

Persönliche PDF-Datei für  
Rüdiger J. Seitz, Aschwin Gerhardus Johannes Kolman,  
Birgit Kraft-Kornwinkel, **Sabine Robbers**

Mit den besten Grüßen vom Georg Thieme Verlag

[www.thieme.de](http://www.thieme.de)

## Physio- und Ergotherapie in der Akut-Neurologie

DOI 10.1055/s-0044-100488  
Akt Neurol 2018; 45: 471–479

Dieser elektronische Sonderdruck ist nur für die Nutzung zu nicht-kommerziellen, persönlichen Zwecken bestimmt (z. B. im Rahmen des fachlichen Austauschs mit einzelnen Kollegen und zur Verwendung auf der privaten Homepage des Autors). Diese PDF-Datei ist nicht für die Einstellung in Repositorien vorgesehen, dies gilt auch für soziale und wissenschaftliche Netzwerke und Plattformen.

**Verlag und Copyright:**  
© 2018 by  
Georg Thieme Verlag KG  
Rüdigerstraße 14  
70469 Stuttgart  
ISSN 0302-4350

Nachdruck nur  
mit Genehmigung  
des Verlags

 **Thieme**

# Physio- und Ergotherapie in der Akut-Neurologie

## Physiotherapy and Occupational Therapy in Acute Neurology

### Autoren

Rüdiger J. Seitz<sup>1</sup>, Aschwin Gerhardus Johannes Kolman, Birgit Kraft-Kornwinkel, **Sabine Robbers**

### Institut

LVR-Klinikum Düsseldorf, Kliniken der Heinrich-Heine-Universität, Medizinische Fakultät

### Schlüsselwörter

Physiotherapie, Ergotherapie, Skalen, Therapieziele, Stroke Unit

### Keywords

physiotherapy, occupational therapy, scales, therapeutic goals, stroke unit

### Bibliografie

DOI <https://doi.org/10.1055/s-0044-100488>

Online-Publikation: 5.4.2018 | Akt Neurol 2018; 45: 471–479

© Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York

ISSN 0302-4350

### Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Rüdiger Seitz, LVR-Klinikum Düsseldorf,  
Zentrum Neurologie und Neuropsychiatrie,  
Bergische Landstraße 2, Düsseldorf  
[seitz@neurologie.uni-duesseldorf.de](mailto:seitz@neurologie.uni-duesseldorf.de)

 Tab. e2 und e3

Zusatzmaterial online unter:

<https://doi.org/10.1055/s-0044-100488>

### ZUSAMMENFASSUNG

Ein integraler Bestandteil der Behandlung neurologischer Patienten ist die Therapie von Funktionsstörungen, die durch neurologische Krankheiten wie z. B. einen Schlaganfall hervorgerufen werden. Das Therapieziel der Physiotherapie besteht darin, bettlägerige Patienten durch aktive

Bewegungs- und Gleichgewichtsübungen wieder zu mobilisieren und im Zusammenwirken mit ergotherapeutischen Übungsbehandlungen in die Lage zu versetzen, Verrichtungen alltagsrelevanter Tätigkeiten möglichst selbstständig wieder ausführen zu können. Darüber hinaus wird durch multimodale aktiv-assistive Übungen sekundären Versteifungen bewegungseingeschränkter Gliedmaßen entgegengewirkt. Grundlage dieser Behandlungen sind neurophysiologisch basierte Modellvorstellungen über die postläsionelle Plastizität des Gehirns. Es wurden Skalen entwickelt, mit denen neurologische Funktionsstörungen und deren Rückbildung parametrisch und untersucherunabhängig erfasst werden können. Damit kann der Funktionszustand der Patienten dokumentiert und zwischen Behandlungseinrichtungen kommuniziert werden. Außerdem kann so die Effektivität physio- und ergotherapeutischer Maßnahmen in der Akut-Neurologie überprüft werden.

