

Manuale apoplessia

Un concetto per il trattamento ortesico degli arti inferiori in seguito a un ictus

4^a edizione



Introduzione

Secondo le indicazioni dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO) ogni anno circa 15 milioni di persone al mondo subiscono un ictus, un terzo delle quali riporta danni a seguito dell'evento [Mac, pag. 50]. In Germania il numero si attesta a circa 196.000 persone all'anno [Did, pag. 592]. Spesso a essere interessate sono aree cerebrali in cui si trovano i programmi per il controllo dell'apparato motorio [Cor, pag. 11]. Intervenire rapidamente è importante, in quanto più l'ictus è riconosciuto e trattato precocemente, meglio possono essere controllati i danni conseguenti. Pertanto viene richiesto un rapido trattamento ortesico [Hes, pag. 1150]. Inoltre, numerosi studi clinici dimostrano l'elevato valore delle ortesi nella riabilitazione in caso di ictus [Bow, pag. 87 e seguenti]. Tuttavia, il trattamento ortesico dei pazienti colpiti da ictus ha un potenziale ancora ampiamente inutilizzato. In questo contesto, l'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING offre nuove possibilità che consentono di riconsidere numerosi concetti incompleti sinora utilizzati.

Ci preoccupiamo di prestare maggiore attenzione alla posizione in piedi come prima fase nella terapia dell'ictus. In questo contesto, le ortesi rappresentano un aiuto importante per eseguire esercizi autonomamente. Questo manuale sull'apoplessia è stato realizzato per facilitare la comunicazione tra medici, fisioterapisti, tecnici ortopedici e tecnici biomeccanici nel trattamento ortesico di pazienti colpiti da ictus. Inoltre, anche i partner o gli assistenti dei pazienti, e naturalmente anche i pazienti stessi, vengono coinvolti nella comunicazione per la decisione in merito all'ortesi ottimale.

Come base importante per l'esistente concetto di trattamento, in collaborazione con la fisioterapista Renata Horst, è stata sviluppata la N.A.P.® Gait Classification, sotto forma di una classificazione di facile utilizzo della deambulazione patologica. Il nostro ringraziamento speciale va tuttavia a Beate Hesse, che si è resa disponibile come paziente colpita da ictus per i test e le immagini utilizzate a corredo degli esempi illustrati.

Il nostro manuale sulla apoplessia non ha la pretesa di essere perfetto. Vuole piuttosto essere uno stimolo verso un cambiamento di approccio nel trattamento ortesico dei pazienti colpiti da ictus. Per questo, saremo lieti di ricevere ulteriori suggerimenti per migliorarne continuamente la qualità.

Il team FIOR & GENTZ

Indice

Obiettivo terapeutico

Che cos'è l'apoplessia? 4

Terapia della apoplessia nel team interdisciplinare 6

Addestramento alla posizione in piedi 6

Addestramento alla deambulazione 8

Ortesi convenzionali 10

Svantaggi delle ortesi convenzionali 12

Requisiti di un'ortesi 12

L'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING 14

Vantaggi funzionali di un'AFO con NEURO SWING 18

Unità elastiche precomprese 18

Molle non precomprese 19

Proposta per un trattamento precoce con un'AFO 28

Prima mobilizzazione con un'AFO 30

Esercizio in piedi con un'AFO 30

Esercizio in deambulazione con un'AFO 31

Classificazioni di pazienti colpiti da ictus 32

La N.A.P.® Gait Classification 34

Proposte terapeutiche

Proposta terapeutica per il tipo di deambulazione 1a 36

Proposta terapeutica per il tipo di deambulazione 1b 40

Proposta terapeutica per il tipo di deambulazione 2a 44

Proposta terapeutica per il tipo di deambulazione 2b 48

Influsso sulla deambulazione impostando la forza elastica 52

Esercizi di fisioterapia secondo la N.A.P.® 56

Studi sull'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING 64

Glossario

da pagina 66

Bibliografia

da pagina 76

Che cos'è l'apoplessia?

L'apoplessia (colpo apoplettico, ictus) è un'improvvisa alterazione della circolazione sanguigna nel cervello riconducibile a cause vascolari. Un ictus può condurre alla morte o essere accompagnato da disturbi conseguenti che possono durare più di 24 ore. Più rapidamente viene rilevato e trattato un ictus, migliore è la possibilità di evitare danni a lungo termine. L'80% ca. di tutti gli ictus sono scatenati da un'acuta riduzione della circolazione sanguigna (ischemia), mentre il 15% di essi è riconducibile a un'emorragia intracellulare (infarto emorragico cerebrale) [Did, pag. 592]. Un approvvigionamento insufficiente in determinate aree del cervello provoca danni alle diverse funzioni del corpo.

Limitazioni del movimento

L'approvvigionamento insufficiente può provocare effetti in aree del cervello che controllano la funzione motoria dell'apparato motorio. Di conseguenza, i muscoli collegati a queste cellule nervose vengono innervati troppo presto, troppo tardi o per niente. Pertanto, la stabilizzazione muscolare delle articolazioni del ginocchio e tibiotarsiche è compromessa.

Meccanismi di compensazione

Attraverso i disturbi funzionali cambia la situazione biomeccanica dell'apparato motorio, il che provoca instabilità nell'articolazione tibiotarsica e/o del ginocchio mentre si è in piedi e mentre si cammina. Il paziente cerca di compensare questa instabilità attraverso altre funzioni corporee. Questi meccanismi di compensazione eseguiti in modo consapevole o inconsapevole danneggiano tuttavia il sistema muscolo-scheletrico.

Paresi spastiche

Se le vie piramidali del primo motoneurone vengono danneggiate in seguito a un ictus, le limitazioni del movimento e i meccanismi di compensazione possono essere accompagnate da paresi spastiche. In caso di danno alle vie nervose extra piramidali, la regolazione dei riflessi propri dei muscoli corrispondenti è disturbata. Di conseguenza, il tono muscolare aumenta [Thi, pag. 1102]. La paresi spastiche possono essere causate o rafforzate da insicurezze percepite.



Terapia della apoplessia nel team interdisciplinare

Dopo un ictus, è importante intervenire rapidamente trattando il paziente con ausili [Hes, pag. 1105]. Per evitare le conseguenze della deambulazione patologica, il medico, il fisioterapista, l'ergoterapista ma anche il tecnico ortopedico e il tecnico biomeccanico devono seguire un concetto terapeutico comune. Uno dei primi passi dovrebbe essere l'inizio precoce di una fisioterapia [Die, pag. 34].

Addestramento alla posizione in piedi

Prima di camminare si sta in piedi. Anche se stare in piedi è percepito come un semplice compito motorio, coinvolge gli stessi gruppi muscolari di quelli coinvolti mentre si cammina. Molti piccoli movimenti mantengono il centro di gravità del corpo sopra la superficie d'appoggio creando così un equilibrio dinamico stabile. Questi piccoli movimenti si manifestano come oscillazioni minime della parte superiore del corpo, il cosiddetto postural sway (oscillazione posturale). Uno studio mostra che un addestramento precoce e intensivo alla posizione in piedi può ridurre il tempo per riacquistare la deambulazione indipendente [Cum, pag. 157].

Le ortesi dinamiche sono un valido supporto per stare in piedi in modo sicuro dopo un ictus e possono prevenire o ridurre l'insorgenza di paresi spastiche. Anche se il paziente non è in grado di indossare l'ortesi da solo, l'addestramento alla posizione in piedi dovrebbe iniziare nella fase acuta. Per questo, l'ortesi deve essere indossata il più spesso possibile. In questo modo, la posizione in piedi supportata può essere allenata anche indipendentemente dalle sessioni di terapia già nella prima riabilitazione del paziente al letto o con un assistente. Questo addestramento precoce alla posizione in piedi offre i seguenti vantaggi:

- Si promuove la riconquista del senso dell'equilibrio;
- La verticalità (verticalizzazione) ha una varietà di effetti positivi sull'organismo umano [Kne, pag. 603];
- Il carico controllato dei muscoli può ridurre il tempo per riacquistare la deambulazione indipendente [Cum, pag. 157];
- Lo stare in piedi nella fase acuta può stabilire le corrette connessioni cerebrali attraverso impulsi motori.

Inoltre l'addestramento alla posizione in piedi in questa prima fase della riabilitazione supporta la profilassi del piede a punta perchè i muscoli vengono distesi e sottoposti a carico dinamico. L'ortesi impedisce inoltre che il piede rimanga in una posizione appuntita permanente quando si sta a letto.



Addestramento alla deambulazione

Lo scopo di una fisioterapia moderna è quello di trattare i gruppi muscolari carenti durante l'addestramento alla deambulazione in modo tale che le corrette connessioni cerebrali siano stabilite dagli impulsi motori [Hor, pag. 5-26]. A seconda dell'approccio terapeutico scelto, questo obiettivo viene raggiunto in modi diversi. Per esempio nel concetto N.A.P.® il fisioterapista stabilisce la situazione biomeccanica esatta nel paziente. Gli esercizi vengono integrati in movimenti integrati.

La combinazione di fisioterapia e di un'ortesi dinamica può sostenere un'approssimazione alla deambulazione fisiologica e ridurre le paresi spastiche mentre si cammina. Un adattamento relativamente precoce con un'ortesi è vantaggioso per l'indipendenza e la sicurezza del paziente [Nik, pag. 1623]. Nel migliorare la deambulazione di pazienti colpiti da ictus, il team interdisciplinare è guidato nella deambulazione fisiologica come orientamento che è rappresentato di seguito nelle sue singole fasi [Per, pag. 70 e seguenti, 92 e seguenti, 111 e seguenti; Goe, pag. 14 e seguenti, 44 e seguenti].

Suddivisione della deambulazione fisiologica in singole fasi secondo Jacquelin Perry

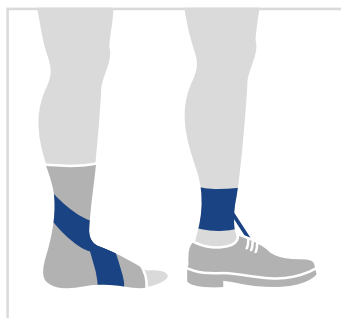
Definizione inglese (abbreviazione)									
<i>initial contact (IC)</i>	<i>loading response (LR)</i>	<i>early mid stance (MSt)</i>	<i>mid stance (MSt)</i>	<i>late mid stance (MSt)</i>	<i>terminal stance (TSt)</i>	<i>pre swing (PSw)</i>	<i>initial swing (ISw)</i>	<i>mid swing (MSw)</i>	<i>terminal swing (TSw)</i>
Denominazione in italiano									
contatto del tallone	risposta al carico	appoggio intermedio (fase iniziale)	appoggio intermedio	appoggio intermedio (fase finale)	appoggio terminale	preparazione alla oscillazione	oscillazione iniziale	oscillazione intermedia	oscillazione terminale
Percentuale del doppio passo									
0 %	0–12 %	12–31 %			31–50 %	50–62 %	62–75 %	75–87 %	87–100 %
Angolazione dell'anca									
flessione di 20°	flessione di 20°	flessione di 10°	pos. zero-neutra	estensione di 5°	estensione di 20°	estensione di 10°	flessione di 15°	flessione di 25°	flessione di 20°
Angolazione del ginocchio									
flessione di 0–3°	flessione di 15°	flessione di 12°	flessione di 8°	flessione di 5°	flessione di 0–5°	flessione di 40°	flessione di 60°	flessione di 25°	estensione di 0–2°
Angolazione malleolare									
pos. zero-neutra	fless. plant. 5°	pos. zero-neutra	est. dorsale 5°	est. dorsale 8°	est. dorsale 10°	fless. plant. 15°	fless. plant. 5°	pos. zero-neutra	pos. zero-neutra

Il trattamento dei pazienti colpiti da ictus dipende dalla gravità e dell'espressione del quadro clinico, nonché dagli obiettivi di medico e paziente. La gamma di questi ausili va da quelli semplici, come i bendaggi e i plantari sensomotori, fino alle ortesi della parte inferiore della gamba (AFO) in versioni con e senza articolazione tibiotarsica. Nei casi più gravi questo trattamento è integrato da sostegni per la deambulazione e deambulatori a rotelle.

Per il supporto della fisioterapia sono indispensabili ortesi efficaci. In alcuni casi, le ortesi devono essere integrate con calzature o presidi ortopedici [Fat, pag. 523]. In questa pagina sono riepilogate le più note ortesi utilizzate al giorno d'oggi per pazienti colpiti da ictus che tuttavia, a causa delle nuove possibilità nella tecnica ortopedica, devono essere considerate in modo critico.

Bendaggi

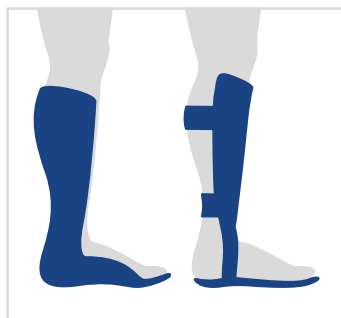
Il trattamento più semplice per i pazienti colpiti da ictus è rappresentato da bendaggi che avvolgono il malleolo e svolgono un'azione di sollevamento del piede. Per mezzo di cinturini elastici e chiusure con velcro, tali bendaggi stabilizzano l'articolazione tibiotarsica anatomica per mantenere il piede in posizione neutra nella fase di oscillazione. Tuttavia, rispetto alle AFO, esse espletano solo un ridotto effetto di sollevamento del piede.



Bendaggi

Ortesi rigide

Nel caso delle AFO rigide (SAFO) in polipropilene o carbonio, il movimento della caviglia è completamente impedito. Le SAFO vengono spesso utilizzate su pazienti con gravi spasticità [Con, pag. 437].



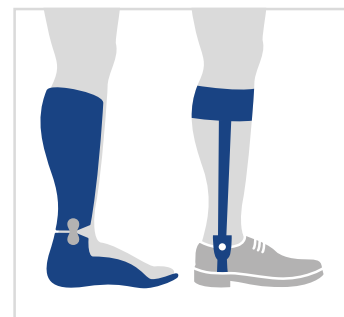
SAFO

FRAFO

Anche la cosiddetta floor reaction AFO (FRAFO) con scocca ventrale blocca il movimento nell'articolazione tibiotarsica anatomica. Una FRAFO è realizzata in polipropilene o in carbonio. Nella *terminal stance* la scocca ventrale consente un'estensione del ginocchio che è però controindicata nei pazienti che presentano un'iperestensione del ginocchio [Fat, pag. 527].

Ortesi con articolazione tibiotarsica

Le classiche hinged AFO (HAFO) bloccano la flessione plantare e consentono un'estensione dorsale con punto di rotazione definito nell'articolazione tibiotarsica anatomica. Spesso però dispongono unicamente di snodi con molle elastomeriche senza azione elastica di ritorno e battuta dorsale, per cui le hinged AFO non sono adatte a tutti i pazienti colpiti da ictus [Con, pag. 437].



Hinged AFO

Ortesi caviglia-piede

Anche un'ortesi caviglia-piede montata nella calzatura dispone di un punto di rotazione e di libertà di movimento definiti. Tuttavia queste ortesi dispongono normalmente di semplici articolazioni con molle che esercitano solo un'azione elastica di ritorno ridotta.

Ortesi con molla a balestra posteriore

Da qualche tempo, trovano impiego le AFO con azione elastica di ritorno, le cosiddette posterior-leaf-spring AFO. Un'intensa azione elastica di ritorno è ottenuta con molle in carbonio, mentre questo effetto viene a mancare in AFO simili in polipropilene. Lo svantaggio è che queste ortesi non hanno un punto di rotazione definito e nemmeno una libertà di movimento definita e/o regolabile e nessuna struttura regolabile; una flessione plantare passiva è completamente impedita.



Posterior-leaf-spring AFO

Svantaggi delle ortesi convenzionali

Ciascuna delle ortesi riportate comporta non solo vantaggi, bensì anche svantaggi. Ciò significa che ogni trattamento con un'ortesi convenzionale porta ad un successo terapeutico, ma può anche influenzarlo negativamente. Due caratteristiche principali hanno un effetto negativo sul successo terapeutico:

1. Mancanza di possibilità di regolazione

A seconda del tipo di deambulazione patologica del paziente, delle esigenze del medico e dell'obiettivo della fisioterapia, il tecnico ortopedico deve strutturare questa ortesi in modo da ottenere l'effetto leva desiderato [Fat, pag. 516; Owe, pag. 262]. Tuttavia la realizzazione di un'ortesi efficace non è stata finora possibile a causa delle mancate possibilità di regolazione. Un adattamento ottimale alla deambulazione patologica del paziente è pertanto eseguibile solo limitatamente nelle suddette ortesi.

