

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



Secondo i dati dell'OMS ogni anno nel mondo circa 15 milioni di persone subiscono un colpo apoplettico, o ictus, un terzo delle quali riporta danni a seguito dell'evento [Mac, pag. 50]. In Germania ogni anno ne sono colpite ca. 196.000 persone, e il tasso di mortalità entro il primo anno successivo all'ictus è del 30 % [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. La Società tedesca di neurologia, la Deutsche Gesellschaft für Neurologie (DGN), richiede un rapido trattamento ortesico [Hes, pag. 1150]. Numerosi studi clinici dimostrano infatti come le ortesi siano indispensabili nella riabilitazione della deambulazione in seguito a un ictus [Bow, pag. 87 e seguenti].

Tuttavia, il trattamento ortesico di pazienti colpiti da ictus presenta un potenziale ancora non sfruttato, poiché a oggi non esistono ancora i presupposti tecnici per soddisfare tutti i requisiti di un'ortesi atta a questo scopo.

Sulla base delle nuove possibilità offerte nel campo del trattamento ortesico dall'articolazione tibiotarsica di sistema NEURO SWING, i concetti di ortesi sinora prevalentemente utilizzati per i pazienti colpiti da ictus vanno riconsiderati.

Questo manuale è stato realizzato per facilitare la comunicazione tra medici, fisioterapisti, tecnici ortopedici, tecnici specializzati in calzature ortopediche e tecnici biomeccanici nel trattamento ortesico di pazienti colpiti da ictus. Presenta proposte adeguate per il trattamento ortesico, basate su esperienze pratiche e conoscenze scientifiche. Non da ultimi, anche i partner o gli assistenti dei pazienti, e naturalmente anche i pazienti stessi, vengono coinvolti nella comunicazione per la decisione in merito al trattamento ortesico.

In collaborazione con fisioterapisti e tecnici ortopedici qualificati è stata delineata la N.A.P. Gait Classification. Si tratta di una classificazione di facile utilizzo della deambulazione dei pazienti colpiti da ictus e di una importante base per il concetto di trattamento qui presentato. Per comprendere il nostro concetto, è assolutamente necessario possedere le conoscenze di base riguardo alla deambulazione fisiologica. I termini tecnici più importanti e le fasi di deambulazione sono spiegati in questo manuale.

Poiché l'interesse di tutti gli specialisti da noi intervistati è stato molto elevato, è stato possibile raccogliere risultati di ricerca variegati, nonché numerose esperienze diverse. Desideriamo ringraziare di cuore tutti gli interessati per la loro preziosa collaborazione. Un ringraziamento speciale va alla signora Renata Horst e a Beate Hesse, che si è resa disponibile come paziente colpita da ictus per 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 concetto innovativo per il trattamento ortesico dei pazienti colpiti da ictus. Per questo, saremo lieti di ricevere ulteriori suggerimenti per migliorarne continuamente la qualità.

Il Team FIOR & GENTZ

Introduzione	2
Indice	3
Obiettivo terapeutico: La deambulazione fisiologica	4
Trattamenti ortesici convenzionali	6
Vantaggi di un'AFO con NEURO SWING	8
Regolazioni per condizionare la deambulazione.....	12
Classificazioni dei pazienti colpiti da ictus	16
N.A.P. Gait Classification	18
Proposta terapeutica per il tipo di deambulazione 1a	20
Proposta terapeutica per il tipo di deambulazione 1b	22
Proposta terapeutica per il tipo di deambulazione 2a	24
Proposta terapeutica per il tipo di deambulazione 2b	26
Esercizi fisioterapici secondo la N.A.P.	28
Glossario	34
Riferimenti bibliografici	42



Che cos'è l'apoplessia?

L'apoplessia (colpo apoplettico, ictus) è un'improvvisa alterazione della circolazione sanguigna nel cervello con disturbi conseguenti che può durare oltre le 24 ore oppure condurre alla morte, riconducibile a cause vascolari [Krm, pag. 14].

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 di sangue in determinate aree provoca danni ai programmi di movimento memorizzati nel sistema nervoso, che si manifestano, tra l'altro, con disturbi funzionali degli arti che eseguono i movimenti [Cor, pag. 11 e seguenti]. Questo spesso si traduce nello sviluppo di una deambulazione patologica.

Inoltre, questi disturbi funzionali possono essere accompagnati da spasticità, che alterano a loro volta il tono muscolare [Thi, pag. 1102] con la possibilità di influire sul tipo di deambulazione.

Terapia della apoplessia nel team interdisciplinare

Tra le varie misure da adottare dopo un ictus, è importante intervenire rapidamente trattando il paziente con ausili [Hes, pag. 1105]. Per evitare le conseguenze della deambulazione patologica, il team interdisciplinare deve seguire un concetto tera-

Suddivisione dei tipi di deambulazione patologica				
				
Denominazione in inglese				
Initial contact	Loading response	Early mid stance	Mid stance	Late mid stance
Denominazione in italiano				
Contatto del tallone	Risposta al carico	Appoggio intermedio (fase iniziale)	Appoggio intermedio	Appoggio intermedio (fase finale)
Angolazione dell'anca				
Flessione di 20°	Flessione di 20°	Flessione di 10°	Posizione zero-neutra	Estensione di 5°
Angolazione del ginocchio				
Flessione di 5°	Flessione di 15°	Flessione di 10°	Flessione di 5°	Flessione di 5°
Angolazione malleolare				
Posizione zero-neutra	Flessione plantare di 5°	Posizione zero-neutra	Estensione dorsale di 5°	Estensione dorsale di 5°

Obiettivo terapeutico: la deambulazione fisiologica

peutico comune, nell'ambito del quale medico, fisioterapista, ergoterapista [Rin, pag. 839], ma anche tecnico ortopedico e biomeccanico, collaborano strettamente. Uno dei primi passi del concetto terapeutico dovrebbe essere l'inizio precoce di una fisioterapia [Die, pag. 34] eseguita da fisioterapisti addestrati all'analisi della deambulazione. Lo scopo è quello di trattare 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 i gruppi muscolari singoli attraverso un allenamento muscolare mirato. In combinazione con un trattamento ortesico, entrambe queste misure si prefiggono di supportare l'avvicinamento a un tipo di deambulazione più fisiologico.

Per alcuni pazienti colpiti da ictus che sono inattivi e soffrono di spasticità, oltre al trattamento fisioterapico sono anche comuni terapie medicali, per es. con spasmolitici come la tossina botulinica [Dtz, pag. 730].

Per raggiungere l'obiettivo terapeutico nel trattamento dei pazienti colpiti da ictus, la deambulazione fisiologica funge da orientamento per il team interdisciplinare. La deambulazione fisiologica di una persona sana è rappresentata nella figura nelle sue singole fasi, riferite alla gamba destra (gamba di riferimento) [Per, pag. 70 e seguenti, 92 e seguenti, 111 e seguenti; Goe, pag. 14 e seguenti, 44 e seguenti].

in singole fasi secondo Perry e Götz-Neumann

				
Terminal stance	Pre swing	Initial swing	Mid swing	Terminal swing
Appoggio terminale	Preoscillazione	Oscillazione iniziale	Oscillazione intermedia	Oscillazione terminale
Estensione di 20°	Iperestensione di 10°	Flessione di 15°	Flessione di 25°	Flessione di 20°
Flessione di 5°	Flessione di 40°	Flessione di 60°	Flessione di 25°	Flessione di 0°
Estensione dorsale di 10°	Flessione plantare di 15°	Flessione plantare di 5°	Posizione zero-neutra	Posizione zero-neutra

Il trattamento dei pazienti colpiti da ictus può essere eseguito con numerosi mezzi ausiliari a seconda della gravità e dell'espressione del quadro clinico. La gamma di questi ausili va da quelli semplici, come i bendaggi o 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.

