

Der teilweise implantierbare Fußheber-Stimulator ActiGait® – Einsatz im Alltag

Jürgen Kaus

1. Einleitung

Nach wie vor ist der Schlaganfall die häufigste Ursache für lebenslange Behinderungen im Erwachsenenalter. In Deutschland sind mehr als 200.000 Personen pro Jahr betroffen. Ca. 50% der Schlaganfallüberlebenden erreichen eine eingeschränkte Gehfähigkeit innerhalb der ersten 12 Wochen. Bis zu 20% der Betroffenen leiden an chronischer Fußheberschwäche.

Je nach Schwere und Lokalisation des Schlaganfalls variieren die individuellen Ausprägungen der motorischen Defizite. Dennoch lassen sich einige charakteristische funktionelle Muster finden.

Das klassische Gangbild eines hemiparetischen Patienten ist charakterisiert durch eine Zirkumduktion in der Hüfte und den initialen Bodenkontakt mit dem Vorfuß.

Die Gehgeschwindigkeit ist dadurch eingeschränkt und es besteht eine erhöhte Stolper- und Sturzgefahr. Das Wernicke-Mann-Gangbild (Wernicke-Mann-Prädilektionstyp) fasst diese auftretenden Muster zusammen und erweitert die Beschreibung des Gangbildes um die obere Extremität. Es definiert sich als eine durch Kontrakturen fixierte Haltungsanomalie der gelähmten Extremitäten bei schwerer spastischer Hemiparese. Der Arm wird in Innenrotation mit Beugstellung des Unterarms, der Hand und der Finger gehalten, das im Kniegelenk gestreckte Bein mit plantarflektiertem Fuß wird beim Gehen seitlich zirkumduziert. Die Zehen werden häufig in einer Beugespastik gehalten.

Diese meist unerwartet eintretende Einschränkung der Fortbewegungsmöglichkeit beeinträchtigt nicht nur den Betroffenen, sondern auch dessen persönliches Umfeld schwer. Im Mittelpunkt der Versorgung muss die Bemühung stehen, den Patienten zurück in ein weitgehend unabhängiges Leben zu führen. Am wichtigsten erscheint mir dabei, dass der Patient wieder ein größeres Vertrauen zu seinem Gang entwickelt und weniger häufig Gefahr läuft, zu stolpern und/oder zu fallen.

2. Fußheberschwäche nach Schlaganfall

Die unterschiedlichen individuellen Ausprägungen der Symptomatik Fußheberschwäche fordern eine Vielzahl an Versorgungsmöglichkeiten. Diese beinhalten beispielsweise Orthesen aus Stoff, Silikon, Kunststoff, Karbon oder sogar Metall sowie Gehstöcke oder Rollatoren, aber auch die gezielte Einlagenversorgung (beispielsweise um der Beugespastik der Zehen entgegenzuwirken).

Ferner können aktive Hilfsmittel verwendet werden, durch welche der Fuß nicht gehalten, sondern aktiv gehoben wird, wie z.B. Oberflächenstimulationssysteme.

Viele Patienten mit Fußheberschwäche nach Schlaganfall sind mit einer Orthese gut versorgt. Allerdings hat die konventionelle Lösung auch ihre Grenzen. Besondere Schwierigkeiten ergeben sich für die Anpassung bei starker Spastizität. Insbesondere die Spastizität der Zehenflexoren stellt eine große Herausforderung dar. Patienten mit starker Inversion

können durch das Tragen der Orthese an Druckstellen, Hautirritationen und Schmerzen leiden. Große Volumenänderungen in der unteren Extremität stellen besondere Anforderungen an die Entwicklung einer angemessenen Versorgung und können zur signifikanten Herausforderung werden. Orthesen aus Kunststoff können die natürliche Hydroneurolyse behindern und damit den Tragekomfort negativ beeinflussen. Nicht zuletzt ist der Patient mit den meisten Orthesenversorgungen auf das Tragen von meist individuell angepassten Schuhen angewiesen. Die Anwendung im heimischen Bereich, beispielsweise der nächtliche Gang auf die Toilette, wird dadurch eingeschränkt. Der chronische Gebrauch von Peroneusorthesen kann zu einer Atrophie des m. tibialis anterior und somit zu einer Langzeitabhängigkeit von der Orthese führen.

Eine alternative Versorgungsform kann die Behandlung mit Oberflächen-Elektrostimulatoren darstellen.

Funktionelle Elektrostimulation (FES) kann die motorische Restfunktion verstärken, wiederkehrende Funktionen in einer frühen Phase nach Eintritt des Schlaganfalls unterstützend positiv beeinflussen oder auch die Funktion vollständig ersetzen. In den meisten Fällen wird dabei mittels auf der Haut angebrachten Elektroden transkutan stimuliert; für diese Anwendung ist dies die für die Dorsalflexion des Fußes zuständige Muskulatur. Die Stimulation erfolgt vorrangig in der Schwungbeinphase, um die Fußhebung zu unterstützen. Die Triggerung der Stimulation geschieht dabei meist mit einem unter

© Otto Bock HealthCare Products GmbH



Abb. 1: Oberflächlich angebrachter Fußheberstimulator

der Ferse getragen Fußschalter (Abb. 1).

