

# pAVK-Handbuch

Ein Konzept zur orthetischen Versorgung von Patienten mit peripherer arterieller Verschlusskrankheit



## Einleitung

Unser neuestes Handbuch befasst sich mit einer Krankheit, die allgemein unter einem anderen Namen bekannt ist, denn die periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK) wird umgangssprachlich auch häufig als Schaufensterkrankheit bezeichnet: Der Patient bekommt nach einer bestimmten Gehstrecke Schmerzen im Bein und bleibt stehen. Damit es nicht auffällt, tut er so, als schäue er in ein Schaufenster. Nach wenigen Minuten ist der Schmerz abgeklungen und der Patient geht weiter. Der vorübergehende Gehschmerz, der dieser Schaufensterkrankheit zugrunde liegt, der sogenannten Claudicatio intermittens, ist dabei bereits die Symptomatik des zweiten Stadiums einer pAVK. Spätestens jetzt sollte der Patient zwecks genauer Befundung und Diagnose zum Arzt.

Der Verschluss der Gefäße, der diese Krankheit ausmacht, ist eine ernstzunehmende gesundheitliche Bedrohung für die Betroffenen. Die im fortgeschrittenen Stadium entstehenden Wunden können schnell zu Komplikationen bis hin zu einer Amputation führen. Des Weiteren nimmt die pAVK einen besonderen Status ein, da sie eine Verbindung zwischen anderen Krankheiten darstellt: Sie entwickelt sich in den meisten Fällen auf Grundlage einer vorliegenden Diabeteserkrankung und ist ihrerseits die Ursache für eine Polyneuropathie [1]. Alle diese Krankheiten haben spezifische und dennoch unterschiedliche Symptome und lassen sich mit modernen und dynamischen Knöchel-Fuß-Orthesen (AFOs) versorgen.

Obwohl Diagnostik und Therapiemöglichkeiten bereits sehr fortschrittlich sind, finden moderne AFOs bislang keine Beachtung in der Hilfsmittelversorgung – weder von pAVK noch von Polyneuropathie. Dabei leisten die dynamischen Eigenschaften moderner Neuro-Orthesen einen wichtigen Beitrag zum Ausgleich von Gleichgewichtsstörungen und zur Minimierung des Gesamtdrucks an der Fußsohle beim Gehen. Mit unserem pAVK-Handbuch wagen wir einen weiteren Vorstoß in einen Bereich, der bisher kein klassischer Fall für eine AFO gewesen ist. Das überwältigend positive Feedback von Ärzten, unseren Kunden und deren Patienten beweist uns, dass die eingeschlagene Richtung stimmt.

Wagen Sie diese neue Möglichkeit der Hilfsmittelversorgung und schenken Ihrem Patienten mit pAVK somit ein Stück Leichtigkeit im Alltag. Wie immer freuen wir uns auf Ihre Rückmeldungen und Erfahrungen – auf einem unserer Social Media-Kanäle oder direkt.

Ihr FIOR & GENTZ Team

## Inhaltsverzeichnis

<b>Was ist die pAVK?</b>	
Ursachen	4
Risikofaktoren	4
Einteilung nach Etage	5
Symptome	5
Diagnostik	7
<b>Therapie der pAVK</b>	
Klassische Therapie nach S3-Leitlinie	8
Orthesen als Bestandteil der pAVK-Therapie	9
<b>Orthetische Versorgung</b>	
Probleme mit den bisher verwendeten Orthesen	10
Anforderungen an Orthesen	11
<b>Orthesen mit NEURO SWING Systemknöchelgelenk</b>	12
<b>Funktionsvorteile einer AFO mit NEURO SWING</b>	
Vorkomprimierte Federeinheiten	16
Nicht vorkomprimierte Federn	17
<b>Neue Möglichkeiten für pAVK-Patienten</b>	18
Orthesen-Konfigurator	18
plug + go Modularität	20
<b>Glossar</b>	
ab Seite	22

[1] Ziegler AS (2003): *Axonale Polyneuropathie bei peripherer arterieller Verschlusskrankheit*. Dissertation. Medizinische Fakultät, Universität Ulm.

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

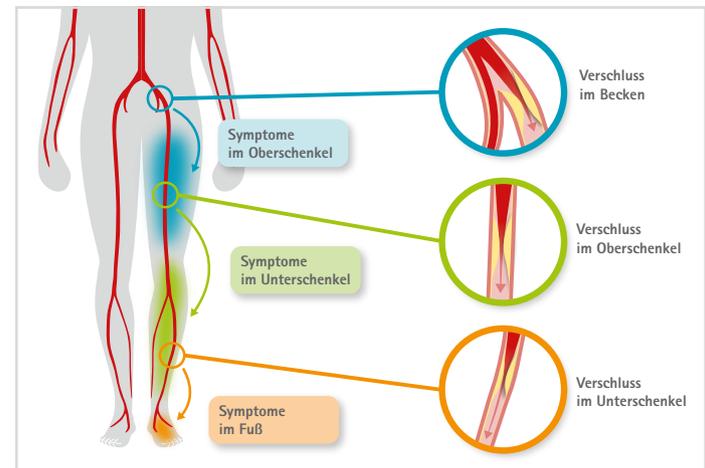
Zur Geschlechteraufteilung gibt es unterschiedliche Aussagen: Einige Quellen berichten, dass viermal so viele Männer an einer pAVK leiden als Frauen, in anderen Quellen ist die Prävalenz bei Frauen ab dem 75. Lebensjahr höher als bei Männern. Außerdem ist bei Männern häufig Rauchen die Ursache für die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

## Einteilung nach Etage

Eine pAVK kann Gefäße in unterschiedlichen Körperregionen betreffen, man spricht auch von Etagen. Sind zwei oder mehr Etagen betroffen, liegt eine sogenannte Mehretagen-pAVK vor. Bezogen auf die untere Extremität gibt es folgende Etagen:

- Arterien im Bereich des Beckens
- Oberschenkelarterien
- Unterschenkelarterien

Die Symptome sind von der Lokalisation des Gefäßverschlusses abhängig und treten immer eine Etage darunter auf: Becken → OS; OS → US; US → Fuß



## Symptome

Eine pAVK verläuft meist schleichend, je nachdem wie stark und schnell sich die Gefäße verengen und der Blutfluss eingeschränkt wird. Die Art und der Schweregrad der pAVK werden mithilfe der Fontaine-Klassifikation in 4 Stadien unterteilt.

