

Das FIOR & GENTZ Versorgungshandbuch für Techniker



Inhalt

Allgemeine Informationen	3
CP-Handbuch	8
Apoplexie-Handbuch	10
Handbuch zu Rückenmarkläsionen	13
MS-Handbuch	17
Handbuch zu Teilfußamputationen	21
CMT-Handbuch	24
pAVK-Handbuch	27

Hinweis:

In den folgenden Kapiteln finden Sie Auszüge aus den einzelnen Versorgungshandbüchern von FIOR & GENTZ. Diese Zusammenfassungen richten sich insbesondere an Orthopädietechniker:innen. Sollen nicht alle relevanten Inhalte zu finden sein, schauen Sie in den jeweiligen Handbüchern nach. Der QR-Code auf den Titelseiten führt Sie direkt zum gewünschten Handbuch auf die FIOR & GENTZ-Website. Dort finden Sie auch die Literaturhinweise zu den aufgeführten Referenzen.

Konfiguration der optimalen Orthese

Die in diesem Versorgungshandbuch aufgeführten Orthesen, die genannten Systemgelenke und – falls zutreffend – die vorgeschlagenen Federeinheiten dienen als grober Anhalt für eine mögliche Versorgung. Um die für ihren Patienten optimale Orthese zu planen, sollten sie immer eine ausführliche Patientenbefundung durchführen.

Alle versorgungsrelevanten Patientendaten werden ermittelt und im Laufe der Konfiguration in der Eingabemaske des FIOR & GENTZ Orthesen-Konfigurators eingetragen. Schrittweise gelangt man durch die Auswahl der zur Verfügung stehenden Orthesentypen und Gelenkfunktionen zur Gestaltung der fertigen Orthese.



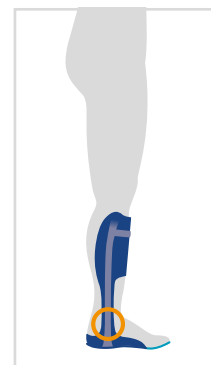
Einteilung des physiologischen Gangbilds in einzelne Phasen nach Jacquelin Perry

									
Englische Bezeichnung (Abkürzung)									
<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>
Deutsche Bezeichnung									
Anfangs-kontakt	Belastungs-übernahme	mittlere Standphase (frühe Phase)	mittlere Standphase	mittlere Standphase (späte Phase)	Stand-phasenende	Schwung-phasen-vorbereitung	Schwung-phasenbeginn	mittlere Schwung-phase	Schwung-phasenende
Anteil am Doppelschritt									
0 %	0–12 %	12–31 %			31–50 %	50–62 %	62–75 %	75–87 %	87–100 %
Hüftwinkel									
20° Flexion	20° Flexion	10° Flexion	Neutral-Null	5° Extension	20° Extension	10° Extension	15° Flexion	25° Flexion	20° Flexion
Kniewinkel									
0–3° Flexion	15° Flexion	12° Flexion	8° Flexion	5° Flexion	0–5° Flexion	40° Flexion	60° Flexion	25° Flexion	0–2° Extension
Knöchelwinkel									
Neutral-Null	5° Plantarflex.	Neutral-Null	5° Dorsalext.	8° Dorsalext.	10° Dorsalext.	15° Plantarflex.	5° Plantarflex.	Neutral-Null	Neutral-Null

Orthesentypen

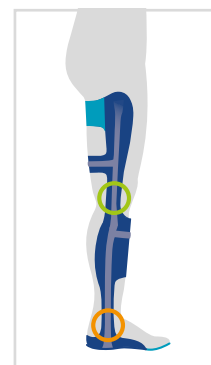
Unterschenkelorthese (AFO):

AFOs können in verschiedenen Ausführungen und mit unterschiedlichen Knöchelgelenken gebaut werden. Sie werden eingesetzt, wenn vorrangig die Plantarflexoren und Dorsalextensoren betroffen sind. Je nach verwendetem Knöchelgelenk verfügen AFOs über eine Fußheberfunktion und/oder verhindern durch einen Dorsalanschlag eine exzessive Dorsalextension [Plö].



Ganzbeinorthese (KAFO):

KAFOs werden mit Knöchelgelenk und je nach Muskelstatus mit frei beweglichen, automatischen (standphasensichernden) oder gesperrten Kniegelenken gebaut und hauptsächlich bei einer Schwäche des M. quadriceps femoris eingesetzt. Ein Hinweis darauf ist, wenn der Patient beim Gehen die Hand auf den Oberschenkel legt, um eine Knieextension zu unterstützen. Auch die Kompensation des Knies in Hyperextension oder ein übermäßiges Vorlehnen des Rumpfes können erste Anzeichen für die Notwendigkeit einer KAFO sein [No].



Knöchelgelenkfunktionen (bei AFOs und KAFOs)

Dorsalanschlag (statisch und dynamisch)



- Herstellen eines stabilen Gleichgewichtes im Stand
- physiologische Kniestreckung und Fersenanhebung ab terminal stance
- Knöchelgelenke mit statischem oder dynamischem Dorsalanschlag

Beispiel: NEURO VARIO oder NEURO SWING Systemknöchelgelenk

Fußheberfunktion



- Fuß wird in der Schwungphase in leichter Dorsalextension gehalten
- Einstellbarkeit der kontrollierten dynamischen Absenkung des Fußes
- Einstellbarkeit des knieflektierenden Momentes und des kontrollierten Unterschenkelvorschubes

Beispiel: NEURO CLASSIC-SPRING Systemknöchelgelenk

Kniegelenkfunktionen (bei KAFOs)

Frei beweglich



- Bewegung des Kniegelenkes bleibt frei
- Begrenzung des Bewegungsausmaßes in Extensionsrichtung (durch Extensionsanschlüsse)
- seitliche Führung und Stabilität
- größere Sicherheit in mid stance durch rückverlagerte Gelenke

Beispiel: NEURO CLASSIC Systemkniegelenk

Automatisch



- Knieflexion wird in der Standphase gesperrt und in der Schwunphase wieder freigegeben
- Sperrung und Entsperrung mechanisch (NEURO MATIC Systemkniegelenk) oder elektronisch (NEURO TRONIC Systemkniegelenk)
- optimale Sicherheit bei großer Bewegungsfreiheit
- eignet sich auch als Trainingsgerät in der Rehabilitation

Gesperrt



- beim Gehen komplett gesperrt (keine Knieflexion möglich)
- größtmögliche Sicherheit in der Standphase
- manuelle Entsperrung möglich (z. B. beim Sitzen)
- Nachteil: Ausbildung von Kompensationsmechanismen, um die fehlende Knieflexion auszugleichen

Beispiel: NEURO FLEX MAX Systemkniegelenk



SYSTEMKNÖCHELGELENKE MIT STATISCHEM DORSALANSCHLAG

**NEURO
CLASSIC**



**NEURO
VAR:O-CLASSIC**



**NEURO
VAR:O-CLASSIC 2**



**NEURO
VAR:O**



**NEURO
VAR:O 2**



**NEURO
VAR:O-SPRING**



**NEURO
VAR:O-SPRING 2**



**NEURO
VAR:O-SWING**



SYSTEMKNÖCHELGELENKE MIT DYNAMISCHEM DORSALANSCHLAG

**NEURO
SWING-CLASSIC**



**NEURO
SWING**



**NEURO
SWING 2**



**NEURO
HISWING**



**NEURO[®]
HISWING**



**NEURO
SWING^{h30}**





SYSTEMKNIEGELENKE FREI BEWEGLICH OHNE RÜCKVERLAGERUNG

**NEURO
CLASSIC**
zero



**NEURO
VARIO**
zero



SYSTEMKNIEGELENKE FREI BEWEGLICH MIT RÜCKVERLAGERUNG

**NEURO
CLASSIC**



**NEURO
VARIO**



**NEURO
VARIO2**



plug-go
MODULARITÄT

**NEURO
VARIO-SWING**



plug-go
MODULARITÄT

**NEURO
ACTIVE**



**NEURO
ACTIVE**



**NEURO
CLASSIC**
H₂O





SYSTEMKNIEGELENKE AUTOMATISCH

**NEURO
MATIC**



**NEURO
TRONIC**



**NEURO
HITRONIC**



SYSTEMKNIEGELENKE GESPERRT

**NEURO
LOCK**

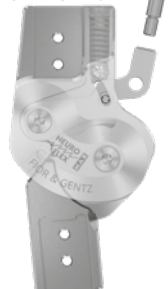


**NEURO
LOCK** **MAX**



**NEURO
FLEX** **MAX**

SPERRFUNKTION



**NEURO
FLEX** **MAX**

RASTENSPERRFUNKTION



**NEURO
LOCK** **H₂O**



CP-Handbuch



Das komplette CP-Handbuch
zum Download finden Sie hier.

