mais informações sobre a postura ereta e a marcha fisiológicas, bem como sobre os desvios causados pela fraqueza dos dorsiflexores e dos flexores plantares. Um teste de função muscular fornece informações ainda mais precisas sobre o estado dos grupos musculares potencialmente afetados. Isto porque a fraqueza de um grupo muscular nem sempre tem um impacto visível na capacidade de estar de pé e de caminhar.

Orthosis Configurator

Para o planeamento da ortótese, além da avaliação do estado funcional dos seis principais grupos musculares do membro inferior, são recolhidos, no âmbito de uma avaliação clínica detalhada, outros dados relevantes do paciente. Estes dados são importantes para determinar a funcionalidade necessária, o grau de apoio requerido e a carga previsível a que a ortótese será sujeita. O Orthosis Configurator da FIOR & GENTZ faz este cálculo por si. Durante a configuração, receberá recomendações relativas ao tipo de ortótese, à sua construção, às articulações do sistema, à largura do sistema e, quando aplicável, às unidades de mola a utilizar, bem como a muitos outros dados da ortótese.

Com o Orthosis Configurator, pode criar uma ortótese reproduzível e guardar os respetivos dados, constituindo um elemento importante para um tratamento devidamente documentado. Preencha o formulário de tratamento e aceda ao Orthosis Configurator através da nossa página Web ou em www.orthosis-configurator.com. Será depois guiado através dos seguintes passos:



1 Dados do paciente

No primeiro passo, introduza todos os dados do paciente relevantes para o planeamento da ortótese.

2 Componentes do sistema

Nesta secção central, encontrará sugestões relativas ao design da ortótese e aos componentes do sistema. As sugestões são funcionalmente adaptadas aos dados do paciente e respondem adequadamente às cargas previstas.

3 Ajustes individuais

No terceiro passo, pode ajustar a forma e o material das articulações do sistema.

4 Resultado

No último passo, pode guardar o resultado da configuração, enviá-lo e imprimi-lo para documentação do tratamento. Além disso, pode obter uma recomendação de cálculo e encomendar artigos diretamente na loja online.



**Orthosis
Configurator**

As articulações
de sistema de joelho
com



agora também fornecem flexibilidade

ao nível do joelho



Modularidade plug + go

Com a progressão da doença, para além dos dorsiflexores, os flexores plantares também podem ser afetados. Nestes casos, os pacientes com CMT necessitam de um maior grau de apoio para estabilizar as articulações do joelho e do tornozelo. Estas ortóteses requerem elementos funcionais que criem uma resistência dinâmica à dorsiflexão. Com a modularidade plug + go, é possível adaptar a ortótese às alterações provocadas pela evolução da doença, sem necessidade de construir uma nova ortótese. Graças à vasta gama de articulações de sistema de tornozelo disponíveis da FIOR & GENTZ, a ortótese pode ser ajustada da melhor forma possível às necessidades de apoio de cada paciente.

Além das articulações apresentadas abaixo, existem ainda outras articulações de sistema de tornozelo compatíveis com a modularidade plug + go. Sob determinadas condições, as articulações de sistema de tornozelo NEURO CLASSIC-SPRING e NEURO CLASSIC-SWING também podem ser utilizadas no âmbito da modularidade plug + go.

Articulações de sistema
de tornozelo com



Os dorsiflexores – função e patologia

Função dos dorsiflexores saudáveis

Os músculos da canela são chamados dorsiflexores porque provocam a dorsiflexão na articulação talocrural. Durante a marcha fisiológica, os dorsiflexores estão ativos desde o *pre swing* até à *loading response*. Enquanto estão ativos, desempenham diferentes funções para estabilizar a articulação anatômica do tornozelo, levantar o pé e absorver impactos ao receber carga, empregando três modos de ação distintos.

Trabalho muscular concêntrico dos dorsiflexores

No *pre swing*, os dorsiflexores atuam de forma concêntrica contra a atividade dos flexores plantares, estabilizando assim a articulação talocrural. A partir do *initial swing*, o pé é colocado numa posição quase neutra para preparar a perna para a fase de balanço.

Trabalho muscular isométrico dos dorsiflexores

Do *mid swing* até ao *initial contact*, os dorsiflexores mantêm o pé numa posição quase neutra através do trabalho muscular isométrico. Durante a fase de balanço, esta posição resulta:

- num balanço reto da perna
- num ângulo fisiológico da articulação do joelho de aproximadamente 60°
- numa postura reta
- num *initial contact* com o calcanhar

Trabalho muscular excêntrico dos dorsiflexores

Na *loading response*, o pé é baixado de forma controlada na direção da flexão plantar pelo trabalho muscular excêntrico dos dorsiflexores, e o músculo é alongado de forma controlada durante o processo. Este mecanismo contribui significativamente para a absorção do impacto pelo corpo após o *initial contact* e resulta:

- numa transferência de carga controlada
- num movimento de flexão do joelho
- num ângulo fisiológico da articulação do joelho de aproximadamente 15°



Efeitos da fraqueza nos dorsiflexores

Problemas no *push off*

Initial swing

Os dorsiflexores fracos não conseguem colocar o pé numa posição neutra durante a *initial swing* do balanço, para apoiar o início desta fase. O *push off* fica comprometido. O levantamento dos dedos dos pés do chão é possibilitado da seguinte forma:



- ângulo não fisiológico da articulação do joelho superior a 60°
- elevação excessiva da pélvis do lado afetado
- inclinação da parte superior do corpo para o lado contralateral

Pé pendente durante a fase de balanço

Mid swing até terminal swing

A partir do *mid swing*, continua a não haver uma elevação fisiológica do pé. O pé claramente caído desencadeia mecanismos de compensação que visam garantir que um balanço da perna sem tropeções (ver anexo):



- aumento da flexão da anca e do joelho (marcha da cegonha)
- elevação lateral da pélvis (hip hiking)
- abdução excessiva da anca (circundução)

Durante o *mid swing*, um pé pendente pode provocar um tropeção.

