

Standpunkte

Gehfähigkeit richtig trainieren Wie schaffe ich es, dass mein Patient gut und schnell gehfähig wird? Trainiere ich dafür nur das Gehen oder auch das Stehen? Die Zusammenhänge zwischen Steh- und Gehfähigkeit sind verdammt komplex, und die Antwort ist nicht mit zwei Sätzen gegeben. Und da die Antworten durchaus unterschiedlich ausfallen, haben wir zwei Experten der Neurorehabilitation gebeten, ihren Standpunkt zu diskutieren.

Elektronischer Sonderdruck zur persönlichen Verwendung



Abb.: A.-K. Müller

Martin Huber ist überzeugt, dass das Training zur Verbesserung der Gehfähigkeit im Stehen und im Gehen stattfinden sollte. Grundlage seiner Therapie ist eine differenzierte Befundaufnahme, bei der er je nach Anamnese gezielt Aspekte der Gehfähigkeit und der posturalen Kontrolle untersucht. Darauf aufbauend wählt er individuelle, spezifische Interventionen aus. Der physiopraxis-Themenscout arbeitet seit 24 Jahren als Physiotherapeut in der Neuroreha. Er lehrt an der ZHAW in Winterthur und an der Physiotherapieschule Konstanz.

Claudia Pott ist der Meinung, dass es wichtiger ist, die Ausdauer zu verbessern und Patienten die Sturzangst beim Gehen zu nehmen, als an der Standbalance zu arbeiten. Als Selbstständige trainiert sie das Gehen mit ihren Patienten meist in deren Alltagssetting. Sie ist überzeugt, dass man mit dem Gehtraining immer so früh wie möglich beginnen sollte. Die Mitherausgeberin der Zeitschrift „physioscience“ ist seit 1993 in der Neuroreha tätig. Gemeinsam mit Martin Huber ist sie im Dozententeam der Weiterbildung „Neurophysiotherapie“.



Prof. A.-K. Müller

Im Stehen und Gehen üben

➔ Immer wieder diskutiere ich mit Kollegen die Zusammenhänge zwischen der Steh- und Gehfähigkeit bei Menschen mit neurologischen Erkrankungen. Weil unsere Standpunkte teilweise weit auseinanderliegen, unterscheiden sich auch unsere Behandlungsansätze. Das Spektrum reicht von „nur Gehen trainieren, denn dadurch wird das Stehen eh besser“ bis zu „Stehen ist eine Voraussetzung für das Gehen“. Ich möchte hier die Argumente aufzeigen, die für einen Zusammenhang und damit für ein Training beider Aktivitäten sprechen.

Mein Standpunkt ist, dass das Training zur Verbesserung der Gehfähigkeit im Stehen UND im Gehen stattfinden sollte. Denn bestimmte Aspekte des Gehens können im Stehen sinnvoll trainiert werden. Dabei ist in meinen Augen unbestreitbar, dass wir Therapeuten das Gehen in großen Teilen durch „direktes“ Gehtraining verbessern sollten – aber eben nicht nur.

Meine grundlegenden Hypothesen lauten:

1. Die posturale Kontrolle im Sitzen und Stehen ist eine Voraussetzung für die Gehfähigkeit.
2. Es gibt eine Korrelation zwischen der Steh- und Gehfähigkeit.
3. Es gibt neurophysiologische Zusammenhänge zwischen der Steh- und Gehfähigkeit, die beim Gehtraining zu beachten sind: das Modell des umgekehrten Pendels (engl.: inverted pendulum) und die gemeinsamen Muskelsynergien (engl.: common muscle synergies for balance and walking).
4. Es gibt einen Übertragungseffekt des Stehtrainings auf die Gehfähigkeit, der durch Interventionsstudien belegt ist.