2. Flessione plantare limitata

Quasi tutte le strutture indicate limitano la flessione plantare fisiologica. In questo modo non si è in grado di trovare un compromesso tra effetto di sollevamento del piede e funzione di leva del tallone. Una fisioterapia qualificata utilizza questa importante leva del tallone. In questo modo, i collegamenti cerebrali corretti vengono instaurati da impulsi motori [Hor, pagg. 5-26] e singoli gruppi muscolari vengono rafforzati grazie a un allenamento muscolare mirato.

Requisiti di un'ortesi

Da un concetto di ortesi moderno ci si aspetta che si adatti in maniera ottimale alle esigenze del paziente e all'andamento terapeutico. Inoltre si dovrebbe consentire una stabilità dinamica sia in piedi che in deambulazione. Solo così si può raggiungere l'obiettivo principale con l'aiuto di un'ortesi: una deambulazione fisiologica.

Pertanto tutte le ortesi per pazienti colpiti da ictus dovrebbero essere costruite con un'articolazione tibiotarsica regolabile. Una regolazione della struttura ortesica è assolutamente necessaria, in quanto la posizione del piede durante la presa dell'impronta generalmente non corrisponde alla posizione necessaria che si instaura con l'ortesi. Con una libertà di movimento regolabile e una forza elastica modificabile il tecnico ortopedico può reagire facilmente alle variazioni della deambulazione che possono subentrare nel decorso della terapia.

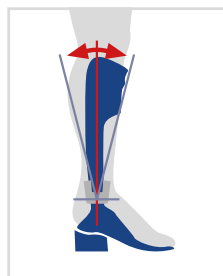
Proprio per questo è stata messa a punto l'articolazione tibiotarsica modulare regolabile NEURO SWING.



Per poter adattare l'ortesi alle esigenze del paziente in modo ottimale, l'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING dispone di tre possibilità di regolazione. Tutte le impostazioni possono essere modificate indipendentemente le une dalle altre e non si influenzano a vicenda:

1. Struttura regolabile

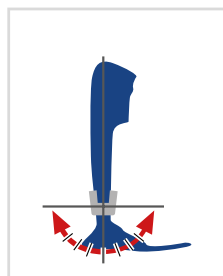
Grazie alla struttura regolabile dell'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING l'ortesi può essere adattata individualmente alla deambulazione patologica del paziente. Se la deambulazione dovesse cambiare è possibile reagire velocemente e senza problemi tramite il cambiamento di impostazione e di regolazione.



Struttura regolabile

2. Libertà di movimento regolabile

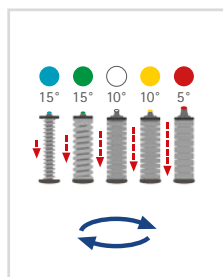
Nelle prime fasi di riabilitazione dopo un intervento può essere necessario rimuovere, in tutto o in parte, la libertà di movimento di un'ortesi per poi ripristinarla solo nel successivo andamento terapeutico. Grazie alla vite di limitazione del movimento, integrata nell'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING, la libertà di movimento predefinita può essere bloccata completamente in flessione plantare e dorsale ed essere rilasciata di nuovo in maniera graduale.



Libertà di movimento regolabile

3. Forza elastica modificabile

Grazie alle unità elastiche intercambiabili e precomprese la forza elastica in flessione plantare ed estensione dorsale può essere adattata in maniera individuale alle esigenze del paziente. Nel complesso per l'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING sono disponibili cinque unità elastiche diverse la cui forza varia da normale ad extra forte e copre una libertà movimento da 15° fino a 5°.



Forza elastica modificabile

È molto vantaggioso utilizzare un'articolazione modulare del gruppo NEURO SWING per la realizzazione di un'ortesi, in quanto le unità elastiche precomprese montate nell'articolazione modulare non solo compensano la disfunzione nel sollevamento del piede, ma attivano anche la leva dell'avampiede. Le unità elastiche sono abbastanza resistenti da contrastare il peso corporeo. In questo modo viene restituita stabilità al paziente e la superficie d'appoggio viene ripristinata per garantire una posizione eretta sicura e corretta. Ne consegue un netto miglioramento della deambulazione grazie a un'ortesi che permette di risparmiare energie nella camminata. I benefici sono visibili dal fatto che il tallone viene sollevato durante l'appoggio. La resistenza necessaria per entrambe le direzioni di movimento (estensione dorsale e flessione plantare) può essere regolata indipendentemente l'una dall'altra in base alla debolezza di entrambi i gruppi muscolari mediante le unità elastiche intercambiabili.

L'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING è disponibile in quattro modelli, ciascuno dei quali dispone di un massimo di cinque larghezze modulari. Per poter selezionare la larghezza modulare adeguata secondo i dati dei pazienti rilevati, utilizzare il configuratore ortesico FIOR & GENTZ.



www.orthosis-configurator.com/it



NEURO SWING

Con la sua struttura regolabile, la libertà di movimento regolabile e le unità elastiche intercambiabili e precomprese NEURO SWING è l'articolazione modulare ideale per un trattamento ortesico flessibile. Un altro vantaggio è la modularità plug + go, grazie alla quale l'articolazione può essere convertita in un'altra articolazione modulare della serie plug + go in pochi e semplici passaggi.



NEURO SWING 2



Anche nel caso di NEURO SWING 2 la struttura, la libertà di movimento e la forza elastica sono regolabili. Inoltre essa dispone di un'assorbimento degli urti integrato ed è di conseguenza la prima scelta per chi dà importanza a una deambulazione priva di rumori. Come NEURO SWING l'articolazione fa parte della serie plug + go e, se necessario, può essere convertita.

NEURO SWING Carbon



La NEURO SWING Carbon è un modello NEURO SWING impermeabile. Con la sua struttura regolabile e le unità elastiche intercambiabili e precomprese offre gli stessi vantaggi di NEURO SWING, ma grazie all'alloggiamento dell'articolazione rinforzato in fibra di carbonio può essere utilizzata anche all'aperto e in ambienti a contatto con l'acqua. La libertà di movimento non è regolabile nella NEURO SWING Carbon.

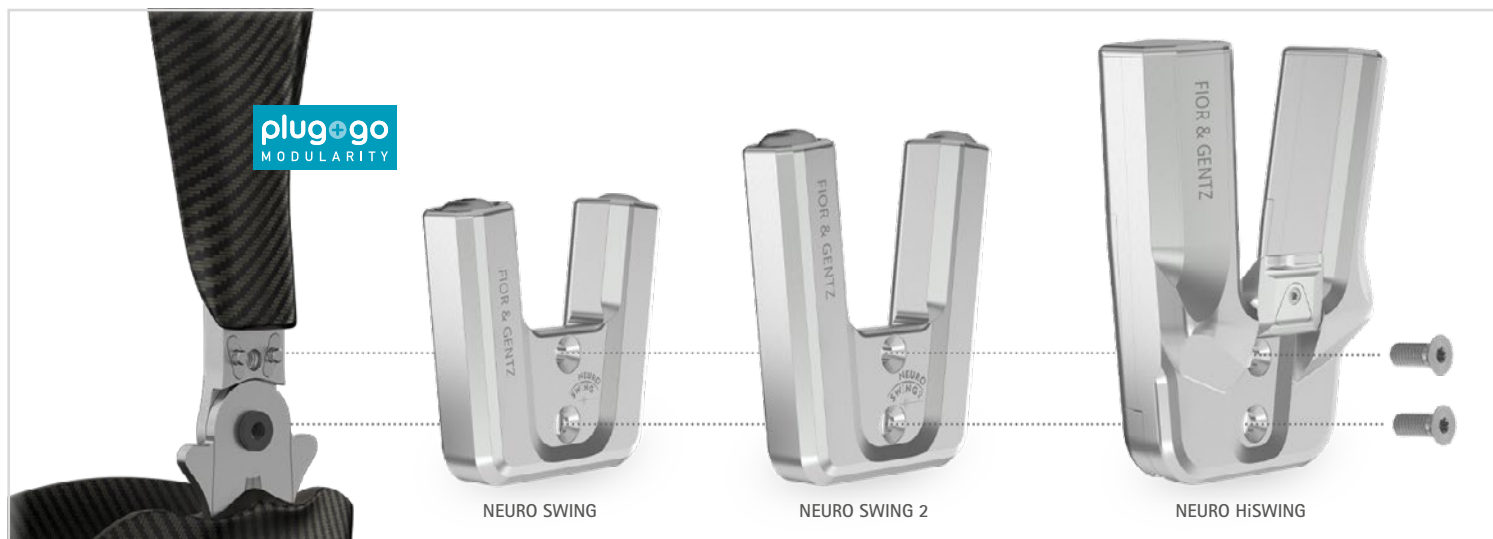
NEURO HiSWING

Con NEURO HiSWING è stata sviluppata la prima articolazione tibiotarsica idraulica. L'angolo dell'articolazione tibiotarsica può essere modificato dal paziente in modo autonomo tramite il meccanismo idraulico, attraverso il quale è possibile salire le scale risparmiando energia e fare escursioni su terreni in pendenza. L'ortesi può essere adattata senza problemi ad altezze del tacco diverse e offre maggior comfort in posizione seduta.



NEURO HiSWING R+

NEURO HiSWING R+ è un'articolazione tibiotarsica modulare controllata mediante microprocessore che, grazie alla componente idraulica integrata, può essere adattata senza problemi all'andatura su terreni in pendenza e scale. L'adattamento dell'angolo tra parte inferiore della gamba e perpendicolare da parte del paziente avviene tramite app User o controllo gestuale. Il comando semplice e le reazioni rapide consentono di camminare in modo sicuro e naturale su diverse superfici.

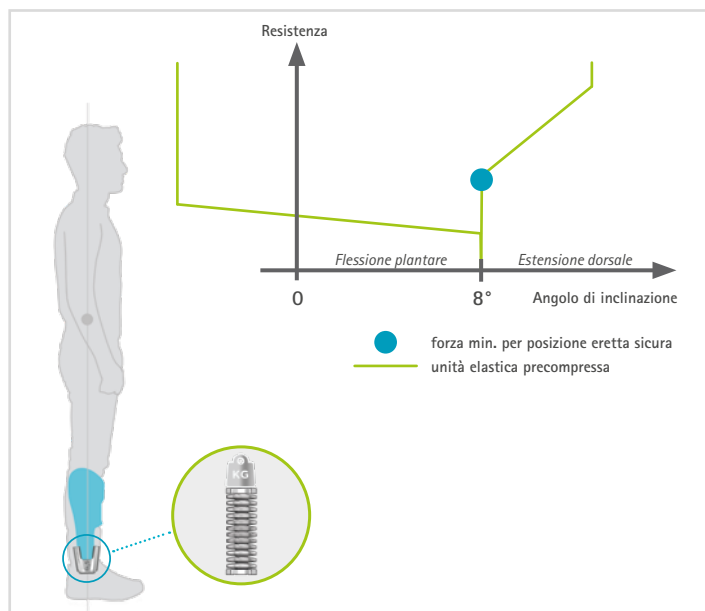


Unità elastiche precomprese

Per portare il corpo a un equilibrio stabile in presenza di debolezza della muscolatura del polpaccio (flessori plantari), nell'ortesi deve essere attivata la leva dell'avampiede che nel paziente è compromessa. Le unità elastiche precomprese offrono la resistenza necessaria senza tuttavia limitare eccessivamente la libertà di movimento nell'articolazione tibiotarsica. In base all'unità elastica utilizzata, viene generata una resistenza di base nell'altezza desiderata. Il movimento raggiunge un livello superiore superando la resistenza di base. È possibile produrre resistenze di base diverse combinando in modo individuale le unità elastiche precomprese in entrambe le direzioni del movimento.

Effetti sulla posizione eretta

Una AFO con articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING permette di compensare nel paziente la sicurezza e l'equilibrio perduti. In questo modo viene assicurata una posizione eretta e sicura. Dal momento che, tranne l'ortesi, non occorre nessun ausilio supplementare come le stampelle sull'avambraccio o il deambulatore, le mani sono libere di svolgere le attività quotidiane.

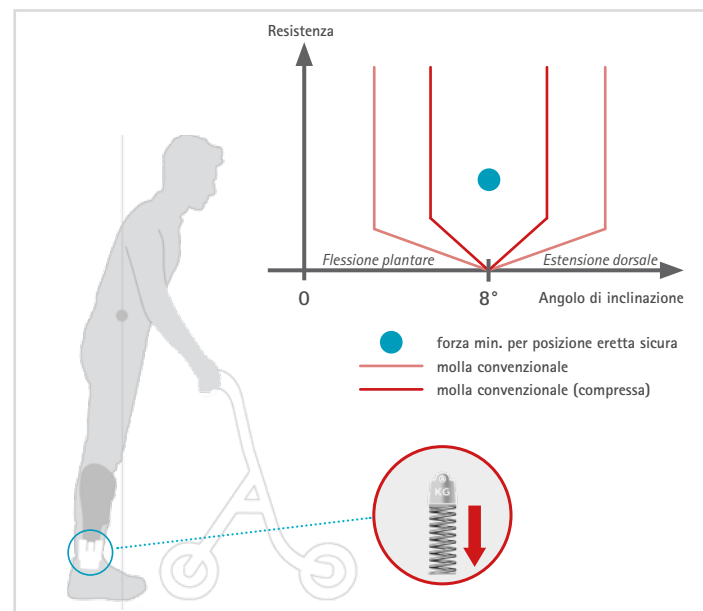


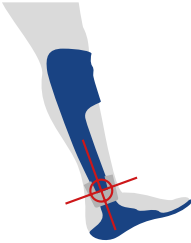
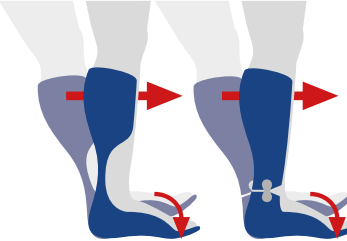
Molle non precomprese

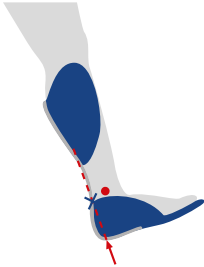
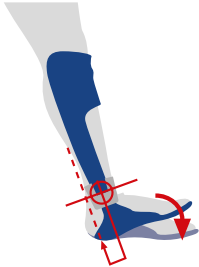
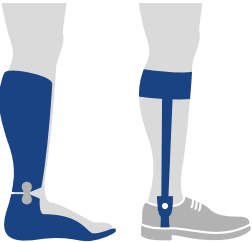
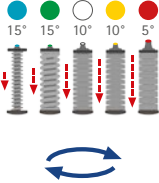
Le molle tradizionali presenti nelle articolazioni tibiotarsiche convenzionali non sono precomprese e pertanto non offrono nessuna resistenza di base. In presenza di una debolezza della muscolatura dei polpacci (flessori plantari), non è quindi prevista un'attivazione della leva dell'avampiede. Normalmente, a causa della resistenza ridotta, questo tipo di molle viene compresso in un secondo momento, aumentando quindi non la resistenza di base, ma solo la resistenza al movimento della caviglia (costante della molla). Contemporaneamente, l'entità di movimento disponibile diminuisce e la compressione massima della molla viene raggiunta prima. Inoltre, la resistenza al movimento della caviglia in entrambe le direzioni del movimento è uguale, sebbene una deambulazione fisiologica richieda resistenze diverse. La stessa problematica riguarda anche le ortesi senza articolazione. Anche queste infatti non presentano molle precomprese e pertanto non producono una resistenza di base nella struttura ottimale.

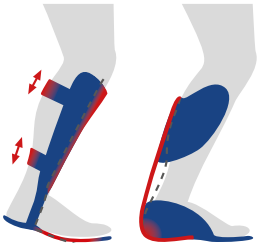
Effetti sulla posizione eretta

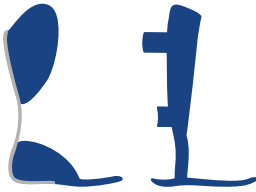
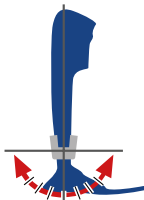
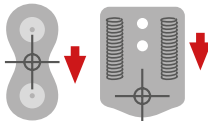
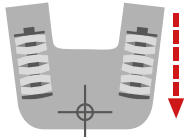
Le AFO con articolazione tibiotarsica convenzionale insieme anche alle ortesi senza articolazione non permettono di compensare nel paziente la sicurezza e l'equilibrio perduti. Di conseguenza, non garantiscono una posizione eretta né sicura. I pazienti sono costretti a ricorrere anche ad ausili come le stampelle sull'avambraccio o il deambulatore e automaticamente le mani vengono usate come appoggio.