### ABSTRACT

Therapy of neurological patients comprises beyond medical treatment the treatment of functional deficits which result from a neurological disease such as stroke. Physiotherapy aims at enabling bedridden neurological patients to become mobile again using training of movement and coordination. In cooperation with occupational therapy patients are trained to become able to perform actions of daily living again. In addition, multimodal activating/assisting exercises are mandatory to counteract the deficit-related development of joint contractions. The rationale for these exercises are neurophysiological findings about postlesional cerebral plasticity. Moreover, parametric scales have been developed to assess neurological disturbances and to monitor their restitution in an observer-independent fashion. This allows communication across institutions and to assess the efficacy of physiotherapy and occupational therapy.

## Einleitung

Neurologische Krankheiten gehen mit Störungen der Motorik nach Art von Lähmungen, sog. extrapyramidalen Störungen wie Spastik und Rigor, der sensorischen Bewegungskontrolle sowie mit Störungen der Bewegungskonzeption einher. Physio- und Ergotherapie ergänzen die medizinische Behandlung neurologischer Patienten, indem sie auf der Verhaltensebene dem Patienten helfen, seine neurologischen Funktionsbeeinträchti-

gungen zu überwinden. In der Vergangenheit wurden motorische Beeinträchtigungen bei neurologischen Patienten mit auf veralteten Grundlagen beruhenden Behandlungskonzepten (Bobath, propriozeptive neuromuskuläre Fazilitierung) behandelt, die durch einen therapeutisch gesetzten Reiz synergistische Bewegungsmuster induzieren [1]. Demgegenüber ist das zentrale Kernelement der modernen, neurowissenschaftlich basierten Therapieansätze das aktive, repetitive Üben einer definierten Bewegung bzw. einer Bewegungssequenz. Dabei kom-

men „isoliertes sensomotorisches Üben“ und „aufgabenorientiertes Üben“ zum Einsatz [2–4]. Diese Übungen können entsprechend experimenteller Studien durch eine rhythmisch-akustische Stimulation [5], bilaterales Üben [6] sowie die Bewegungsvorstellung [7] und gespiegelte Bewegungsbeobachtung [8,9] unterstützt werden. Dabei wird das Wiedererlangen motorischer Fähigkeiten nach Läsionen des Nervensystems als motorischer Lernprozess auf Grundlage der plastischen Reorganisationsfähigkeit des Gehirns verstanden [10–12].

Die Aufgaben der neurologischen Kliniken umfassen einerseits die Diagnostik und Therapie akuter neurologischer Krankheiten, wie dem Schlaganfall und entzündlichen Erkrankungen des Nervensystems wie z. B. der Multiplen Sklerose und dem Guillain-Barré-Syndrom. Andererseits werden Patienten mit chronischen neurodegenerativen Krankheiten, wie z. B. dem Normaldruckhydrozephalus und Parkinson-Syndromen, zwecks Klärung der Differenzialdiagnose und spezialisierter Therapieverfahren, in neurologischen Kliniken stationär behandelt. Während des Krankenhausaufenthaltes stehen dabei die Pathogenese-orientierte, medikamentöse oder interventionelle Therapie im Vordergrund [13]. Zusätzlich werden – wie eingangs ausgeführt – die aus den neurologischen Krankheiten resultierenden neurologischen Funktionsstörungen auf der klinischen Ausprägungsebene physio- und ergotherapeutisch behandelt. Während motorisches Lernen und die Vorgänge der postläsionellen zerebralen Plastizität langwierige Prozesse sind, beträgt der Aufenthalt von Patienten in einer neurologischen Klinik in Deutschland derzeit im Schnitt aber lediglich 6 Tage [14]. Das bedeutet, dass Physio- und Ergotherapie in einer neurologischen Klinik nur ein sehr kurzes Zeitfenster haben, in welchem sie zur therapeutischen Anwendung kommen und wirksam werden können.