Was ist Cerebralparese?

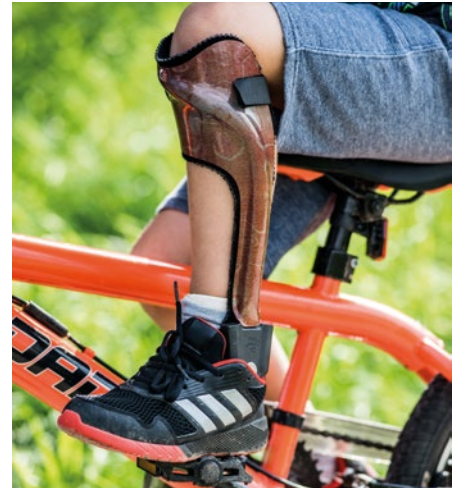
Bei der Cerebralparese leitet das Gehirn falsche Impulse an die betroffenen Muskeln weiter, was dazu führt, dass diese zu stark, zu schwach oder zu einem falschen Zeitpunkt aktiviert werden. Dadurch kommt es häufig zu Funktionsstörungen einiger Muskelgruppen, die in der Regel zu einem pathologischen Gangbild führen [Gag1, S. 65]. Zusätzlich können diese Funktionsstörungen durch Spastiken begleitet werden [Pea, S. 89], was den Muskeltonus wiederum so verändert, dass sich das Gangbild verschlechtern, aber auch verbessern kann.

Anforderungen an eine Orthese

Von einem modernen Orthesenkonzept wird erwartet, dass es sich optimal an die Bedürfnisse des Patienten und den Therapieverlauf anpassen lässt. Außerdem sollte es sowohl beim Stehen als auch beim Gehen eine dynamische Stabilität ermöglichen. Nur so kann das übergeordnete Ziel mithilfe einer Orthese realisiert werden: ein physiologisches Gangbild.

Daher sollten alle Orthesen für CP-Patienten mit einem einstellbaren Knöchelgelenk gebaut werden. Eine Einstellbarkeit des Orthesenaufbaus ist zwingend erforderlich, da die Stellung des Fußes bei der Herstellung des Gipsmodells meist nicht der notwendigen Stellung bei Belastung mit Orthese entspricht. Mit einer einstellbaren Bewegungsfreiheit und einer veränderbaren Federkraft kann der Orthopädietechniker ohne größeren Aufwand auf Veränderungen des Gangbilds reagieren, die sich während des Therapieverlaufs ergeben können.

Genau dafür wurde das einstellbare NEURO SWING Systemknöchelgelenk entwickelt.



Gangtypen nach der Amsterdam Gait Classification

Gangtypen	Typ 1	Typ 2	Typ 3	Typ 4	Typ 5
Knie	normal	überstreckt	überstreckt	gebeugt	gebeugt
Fußkontakt	vollständig	vollständig	unvollständig	unvollständig	vollständig
Empfehlung Systemknöchelgelenk	NEURO CLASSIC-SPRING Systemknöchelgelenk	NEURO SWING Systemknöchelgelenk	NEURO SWING Systemknöchelgelenk	NEURO SWING Systemknöchelgelenk	NEURO SWING Systemknöchelgelenk
vordere Federeinheit	-	weiß	gelb	gelb	rot
hintere Federeinheit	-	grün	grün	blau	blau

Apoplexie-Handbuch



Das komplette **Apoplexie-Handbuch**
zum Download finden Sie hier.

Was ist Apoplexie?

Eine Apoplexie (Schlaganfall) ist eine plötzliche Minderdurchblutung im Gehirn, die auf vaskuläre Ursachen zurückzuführen ist. Ein Schlaganfall kann zum Tod führen oder mit Folgebeschwerden einhergehen, die länger als 24 Stunden andauern. Je schneller er erkannt und behandelt wird, desto besser ist die Chance, langfristige Schäden zu vermeiden. Hauptsächlich werden ca. 80 % aller Schlaganfälle durch eine akute Durchblutungsstörung (ischämischer Schlaganfall) und ca. 15 % durch eine Hirnblutung (hämorrhagischer Schlaganfall) ausgelöst [Did, S. 592]. Eine anhaltende Unterversorgung bestimmter Bereiche im Gehirn bewirkt Störungen verschiedener Körperfunktionen.

Bewegungseinschränkungen

Die Unterversorgung kann sich auf Bereiche im Gehirn auswirken, die die Motorik des Bewegungsapparates steuern. Dadurch werden die mit diesen Nervenzellen verbundenen Muskeln zu früh, zu spät oder überhaupt nicht innerviert. Infolgedessen ist die muskuläre Stabilisierung von Knie- und Knöchelgelenk beeinträchtigt.

Kompensationsmechanismen

Durch die Funktionsstörungen verändert sich die biomechanische Situation des Bewegungsapparates, was zur Instabilität im Knöchel- und/oder Kniegelenk beim Stehen und Gehen führt. Der Patient versucht, diese Instabilität durch andere Körperfunktionen auszugleichen. Diese bewusst oder unbewusst durchgeführten Kompensationsmechanismen schädigen allerdings das muskuloskelettale System.

Spastische Paresen

Ist nach einem Schlaganfall die Pyramidenbahn des ersten Motoneurons geschädigt, können die Bewegungseinschränkungen und Kompensationsmechanismen durch spastische Paresen begleitet werden. Bei einer hinzukommenden Schädigung der extrapyramidalen Nervenbahnen ist die Regulierung der Eigenreflexe der betroffenen Muskeln gestört. Dadurch ist der Muskeltonus erhöht [Thi, S. 1102]. Spastische Paresen können durch wahrgenommene Unsicherheiten entstehen oder verstärkt werden.



Stehtraining

Vor dem Gehen kommt das Stehen. Auch wenn das ruhige Stehen als eine simple motorische Aufgabe wahrgenommen wird, sind dabei dieselben Muskelgruppen wie beim Gehen beteiligt. Viele kleine Bewegungen halten den Körperschwerpunkt über der Unterstützungsfläche und erzeugen dadurch ein stabiles dynamisches Gleichgewicht. Diese kleinen Bewegungen zeigen sich als minimale Schwankungen des Oberkörpers, dem sogenannten postural sway. Eine Studie belegt, dass ein frühes und intensives Stehtraining die Zeit zur Wiedererlangung des unabhängigen Gehens verkürzen kann [Cum, S. 157].

Dynamische Orthesen sind eine wertvolle Unterstützung für ein sicheres Stehen nach einem Schlaganfall und können das Auftreten von spastischen Paresen verhindern oder verringern. Auch wenn dem Patienten das Anlegen der Orthese selber nicht möglich ist, sollte das Stehtraining bereits in der Akutphase beginnen. Dafür muss die Orthese so häufig wie möglich getragen werden. So kann das unterstützte Stehen auch unabhängig von Therapiestunden bereits in der Frührehabilitation am Patientenbett eigenständig oder mit einer Hilfsperson trainiert werden. Dieses frühe Stehtraining bietet folgende Vorteile:

- Die Wiedererlangung des Gleichgewichtsgefühles wird gefördert.
- Die Aufrichtung (Vertikalisierung) hat eine Vielzahl positiver Auswirkungen auf den menschlichen Organismus [Kne, S. 603].
- Die kontrollierte Belastung der Muskeln kann die Zeit zur Wiedererlangung des unabhängigen Gehens verkürzen [Cum, S. 157].
- Das Stehen in der Akutphase kann die richtigen cerebralen Verknüpfungen durch motorische Impulse herstellen.