Svantaggi delle AFO esistenti	Caratteristiche di NEURO SWING	Descrizione
 Effetto di sollevamento del piede ridotto	 Effetto di sollevamento del piede elevato	Effetto di sollevamento del piede Le AFO tengono il piede in posizione zero-neutra o in leggera estensione dorsale. In tal modo, nella fase di slancio viene resa possibile un'oscillazione senza inciampo della gamba interessata e nell'<i>initial contact</i> è possibile poggiare il tallone. Alcuni bendaggi sono concepiti per esercitare un'azione simile. Tuttavia, l'effetto di sollevamento del piede è per lo più troppo ridotto per mantenere il piede in posizione zero-neutra. Questo deficit è riconoscibile dai meccanismi di compensazione come il marcato sollevamento del bacino o la rotazione verso l'esterno della gamba nella fase di oscillazione. Nell'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING ogni unità elastica è sufficientemente forte da mantenere il piede nella posizione impostata e quindi consentire un'oscillazione libera della gamba interessata senza che il paziente inciampi nonché l'<i>initial contact</i> con il tallone.
 Effetto di sollevamento del piede tramite flessione plantare passiva	 Flessione plantare passiva possibile	Flessione plantare passiva Grazie alla flessione plantare bloccata, il piede viene efficacemente sollevato nella fase di oscillazione. Tuttavia, viene indotta così una flessione del ginocchio aumentata, sollecitando notevolmente il quadricipite, come se si camminasse, ad es., con uno scarpone da sci. Nei pazienti con quadricipite e gastrocnemio deboli tale sollecitazione può provocare un'aumentata flessione del ginocchio non fisiologica [Goe, pag. 134 e seguenti; Per, pag. 195]. Una fisioterapia qualificata sfrutta la flessione plantare per trattare i gruppi muscolari deficitari. In questo modo, da un lato i collegamenti cerebrali corretti vengono instaurati da impulsi motori [Hor, pagg. 5-26] e, dall'altro, singoli gruppi muscolari vengono rafforzati grazie a un allenamento muscolare mirato [Goe, pag. 98 e seguenti].

Svantaggi delle AFO esistenti	Caratteristiche di NEURO SWING	Descrizione
 Nessuna funzione di leva del tallone	 Funzione di leva del tallone	Funzione di leva del tallone Il punto di rotazione anatomico induce un effetto leva sul retro piede, che si estende dal punto di appoggio del tallone al malleolo attraverso il calcagno. Nell'<i>initial contact</i>, il peso corporeo comporta un abbassamento passivo del piede attraverso questo effetto leva, che viene controllato dal lavoro eccentrico del muscolo tibiale anteriore. Altre ortesi, come le posterior-leaf-spring AFO, non consentono questo effetto leva. Con queste ortesi, l'abbassamento del piede è possibile solo tramite il lavoro muscolare attivo del tricipite della sura, il che non corrisponde al movimento fisiologico. L'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING permette l'abbassamento passivo del piede attraverso il punto di rotazione definito e la libertà di movimento regolabile nella flessione plantare. Questo movimento viene controllato dal lavoro eccentrico del muscolo tibiale anteriore ed è supportato dall'unità elastica posteriore intercambiabile.
 Forza elastica non modificabile	 Forza elastica modificabile	Forza elastica modificabile La forza elastica durante la flessione plantare e l'estensione dorsale può essere adattata al tipo di deambulazione patologica del paziente senza grossi sforzi grazie alle unità elastiche dalla diversa intensità. Modificando la forza elastica è possibile intervenire notevolmente sulla posizione del ginocchio dall'<i>initial contact</i> alla <i>mid stance</i> [Kob, pag. 458]. In un'AFO senza articolazione tibiotarsica, la forza elastica può essere modificata solo in modo limitato.

Svantaggi delle AFO esistenti	Caratteristiche di NEURO SWING	Descrizione
 Struttura non regolabile	 Struttura regolabile	Struttura regolabile Poiché l'ortesi deve sempre essere costruita in modo da ottenere l'effetto leva desiderato [Fat, pag. 516], è necessario incorporare un'articolazione tibiotarsica regolabile. Solo in questo modo è possibile adattare l'ortesi alla deambulazione patologica del paziente colpito da ictus in modo preciso e reagire in maniera flessibile alle variazioni. Grazie alla struttura regolabile dell'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING, anche la regolazione di precisione dell'ortesi, il cosiddetto tuning, è possibile senza problemi. Per impostare l'inclinazione in avanti individuale della parte inferiore della gamba, si consiglia un valore iniziale da 10° a 12° [Owe, pag. 257].
 Nessun punto di rotazione definito	 Punto di rotazione definito	Punto di rotazione definito Alcune ortesi permettono un movimento tra piede e parte inferiore della gamba anche senza articolazione tibiotarsica. Tuttavia, l'articolazione tibiotarsica anatomica si muove solo in maniera insufficiente con queste ortesi, il che può causare atrofie muscolari [Goe, pag. 98 e seguente]. Inoltre, si verificano spostamenti involontari delle scocche dell'ortesi sulla gamba del paziente colpito da ictus, cosa che può provocare irritazioni cutanee. Il punto di rotazione definito supporta quindi una fisioterapia qualificata, trattando i gruppi muscolari deficitari in modo che da un lato si instaurino i collegamenti cerebrali corretti attraverso gli impulsi motori [Hor, pag. 5-26] e, dall'altro, si rafforzino singoli gruppi muscolari attraverso un allenamento muscolare mirato [Goe, pag. 98 e seguenti].

Svantaggi delle AFO esistenti	Caratteristiche di NEURO SWING	Descrizione
 Nessuna libertà di movimento regolabile	 Libertà di movimento regolabile	Libertà di movimento regolabile Dopo un intervento può essere necessario annullare, in tutto o in parte, la libertà di movimento di un'ortesi per poi ripristinarla solo nel corso del proseguimento terapeutico. Successivamente, è necessario incorporare nell'AFO un'articolazione tibiotarsica in cui la libertà di movimento possa essere regolata in maniera personalizzata. Quando in generale non ci si aspetta alcun successo fisioterapico o quando sussistono notevoli deformità podaliche, il trattamento con un'AFO statica è comunque opportuno.
 Forza elastica ridotta	 Forza elastica elevata	Forza elastica Il tipo di deambulazione patologica di alcuni pazienti colpiti da ictus richiede forze elastiche molto elevate. Con un'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING, le necessarie forze elastiche si ottengono con molle a tazza che vengono rivestite in modo da ottenere unità elastiche compatte. Le unità elastiche vengono precaricate e incamerano l'energia prodotta dal peso corporeo. Le costruzioni comuni, come per esempio gli snodi con molle elastomeriche o a spirale, spesso montate sulle hinged AFO o sulle ortesi cavaglia-piede, non sono in grado di approssimarsi a questo effetto. Contemporaneamente il senso dell'equilibrio viene influenzato positivamente tramite due unità elastiche disposte una contro l'altra, il che induce un miglioramento della sicurezza della deambulazione e della posizione eretta.

Purtroppo nella fase di acuta di un ictus è ancora troppo comune astenersi da una cura ortesica perchè è difficile valutare il supporto necessario per stare in piedi e camminare in sicurezza. Un'ortesi è particolarmente importante in questa fase per la mobilitazione verticale come base per il successivo addestramento alla deambulazione.



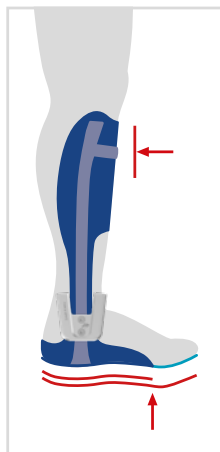
Un adattamento relativamente precoce con un'ortesi è molto vantaggioso per l'indipendenza e la sicurezza del paziente [Nik, pag. 1623]. Un'ortesi con scocca anteriore e un'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING attiva la leva dell'avampiede. Il paziente applica il suo peso corporeo nell'ortesi attraverso la scocca anteriore e così facendo il baricentro del corpo si trova prima del punto di rotazione dell'articolazione tibiotarsica. Questo attiva la superficie di appoggio e il paziente acquista sicurezza in posizione eretta.

Ortesi consigliata

Viene raccomandata un'AFO dinamica con scocca anteriore alta, parte del piede lunga e parzialmente flessibile (soletta rigida con zona delle dita flessibile) e articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING.

Unità elastiche da utilizzare

- posteriore: codice colore verde (forza elastica intermedia, libertà di movimento max. 15°)
- anteriore: codice colore giallo (forza elastica molto elevata, libertà di movimento max. 10°)



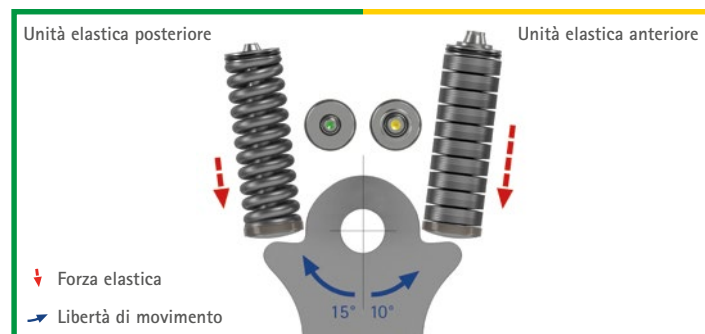
Le unità elastiche indicate rappresentano una proposta iniziale. Su queste basi per ogni singolo paziente si può rilevare la forza elastica ottimale. Gli effetti delle singole unità elastiche sono riportati nelle pagine 52-55. Qualora il comando neurologico dei gruppi muscolari estensori del ginocchio fosse pessimo, può essere necessario il trattamento ortesico con una KAFO.

Possibilità di regolazione dell'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING

Adattamento individuale al tipo di deambulazione patologica mediante:

- unità elastiche intercambiabili;
- struttura regolabile;
- libertà di movimento regolabile.

Tutte e tre le regolazioni sono modificabili singolarmente e senza effetti sulle altre impostazioni.



Questa proposta terapeutica è adatta oltre al trattamento ortesico rapido di pazienti in fase acuta/subacuta anche a pazienti che:

- non sono in grado di camminare (ad es. in fase cronica);
- il cui stato muscolare non può essere rilevato;
- il cui tipo di deambulazione non può essere stabilito in modo chiaro;
- per i quali non si dimostra nessun tipo di deambulazione evidente (ad es. per pazienti colpiti in minor misura).

Attraverso le unità elastiche intercambiabili l'ortesi può essere adattata ai cambiamenti nella deambulazione patologica.

Spesso l'ictus causa la perdita di controllo dei muscoli rilevanti per stare in piedi e camminare. Di conseguenza, una componente essenziale della fisioterapia ha lo scopo di allenare i gruppi muscolari carenti in modo tale da creare nuove connessioni cerebrali attraverso gli impulsi motori [Hor, pag. 5-26]. Un addestramento alla posizione eretta precoce e intensivo può ridurre il tempo per riacquistare la deambulazione indipendente [Cum, pag. 157]. Tuttavia l'addestramento alla posizione eretta e alla deambulazione inizia spesso solo durante la riabilitazione. Con un trattamento ortesico precoce il paziente raggiunge sicurezza quando sta in piedi e può già iniziare la mobilizzazione verticale nella Stroke Unit. Gli esercizi che seguono descrivono i modi in cui il paziente può lentamente tornare in piedi con l'aiuto di un'AFO e di un assistente.

Esercizio in piedi con un'AFO

Con un'ortesi stare in piedi può essere praticato al letto del paziente già nella fase acuta/subacuta. Un assistente supporta il paziente mentre indossa l'ortesi e mentre si alza dal letto.

Il paziente si appoggia all'estremità del letto e si mette in posizione eretta mentre viene supportato da un assistente (fig. 1 e 2). In questa posizione il paziente può cercare, ad esempio, di spostare il peso del corpo in modo alternato sulla gamba destra e sinistra.



Fig. 1



Fig. 2

Esercizio in deambulazione con un'AFO

Mentre si cammina il peso del corpo viene sostenuto nella fase di appoggio da una gamba. L'AFO dinamica fornisce supporto stabilizzando l'articolazione tibiotarsica e del ginocchio senza limitare troppo la libertà di movimento delle articolazioni anatomiche. Tuttavia l'ortesi da solo un piccolo contributo all'inizio della fase di oscillazione. Pertanto deve allenare consapevolmente l'attività di spinta della gamba interessata.

Il paziente si stabilizza sulla gamba interessata mentre un assistente lo sostiene (fig. 3). Il paziente si appoggia all'assistente e nel frattempo muove la gamba che oscilla in avanti (fig. 4 e 5). Con questo esercizio allena l'attività di spinta della gamba interessata. L'AFO fornisce supporto al paziente tramite l'arresto di estensione dinamico.



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5

Per ottenere l'obiettivo terapeutico desiderato, il team interdisciplinare necessita di una base comune per la valutazione delle diverse espressioni dell'ictus. Tale base può essere creata da una classificazione dei pazienti colpiti da ictus secondo determinati criteri.

Queste classificazioni accompagnano il paziente nel corso dell'intera terapia, soprattutto subito dopo il verificarsi dell'ictus. Nella Stroke Unit, una speciale unità per la fase acuta, le classificazioni sono per la localizzazione del danno e per l'elaborazione di un piano terapeutico.

Grado di gravità e autosufficienza nella vita quotidiana

Oltre alle numerose classificazioni che vengono utilizzate dai clinici nelle situazioni acute, vengono principalmente usati la Modified Rankin Scale e l'indice di Barthel. La Modified Rankin Scale è una semplice scala per la valutazione del grado di gravità o della disabilità motoria di un paziente a seguito di un ictus. Suddivide i deficit in 7 livelli, dal grado 0 (nessun deficit neurologico) al grado 6 (ictus con esito mortale) [Cor, pag. 30 e seguente].

L'indice di Barthel mira invece a rilevare lo stato delle funzioni della vita quotidiana di pazienti con patologie muscolo-scheletriche e neuromuscolari, ma anche di pazienti colpiti da infarto. Mediante la valutazione di 10 attività e mansioni della vita quotidiana di una persona (ADL) in termini di autosufficienza funzionale, possono essere raggiunti sino a 100 punti, con i quali viene verificato il progresso della riabilitazione [Cor, pag. 26 e seguente].

Spasticità

Per una terapia ottimale può essere importante rilevare l'entità della spasticità. La Modified Ashworth Scale (MAS) è quella che viene utilizzata più spesso a livello clinico. Con questa scala si misura il tono muscolare del paziente mentre il valutatore muove passivamente l'articolazione interessata. Sulla base della resistenza variabile a seconda della velocità, il valutatore suddivide la spasticità del soggetto su una scala da 0 a 4. L'affidabilità e la sensibilità di questo metodo, tuttavia, vengono spesso considerate critiche [Thi, pag. 1096].

Deambulazione patologica

Nonostante i numerosi studi condotti nel campo della deambulazione susseguente a un ictus, sino a oggi manca una classificazione unitaria. Nel 1995 Jacquelin Perry ha classificato la mobilità dei pazienti colpiti da ictus. In questo studio 147 pazienti osservati in situazioni della vita quotidiana sono stati suddivisi in sei tipi funzionali di deambulazione [Per2, pag. 982 e seguenti]. Nel 2001, Rodda e Graham hanno analizzato, tra gli altri, pazienti affetti da emiplegia spastica tenendo conto del tipo di deambulazione e della postura corporea utilizzando videoregistrazioni, e li hanno suddivisi in quattro tipi di deambulazione [Rod, pag. 98 e seguenti].

Nel 2003 Perry ha suddiviso i pazienti colpiti da ictus, sotto diversi punti di vista funzionali, in quattro diverse classi per quanto riguardava la loro velocità di deambulazione, posizione del ginocchio nella *mid stance* e posizione del malleolo nel *mid swing*. A tale scopo ha valutato le caratteristiche della deambulazione, gli andamenti degli angoli delle articolazioni, l'attività muscolare e test muscolari manuali dei pazienti [Per, pag. 305 e seguenti].

In collaborazione con fisioterapisti e clinici, sulla base di esperienze e osservazioni, è stata realizzata una classificazione che consente una semplice valutazione della deambulazione patologica. Questa classificazione, la N.A.P.® Gait Classification, descrive la posizione del ginocchio nella *mid stance* come compensazione della posizione del tallone. Sono stati così differenziati due tipi di deambulazione con iperestensione e con iperflessione, ciascuno dei quali è accompagnato da una posizione di inversione o di eversione dell'articolazione tibiotarsica inferiore. Per una descrizione della deambulazione patologica si rimanda alle pagine 8 e 9.