Transferência incorreta da carga (níveis de atividade 1 e 2)

Loading response

Devido ao pé pendente, com baixo nível de atividade e o consequente encurtamento da passada, é o antepé que toca primeiro no chão durante o *initial contact*, e não no calcanhar. A transferência de carga ocorre ao contrário (marcha de pé caído):



- descida do calcanhar e movimento de dorsiflexão na articulação talocrural
- movimento de extensão e alongamento não fisiológica do joelho
- resultando numa absorção de choque insuficiente

Transferência de carga descontrolada (níveis de atividade 3 e 4)

Loading response

Se os pacientes com um nível de atividade elevado derem passos particularmente grandes, o *initial contact* ocorre com o calcanhar, apesar do pé pendente. No entanto, os dorsiflexores fracos não conseguem controlar a transferência de carga na *loading response*:



- descida demasiado rápida do pé
- estalido audível quando o pé toca no chão
- extensão não fisiológica do joelho

Ficar de pé

Posição em pé segura graças a flexores plantares saudáveis

Os músculos da barriga da perna são chamados flexores plantares porque provocam a flexão plantar na articulação talocrural. Durante a posição de pé dinâmica, os flexores plantares desempenham um papel importante, ativando a alavanca do antepé e mantendo assim o centro de gravidade do corpo sobre os pés. A alavanca do antepé é a área entre o ponto de rotação do tornozelo e a linha de rolamento, e forma a superfície de apoio no chão. O centro de gravidade do corpo pode ser deslocado em segurança para a frente e para trás, acima da superfície de apoio. Quanto mais o corpo se inclina para a frente, maior é o binário na articulação do tornozelo e, conseqüentemente, maior é a força que os flexores plantares têm de exercer. Enquanto o centro de gravidade do corpo estiver acima da superfície de apoio, os flexores plantares saudáveis mantêm o corpo em equilíbrio estável. Ao equilibrar o centro de gravidade do corpo sobre a superfície de apoio, o ângulo fisiológico da articulação do joelho é de aproximadamente 0° a 5°.

Posição em pé instável devido à fraqueza dos flexores plantares

Devido à fraqueza dos flexores plantares, o seu estado muscular fica comprometido. Quanto mais baixo for o estado muscular, menor será a capacidade dos flexores plantares para ativar a alavanca do antepé. Quanto mais baixo for o estado muscular, menor será a superfície de apoio.

Em casos de paralisia completa dos flexores plantares, a alavanca do antepé não é ativada. Portanto, não há superfície de apoio e o peso do corpo não pode ser deslocado para a frente. Conseqüentemente, o corpo só consegue equilibrar-se numa posição instável e não fisiológica, diretamente acima do ponto de rotação do tornozelo. Deslocar o peso do corpo para a frente levaria a uma queda. Se apenas os flexores plantares de uma perna estiverem enfraquecidos, o paciente consegue ficar de pé, mas tende a hiperestender a perna mais fraca (Fig. 1). O ângulo patológico resultante na articulação do joelho melhora temporariamente a estabilidade em pé, mas, com o tempo, os ligamentos do joelho ficam permanentemente sobrecarregados. Isto acarreta problemas de saúde.



Fig. 1

Andar

Marcha fisiológica graças a flexores plantares saudáveis

Durante a marcha, os flexores plantares estão ativos na fase de apoio, desde a *mid stance* até ao *pre swing*, e contribuem tanto para a estabilização das articulações do joelho e do tornozelo como para o início da fase de balanço (*push off*). Na *mid stance*, os flexores plantares saudáveis estabilizam a articulação talocrural controlando o movimento de avanço da tíbia e, conseqüentemente, a dorsiflexão, através do trabalho muscular excêntrico. Com o auxílio do músculo gastrocnêmio, que atravessa o joelho, mantém-se um ângulo fisiológico da articulação do joelho de 0° a 5° durante esta fase da marcha. Na *terminal stance*, a estabilização da articulação do joelho mantém-se. Os flexores plantares ativam a alavanca anatômica do antepé, que estabiliza a articulação talocrural, levantando assim o calcanhar do chão e elevando o peso corporal. A elevação do centro de gravidade do corpo contribui significativamente para uma marcha fluida e eficiente em termos energéticos. Na *pre swing*, os flexores plantares iniciam a fase de balanço (*push off*) através do trabalho muscular concêntrico e da flexão plantar ativa resultante (Fig. 4).

Marcha patológica devido à fraqueza dos flexores plantares

Durante a fase de apoio, os flexores plantares fracos não conseguem estabilizar a articulação talocrural. Para compensar a perda de estabilidade, ocorre uma hiperextensão do joelho a partir da *mid stance* de apoio (Fig. 2). Durante a *terminal stance*, a alavanca do antepé não pode ser ativada para contrabalançar a força de reação do solo. Como resultado, o calcanhar e, portanto, o peso corporal não são levantados (Fig. 3), o que aumenta significativamente o consumo de energia ao caminhar. Os flexores plantares fracos não conseguem realizar a flexão plantar ativa na *pre swing*, impedindo assim o *push off* fisiológico. No lado contralateral, observa-se uma flexão excessiva do joelho na *loading response* (Fig. 4).