Balancefähigkeit im Stehen und die Gehfähigkeit korrelieren stark → Neben meinen persönlichen Erfahrungen legen auch Forschungserkenntnisse aus der Neuroreha nahe, dass die posturale Kontrolle im Sitzen und Stehen eine Voraussetzung für das Gehen ist und dass eine Korrelation zwischen diesen Fertigkeiten besteht. So geht aus den Arbeiten von Geert Verheyden [1, 2] und Nayak Akshata [3] deutlich hervor, dass die Sitzbalance eine Voraussetzung dafür ist, die Selbstständigkeit wiederzuerlangen und damit nach einem Schlaganfall wieder gehen zu können. Louie fügt in einer aktuellen Untersuchung aus 2018 hinzu, dass die Balancefähigkeit im Stand (gemessen mit der Berg Balance Scale, BBS) ein wichtiger Vorhersagefaktor dafür ist, wann ein Patient nach Schlaganfall wieder gehen kann [4]. Entsprechend hatten 2016 auch Lois Hedman 2014 [5] und Hannecke van Duijnhoven [6] die antizipatorische posturale Kontrolle im Stehen als eine der Voraussetzungen für das Gehen bezeichnet. Und Boudewijn Kollen kam schon 2005 in einer Längsschnittstudie an 101 akuten Patienten nach Schlaganfall zu dem Schluss, dass „die Verbesserungen der Standbalance die wichtigste Determinante für den Wiedergewinn des Gehens [...] ist“ [7]. Schließlich weisen auch die Urgesteine der motorischen Neurorehabilitation, Janet Carr und Roberta Shepherd, darauf hin, dass „die Fähigkeit, den Körperschwerpunkt über der Unterstützungsfläche zu kontrollieren [...], einer der wichtigsten Faktoren der motorischen Kontrolle im täglichen Leben ist“. Deshalb führen sie weiter aus: „Das Training balancierter Bewegungen sollte der wichtigste Teil der Rehabilitation sein“ [8]. Mich erstaunt daher nicht, dass etliche Studien eine positive Korrelation zwischen der Balancefähigkeit im Stehen (u. a. gemessen mit der BBS) und der Gehfähigkeit (u. a. gemessen mit den Functional Ambulation Categories, FAC) klar aufzeigen [7, 9, 10, 11]. Andere Studien belegen die positive Korrelation der Balance im Stehen mit bestimmten räumlich-zeitlichen Parametern wie der Schrittlängenasymmetrie [12]. Margaretha Van Dijk konnte 2017 zeigen, dass Patienten nach einem Schlaganfall eine eingeschränkte Fähigkeit haben, ihren Körperschwerpunkt im Stand nach diagonal-vorwärts auf das betroffene Bein zu verlagern [13]. Diese Einschränkung korrelierte sehr stark mit dem Ergebnis im 10-Meter-Gehtest.

Mir ist klar, dass eine solche Korrelation noch keinen Ursache-Wirkungs-Zusammenhang bedeutet. Dennoch sollten uns diese Ergebnisse zum Nachdenken anregen. Denn all diese Studien legen eines nahe: Je besser die Balancefähigkeiten im Stand (z. B. abgebildet mit der BBS), desto besser die Gehfähigkeit (z. B. abgebildet mit den FAC und dem 10-Meter-Gehtest).

Transfer findet statt → Weitere wichtige Hinweise für die Zusammenhänge zwischen Stehen und Gehen stammen aus der Grundlagenforschung. Das Standbein beim Gehen kann man als Modell eines umgekehrten (inversen) Pendels interpretieren. Ähnlich der Bewegung eines Metronoms ist der Fuß der stabile Punkt, und das Bein ist der Pendelarm, an dessen anderem Ende sich das Becken befindet, das über dem Standbein nach vorne „pendelt“ [14]. Die Idee ist also, dass der Körperschwerpunkt kontrolliert über der aktuellen Unterstützungsfläche nach vorne geführt wird. Dieses Modell wird auch für die dynamische posturale Kontrolle (bei

Anterior-posterior-Gewichtsverlagerungen) im Stehen verwendet [15, 16]. Hier geht es ebenfalls um die kontrollierte Bewegung des Körperschwerpunktes (häufig nach vorne, zum Beispiel bei Reichbewegungen). Im Stehen bezeichnet man diese Bewegung auch als Sprunggelenkstrategie [17, 18]. Die Annahme liegt nahe, dass die Kontrollmechanismen (Gleichgewichtssynergien) des inversen Pendels sowohl im Gehen als auch im Stehen ähnlich sind [19]. Deshalb spricht Stacie Chvatal [20] auch von „gemeinsamen Muskelsynergien für die Balance (im Stehen) und das Gehen“ [20]. Ich bin überzeugt, dass aufgrund dieser Ähnlichkeiten in entscheidenden Aspekten davon auszugehen ist, dass beim Training ein gewisser Transfer zwischen diesen beiden Aktivitäten stattfindet [21].