La N.A.P.® Gait Classification consente di classificare facilmente i pazienti colpiti da ictus in base al loro tipo di deambulazione. In questo modo, si facilita la comunicazione interdisciplinare e l'individuazione di una terapia. Inoltre, essa può contribuire alla standardizzazione e alla garanzia della qualità del trattamento ortesico.

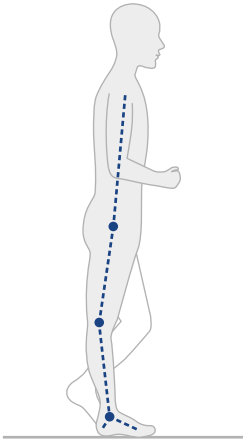
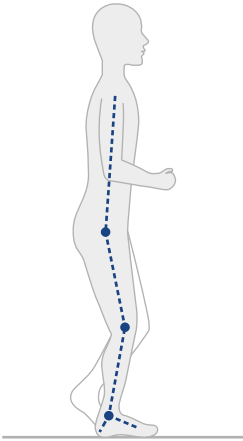
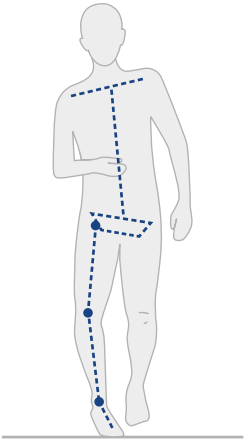
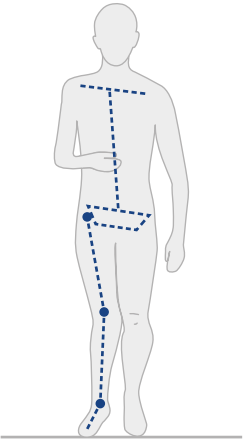
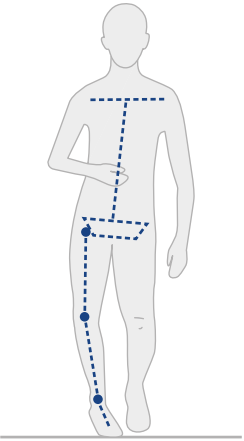
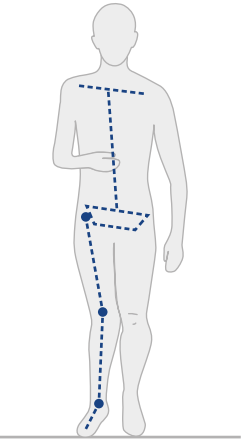


N.A.P.® = acronimo di Neuroorthopädische Aktivitätsabhängige Plastizität® (plasticità neuro-ortopedica dipendente da attività). Si tratta di un concetto terapeutico sviluppato dalla fisioterapista Renata Horst nel 1999 a partire dalla PNF e dalla terapia manuale. La N.A.P.® si basa sull'idea di iniziare i movimenti all'interno di un'azione significativa con la partecipazione attiva del paziente.

Viene effettuata una suddivisione in quattro tipi di deambulazione di base. Nella *mid stance* in vista laterale si ha una deviazione del ginocchio in iperestensione o in iperflessione. Il bacino si presenta per lo più con un'aumentata inclinazione in avanti.

L'obiettivo del paziente è mantenere la stabilità con i suoi potenziali disponibili. A seconda del vizio di postura in inversione o in eversione, nella vista frontale anche le articolazioni che si trovano più verso l'alto si trovano a essere caricate in modo non corretto.

Tipi di deambulazione secondo la N.A.P.® Gait Classification

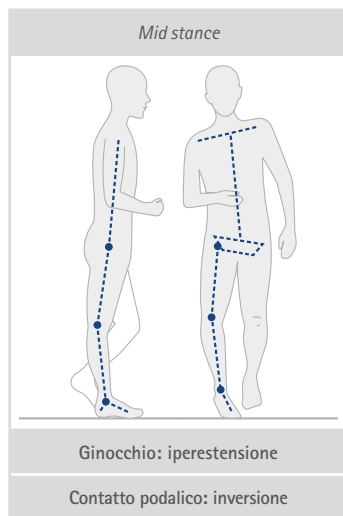
Ginocchio	Iperestensione		Iperflessione	
Sagittale				
Frontale				
Piede	Inversione	Eversione	Inversione	Eversione
Tipo di deambulazione	Tipo 1a	Tipo 1b	Tipo 2a	Tipo 2b

N.A.P. ® è un marchio registrato di Renata Horst.

Proposta terapeutica per il tipo di deambulazione 1a

Deambulazione patologica

Tipo in inversione con iperestensione
Nella *mid stance* il carico è sul bordo esterno del piede. L'avampiede non può essere stabilizzato perché i muscoli peronei e la muscolatura intrinseca del piede sono troppo deboli. L'articolazione del ginocchio viene iperestesa e il bacino si inclina leggermente in avanti. Il busto è deviato verso il lato della gamba di appoggio e la muscolatura del braccio viene tesa per garantire la stabilità.



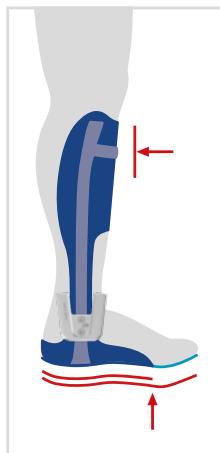
Ortesi consigliata

Viene raccomandata un'AFO dinamica con scocca anteriore alta, parte del piede lunga e parzialmente flessibile (soletta rigida con zona delle dita flessibile) e articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING.

Perché una scocca anteriore? A questo proposito, si prega di leggere il riquadro informativo a pagina 39.

Unità elastiche da utilizzare

- posteriore: codice colore verde (forza elastica intermedia, libertà di movimento max. 15°)
- anteriore: codice colore giallo (forza elastica molto elevata, libertà di movimento max. 10°)



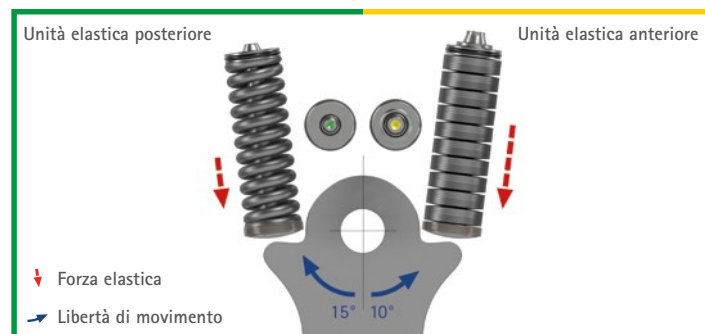
Le unità elastiche indicate rappresentano una proposta iniziale. Su queste basi per ogni singolo paziente si può rilevare la forza elastica ottimale. Gli effetti delle singole unità elastiche sono riportati nelle pagine 52-55. Qualora il comando neurologico dei gruppi muscolari estensori del ginocchio fosse pessimo, può essere necessario il trattamento ortesico con una KAFO.

Possibilità di regolazione dell'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING

Adattamento individuale al tipo di deambulazione patologica mediante:

- unità elastiche intercambiabili;
- struttura regolabile;
- libertà di movimento regolabile.

Tutte e tre le regolazioni sono modificabili singolarmente e senza effetti sulle altre impostazioni.



Ortesi consigliata

Per migliorare la posizione del piede del paziente sono idonei elementi sensomotori che vengono inseriti nella soletta della parte del piede. Per una correzione mirata dell'inversione del retropiede sono adatti i seguenti supporti del tallone:

- mediale: tonifica il muscolo tibiale posteriore e fornisce sostegno al tallone (verde)
- laterale: tonifica i muscoli peronei e impedisce in tal modo l'inversione del retropiede (rosso)



Proposta terapeutica per il tipo di deambulazione 1a

Possibilità di trattamento ortesico fino a oggi

Sinora, i pazienti colpiti da ictus con questa tipologia di deambulazione sono stati trattati, in base al tono muscolare, con hinged AFO o solid AFO. Grazie alla conformazione di questi tipi di ortesi, il piede si trova in posizione zero-neutra o in leggera estensione dorsale e la flessione plantare fisiologica viene impedita. Tra l'*initial contact* e la *loading response* si induce un momento eccessivo nella parte inferiore della gamba che viene trasmesso al ginocchio. Questo comporta una forte sollecitazione del quadricipite (per es. come se il paziente camminasse con uno scarpone da sci) [Goe, pag. 134 e seguenti; Per, pag. 195]. Il trattamento ortesico con le cosiddette FRAFO è controindicato nei pazienti con iperestensione [Fat, pag. 527]. Poiché questo tipo di ortesi non offre alcuna possibilità di regolazione della sua struttura e mancano un punto di rotazione definito, così come la libertà di movimento, in combinazione con la scocca ventrale può essere incentivata un'iperestensione del ginocchio.

Funzionamento dell'ortesi

- Initial contact e loading response:* L'unità elastica posteriore dell'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING è sufficientemente forte da mantenere il piede nella posizione zero-neutra e quindi da toccare il suolo con il tallone durante l'*initial contact*. La flessione plantare fisiologica così consentita dovrebbe evitare un'attivazione troppo precoce del gastrocnemio. In questo modo, il lavoro eccentrico della muscolatura pretibiale viene stimolato e la funzione di leva del tallone viene supportata attivamente, senza indurre alcun momento eccessivo nella parte inferiore della gamba. Un prospetto delle impostazioni per influire sulla deambulazione mediante la sostituzione delle unità elastiche sulle pagine 52 e 53.

- Mid stance:* l'unità elastica anteriore dell'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING viene precaricata a partire dalla *late mid stance* fino alla libertà di movimento impostata.
- Terminal stance:* grazie all'unità elastica anteriore molto forte, è possibile ottenere un distacco fisiologico del tallone.
- Pre swing:* l'unità elastica anteriore libera nuovamente l'energia immagazzinata, sostenendo il *push off* e portando il piede nella posizione zero-neutra.
- Dall'*initial swing* al *terminal swing*: l'unità elastica posteriore dell'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING con forza elastica intermedia è sufficientemente forte da mantenere il piede nella posizione zero-neutra. Questo aiuta il paziente colpito da ictus a deambulare senza inciampare e quindi a scaricare il peso da tronco e anche.



Perché una scocca anteriore?

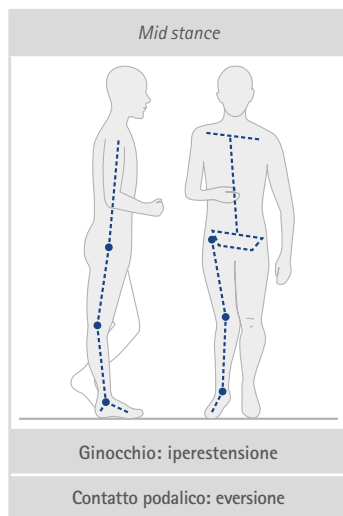
Un'ortesi con scocca anteriore alta può essere ottenuta solo con forze elastiche elevate delle unità elastiche utilizzate. Con la scocca anteriore, il riflesso del paziente di sostenersi viene invece modificato in modo tale che il peso corporeo preme sulla scocca lungo la tibia e il paziente così acquista anche sicurezza nella posizione eretta. In questo modo, si prevengono la costante iperestensione dell'articolazione del ginocchio e l'insorgenza di contratture nell'articolazione tibiotarsica anatomica.

IC	Loading response	Mid stance	Terminal stance	Pre swing

Proposta terapeutica per il tipo di deambulazione 1b

Deambulazione patologica

Tipo in eversione con iperestensione
Nella *mid stance* l'arcata plantare mediale si abbassa verso l'interno perché la muscolatura intrinseca del piede e il muscolo tibiale posteriore sono troppo deboli. L'articolazione del ginocchio viene iperestesa e il bacino si inclina leggermente in avanti. Il muscolo flessore lungo dell'alluce riceve in tal modo una diversa direzione di trazione e l'articolazione prossimale dell'alluce devia verso l'interno (alluce valgo). La muscolatura del braccio viene tesa per garantire la stabilità.



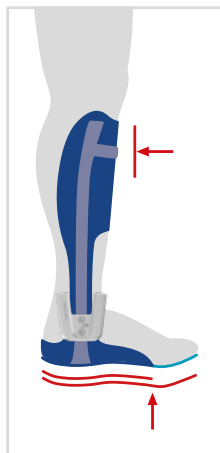
Ortesi consigliata

Viene raccomandata un'AFO dinamica con scocca anteriore alta, parte del piede lunga e parzialmente flessibile (soletta rigida con zona delle dita flessibile) e articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING.

Perché una scocca anteriore? A questo proposito, si prega di leggere il riquadro informativo a pagina 43.

Unità elastiche da utilizzare

- posteriore: codice colore verde (forza elastica intermedia, libertà di movimento max. 15°)
- anteriore: codice colore giallo (forza elastica molto elevata, libertà di movimento max. 10°)



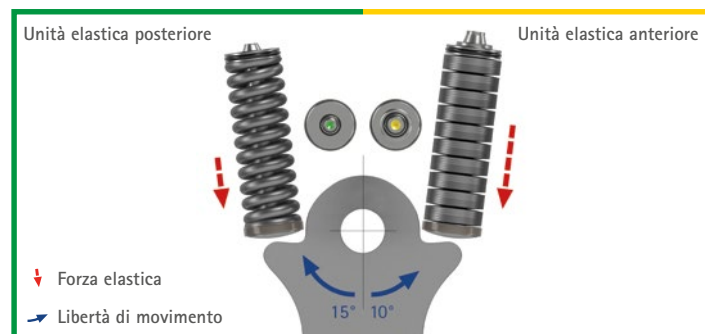
Le unità elastiche indicate rappresentano una proposta iniziale. Su queste basi per ogni singolo paziente si può rilevare la forza elastica ottimale. Gli effetti delle singole unità elastiche sono riportati nelle pagine 52-55. Qualora il comando neurologico dei gruppi muscolari estensori del ginocchio fosse pessimo, può essere necessario il trattamento ortesico con una KAFO.

Possibilità di regolazione dell'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING

Adattamento individuale al tipo di deambulazione patologica mediante:

- unità elastiche intercambiabili;
- struttura regolabile;
- libertà di movimento regolabile.

Tutte e tre le regolazioni sono modificabili singolarmente e senza effetti sulle altre impostazioni.



Ortesi consigliata

Per migliorare la posizione del piede del paziente sono idonei elementi sensomotori che vengono inseriti nella soletta della parte del piede. Per una correzione mirata dell'eversione del retro piede sono adatti i seguenti supporti del tallone:

- mediale: tonifica il muscolo tibiale posteriore e impedisce in tal modo l'eversione del retro piede (rosso)
- laterale: tonifica i muscoli peronei e fornisce sostegno al tallone (verde)



Proposta terapeutica per il tipo di deambulazione 1b

Possibilità di trattamento ortesico fino a oggi

Sinora, i pazienti colpiti da ictus con questa tipologia di deambulazione sono stati trattati, in base al tono muscolare, con hinged AFO o solid AFO. Grazie alla conformazione di questi tipi di ortesi, il piede si trova in posizione zero-neutra o in leggera estensione dorsale e la flessione plantare fisiologica viene impedita. Tra l'*initial contact* e la *loading response* si induce un momento eccessivo nella parte inferiore della gamba che viene trasmesso al ginocchio. Questo comporta una forte sollecitazione del quadricipite (per es. come se il paziente camminasse con uno scarpone da sci) [Goe, pag. 134 e seguenti; Per, pag. 195]. Il trattamento ortesico con le cosiddette FRAFO è controindicato nei pazienti con iperestensione [Fat, pag. 527]. Poiché questo tipo di ortesi non offre alcuna possibilità di regolazione della sua struttura e mancano un punto di rotazione definito, così come la libertà di movimento, in combinazione con la scocca ventrale può essere incentivata un'iperestensione del ginocchio.

Funzionamento dell'ortesi

- Initial contact e loading response:* L'unità elastica posteriore dell'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING è sufficientemente forte da mantenere il piede nella posizione zero-neutra e quindi da toccare il suolo con il tallone durante l'*initial contact*. La flessione plantare fisiologica così consentita dovrebbe evitare un'attivazione troppo precoce del gastrocnemio. In questo modo, il lavoro eccentrico della muscolatura pretibiale viene stimolato e la funzione di leva del tallone viene supportata attivamente, senza indurre alcun momento eccessivo nella parte inferiore della gamba. Un prospetto delle impostazioni per influire sulla deambulazione mediante la sostituzione delle unità elastiche sulle pagine 52 e 53.