Il trattamento più semplice per i pazienti colpiti da ictus è rappresentato da bendaggi che avvolgono il malleolo e svolgono un'azione di elevazione 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 minimo effetto di sollevamento del piede.



Bendaggi

Le AFO rigide (SAFO) realizzate in polipropilene o in carbonio impediscono totalmente il movimento malleolare. Le SAFO vengono spesso utilizzate su pazienti con gravi spasticità [Con, pag. 437].

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].

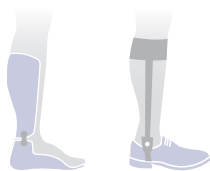


SAFO

FRAFO

Le classiche *hinged* AFO (HAFO) snodate 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 HAFO non sono adatte a tutti i pazienti colpiti da ictus [Con, pag. 437].

Anche un'ortesi caviglia-piede montata nella calzatura dispone di un punto di rotazione e di libertà di movimento definiti. Tuttavia gli snodi semplici con molle a vite che qui vengono spesso utilizzati esercitano solo un'azione elastica di ritorno ridotta.



Hinged
AFO

Ortesi cavi-
glia-piede

Da qualche tempo, trovano impiego le AFO con azione elastica di ritorno, le posterior-leaf-spring AFO (PLS-AFO con molla a balestra posteriore). Queste ortesi non hanno un punto di rotazione definito e nemmeno una libertà di movimento definita e/o regolabile. Un'intensa azione elastica di ritorno è ottenuta con le posterior-leaf-spring AFO con molle in carbonio, mentre questo effetto viene a mancare in AFO simili in polipropilene. La flessione plantare passiva è impedita.



Posterior-Leaf-Spring AFO

Per il supporto della fisioterapia sono indispensabili ortesi efficaci. In alcuni casi, il trattamento ortesico deve essere integrato con calzature o presidi ortopedici [Fat, pag. 523]. Su questa pagina sono riepilogate le più note possibilità di trattamento ortesico, che continuano a essere valide e che tuttavia, sulla base delle nuove possibilità, devono essere considerate in modo critico.

Problematiche connesse alle ortesi sinora utilizzate

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; Owe1, pag. 262]. La difficoltà per il tecnico ortopedico sta in questo, in quanto sinora la realizzazione di un'ortesi efficace è sempre stata difficile nella pratica per la mancanza di possibilità di regolazione.

Tutti i trattamenti attualmente adottati possono condurre a un successo terapeutico, tuttavia possono anche influenzarlo negativamente, in quanto ogni struttura comporta non solo vantaggi ma anche svantaggi.

Quasi tutte le strutture indicate limitano la flessione plantare fisiologica e conducono solo con molta difficoltà al miglior compromesso tra effetto di sollevamento del piede, accumulo di energia per il *push off* e funzione di leva del tallone, detta anche *heel rocker* [Owe2, pag. 49]. Una fisioterapia qualificata utilizza questa importante leva del tallone. 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. Questo induce una deambulazione più fisiologica.

Inoltre, i trattamenti ortesici menzionati rendono più difficile un adattamento ottimale alla deambulazione patologica del paziente e quindi riducono l'azione dell'ortesi.

Nuove possibilità nel trattamento ortesico grazie all'articolazione tibiotarsica di sistema regolabile NEURO SWING

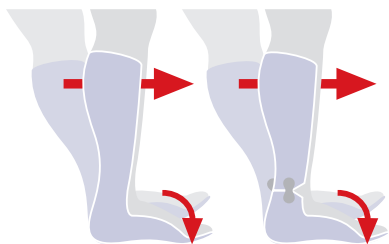
Da un concetto di ortesi moderno ci si aspetta che si adatti in maniera ottimale alle esigenze del paziente. Solo in questo modo è possibile realizzare in un'AFO tutti gli obiettivi richiesti. Per questo è stata messa a punto l'articolazione tibiotarsica di sistema regolabile NEURO SWING.

Le AFO, sia dinamiche che statiche, dovrebbero essere costruite con un'articolazione tibiotarsica regolabile, affinché si possa agire sul tipo di deambulazione patologica del paziente, come pure garantire la libertà di movimento necessaria. Una regolazione in base al tipo di deambulazione è assolutamente necessaria, in quanto la posizione del piede nella realizzazione del modello in gesso generalmente non corrisponde alla posizione necessaria che si instaura con il carico dell'ortesi. La libertà di movimento regolabile e le unità elastiche sostituibili consentono di reagire facilmente alle variazioni della deambulazione che possono subentrare nel decorso della terapia.

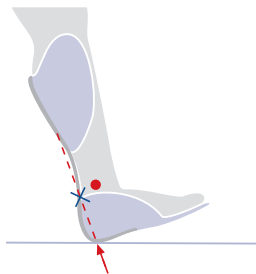
Svantaggi delle AFO esistenti



Ridotta elevazione del piede



Elevazione del piede mediante flessione plantare bloccata

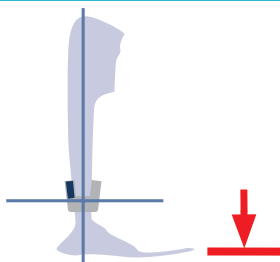


Nessuna funzione di leva del tallone

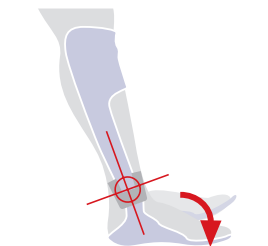


Forza elastica non modificabile

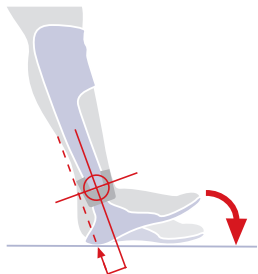
Caratteristiche di NEURO SWING



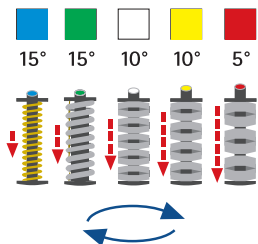
Elevata elevazione del piede



Flessione plantare possibile



Funzione di leva del tallone



Forza elastica modificabile

Descrizione

Le AFO mantengono 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. 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 di sistema 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.

Grazie alla flessione plantare bloccata, il piede viene efficacemente sollevato nella fase di oscillazione. Tuttavia, viene indotto un momento rotatorio eccessivo nella parte inferiore della gamba, il quale viene trasmesso al ginocchio, sollecitando notevolmente il quadricipite, come se si camminasse, per 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 fisiologica per trattare i gruppi muscolari deficitari. 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. [Goe, pag. 98 e seguenti].

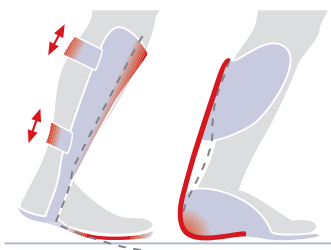
Il punto di rotazione anatomico induce un effetto leva sul retropiede, che si estende dal punto di appoggio del tallone al malleolo attraverso il calcagno. Nell'*initial contact*, il peso corporeo comporta un abbassamento passivo del piede attraverso questo effetto leva, che viene controllato dal lavoro eccentrico del muscolo tibiale anteriore. Altre ortesi, come per esempio 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 di sistema 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 dorsale intercambiabile.

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 nella *early stance* [Kob, pag. 458]. Con altre AFO con articolazione tibiotarsica, come per es. le HAFO o le ortesi caviglia-piede, a parità di altezza la forza elastica è solo lievemente modificabile o assolutamente non modificabile.