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

Aparência

Devido a lesões nos nervos periféricos, os pacientes com CMT apresentam inicialmente uma fraqueza predominante nos dorsiflexores, o que leva a uma elevação insuficiente do pé. Observa-se o seguinte:

- problemas no *push off*
- pé pendente durante a fase de balanço
- mecanismos de compensação

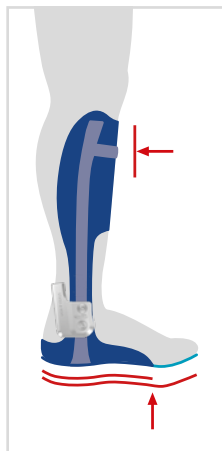
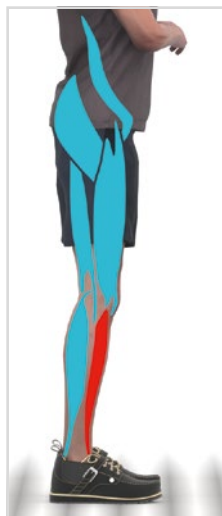
Um teste de função muscular fornece informações sobre o grau de fraqueza muscular. Se a doença afetar apenas os dorsiflexores, o tratamento com uma ortótise para pé pendente é suficiente. Para que esta ortótise permita ao paciente caminhar sem restrições, deve:

- ser feita à medida
- permitir a liberdade de movimento na articulação talocrural
- ser adaptável à evolução da doença

Ortótise recomendada

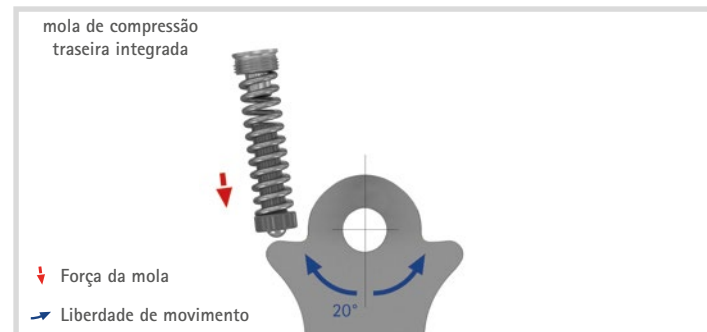
Recomenda-se uma AFO dinâmica com valva anterior alta, secção do pé longa e parcialmente flexível (sola rígida com zona dos dedos flexível), bem como uma articulação de sistema de tornozelo NEURO CLASSIC-SPRING.

A articulação de sistema de tornozelo NEURO CLASSIC-SPRING possui uma mola de compressão integrada com uma força de mola normal e 20° de liberdade de movimento.



A articulação de sistema de tornozelo NEURO CLASSIC-SPRING

Uma articulação de sistema de tornozelo NEURO CLASSIC-SPRING com modularidade plug + go pode ser convertida em qualquer outra articulação de sistema de tornozelo com modularidade plug + go através da substituição da unidade funcional.

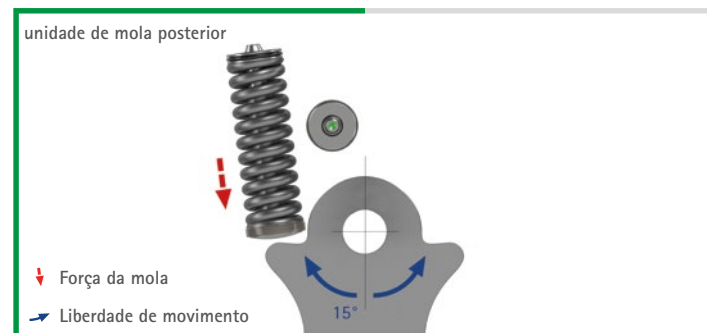


Nota: se o seu paciente der passos particularmente grandes, poderá conseguir o *initial contact* com o calcanhar, apesar da fraqueza dos dorsiflexores (por exemplo, com um nível de atividade 3 ou 4). Neste caso, equipe a ortótise com uma articulação de sistema de tornozelo NEURO CLASSIC-SWING.

A articulação de sistema de tornozelo NEURO CLASSIC-SWING

A unidade de mola da articulação de sistema de tornozelo NEURO CLASSIC-SWING permite que o pé seja levantado e baixado de forma controlada em *loading response*.

O nível preciso de apoio proporcionado pela unidade de mola depende do estado muscular dos dorsiflexores. Realize um teste preciso da função muscular e introduza os dados no Orthosis Configurator. O Orthosis Configurator sugere a unidade de mola a utilizar.



Padrão de marcha fisiológico com a AFO

Uma AFO (*ankle-foot orthosis*; em português: ortótise tornozelo-pé) com articulação de sistema de tornozelo NEURO CLASSIC-SPRING é uma ortótise para pé pendente clássica que é feita à medida. O ponto de rotação mecânico da AFO, que de resto é rígida, está alinhado com o ponto de rotação da articulação anatômica do tornozelo.

Initial swing: a ortótise para pé pendente coloca o pé numa posição neutra logo no *push off*, permitindo que a perna acelere para o movimento de avanço (Fig. 1).

Mid swing até terminal swing: a AFO com articulação de sistema de tornozelo NEURO CLASSIC-SPRING mantém o pé numa elevação fisiológica, resultando num ângulo fisiológico da articulação do joelho de 60°. A elevação do pé permite que a perna balance em linha reta. Isto evita mecanismos de compensação (Fig. 2).

Initial contact: a função de elevação do pé de uma AFO com articulação de sistema de tornozelo NEURO CLASSIC-SPRING faz com que o calcanhar toque primeiro no chão durante o *initial contact* (Fig. 3).

Loading response: o ponto de rotação mecânico correto da ortótise e o contacto fisiológico do calcanhar no *initial contact* garantem uma flexão plantar passiva e fisiológica na direção correta do movimento do tornozelo. Esta rotação correta promove a reativação neurológica dos dorsiflexores e resulta num ângulo de flexão fisiológico do joelho de aproximadamente 15° (Fig. 4).



Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

Informações sobre a AFO

Níveis de atividade 1 e 2: A mola de compressão da articulação do sistema de tornozelo NEURO CLASSIC-SPRING levanta o pé pendente durante a fase de balanço, fazendo com que o calcanhar toque primeiro no chão no *initial contact*. Devido ao comprimento reduzido do passo, a força da mola de compressão desta articulação de sistema de tornozelo com função de elevação do pé é suficiente para permitir uma transferência de carga fisiológica na *loading response*.

Caso seja necessário alterar ou adaptar a estrutura da ortótise final, pode ser útil utilizar uma articulação de sistema de tornozelo NEURO VARIO-SPRING 2. Além de possuir as mesmas funções da articulação de sistema de tornozelo NEURO CLASSIC-SPRING, está equipada com um batente dorsal ajustável.



Níveis de atividade 3 e 4: com a articulação de sistema de tornozelo NEURO CLASSIC-SWING, a resistência para a descida controlada do pé pode ser ajustada através de unidades de mola pré-comprimidas intercambiáveis. O controlo da flexão plantar passiva tem um efeito positivo no ângulo fisiológico da articulação do joelho em *loading response*.

Caso seja necessário alterar ou adaptar a estrutura da ortótise final, pode ser útil utilizar uma articulação de sistema de tornozelo NEURO VARIO-SWING. Além de possuir as mesmas funções da articulação de sistema de tornozelo NEURO CLASSIC-SWING, está equipada com um batente dorsal ajustável.



Dependendo da força muscular e se outros grupos musculares estiverem afetados por paralisia, pode ser adequado um tipo diferente de ortótise com outras articulações do sistema. Utilize o Orthosis Configurator da FIOR & GENTZ para configurar a ortótise ideal com uma articulação de sistema na largura adequada, bem como todos os componentes e materiais necessários.



Aparência

Em casos graves, as lesões nos nervos periféricos podem estender-se, para além dos dorsiflexores, aos flexores plantares. Devido à fraqueza dos flexores plantares, a ativação da alavanca anatómica do antepé fica comprometida:

- falta de estabilização na *mid stance*
- ausência de elevação do calcanhar na *terminal stance*
- não ocorre aumento do peso corporal

Um teste de função muscular fornece informações exatas sobre o grau de fraqueza muscular. Como a doença afeta não só os dorsiflexores, mas também os flexores plantares, o tratamento com ortótise para pé pendente já não é suficiente. Uma ortótise deve conter elementos funcionais que estabilizem as articulações do joelho e do tornozelo do paciente. Além disso, deve:

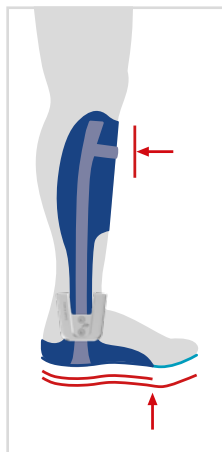
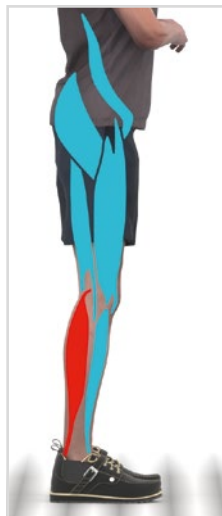
- ser feita à medida
- permitir a liberdade de movimento na articulação talocrural
- ser adaptável à evolução da doença

Ortótise recomendada

Recomenda-se uma AFO dinâmica com valva anterior alta, secção do pé longa e parcialmente flexível (sola rígida com zona dos dedos flexível), bem como uma articulação de sistema de tornozelo NEURO SWING.

Unidades de molas a utilizar:

- atrás: marcação azul (força da mola normal, liberdade de movimento máx. de 15°)
- à frente: marcação amarela (força da mola muito forte, liberdade de movimento máx. de 10°)

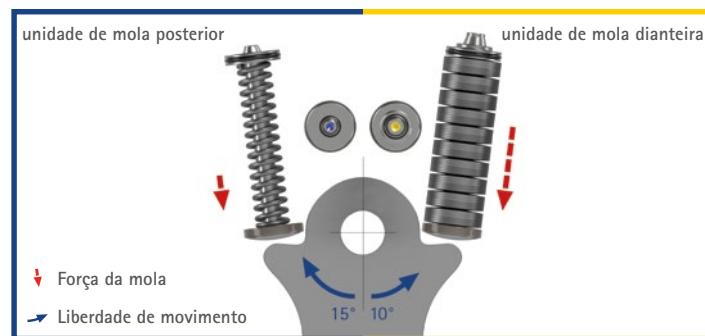


A articulação de sistema de tornozelo NEURO SWING

Adaptação individual ao padrão de marcha patológico através de:

- unidades de molas substituíveis,
- estrutura ajustável,
- liberdade de movimento ajustável.

As três configurações podem ser alteradas independentemente umas das outras e não se influenciam mutuamente.



As unidades de mola sugeridas representam uma possível solução inicial. A força das molas das unidades de mola permite ajustar com precisão o apoio da AFO. É importante evitar o excesso de pressão e escolher apenas a força da mola necessária.

O nível preciso de apoio proporcionado pelas unidades de molas depende do estado muscular dos dorsiflexores e dos flexores plantares. Realize um teste preciso da função muscular e introduza os dados no Orthosis Configurator. O Orthosis Configurator sugere as unidades de mola a utilizar.

Padrão de marcha fisiológico com a AFO

Uma AFO feita à medida com articulação de sistema de tornozelo NEURO SWING dispõe de um batente dorsal dinâmico graças a unidades de mola pré-comprimidas. Assim esta AFO ativa a alavanca do antepé, permitindo uma posição em pé segura e a recuperação de um ângulo fisiológico da articulação do joelho de 0° a 5° (Fig. 1).