**Stadium I:** Der Patient gilt als beschwerdefrei. Anfängliche Symptome, wie kalte Füße oder Hautveränderungen, blasse Haut oder schlecht heilende Wunden, werden nicht als Anzeichen wahrgenommen, sodass die Diagnose hier meist zufällig erfolgt.



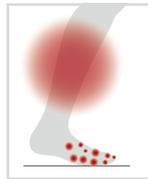
**Stadium II:** Betroffene werden auf die pAVK aufmerksam. Die unterhalb der Verengung liegenden Muskeln schmerzen aufgrund der Mangelversorgung mit Sauerstoff bei Belastung krampfartig, zum Beispiel beim Gehen. Es kann ein zeitweises Hinken (Claudicatio intermittens) auftreten. Im Ruhezustand verschwinden die Schmerzen wieder. Zudem können funktionelle Einschränkungen des Gangs aufgrund einer Schwäche der Fußheber- und Wadenmuskulatur auftreten. Je nach schmerzfreier Gehstrecke (>/< 200 m) wird das Stadium in a und b aufgeteilt.



**Stadium III:** Die Durchblutung ist so stark vermindert, dass die typischen Schmerzen auch im Ruhezustand, im Liegen und nachts auftreten.



**Stadium IV:** Im schwersten Stadium der pAVK ist das Gewebe stark beschädigt. Es treten schlecht abheilende Geschwüre auf und es kann zu lebensbedrohlichen Infektionen kommen. Bei einem vollständigen Verschluss stirbt das Gewebe komplett ab, es kommt zur Nekrose.



## Klassifikation der pAVK

nach Fontaine		nach Rutherford	
Stadium	Klinisches Bild	Grad/ Kategorie	Klinisches Bild
I	asymptomatisch	0/0	asymptomatisch
II	Claudicatio intermittens • bei Gehstrecke > 200 Meter (Stadium IIa) • bei Gehstrecke < 200 Meter (Stadium IIb)	I/1	geringe Claudicatio intermittens, Doppler > 50 mmHg
		I/2	mäßige Claudicatio intermittens
		I/3	schwere Claudicatio intermittens, Doppler < 50 mmHg
III	Ruheschmerzen bei Horizontal-lage der betroffenen Gliedmaße	II/4	Ruheschmerzen
IV	Nekrose (Gewebsuntergang), Gangrän • IVa: trophische Störung, trockene Nekrosen • IVb: bakterielle Infektion der Nekrose, feuchte Gangrän	III/5	distale atrophische Läsion mit akralem Gewebsuntergang
		III/6	nach proximal ausgehende Läsion (über das Niveau der Mittelfußknochen hinausgehend)

## Diagnostik

Eine ausführliche und gründliche Anamnese ist ein essenzieller Bestandteil bei der Diagnostik der pAVK. Beispielsweise werden Risikofaktoren erhoben und das zeitliche Auftreten der Symptome erfragt. Eine Inspektion der Extremitäten liefert einen Aufschluss über die Krankheit (Hautfarbe, Störung der Trophik usw.). Bei der Palpation werden Pulsstatus verschiedener Gefäße, die verminderte Sensibilität und Temperatur der Haut ermittelt. Bestimmte Gefäße können zusätzlich auskultiert werden, allerdings ist die Ermittlung des ABI eine wesentlich genauere Methode.

### ABI (Ankle Brachial Index)

Beim ABI (engl.: Ankle Brachial Index = Knöchel-Arm-Index) werden Unterschiede im Verschlussdruck zwischen Arm und Unterschenkel im Ruhezustand mittels einer Blutdruckmanschette und einer Dopplersonde ermittelt. Das Verhältnis beträgt bei einer gesunden Gefäßsituation ungefähr 1 (0,9 bis 1,2). Die Grenzwerte für die Diagnose einer pAVK liegen bei:

- < 0,9 → leichte pAVK
- < 0,75 → mittelschwere pAVK
- < 0,5 → schwere pAVK

Beim ABI handelt es sich um ein sehr genaues und aussagekräftiges Verfahren: Die Sensitivität ist bei ungefähr 95 % (im Ruhezustand, ABI-Wert < 0,9 für das Vorliegen eines mindestens 50 %igen Gefäßverschlusses), die Spezifität bei nahezu 100 %.

### Bildgebende Verfahren

Die Farbkodierte Duplexsonografie (FKDS) wird hauptsächlich in der Therapieplanung eingesetzt, um Stenosen und Stellen erhöhter Flussgeschwindigkeit zu messen. Dieses nichtinvasive Verfahren ist trotz einiger Risiken (z. B. durch Strahlen, Schallwellen, Magnetfelder und die Aufnahme von Kontrastmitteln) bei vielen Gefäßkrankheiten zur Diagnostik das erste Mittel der Wahl. Bei ungenauer Befundung durch die FKDS wird zusätzlich eine Magnetresonanztomografie (MR) oder Computertomografie (CT) Angiographie der Gefäße durchgeführt. Die intraarterielle digitale Subtraktionsangiographie (DSA) ist ein invasives Verfahren und gilt hinsichtlich der Genauigkeit und Übersichtlichkeit der Gefäßdarstellung unverändert als der Goldstandard.