Svantaggi delle AFO esistenti



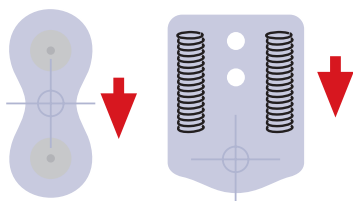
Struttura non regolabile



Nessun punto di rotazione definito



Libertà di movimento non regolabile



Forza elastica ridotta

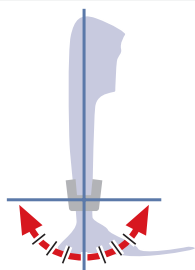
Caratteristiche di NEURO SWING



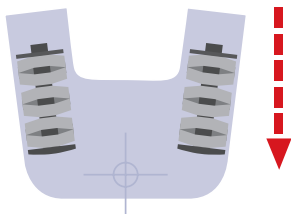
Struttura regolabile



Punto di rotazione definito



Libertà di movimento regolabile



Forza elastica elevata

Descrizione

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 da un lato adattare la struttura dell'ortesi alla deambulazione patologica del paziente colpito da ictus in modo preciso e, dall'altro, reagire in maniera flessibile alle variazioni della deambulazione patologica. Grazie alla struttura regolabile dell'articolazione tibiotarsica di sistema NEURO SWING, anche la regolazione di precisione dell'ortesi, il cosiddetto tuning, è possibile senza problemi. Per impostare l'antiflessione individuale della parte inferiore della gamba, si consiglia un valore iniziale da 10° a 12° [Owe1, pag. 257].

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.

Dopo un intervento, può essere necessario limitare parzialmente o totalmente la libertà di movimento di un'ortesi e ripristinarla solo nel corso dell'ulteriore terapia. 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. Con un'AFO statica è possibile ottenere il massimo effetto leva possibile, che può essere continuamente adattato all'andamento del trattamento del paziente con un'articolazione tibiotarsica regolabile.

Il tipo di deambulazione patologica di alcuni pazienti colpiti da ictus richiede forze elastiche molto elevate. Con un'articolazione tibiotarsica di sistema 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 vite, spesso montate sulle HAFO o sulle ortesi caviglia-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 una stabilizzazione della sicurezza di deambulazione e in posizione eretta.

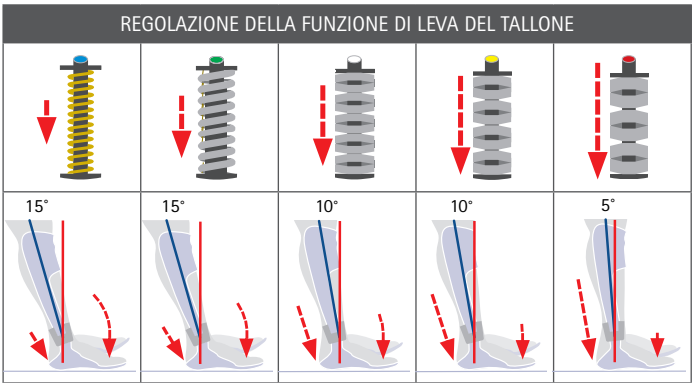
La caratteristica fondamentale di un'AFO per i pazienti colpiti da ictus consiste nel mantenere il piede in posizione zero-neutra o in lieve estensione dorsale nella fase di oscillazione per consentire un'oscillazione libera della gamba interessata senza che il paziente inciampi. Nell'*initial contact* questa posizione del piede consente il contatto del tallone [Nol, pag. 659]. Oltre a presentare questa proprietà fondamentali, le ortesi devono però soddisfare altri importanti requisiti.

Effetti sulla deambulazione nell'*initial contact* e nella *loading response*

Grazie alle unità elastiche intercambiabili, nell'articolazione tibiotarsica di sistema 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 talora le caratteristiche agiscono in senso contrario. Tuttavia, la possibilità di regolazione è un grande vantaggio per l'adattamento individuale delle ortesi.

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

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.

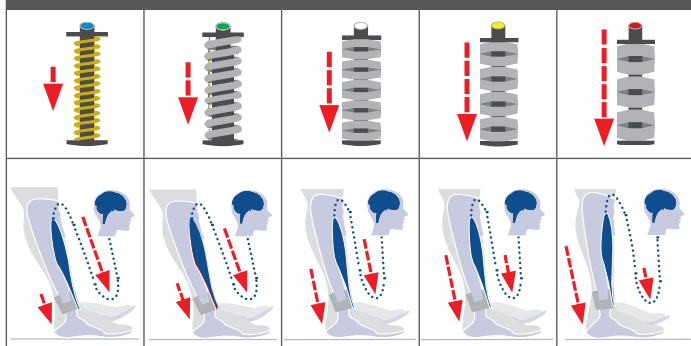


Più è bassa la forza elastica, più è marcata la funzione di leva del tallone.

Regolazioni per condizionare la deambulazione

Per realizzare la situazione biomeccanica migliore possibile nei pazienti colpiti da ictus, l'AFO deve essere regolata in modo ottimale in base alla deambulazione patologica. Nell'articolazione tibiotarsica di sistema NEURO SWING questo obiettivo viene raggiunto mediante unità elastiche intercambiabili, una struttura regolabile e la possibilità di impostare la libertà di movimento.

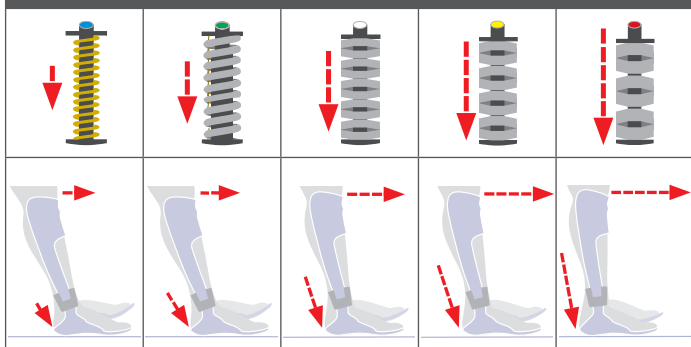
REGOLAZIONE DEL CARICO ECCENTRICO DEL MUSCOLO TIBIALE ANTERIORE



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

Poiché all'aumentare della forza elastica l'entità della flessione plantare passiva e della funzione di leva del tallone diminuisce, nel ginocchio viene indotto un momento rotatorio 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 la *loading response* e la *early mid stance*, nonché una minore flessione plantare massima [Kob, pag. 458].

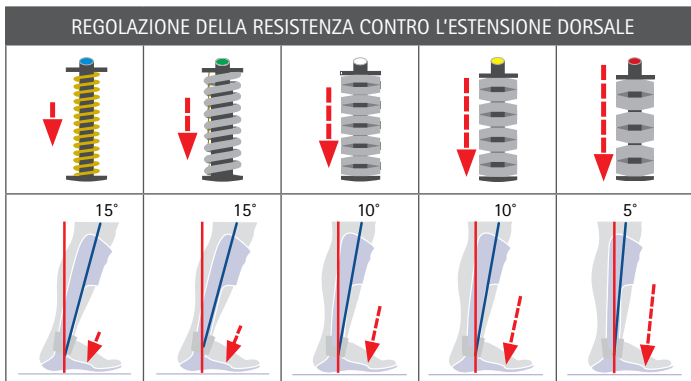
REGOLAZIONE DELL'AVANZAMENTO DELLA PARTE INFERIORE DELLA GAMBA



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

Effetti sulla deambulazione nella mid stance

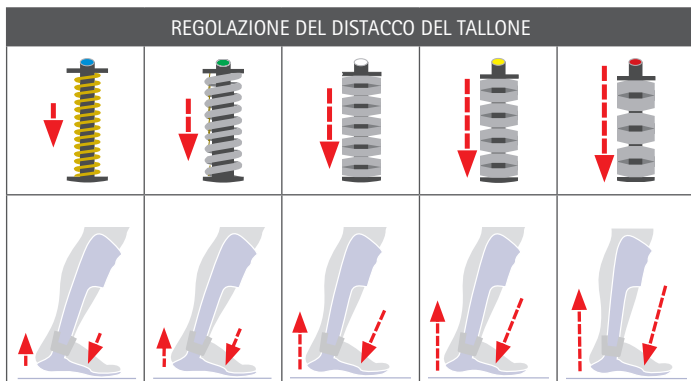
Nella *mid stance* si ha il movimento di avanzamento della parte inferiore della gamba contro la resistenza dell'unità elastica ventrale. Un'unità elastica con forza elastica estremamente elevata provoca la massima resistenza. L'energia prodotta viene accumulata nelle molle a tazza. L'entità del movimento nell'articolazione tibiotarsale 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 prendere in considerazione un'antiflessione della parte inferiore della gamba di 10° - 12° . Con questa antiflessione si hanno i rapporti di leva ottimali [Owe1, pag. 257]. Questa regolazione della struttura dell'ortesi può essere effettuata direttamente sull'articolazione.