Mid stance: a elevada resistência da unidade de mola dianteira da articulação de sistema de tornozelo NEURO SWING gera um momento de extensão do joelho a partir da *late mid stance*, o que estabiliza o joelho e a articulação talocrural. O paciente pode aplicar o peso corporal na ortótise através da valva anterior da perna, evitando assim a hiperextensão do joelho (Fig. 2).

Terminal stance: a unidade de mola amarela da articulação de sistema de tornozelo NEURO SWING é suficientemente forte para ativar a alavanca do antepé externamente e levantar o calcanhar (Fig. 3). A elevação do calcanhar eleva o centro de gravidade do corpo, o que permite a extensão fisiológica do joelho da perna contralateral (Fig. 4). Isto cria uma marcha fluida com um baixo consumo de energia.

Pre swing: a energia aplicada na unidade de mola dianteira a partir da *late mid stance* é novamente libertada até que a configuração de base seja atingida, apoiando assim o *push off* (Fig. 4).



Fig. 1 Fig. 2 Fig. 3 Fig. 4

Informações sobre a AFO

Em casos de flexores plantares fracos ou completamente paralisados, a solução ideal consiste numa AFO feita à medida, com articulação de sistema de tornozelo mecânica e batente dorsal. A articulação de sistema de tornozelo NEURO SWING com batente dorsal dinâmico e unidades de mola pré-comprimidas é a mais adequada. Esta AFO permite ficar de pé em segurança. Ao caminhar, a liberdade de movimento na articulação talocrural restaura a marcha fisiológica e mantém a força da musculatura saudável. Ao mesmo tempo, previne a hiperextensão do joelho.

Em casos de fraqueza dos flexores plantares, uma AFO com sistema de articulação de sistema de tornozelo NEURO SWING pode substituir completamente os dispositivos auxiliares de marcha convencionais, como as muletas e os andarilhos, permitindo simultaneamente ficar de pé e caminhar em segurança e com as mãos livres. Caso seja necessário, a articulação de sistema de tornozelo NEURO SWING permite o ajuste independente da força da mola, da estrutura e da liberdade de movimento.

Com uma ortótise de teste NEURO SWING FIT AFO, pode verificar até que ponto o seu paciente beneficia de uma articulação de sistema de tornozelo NEURO SWING sem ter de fabricar previamente uma AFO personalizada. A ortótise de teste NEURO SWING FIT AFO, com articulação de sistema de tornozelo NEURO SWING Carbon pré-montada, é uma ortótise pré-fabricada. É utilizada como ortótise de teste antes da colocação de uma AFO feita à medida, na qual é instalada uma articulação de sistema de tornozelo com batentes dinâmicos (por exemplo, NEURO SWING).



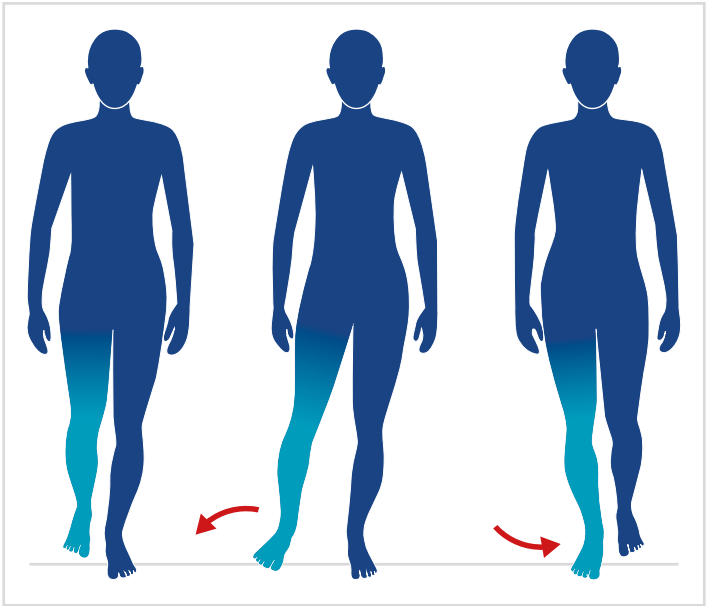
Dependendo da força muscular e se outros grupos musculares estiverem afetados por paralisia, pode ser adequado um tipo diferente de ortótise com outras articulações do sistema. Utilize o Orthosis Configurator da FIOR & GENTZ para configurar a ortótise ideal com uma articulação de sistema na largura adequada, bem como todos os componentes e materiais necessários.



Para permitir um movimento para a frente sem tropeções durante a marcha normal, a perna de balanço tem de ser efetivamente encurtada. Esta condição é criada através de uma flexão fisiológica da anca e do joelho, bem como de uma dorsiflexão na fase de balanço.

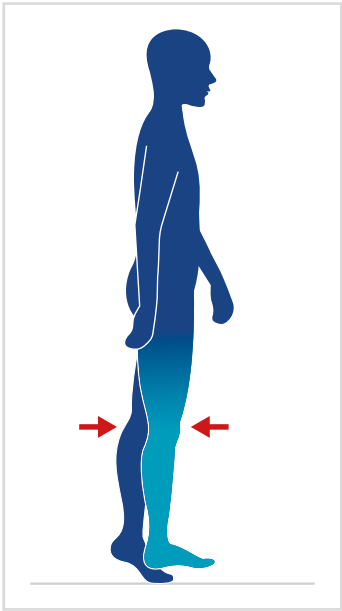
Em determinadas patologias da marcha, este encurtamento da perna de balanço é prejudicado, por exemplo, em caso de falha dos flexores da anca ou do joelho. Se os dorsiflexores falharem, a perna de balanço é efetivamente alongada através de uma maior flexão plantar na fase de balanço. Ao usar uma KAFO bloqueada, devido ao bloqueio permanente da articulação do joelho, a flexão do joelho também não é possível.