## Klassische Therapie nach S3-Leitlinie

Da die pAVK nicht heilbar ist, zielt eine Therapie darauf ab, die Symptome zu behandeln, ein Fortschreiten der Krankheit zu verlangsamen und eine Amputation zu vermeiden. Die Therapieansätze der frühzeitigen Druckentlastung und des Ausgleichs von Lähmungen durch Hilfsmittel sind in der klassischen pAVK-Therapie allerdings noch nicht enthalten. Auch Empfehlungen zur medizinischen Fußpflege fehlen. Die Therapie der pAVK ist in der Leitlinie zur Behandlung der pAVK der Deutschen Gesellschaft für Angiologie – Gesellschaft für Gefäßmedizin (S3-Leitlinie) [2] in drei Bereiche unterteilt (konservative, interventionelle und operative Maßnahmen) und enthält lediglich folgende Maßnahmen:

### Konservative Therapie

- Nikotinverzicht
- Regulierung der Blutfettwerte und des Bluthochdrucks
- Gehtraining (Voraussetzung: Patient ist beschwerdefrei, Stadium I oder II)
- Wundbehandlung durch Wundmanager/-in (Stadium IV): Wundreste abtragen, Wunden sauber und verschlossen halten → Verringern der Infektionsgefahr,
- Druckentlastung (Stadium IV)
- Medikamentöse Behandlung ...
  - der Risikofaktoren: Diabetes, Bluthochdruck (AC-Hemmer) und erhöhte Blutfettwerte (Statine)
  - der pAVK: Thrombozytenaggregationshemmer wie ASS oder Clopidogrel (Stadium II), Prostaglandin E-Antagonisten (Stadium III, nur bei Versagen der interventionellen Therapie) oder systematische Gabe von Antibiotika zur Wundbehandlung (Stadium IV)

### Interventionelle Therapie

Im Stadium III wird durch eine PTA (= perkutane transluminale Angioplastie) ein teilweiser oder kompletter Gefäßverschluss mittels eines Ballonkatheters aufgedehnt: Dabei wird die Stenose gegen die Gefäßwand gedrückt.

### Operative Therapie

An der Stenosestelle werden die geschädigten Gefäße durch körpereigene oder körperfremde Strukturen (Hochleistungskunststoffe) ersetzt oder ein Bypass gelegt.

## 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 Hängefuß 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 diabetes-adaptierte 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.

[2] Lawall H, Zemmrich C et al. (2015): S3-Leitlinie 065-003: Diagnostik, Therapie und Nachsorge der peripheren arteriellen Verschlusskrankheit. Deutsche Gesellschaft für Angiologie – Gesellschaft für Gefäßmedizin.

## Probleme mit den bisher verwendeten Orthesen

### Ausgleich von Lähmungen

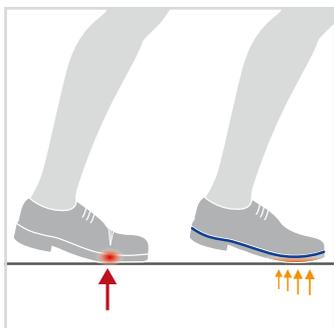
Viele Patienten mit einer pAVK entwickeln im Krankheitsverlauf eine Schwäche der Fußhebermuskulatur, die meistens mit einer einfachen Fußheberorthese versorgt wird. Solche Hilfsmittel gleichen einen Hängefuß aus, was ein stolperfreies Durchschwingen des Beins ermöglicht.

Im Krankheitsverlauf kann sich zusätzlich eine Schwäche der Wadenmuskulatur ausbilden, die jedoch oft unerkannt bleibt. Fußheberorthesen gleichen zwar die Schwäche der Dorsalextensoren aus, haben aber keinen Einfluss auf die Plantarflexoren. Eine Schwäche dieser Muskelgruppe verursacht die Deaktivierung des Vorfußhebels. Die daraus resultierenden Unsicherheiten beim Stehen und Gehen werden mit einer einfachen Fußheberorthese nicht behoben. Außerdem kann eine solche Orthese nicht an Veränderungen im Krankheitsverlauf angepasst werden. Deshalb ist eine gründliche Befundung des Patienten und eine moderne Betrachtung der Versorgungsmöglichkeiten mit einer Orthese wichtig.

### Druckentlastung und -umverteilung

Für Patienten mit einer pAVK und dem diabetischen Fußsyndrom ist bisher leider der alleinige Einsatz einer diabetesadaptierten Fußbettung mit und ohne orthopädische Maßschuhe der Goldstandard. Durch diese Versorgung wird der plantare Fußdruck umverteilt und Druckspitzen sowie Druckstellen reduziert.

Allerdings können derartige Versorgungen nicht den Gesamtdruck reduzieren, der durch das Körpergewicht auf den Fuß einwirkt. Der Druck wird lediglich umverteilt und erhöht sich somit zwangsläufig an anderen Regionen des Fußes. Eine ausreichende Verringerung des Gesamtdrucks bzw. eine Druckentlastung des gesamten Fußes ist jedoch erforderlich, um die Gefahr einer Teilfußamputation zu verringern und Aspekte wie Mobilität und Lebensqualität des Patienten auf lange Sicht zu gewährleisten.



## 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.

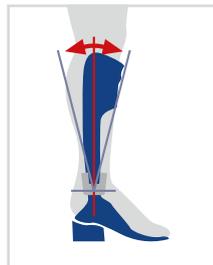


Es ist von großem Vorteil, ein Systemgelenk der NEURO SWING Gruppe zum Bau einer Orthese einzusetzen, da die im Systemgelenk verbauten vorkomprimierten Federeinheiten nicht nur eine gestörte Fußhebung ausgleichen, sondern zusätzlich den Vorfußhebel aktivieren. Die Federeinheiten sind stark genug, um dem Körpergewicht entgegenzuwirken. So wird der Körper in ein stabiles Gleichgewicht gebracht und die Unterstützungsfläche wiederhergestellt. Aufrechtes, gerades und dadurch sicheres Stehen wird ermöglicht. Das Gangbild verbessert sich deutlich und die Orthese sorgt für einen geringeren Energieverbrauch beim Gehen. Sichtbar wird dies dadurch, dass die Ferse beim Abrollen angehoben wird. Der notwendige Widerstand für beide Bewegungsrichtungen (Dorsalextension und Plantarflexion) kann über die austauschbaren Federeinheiten auf die individuelle Muskelschwäche beider Muskelgruppen unabhängig voneinander eingestellt werden.