Außerdem unterstützt das Stehtraining in dieser frühen Phase der Rehabilitation die Spitzfußprophylaxe, da die Muskeln gedehnt und dynamisch belastet werden. Die Orthese verhindert zudem, dass der Fuß beim Liegen im Bett in einer permanenten Spitzfußhaltung verharrt.

Anforderungen an eine Orthese

Von einem modernen Orthesenkonzept wird erwartet, dass es sich optimal an die Bedürfnisse des Patienten und den Therapieverlauf anpassen lässt. Außerdem sollte es sowohl beim Stehen als auch beim Gehen eine dynamische Stabilität ermöglichen. Nur so kann das übergeordnete Ziel mithilfe einer Orthese realisiert werden: ein physiologisches Gangbild.

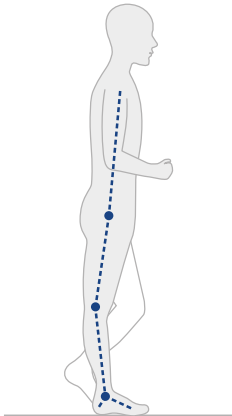
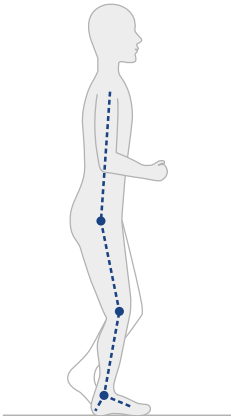
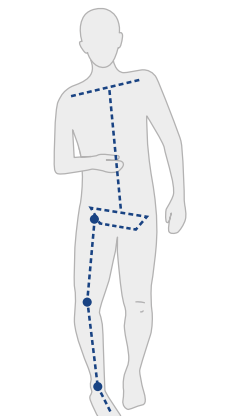
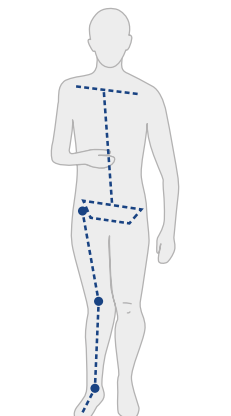
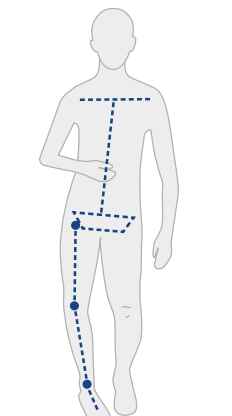
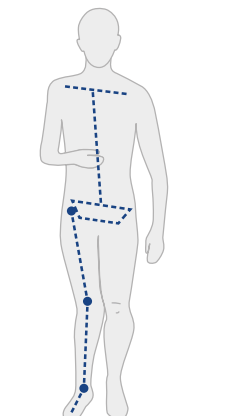
Daher sollten alle Orthesen für Schlaganfallpatienten mit einem einstellbaren Knöchelgelenk gebaut werden. Eine Einstellbarkeit des Orthesenaufbaues ist zwingend erforderlich, da die Stellung des Fußes bei der Herstellung des Gipsmodells meist nicht der notwendigen Stellung bei Belastung mit Orthese entspricht. Mit einer einstellbaren Bewegungsfreiheit und einer veränderbaren Federkraft kann der Orthopädietechniker ohne größeren Aufwand auf Veränderungen des Gangbildes reagieren, die sich während des Therapieverlaufes ergeben können.

Genau dafür wurde das einstellbare NEURO SWING Systemknöchelgelenk entwickelt.

Gangtypen nach der N.A.P.® Gait Classification

Es findet eine Einteilung in vier grundlegende Gangtypen statt. In mid stance liegt in Sagittalebene eine Abweichung des Knies in Hyperextension oder Hyperflexion vor. Das Becken ist meist nach vorne gekippt.

Das Ziel des Patienten ist es, die Stabilität mit seinen vorhandenen Potenzialen aufrechtzuerhalten. Abhängig von der Inversions- oder Eversionsfehlstellung in Frontalebene werden die weiter oben stehenden Gelenke ebenfalls fehlbelastet.

Knie	Hyperextension		Hyperflexion	
sagittal				
frontal				
Fuß	Inversion	Eversion	Inversion	Eversion
Gangtyp	Typ 1a	Typ 1b	Typ 2a	Typ 2b
Empfehlung Systemknöchelgelenk	NEURO SWING Systemknöchelgelenk		NEURO SWING Systemknöchelgelenk	
vordere Federeinheit	gelb		gelb	
hintere Federeinheit	grün		blau	

Handbuch zu Rückenmarksläsionen



Das komplette Handbuch zu
Rückenmarksläsionen zum
Download finden Sie hier.

Querschnittlähmung

Eine Querschnittlähmung ist eine komplette oder inkomplette Durchtrennung des Rückenmarks, die organische und/oder muskuläre Ausfallerscheinungen nach sich zieht. Art und Höhe der Verletzung sind entscheidend dafür, welche Ausfälle auftreten. Eine Querschnittlähmung kann traumatische sowie nichttraumatische Ursachen haben. Bei jungen Patienten überwiegen traumatische Ursachen während mit steigendem Alter die nichttraumatischen Ursachen kontinuierlich zunehmen [McD].

Traumatische Ursachen:

- Verkehrs-, Arbeits- und Sportunfälle
- Stürze
- Suizidversuche
- Opfer von Gewaltverbrechen

Nicht traumatische Ursachen:

- angeboren (Spina bifida)
- degenerativ (spinale muskuläre Atrophie)
- entzündlich (Multiple Sklerose)
- stoffwechselbedingt (Gangliosidosen)
- infektiös (Neuroborreliose)
- ischämisch (Aortendissektionen, Embolien)
- rheumatologisch (Rheumatoide Arthritis)
- toxisch (Methotrexat)
- tumorbedingt (komprimierende Tumore)

Neben einer herabgesetzten Sensorik und Motorik der Skelettmuskulatur können bestimmte Organe sowie die Blasen-, Mastdarm- und Sexualfunktion beeinträchtigt sein. Außerdem entwickeln sich nach dem Abklingen des spinalen Schocks häufig Spastiken [Ber], die zu weiteren Einschränkungen (z. B. Kontrakturen) führen können.

Sind aufgrund einer Läsion unterhalb der Halswirbelsäule beide Beine gelähmt, die Arme allerdings noch voll funktionsfähig, spricht man von Paraplegie. Das linke und das rechte Bein können dabei unterschiedlich stark betroffen sein. Der durch Verletzungen im Bereich der Halswirbelsäule verursachte Ausfall beider Arme und beider Beine wird als Tetraplegie bezeichnet.

Therapieziel

Nach einer Akutversorgung wird in der anschließenden Rehabilitation mithilfe zahlreicher therapeutischer Maßnahmen und einer möglichst individuellen Hilfsmittelversorgung auf die Eigenständigkeit des Patienten hingearbeitet. Die Wiedererlangung oder Verbesserung der Gehfähigkeit ist der Wunsch vieler Patienten. Ziel ist es, die größtmögliche Mobilität zu erreichen, damit der Patient wieder ohne große Einschränkungen und fremde Hilfe am gesellschaftlichen Leben teilhaben kann. Die Anforderungen an die Rehabilitation sind hoch, denn je besser der Versorgungserfolg ausfällt, desto einfacher ist eine Inklusion möglich.

In der Querschnitt-Rehabilitation werden diese Anforderungen durch ein interdisziplinäres Team realisiert, in dem Ärzte, Pflegepersonal, Physio- und Ergotherapeuten, Orthopädietechniker, Biomechaniker, Kostenträger ebenso wie Angehörige und die Patienten selbst an der konsequenten Ausarbeitung und Umsetzung eines Therapieplanes mitwirken [Kir].