Das alleinige Training der Fähigkeit, Schritte zu machen, kann die funktionelle Unabhängigkeit sogar einschränken, da dadurch das Sturzrisiko steigt.

Marc Bowden [31]

Interventionsstudien belegen Übertragbarkeit vom Stehtraining

aufs Gehen → Eine der spektakulärsten Studien zum Thema ist die LEAPS-Studie (Locomotor Experience Applied Post-Stroke) aus dem Jahr 2011 [22]. In dieser groß angelegten Studie mit 408 Patienten untersuchten Forscher verschiedene Interventionen, um herauszufinden, welche davon die Gehfähigkeit nach einem Schlaganfall am meisten verbessert [22, 23]. Die Forscher schlossen Patienten in der Subakutphase nach Schlaganfall ein, die mindestens drei Meter mit einer Hilfsperson gehen konnten und die mit einer Geschwindigkeit von unter 0,8 m/s gingen. Die Forscher verglichen dabei mit Absicht sehr unterschiedliche Therapieinhalte, um klare Aussagen zu den Effekten machen zu können. Die Experimentalgruppe erhielt ein hochintensives aufgabenspezifisches Gehtraining (3x pro Woche, für 12–16 Wochen, insgesamt 30–36 Trainingseinheiten). Jede Trainingseinheit bestand aus einem 20- bis 30-minütigen Laufbandtraining mit Gewichtsentlastung und anschließendem 15-minütigen progressiven Gehen auf der Ebene. Die Kontrollgruppe erhielt in derselben Intensität ein von einem Physiotherapeuten begleitetes Heimtraining. Die Trainingsinhalte waren mobilisierende Übungen, Krafttraining der oberen und unteren Extremitäten und Training der statischen und dynamischen Balance im Stehen. Diese Gruppe erhielt also kein explizites und spezifisches Gehtraining. Überspitzt gesagt hat also die eine Gruppe ein aufgabenspezifisches Gehtraining und die andere Gruppe ein Kraft- und Balance-

training im Stehen erhalten. Es gab noch eine dritte Gruppe, auf die ich im Weiteren jedoch nicht eingehen werde, da sie keine Relevanz für meine Thesen hat.

Wie wirkten sich die unterschiedlichen Trainingsinhalte nun auf das Gehen aus? Die Gehfähigkeit wurde mit der Ganggeschwindigkeit abgebildet. Diese und andere Messungen führten die Untersucher zwei und sechs Monate nach dem Schlaganfall durch. Die A-priori-Hypothese der Forscher war, dass aufgabenspezifisches Gehtraining bessere Resultate erzielt als das Heimtraining. Das klingt nachvollziehbar. Doch erstaunlicherweise stellte sich heraus, dass das Gehtraining dem Heimtraining nicht überlegen war. Alle Patienten verbesserten ihre Gehfähigkeit. Noch erstaunlicher war, dass in der Gehtrainingsgruppe mehr sogenannte „ungünstige“ Effekte, wie Stürze, Schwindel und Ähnliches auftraten. Deshalb schlussfolgern die Autoren, dass „Therapie, die auf die Verbesserung der Balance abzielt, in Trainingsprogramme zur Verbesserung der Gehfähigkeit einbezogen werden sollte“ [22].

Amy Bastian kam in einer Studie mit Patienten mit Ataxie zu ähnlichen Ergebnissen [24]. Sie untersuchte die Wirkung eines Heimtrainingsprogramms auf die Gehfähigkeit. Das Heimtraining umfasste nur Übungen im Sitzen und Stehen. Die Autorin konnte zeigen, dass „das Heimübungsprogramm [...] das Gehen verbesserte“. Bastian ergänzt in ihren Ausführungen: „Es ist entscheidend, das Training zu individualisieren, denn die Resultate zeigen, dass herausforderndes Üben der Balance [...] wichtiger ist als die Erhöhung der Therapiefrequenz.“ Zu beachten ist, dass diese Studie wesentlich weniger Probanden und keine Kontrollgruppe hatte.