Da Physio- und Ergotherapie aber personalintensiv sind, ist daher eine ökonomische Überlegung, ob diese Behandlungsverfahren heute in der Akut-Neurologie noch einen Platz haben können. Außerdem ist aus neurophysiologischen und klinischen Untersuchungen bekannt, dass die funktionelle Erholung, z. B. nach einem Hirninfarkt, in den ersten Tagen außerordentlich dynamisch erfolgen kann, was auf der Reperfusion, Regression sekundärer Vorgänge wie Rückbildung eines vasogenen Begleitödems und periläsionellem molekularem Remodelling beruht [11, 12]. Aufgrund dieser sog. Spontanerholung ist der Effekt von Physio- und Ergotherapie schwer zu beziffern. Im Vergleich dazu ist unbestritten, dass zu späteren Krankheitsstadien wiederholte intensive physio- und ergotherapeutische Behandlungen, wie sie in mehrwöchigen Aufenthalten in Rehabilitations-Einrichtungen stattfinden können, einen therapeutischen Effekt bewirken [1–4]. Aus klinisch-neurologischer Sicht bleibt dennoch die Notwendigkeit, dass die erkrankten Patienten zügig mobilisiert und wieder in einen Zustand einer möglichst umfassenden Selbstversorgungsfähigkeit bez. Alltagsaktivitäten versetzt werden. Außerdem muss die Zustandsverbesserung der Patienten im Zuge ihrer Erholung bzw. defizitorientierten physio- und ergotherapeutischen Behandlung möglichst objektiv erfasst werden, damit ein optimaler Informationsfluss an Schnittstellen, also z. B. beim Übergang aus der Akut-Neurologie in eine Rehabilitationseinrichtung, gewähr-

► **Tab. 1** Mobilisationstrategie bettlägeriger neurologischer Patienten einschließlich auf der Stroke Unit.

1. Kontaktaufnahme verbal
2. Kontaktaufnahme taktil
3. Aktiv-assistive Bewegungen/passive Bewegungen
4. Armfunktionsübungen
5. Mobilisation in den Sitz auf der Bettkante
6. Mobilisation in den Stand vor dem Bett
7. Mobilisation in den Gang
8. Gleichgewichtsübungen

Strategischer Pfad:

→ Rückenlage → Seitenlage → Sitz → Stand → Gang

1.–4. dienen der ersten Befundaufnahme.

3.–8. beinhalten sowohl Diagnostik als auch Therapie.

5.–8. bei Stroke-Patienten mit Thrombolyse erst nach Blutungsausschluss und kontrolliertem Blutdruck.

leistet ist. Vor diesem Hintergrund soll die derzeitige Diskussion über validierte bzw. evidenzbasierte Therapieverfahren der Neurorehabilitation auf die Akut-Neurologie erweitert werden.

## Aufgaben von Physio- und Ergotherapie

Die Anforderungen an die Physio- und Ergotherapie sind entsprechend der jeweiligen neurologischen Krankheit unterschiedlich. Bei Schlaganfällen steht schwerpunktmäßig die Wiederherstellung kompromittierter Funktionen im Vordergrund. Dabei besteht die Aufgabe der Physiotherapie darin, bettlägerige Patienten durch aktive Bewegungsübungen innerhalb des Bettes und, wenn möglich, aus dem Bett in den Sitz und schließlich in den Stand zu mobilisieren (► **Tab. 1**). Darauf folgen Gleichgewichtsübungen, mit denen Stand- und Gehfähigkeit der Patienten geschult werden. Außerdem wird die Feinmotorik von Handbewegungen gezielt trainiert, wobei ergotherapeutische Übungen auf die Verrichtung alltagsrelevanter Tätigkeiten abzielen. Dabei werden neben Motorik und Sensibilität Wahrnehmung und Kognition im Rahmen von Übungen mittels Objektgebrauch trainiert. Darüber hinaus wird durch multimodale aktiv-assistive Übungen sekundären Versteifungen bewegungseingeschränkter Gliedmaßen entgegengewirkt. Diese Übungen dienen bei bettlägerigen Patienten auch der Prävention von Pneumonien und Beinvenenthrombosen. Demgegenüber gilt es bei den chronischen neurologischen Krankheiten, eine diagnostisch oder therapeutisch bedingte Zustandsverbesserung eines definierten Defizits, nämlich z. B. einer Gangstörung, beim sog. Tap-Test bzw. unter dopaminerger Medikation, zu erfassen.