Um die Orthese optimal an die Anforderungen des Patienten anpassen zu können, verfügt das NEURO SWING Systemknöchelgelenk über zwei elementare Einstellmöglichkeiten, die unabhängig voneinander veränderbar sind und sich nicht gegenseitig beeinflussen:

## 1. Einstellbarer Aufbau

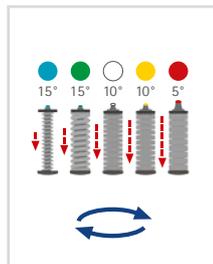
Dank des einstellbaren Aufbaus des NEURO SWING Systemknöchelgelenks kann die Orthese individuell an das pathologische Gangbild des Patienten angepasst werden. Sollte sich das Gangbild verändern, ist eine schnelle Reaktion mittels Einstellungswechsel und Tuning problemlos möglich.



einstellbarer Aufbau

## 2. Veränderbare Federkraft

Die Federkraft in Plantarflexion und Dorsalextension kann dank der austauschbaren, vorkomprimierten Federeinheiten individuell an die Bedürfnisse des Patienten angepasst werden. Insgesamt sind für das NEURO SWING Systemknöchelgelenk fünf verschiedene Federeinheiten verfügbar, deren Stärke von normal bis extra stark reicht und deren Bewegungsfreiheit 15° bis 5° umfasst.



veränderbare Federkraft

Die NEURO SWING Systemknöchelgelenke gibt es in fünf Modellen in bis zu sechs Systembreiten. Um entsprechend der ermittelten Patientendaten die passende Systembreite auswählen zu können, nutzen Sie bitte den FIOR & GENTZ Orthesen-Konfigurator.



[www.orthesen-konfigurator.de](http://www.orthesen-konfigurator.de)



## NEURO SWING

Mit seinem einstellbaren Aufbau, der einstellbaren Bewegungsfreiheit und den austauschbaren, vorkomprimierten Federeinheiten ist das NEURO SWING das ideale Systemgelenk für eine flexible Versorgung. Ein weiteres Plus ist die Ausstattung mit plug + go Modularität, dank derer es mit wenigen Handgriffen auf ein anderes Systemgelenk der plug + go Reihe umgerüstet werden kann.



## NEURO SWING 2



Beim NEURO SWING 2 sind der Aufbau, die Bewegungsfreiheit und die Federkraft ebenfalls einstellbar. Zusätzlich verfügt es über eine integrierte Geräuschkämpfung und ist damit die erste Wahl für Menschen, die Wert auf eine geräuscharme Fortbewegung legen. Wie das NEURO SWING ist es Teil der plug + go Reihe und kann bei Bedarf umgerüstet werden.

## NEURO SWING Carbon



Das NEURO SWING Carbon ist das wasserfeste NEURO SWING Modell. Mit seinem einstellbaren Aufbau und den austauschbaren, vorkomprimierten Federeinheiten bietet es dieselben Vorteile wie das NEURO SWING, ist jedoch dank des carbonfaserverstärkten Gelenkgehäuses auch im Nass- und Outdoorbereich einsetzbar. Die Bewegungsfreiheit ist beim NEURO SWING Carbon nicht einstellbar.

## NEURO HiSWING

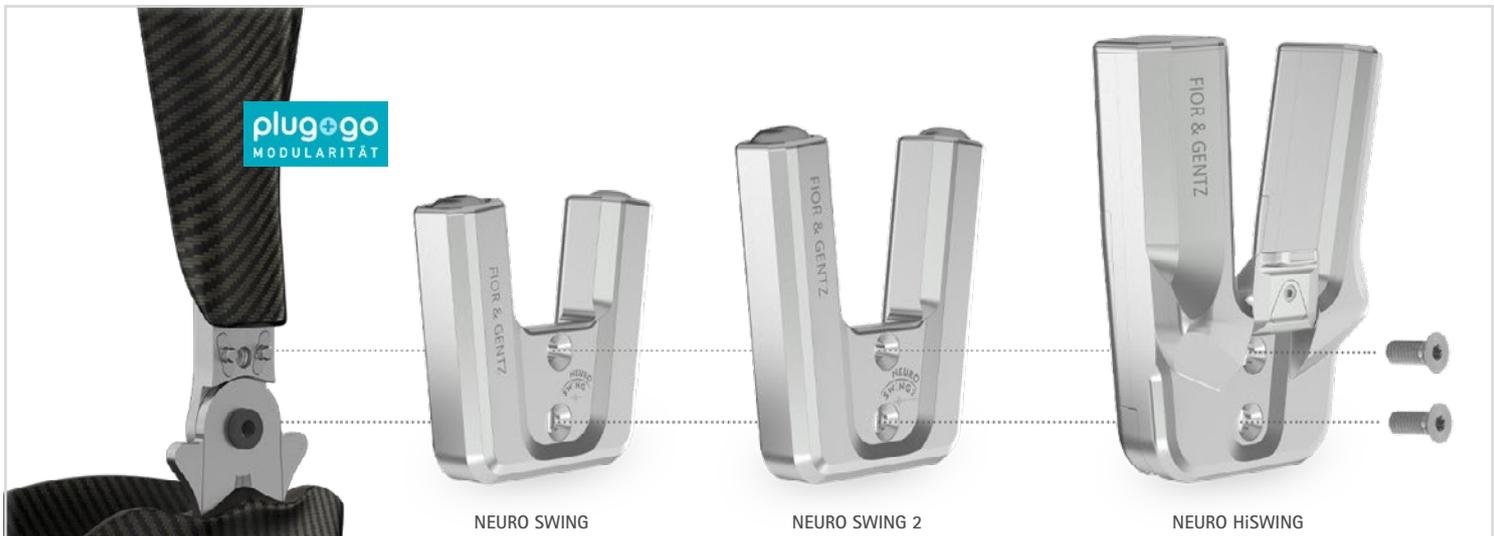


Mit dem NEURO HiSWING wurde das erste hydraulische Knöchelgelenk entwickelt. Der Knöchelgelenkwinkel lässt sich durch den hydraulischen Mechanismus vom Patienten selber verändern, wodurch ein kraftsparendes Treppensteigen und Wandern in hügeligem Gelände möglich ist. Die Orthese kann problemlos an unterschiedliche Absatzhöhen angepasst werden und bietet mehr Komfort beim Sitzen.