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

Effetti sulla deambulazione nella terminal stance

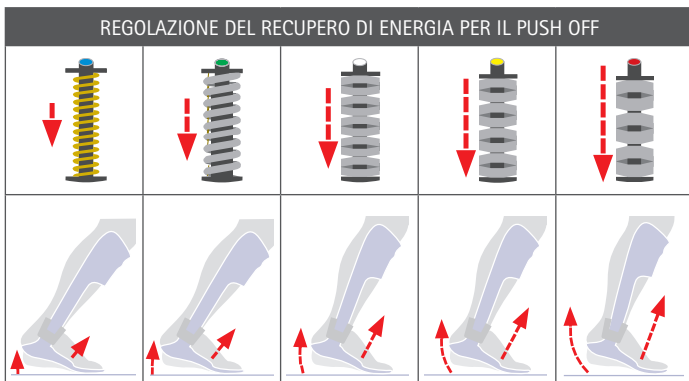
Tra la *late mid stance* e la *terminal stance* l'unità elastica ventrale in tensione provoca il distacco del tallone dal terreno. Con una forza elastica molto elevata e una libertà di movimento di 5° il distacco del tallone avviene prima di quanto accada con una normale forza elastica e una libertà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



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

Effetti sulla deambulazione nel *pre swing*

Nel *pre swing* avviene la restituzione dell'energia immagazzinata nell'unità elastica ventrale. Poiché l'unità elastica extra 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]. L'unità elastica con la massima libertà di movimento fa sì anche che il piede compia il percorso più lungo per ritornare nella posizione zero-neutra.



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

Effetti sulla deambulazione nella *swing phase*

Nell'articolazione tibiotarsica di sistema 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 nell'*initial contact* che il tallone tocchi il suolo. Questa posizione è il presupposto più importante per la funzione di leva del tallone e una *loading response* fisiologica [Nol, pag. 659].

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.

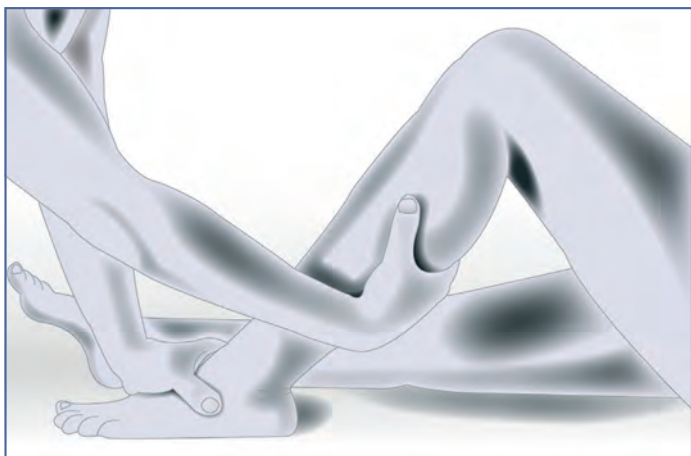
Grado di gravità e autosufficienza nella vita quotidiana

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 (vedere la figura in basso). 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].



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

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]. 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* (MSt) e posizione del malleolo nel *mid swing* (MSw). A tale scopo ha valutato le caratteristiche della deambulazione, gli andamenti degli angoli delle articolazioni, l'attività muscolare e test muscolari manuali dei pazienti. Nella tabella sottostante la velocità di deambulazione è rappresentata in valore percentuale rispetto alla deambulazione normale [Per, pag. 305 e seguenti].

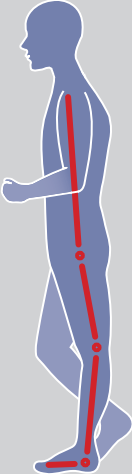
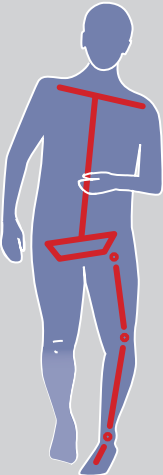
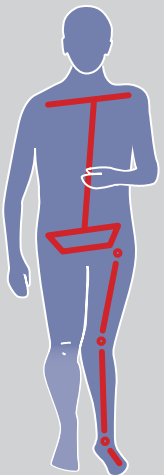
CLASSIFICAZIONE DEI TIPI DI DEAMBULAZIONE SECONDO PERRY SINORA IN USO				
Classi	Denominazione	Velocità	Ginocchio (MSt)	Malleolo (MSw)
Classe I	FAST Walker	veloce (55 %)	normale	Posizione zero-neutra
Classe II	MODERATE Walker	moderata (32 %)	flesso	Posizione zero-neutra
Classe III	SLOW EXTENDED Walker	lenta (17 %)	iperesteso	Flessione plantare
Classe IV	SLOW FLEXED Walker	lenta (9 %)	flesso	Flessione plantare

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 *mid stance* fisiologica si rimanda alle pagine 4 e 5.

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.

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 verso il lato ventrale.

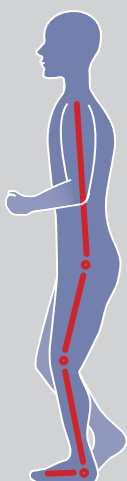
TIPI DI DEAMBULAZIONE SECONDO LA

GINOCCHIO	IPERESTENSIONE	
VISTA LATERALE		
		
VISTA FRONTALE	INVERSIONE	EVERSIONE
	TIPO DI DEAMBULAZIONE	TIPO 1A
		TIPO 1B

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.

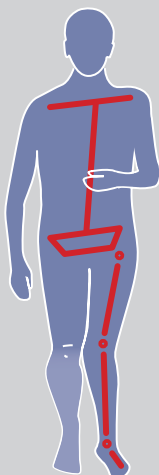
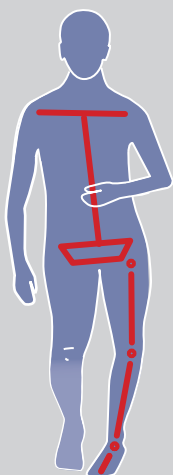
N.A.P.® GAIT CLASSIFICATION

IPERFLESSIONE



GINOCCHIO

VISTA LATERALE



VISTA FRONTALE

INVERSIONE

EVERSIONE

PIEDE

TIPO 2A

TIPO 2B

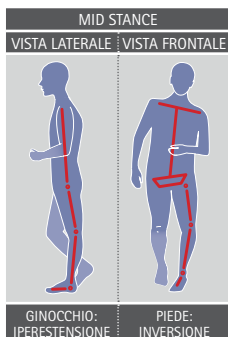
TIPO DI DEAMBULAZIONE

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

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. Il ginocchio viene iperesteso e il bacino viene ribaltato 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

AFO dinamica con scocca ventrale alta, parte del piede lunga e parzialmente flessibile (soletta rigida con zona delle dita flessibile) e articolazione tibio-tarsica di sistema NEURO SWING.

Perché una scocca ventrale? A questo proposito, si prega di leggere l'ultimo paragrafo della prossima pagina.