- Mid stance:* l'unità elastica anteriore dell'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING viene precaricata a partire dalla *late mid stance* fino alla libertà di movimento impostata.
- Terminal stance:* grazie all'unità elastica anteriore molto forte, è possibile ottenere un distacco fisiologico del tallone.
- Pre swing:* l'unità elastica anteriore libera nuovamente l'energia immagazzinata, sostenendo il *push off* e portando il piede nella posizione zero-neutra.
- Dall'*initial swing* al *terminal swing*: l'unità elastica posteriore dell'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING con forza elastica intermedia è sufficientemente forte da mantenere il piede nella posizione zero-neutra. Questo aiuta il paziente colpito da ictus a deambulare senza inciampare e quindi a scaricare il peso da tronco e anche.



Perché una scocca anteriore?

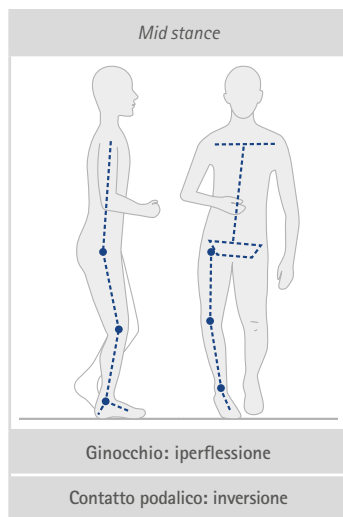
Un'ortesi con scocca anteriore alta può essere ottenuta solo con forze elastiche elevate delle unità elastiche utilizzate. Con la scocca anteriore, il riflesso del paziente di sostenersi viene invece modificato in modo tale che il peso corporeo preme sulla scocca lungo la tibia e il paziente così acquista anche sicurezza nella posizione eretta. In questo modo, si prevengono la costante iperestensione dell'articolazione del ginocchio e l'insorgenza di contratture nell'articolazione tibiotarsica anatomica.

IC	Loading response	Mid stance	Terminal stance	Pre swing

Proposta terapeutica per il tipo di deambulazione 2a

Deambulazione patologica

Tipo in inversione con iperflessione
Nella *mid stance* il carico è sul bordo esterno del piede. L'avampiede non può essere stabilizzato perché i muscoli peronei e la muscolatura intrinseca del piede sono troppo deboli. L'articolazione del ginocchio viene stabilizzata in iperflessione e il bacino si inclina leggermente in avanti. Il busto è deviato verso il lato della gamba libera e la muscolatura del braccio viene tesa per garantire la stabilità.

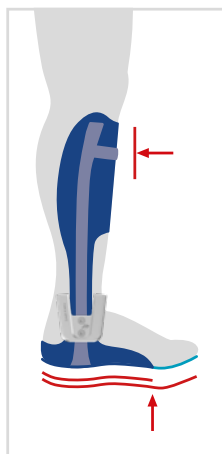


Ortesi consigliata

Viene raccomandata un'AFO dinamica con scocca anteriore alta, parte del piede lunga e parzialmente flessibile (soletta rigida con zona delle dita flessibile) e articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING.

Unità elastiche da utilizzare

- posteriore: codice colore blu (forza elastica normale, libertà di movimento max. 15°)
- anteriore: codice colore giallo (forza elastica molto elevata, libertà di movimento max. 10°)



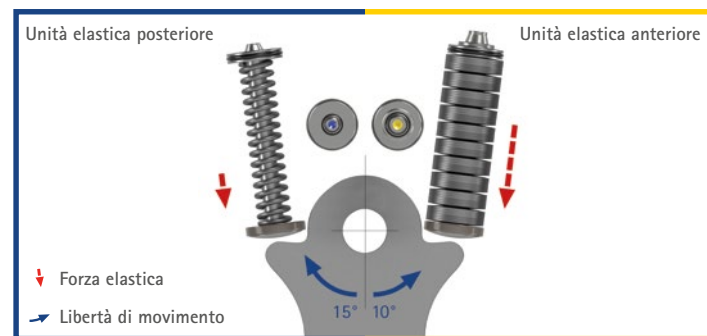
Le unità elastiche indicate rappresentano una proposta iniziale. Su queste basi per ogni singolo paziente si può rilevare la forza elastica ottimale. Gli effetti delle singole unità elastiche sono riportati nelle pagine 52-55. Qualora il comando neurologico dei gruppi muscolari estensori del ginocchio fosse pessimo, può essere necessario il trattamento ortesico con una KAFO.

Possibilità di regolazione dell'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING

Adattamento individuale al tipo di deambulazione patologica mediante:

- unità elastiche intercambiabili;
- struttura regolabile;
- libertà di movimento regolabile.

Tutte e tre le regolazioni sono modificabili singolarmente e senza effetti sulle altre impostazioni.



Ortesi consigliata

Per migliorare la posizione del piede del paziente sono idonei elementi sensomotori che vengono inseriti nella soletta della parte del piede. Per una correzione mirata dell'inversione del retropiede sono adatti i seguenti supporti del tallone:

- mediale: tonifica il muscolo tibiale posteriore e fornisce sostegno al tallone (verde)
- laterale: tonifica i muscoli peronei e impedisce in tal modo l'inversione del retropiede (rosso)



Proposta terapeutica per il tipo di deambulazione 2a

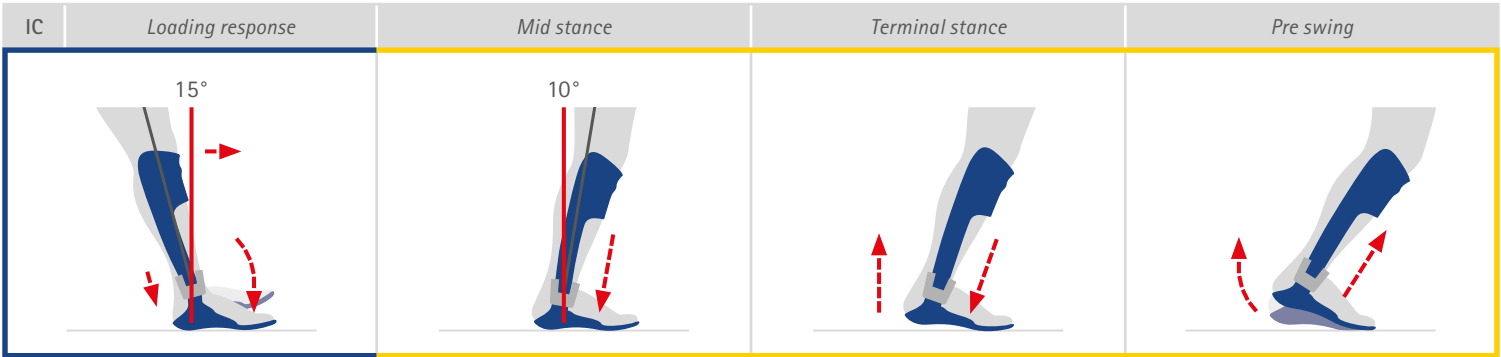
Possibilità di trattamento ortesico fino a oggi

Fino ad ora, i pazienti colpiti da ictus affetti da questa tipologia di deambulazione sono stati spesso trattati con le cosiddette FRAFO. In questo modo, il piede si trova in posizione zero-neutra o in leggera estensione dorsale. La scocca anteriore e la soletta rigida devono portare il ginocchio in estensione nella *mid stance*. Poiché in questa ortesi mancano però un punto di rotazione definito e la libertà di movimento, la flessione plantare fisiologica viene fortemente limitata. Tra l'*initial contact* e la *loading response* si induce un momento rotatorio eccessivo nella parte inferiore della gamba che viene trasmesso al ginocchio. Questo comporta una forte sollecitazione del quadricipite (per es. come se il paziente camminasse con uno scarpone da sci) [Goe, pag. 134 e seguenti; Per, pag. 195].

Funzionamento dell'ortesi

- *Initial contact e loading response*: il punto di rotazione definito e la libertà di movimento regolabile consentono una flessione plantare fisiologica. L'avampiede viene abbassato contro la forza elastica normale dell'unità elastica posteriore in maniera controllata e viene consentito il lavoro eccentrico della muscolatura pretibiale. In questo modo, la funzione di leva del tallone viene supportata attivamente e non si induce alcun momento rotatorio eccessivo nella parte inferiore della gamba.

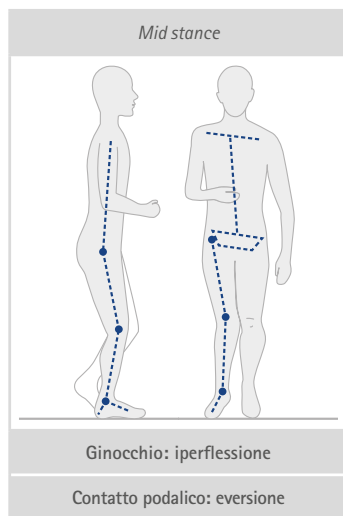
- *Mid stance*: grazie all'unità elastica anteriore molto forte, insieme alla parte del piede lunga e parzialmente flessibile e alla scocca ventrale, si genera un momento di estensione del ginocchio che raddrizza il paziente colpito da ictus e quindi ne migliora la deambulazione patologica. Inoltre, il paziente acquista sicurezza nella posizione eretta. A partire dalla *late mid stance* l'unità elastica anteriore viene precaricata fino alla libertà di movimento impostata e immagazzinata dall'energia prodotta dal peso corporeo.
- *Terminal stance*: L'effetto leva della parte del piede e l'unità elastica anteriore molto forte dell'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING comportano il distacco del tallone nel momento fisiologico giusto.
- *Pre swing*: l'unità elastica anteriore libera nuovamente l'energia immagazzinata, sostenendo il *push off*. Sia la struttura dell'ortesi, sia il supporto dell'unità elastica ventrale molto forte migliorano il consumo di energia durante la deambulazione. Un prospetto delle impostazioni per influire sulla deambulazione mediante la sostituzione delle unità elastiche sulle pagine 55.
- Dall'*initial swing* al *terminal swing*: l'unità elastica posteriore dell'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING con forza elastica normale è sufficientemente forte da mantenere il piede nella posizione zero-neutra. Questo aiuta il paziente colpito da ictus a deambulare senza inciampare e quindi a scaricare il peso da tronco e anche.



Proposta terapeutica per il tipo di deambulazione 2b

Deambulazione patologica

Tipo in eversione con iperflessione
Nella *mid stance* l'arcata plantare mediale si abbassa verso l'interno perché la muscolatura intrinseca del piede e il muscolo tibiale posteriore sono troppo deboli. L'articolazione del ginocchio viene stabilizzata in iperflessione e il bacino si inclina leggermente in avanti. Il muscolo flessore lungo dell'alluce riceve in tal modo una diversa direzione di trazione e l'articolazione prossimale dell'alluce devia verso l'interno (alluce valgo). La muscolatura del braccio viene tesa per garantire la stabilità.

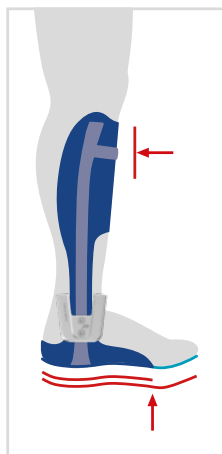


Ortesi consigliata

Viene raccomandata un'AFO dinamica con scocca anteriore alta, parte del piede lunga e parzialmente flessibile (soletta rigida con zona delle dita flessibile) e articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING.

Unità elastiche da utilizzare

- posteriore: codice colore blu (forza elastica normale, libertà di movimento max. 15°)
- anteriore: codice colore giallo (forza elastica molto elevata, libertà di movimento max. 10°)



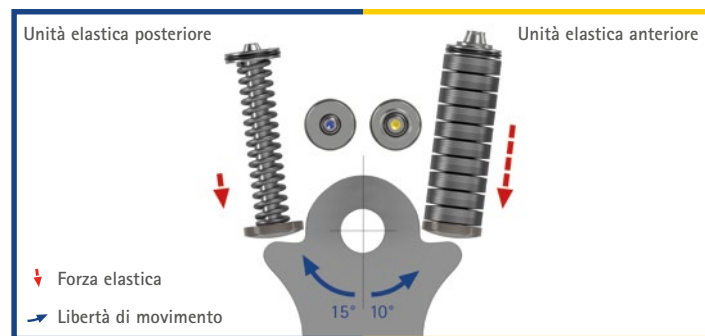
Le unità elastiche indicate rappresentano una proposta iniziale. Su queste basi per ogni singolo paziente si può rilevare la forza elastica ottimale. Gli effetti delle singole unità elastiche sono riportati nelle pagine 52-55. Qualora il comando neurologico dei gruppi muscolari estensori del ginocchio fosse pessimo, può essere necessario il trattamento ortesico con una KAFO.

Possibilità di regolazione dell'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING

Adattamento individuale al tipo di deambulazione patologica mediante:

- unità elastiche intercambiabili;
- struttura regolabile;
- libertà di movimento regolabile.

Tutte e tre le regolazioni sono modificabili singolarmente e senza effetti sulle altre impostazioni.



Ortesi consigliata

Per migliorare la posizione del piede del paziente sono idonei elementi sensomotori che vengono inseriti nella soletta della parte del piede. Per una correzione mirata dell'eversione del retro piede sono adatti i seguenti supporti del tallone:

- mediale: tonifica il muscolo tibiale posteriore e impedisce in tal modo l'eversione del retro piede (rosso)
- laterale: tonifica i muscoli peronei e fornisce sostegno al tallone (verde)



Proposta terapeutica per il tipo di deambulazione 2b

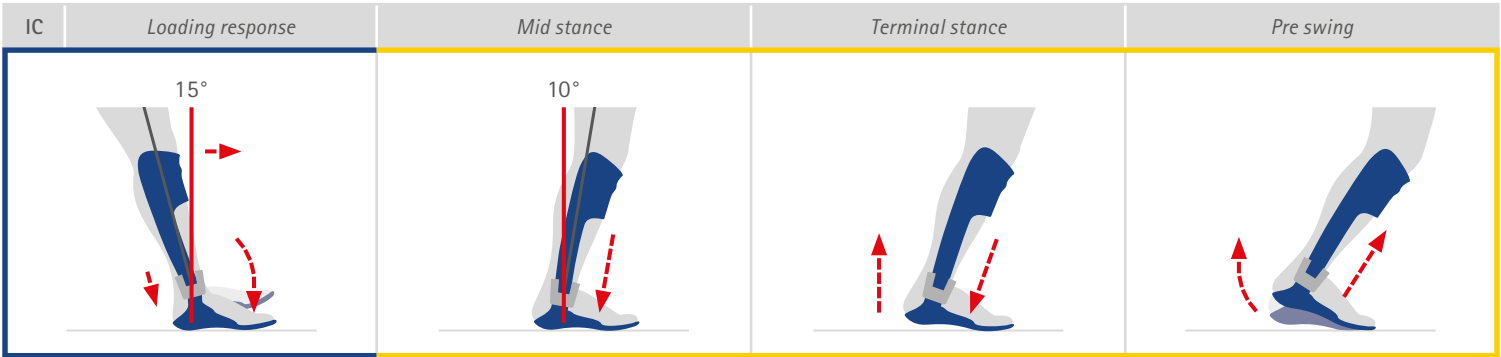
Possibilità di trattamento ortesico fino a oggi

Fino ad ora, i pazienti colpiti da ictus affetti da questa tipologia di deambulazione sono stati spesso trattati con le cosiddette FRAFO. In questo modo, il piede si trova in posizione zero-neutra o in leggera estensione dorsale. La scocca anteriore e la soletta rigida devono portare il ginocchio in estensione nella *mid stance*. Poiché in questa ortesi mancano però un punto di rotazione definito e la libertà di movimento, la flessione plantare fisiologica viene fortemente limitata. Tra l'*initial contact* response si induce un momento rotatorio eccessivo nella parte inferiore della gamba, il quale viene trasmesso al ginocchio. Questo comporta una forte sollecitazione del quadricipite (per es. come se il paziente camminasse con uno scarpone da sci) [Goe, pag. 134 e seguenti; Per, pag. 195].

Funzionamento dell'ortesi

- *Initial contact e loading response*: il punto di rotazione definito e la libertà di movimento regolabile consentono una flessione plantare fisiologica. L'avampiede viene abbassato contro la forza elastica normale dell'unità elastica posteriore in maniera controllata e viene consentito il lavoro eccentrico della muscolatura pretibiale. In questo modo, la funzione di leva del tallone viene supportata attivamente e non si induce alcun momento rotatorio eccessivo nella parte inferiore della gamba.