## NEURO HiSWING R+



Das NEURO HiSWING R+ ist ein mikroprozessorgesteuertes Systemknöchelgelenk, das sich dank integrierter Hydraulikkomponente problemlos an das Gehen in hügeligem Gelände und auf Treppen anpassen lässt. Die Anpassung des Unterschenkel-Lot-Winkels durch den Patienten erfolgt per User App oder durch Gestensteuerung. Die einfache Ansteuerung und schnellen Reaktionen ermöglichen sicheres und möglichst natürliches Gehen auf unterschiedlichen Untergründen.

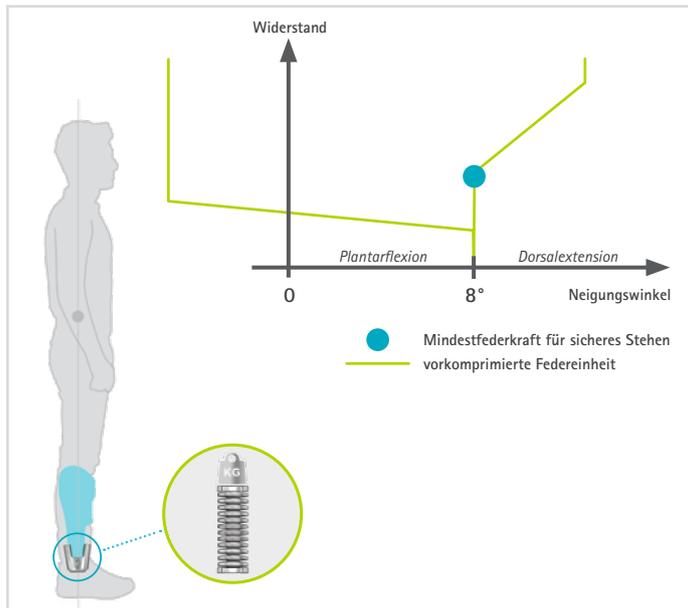


## Vorkomprimierte Federeinheiten

Um den Körper bei einer Schwäche der Wadenmuskulatur (Plantarflexoren) in ein stabiles Gleichgewicht zu bringen, muss die Orthese den verloren gegangenen Vorfußhebel aktivieren. Vorkomprimierte Federeinheiten bieten den dafür notwendigen Widerstand, ohne dabei die Bewegungsfreiheit im Knöchelgelenk zu stark einzuschränken. Diese stellen je nach eingesetzter Federeinheit einen Grundwiderstand in der gewünschten Höhe zur Verfügung. Eine höhere Stufe stellt sich in Bewegung durch die Überwindung des Grundwiderstands ein. Unterschiedliche Grundwiderstände können durch die individuelle Kombination der vorkomprimierten Federeinheiten in den beiden Bewegungsrichtungen erzeugt werden.

### Auswirkungen auf das Stehen

Eine AFO mit NEURO SWING Systemknöchelgelenk ersetzt dem Patienten die verloren gegangene Sicherheit und Balance. Dadurch ist ein aufrechtes und sicheres Stehen möglich. Da außer der Orthese keine weiteren Hilfsmittel wie Unterarmgehstützen oder Gehwagen benötigt werden, sind die Hände frei für alltägliche Arbeiten.

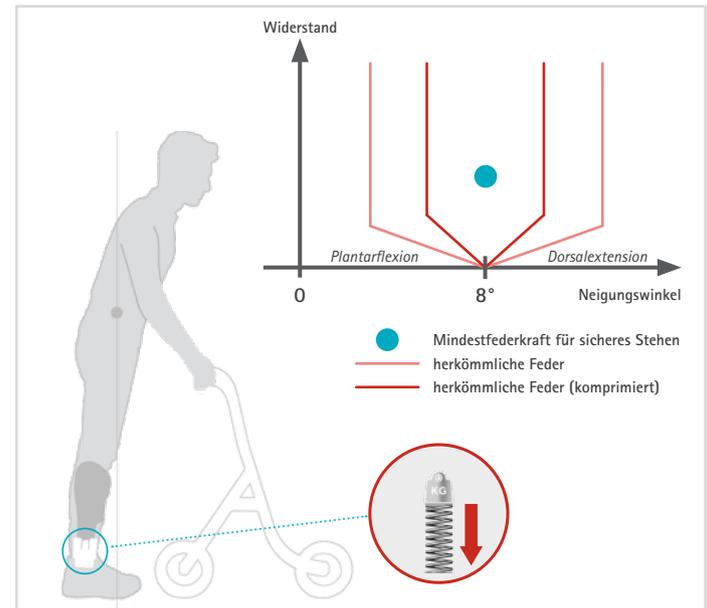


## Nicht vorkomprimierte Federn

Gewöhnliche Federn konventioneller Knöchelgelenke sind nicht vorkomprimiert und bieten dadurch keinen Grundwiderstand. Bei einer Schwäche der Wadenmuskulatur (Plantarflexoren) ist somit keine Aktivierung des Vorfußhebels möglich. Üblicherweise werden derartige Federn wegen des zu geringen Widerstands nachträglich komprimiert, was nicht den Grundwiderstand, sondern nur den Widerstand gegen die Knöchelbewegung (Federkonstante) erhöht. Gleichzeitig verringert sich der zur Verfügung stehende Bewegungsumfang. Die maximale Komprimierung der Feder wird dadurch eher erreicht. Außerdem ist der Widerstand gegen die Knöchelbewegung in beiden Bewegungsrichtungen gleich, obwohl für ein physiologisches Gehen unterschiedliche Widerstände erforderlich sind. Die gleiche Problematik liegt auch bei allen gelenklosen Orthesen vor. Auch diese sind nicht vorkomprimiert und bieten im optimalen Aufbau keinen Grundwiderstand.