Die Tätigkeit der Physiotherapeuten und Ergotherapeuten ist dadurch gekennzeichnet, dass das Erfassen eines neurologischen Defizits Voraussetzung für die anzuwendende Behandlungsmaßnahme ist. Neurologische Defizite müssen daher möglichst umfassend aufgenommen und nachvollziehbar be-

schrieben werden. Da Motorik nur im Rahmen ihrer Ausführung erfasst werden kann, beinhalten Diagnostik und Therapie daher sehr häufig die gleichen Aufgaben. Dabei setzen die Therapeuten ihre Sinnesorgane wie Messinstrumente ein, wobei der Umfang der persönlichen Erfahrung des Therapeuten eine differenzierte diagnostische Einschätzung ermöglicht und entsprechend auch die Auswahl der jeweiligen therapeutischen Maßnahmen beeinflusst. Insgesamt soll der Patient in seinen Bewegungsabläufen also so viel wie nötig, aber so wenig wie möglich durch den Therapeuten unterstützt werden, wobei für den Stand und Gang das Sicherheitsgefühl des Patienten gestärkt werden muss.

Eine besondere Herausforderung – gerade auch in einem Behandlungsteam – ist daher eine möglichst objektive und nachvollziehbare Defiziterfassung. Dies ist gerade auch für Verlaufsbearbeitungen von eminenter Bedeutung, um Funktionsverbesserungen nachweisen zu können. Zu diesem Zweck wurden in der jüngeren Zeit krankheitsspezifische, aber auch defizitorientierte metrische Skalen entwickelt (► **Abb. 1**). Die große Zahl der in der Literatur zur Verfügung stehenden Skalen beruht darauf, dass für unterschiedliche Krankheiten und Fragestellungen unterschiedliche Skalen entwickelt wurden. Es besteht aber durchaus Uneinigkeit darüber, inwieweit die vorhandenen Skalen Vergleichbares messen, bzw. objektiv und nachvollziehbar erfassen können. Dennoch wird zur Verbesserung der Qualität im Gesundheitswesen zunehmend die Ausrichtung an evidenzbasierten Leitlinien gefordert [1, 15]. Leitlinien verschaffen den Gesundheitsfachkräften die Möglichkeit, wissenschaftliche Erkenntnisse entsprechend ihrer Evidenzlage systematisch anzuwenden [16–20]. Ein weiteres Ziel ist, die Qualität und Effizienz der Tätigkeit der Fachkräfte zu erfassen und zu verbessern, um die Transparenz der medizinischen Praxis zu verbessern und zu fördern [17, 20, 21]. Außerdem ist es das Ziel, damit die Variabilität im Handeln der Fachkräfte zu verringern und somit diese Tätigkeit gegenüber außerbetrieblichen Interessenträgern, wie z. B. Kostenträgern, zu legitimieren [15].

Beispiele, die eingeschränkte Leistung aufgrund von Funktionseinschränkungen bei Patienten möglichst objektiv und valide zu erfassen, sind der Tinetti-Test [22] und der DEMMI-Test [23]. Diese Skalen sollen hilfreich sein, um das Ausmaß der Erholung der Stand- und Gehfähigkeit von Patienten nach therapeutischen Maßnahmen zu erfassen. Aufgrund von Validierungsuntersuchungen sind diese und vergleichbare Tests mit zugehörigen semiquantitativ-metrischen Skalen (► **Abb. 1**) in den vergangenen Jahren als Grundlage von nationalen und internationalen Leitlinien publiziert geworden. Zum Beispiel hat die Deutsche Gesellschaft für Neurorehabilitation die S2e-Leitlinie zur Rehabilitation der Mobilität nach Schlaganfall entwickelt und darin Zielparameter beschrieben [24]. In ähnlicher Absicht hat der Königliche Niederländische Physiotherapieverband eine Leitlinie entwickelt, die die Anwendung von sog. Outcome Measures zu definierten Zeitpunkten sowie von nachweislich effektiven Interventionen und prognostischen Determinanten in der täglichen Praxis befürwortet [25]. Wichtige Aspekte dieser Leitlinien sind die aufgaben- und umgebungsspezifischen Trainingsszenarien von Handlungen und Fertigkeiten in Kombination mit den noch häufig angewendeten, aber auf

veralteten Grundlagen beruhenden Therapiemethoden, wie z. B. Bobath, Affolter, Brunnstrom oder Propriozeptive Neuromuskuläre Fazilitation [1, 25]. Obwohl diese Leitlinien wahrscheinlich nicht in vollem Umfang auf die in einer Akut-Neurologie inklusive auf einer Stroke Unit befindlichen neurologischen Patientengruppen anwendbar sind, sind manche Erkenntnisse und Prinzipien aber durchaus geeignet, den Patienten auch unter den Bedingungen einer nur sehr kurzen Therapieepisode und unter Berücksichtigung seines allgemeinen Krankheitszustands möglichst rasch wieder auf seinen ursprünglichen Funktions- und Leistungszustand zurückzubringen. Als Voraussetzung dafür gilt es aber, Therapieziele zu definieren.