- *Mid stance*: grazie all'unità elastica anteriore molto forte, insieme alla parte del piede lunga e parzialmente flessibile e alla scocca ventrale, si genera un momento di estensione del ginocchio che raddrizza il paziente colpito da ictus e quindi ne migliora la deambulazione patologica. Inoltre, il paziente acquista sicurezza nella posizione eretta. A partire dalla *late mid stance* l'unità elastica anteriore viene precaricata fino alla libertà di movimento impostata e memorizzata dall'energia prodotta dal peso corporeo.
- *Terminal stance*: L'effetto leva della parte del piede e l'unità elastica anteriore molto forte dell'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING comportano il distacco del tallone nel momento fisiologico giusto.
- *Pre swing*: l'unità elastica anteriore libera nuovamente l'energia immagazzinata, sostenendo il *push off*. Sia la struttura dell'ortesi, sia il supporto dell'unità elastica ventrale molto forte migliorano il consumo di energia durante la deambulazione. Un prospetto delle impostazioni per influire sulla deambulazione mediante la sostituzione delle unità elastiche sulle pagine 55.
- Dall'*initial swing* al *terminal swing*: l'unità elastica posteriore dell'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING con forza elastica normale è sufficientemente forte da mantenere il piede nella posizione zero-neutra. Questo aiuta il paziente colpito da ictus a deambulare senza inciampare e quindi a scaricare il peso da tronco e anche.

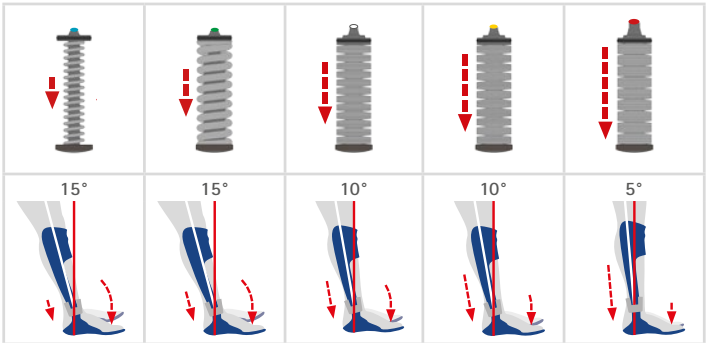


La funzione fondamentale di un'AFO per i pazienti colpiti da ictus consiste nel mantenere il piede in posizione zero-neutra o in lieve estensione dorsale nella fase di oscillazione per consentire un'oscillazione libera della gamba interessata senza che il paziente inciampi. Nella fase di *initial contact*, questa posizione del piede consente il contatto del tallone [Nol, pag. 659]. Oltre a presentare questa funzione fondamentale, le ortesi devono però soddisfare altri importanti requisiti. Per realizzare la situazione biomeccanica migliore possibile nei pazienti colpiti da ictus, l'AFO deve essere adattata in modo ottimale alla deambulazione patologica. Nell'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING questo obiettivo viene raggiunto mediante unità elastiche intercambiabili, una struttura regolabile e la possibilità di impostare la libertà di movimento.

Effetti sulla deambulazione in *initial contact* e *loading response*

Grazie alle unità elastiche intercambiabili, nell'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING la forza elastica necessaria può essere adattata in modo ottimale alla deambulazione patologica. L'individuazione della forza elastica corretta è un processo di ottimizzazione nell'ambito del quale le funzioni devono essere attentamente soppesate l'una in relazione all'altra. Tuttavia, la possibilità di regolazione è un grande vantaggio per l'adattamento individuale delle ortesi.

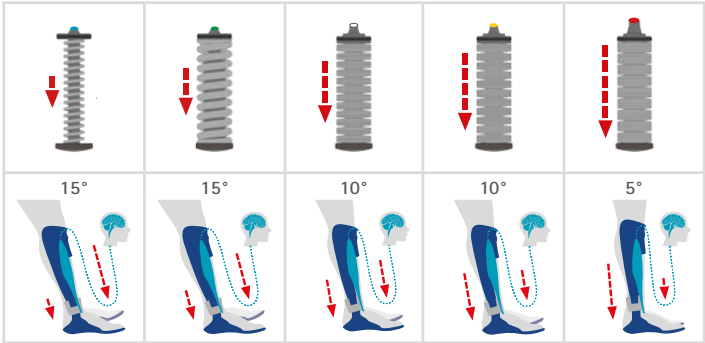
Regolazione della funzione di leva del tallone



Più è bassa la forza elastica, più è marcata la funzione di leva del tallone.

Grazie al punto di rotazione definito e alla libertà di movimento regolabile, l'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING consente una flessione plantare passiva e una funzione di leva del tallone fisiologica. La massima flessione plantare dipende dall'unità elastica scelta. L'abbassamento del piede viene controllato dall'unità elastica posteriore. Una normale forza elastica (unità elastica blu), in combinazione con una libertà di movimento di 15°, consente la massima funzione di leva del tallone.

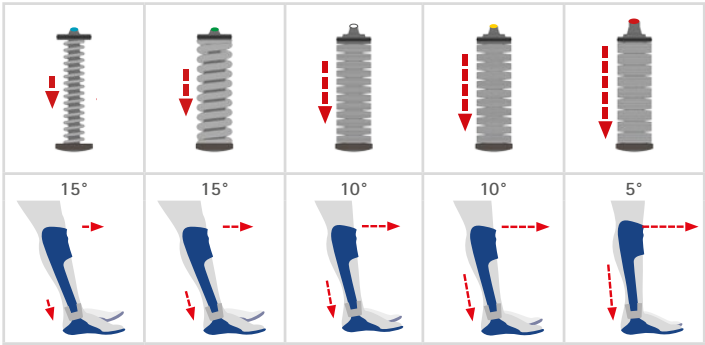
Regolazione del carico eccentrico del muscolo tibiale anteriore



Più è bassa la forza elastica, più è elevato il carico eccentrico del muscolo tibiale anteriore.

La flessione plantare passiva viene controllata dal lavoro eccentrico del muscolo tibiale anteriore. In questo modo, i collegamenti cerebrali corretti vengono instaurati da impulsi motori [Hor, pagg. 5-26]. L'entità di questo lavoro eccentrico, e di conseguenza l'intensità degli impulsi motori, sono influenzati dalla forza elastica e dalla libertà di movimento.

Regolazione dell'avanzamento della parte inferiore della gamba

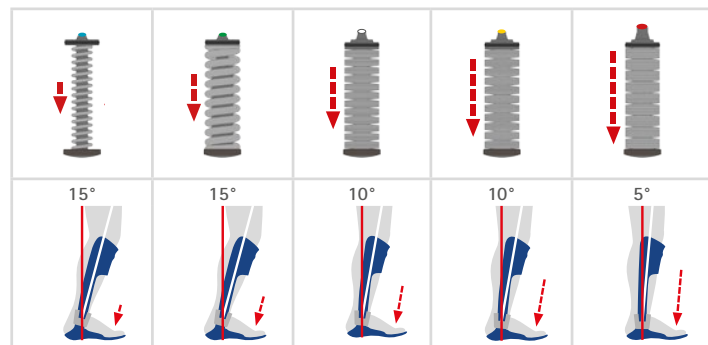


Più è alta la forza elastica, più è marcato l'avanzamento della parte inferiore della gamba.

Poiché all'aumentare della forza elastica l'entità della flessione plantare passiva massima e della funzione di leva del tallone diminuisce, nel ginocchio viene indotto un momento di flessione sempre più elevato. Ne deriva pertanto un più rapido avanzamento della parte inferiore della gamba e un aumentato carico del quadricipite femorale. Una resistenza sempre maggiore alla flessione plantare ha come conseguenza una crescente flessione del ginocchio tra le fasi di *loading response* e *early mid stance*, nonché una minore flessione plantare massima [Kob, pag. 458].

Effetti sulla deambulazione in *mid stance*

Regolazione della resistenza contro l'estensione dorsale

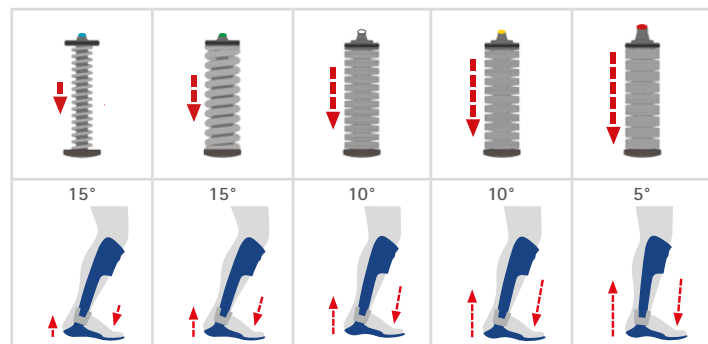


Più è alta la forza elastica, più è elevata la resistenza contro l'estensione dorsale.

Nella fase di *mid stance* avviene il movimento di avanzamento della parte inferiore della gamba contro la resistenza dell'unità elastica anteriore. Un'unità elastica rossa con forza elastica estremamente elevata provoca la massima resistenza. L'energia immagazzinata viene accumulata nelle molle a tazza. L'entità del movimento nell'articolazione tibiotarsica è limitata dalla libertà di movimento dell'unità elastica selezionata (5°-15°). Per poter sfruttare pienamente la regolabilità della struttura dell'ortesi in questa fase della deambulazione, si consiglia di calcolare un'antiflessione della parte inferiore della gamba di 10°-12°. Con questa antiflessione si hanno i rapporti di leva ottimali [Owe, pag. 257]. Questa regolazione della struttura dell'ortesi può essere effettuata direttamente sull'articolazione.

Effetti sulla deambulazione in *terminal stance*

Regolazione del distacco del tallone

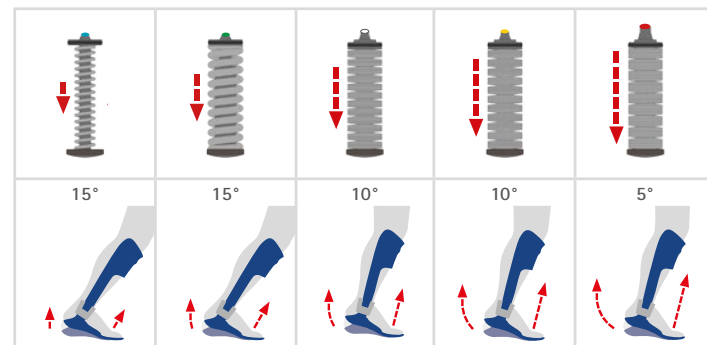


Più è alta la forza elastica, prima avviene il distacco del tallone.

Tra le fasi di *late mid stance* e *terminal stance*, l'unità elastica anteriore compressa provoca il distacco del tallone dal terreno. Con una forza elastica molto elevata e una libertà di movimento di 5°, il distacco del tallone avviene prima di quanto accada con una normale forza elastica e una libertà di movimento di 15°.

Effetti sulla deambulazione in *pre swing*

Regolazione del recupero di energia per il *push off*



Più è alta la forza elastica, più è elevato il recupero di energia per il *push off*.

Nella fase di *pre swing* avviene la restituzione dell'energia immagazzinata nell'unità elastica anteriore. Poiché l'unità elastica con forza elastica estremamente forte è in grado di immagazzinare la maggior parte dell'energia, l'accelerazione della gamba nel movimento di avanzamento (*push off*) viene supportata al massimo. Con le AFO con unità elastiche forti e libertà di movimento definita il *push off* può contribuire a determinare un avvicinamento a un tipo di deambulazione più fisiologico nel *pre swing* [Des, pag. 150]. Le unità elastiche con la massima libertà di movimento fanno sì anche che il piede compia il percorso più lungo per ritornare nella posizione zero-neutra.

Effetti sulla deambulazione nella fase di oscillazione

Nell'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING ciascuna delle cinque unità elastiche è sufficientemente forte da mantenere il piede nella posizione zero-neutra o in lieve estensione dorsale e quindi consentire nella fase di *initial contact* che il tallone tocchi il suolo. Questa posizione è il presupposto più importante per la funzione di leva del tallone e una fase di *loading response* fisiologica [Noi, pag. 659].

Renata Horst

Nata ad Amburgo e cresciuta a New York, Renata Horst ha conseguito i suoi studi e ulteriori corsi di istruzione e formazione professionale in fisioterapia in Germania e in Austria. Nel 1999 ha concepito la N.A.P.® come sviluppo della facilitazione neuromuscolare propriocettiva (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation, PNF) e della classica terapia manuale. Attualmente Renata Horst dirige la N.A.P.-Akademie con sede a Berlino e organizza corsi di istruzione e formazione professionale a Berlino, Ingelheim e Friburgo. Lavora come istruttrice di N.A.P.® e PNF e come fisioterapista nelle sue cliniche private a Berlino e Ingelheim. Inoltre è autrice di molti articoli specializzati e libri sul tema della riabilitazione neuro-ortopedica, nonché attiva a livello nazionale e internazionale come docente e supervisore.



Renata Horst ha condotto e descritto gli esercizi per questo capitolo in qualità di autrice. Ha inoltre posto le basi decisive della N.A.P.® Gait Classification (vedere a pag. 20 e 21).

Sul libro

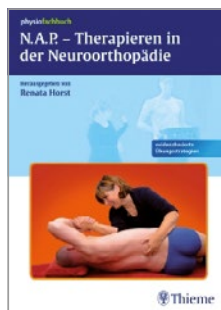
Renata Horst:

N.A.P. – Therapien in der Neuroorthopädie

ISBN 978-3-13-146881-9

marzo 2011, Thieme Verlag, Stoccarda

Il volume N.A.P. – Therapien in der Neuroorthopädie ("N.A.P. – Percorsi terapeutici nella neuro-ortopedia") descrive le basi della plasticità neuro-ortopedica dipendente da attività e illustra strategie di esercizi basate su evidenze scientifiche.



Oltre alle basi muscolari e neurologiche, si stabilisce un riferimento clinico che rende comprensibile la biomeccanica dei movimenti umani e le strategie biologiche con cui il corpo reagisce ai cambiamenti causati da una malattia, nonché alla loro terapia. La N.A.P.® si basa sull'idea di iniziare i movimenti all'interno di un'azione significativa con la partecipazione attiva del paziente. Di conseguenza anche le ortesi possono essere integrate attivamente nel concetto di terapia. Il cervello riceve una risposta diretta sulla situazione biomeccanica.

Introduzione agli esercizi

Oltre agli esercizi descritti alle pagine 30 e 31, nel capitolo seguente sono presentati esercizi di fisioterapia basati sulla terapia N.A.P.®. Essi possono essere eseguiti autonomamente dal paziente o con l'ausilio di un fisioterapista, con e senza ortesi. Nel testo e nelle fotografie si tratteranno gli errori più frequenti e le correzioni necessarie.

Tutti gli esercizi hanno lo scopo di creare la situazione biomeccanica migliore possibile per il paziente in modo che possano essere comandati i muscoli necessari per la deambulazione eretta. Gli esercizi sono strutturati indipendentemente dal tipo di deambulazione e di trattamento ortesico.

Esercizio 1: passaggio dalla posizione seduta alla posizione in piedi

Obiettivo: stabilizzazione dell'articolazione tibiotarsica inferiore e della gamba di appoggio

Fig. 1: Quando si alza in piedi, la paziente non riesce a stabilizzare il ginocchio, che si piega verso l'interno.

Fig. 2: Prima di tutto, la paziente deve stabilizzare il piede. Per farlo, deve arretrarlo sotto alla sedia. La fisioterapista crea la situazione biomeccanica corretta ruotando con la sua mano destra il tallone verso l'interno. Per ottenere l'elasticità necessaria della muscolatura del polpaccio, con l'altra mano esercita una trazione longitudinale da distale a prossimale.

Fig. 3: Quando la paziente si alza, la fisioterapista stabilizza il piede e supporta il movimento della tibia in avanti, in modo che possa verificarsi l'estensione dell'anca. In tal modo i flessori plantari (muscolo peroneo lungo) e il quadricipite vengono attivati in modo eccentrico. L'attività degli estensori e dei rotatori esterni dell'anca per il raddrizzamento del bacino in direzione dorsale viene ottenuta grazie alla pressione esercitata sull'inserzione del tendine nella fossa trochantERICA.

Fig. 4: Con l'ortesi NEURO SWING la paziente può portare autonomamente la propria tibia in avanti ed estendere le anche, così da poter estendere il ginocchio in modo controllato.



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

Esercizio 2: asta di bilanciare

Obiettivo: stabilizzazione pre-attiva del piede e del tronco

Fig. 5: Un'asta di bilanciare obbliga la paziente a stabilizzare il piede e il tronco. Per il momento la paziente non riesce a mantenere il ginocchio in asse.

Fig. 6: La pressione in direzione della base dell'alluce e sull'articolazione dell'anca attiva l'intera catena muscolare necessaria per la stabilizzazione della gamba di appoggio.