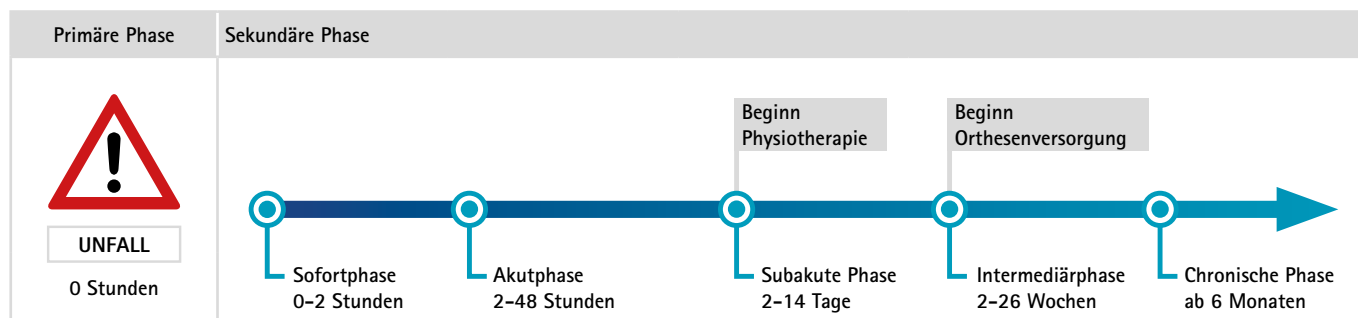
Mobilisierung

Der Rehabilitationsverlauf orientiert sich an den Phasen einer traumatischen Querschnittlähmung (siehe unten) [Row]. Innerhalb des ersten Jahres nach dem Trauma kann es zu spontanen Verbesserungen des klinischen Bildes kommen [Bur], weshalb Fachleute eine möglichst frühe Integration des Gehtrainings und der Hilfsmittelversorgung in die Therapie fordern [Cur2]. Während die Physiotherapie bereits in der subakuten Phase beginnt, sollten die Patienten möglichst früh in der intermediären Phase mit Hilfsmitteln versorgt werden, um vom rehabilitativen Potenzial der Orthese durch ein intensives Gehtraining zu profitieren.

Mit diesem Training sollte möglichst frühzeitig nach Abklingen des spinalen Schockes begonnen werden, da in der sekundären Phase der Wiederaufbau verloren gegangener spinaler Verknüpfungen möglich ist. Dabei ist die Häufigkeit des Gehtrainings entscheidend für den Erfolg der Rehabilitation [Cur2, Kir].

In der modernen Querschnitt-Rehabilitation wird mit teilweise gewichtsentslastendem Laufbandtraining oder roboterunterstütztem Gehtraining gearbeitet. Die ersten Gehversuche mit Orthesen am Barren sind meistens schon der erste Schritt zum selbstständigen Gehen. Während Therapiegeräte wie Exoskelette und Laufbänder aufgrund ihrer Größe und Kosten vorwiegend stationär verwendet werden, sind Orthesen mobil einsetzbar und begleiten den Patienten im Verlauf der intensiven Rehabilitation sowie nach der Entlassung ins häusliche Umfeld. Leider werden sie häufig zu spät an den Patienten abgegeben, sodass ein therapiebegleitender Einsatz nicht möglich ist.

Verlauf einer traumatischen Querschnittlähmung



Komplette Querschnittlähmungen

Komplette Querschnittlähmungen werden nach der ASIA Impairment Scale als ASIA A bezeichnet. Es liegt eine komplette Unterbrechung sämtlicher Nervenbahnen unterhalb der Läsionshöhe vor und es sind weder sensorische noch motorische Funktionen in den Wirbelsäulensegmenten S4 und S5 erhalten. Die Verlaufsprognosen zur vollständigen Wiederherstellung wichtiger Körperfunktionen sind vergleichsweise schlecht.

Bei kompletten Querschnittlähmungen unterhalb von T12 ermöglicht die verbliebene aktive Beckenmuskulatur (M. quadratus lumborum) eine Vorwärtsbewegung des betroffenen Beines, was die Mindestanforderung für das Gehen mit einer Orthese darstellt [Mic]. Außerdem sind für eine zielgerichtete Ansteuerung der Muskelgruppen auch koordinative und sensomotorische Faktoren wichtig, die den Muskelstatus der Muskelgruppen beeinflussen.

Bei Läsionen im Lumbal- oder Sakralbereich sind auch bei einer kompletten Querschnittlähmung motorische und sensorische Restfunktionen vorhanden. Diese Funktionen können verwendet werden, um eine Orthese zu bedienen. Je nach Beurteilung der orthetischen Versorgbarkeit sind unterschiedliche Orthesen- und Gelenkfunktionen notwendig, um die geforderte Sicherheit in der Standphase zu erzielen.

Trotz schlechter Verlaufsprognosen [Cur1] kann bei einer frühzeitigen orthetischen Versorgung innerhalb des ersten Jahres eine Verbesserung der Gehfähigkeit und der motorischen Höhe unterstützt werden.

Inkomplette Querschnittslähmungen

Inkomplette Querschnittslähmungen werden mit ASIA B-D klassifiziert. Das Rückenmark ist unterhalb der Läsionshöhe nur teilweise unterbrochen. Eine sensorische sowie motorische Restfunktion der von den Wirbelsäulensegmenten S4 und S5 angesteuerten Dermatome und Kennmuskeln ist erhalten. Es bestehen gute Chancen für die Wiederherstellung wichtiger Körperfunktionen und somit auch der Gehfähigkeit.

Welche Körperfunktionen betroffen sind und wie nachhaltig die Schäden am Rückenmark sind, hängt sowohl von der Schwere der Verletzung als auch vom vorliegenden Rückenmarksyndrom ab [Ber]. Das Rückenmarksyndrom beschreibt den geschädigten Anteil des Rückenmarkes.

Aufgrund dieser Rückenmarksyndrome zeigen inkomplette Querschnittslähmungen im Gegensatz zu kompletten Querschnittslähmungen bei einer identischen Läsionshöhe nicht zwangsläufig die gleichen motorischen Ausfälle. Man kann davon ausgehen, dass die Ansteuerung einiger Muskelgruppen uneingeschränkt möglich ist. Das genaue Ausmaß ist allerdings nur schwer einschätzbar.

Eine orthetische Versorgung ist für inkomplette Querschnittslähmungen der Lendenwirbelsäule und des Kreuzbeines möglich – bei entsprechendem Muskelstatus sogar bei Läsionshöhen über T12 durchführbar. In der frühen Phase der Rehabilitation können Orthesen als sinnvolle Ergänzung zur physiotherapeutisch unterstützten Gehschulung eingesetzt werden. Es ist sogar möglich, dass durch eine frühzeitige orthetische Versorgung eine Verbesserung der Gehfähigkeit und der motorischen Höhe erzielt werden kann. Bei ASIA D-klassifizierten Patienten ist dieses Verbesserungspotenzial stärker ausgeprägt als bei Patienten mit ASIA C oder sogar ASIA B [Cur1].

ASIA = American Spinal Injury Association; nordamerikanische Gesellschaft für die Versorgung, Ausbildung und Forschung im Bereich Querschnittslähmung mit Sitz in Richmond, Virginia

Zusammenhang Läsionshöhe – Orthesentyp

Da sich bei kompletten Querschnittslähmungen der Muskelstatus anhand der Läsionshöhe einschätzen lässt (siehe S. 18f.), können jeder Läsionshöhe auf die gleiche Weise ebenfalls mögliche Orthesentypen und Gelenke zugeordnet werden. Bei inkompletten Querschnittslähmungen stellen die in der abgebildeten Tabelle ermittelten Orthesentypen und Gelenke lediglich die Maximalanforderung an eine orthetische Versorgung dar. In vielen Fällen ist auch oberhalb einer Läsion von T12 eine orthetische Versorgung möglich. Hierzu muss allerdings der genaue Muskelstatus festgestellt, sowie eine Orthesen-Konfiguration durchgeführt werden (siehe S. 24f.).

	AFO	KAFO		
				
		frei beweglich	auto- matisch	gesperrt
T12				
L1				
L2				
L3				
L4				
L5				
S1				
S2				
S3				
S4				

Empfehlung

Alternative

keine Empfehlung

MS-Handbuch



Das komplette MS-Handbuch
zum Download finden Sie hier.