Weitere interessante Hinweise für die Bedeutung der Balancefähigkeit für das Gehen liefert eine Studie von Ryosuke Kitatani [25]. Er stellte fest, dass bei Patienten nach Schlaganfall das Üben der Gewichtsverlagerung nach vorne die posturale Kontrolle bei dieser Aufgabe selbst verbesserte und sich darüber hinaus zeigte, dass diese Verbesserung ins Gehen transferierte, indem sich die Ganggeschwindigkeit erhöhte. In meinen Augen ist das wenig erstaunlich, da auch hier die Sprunggelenkstrategie trainiert wurde, die wiederum ja integraler Bestandteil der Standbeinphase beim Gehen ist (s.o. bei inverses Pendel).

In der Schlaganfall-Leitlinie des niederländischen Verbandes für Physiotherapie KNGF schlussfolgern die Autoren, dass eine ausreichende Sitz- und Standbalance eine wichtige Voraussetzung für die ADLs sind [34]. Die Experten empfehlen deshalb, die Balance während verschiedenster Aktivitäten zu üben.

Untersucht man die Forschungsarbeiten, die dieser Empfehlung zugrunde liegen, näher, wird deutlich, dass die Interventionen stets aus einer Mischung von Training im Sitzen und Stehen und Training im Gehen bestanden [26–28]. Häufig war das Verhältnis 2:1. Die erwähnten Studien konnten neben Effekten auf die Standbalance auch Effekte auf die Gehfähigkeit feststellen (gemessen mit dem 10-Meter-Gehtest oder dem Timed-up-and-go-Test).

Die

niederländische Schlaganfall-Leitlinie empfiehlt, die Balance im Sitzen, Stehen und Gehen zu trainieren.

Fazit: Therapeuten sollten das Stehen und das Gehen mit ihren Patienten üben → Schau ich auf all diese Untersuchungen, komme ich zu dem Schluss: Wir sollten – je nach Zielsetzung – das Stehen und das Gehen trainieren. Denn das Training verschiedener Aspekte des Stehens zur Verbesserung der Gehfähigkeit hat seine Berechtigung [29]. Das gilt vor allem dann, wenn Probleme mit dem Standbein die Hauptursache für die eingeschränkte Gehfähigkeit sind. Liegt der Fokus darauf, Aspekte wie die Ganggeschwindigkeit und Gangausdauer zu trainieren, gilt das nur bedingt.

Besonders relevant scheint Balancetraining für Patienten mit einer Sturzgefährdung zu sein [30]. Deshalb empfiehlt Marc Bowden [31]: „Da die Verbesserung der Balance eng mit dem Gehen und der Mobilität verbunden ist, ist sie ein wichtiges Ziel für die Physiotherapie mit Schlaganfallpatienten. [...] Balance ist wesentlich, um die funktionelle Gehfähigkeit zu verbessern. Das alleinige Training der Fähigkeit Schritte zu machen, kann die funktionelle Unabhängigkeit sogar einschränken, da dadurch das Sturzrisiko steigt.“ Diese Einschätzung unterstützen auch die Autoren der deutschen Leitlinie ReMoS [32]. Dort heißt es zusammenfassend zum konventionellen Gehtraining: „Als geeignet [...] erweist sich eine Intervention bestehend aus funktioneller Kräftigung der unteren Extremitäten, Erhaltung der Beweglichkeit, statischer/dynamischer Balance und Ausdauer [...]“

”

Es ist entscheidender, das Training zu individualisieren, als die Therapiefrequenz zu erhöhen.

Amy Bastian [24]

Hervorheben möchte ich jedoch, dass zur Verbesserung des Gehens bei neurologischen Patienten natürlich immer auch ein intensives, aufgabenorientiertes Gehtraining selbst gehört [33]. Dieses sollte auf alle Fälle das Gehen auf der Ebene und gerätgestützte Maßnahmen beinhalten.

Aufgrund der Spezifität des Transfers des motorischen Lernens sollte man also genau analysieren, worin die Ursache der Geh Einschränkung besteht und was das Ziel des Trainings sein soll. Darauf basierend sollten wir Physiotherapeuten je nach Zielsetzung ein spezifisches Training gestalten. Wie oben angesprochen, kann dabei Training des Stehens ähnliche Elemente wie das Gehen beinhalten. Dabei ist, wie die LEAPS-Studie nahelegt, durchaus mit einem positiven Transfer vom Stehen auf das Gehen zu rechnen [21].