Fig. 7: La mano destra della fisioterapista esercita una pressione in direzione dell'articolazione dell'alluce per attivare il muscolo peroneo lungo. Con la punta delle dita della mano sinistra il bacino viene orientato leggermente in direzione dorsale e il pollice esercita pressione sull'inserzione dei tendini dei rotatori esterni dell'anca in direzione dell'acetabolo.

Fig. 8: Quando si esercita da sola, la paziente può far ricorso alle esperienze acquisite nel corso della terapia.



Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8

Esercizio 3: salita laterale delle scale

Obiettivo: stabilizzazione dell'avampiede durante il passaggio dalla *loading response* alla *mid stance*.

Fig. 1: La paziente è posta frontalmente rispetto al corrimano e posiziona il piede interessato sul primo gradino in alto. L'incrocio anteriore la costringe a stabilizzare l'avampiede, e in tal modo riesce a portare la tibia in avanti sopra all'avampiede.



Fig. 1

Fig. 2: La stabilità del piede le consente ora, salendo, di estendere l'anca. Questa attività, così come l'allungamento dei flessori plantari esercita una trazione nel poplite, che consente l'estensione controllata del ginocchio.

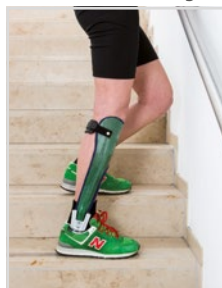


Fig. 2

Esercizio 4: discesa laterale delle scale

Obiettivo: stabilizzazione dell'avampiede durante il *push off*

Fig. 3: Il piede interessato resta dietro e la paziente scende di un gradino con l'altra gamba incrociandola anteriormente. Questa situazione la costringe a una pronazione attiva dell'avampiede e alla stabilizzazione del ginocchio sull'asse. La fisioterapista fa in modo che il tallone venga sollevato e che il bacino resti centrato per attivare in modo ottimale la muscolatura.

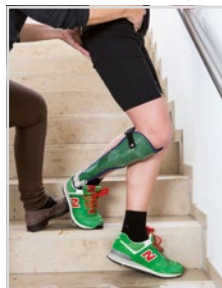


Fig. 3

Fig. 4: Nella salita, grazie alla tecnica di presa mirata della fisioterapista, il cervello riceve il feedback necessario per organizzare la stabilità dell'avampiede e l'estensione controllata del ginocchio e dell'anca.

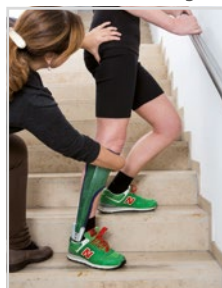


Fig. 4

Esercizio 5: discesa delle scale

Obiettivo: stabilizzazione dell'avampiede e controllo eccentrico della sinergia di estensione

Fig. 5: Nella discesa i muscoli peronei e i flessori lunghi delle dita dei piedi vengono attivati dalla pressione della mano destra della fisioterapista in direzione della base dell'alluce. Con la mano sinistra vengono attivati i rotatori esterni dell'anca.

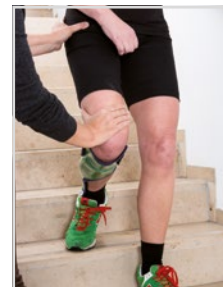


Fig. 5

Fig. 6: In questo modo la paziente impara a scendere le scale senza compiere movimenti di compensazione nell'articolazione tibiotarsica superiore, nel ginocchio e nell'anca.



Fig. 6

Esercizio 6: salita delle scale

Obiettivo: flessione del ginocchio in *pre swing* e *initial swing*

Fig. 1: Per evitare un movimento di compensazione del bacino quando si salgono le scale, con la tecnica di presa della fisioterapista vengono attivati i rotatori esterni dell'anca. Contemporaneamente, i deboli flessori del ginocchio vengono attivati dalla trazione esercitata nella parte inferiore della gamba.

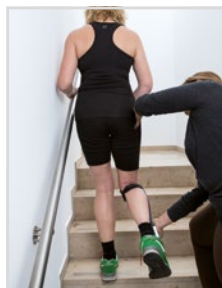


Fig. 1

Fig. 2: Gli estensori dell'anca vengono attivati da uno stimolo sull'inserzione dei tendini degli estensori dell'anca nella tuberosità ischiatica. Il movimento in avanti della tibia sopra all'avampiede viene accompagnato dalla fisioterapista con la punta delle dita della mano destra. In questo modo viene consentito il controllo dei flessori plantari e impedita l'ipere-tensione del ginocchio.



Fig. 2

Fig. 3: Al termine la paziente può esercitarsi da sola a salire le scale.

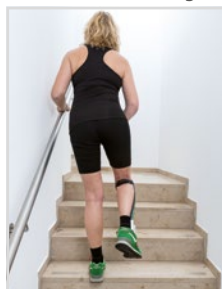


Fig. 3

Esercizio 7: monopattino

Obiettivo: stabilizzazione durante la *loading response*, la *mid stance* e il *push off*

Fig. 4: La gamba interessata è sul monopattino. Nel *push off* della gamba sinistra viene favorita la *loading response* della gamba destra.



Fig. 4

Fig. 5: La gamba interessata è sul monopattino. Con il piede interessato la paziente cerca di spingersi avanti.



Fig. 5

Fig. 6: Prendendo spunto dai movimenti eseguiti, la paziente si esercita ad andare sul monopattino mentre la fisioterapista la aiuta reggendo il manubrio.



Fig. 6

Dal 2012 l'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING viene utilizzata in numerosi studi. I risultati di questi studi sono stati presentati come poster o presentazioni in vari congressi nazionali e internazionali e pubblicati in riviste specializzate rinomate. Le pubblicazioni qui riportate trattano principalmente l'indicazione dell'apoplessia nonché le basi meccaniche dell'articolazione tibiotarsica modulare NEURO SWING.

Block J, Heitzmann D, Alimusaj M et al. (2014): *Effects of an ankle foot orthosis with a dynamic hinge joint compared to a conventional orthosis – a case study*. OTWorld 2014. Lipsia, Germania, maggio 2014.

Block J, Heitzmann D, Alimusaj M et al. (2013): *Dynamische Untersuchung einer Unterschenkelorthese mit Federgelenk zum Einsatz bei neuromuskulären Defiziten*. Jahrestagung der DGfB. Neu-Ulm, Germania, maggio 2013.

Kerkum YL, Houdijk H, Brehm MA et al. (2015): The Shank-to-Vertical-Angle as a parameter to evaluate tuning of Ankle-Foot Orthoses. *Gait & Posture* 42(3): 269–274.

Kerkum YL, Harlaar J, Noort JC et al. (2015): The effects of different degrees of ankle foot orthosis stiffness on gait biomechanics and walking energy cost. *Gait & Posture* 42(Suppl. 1): 89–90.

Kerkum YL, Brehm MA, Buizer AI et al. (2013): Mechanical properties of a spring-hinged floor reaction orthosis. *Gait & Posture* 38(Suppl. 1): 78.

Ploeger HE, Brehm MA, Harlaar J et al. (2014): Gait responses to modifying the spring stiffness of a dorsiflexion stopped ankle-foot orthosis in a polio survivor with plantar flexor weakness. *Gait & Posture* 39(Suppl. 1): 4.

Sabbagh D, Fior J, Gentz R (2017): Adjusting spring force of ankle foot orthoses according to gait type helps improving joint kinematics and time-distance parameters in patients with hemiplegia following stroke. *Cerebrovascular Diseases* 43(Suppl. 1).

Sabbagh D, Horst R, Fior J et al. (2015): Ein interdisziplinäres Konzept zur orthetischen Versorgung von Gangstörungen nach einem Schlaganfall. *Orthopädie Technik* 66(3): 44–49.

Sabbagh D, Fior J, Gentz R (2015): Klassifizierung von Gangtypen bei Schlaganfall zur Standardisierung der orthetischen Versorgung. *Orthopädie Technik* 66(3): 52–57.

Sabbagh D, Fior J, Gentz R (2014): Die N.A.P.® Gait Classification als Werkzeug zur Qualitätssicherung und Standardisierung der orthetischen Versorgung bei Schlaganfallpatienten. *Neurologie & Rehabilitation* 20(6): 339.

Sabbagh D, Fior J, Gentz R (2014): *Classification of Gait Pattern in Stroke Patients to Optimise Orthotic Treatment and Interdisciplinary Communication*. 23rd Annual Meeting of the ESMAC. Roma, Italia, ottobre 2014.

Abduzione

(dal latino *abducere* = condurre da, tirare da): movimento del piede dal centro del corpo verso l'esterno. Movimento contrario rispetto all'↑adduzione.

Adduzione

(dal latino *adducere* = condurre verso, tirare verso): movimento del piede verso il centro del corpo. Movimento contrario rispetto all'↑abduzione.

ADL Score

(ingl. *Activities of Daily Living*): L'ADL Score è un procedimento per la misurazione della competenza a compiere le attività della vita quotidiana di pazienti affetti da patologie degenerative come per esempio l'↑apoplessia o la ↑sclerosi multipla.

AFO

Acronimo di *Ankle-Foot Orthosis*: definizione inglese di un'ortesi che comprende l'articolazione tibiotarsica e il piede.

Alluce valgo

Alluce a X. Inclinazione delle falangi dell'alluce verso le altre dita del piede.

Apoplessia

(dal greco *apoplexia* = colpo): colpo apoplettico, ictus, in senso stretto *apoplexia cerebri* (ictus cerebrale); anomalia di funzionamento di una determinata regione cerebrale provocata dall'occlusione di un vaso o da un'emorragia cerebrale, che può determinare paresi e altri disturbi.

Atrofia muscolare

(dal greco *atrophia* = consunzione, emaciamento): diminuzione visibile del volume di un muscolo scheletrico a causa della sua minore sollecitazione.

Battuta dorsale

Elemento costruttivo di un'ortesi che limita il grado di ↑estensione dorsale. Con una battuta dorsale, la leva dell'avampiede si attiva con la conseguente creazione di una superficie di sostegno. Inoltre, la battuta dorsale insieme alla parte del piede di un'ortesi comporta un momento di estensione del ginocchio e, dalla fase di *terminal stance*, il distacco del tallone dal suolo.

Collegamento cerebrale

(dal latino *cerebrum* = per estensione, il cervello): Il cervello memorizza programmi di comando per modelli di movimento complessi. La ripetizione di esercizi di modelli di movimento ↑fisiologici induce la correzione di questi programmi di comando nel cervello. A sua volta, ogni disturbo dell'ambiente può provocare un nuovo disturbo dei programmi di comando e quindi modelli di movimento ↑patologici.

Concentrico

(dal latino *con* = con; *centrum* = centro): che corre su un punto centrale; che ha un punto centrale comune. Nel contesto meccanico significa che la forza viene generata esattamente al centro. Nel contesto ↑fisiologico un muscolo esegue un lavoro concentrico accorciandosi e di conseguenza richiamando un movimento dell'articolazione.

Contrattura

(dal latino *contrahere* = contrarsi): accorciamento permanente e/o ritiro involontario di un tessuto, ad esempio di determinati muscoli o tendini. Porta a una limitazione del movimento con o senza possibilità di regressione e/o a un vizio di postura forzato nelle articolazioni adiacenti. Vi sono contratture elastiche e rigide.

Controindicazione

(dal latino *contra* = contro, in opposizione; dal latino *indicare*): circostanza che impedisce l'uso o l'uso prolungato di un determinato farmaco o una misura a scopo terapeutico.

Dinamico

(dal greco *dynamikos* = che ha un effetto, forte): che presenta un movimento caratterizzato da oscillazione ed energia. Un'↑AFO dinamica consente un movimento definito nell'articolazione tibiotarsica anatomica.

Diplegia

(dal greco *dis* = due volte, doppio; *plege* = colpo, paralisi): paralisi completa; nella diplegia sono interessate due parti del corpo (per es. entrambe le braccia o entrambe le gambe).

Dorsale

(dal latino *dorsum* = lato posteriore, schiena): facente parte della schiena e/o del lato posteriore, posto sul lato posteriore. Definizione della posizione per quanto riguarda il piede: sul lato del dorso del piede.

Eccentrico

(dal latino *ex* = al di fuori; *centro* = centro): che si trova al di fuori di un centro o al di fuori di un punto centrale. Nel contesto meccanico significa che la forza viene generata al di fuori del centro. Nel contesto ↑fisiologico un muscolo esegue un lavoro eccentrico allungandosi e frenando attivamente per controllare un movimento articolare.

Emiplegia

(dal greco *hemi* = metà; *plege* = colpo, paralisi): paralisi su un solo lato. paralisi unilaterale. Per emiplegia si intende la paralisi completa di una metà del corpo.

Estensione

(dal latino *extendere* = estendere): si tratta del movimento di estensione attivo o passivo di un'articolazione. L'estensione è il contromovimento al piegamento (↑flessione) e porta in maniera caratteristica all'aumento dell'angolo dell'articolazione. I muscoli che provocano questo movimento sono chiamati estensori.

Estensione dorsale

Sollevamento del piede. Movimento contrario rispetto alla ↑flessione plantare. In inglese è chiamata *dorsiflexion*, in quanto si riduce l'angolo tra parte inferiore della gamba e piede (↑flessione). Funzionalmente, però, c'è un movimento di allungamento nel senso di un'estensione. I muscoli che provocano questo movimento sono chiamati estensori dorsali.

Eversione

(dal latino *evertō* = girare, torcere): si tratta della combinazione di più movimenti di ↑pronazione, ↑abduzione ed ↑estensione dorsale. Deriva dalla rotazione verso l'interno dell'astragalo (Talus) sul calcagno in *loading response*. Contromovimento rispetto all'↑inversione.

Fisiologico

(dal greco *physis* = natura; *logos* = scienza): riguardante i processi vitali naturali

Flessione

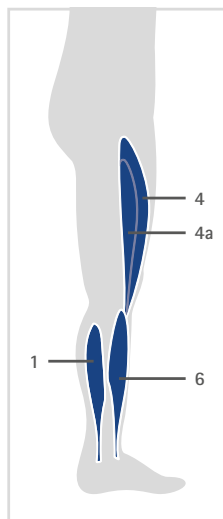
(dal latino *flectere* = piegare): movimento di flessione attivo o passivo di un'articolazione. La flessione è il contromovimento all'allungamento (↑estensione) e porta in maniera caratteristica alla riduzione dell'angolo dell'articolazione. I muscoli che provocano questo movimento sono chiamati flessori.

Flessione plantare

Abbassamento del piede. Movimento contrario rispetto all'↑estensione dorsale. I muscoli che provocano questo movimento sono chiamati flessori plantari.

Flessore lungo dell'alluce (1)

Muscolo flessore lungo dell'alluce: lungo muscolo che piega l'alluce. lungo muscolo che piega l'alluce.

**Forza di reazione al suolo**

(abbr. FRS): forza che si genera come contro reazione al peso corporeo sul suolo.

Fossa trocanterica

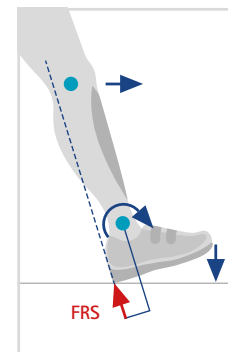
(dal latino *fossa* = fossato; dal greco *trochazein* = scorrere, ruotare): avvallamento della superficie centrale del grande trocantere del femore, che serve da punto di inserzione di diversi muscoli.

FRAFO

(dall'inglese *floor reaction AFO*): ortesi rigida con scocca ventrale che a partire dalla *terminal stance* provvede a un momento di estensione del ginocchio e dell'anca. Le FRAFO possono essere realizzate sia in ↑polipropilene, sia in fibra di carbonio e presentano una parte del piede rigida o parzialmente flessibile. Tuttavia, la denominazione FRAFO è fuorviante, in quanto anche altre ↑AFO interagiscono con la ↑forza di reazione al suolo.

Funzione di leva del tallone

(in inglese *heel rocker*): comprende il movimento di rotazione completo del piede attorno al ↑punto di appoggio del tallone. Nell'articolazione tibiotarsica anatomica ha luogo tra *initial contact* e *loading response*: dal *terminal swing* all'*initial contact* la gamba oscillante "cade" al suolo da un'altezza di ca. 1 cm. La ↑forza di reazione al suolo inizia ad agire nel punto di appoggio del tallone. Il suo vettore (linea tratteggiata) ha un decorso ↑dorsale dal malleolo. Con la ↑leva del tallone così generata si ottiene un momento di flessione plantare nel malleolo che abbassa il piede. Il ↑muscolo tibiale anteriore svolge un lavoro ↑eccentrico contro questo movimento e permette così l'abbassamento controllato del piede.