Diagnose: Multiple Sklerose (MS)

Bei der Multiplen Sklerose (MS) wird aufgrund einer Fehlfunktion des Immunsystems die Schutzschicht (Myelinschicht) der Nervenfortsätze angegriffen, wodurch ein einzelner Entzündungsherd oder mehrere (multiple) Entzündungsherde entstehen. Die betroffenen Nerven können entweder regenerieren oder vernarben (sklerosieren). Charakteristisch für MS ist der durch wiederkehrende Schübe gekennzeichnete, häufig progrediente Krankheitsverlauf (siehe Infobox).

Ursachen für MS

Was genau die Fehlfunktion des Immunsystems auslöst, ist trotz intensiver Forschung bis heute unklar. Es wird allerdings vermutet, dass eine Kombination verschiedener Faktoren ursächlich ist. Die Prädisposition, also die Neigung zur Entwicklung dieser Krankheit, ist außerdem vererbbar. Ebenfalls können Infektionen im Kindesalter, Vitamin D-Mangel und eine unausgewogene Ernährung die Ausbildung von MS begünstigen.

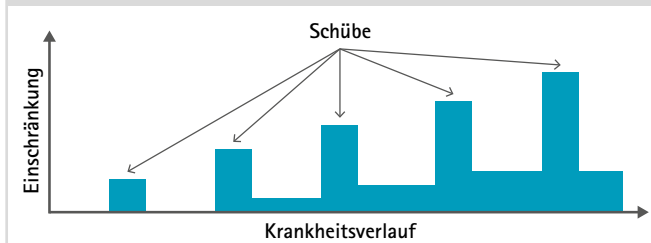
Symptome von MS

Bedingt durch die Schädigung der Nervenbahnen liegen neurologische Symptome vor. Der Beginn einer MS-Erkrankung ist meist durch motorische Einschränkungen, Seh- oder Sensibilitätsstörungen gekennzeichnet, welche sich im Krankheitsverlauf manifestieren. Im fortgeschrittenen Stadium wirken sich die Kraftminderung verschiedener Muskeln und spastische Paresen negativ auf die Gehfähigkeit aus. Zusätzlich können Artikulations- und Blasenfunktionsstörungen, kognitive Störungen sowie Depressionen die Lebensqualität stark einschränken.

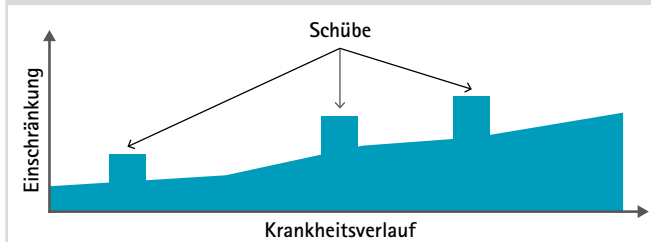
Fatigue

Eine gesteigerte muskuläre und kognitive Ermüdbarkeit, die sogenannte Fatigue, ist für viele Patienten ein weiteres Symptom, welches ihren Alltag mit MS stark beeinflusst. Da die Gehfähigkeit stark von der muskulären Leistungsfähigkeit abhängt, kann die Fatigue zu einem limitierenden Faktor für viele Aktivitäten beim Patienten werden.

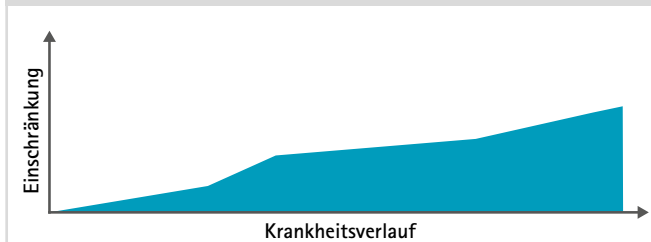
1. Schubförmig-remittierender Verlauf (RRMS)



2. Sekundär progredienter Verlauf (SPMS)



3. Primär progredienter Verlauf (PPMS)



Anforderungen an Orthesen

Eine orthetische Versorgung soll den Patienten beim Stehen und Gehen unterstützen. Dadurch können pathologische Folgeerscheinungen, die aus vorliegenden muskulären Defiziten und Kompensationsmechanismen entstehen, verhindert oder verringert werden.

In der modernen Orthetik wird die von der Physiotherapie geforderte Erhaltung der Beweglichkeit durch eine Verbindung dynamischer, unterstützender und propriozeptiver Komponenten sichergestellt. So kann das vom interdisziplinären Team definierte Therapieziel erreicht werden, ohne dass die Beweglichkeit des Patienten eingeschränkt wird. Eine exakt auf die Bedürfnisse des Patienten abgestimmte sowie nach dessen individuellen Daten geplante und eingestellte Orthese ist für eine Annäherung an ein physiologisches Stehen und Gehen zwingend notwendig.

Entsprechend des pathologischen Gangbildes können Anforderungen an eine orthetische Versorgung definiert werden, aus denen sich konkrete mechanische Eigenschaften von Orthesen für MS-Patienten ableiten lassen:

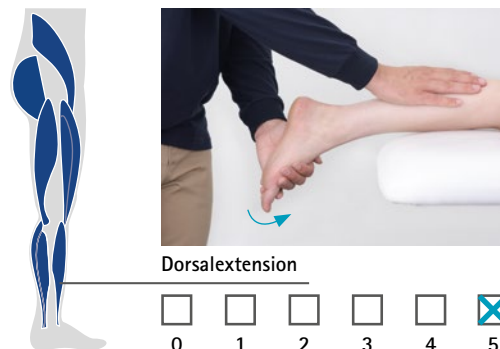
Anforderungen an eine Orthese	Mechanische Eigenschaften	Beispiele
Stand- und Gangsicherheit	- dynamischer Dorsalanschlag mit hoher Federkraft - vordere Unterschenkelschale - Fußteil - Standphasensicherung	- Widerstand im mechanischen Knöchelgelenk - rigides oder teilflexibles Fußteil - automatisches Kniegelenk
Energierückgewinnung	- definierter Drehpunkt - hohe Federkraft - dynamischer Dorsalanschlag	Unterstützung von Fersenanhebung und <i>push off</i>
Bewegungsfreiheit der anatomischen Gelenke	- definierter Drehpunkt - passive Plantarflexion - Fersenkipphelfunktion - dynamischer Dorsalanschlag	exakte Platzierung des mechanischen Drehpunktes auf dem anatomischen Knöcheldrehpunkt
Anpassbarkeit	- veränderbare Federkraft - einstellbarer Aufbau - einstellbare Bewegungsfreiheit	einstellbares, dynamisches Knöchelgelenk
geringes Gewicht	Verwendung leichter Materialien	Carbon, Kevlar
weiche Anschläge	- definierter Drehpunkt - hohe Federkraft	dynamischer Dorsal- und Plantaranschlag

Berücksichtigung der Fatigue bei der Patientenbefundung

Körperliche Betätigungen wie Gehen lösen eine muskuläre Ermüdung aus. Eine solche Fatigue hat bei MS-Patienten einen größeren Einfluss auf die Muskelfunktion als bei gesunden Menschen [Pha].

Dieser Umstand ist für betroffene Patienten besonders relevant, da ermüdete Muskeln in Verbindung mit muskulären Defiziten sehr schnell zu Stürzen führen können. Beim Orthesenbau sollte die Fatigue berücksichtigt werden, um die nach Ermüdung der Muskeln notwendige Sicherheit zu gewährleisten. Die Fatigue kann durch den 6-Minuten-Gehtest in die Patientenbefundung mit eingebunden werden.