#### MERKE

In der Akut-Neurologie sollen Physio- und Ergotherapie den Patienten bei der Überwindung seiner funktionellen Defizite unterstützen und die Rückbildung seiner Beeinträchtigung mit geeigneten Skalen erfassen.

## Therapieziele

In der Akutphase neurologischer Krankheiten stehen für die Physio- und Ergotherapie einerseits Hirninfarkte und Hirnblutungen, die meistens mit Hemiparesen einhergehen, und andererseits degenerative Erkrankungen des motorischen Systems, die typischerweise durch fortschreitende Bewegungseinschränkungen gekennzeichnet sind (z. B. Parkinson-Syndrom, Motoneuronerkrankung, Polyneuropathie), im Vordergrund. Die Therapieziele der Physio- und Ergotherapie werden dabei in Abhängigkeit von der Schwere des Funktionsdefizits definiert; demgegenüber ist die krankheitsspezifische Pathogenese der neurologischen Krankheit, die das ärztliche Handeln vornehmlich betrifft, nachrangig. Das Ziel der physiotherapeutischen und ergotherapeutischen Therapie ist die Wiedergewinnung der umfassenden Selbstversorgungsmöglichkeit des Patienten. Im Vordergrund dieser therapeutischen Bemühungen in der Akut-Neurologie stehen die Frühziele, die sich auf die möglichst zügige Erholung von neurologischen Funktionsstörungen konzentrieren. Die frühen Therapieziele richten sich einerseits auf die Körpermobilität und andererseits auf die Arm-Hand-Funktion und orientieren sich an den individuellen Bedürfnissen des Patienten (► **Tab. 1**). Dabei werden sequenzielle Unterziele definiert, die schrittweise bei bettlägerigen, aber mobilisierbaren Patienten in diagnostischer und gleichzeitig auch therapeutischer Weise eingesetzt werden (► **Tab. e2**; online). Um die diagnostischen Einschätzungen zu standardisieren und zu objektivieren und somit z. B. für Verlaufsuntersuchungen vergleichbar zu machen, wurden eine Reihe von Testverfahren mit verschiedenen semiquantitativ-metrischen Skalen entwickelt und für den klinischen Gebrauch validiert. Einige grundlegende, klinisch einfach anwendbare und validierte Testverfahren für unterschiedliche Aspekte der Körperkontrolle neurologischer Patienten sind in ► **Abb. 1** zusammengestellt.