Martin Huber



”

Das Gehen vor dem Stehen trainieren

Es gibt Studien, die berichten einen positiven Zusammenhang zwischen Balance im Stehen und der Gehfähigkeit [9, 7, 11] – und einige Physiotherapeuten schlussfolgern daraus, dass sie die Stehbalance vor dem Gehen trainieren sollten. Ich befürchte aber, dass diese Studien uns in eine „Korrelations-Kausalitäts-Falle“ leiten, die ich am folgenden Beispiel darstellen will: „Je mehr Schokolade die Bürger eines Landes essen, desto mehr Nobelpreise pro Kopf hat dieses Land.“ Dies statistisch berechnete Ergebnis nennt die Professorin Susan Pulhan in einem „Zeit“-Artikel, um zu zeigen, dass uns positive Zusammenhänge auf den Holzweg führen können. Zum Glück wissen wir, dass Schokolade nicht schlau macht, aber solche Berechnungen führen dazu, „überall Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge zu sehen... Denn die helfen, die Welt beherrschbarer zu machen“ [35].

Ein positiver Zusammenhang suggeriert eine Wenn-dann-Beziehung, die uns möglicherweise auf eine falsche Fährte führt und zu einem hierarchischen Vorgehen verleitet – nämlich, das Stehen vor dem Gehen trainieren zu müssen.

Korrelationen leiten in die Irre → Ich denke, dass es sich beim Stehen und Gehen nicht um eine Wenn-dann-Beziehung handelt. Die Funktionswiederherstellung hängt primär vom Schädigungsmaß ab: Je mehr kortikale Areale des primär motorischen Kortex betroffen sind, desto stärker ist die Lähmung. Je größer die Parese, umso schwieriger ist es, die Muskelkraft und das Stehen und Gehen wieder zu erlernen. Das zeigt sich statistisch in der positiven Korrelation.

Frühzeitig und intensiv das Gehen üben → Ich bin überzeugt, dass eine bessere Balance im Stehen nicht automatisch zu einer Verbesserung der lokomotorischen Fähigkeiten führt und wir Therapeuten nicht hierarchisch (Stehen vor Gehen) vorgehen müssen. Im Gegenteil: Ich vertrete die Meinung, dass wir das Gehen frühzeitig und intensiv nach dem Top-down-Ansatz aufgabenspezifisch [36] unter Berücksichtigung der zugrunde liegenden Impairments (wie Parese oder Neglekt) und der individuellen Prognose vor dem Stehen trainieren sollten. Erklärungsmodelle, die in meinen Augen für diese Vorgehensweise sprechen, sind:

- die große Motivation für alltagsrelevantes Gehen
- das Argument der Aufgabenspezifität und
- die neurophysiologische Steuerung.

Diese von mir angenommenen Zusammenhänge möchte ich nun ausführen. Die Intervention nach dem Top-down-Modell auszurichten, führt bei Patienten nach Schlaganfall zu schnellerem Erfolg beim Gehenlernen. Die Patienten sind motiviert, die Lokomotion wieder zu lernen. Studien belegen, dass Patienten früh und unabhängig vom Schweregrad „wieder gehen“ als ihr Rehazielen nennen [37, 38] – und nicht „wieder stehen können“. Und frühes Gehtraining lohnt sich. Susan Horn und Kollegen schlossen 830 Patienten in eine Studie ein, die zeigt, dass ein höheres Ausmaß an Gehtraining bei schwer betroffenen Patienten entscheidend für ein besseres Outcome war und dass dies die Wahrscheinlichkeit, nach Hause zu kommen, erhöhte. Die Autoren empfehlen ausdrücklich Gehübungen, auch wenn Sitz- bzw. Stehbalance noch nicht ausreichend sind [39]. Draußen gehen zu können kann man als zentralen Aspekt des „sozialen Funktionierens“ betrachten [40]. Ausgehend vom Teilhabeziel sollten meiner Meinung nach Therapeuten deshalb unter Berücksichtigung aller ICF-Komponenten ihre Patienten schnell befähigen, außer Haus zu gehen.