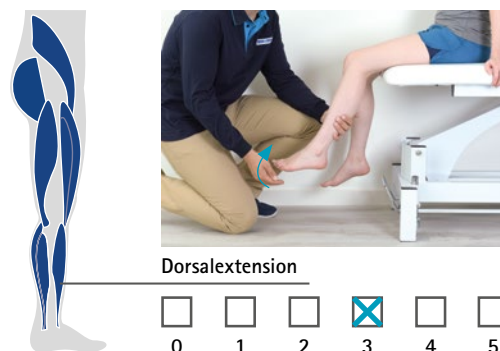
1. Erster Muskelfunktionstest (ohne muskuläre Ermüdung)



2. 6-Minuten-Gehtest



3. Zweiter Muskelfunktionstest (mit muskulärer Ermüdung)



Handbuch zu Teilfußamputationen



Das komplette Handbuch zu
Teilfußamputationen zum
Download finden Sie hier.

Teilfußamputationen

Als Amputation wird das vollständige oder teilweise chirurgische Entfernen von Gliedmaßen bezeichnet. Eine Unterteilung findet je nach Schwere in Major- und Minoramputationen statt. Beim Fuß spricht man von einer Minoramputation, wenn das anatomische Knöchelgelenk erhalten bleibt. Eine Majoramputation geht mit dem Verlust des anatomischen Knöchelgelenks einher. Bei einer Teilfußamputation wird der distale Anteil des Fußes amputiert, während das Knöchelgelenk erhalten bleibt.

Ziel ist es, mit der Amputation eine solide Basis zur Wiederherstellung der Gehfähigkeit zu schaffen. Es sollte immer so distal wie möglich amputiert werden, um ein Maximum an Funktion zu erhalten. Die anatomischen Linien, an denen heutzutage amputiert wird, tragen die Namen der Chirurgen, die diese Amputationen etabliert haben (siehe Infobox) [Bau, S. 136].

Eine Amputation ist immer das letzte Mittel und wird nur dann ausgeführt, wenn es keine Möglichkeit mehr gibt, das Körperteil zu erhalten. Auch bei schwerwiegenden gesundheitlichen Folgen oder starken chronischen Schmerzen kann eine Amputation notwendig sein.

Ursachen für Amputationen

- 87 % arterielle Verschlusskrankheit (PAVK) und diabetisches Fußsyndrom
- 4 % Trauma
- 4 % Tumore und Infektionen
- 0,2 % angeborene Fehlbildungen (Dysmelien)
- 5 % andere Ursachen

Therapieziel – Physiologisches Stehen und Gehen

Das Ziel der prothetischen Versorgung ist die bestmögliche Annäherung an ein physiologisches Stehen und Gehen. In der unten aufgeführten Tabelle ist beispielsweise das physiologische Gangbild in seinen einzelnen Phasen dargestellt [Per, S. 9ff.]. Zwei Faktoren beeinflussen maßgeblich ein sicheres Stehen und Gehen:

1. Länge des Stumpfs
2. Entfernen von Muskeln und Sehnen

Zu 1. Folgende Auswirkungen hat die Länge des Amputationsstumpfs auf das Stehen und Gehen: Die durch die Amputation bedingte Verkürzung des Fußes verursacht eine von der Stumpflänge abhängige Verkürzung des Vorfußhebels mit folgenden Auswirkungen:

- beim Stehen: Verkleinerung der Unterstützungsfläche und somit Verringerung der Stabilität [Grei, S. 160]
- beim Gehen: Bewegungseinschränkungen aufgrund der veränderten Kraft

übertragung (z. B. verringerte Schrittlänge, unsymmetrisches Gangbild, verringerte Schrittgeschwindigkeit) [Dil, S. 25; For, S. 45]

Zu 2. Das Entfernen von Muskeln und Sehnen durch die Amputation verursacht funktionelle und strukturelle Einschränkungen mit folgenden Auswirkungen:

- Verringerung des Bewegungsumfangs im oberen und unteren Sprunggelenk
- Fehlstellung durch ein muskuläres Ungleichgewicht [Grei, S. 160]
- Gleichgewichtsstörungen

Aufgrund des muskulären Ungleichgewichts entwickeln sich in den meisten Fällen Kontrakturen. In der Regel bildet der Patient Mechanismen aus, um die verlorenen Funktionen zu kompensieren [For, S. 45].

Anforderungen an eine prothetische Versorgung

Abhängig von der Amputationshöhe bestehen unterschiedliche biomechanische Anforderungen an die prothetische Versorgung. Je weiter proximal amputiert wird, umso stärker müssen das anatomische Knöchelgelenk stabilisiert und die verlorene Funktion ausgeglichen werden.

Eine Prothese für Patienten mit Teilfußamputationen soll die Funktion des Vorfußhebels wiederherstellen, die verlorene Muskelfunktion ersetzen sowie ein stabiles, dynamisches Gleichgewicht herstellen.

Dies ist sowohl für ein sicheres Stehen, als auch für hohe und/oder langanhaltende Belastungen z. B. weite Gehstrecken relevant. Um dem physiologischen Gehen möglichst nahezukommen, darf die Restbeweglichkeit im anatomischen Knöchelgelenk nur minimal eingeschränkt werden.

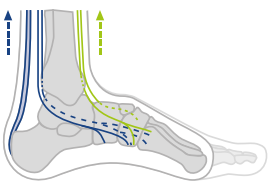
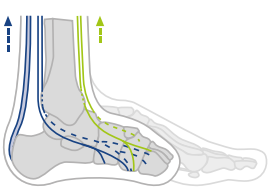
Beim Gehen mit der Prothese sollte der Stumpf möglichst frei von Scherkräften sein. Durch eine potenzielle Nachamputation können sich die biomechanischen Anforderungen an die prothetische Versorgung gravierend verändern. Ebenfalls muss man mit einer kontinuierlich zunehmenden Spitzfußstellung und Supination rechnen.

Klassifizierung von Teilfußamputationen

Um die prothetische Versorgung optimal auf den Patienten abzustimmen, muss der individuelle Zustand von Muskulatur und Fußknochen berücksichtigt werden. Zur Strukturierung und Systematisierung von prothetischen Versorgung werden die verschiedenen Amputationen Typen zugeordnet, bei denen die Erfordernisse an eine prothetische Versorgung gleich sind.

Bei der Klassifizierung werden die Länge des Vorfußhebels, das muskuläre Gleichgewicht zwischen Plantarflexoren (PF) und Dorsalextensoren (DE) sowie die Kraftentfaltung der DE berücksichtigt.

Beispiel: Bei Typ 1 sind die Ansätze der kurzen und langen Zehenflexoren und -extensoren nicht mehr vorhanden, weshalb trotz des muskulären Gleichgewichts die Kraftentfaltung der DE eingeschränkt ist.

Typ	Amputation	Vorfußhebel	Muskuläres Gleichgewicht	Kraftentfaltung
	nicht amputiert			
		lang	ausgeglichen	volle Kraftentfaltung
1	metatarsophalangeal transmetatarsal (Sharp)			
		lang	ausgeglichen	eingeschränkte Kraftentfaltung
2	transmetatarsal (Sharp-Jäger) tarsometatarsal (Lisfranc)			
		mittel	Plantarflexoren (PF) überwiegen	geringe Kraftentfaltung
3	transtarsal (Bona-Jäger) transtarsal (Chopart)			
		kurz	Plantarflexoren (PF) überwiegen stark	keine Kraftentfaltung

CMT-Handbuch

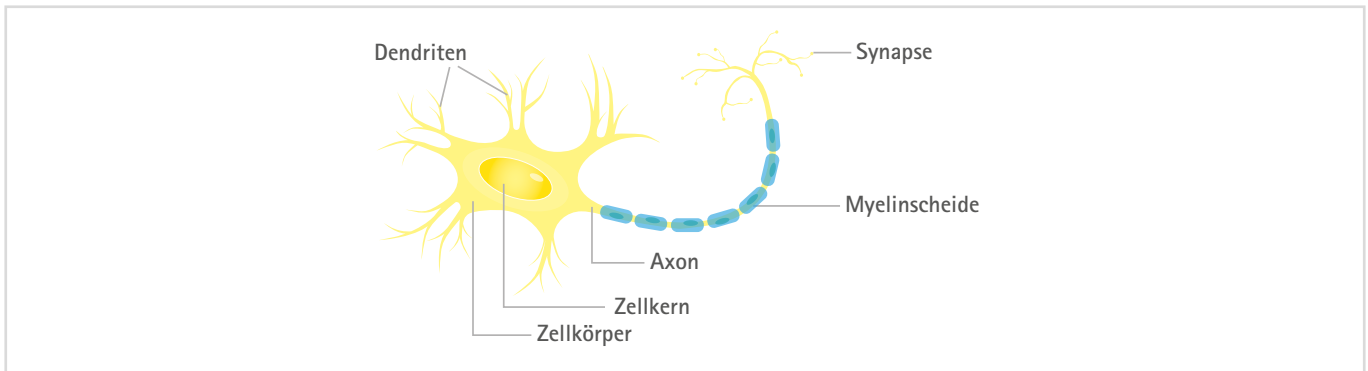


Das komplette CMT-Handbuch
zum Download finden Sie hier.