1. Vorinformation über Patienten	Beurteilung/Messmethode																																																																																						
Lesen der ärztlichen Verordnung, des ärztlichen Befunds, der Befunde anderer Therapeuten sowie der Pflegeberichte																																																																																							
2. Kontaktaufnahme, Anamnese und Befund	Beurteilung/Messmethode																																																																																						
Beurteilung des Allgemeinzustands anhand folgenden Parameter: – Ist der Patient wach, ansprechbar oder vigilanzgemindert? – Wie ist der kognitive Zustand: Kann der Patient adäquat antworten und Aufforderungen umsetzen? – Wie ist die Sprache?  Krankheitsanamnese und Erfassung von aktuellen Beschwerden: – Was ist passiert ist, welche Beeinträchtigungen lagen vor? – Lagen schon vor dem Ereignis ATL-Probleme bzw. Gehprobleme vor, wurden Hilfsmittel benutzt? – Liegen noch andere relevante Krankheiten vor oder fanden in der Vergangenheit Operationen statt, die zu funktionellen Beeinträchtigungen oder Mobilitätsstörungen führten?	Glasgow Coma Scale [46] Likert Scale mit drei Einheiten Moca-Test [47] Beschreibend  Beschreibend Seit wann?  Welche und seit wann?																																																																																						
3. Differenzierung der Beeinträchtigungen	Beurteilung/Messmethode																																																																																						
Die so erzielte Information bestimmt die weitere Befunderhebung.  <b>1a</b> Bei zerebraler Blutung, Vigilanzminderung oder innerhalb von 24 Stunden nach Thrombolyse wird im Liegen untersucht: – Passive Gelenkmobilität und Bewegungsschmerzen – Muskeltonus  – Aktive/Aktiv-assistive Bewegungen – Aktive Gelenkmobilität – Fingerfeinmotorik inklusive Finger-Daumen-Opposition – Ataxie/Koordination – Knie-Hacken-Versuch, Finger-Nase-Versuch, – Zielbewegungen: Reichen/Greifen  – Oberflächensensibilität – Berühren, Graphästhesie, Temperatur, Schmerz  – Tiefensensibilität/Positionsspiegeln	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">Range of Motion Ja/Nein = x°</th> <th colspan="2">Schmerzen VAS/NRS 0–10*</th> <th colspan="2">Tonus MAS**</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Li</th> <th>Re</th> <th>Li</th> <th>Re</th> <th>Li</th> <th>Re</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Schulter</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Ellenbogen</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Handgelenk</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Hüfte</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Knie</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Fußgelenk</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>*Visuelle Analog-Skala, Numeric Rating Scale,                      **MAS = Modified Asworth Skala [48]</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">Eingeschränkt Ja/Nein = x°</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Li</th> <th>Re</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Schulter</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Ellenbogen</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Handgelenk</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Hüfte</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Knie</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Fußgelenk</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>3-Punkt-Likert-Skala → Gut/mäßig/schlecht</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Arm</td><td></td></tr> <tr><td>Bein</td><td></td></tr> </tbody> </table>		Range of Motion Ja/Nein = x°		Schmerzen VAS/NRS 0–10*		Tonus MAS**			Li	Re	Li	Re	Li	Re	Schulter							Ellenbogen							Handgelenk							Hüfte							Knie							Fußgelenk								Eingeschränkt Ja/Nein = x°			Li	Re	Schulter			Ellenbogen			Handgelenk			Hüfte			Knie			Fußgelenk				3-Punkt-Likert-Skala → Gut/mäßig/schlecht	Arm		Bein	
	Range of Motion Ja/Nein = x°		Schmerzen VAS/NRS 0–10*		Tonus MAS**																																																																																		
	Li	Re	Li	Re	Li	Re																																																																																	
Schulter																																																																																							
Ellenbogen																																																																																							
Handgelenk																																																																																							
Hüfte																																																																																							
Knie																																																																																							
Fußgelenk																																																																																							
	Eingeschränkt Ja/Nein = x°																																																																																						
	Li	Re																																																																																					
Schulter																																																																																							
Ellenbogen																																																																																							
Handgelenk																																																																																							
Hüfte																																																																																							
Knie																																																																																							
Fußgelenk																																																																																							
	3-Punkt-Likert-Skala → Gut/mäßig/schlecht																																																																																						
Arm																																																																																							
Bein																																																																																							

► **Abb. 1** Kontaktaufnahme und formale Befunderhebung durch Therapeuten.

**1b** Bei Mobilisierungsmöglichkeit im Bett

- Bettmobilität
- Aktive Bewegungen/Kraftentwicklung

Trunk control test Item 1+2 [49] oder DEMMI Item 1+2 [23]

	Kraftgrad (MRC) Liegen		Motricity Index Sitzen	
	Li	Re	Li	Re
Schulter				
Ellenbogen				
Handgelenk/ Präzisionsgriff				
Hüfte				
Knie				
Fußgelenk				

**2** Bei Mobilisierungsmöglichkeit:

- Mobilisation des Patienten in den Sitz
- Posturale Stabilität

Bei guter Stabilität:

- Aktive/Aktiv-assistive Bewegungen
- Aktive Bewegungen/Kraftentwicklung
- Fingerfeinmotorik inklusive Finger-Daumen-Opposition
- Ataxie/Koordination  
Knie-Hacken-Versuch, Finger-Nase-Versuch,  
Zielbewegungen: Reichen/Greifen