O corpo pode compensar esta falta de encurtamento funcional na fase de balanço de três formas diferentes:



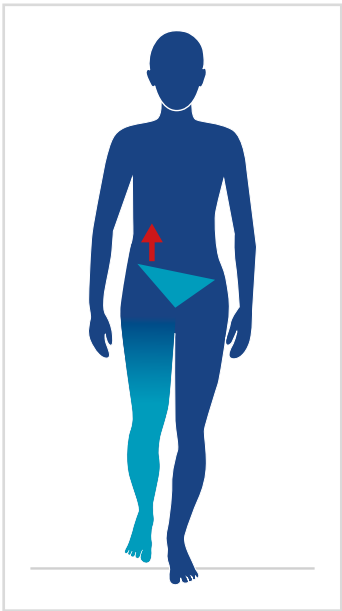
Circundução

Durante a fase de balanço, a perna é levada para a frente num movimento semicircular em torno da perna de apoio. Neste caso, ocorre uma rotação externa na articulação da anca. Este movimento pode manifestar-se a longo prazo e causar problemas nas ancas.



Vaulting

Este mecanismo de compensação descreve a flexão plantar contralateral. Uma vez que a perna afetada está efetivamente alongada ou não pode ser flexionada, a perna de apoio contralateral é alongada em vez disso a fim de permitir o balanço.



Hip-Hiking

O termo "hip-hiking" refere-se à elevação excessiva da pélvis do lado da perna de balanço. Isto permite que a perna de balanço, ao alongar-se, tenha espaço suficiente para completar o movimento sem tropeçar.

Abdução

(do latim *abducere* = ab-, afastar, levar para longe): movimento de uma parte do corpo para longe do centro do corpo. Movimento contrário à adução.

ADN

Ácido desoxirribonucleico (em inglês *DNA* = *deoxyribonucleic acid*): uma substância composta por diferentes componentes (desoxirribonucleotídeos) que, nos seres vivos e em certos vírus, contém a informação genética.

AFO

(do inglês *ankle-foot orthosis*): designação para uma ortótese que envolve a articulação do tornozelo e o pé

AFO com mola de lâmina posterior

(do latim *posterior* = atrás; em inglês *leaf spring* = mola de lâmina): ortótese tornozelo-pé com mola de lâmina fixada atrás do tendão de Aquiles, frequentemente feita de carbono

Alavanca do antepé

Braço de alavanca anatómico que se estende desde a articulação talocrural até às articulações metatarsofalângicas

Atrofia muscular

(do grego *atrophia* = definhamento, emagrecimento): diminuição visível do perímetro de um músculo esquelético devido à redução da atividade física

Autossômica recessiva

Na herança autossômica recessiva, um paciente herda um gene alterado do pai e um da mãe, sendo que ambos sem a doença. A doença só se manifesta se a mesma alteração num gene específico estiver presente em ambos os cromossomas 1-22.

Axónio

(do grego *axon* = eixo): prolongamento de uma célula nervosa. Transmite impulsos elétricos do corpo celular para outras células nervosas. A unidade composta pelo axónio e pela ↑bainha de mielina circundante é designada por fibra nervosa.

Bainha de mielina

(do grego *myelos* = medula): também chamada bainha medular. Uma camada protetora constituída por proteínas e gorduras que envolve em espiral parte dos prolongamentos das células nervosas (↑axónios) dos vertebrados. Esta camada permite uma transmissão rápida de estímulos das células nervosas.

Batente dorsal

Elemento estrutural de uma ortótese que limita o grau de ↑dorsiflexão. Com um batente dorsal, a ↑alavanca do antepé é ativada, criando assim uma superfície de apoio. Além disso, um batente dorsal, em conjunto com a secção do pé de uma ortótese, cria um momento de extensão do joelho e, a partir da *terminal stance*, a elevação do calcanhar do chão.

Charcot-Marie-Tooth

(Abreviatura CMT); também conhecida como neuropatia motora e sensitiva hereditária tipo I (HMSN I): doença do sistema nervoso periférico com diversas causas clínicas e genéticas, bem como diversas manifestações. A CMT tem uma elevação progressiva, sendo que os sintomas começam nas partes ↑distais do corpo (mãos e pés).

Concêntrico

(do latim *con* = com; *centrum* = ponto central): que converge para um ponto central; que tem um ponto central comum. No contexto mecânico, isto significa que a força é aplicada exatamente no centro. No contexto ↑fisiológico, um músculo realiza trabalho concêntrico ao encurtar-se, provocando assim um movimento articular.

Contralateral

(do latim *contra* = contra; *latus* = lado, flanco): situado no lado oposto de um corpo

Cromossoma

Estrutura localizada no interior de cada célula e que contém genes. Cada célula do corpo contém 46 cromossomas, organizados em 23 pares. Metade dos cromossomas humanos, e consequentemente metade dos genes, provém de cada um dos progenitores.

Dedos em martelo

Deformidade dos dedos do pé em que a articulação metatarsofalângica de um dedo está hiperextendida e a articulação interfalângica proximal do dedo está fortemente fletida, enquanto falange distal permanece estendida e aponta para o chão

Desmielinizante

Refere-se à perda da ↑bainha de mielina. A desmielinização é também chamada de processo desmielinizante.

Dinâmico

(do grego *dynamikos* = ativo, forte): que apresenta movimento, caracterizado por impulso e energia. Uma ↑AFO dinâmica permite, portanto, um movimento na articulação anatômica do tornozelo.

Distal

(do latim *distare* = estar afastado): localizado afastado do centro do corpo. O contrário de distal é ↑proximal.

Dorsiflexão

Levantar o pé ou diminuir o ângulo entre a perna e o pé. Devido a este movimento (↑flexão), denominado *dorsiflexion* em inglês. No entanto, do ponto de vista funcional, trata-se de um movimento de alongamento, no sentido de uma ↑extensão. Movimento contrário à ↑flexão plantar.