Was ist CMT?

Die Charcot-Marie-Tooth-Krankheit (CMT), auch als hereditäre motorisch-sensible Neuropathie Typ I (HMSN I) bezeichnet, ist eine Gruppe von Erbkrankheiten, die die peripheren Nerven betreffen und durch einen fortschreitenden Verlust von Muskelgewebe und Berührungsempfinden in verschiedenen Körperteilen gekennzeichnet sind.

Die peripheren Nerven befinden sich außerhalb des zentralen Nervensystems (Rückenmark und Gehirn). Diese Nerven steuern die Muskeln und leiten Reize aus den Armen und Beinen an das Gehirn weiter, so dass eine Person Berührungen wahrnehmen kann. Ein peripherer Nerv besteht unter anderem aus dem Axon, das das Innere der Nervenleitung darstellt, und der Myelinscheide, die eine Schutzschicht um das Axon bildet. CMT kann entweder das Axon eines peripheren Nerven, seine Myelinscheide oder beides betreffen.



Die Krankheit ist nach den drei Ärzten benannt, die sie zuerst beschrieben haben: Jean-Martin Charcot (1825–1893), Pierre Marie (1853–1940) und Howard Henry Tooth (1856–1925). CMT ist die am häufigsten vererbte neurologische Störung, von der etwa einer von 2500 Menschen betroffen ist.

Ursachen

CMT ist eine genetisch bedingte Erbkrankheit, die durch Mutationen in einem oder mehreren Genen verursacht wird. Diese Mutationen stören die Struktur und Funktion des Axons und/oder der Myelinscheide der peripheren Nerven und führen dazu, dass diese degenerieren und die Weiterleitung der Nervensignale zwischen dem Gehirn und den Extremitäten beeinträchtigen. Das betroffene Gen kann von einem oder beiden Elternteilen vererbt werden. In seltenen Fällen kann eine Person spontan mit der Krankheit geboren werden, ohne sie von ihren Eltern zu erben. Die fünf Haupttypen von CMT haben jeweils unterschiedliche Ursachen.

Das Therapieziel

Für die Schädigung der peripheren Nerven bei Morbus Charcot-Marie-Tooth (CMT) gibt es aktuell noch keine Heilung. Die Therapie konzentriert sich daher auf die Wiederherstellung bzw. Aufrechterhaltung der Körperfunktion durch die Behandlung der Symptome. Da sich die Symptome bei CMT stark auf die unteren Extremitäten fokussieren, ist die CMT-Therapie hauptsächlich darauf ausgerichtet, die Grundlage für ein schmerzfreies, effizientes und möglichst physiologisches Stehen und Gehen zu schaffen. Das unten in seinen Phasen abgebildete physiologische Gangbild dient als Referenz beim Erreichen dieses Therapieziels. Die CMT-Therapie kann folgende Elemente umfassen:

Schmerzmittel: Die Muskelkrämpfe oder Nervenschäden gehen häufig mit Schmerzen einher. Schmerzlindernde Medikamente ermöglichen eine schmerzfreie Fortbewegung ohne Schonhaltungen bzw. Kompensationsmechanismen.

Physio-/Ergotherapie: Zielgerichtete und sanfte Übungen können zur Stärkung und Dehnung der Muskeln beitragen sowie Muskelverspannungen und einer fortschreitenden Muskelatrophie vorbeugen.

Chirurgische Eingriffe: Häufig entwickeln sich durch die Krankheit schwere Fußdeformitäten und führen zu starken Einschränkungen. Operationen stellen in bestimmten Fällen eine verbesserte biomechanische Situation am Fuß her und verhindern eine Verschlimmerung der Fußdeformitäten.

Orthopädische Hilfsmittel: Hilfsmittel wie Orthesen sollen beim Stehen und Gehen für Stabilität sorgen. Tatsächlich sind viele leichte Hilfsmittel bisher darauf ausgerichtet, einen Hängefuß in der Schwungphase in einer neutralen Position zu halten und so ein Durchschwingen zu ermöglichen.

Anforderungen an eine Orthese

Ein ungehindertes Durchschwingen gewährleistet eine stolperfreie Fortbewegung. Die wichtigste Anforderung an eine Orthese für CMT-Patienten ist daher, dass sie den Fuß in der Schwungphase in einer annähernd neutralen Position hält. Durch diese Position wird ein Durchschwingen des betroffenen Beins ermöglicht, ohne dass der Patient Kompensationsmechanismen entwickelt. Kompensationsmechanismen sollten vermieden werden, da sie einen gesteigerten Energieverbrauch beim Gehen mit sich ziehen und andere Körperstrukturen übermäßig belasten (siehe Anhang). Über diese Mindestanforderung hinaus sollte Folgendes sichergestellt werden:

1. Beweglichkeit erhalten

Da CMT mit dem Verlust von Muskelgewebe einhergeht, muss einer zusätzlichen Atrophie vorbeugt werden, die durch die komplette Stilllegung des anatomischen Knöchelgelenks in einer starren Orthese hervorgerufen wird. Außerdem müssen Orthesen eine auf den Muskelaufbau ausgerichtete Physiotherapie unterstützen und dürfen Erfolge nicht durch eine solche Immobilisierung torpedieren. Orthesen müssen daher die Bewegungsfreiheit im OSG zulassen.

2. Stabilität erzeugen

Beim Stehen und Gehen sorgt der durch die Plantarflexoren erzeugte Vorfußhebel für die notwendige Stabilität im Knie- und Knöchelgelenk. Sind von der Krankheit neben den Dorsalextensoren auch die Plantarflexoren betroffen, wird der Vorfußhebel extern durch einen mechanischen Dorsalanschlag aktiviert. Orthesen müssen daher beim Stehen und Gehen einen ausreichend hohen Widerstand gegen die Dorsalextension bereitstellen.

3. Anpassungen ermöglichen

Die Symptome bei CMT schreiten fort. Auch wenn anfänglich nur die Dorsalextensoren betroffen sind, kann sich die Muskelschwäche zu einem späteren Zeitpunkt auch auf die Plantarflexoren ausweiten. Orthesen müssen an den Krankheitsverlauf anpassbar sein, um auch einem sich ändernden Bedarf an Unterstützung gerecht zu werden.

Neue Möglichkeiten für CMT-Patienten

Um das Maß an Unterstützung durch eine individuelle Orthese bestimmen zu können und um eine Unter- bzw. Überversorgung zu vermeiden, müssen vor der Versorgungsplanung die beeinträchtigten Muskelgruppen ermittelt werden.

Bei CMT-Patienten sind häufig zuerst die Dorsalextensoren betroffen, was sich durch eine isolierte Fußheberschwäche und den in diesem Zusammenhang entwickelten Kompensationsmechanismen zeigt. Ob daneben auch eine Schwäche der Plantarflexoren vorliegt, kann bereits eine visuelle Ganganalyse zeigen, bei der man das Gangbild des Patienten auf Abweichungen vom physiologischen Gangbild untersucht. Mehr Informationen zum physiologischen Stehen und Gehen sowie Abweichungen aufgrund einer Schwäche der Dorsalextensoren und Plantarflexoren finden Sie in den folgenden Kapiteln. Ein Muskelfunktionstest gibt noch genauer Aufschluss über den Status der möglicherweise betroffenen Muskelgruppen. Denn nicht immer wirkt sich die Schwäche einer Muskelgruppe sichtbar auf das Stehen und Gehen aus.

pAVK-Handbuch

F I O R & G E N T Z

pAVK-Handbuch

Ein Konzept zur orthetischen Versorgung von Patienten mit peripherer arterieller Verschlusskrankheit



Das komplette **pAVK-Handbuch**
zum Download finden Sie hier.