Unità elastiche da utilizzare:

- dorsale: codice colore giallo (forza elastica molto elevata, libertà di movimento max. 10°)
- ventrale: codice colore giallo (forza elastica molto elevata, libertà di movimento max. 10°)

Qualora il comando neurologico dei gruppi muscolari estensori del ginocchio fosse pessimo, può essere necessario il trattamento ortesico con una KAFO.

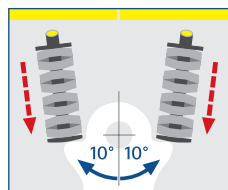


Possibilità di regolazione dell'articolazione tibio-tarsica di sistema NEURO SWING

Adattamento individuale al tipo di deambulazione patologica mediante:

- unità elastiche sostituibili
- struttura regolabile
- libertà di movimento regolabile

Tutte le tre impostazioni possono essere modificate indipendentemente le une dalle altre e non si influenzano a vicenda.



Libertà di movimento
Forza elastica

Struttura della soletta

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 anteriore e fornisce sostegno al tallone (verde)
- Laterale: tonifica i muscoli peronei e impedisce in tal modo l'inversione del retropiede (rosso)

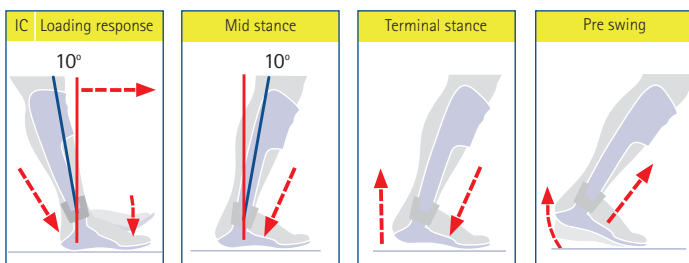


Possibilità di trattamento ortesico fino a oggi

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 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]. 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 (vedere le figure in basso)

- **Initial contact e loading response:** l'unità elastica dorsale dell'articolazione tibiotarsica di sistema NEURO SWING è sufficientemente forte da mantenere il piede nella posizione zero-neutra e quindi da consentire al paziente di 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 rotatorio eccessivo nella parte inferiore della gamba. Un prospetto delle impostazioni per influire sulla deambulazione mediante la sostituzione delle unità elastiche è fornito alle pagine 12 e 13.
- **Mid stance:** l'unità elastica ventrale dell'articolazione tibiotarsica di sistema NEURO SWING viene precaricata a partire dalla *late mid stance* fino alla libertà di movimento impostata.
- **Terminal stance:** grazie all'unità elastica ventrale molto forte, è possibile ottenere un distacco fisiologico del tallone.
- **Pre swing:** l'unità elastica ventrale 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 dorsale dell'articolazione tibiotarsica di sistema NEURO SWING con forza elastica molto elevata 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 ventrale?

Un'ortesi con scocca ventrale alta può essere ottenuta solo con forze elastiche molto elevate delle unità elastiche utilizzate. Con la scocca ventrale, 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 tal modo si previene la costante iperestensione dell'articolazione del ginocchio.

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

AFO dinamica con scocca ventrale alta, parte del piede lunga e parzialmente flessibile (soletta rigida con zona delle dita flessibile) e articolazione tibiotarsica di sistema NEURO SWING.

Perché una scocca ventrale? A questo proposito, si prega di leggere l'ultimo paragrafo della prossima pagina.

Unità elastiche da utilizzare:

- dorsale: codice colore giallo (forza elastica molto elevata, libertà di movimento max. 10°)
- ventrale: codice colore giallo (forza elastica molto elevata, libertà di movimento max. 10°)

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 di sistema NEURO SWING

Adattamento individuale al tipo di deambulazione patologica mediante:

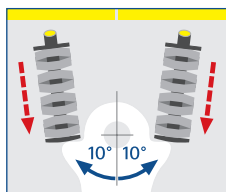
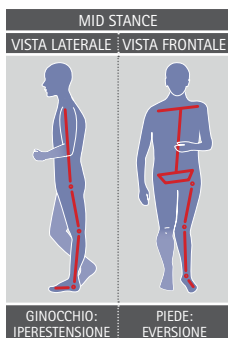
- unità elastiche sostituibili
- struttura regolabile
- libertà di movimento regolabile

Tutte le tre impostazioni possono essere modificate indipendentemente le une dalle altre e non si influenzano a vicenda.

Struttura della soletta

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 retropiede sono adatti i seguenti supporti del tallone:

- Mediale: tonifica il muscolo tibiale anteriore e impedisce in tal modo l'eversione del retropiede (rosso)
- Laterale: tonifica i muscoli peronei e fornisce sostegno al tallone (verde)



Libertà di movimento
Forza elastica

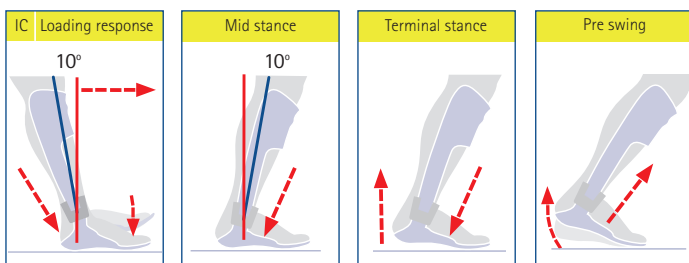


Possibilità di trattamento ortesico fino a oggi

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 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]. 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 (vedere le figure in basso)

- **Initial contact e loading response:** l'unità elastica dorsale dell'articolazione tibiotarsica di sistema NEURO SWING è sufficientemente forte da mantenere il piede nella posizione zero-neutra e quindi da consentire al paziente di 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 rotatorio eccessivo nella parte inferiore della gamba. Un prospetto delle impostazioni per influire sulla deambulazione mediante la sostituzione delle unità elastiche è fornito alle pagine 12 e 13.
- **Mid stance:** l'unità elastica ventrale dell'articolazione tibiotarsica di sistema NEURO SWING viene precaricata a partire dalla *late mid stance* fino alla libertà di movimento impostata.
- **Terminal stance:** grazie all'unità elastica ventrale molto forte, è possibile ottenere un distacco fisiologico del tallone.
- **Pre swing:** l'unità elastica ventrale 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 dorsale dell'articolazione tibiotarsica di sistema NEURO SWING con forza elastica molto elevata 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.



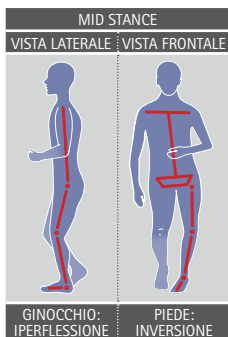
Perché una scocca ventrale?

Un'ortesi con scocca ventrale alta può essere ottenuta solo con forze elastiche molto elevate delle unità elastiche utilizzate. Con la scocca ventrale, 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 tal modo si previene la costante iperestensione dell'articolazione del ginocchio.

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. Il ginocchio viene stabilizzato in iperflessione e il bacino viene inclinato 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

AFO dinamica con scocca ventrale alta, parte del piede lunga e parzialmente flessibile (soletta rigida con zona delle dita flessibile) e articolazione tibiotarsica di sistema NEURO SWING.

Unità elastiche da utilizzare:

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

Qualora il comando neurologico dei gruppi muscolari estensori del ginocchio fosse pessimo, può essere necessario il trattamento ortesico con una KAFO.

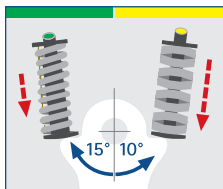


Possibilità di regolazione dell'articolazione tibiotarsica di sistema NEURO SWING

Adattamento individuale al tipo di deambulazione patologica mediante:

- unità elastiche sostituibili
- struttura regolabile
- libertà di movimento regolabile

Tutte le tre impostazioni possono essere modificate indipendentemente le une dalle altre e non si influenzano a vicenda.