Frühe Hilfsmittelversorgung → Leider existiert bis heute kein Wirknachweis für eine Intervention, die außerhäusliche Gehfähigkeit verbessert [40]. Ebenso wenig gibt es Untersuchungen zum optimalen Verhältnis von funktionellem Üben, Training von Aktivitäten im Kliniksetting versus individuellem Alltagskontext, um selbstbestimmte Teilhabe zu ermöglichen [41]. In der sogenannten Projektarbeit [42], einem Top-down- und selbstwirksamkeitszentrierten Ansatz in der ambulanten neurologischen Komplextherapie, habe ich aber mit vielen Kolleginnen Erfahrungen gesammelt: Unsere Patienten zeigten uns, dass sie gelernte Fähigkeiten eher und nachhaltiger in den Alltag integrierten, wenn wir diese ausreichend häufig und intensiv therapeutisch supervidiert im realen Leben mit ihnen trainiert hatten. Ich denke daher, dass es wichtig ist, die Therapiezeit eher mit dem Gehen auf der Straße, zu Hause etc. zu verbringen als mit dem Training der Standbalance. Zudem meine ich, dass „Stehen üben“ immer automatisch ins Gehtraining integriert ist: Wenn man geht, steht man automatisch auch [36] – beispielsweise bei der Ganginitiierung, bei Verschnaufpausen, Richtungswechseln und an Ampeln. Beim Gehen übe ich das Stehen also automatisch mit, andersherum funktioniert dies aber nicht.

Wichtig ist für mich die frühe Hilfsmittelversorgung. Denn das Gehtraining mit Sprunggelenkorthese bringt Vorteile: Früh damit versorgte Patienten lernen das Gehen schneller als später Versorgte [43]. Leider werden in meinen Augen noch zu wenig funktionelle Elektrostimulationsorthesen genutzt. Dabei fördern sie zugleich die Restitution der Dorsalextensoren und das Gehenlernen durch Kompensation, ohne dass die Fußspitze hängenbleibt [44]. Damit verhindern sie Stürze und erlauben uns Therapeuten, die Ausdauer zu verbessern und die Sturzangst beim Gehen zu nehmen.

Studien zeigen: Ausdauer wichtiger als Ganggeschwindigkeit →

Es gibt noch weitere Argumente, warum wir unsere Patienten zu „viel“ und zu „langem“ Gehen animieren sollten. Patienten verbringen mehr als 78% der Wachzeit sitzend [45]. Eine Metaanalyse von 2013 zeigt, dass Menschen nach Schlaganfall durchschnittlich täglich nur 4.355 Schritte machen. Damit bleiben sie deutlich unter den aktuellen Empfehlungen von 6.500–8.500 Schritten [46, 47]. Nachdem Studien bis Anfang der 2000er-Jahre dafür sprachen, dass die Gehgeschwindigkeit entscheidend ist, um die außerhäusliche Gehfähigkeit zu erreichen [48, 49], weisen jüngere Studien darauf hin, dass es einen noch wichtigeren Faktor gibt: die Ausdauerfähigkeit. George Fulk und sein Team beispielsweise erhoben Daten von 441 Patienten nach Schlaganfall [50]. Sie berechneten den Einfluss von Gangausdauer, Balance und Funktionslevel auf die außerhäusliche Gehfähigkeit. Das Ergebnis: Die Ausdauer hat den größten Einfluss darauf, ob jemand außer Haus gehfähig wird oder nicht. Interessant in diesem Zusammenhang ist auch das systematische Review von Boyne und Kollegen [51]. Sie betrachteten die Wirkung aeroben Ausdauertrainings bei gehfähigen Patienten nach Schlaganfall. Spannenderweise zeigte sich, dass höhere Werte maximaler Sauerstoffkapazität mit dem 6-Minuten-Gehtest nur

korrelierten, wenn das Training gehend stattfand (z. B. auf dem Laufband oder im Wasser). Training im Sitzen, z. B. auf dem Ergometer, hatte keinen signifikanten Effekt auf die Gangparameter.