**Gastrocnemio (2)**

Muscolo gastrocnemio: muscolo del polpaccio. muscolo del polpaccio, muscolo bicipite che comporta la ↑flessione plantare del piede. Parte del ↑tricipite della sura.

Hinged AFO

(ingl. *hinged* = snodato, con una cerniera): La classica hinged ↑AFO è un'ortesi con scocca posteriore in ↑polipropilene con snodo con molle elastomeriche o con snodo semplice con molle a vite. Le hinged AFO consentono un'↑estensione dorsale nell'articolazione tibiotarsica anatomica. Generalmente gli snodi con molle elastomeriche utilizzati non sono sufficientemente forti da consentire una ↑flessione plantare e da tenere contemporaneamente il piede in ↑posizione zero-neutra durante la fase di oscillazione. Pertanto, nelle hinged ↑AFO la ↑flessione plantare è bloccata in questi casi.

Ictus
Vedere ↑apoplessia

Ictus ischemico
(dal greco *íschein* = trattenere, ostacolare): mancanza locale di sangue, irroramento sanguigno minimo o cessazione completa di alimentazione di sangue arterioso. In un insulto ischemico si ha una riduzione o un'interruzione della circolazione sanguigna in una zona delimitata del cervello.

Infarto emorragico
Un infarto provocato da un'emorragia e dalle relative conseguenze per il tessuto circostante. In caso di emorragia nel cervello si parla di emorragia cerebrale.

Innervare
(dal latino *nervus* = nervo): un organo, ad es. un muscolo fornito di stimoli nervosi.

Insufficienza
Funzionalità e/o capacità insufficiente di un organo o di un apparato (ad es. muscolatura).

Interdisciplinare
(dal latino *inter* = tra): relativo alla collaborazione tra diversi settori; multidisciplinare.

Inversione
(dal latino *inverto* = girare, capovolgere): si tratta della combinazione di più movimenti di ↑supinazione, ↑adduzione e ↑flessione plantare. Deriva dalla rotazione verso l'esterno dell'astragalo (Talus) sul calcagno nella *mid stance*. Contromovimento rispetto all'↑eversione.

KAFO
Acronimo di *Knee-Ankle-Foot Orthosis*, definizione inglese di un'ortesi che comprende il ginocchio, l'articolazione tibiotarsica e il piede.

Leva del tallone
Una leva che ha il ↑punto di appoggio del tallone come punto di rotazione e la distanza tra questo punto e l'articolazione tibiotarsica anatomica come braccio di leva. Nell'*initial contact* la forza di reazione al suolo con decorso ↑dorsale dal malleolo induce una rotazione attorno al ↑punto di appoggio del tallone.

Medicina intensiva
Disciplina che studia patologie acute gravi che comportano un rischio per la vita e il relativo trattamento.

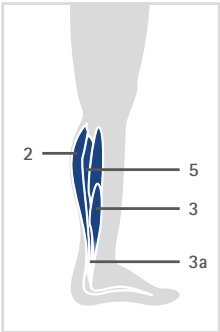
Molla a tazza
Scocca ad anello conico, che può essere sollecitata in direzione assiale e che può essere utilizzata sia a riposo, sia in fase di oscillazione. Può essere impiegata come molla singola o colonna elastica. In una colonna possono essere stratificate singole molle a tazza oppure pacchetti composti da più molle. La forma geometrica della molla a tazza comporta un rilevamento ↑concentrico della forza e quindi una linea caratteristica della molla pressoché lineare.

Muscolatura estrinseca del piede
(dal latino *extrinsecus* = dall'esterno): in campo clinico si distingue tra muscolatura estrinseca e ↑muscolatura intrinseca del piede. Alla muscolatura estrinseca del piede appartengono i muscoli della parte inferiore della gamba che hanno origine all'esterno della struttura scheletrica del piede e agiscono sul piede attraverso i lunghi tendini.

Muscolatura intrinseca del piede
(dal latino *intrinsecus* = collocato all'interno): in campo clinico si distingue tra muscolatura intrinseca e muscolatura ↑estrinseca del piede. Alla muscolatura intrinseca del piede appartengono i corti muscoli del piede che hanno origine e inserzione nel piede stesso.

Muscoli peronei (3)
Muscoli del perone: muscoli del polpaccio. Vi fanno parte il muscolo peroneo breve (*musculus peroneus brevis*), il muscolo peroneo lungo (*musculus peroneus longus*) e allontana il terzo muscolo peroneo (*musculus peroneus tertius*).

N.A.P.® Gait Classification
Neuroorthopädische Aktivitätsabhängige Plastizität®; N.A.P.®, la plasticità neuro-ortopedica dipendente da attività è un processo terapeutico per la promozione di strategie motorie nella vita di tutti i giorni. Nella N.A.P.® Gait Classification le deambulazioni ↑patologiche sono suddivise, per i pazienti colpiti da ictus, in 4 tipi di deambulazioni. Valuta la posizione del ginocchio (iperestensione/iperflessione) in vista laterale e la posizione del piede (inversione/eversione) in vista frontale nella *mid stance*.



Patologico

(dal greco *pathos* = dolore; patologia): dall'alterazione morbosa

Piede equino

Fissazione del piede in ↑flessione plantare sollevando il tallone. Mentre si cammina il tallone non tocca il suolo, assumendo l'aspetto dello zoccolo di un cavallo (da qui il nome).

Plantare

(dal latino *planta* = pianta del piede): relativo alla pianta del piede, a livello della suola.

PNF

In tedesco *Propriozeptive Neuromuskuläre Fazilitation*, ossia facilitazione neuromuscolare propriocettiva. La PNF è uno dei concetti di trattamento fisioterapico più importanti fin dagli anni '40. I metodi e le tecniche di PNF mirano ad ottenere la migliore qualità di movimento possibile in termini di sicurezza e i movimenti più economici possibili per promuovere l'apprendimento motorio.

Polipropilene

(PP): gruppo di materie plastiche con capacità di deformazione termoplastica e saldabili.

Posizione zero-neutra

Definisce la posizione del corpo che un individuo assume nella normale posizione eretta, con i piedi all'incirca alla larghezza del bacino. Dalla posizione zero-neutra si evince l'entità del movimento di un'articolazione.

Posterior-leaf-spring AFO

(dal latino *posterior* = dietro; ingl. *leaf spring* = molla a balestra): ortesi della parte inferiore della gamba con molle a balestra applicate dietro al tendine di Achille, spesso in fibra di carbonio.

Postural sway

(dall'ingl. *posture* = postura; *to sway* = oscillare): oscillazioni di postura, apparente movimento casuale del centro di gravità del corpo quando si sta in piedi.

Pretibiale

(dal latino *prae* = prima, antecedente): posto prima della tibia.

Pronazione

(dal latino *pronare* = inclinare in avanti, piegare): rotazione all'indietro del piede attorno al suo asse longitudinale, ovvero sollevamento del bordo esterno del piede. I muscoli che provocano questo movimento sono chiamati pronatori.

Punto di appoggio del tallone

Punto in cui il tallone tocca prima il suolo nell'*initial contact*.

Push off

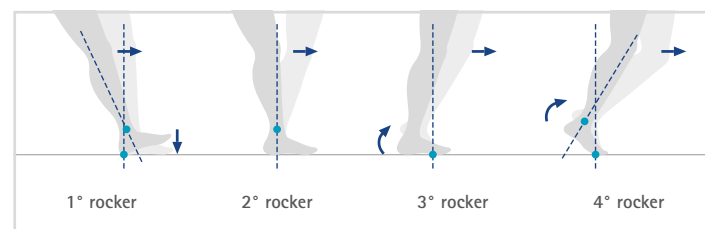
Spinta delle dita del piede sul suolo nella *pre swing*, con la conseguente accelerazione della gamba nel movimento di avanzamento.

Quadricipite (4)

Muscolo quadricipite femorale: muscolo quadricipite estensore del femore. Grande muscolo corporeo che determina l'estensione della parte inferiore della gamba. È composto dai seguenti muscoli: retto femorale, vasto mediale, vasto laterale e vasto intermedio.

Rocker

Movimenti di rotazione intorno a tre diversi punti del piede nella fase di appoggio: 1° rocker (in inglese *heel rocker*): comprende il movimento di rotazione completo del piede attorno al ↑punto di appoggio del tallone e nell'articolazione tibiotarsica anatomica tra *initial contact* e *loading response*, 2° rocker (*ankle rocker*) = rotazione della parte inferiore della gamba attorno al malleolo nella *mid stance*, 3° rocker (*toe rocker*) = rotazione del retropiede attorno alle articolazioni metatarsofalangee nella *terminal stance*, 4° rocker = rotazione combinata attorno al malleolo e alle articolazioni metatarsofalangee nel *pre swing*

**SAFO**

(dall'inglese *solid ankle-foot orthosis*): ortesi rigida della parte inferiore della gamba. Il termine SAFO viene utilizzato internazionalmente per le ↑AFO rigide in polipropilene. Nel suo utilizzo attuale non è chiaro e univoco, in quanto anche le ↑AFO statiche sono ↑AFO rigide.

Senso motorio

Interazione tra le parti sensoriali e motorie del sistema nervoso. In questo modo, attraverso le piante dei piedi le impressioni sensoriali influiscono ad es. sul funzionamento di determinati muscoli.

Soleo (5)

Muscolo soleo: muscolo della gamba, il cui tendine si unisce a quello del ↑gastrocnemio nel tendine di Achille e che viene coinvolto nella ↑flessione plantare del piede. Parte del ↑tricipite della sura.

Spasmodico

(dal greco *spasmos* = crampo): farmaco che risolve gli spasmi. Riduce lo stato di tensione della muscolatura liscia o ne risolve la convulsione.

Spastico

(dal greco *spasmos* = crampo): condizione di attivazione muscolare involontaria intermittente o prolungata causata da un danno al primo motoneurone responsabile della funzione sensomotoria [Pan, pag. 2 e segg.].

Statico

(dal greco *statikos* = che equilibra, che fa stare eretto): relativo all'equilibrio delle forze, alla staticità; in equilibrio, che si trova in posizione di riposo, fermo. Un'AFO dinamica consente un movimento definito nell'articolazione tibiotarsica anatomica.

Stroke Unit

Centro per gli ictus all'interno di un ospedale, specializzato in ↑medicina intensiva di pronto intervento e nel trattamento ↑interdisciplinare di ↑pazienti colpiti da ictus, in Germania certificato quale conforme alle procedure comuni della Deutsche Schlaganfall-Gesellschaft e della fondazione Deutsche Schlaganfall-Hilfe.

Supinazione

(dal latino *supinare* = muovere all'indietro, posizionare dietro): rotazione all'in fuori del piede attorno al suo asse longitudinale verso l'esterno, ovvero sollevamento del bordo interno del piede. Contromovimento rispetto alla ↑pronazione. I muscoli che provocano questo movimento sono chiamati supinatori.

Tallone

(dal latino *talus*): l'osso del tarso più alto che trasmette il carico del corpo dalla tibia all'arcata plantare

Tibia

(dal latino *tibia* = "tibia"): la più forte delle due ossa della parte inferiore della gamba, la quale fa parte sia dell'articolazione del ginocchio sia dell'articolazione tibiotarsica.

Tibiale anteriore (6)

Muscolo tibiale anteriore: muscolo anteriore della gamba. Muscolo che si estende dalla tibia al bordo mediale del piede che realizza l'↑estensione dorsale del piede.

Tonificare

(dal greco *tónos* = tensione): in senso lato, rafforzare, potenziare.

Tossina botulinica

Nome commerciale, tra gli altri, Botox®. La tossina botulinica è uno dei veleni più forti che si conoscano. Le proteine velenose inibiscono la trasmissione dei segnali dai neuroni al muscolo.

Tricipite della sura (2 e 5)

Muscolo tricipite della sura: muscolo tricipite del polpaccio. Definizione riassuntiva per il ↑muscolo gastrocnemio bicipite e il ↑muscolo soleo.

Tuberosità ischiatica

(dal latino *tuber* = protuberanza del corpo; gobba, gibbosità; e dal greco *ischium* = articolazione dell'anca): ispessimento sul lato posteriore dell'ischio che serve da punto di inserzione di diversi muscoli.

Verticalizzazione

(dal latino *vertex* = riga): raddrizzamento del corpo in una posizione dritta

WHO

L'Organizzazione Mondiale della Sanità è responsabile della salute pubblica mondiale nel quadro delle Nazioni Unite

Abb. Fonte

- [Bow] Bowers RJ (2004): Non-Articulated Ankle-Foot Orthoses. In: Condie E et al. (Ed.): *Report of a Consensus Conference on the Orthotic Management of Stroke Patients*. Copenhagen: ISPO, 87-94.
- [Con] Condie E, Bowers RJ (2008): Lower limb orthoses for persons who have had a stroke. In: Hsu JD et al. (Ed.): *AAOS Atlas of Orthoses and Assistive Devices*. 4ª edizione. Philadelphia: Mosby, 433-440.
- [Cor] Corsten T (2010): *Die neurologische Frührehabilitation am Beispiel Schlaganfall – Analysen zur Entwicklung einer Qualitätssicherung*. Dissertation. Universität Hamburg.
- [Cum] Cumming TB, Thrift AG et al. (2011): Very Early Mobilization After Stroke Fast-Tracks Return to Walking. *Stroke* 42(1): 153-158.
- [Des] Desloovere K, Molenaers G et al. (2006): How can push-off be preserved during use of ankle foot orthosis in children with hemiplegia – A prospective controlled study. *Gait & Posture* 24(2): 142-151.
- [Did] Diederichs C, Mühlenbruch K et al. (2011): Prädiktoren für eine spätere Pflegebedürftigkeit nach einem Schlaganfall. *Deutsches Ärzteblatt* 108(36): 592-599.
- [Die] Diener HC, Forsting M (2002): *Schlaganfall, Taschenatlas spezial*. Stuttgart: Thieme.
- [Fat] Fatone S (2009): Orthotic Management in Stroke. In: Stein J et al. (Ed.): *Stroke Recovery and Rehabilitation 2009*. New York: Demos, 515-530.
- [Goe] Götz-Neumann K (2011): Gehen verstehen – Ganganalyse in der Physiotherapie. 2ª edizione. Stuttgart: Thieme.
- [Hes] Hesse S, Enzinger C et al. (2012): Technische Hilfsmittel. In: Diener HC et al. (Ed.): *Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie*. 5ª edizione. Stuttgart: Thieme, 1150-1160.
- [Hor] Horst R (2005): Motorisches Strategietraining und PNF. Stuttgart: Thieme.

Abb. Fonte

- [Kne] Knecht S, Hesse S et al. (2011): Rehabilitation After Stroke. *Deutsches Ärzteblatt International* 108(36): 600-606.
- [Kob] Kobayashi T, Leung AKL et al. (2013): *The effect of varying the plantar-flexion resistance of an ankle-foot orthosis on knee joint kinematics in patients with stroke*. *Gait & Posture* 37(3): 457-459.
- [Mac] MacKay J, Mensah GA et al. (2004): Global burden of stroke. In: World Health Organization (Ed.): *The Atlas of Heart Disease and Stroke*. Brighton: Myriad Editions, 50-51.
- [Nik] Nikamp C, Buurke J et al. (2017): Six-month effects of early or delayed provision of an ankle-foot orthosis in patients with (sub)acute stroke: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* 31(12): 1616-1625.
- [Nol] Nolan KJ, Yarossi M (2011): Preservation of the first rocker is related to increases in gait speed in individuals with hemiplegia and AFO. *Clinical Biomechanics* 26(6): 655-660.
- [Owe] Owen E (2010): The Importance of Being Earnest about Shank and Thigh Kinematics Especially When Using Ankle-Foot Orthoses. *Prosthetics and Orthotics International* 34(3): 254-269.
- [Pan] Pandyan AD, Gregoric M et al. (2005): Spasticity: clinical perceptions, neurological realities and meaningful measurement. *Disability and Rehabilitation* 27(1-2): 2-6.
- [Per] Perry J, Burnfield JM (2010): *Gait Analysis – Normal and Pathological Function*. 2ª edizione. Thorofare: Slack.
- [Per2] Perry J, Garrett M et al. (1995): Classification of Walking Handicap in the Stroke Population. *Stroke* 26(6): 982-989.
- [Rod] Rodda J, Graham HK (2001): Classification of gait patterns in spastic hemiplegia and spastic diplegia: a basis for a management algorithm. *European Journal of Neurology* 8(Suppl. 5): 98-108.
- [Thi] Thibaut A, Chatelle C et al. (2013): Spasticity after stroke: Physiology, assessment and treatment. *Brain Injury* 27(10): 1093-1105.



Configuratore orteseico

PR0224-IT-2025-06

FIOR & GENTZ

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

☎ +49 4131 24445-0
☎ +49 921 95659554

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