Libertà di movimento
Forza elastica

Struttura della soletta

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 anteriore e fornisce sostegno al tallone (verde)
- Laterale: tonifica i muscoli peronei e impedisce in tal modo l'inversione del retropiede (rosso)

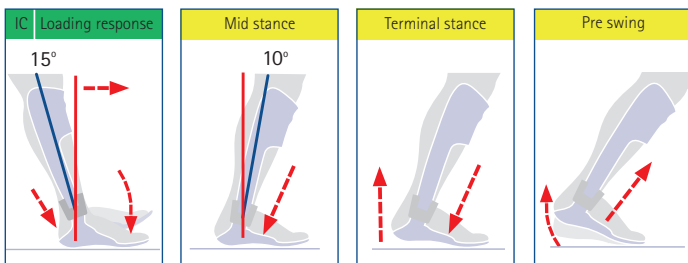


Possibilità di trattamento ortesico fino a oggi

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 ventrale 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, il quale viene trasmesso al ginocchio. Questo comporta che il quadricipite viene sollecitato in maniera molto elevata (per es. come se il paziente camminasse con uno scarponne da sci) [Goe, pag. 134 e seguenti; Per, pag. 195].

Funzionamento dell'ortesi (vedere le figure in basso)

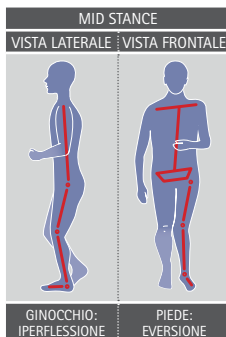
- **Initial contact e loading response:** il punto di rotazione definito e la libertà di movimento regolabile consentono una flessione plantare fisiologica. L'avampiede viene abbassato contro la forza elastica intermedia dell'unità elastica dorsale in maniera controllata e viene consentito il lavoro 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 ventrale 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 migliora la deambulazione patologica. Inoltre, il paziente acquista sicurezza nella posizione eretta. A partire dalla *late mid stance* l'unità elastica ventrale viene precaricata fino alla libertà di movimento impostata e immagazzina l'energia prodotta dal peso corporeo.
- **Terminal stance:** l'effetto leva della parte del piede e l'unità elastica ventrale molto forte dell'articolazione tibiotarsica di sistema NEURO SWING comportano il distacco del tallone nel momento fisiologico giusto.
- **Pre swing:** l'unità elastica ventrale 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 è fornito alle pagine 14 e 15.
- **Dall'initial swing al terminal swing:** l'unità elastica dorsale dell'articolazione tibiotarsica di sistema 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.



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

AFO dinamica con scocca ventrale alta, parte del piede lunga e parzialmente flessibile (soletta rigida con zona delle dita flessibile) e articolazione tibiotarsica di sistema NEURO SWING.

Unità elastiche da utilizzare:

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

Qualora il comando neurologico dei gruppi muscolari estensori del ginocchio fosse pessimo, può essere necessario il trattamento ortesico con una KAFO.

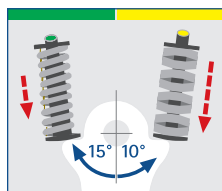


Possibilità di regolazione dell'articolazione tibiotarsica di sistema NEURO SWING

Adattamento individuale al tipo di deambulazione patologica mediante:

- unità elastiche sostituibili
- struttura regolabile
- libertà di movimento regolabile

Tutte le tre impostazioni possono essere modificate indipendentemente le une dalle altre e non si influenzano a vicenda.



Libertà di movimento
Forza elastica

Struttura della soletta

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 retropiede sono adatti i seguenti supporti del tallone:

- Mediale: tonifica il muscolo tibiale anteriore e impedisce in tal modo l'eversione del retropiede (rosso)
- Laterale: tonifica i muscoli peronei e fornisce sostegno al tallone (verde)

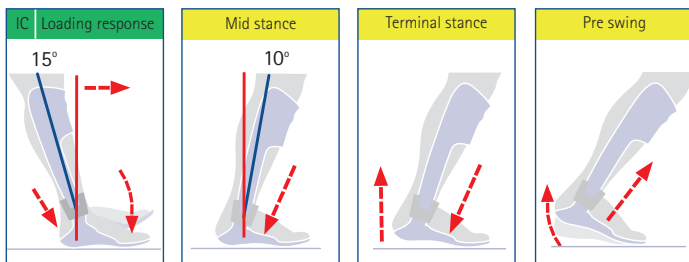


Possibilità di trattamento ortesico fino a oggi

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 ventrale 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, il quale viene trasmesso al ginocchio. Questo comporta che il quadricipite viene sollecitato in maniera molto elevata (per es. come se il paziente camminasse con uno scarponne da sci) [Goe, pag. 134 e seguenti; Per, pag. 195].

Funzionamento dell'ortesi (vedere le figure in basso)

- **Initial contact e loading response:** Il punto di rotazione definito e la libertà di movimento regolabile consentono una flessione plantare fisiologica. Il piede viene abbassato contro la forza elastica intermedia dell'unità elastica dorsale 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 ventrale 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 migliora la deambulazione patologica. Inoltre, il paziente acquista sicurezza nella posizione eretta. A partire dalla *late mid stance* l'unità elastica ventrale viene precaricata fino alla libertà di movimento impostata e immagazzina l'energia prodotta dal peso corporeo.
- **Terminal stance:** l'effetto leva della parte del piede e l'unità elastica ventrale molto forte dell'articolazione tibiotarsica di sistema NEURO SWING comportano il distacco del tallone nel momento fisiologico giusto.
- **Pre swing:** l'unità elastica ventrale 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 è fornito alle pagine 14 e 15.
- **Dall'Initial swing al terminal swing:** l'unità elastica dorsale dell'articolazione tibiotarsica di sistema 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.



Introduzione agli esercizi:

Nel capitolo seguente sono presentati gli esercizi 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.

Esercizio 1: passaggio dalla posizione seduta alla posizione in piedi

Per la 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. 1

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 trochantica.

Esercizio 2: asta di bilanciare

Per la 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. 5

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.

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.



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

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. 6



Fig. 7



Fig. 8

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



L'autrice: Renata Horst

Nata ad Amburgo e cresciuta a New York, Renata Horst ha portato a termine la sua formazione e specializzazione fisioterapica in Germania e in Austria. Nel 1999 ideato la N.A.P. come sviluppo della PNF e della classica terapia manuale. Attualmente Renata Horst gestisce l'istituto di perfezionamento di Ingelheim,

Esercizio 3: salita laterale delle scale

Per la 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. 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.

Esercizio 4: discesa laterale delle scale

Per la 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. 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.

Esercizio 5: discesa delle scale

Per la stabilizzazione dell'avampiede e il 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. 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.

dove lavora come istruttrice di N.A.P. e PNF e fisioterapista. È inoltre l'autrice di diversi articoli specializzati e libri sul tema della riabilitazione neuro-ortopedica ed è attiva a livello nazionale e internazionale come docente e supervisore. Renata Horst ha guidato l'esecuzione degli esercizi di questo capitolo ed è l'autrice dei testi delle corrispondenti spiegazioni. Ha inoltre posto le basi decisive della N.A.P. Gait Classification (vedere a pag. 18 e 19).



Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4

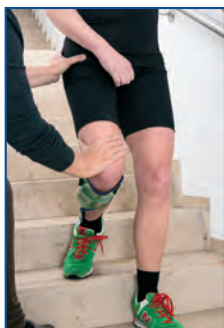


Fig. 5



Fig. 6



Il libro:

Renata Horst: N.A.P. – Therapien in der Neuroorthopädie
ISBN-13: 978-3131468819

marzo 2011, Thieme Verlag, Stuttgart

Il volume N.A.P. – Therapien in der Neuroorthopädie descrive le basi della plasticità neuromuscolare artro-scheletrica e illustra strategie di esercizi basate su evidenze scientifiche.