### Auswirkungen auf das Stehen

Eine AFO mit konventionellen Knöchelgelenken sowie alle gelenklosen Orthesen ersetzen dem Patienten nicht die verloren gegangene Sicherheit und Balance. Dadurch ist ein aufrechtes und sicheres Stehen nicht möglich. Die Nutzung von Hilfsmitteln wie Unterarmgehstützen oder Gehwagen ist erforderlich und die Hände werden zum Abstützen gebraucht.



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 durch einen Muskelfunktionsstest nach Janda [3] ermittelt werden – insbesondere der Muskelstatus der Fußhebermuskulatur (Dorsalextensoren) und der Wadenmuskulatur (Plantarflexoren).

Zusätzlich kann eine visuelle Analyse hilfreich sein:

Die Schwäche der Wadenmuskulatur führt zu leicht erkennbaren Unsicherheiten beim Stehen. Wenn der Patient bei aufrechter Körperhaltung und ohne Zuhilfenahme von Hilfsmitteln wie Unterarmgehstützen oder einem Rollator seinen Körperschwerpunkt nicht über die Zehen nach vorne verlagern kann, ist die Wadenmuskulatur geschwächt und der Patient steht nicht im stabilen Gleichgewicht. Beim Gehen wird diese Unsicherheit durch ein Überstrecken des Knies (Hyperextension) kompensiert.



Bei pAVK-Patienten sind häufig die Dorsalextensoren betroffen, was sich durch eine isolierte Fußheberschwäche zeigt, aus der sich Kompensationsmechanismen entwickeln.



## Orthesen-Konfigurator

Für die Planung der Orthese werden im Rahmen einer ausführlichen Befundung neben dem Muskelstatus der großen sechs Muskelgruppen am Bein noch weitere Patientendaten erhoben. Diese Daten spielen eine Rolle, um die benötigte Funktionalität, das Maß an Unterstützung und die zu erwartende Belastung der Orthese zu berechnen. Diese Berechnung übernimmt für Sie der FIOR & GENTZ Orthesen-Konfigurator. Im Laufe der Konfiguration erhalten Sie Empfehlungen zu Orthesentyp, Bauweise, Systemgelenken, Systembreite, falls zutreffend den zu verwendenden Federeinheiten und vielen weiteren Orthesendaten.

Mit dem Orthesen-Konfigurator können Sie eine reproduzierbare Orthese erstellen sowie die Orthesendaten speichern – ein wichtiger Baustein für Ihre dokumentierte Versorgung. Füllen Sie das Versorgungsformular aus und rufen Sie den Orthesen-Konfigurator über unsere Website oder [www.orthesen-konfigurator.de](http://www.orthesen-konfigurator.de) auf. Sie werden anschließend durch folgende Schritte geführt:



1

### Patientendaten

Im ersten Schritt geben Sie alle Patientendaten an, die für die Planung Ihrer Orthese relevant sind.



2

### Systembauteile

In diesem zentralen Abschnitt erhalten Sie Vorschläge zum Orthesendesign und zu Systembauteilen. Die Vorschläge sind funktionell auf die Patientendaten abgestimmt und werden den zu erwartenden Belastungen gerecht.



3

### Individuelle Anpassungen

Im dritten Schritt können Sie die Form und das Material Ihrer Systemgelenke anpassen.



4

### Ergebnis

Im letzten Schritt können Sie Ihr Konfigurationsergebnis speichern, versenden und zur Versorgungsdokumentation ausdrucken. Des Weiteren können Sie sich eine Kalkulationsempfehlung erstellen lassen und Artikel direkt über den Webshop bestellen.



Orthesen-Konfigurator

[3] Janda V (1994): *Manuelle Muskelfunktionsdiagnostik*, 3. Auflage. Berlin: Ullstein Mosby.

## Systemkniegelenke mit



jetzt auch auf **Knieebene**  
flexibel versorgen



### plug + go Modularität

Durch das Fortschreiten der Einschränkungen, genauer gesagt der Lähmungen, können neben den Dorsalextensoren auch die Plantarflexoren betroffen sein. In diesen Fällen ist bei pAVK-Patienten ein höheres Maß an Unterstützung zur Stabilisierung von Knie- und Knöchelgelenk notwendig. Solche Orthesen benötigen Funktionselemente, die einen dynamischen Widerstand gegen die Dorsalextension erzeugen und somit den Vorfußhebel aktivieren. Durch die plug + go Modularität ist eine Anpassung an Veränderungen durch die Krankheit möglich, ohne dass der Neubau einer Orthese erforderlich ist. Durch die vielen verfügbaren Systemknöchelgelenke von FIOR & GENTZ ist die Orthese bestmöglich an den Bedarf des Patienten nach Unterstützung anpassbar.

Neben den unten aufgeführten Gelenken sind auch weitere Systemknöchelgelenke mit der plug + go Modularität kompatibel. Unter bestimmten Voraussetzungen können auch das NEURO CLASSIC-SPRING Systemknöchelgelenk und das NEURO CLASSIC-SWING Systemknöchelgelenk im Rahmen der plug + go Modularität verwendet werden.

## Systemknöchelgelenke mit



**AFO**

(engl. *ankle-foot orthosis*): Bezeichnung für eine Orthese, die das Knöchelgelenk und den Fuß umfasst

**Akral**

(griech. *akros* = äußerstes Ende): die Akren betreffend. In der Medizin bezeichnen Akren diejenigen Körperteile, die am weitesten vom Rumpf entfernt sind.