Dorsiflexores

Também conhecidos coloquialmente como músculos da canela. Músculos responsáveis pela elevação do pé.

Elemento funcional

Parte de uma articulação de sistema de tornozelo que permite o movimento que pode ser realizado com a órtese. A órtese permite, por exemplo, que um movimento seja livre, bloqueado ou ↑controlado dinamicamente.

Estado muscular

O estado muscular é um indicador utilizado para avaliar a força exercida por um grupo muscular (por exemplo, ↑os flexores do joelho). Esta força é determinada através do teste de função muscular (segundo Janda), no qual cada grupo muscular é avaliado relativamente à capacidade de executar o respetivo movimento. Consoante seja ou não possível vencer uma resistência aplicada manualmente ou a força da gravidade, é feita uma classificação em seis níveis de avaliação.

0 "Zero"	Nenhuma tensão muscular possível
1 "Vestígio"	É possível detetar tensão muscular, mas sem efeito de movimento
2 "Muito fraco"	Movimento possível sem a ação da gravidade
3 "Fraco"	Aplicação de força contra a gravidade
4 "Bom"	Aplicação de força contra uma ligeira resistência
5 "Normal"	Aplicação total da força contra uma forte resistência

Extensão

(do latim *extendere* = esticar): movimento de alongamento ativo ou passivo de uma articulação. Alongar é o movimento contrário de dobrar (↑flexão) e, caracteristicamente, leva a um aumento do ângulo da articulação.

Excêntrico

(do latim *ex* = fora; *centro* = centro): situado fora de um centro ou afastado de um ponto central. No contexto mecânico, isto significa que a força é aplicada fora do centro. No contexto ↑fisiológico, um músculo realiza um trabalho excêntrico ao alongar-se ativamente e controlar o movimento de uma articulação de forma a travá-lo.

Flexão

(do latim *flectere* = dobrar): movimento de dobrar ativo ou passivo de uma articulação. Dobrar é o movimento contrário de alongar (↑extensão) e, caracteristicamente, leva a uma diminuição do ângulo da articulação.

Força de reação do solo

(abreviatura: FRS): força que surge no solo como reação contrária ao peso corporal. O vetor da força de reação do solo é uma linha teórica que permite visualizar a magnitude, a origem e a direção da força de reação do solo.

FRAFO

(do inglês *floor-reaction AFO*): órtese rígida com valva anterior, que a partir da *terminal stance* proporciona um momento de extensão do joelho ou da anca. As FRAFO podem ser fabricadas tanto em polipropileno como em carbono e podem ter uma peça de pé rígida ou parcialmente flexível. No entanto, o nome FRAFO é enganador, uma vez que também existem outras ↑AFO que interagem com a ↑força de reação do solo.

Fisiológico

(do grego *physis* = natureza; *logos* = ciência): relativo aos processos naturais da vida

Flexão plantar

Baixar o pé ou aumentar o ângulo entre a perna e o pé. Movimento contrário à ↑dorsiflexão.

Flexores plantares

Também conhecidos coloquialmente como músculos da barriga da perna. Músculos responsáveis pela descida do pé.

Gene

Uma sequência de ADN que contém o modelo para a produção de proteínas. As proteínas produzidas de acordo com este modelo são a base para as funções de um organismo vivo.

Irritação ou abrasão cutânea

A irritação cutânea é uma alteração da pele provocada por uma fricção prolongada, que se manifesta como vermelhidão, comichão, ardor, sensação de repuxamento ou desconforto na zona afetada da pele. A abrasão cutânea refere-se à abrasão ou raspagem de uma ou mais camadas da pele na área afetada.

Isométrico

(do grego *iso* = igual; *metros* = medida): manter a mesma extensão de comprimento. O trabalho muscular isométrico é um tipo de contração muscular sem alteração do comprimento. Portanto, não ocorre nenhum movimento articular.

KAFO

(do inglês *knee-ankle-foot orthosis*): designação para uma ortótese que envolve a articulação do joelho, a articulação do tornozelo e o pé

Marcha de cegonha

Marcha patologicamente alterada: este mecanismo de compensação foi concebido para permitir um movimento de balanço sem tropeções em caso de pé pendente. O aumento da flexão da anca e do joelho faz lembrar a marcha de uma cegonha.

Marcha de pé caído

Marcha patologicamente alterada: ao colocar a ponta do pé no chão, esta marcha assemelha-se aos movimentos do pé de uma máquina de costura.

Mecanismo de compensação

(do latim *compensare* = compensar, substituir): compensação ou substituição de um movimento ↑fisiológico ausente para atingir um objetivo específico. A falta de elevação do pé ou de flexão do joelho durante a fase de balanço pode ser compensada por diversos mecanismos para atingir o objetivo (neste caso: o balanço da perna).

Morbus

(em latim): doença

Mutação

(do latim *mutare* = mudar/alterar, transformar): uma alteração espontânea e permanente do genoma (biologia)

Neurológico

(do grego *neuron* = nervo; *logos* = ciência): relativo ao sistema nervoso

Ortótese em espiral de carbono

Uma ↑AFO fabricada em fibras de carbono que envolve a perna em forma de espiral. Devido ao alinhamento das fibras, esta ortótese possui propriedades dinâmicas especiais.

Paralisia do nervo fibular

Lesão do nervo fibular (nervo peroneal), que provoca ↑paralisia dos dorsiflexores

Patológico

(do grego *pathos* = dor; doença): doente (alterado)

Pé cavo (deformidades do pé)

Deformidade do pé em que o arco longitudinal do pé é fortemente puxado para cima e o dorso do pé é mais alto do que o normal. Os ↑dedos em martelo ou dedos em garra desenvolvem-se geralmente em paralelo. Devido ao pé cavo, o peso do corpo é suportado por uma porção menor da planta do pé quando se está de pé e a caminhar, colocando assim mais pressão sobre o calcanhar.