Esercizio 6: salita delle scale

Per la flessione del ginocchio nel *pre swing* e nell'*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. 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'iperestensione del ginocchio.

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

Esercizio 7: monopattino

Per la 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. 5: la gamba più forte è sul monopattino. Con il piede interessato la paziente cerca di spingersi avanti.

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

Oltre ai principi muscolari e neurologici viene fornito un riferimento clinico che rende comprensibile la biomeccanica del movimento umano, le strategie patologiche e la relativa terapia. La N.A.P. si basa sull'idea di promuovere il movimento nell'ambito di un'azione mirata con la partecipazione attiva del paziente. In tal modo anche le ortesi possono essere integrate attivamente nel concetto terapeutico. Al cervello viene così fornito un feedback diretto sulla situazione biomeccanica.

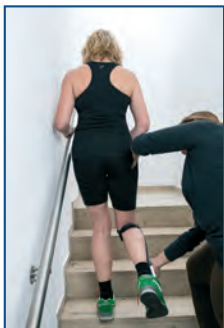


Fig. 1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6

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

(dall'inglese *Ankle Foot Orthosis*): ortesi della parte inferiore della gamba.

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 la battuta dorsale, la leva dell'avampiede si attiva con il conseguente ampliamento della superficie di sostegno. Inoltre, la battuta dorsale comporta un momento di estensione del ginocchio e, nella *mid 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* = insieme; *centrum* = centro): con punto d'incontro a livello centrale; avente un centro comune. In meccanica: applicazione di una forza esattamente al centro. In ambito fisiologico: il lavoro muscolare concentrico è il lavoro che un muscolo esegue quando si accorcia.

Contrattura

(dal latino *contrahere* = contrarsi): accorciamento permanente e/o ritiro involontario di un tessuto, per es. 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.

DGN

La Società tedesca di neurologia, *Deutsche Gesellschaft für Neurologie e.V.*, è una società medica che si impegna per il miglioramento del trattamento delle patologie neurologiche in Germania.

Dinamico

(dal greco *dynamikós* = attivo, forte): che presenta un movimento caratterizzato da oscillazione ed energia; vale a dire che ↑ un'AFO dinamica consente un movimento definito nell'articolazione tibiotarsica anatomica.

Diplegia

(dal greco *dis* = due volte, doppio; *plege* = colpo, paralisi): paralisi bilaterale; 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; per es. in ↑ un'AFO la scocca si trova sul polpaccio.

Emiplegia

(dal greco *hemi* = metà; *plege* = colpo, paralisi): paralisi su un solo lato. 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 alla ↑ flessione (piegamento) e porta in maniera caratteristica all'aumento dell'angolo dell'articolazione.

Estensione dorsale

Sollevamento del piede o trasporto della tibia al di sopra dell'avampiede nella mid stance nella deambulazione fisiologica. Contromovimento: abbassamento del piede (↑ flessione plantare). In inglese è chiamata *dorsiflexion*, in quanto effettivamente sussiste una ↑ flessione di una parte corporea. Da un punto di vista funzionale, è tuttavia più corretto definirla come ↑ estensione.

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): si tratta del movimento di flessione attivo o passivo di un'articolazione. La flessione è il contromovimento↑ all'estensione (allungamento) e porta in maniera caratteristica alla riduzione dell'angolo dell'articolazione.

Flessione plantare

Abbassamento del piede. Contromovimento: sollevamento del piede (↑estensione dorsale).

Forza di reazione al suolo

Forza che si genera come controreazione al peso corporeo sul suolo.

Fossa trochantERICA

(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

(ingl. *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 e nell'articolazione tibiotarsica anatomica tra *l'initial contact* e la *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 dal↑ punto di appoggio del tallone e 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 della punta del piede.

Hinged AFO

(ingl. *hinged* = snodato, con una cerniera): La classica *hinged*↑ AFO è un'ortesi con scocca↑ dorsale 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.

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.

Insufficienza

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

Insulto ischemico

(dal greco *ischēin* = 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.

Interdisciplinare

(dal latino *inter* = tra due o più): riguardante la collaborazione tra più discipline; 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.

Lavoro muscolare eccentrico

(dal latino *ex centro* = al di fuori del centro): lavoro che un muscolo esegue quando si allunga attivamente e controlla un contromovimento frenandolo; per es. un sollevatore di pesi tira un manubrio sopra la testa e lo rilascia lentamente.

Leva del tallone

Si tratta di una leva che ha il ↑punto di appoggio del tallone come punto di rotazione e la distanza di questo punto dal punto di rotazione dell'articolazione tibiotarsica anatomica come braccio della 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 *intrinsicus* = 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.

N.A.P. Gait Classification

Neuromuskuläre Arthroossäre Plastizität®; N.A.P.®, la plasticità neuromuscolare artro-scheletrica 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.

Plantare

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

PNF

Facilitazione neuromuscolare propriocettiva. Dagli anni '40 la PNF è tra i concetti di trattamento fisioterapico più significativi. I metodi e le tecniche PNF mirano a ottenere la migliore qualità del movimento possibile in termini di sicurezza e i movimenti più economici possibili per favorire l'apprendimento motorio.

Polipropilene

(PP): gruppo di materie plastiche con capacità di deformazione termoplastica e saldabili. Si utilizza spesso per la realizzazione di ortesi semplici. Tecnica di produzione economica. Lo svantaggio rispetto ai materiali pregiati come il carbonio è il peso nettamente superiore per ottenere la stessa rigidità.

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.

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 verso l'interno, con conseguente sollevamento del bordo esterno del piede. Contromovimento rispetto alla *†*supinazione.

Punto di appoggio del tallone

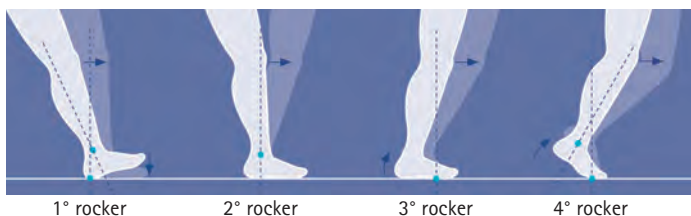
Punto in cui il tallone tocca prima il suolo nell'*initial contact*.

Push off

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

Rocker

Movimenti di rotazione intorno a tre diversi punti del piede nella fase di appoggio: 1° rocker (*heel rocker*) = rotazione del piede attorno al tallone e della parte inferiore della gamba attorno all'articolazione tibiotarsica anatomica durante l'*initial contact* e la *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**

(ingl. Solid Ankle Foot Orthosis): ortesi rigida della parte inferiore della gamba. Il termine SAFO viene utilizzato internazionalmente per le $\uparrow$ AFO rigide in $\uparrow$ polipropilene. Nel suo utilizzo attuale non è chiaro e univoco, in quanto anche le $\uparrow$ AFO statiche sono $\uparrow$ AFO rigide.

Sensomotorio

Riguarda l'interazione tra le parti sensoriali e motorie del sistema nervoso. In questo modo, attraverso le piante dei piedi le impressioni sensoriali influiscono per esempio sul funzionamento di determinati muscoli. Elementi sensomotori possono essere realizzati, per esempio, in forma di plantari o utilizzati come soletta.

Spasmolitico

(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) o spasticità: attivazione muscolare involontaria a manifestazione occasionale o perdurante a lungo provocata da un danneggiamento del primo neurone motorio responsabile della sensomotricità [Bas, pag. 61; Pan, pag. 2 e seguenti].

Statico

(dal greco *statikos* = che equilibra, che fa stare eretto): che riguarda l'equilibrio delle forze, la statica, in equilibrio, che si trova in posizione di riposo, fermo; vale a dire che una $\uparrow$ AFO statica non consente alcun movimento 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'infuori del piede attorno al suo asse longitudinale verso l'esterno, con conseguente sollevamento del bordo interno del piede. Contromovimento rispetto alla ↑pronazione.