3. Implantierbares Versorgungssystem

Für Patienten, bei denen prinzipiell über Oberflächenstimulation eine Gangkorrektur möglich ist, sind aktive Implantate, insbesondere bei nicht zufriedenstellendem Behandlungserfolg der konventionellen Versorgung, eine neue und sinnvolle Behandlungsalternative.

Das derzeit einzige in Deutschland kommerziell verfügbare System stellt der teil-implantierbare Fußheberstimulator *ActiGait*[®] (Neurodan, Mitglied der Otto Bock Gruppe) dar (Abb. 2).

Der Stimulator wird mit einer externen, an der Hüfte tragbaren Steuereinheit kontrolliert. Die Steuerimpulse werden über eine Antenne durch die Haut an die Empfangsspule des Implantats gesendet. Ein Fersenschalter registriert den Zeitpunkt von Fersenablösung und Fersenauftritt und übermittelt diesen kabellos an die Steuereinheit. Er kann frei im Schuh getragen werden und ist mit einer Fersensocke auch ohne Schuhe nutzbar.

Funktionell übernimmt das System durch elektrische Impulse die motori-

sche Steuerung, die das Gehirn nicht mehr leisten kann. Das Implantat aktiviert den Nervus peroneus communis knapp oberhalb der Kniekehle über eine Manschettenelektrode. Da die vom Nervus peroneus communis innervierte Muskulatur den Fuß zusätzlich lateral bzw. medial hebt (Eversion und Inversion), ist es für eine balancierte Dorsalflexion notwendig, die Stimulationslevel aller beteiligten Muskeln differenziert einzustellen. Dies erfolgt über vier unabhängige Stimulationskanäle. Durch das Justieren der Stimulationsparameter für die unterschiedlichen Muskelgruppen wird eine balancierte Dorsalflexion (und falls erforderlich und möglich eine Korrektur der Inversion) erreicht.

Die Implantation des Systems erfolgt im Regelfall stationär

in einer ca. einstündigen Operation unter Vollnarkose oder Spinalanästhesie. Der Nervus peroneus communis wird durch eine Inzision proximal der Kniekehle freigelegt. Nach Bestimmung des Nervendurchmessers zur Wahl der adäquaten Manschettenelektrode erfolgt durch eine weiter proximal am Oberschenkel platzierte Inzision die Einführung von Elektrode und Stimulatorkörper. Nach stationärer Nachbeobachtung und etwa 14-tägiger Wundheilungsphase wird der Impulsgeber aktiviert und auf die individuellen Bedürfnisse des Patienten eingestellt.

4. Charakterisierung der Patienten

Als entscheidendes Erfolgskriterium hat sich die sorgfältige Patientenselektion erwiesen. Eine genaue Eingangsuntersuchung sowie eine sorgfältige Abklärung der Erwartungshaltung helfen, eine bestmögliche Versorgung zu gewährleisten.

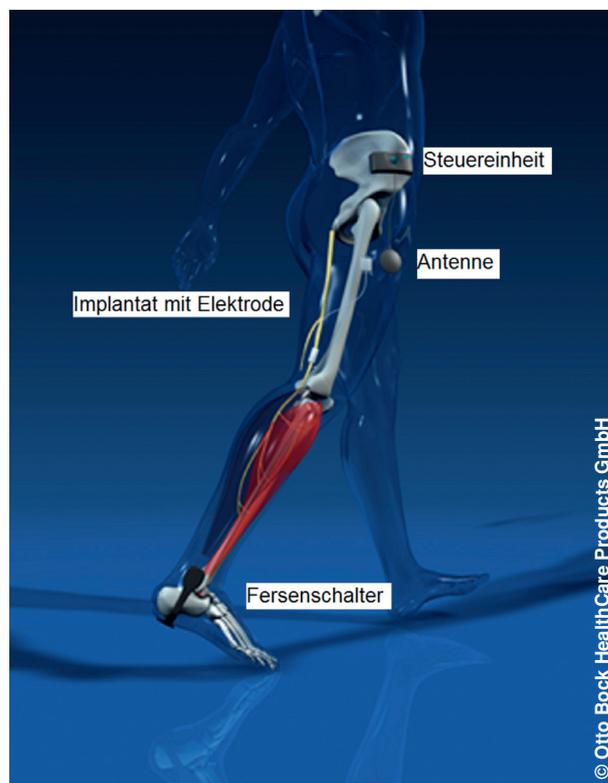


Abb. 2: Externe und implantierbare Komponenten der Neuroprothese Typ *ActiGait*[®]