Pé pendente

Disfunção que impede a extensão ou elevação ativa do pé, fazendo com que este fique pendurado passivamente durante a fase de balanço. A causa desta disfunção é uma paralisia do nervo fibular ou uma fraqueza dos dorsiflexores. Outras designações para o pé pendente são "pé caído" e "pé flácido".

Periférico

(do grego *peripherēs* = que gira): situado nas zonas exteriores do corpo. O sistema nervoso periférico é a parte do sistema nervoso que não faz parte do cérebro nem da medula espinhal.

Progressivo

(do latim *progredere* = avançar, ir em frente): progressão de uma doença ou manifestação dos ↑ sintomas associados a uma doença

Proximal

(do latim *proximus* = o mais próximo): localizado em direção ao centro do corpo. O contrário de proximal é ↑ distal.

Push off

Impulso dos dedos dos pés contra o chão na fase de *pre swing*. Isso faz com que a perna ganhe impulso para a frente.

SAFO

(do inglês *solid ankle-foot orthosis*): ortótese tornozelo-pé rígida. O termo SAFO é utilizado internacionalmente para designar ↑ AFO rígidas em poli-propileno. A sua utilização até agora não é inequívoca, uma vez que as AFO estáticas também são AFO rígidas.

Sintomas

Conjunto de todos os sinais observados pelo paciente ou pelo médico que surgem no contexto de uma doença

Subtipos

(do latim *sub* = sob, ao redor, contra, abaixo, em torno; do grego *týpos* = tipo, espécie): subespécie, variante, subforma

Tíbia

(do latim *tibia* = "canela"): o mais forte dos dois ossos da perna, que faz parte tanto da articulação do joelho como da articulação do tornozelo

Unidade de mola

Molas de compressão pré-comprimidas ou molas de disco dispostas em camadas específicas, destinadas a ser utilizadas em articulações de sistema de tornozelo



Abreviatura. Fonte

[Ban] Banchs I, Casasnovas C et al. (2009): Diagnosis of Charcot-Marie-Tooth disease. *Journal of Biomedicine & Biotechnology* 2009.

[Bor] Borghi C, Sassi S et al. (2023): Effect of Ankle-Foot Orthoses in Pediatric Patients with Hereditary Motor-Sensory Neuropathy. A Case Series Study. *Children* 10(9): 1529.

[Bur] Burke K, Cornell K et al. (2021): A Pilot Study to Assess the Immediate Effect of Dynamic Carbon Ground Reaction Ankle Foot Orthoses on Balance in Individuals with Charcot-Marie-Tooth in a Clinical Setting. *Physical Medicine & Rehabilitation International* 8(3): 1183.

[Cas] Casasnovas C, Cano LM et al. (2008): Charcot-Marie-tooth disease. *Foot & Ankle Specialist* 1(6): 350-354.

[Don] Don R, Serrao M et al. (2007): Foot drop and plantar flexion failure determine different gait strategies in Charcot-Marie-Tooth patients. *Clinical Biomechanics* 22(8): 905-916.

[Duf] Dufek JS, Neumann ES et al. (2014): Functional and dynamic response characteristics of a custom composite ankle foot orthosis for Charcot-Marie-Tooth patients. *Gait & Posture* 39(1): 308-313.

[New] Newman CJ, Walsh M et al. (2007): The characteristics of gait in Charcot-Marie-Tooth disease types I and II. *Gait & Posture* 26(1): 120-127.

[Öun] Öunpuu S, Garibay E et al. (2021): The impact of orthoses on gait in children with Charcot-Marie-Tooth disease. *Gait & Posture* 85: 198-204.

[Par] Park J, Joo SY et al. (2023): Gait Pattern in Charcot-Marie-Tooth Disease Type 1A According to Disease Severity. *Journal of Personalized Medicine* 13(10): 1473.

[Per] Perry J, Burnfield JM (2010): *Gait Analysis – Normal and Pathological Function*. 2ª edição. Thorofare: Slack.

Abreviatura. Fonte

[Phi] Phillips M, Radford K et al. (2011): Ankle foot orthoses for people with Charcot Marie Tooth disease – views of users and orthotists on important aspects of use. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology* 6(6): 491-499.

[Phi2] Phillips MF, Robertson Z et al. (2012): A pilot study of a crossover trial with randomized use of ankle-foot orthoses for people with Charcot-Marie-tooth disease. *Clinical Rehabilitation* 26(6): 534-544.

[Sch] Scherb D, Steck P et al. (2023): The Determination of Assistance-as-Needed Support by an Ankle-Foot Orthosis for Patients with Foot Drop. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 20(17): 6687.

[Vin] Vinci P, Gargiulo P (2008): Poor compliance with ankle-foot-orthoses in Charcot-Marie-Tooth disease. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* 44(1): 27-31.

[Vin2] Vinci P, Paoloni M et al. (2010): Gait analysis in a patient with severe Charcot-Marie-Tooth disease. A case study with a new orthotic device for footdrop. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* 46(3): 355-361.

[Woj] Wojciechowski E, Sman A et al. (2017): Gait patterns of children and adolescents with Charcot-Marie-Tooth disease. *Gait & Posture* 56: 89-94.

[Zuc] Zuccarino R, Anderson KM et al. (2021): Satisfaction with ankle foot orthoses in individuals with Charcot-Marie-Tooth disease. *Muscle & Nerve* 63(1): 40-45.



Orthosis Configurator

PR0284-PT-2024-04

FIOR & GENTZ

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

☎ +49 4131 24445-0
☎ +49 921 95659554

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