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): il più robusto delle due ossa della parte inferiore della gamba, che costituisce parte sia del ginocchio, sia dell'articolazione tibiotarsica.

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.

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.

Ventrale

(dal latino venter = addome, corpo): verso l'addome, posto verso il lato anteriore; per es. in ↑un'AFO la scocca si trova sul lato anteriore della parte inferiore della gamba.

OMS

(Organizzazione mondiale della sanità, in inglese WHO, World Health Organisation): l'OMS è responsabile della salute pubblica a livello internazionale nell'ambito delle Nazioni Unite.

Flessore lungo dell'alluce (1)

Lungo muscolo che piega l'alluce.

Gastrocnemio (2)

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

Muscoli peronei (3)

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

Quadricipite femorale (4)

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 (4a) e vasto intermedio.

Soleo (5)

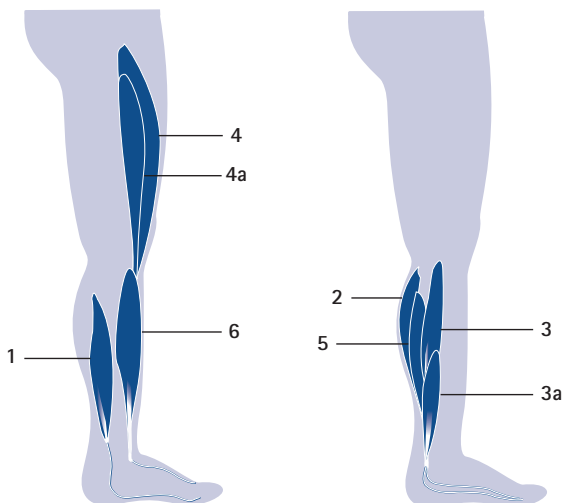
Muscolo della gamba, il cui tendine si unisce a quello del ↑ gastrocnemio nel tendine di Achille e che viene coinvolto nella ↑ flessione plantare del piede. Parte del ↑ tricipite della sura.

Tibiale anteriore (6)

Muscolo tibiale anteriore, muscolo che si estende dalla tibia al bordo interno del piede che realizza ↑ l'estensione dorsale del piede.

Tricipite della sura (2 e 5)

Muscolo tricipite del polpaccio, definizione riassuntiva per il ↑ gastrocnemio e il ↑ soleo.



Abbr.	Fonte	Pagina
[Bas]	Bassøe Gjelsvik BE (2012): Die Bobath-Therapie in der Erwachsenen-neurologie, 2a edizione. Stoccarda: Thieme.	39
[Bow]	Bowers RJ (2004): Non-Articulated Ankle-Foot Orthoses. In: Condie E et al. (Hrsg.): <i>Report of a Consensus Conference on the Orthotic Management of Stroke Patients</i> . Copenhagen: ISPO, 87-94.	2
[Con]	Condie E, Bowers RJ (2008): Lower limb orthoses for persons who have had a stroke. In: Hsu JD et al. (Hrsg.): <i>AAOS Atlas of Orthoses and Assistive Devices</i> , 4a edizione. Philadelphia: Mosby, 433-440.	6
[Cor]	Corsten T (2010): Die neurologische Frührehabilitation am Beispiel Schlaganfall – Analysen zur Entwicklung einer Qualitätssicherung. Dissertation. Universität Hamburg.	2, 4, 16
[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. <i>Gait & Posture</i> 24(2): 142-151.	15
[Did]	Diederichs C, Mühlenbruch K et al. (2011): Prädiktoren für eine spätere Pflegebedürftigkeit nach einem Schlaganfall. <i>Deutsches Ärzteblatt</i> 108(36): 592-599.	2, 4
[Die]	Diener HC, Forsting M (2002): Schlaganfall, Taschenatlas spezial. Stoccarda: Thieme.	5
[Dtz]	Dietz V, Sinkjaer T (2007): Spastic movement disorder: impaired reflex function and altered muscle mechanics. <i>Lancet Neurology</i> 6(8): 725-733.	5
[Fat]	Fatone S (2009): Orthotic Management in Stroke. In: Stein J et al. (Hrsg.): <i>Stroke Recovery and Rehabilitation</i> 2009. New York: Demos, 515-530.	6, 7, 11, 21, 23
[Goe]	Götz-Neumann K (2011): Gehen verstehen – Ganganalyse in der Physiotherapie, 2a edizione. Stoccarda: Thieme.	5, 9, 11, 21, 23, 25, 27
[Hes]	Hesse S, Enzinger C et al. (2012): Technische Hilfsmittel. In: Diener HC et al. (Hrsg.): <i>Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie</i> , 5a edizione. Stoccarda: Thieme, 1150-1160.	2, 4
[Hor]	Horst R (2005): Motorisches Strategietraining und PNF. Stoccarda: Thieme.	5, 7, 9, 11, 12

Abbr.	Fonte	Pagina
[Kob]	Kobayashi T, Leung AKL et al. (2013): The effect of varying the plantarflexion resistance of an ankle-foot orthosis on knee joint kinematics in patients with stroke. <i>Gait & Posture</i> 37(3): 457-459.	9, 13
[Krm]	Krämer G (1998): Schlaganfall: Was Sie jetzt wissen sollten. Stoccarda: Trias.	4
[Mac]	MacKay J, Mensah GA et al. (2004): Global burdon of stroke. In: World Health Organization (Hrsg.): <i>The Atlas of Heart Disease and Stroke</i> . Brighton: Myriad Editions, 50-51.	2
[Nol]	Nolan KJ, Yarossi M (2011): Preservation of the first rocker is related to increases in gait speed in individuals with hemiplegia and AFO. <i>Clinical Biomechanics</i> 26(6): 655-660.	12, 15
[Owe1]	Owen E (2010): The Importance of Being Earnest about Shank and Thigh Kinematics Especially When Using Ankle-Foot Orthoses. <i>Prosthetics and Orthotics International</i> 34(3): 254-269.	7, 11, 14
[Owe2]	Owen E (2009): How Should we Define the Rockers of Gait and are there three or four. <i>Gait & Posture</i> 30(Suppl. 2): S4.	7
[Pan]	Pandyan AD, Gregoric M et al. (2005): Spasticity: clinical perceptions, neurological realities and meaningful measurement. <i>Disability and Rehabilitation</i> 27(1-2): 2-6.	39
[Per]	Perry J, Burnfield JM (2010): Gait Analysis - Normal and Pathological Function, 2a edizione. Thorofare: Slack.	5, 9, 17, 21, 23, 25, 27
[Per2]	Perry J, Garrett M et al. (1995): Classification of Walking Handicap in the Stroke Population. <i>Stroke</i> 26(6): 982-989.	17
[Rin]	Ringelstein EB, Busse O et al. (2010): Das Stroke-Unit-Konzept in Deutschland und Europa. <i>Nervenheilkunde</i> 12/2010: 836-842.	5
[Rod]	Rodda J, Graham HK (2001): Classification of gait patterns in spastic hemiplegia and spastic diplegia: a basis for a management algorithm. <i>European Journal of Neurology</i> 8(Suppl. 5): 98-108.	17
[Thi]	Thibaut A, Chatelle C et al. (2013): Spasticity after stroke: Physiology, assessment and treatment. <i>Brain Injury</i> 27(10): 1093-1105.	4, 16



PR0224-IT-07/2014



FIOR & GENTZ Gesellschaft für Entwicklung und Vertrieb von orthopädietechnischen Systemen mbH
Dorette-von-Stern-Strasse 5 · D-21337 Lüneburg

☎ +49(0)4131-24445-0 · 📠 +49(0)4131-24445-57 · 🏠 www.fior-gentz.com · ✉ info@fior-gentz.de