**Amputation**

operative oder traumatische Abtrennung eines Körperteils. Bei einer Majoramputation wird im Bereich des Unter- oder Oberschenkels amputiert. Das Sprunggelenk wird also entfernt. Bei einer Minoramputation bleibt das Sprunggelenk erhalten.

**Angiographie**

radiologische Darstellung von Blut-, im weiteren Sinne auch von Lymphgefäßen. Auf Röntgenbildern kann Verteilung und Fluss eines in die Gefäße eingespritzten Kontrastmittels verfolgt werden.

**Arterie**

(lat. *arteria* = Schlagader; griech. *Artēria* = Luftrohr, Schlagader): Blutgefäß, welches Blut vom Herzen wegführt. Ausgenommen sind hiervon die Herzkranzarterien.

**Arteriell**

(lat. *arteria* = Schlagader): auf Arterien bezogen, zur ↑Arterie gehörend

**Arteriosklerose**

Verhärtung (Sklerose) der ↑Arterien im Körper, umgangssprachlich auch als Arterienverkalkung bezeichnet. Die Gefäßwände verdicken und verlieren an Elastizität. Dadurch werden sie zunehmend enger und schränken den Blutfluss ein.

**Asymptomatisch**

ohne erkennbare ↑Symptome, beschwerdefrei

**Atherothrombose**

Bildung von Blutgerinnseln (Thromben) in ↑arteriellen Gefäßen aufgrund entzündlich-degenerativer Veränderungen der Gefäßwände. Die Atherothrombose führt häufig zu Herzinfarkten oder Schlaganfällen.

**Atrophisch**

(griech. *atrophia* = Abmagerung, Nahrungsmangel): die Atrophie betreffend, verkümmert, schwindend

**Ballonkatheter**

Kunststoffkatheter, der einen mit Druckluft oder Flüssigkeit entfaltbaren Ballon an seiner Spitze trägt. Bei pAVK wird er zur Erweiterung eines verengten Blutgefäßes (Angioplastie) verwendet.

**Claudicatio intermittens**

(lat. *claudicare* = hinken): zeitweises Hinken bei pAVK, verursacht durch Schmerzen, die durch die ↑Ischämie in der Wadenmuskulatur hervorgerufen werden. Umgangssprachlich auch als Schaufensterkrankheit bezeichnet.

**Computertomografie**

(griech. *Tomé* = Schnitt; *gráphein* = schreiben): Abkürzung CT, bildgebendes Verfahren. Durch Schichtröntgen kann der menschliche Körper in Querschnittbildern dargestellt werden. Im Gegensatz zum herkömmlichen Röntgenverfahren zeigen CT-Aufnahmen auch Weichteilgewebe mit geringen Kontrastunterschieden detailliert an.

**Diabetesadaptierte Fußbettung**

eine individuell für den Fuß des an Diabetes erkrankten Patienten hergestellte Bettung. Sie wird aus mehreren Lagen Weichschaum mit unterschiedlichen Shorehärten aufgebaut. Diese sogenannte Sandwichbauweise unterstützt die optimale Verteilung des Fußdrucks.

**Digitale Subtraktionsangiographie**

(Abkürzung DSA): ein diagnostisches Verfahren zur Darstellung von Gefäßen, bei dem im Gegensatz zu konventionellen Verfahren störende Bildelemente entfernt (subtrahiert) werden

**Distal**

(lat. *distare* = entfernt sein): vom Körpermittelpunkt entfernt liegend. Das Gegenteil von distal ist ↑proximal.

**Dopplersonde**

Stiftsonde, mit der die Qualität der Blutströmung in den Beinarterien beurteilt werden kann. Dafür nutzt diese Ultraschallsonde den sogenannten Dopplereffekt.

**Dorsalextension**

Anheben des Fußes bzw. Verkleinerung des Winkels zwischen Unterschenkel und Fuß. Aufgrund dieser Bewegung (↑Flexion) im Englischen *dorsiflexion* genannt. Funktionell liegt allerdings eine Streckbewegung im Sinne einer ↑Extension vor. Gegenbewegung zur ↑Plantarflexion.

**Dorsalextensoren**

umgangssprachlich auch Schienbeinmuskeln genannt. Muskeln, die das Anheben des Fußes verursachen.

**Dynamisch**

(griech. *dynamikos* = wirkend, stark): eine Bewegung aufweisend, durch Schwung und Energie gekennzeichnet. Eine dynamische ↑AFO lässt also eine Bewegung im anatomischen Knöchelgelenk zu.

**Extension**

(lat. *extendere* = ausstrecken): aktive oder passive Streckbewegung eines Gelenks. Die Streckung ist die Gegenbewegung zur Beugung (↑Flexion) und führt charakteristischerweise zur Vergrößerung des Gelenkwinkels.

**Farbkodierte Dopplersonografie**

(Abk. FKDS): eine Form der ultraschallgestützten Gefäßuntersuchung, welche auch die Darstellung kleiner Blutgefäße ermöglicht

**Federeinheit**

zum Einsatz in Systemknöchelgelenken vorgesehene, vorkomprimierte Druckfedern oder gezielt geschichtete Tellerfedern

**Federkonstante**

Wert, der das Verhältnis der auf eine Feder einwirkenden Kraft zur dadurch erzielten Auslenkung angibt

**Fibromuskuläre Dysplasie**

nicht-entzündliche Verdickung einer Arterienwand

**Flexion**

(lat. *flectere* = beugen): aktive oder passive Beugebewegung eines Gelenks. Die Beugung ist die Gegenbewegung zur Streckung (↑Extension) und führt charakteristischerweise zur Verkleinerung des Gelenkwinkels.