Schutzschritte üben → Selbstverständlich müssen wir gewährleisten, dass unsicher gehende Patienten und die, die es gerade erst starten, nicht stürzen. Dies therapeutisch zu begleiten, ist herausfordernd. Aber es lohnt sich, da frühzeitiges hochfrequentes Gehtraining im Alltagskontext sogar der Sturz- bzw. Fallangstprävention dient [52]. Zudem sprechen Studienergebnisse dafür, dass die Balance-Selbstwirksamkeit beim Gehen (balance self-efficacy) die Teilhabe entscheidend beeinflusst [53]. Wenn Patienten nach Schlaganfall beim Gehen stürzen, fallen sie häufig auf ihre paretische Seite [54]. Claire Honeycutt und Kollegen empfehlen daher ein Schutzschritt-Training mit dem Paresebein [55]. Voraussetzung dafür ist ein ausreichend schnell und stark aktivierter Gluteus medius [56]. Im Sinne des Top-down-Ansatzes bin ich daher der Meinung, dass Therapeuten mit den Patienten, die eine Sturzgefahr haben und inadäquate reaktive Seitenschritte zeigen, Schutzschritte zur betroffenen Seite während des Lokomotionstrainings üben sollten. Zudem ist es sinnvoll, ein herausforderndes aufgabenspezifisches zusätzliches Krafttraining z. B. für den Gluteus medius zu erarbeiten, das die Patienten selbstständig und sicher alleine durchführen können. Dieses Vorgehen ist für mich vor dem Hintergrund der verschiedenen neurophysiologischen Kontrollmechanismen plausibel, die ich im Folgenden kurz beschreiben möchte.

Gehen und Stehen basieren auf unterschiedlichen Steuerungsprozessen → Chitra Lakshmi Balasubramanian schlägt ein dreiteiliges

„
Frühzeitiges hochfrequentes Gehtraining im Alltagskontext dient der Sturz- bzw. Fallangstprävention [52].

„Modell der neuronalen Kontrolle des funktionellen Gehens“ vor, das aus Schrittzzyklus, Gleichgewicht und Anpassungsfähigkeit beim Gehen besteht [57]. Dieses finde ich sehr gelungen, weil es Neurophysiologie, Anatomie und die Anforderungen aus der realen Welt einbezieht. Schaut man den Einfluss der sensorischen Systeme an, haben diese andere – aufgabenspezifische – Einflüsse. Der sogenannte Haltungstonus ist z. B. dafür verantwortlich, dass wir uns gegen die Schwerkraft aufrichten können: Im Liegen ist der Haltungstonus niedriger als im Sitzen, dieser ist wiederum niedriger als im Stehen und dieser geringer als beim Gehen. Je höher jedoch der Haltungstonus, desto leichter werden motorische Einheiten rekrutiert.

1. Schrittzzyklus

Erst ab drei Schritten spricht man vom „periodischen Gehen“ [60]. Das Aktivieren der Beinmuskeln hängt dabei von der zyklischen Körpergewichtsbelastung ab, und eine Kombination verschiedener Rückmeldesignale ist Voraussetzung für diese [61]. Das durchschnittliche Bewegungsmuster beim ungestörten Geradeausgehen mit Standbein- (60%) und Schwungbeinphase (40%) zeigen interessanterweise ebenso unsere Patienten mit Hemiplegie [47]. Sie belasten das paretische Bein jedoch nur zu 30 bis 40% der gesamten mechanischen Arbeit im Gangzyklus, unabhängig vom Ausmaß der Lähmung [62]. Es handelt sich also um ein schon angelegtes Bewegungsmuster. Das ZNS generiert für den Gangzyklus ein rhythmisch-reziprokes Flexions-Extensions-Muster, um den Körperschwerpunkt gegen die Schwerkraft zu halten. Der Generator des Schrittzzyklus besteht aus Neuronenverbänden im lumbalen Rückenmark [63, 64]. Neben diesen zentralen Bewegungsgeneratoren (engl. Central Pattern Generators, CPGs) bilden Kleinhirn, Globus pallidum, Hirnstamm und Motorkortex den aktivierenden und modulierenden Lokomotionspfad [65]. Spezialisierte Regionen in Hirnstamm, Kleinhirn und Großhirn sind wichtig, um das Gangmuster, Losgehen, Anhalten und die Geschwindigkeitskontrolle anzupassen. Die sensorischen Systeme modulieren das Gehen dabei bedarfsgerecht. Die somatosensorische Gewichtung ist anders als beim Stehen, denn Vestibularorgan und visuelles System befinden sich in einer kontinuierlichen Vorwärtsbewegung, das führt u. a. zu einem veränderten Haltungstonus [66], was wiederum, wie oben erwähnt, die unterschiedliche Muskelaktivierung beeinflusst.