Was ist die pAVK?

Weltweit leiden mehr als 230 Millionen Menschen an der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit (pAVK). Der Anteil an der Gesamtbevölkerung beträgt 3–10 %, wobei die Häufigkeit mit steigendem Alter zunimmt und bei Menschen über 70 Jahren bereits bei 15–20 % liegt. Anders als die AVK (arterielle Verschlusskrankheit) tritt diese chronische Durchblutungsstörung in den Extremitäten auf – zu 90 % in den Beinen und nur zu 10 % in den Armen. Auch häufig als Schaufensterkrankheit bezeichnet, handelt es sich bei der pAVK um den Verschluss der peripheren Gefäße (Arterien). Neben den typischen Symptomen kann dieser Verschluss weiterhin eine Schädigung der Nerven verursachen, was zu einer Polyneuropathie führt [1]. Die pAVK ist nicht heilbar, aber ihr Fortschreiten kann aufgehalten werden.

Ursachen

Die pAVK ist neben dem ischämischen Schlaganfall und dem Herzinfarkt eine Manifestation der Arteriosklerose bzw. deren symptomatischer Form, der Atherothrombose. Mit 95 % ist die Arteriosklerose die Hauptursache für eine pAVK. Andere Ursachen können sein:

- entzündliche Ursachen
- genetische Ursachen
- traumatische Ursachen und
- fibromuskuläre Dysplasie

Risikofaktoren

Risikofaktoren geben an, welche Personen mit einer vergleichsweise hohen Wahrscheinlichkeit von einer Krankheit betroffen sind. Da Arteriosklerose die Hauptursache für eine pAVK ist, sind die Risikofaktoren der pAVK gleichzeitig auch die Ursachen für die Arteriosklerose. Dazu zählen:

- Diabetes Mellitus
- Rauchen
- erhöhte Blutfettwerte (Hyperlipidämie)
- Bluthochdruck (arterielle Hypertonie) und allgemein
- hohes Alter

Zur Geschlechteraufteilung gibt es unterschiedliche Aussagen: Einige Quellen berichten, dass viermal so viele Männer an einer pAVK leiden als Frauen, in anderen Quellen ist die Prävalenz bei Frauen ab dem 75. Lebensjahr höher als bei Männern. Außerdem ist bei Männern häufig Rauchen die Ursache für die Arteriosklerose, bei Frauen Übergewicht.

Orthesen als Bestandteil der pAVK-Therapie

Orthesen werden bisher nur sehr selten als Bestandteil einer fortschrittlichen pAVK-Therapie genutzt. Dabei liegt hier ein großes Potenzial für die Verbesserung vieler mit der Krankheit assoziierten Symptome. Patienten leiden beispielsweise an folgenden Einschränkungen:

Schmerzen beim Gehen

Schmerzen im Fuß und Unterschenkel beim Gehen sind häufig ausschlaggebend für die Diagnose pAVK. Die Symptome deuten auf die sogenannte Claudicatio intermittens hin, die auch als Schaufensterkrankheit bekannt ist. Diese wird mit Gehtraining versorgt, was den Schmerz in den Beinen beim Gehen herabsetzt. Eine orthetische Versorgung findet leider bisher nicht statt.

Muskelschwäche und Stolpern

Die Fußhebermuskulatur (Dorsalextensoren) ist häufig bereits früh im Stadium II geschwächt. Diese Schwächung führt beim Gehen zu einem sichtbaren Hängfuß sowie zum Stolpern und, genau wie die Muskelschmerzen, zu einer geringeren Aktivität des Patienten. Die Inaktivität der geschwächten Muskulatur verursacht einen Muskelschwund. Eine dynamische Orthese kann die Fußhebung wieder herstellen, die Aktivität der Patienten fördern und so einer Ermüdung und Schwächung der Muskeln vorbeugen. Allerdings findet auch hier keine oder viel zu selten eine orthetische Versorgung statt.

Balanceprobleme aufgrund von Lähmungen

Auf die Schwächung der Fußhebermuskulatur (Dorsalextensoren) folgt in vielen Fällen zusätzlich eine Schwächung der Wadenmuskulatur (Plantarflexoren). Je nach Krankheitsverlauf kann daraus eine Lähmung entstehen, die zu Balanceproblemen und Unsicherheiten beim Stehen und Gehen führt. Anders als die Schwäche der Fußhebermuskeln mit dem klaren Symptom des Hängefußes, bleibt die schwerwiegende Problematik der Wadenmuskelschwäche meistens leider unerkannt, da sie von außen nicht so leicht zu identifizieren ist. Auch wenn die Schwäche der Wadenmuskulatur erkannt wurde, kommen aufgrund unzureichender Kenntnis über die Möglichkeiten moderner Orthesenversorgungen häufig unangemessene Hilfsmittel wie z. B. einfache Fußheberorthesen zur Anwendung, die die Balanceprobleme nicht ausgleichen können.

Wunden und schädliche Druckspitzen am Fuß

Bei Diabetes als Ursache für die pAVK ist in diesem Rahmen eine diabetesadaptierte Fußbettung (DAF) ein elementarer Bestandteil der Hilfsmittelversorgung. Die DAF ist aus mehreren Schichten Weichschaum aufgebaut und dient in erster Linie zur Druckumverteilung an der Fußsohle. Orthesen finden beim diabetischen Fußsyndrom bislang leider kaum Anwendung.

Anforderungen an Orthesen

Orthesen für pAVK-Patienten sollen einen konkreten therapeutischen Nutzen erfüllen. Dazu müssen sie über Funktionen verfügen, mit denen konkrete Ziele erreicht werden können. Spätestens ab Stadium II der pAVK leiden die Patienten unter erheblichen Einschränkungen beim Gehen. Hinzu kommen die Gleichgewichtsstörungen einer Polyneuropathie und die notwendige Druckentlastung bei einem möglicherweise vorliegenden diabetischen Fußsyndrom. Um bestmöglich auf diese Einschränkungen eingehen zu können, müssen Orthesen:

1. vorliegende Gleichgewichtsstörungen ausgleichen,
2. Lähmungen sowohl der Fußheber- als auch der Wadenmuskeln ausgleichen,
3. beim Gehen auf die Fußsohle einwirkende Druckspitzen reduzieren sowie die Druckumverteilung unterstützen und
4. an den Krankheitsverlauf anpassbar sein.

In modernen Orthesen werden die notwendigen Funktionen über die entsprechenden Funktionselemente der Systemknöchelgelenke bereitgestellt, die folgende positive Auswirkungen auf den Patienten haben:

- der Ermüdung der Fußheber- und Wadenmuskulatur entgegenwirken die Gehfähigkeit erhalten
- durch Aktivität die betroffenen Muskelgruppen stärken
- das Gleichgewicht beim Stehen und Gehen verbessern

Zusätzlich kann eine dynamische Orthese mit dem entsprechenden Funktionselement einen wichtigen Beitrag zur Umverteilung und Reduzierung des plantaren Fußdrucks bei Patienten mit dem diabetischen Fußsyndrom leisten: Eine maßgefertigte Orthese mit vorderer Schale und rigidem Fußteil, deren Dynamik beispielsweise über das NEURO SWING Systemknöchelgelenk mit vorkomprimierten Federeinheiten realisiert wird, gibt einen Teil des gesamten auf den Fuß einwirkenden Drucks über die Orthese direkt in den Boden ab. Somit wird insgesamt weniger Druck auf den Fuß ausgeübt. Über das rigide Fußteil lässt sich zudem der bereits verringerte Druck noch weiter auf die gesamte Fußfläche verteilen. Komplettiert wird die Versorgung durch eine maßgefertigte Fußbettung, die in das Fußteil integriert werden kann.