**Funktionselement**

Teil eines Systemknöchelgelenks, der für die mit der Orthese ausführbare Bewegung zuständig ist. Eine Bewegung wird durch die Orthese beispielsweise frei gelassen, blockiert oder ↑dynamisch kontrolliert.

**Gangrän**

(griech. *Gangraina* = Geschwür): durch ↑Nekrose oder lange bestehende ↑Ischämie verursachtes Absterben von Körperteilen

**Hängefuß**

Fehlfunktion, durch die der Fuß nicht mehr aktiv gestreckt bzw. angehoben werden kann und daher in der Schwungphase passiv herunterhängt. Ursache für diese Fehlfunktion ist eine Peroneuslähmung bzw. eine Schwäche der ↑Dorsalextensoren. Weitere Bezeichnungen für den Hängefuß sind Fallfuß und Schlotterfuß.

**Hydraulik**

(griech. *hýdor* = Wasser; *aulós* = Rohr): Technik, bei der Flüssigkeiten verwendet werden, um beispielsweise Kräfte zu übertragen

**Interventionell**

(lat. *intervenire* = dazwischenkommen): Bei einer interventionellen Therapie werden gezielte Eingriffe an erkranktem Gewebe oder Strukturen vorgenommen.

**Intraarteriell**

Einbringen von Medikamenten oder anderen Substanzen in eine ↑Arterie (z. B. Infusion oder Injektion)

**Ischämie**

(griech. *ischein* = zurückhalten; *haima* = Blut): mangelnde ↑arterielle Zufuhr von Blut, welche die Durchblutung eines Gewebes vermindert oder komplett aufhebt

**Läsion**

(lat. *laesio* = Verletzung): Schädigung oder Verletzung

**Nekrose**

(griech. *Nekros* = Leichnam, Toter): durch ↑pathologische Vorgänge verursachtes Absterben von Zellen; Zelluntergang

**Neuro-Orthetik**

(griech. *Neuron* = Nerv): Die Neuro-Orthetik befasst sich allgemein mit der hilfsmittelgestützten Verbesserung von Bewegungen, die durch neurologische Störungen beeinflusst sind.

**Palpation**

Ertasten der Körperstrukturen von Patienten mit einem oder mehreren Fingern oder Händen; Basistechnik der klinischen Untersuchung

**Pathologisch**

(griech. *pathos* = Schmerz; Krankheit): krankhaft (verändert)

**Peripher**

(griech. *peripherēs* = sich umdrehend): in den äußeren Zonen des Körpers liegend. Das periphere Nervensystem ist der Teil des Nervensystems, der nicht zum Gehirn und Rückenmark gehört.

**Perkutane transluminale Angioplastie**

(Abk. PTA): Erweiterung eines verengten Blutgefäßes mittels ↑Ballonkatheter. Perkutan (= durch die Haut) bezeichnet dabei einen minimalinvasiven Eingriff, der transluminal (= durch den Hohlraum der ↑Arterie hindurch) vorgenommen wird.

**Physiologisch**

(griech. *physis* = Natur; *logos* = Lehre): die natürlichen Lebensvorgänge betreffend

**Plantarflexion**

Absenken des Fußes bzw. Vergrößerung des Winkels zwischen Unterschenkel und Fuß. Gegenbewegung zur ↑Dorsalextension.

**Plantarflexoren**

umgangssprachlich auch Wadenmuskeln genannt. Muskeln, die das Absenken des Fußes verursachen.

**Polyneuropathie**

(griech. *poly* = viele): Schädigung mehrerer sensibler und/oder motorischer Nerven aufgrund bestimmter Erkrankungen des ↑peripheren Nervensystems. Die ↑Symptome sind vielfältig und hängen vom Fasertyp der Nerven und der betroffenen Körperregion ab.

**Proximal**

(lat. *proximus* = der Nächste): zum Körpermittelpunkt hin liegend. Das Gegenteil von proximal ist ↑distal.

**Statine**

Gruppe von Arzneimitteln, die durch die Hemmung einer bestimmten Enzymreaktion die Cholesterinbildung im Körper senken

**Statisch**

(griech. *statikos* = stellend, stehend machend): das Gleichgewicht der Kräfte, die Statik betreffend; im Gleichgewicht, in Ruhelage befindlich; stillstehend. Eine statische ↑AFO lässt keine Bewegung im anatomischen Knöchelgelenk zu.

**Stenose**

(griech. *Stēnōsis* = Verengung): Verengung bzw. Engstelle des Querschnitts von beispielsweise Blutgefäßen

**Symptome**

Gesamtheit aller vom Patienten oder Arzt festgestellten Zeichen, die im Zusammenhang mit einer Krankheit auftreten

**Trophik**

(griech. *trophe* = Ernährung): Ernährungs-, Wachstums- oder Stoffwechsellzustand eines Organismus oder Gewebes

**Trophische Störung**

durch eine mangelnde Ernährung oder Denervierung eines Körperabschnitts entstehende funktionelle sowie strukturelle Gewebeveränderung, die sich in einer Masseminderung (Atrophie) äußert

**Tuning**

Maßnahmen, um an einer bereits hergestellten Orthese den Unterschenkel-Boden-Winkel zu verändern. Das Tuning zielt darauf ab, die Hebelverhältnisse einer Orthese an den Patienten anzupassen und somit die Biomechanik beim Stehen und Gehen zu beeinflussen. Bei starren Orthesen ohne einstellbares Knöchelgelenk erfolgt das Tuning über das Anbringen von Keilen unter dem Fußteil, wodurch sich automatisch auch der Fuß-Boden-Winkel ändert.

**Vorfußhebel**

anatomischer Hebelarm, der vom oberen Sprunggelenk bis zu den Zehengrundgelenken verläuft



# Orthesen- Konfigurator

PR0290-DE-2024-11

**FIOR & GENTZ**

Gesellschaft für Entwicklung und Vertrieb von orthopädietechnischen Systemen mbH

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

+49 4131 24445-0  
+49 4131 24445-57

info@fior-gentz.de  
www.fior-gentz.de