2. Gleichgewicht beim Gehen

Das Gleichgewicht beim Gehen zu halten, gelingt durch dynamische Stabilität, wenn der Mensch seinen Körperschwerpunkt kontrolliert über das Standbein und die sich ständig verändernde Unterstützungsfläche nach vorne bringt. Dieser „Pendelmechanismus“ wird als notwendiger Generator für eine rhythmische Muskelaktivierung [67] gesehen. Die Aktivierung aller beteiligten Sinnes- und Motorsysteme ist dabei eine andere als bei einer sich nicht kontinuierlich

ändernden Unterstützungsfläche wie beim Stehen oder wenn man nur einen Schritt macht. Wenn ich zuerst das Stehen oder nur einzelne Schritte übe, lernt der Patient die Bewegungsausführung genau in diesem Setting der Unterstützungsfläche mit entsprechendem sensorischen Input, Haltungstonus, Muskelaktivierbarkeit etc. Übe ich hingegen Gehen, lernt der Patient aufgabenspezifisch die Vorwärtsbewegung über ständig variable Unterstützungsflächen.

3. Anpassungsfähigkeit beim Gehen

Forsberg [68], Grillner und Wallen [63] beschrieben schon in den 80er-Jahren, dass die Ganganpassungsfähigkeit eine wichtige Teilleistung des funktionellen Gehens ist. Das ZNS verfügt über erhebliche adaptive Fähigkeiten, um das basale Gangmuster an Anforderungen aus der Umwelt oder an das Verhalten anzupassen. Fordert eine Aufgabe eine erhöhte Anpassungsfähigkeit, nimmt die Rolle erregender Signale vom Motorkortex zum Hirnstamm [69] und hemmender Signale zu den Basalganglien zu [70, 71]. So kommt es zur kontextabhängigen Mehraktivierung des Kortex, wenn das Licht reduziert ist oder man auf instabilem Untergrund läuft [72]. Patienten leiden in der Regel unter verschiedenen sensorischen Einschränkungen wie Sensibilitätsminderung oder Heminanopsie, welche das Gehen erschweren. Während des Gehtrainings lernen sie, diese bereits aufgabenspezifisch zu kompensieren.

Neben diesem Modell von Balasubramanian gibt es interessante Forschungsergebnisse über die kindliche Entwicklung, die den Transfer des Geübten der einen Aufgabe auf eine verwandte Aufgabe aus-schließen [58–60]. Karen Adolph schreibt: „Jede Bewegung generiert verschiedene Muster durch die optischen Einflüsse, Dehnung von Haut und Muskeln und Stimulation des Vestibularorgans. Daher müssen Kinder für jeden neuen Entwicklungsschritt lernen, die verschiedenen Parameter für das neue Balancesystem zu kalibrieren“ [60]. Diese Erkenntnisse und das oben beschriebene dreiteilige Modell von Balasubramanian mit Gangzyklus, Gleichgewicht und Anpassungsfähigkeit beim Gehen bestärken mich in der Vorgehensweise, das Gehen zuerst zu trainieren.

Fazit: Beim Gehen übe ich das Stehen automatisch mit → Meine Erfahrungen mit dem

aufgabenspezifischen Training nach dem Top-down-Modell und die hier skizzierten Unterschiede in der Neurophysiologie des Gehens und Stehens sind für mich entscheidend. Deshalb übe ich mit meinen Patienten die Ganganpassungsfähigkeit individuell und hochfrequent. Ein Training im Sitzen oder Stehen führe ich nur dann durch, wenn ein konkretes Ziel formuliert wurde, das diese Aspekte beinhaltet (z. B. Spülmaschine ein- und ausräumen). Dann verfolge ich das selbstverständlich als Ziel, analysiere die Bewegung und übe entsprechend. *Claudia Pott*

Ausdauer

hat den größten Einfluss darauf, ob jemand außer Haus gehfähig wird oder nicht [50].

📖 Literaturverzeichnis

www.thieme-connect.de/products/physiopraxis > „Ausgabe 11-12/18“