- Mobilisation des Patienten in den Stand
- Beurteilung des Standes
- Beurteilung des Ganges

Trunk control test Item 4 [49] oder DEMMI Item 3 [23]  
Trunk control test Item 3 [49] oder DEMMI Item 4 [23]

3-Punkt-Likert-Skala → Gut/mäßig/schlecht oder verlangsamt

	Kraftgrad (MRC) Sitzen		Motricity Index Sitzen	
	Li	Re	Li	Re
Schulter				
Ellenbogen				
Handgelenk/ Präzisionsgriff				
Hüfte				
Knie				
Fußgelenk				

DEMMI Item 5+6 [49] oder Berg Balans Skala Item [50]  
Time-up and go-Test [51], 10 meter walking test [51],  
Gangbild UPDRS [52]► **Abb. 1** (Fortsetzung)

Besonders hingewiesen werden soll darauf, dass neben der therapeutischen Instruktion auch das verbale Feedback durch den Therapeuten von eminenter Bedeutung für den Therapieerfolg ist. Dies betrifft den gesamten Weg der therapeutischen Maßnahmen auf dem Wege der Mobilisation innerhalb des Bettes über die Mobilisation an die Bettkante bis hin zur Mobilisation in Stand und schließlich Gang. Beispiele für entsprechende Therapiemaßnahmen, die auch untereinander variierbar sind, sind in ► **Tab. e3** (online) aufgeführt. Darüber hinaus sollen schon früh physio- und ergotherapeutische Maßnahmen zur Funktionsverbesserung der Hand durchgeführt werden, um den Patienten wieder in die Lage zu versetzen, manuelle Tätigkeiten möglichst frühzeitig wieder selbstständig ausführen zu können (► **Tab. 1**; ► **Tab. e3** online). Die Ergotherapie konzentriert sich auf die Planung, den Ablauf und die Wahrnehmung

von für den Patienten nützlichen Tätigkeiten, wie z. B. das Ergreifen der Zahnbürste und das Führen zum Mund und das Ausführen hygienischer Maßnahmen. Dies ist für den Patienten nachvollziehbar, und der Patient ist stärker intrinsisch motiviert, da diese Tätigkeiten seine Selbstständigkeit erhöhen und seine Unabhängigkeit fördern. Es ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Patienten, die vor Beginn ihrer neurologischen Krankheit einen guten Trainings- oder Funktionszustand hatten, rascher wieder funktionstüchtig werden und vermutlich auch einen besseren Funktionszustand als nicht geübte Patienten erlangen.

Auf einer Stroke Unit sind Einschränkungen des Bewusstseins, der hämodynamischen Stabilität und der kardiorespiratorischen Reserve wichtige Limitationen der Mobilisation des Patienten aus dem Bett [26]. Auch ist zu berücksichtigen, dass

die Mobilisierung v. a. aus dem Bett erst nach Blutungsabschluss und Stabilisierung des Blutdrucks in das therapeutische Repertoire aufgenommen wird. Bei der Behandlung von Patienten auf Intensivstationen wie auch Stroke Units sind durch evidenzbasierte Empfehlungen 3 kritische klinische Domänen, an denen sich die Physio- und Ergotherapie ausrichten soll, identifiziert worden: nämlich Kriterien für den Beginn einer physiotherapeutischen Therapie, klinische Assessments der jeweils erbrachten Leistung und der Nachweis der Effektivität einer Behandlungsmaßnahme [27]. Gerade bei schwerbetroffenen Schlaganfallpatienten sind höheres Alter, weibliches Geschlecht, Vorhofflimmern, Langzeitpflege vor Schlaganfall, neuropsychologische Defizite, epileptische Anfälle, Delir oder Psychose bzw. Pneumonie und Tracheobronchitis prognostisch negative Faktoren, die eine schwere funktionelle Behinderung und sogar den Tod voraussagen [28].

**MERKE**

Therapieziele sind die Wiedererlangung der Mobilität und manueller Fertigkeiten für eine möglichst eigenständige Selbstversorgung des Patienten.

## Diskussion

Physiotherapie und Ergotherapie sind zentrale therapeutische Bereiche in der Neurologie und ergänzen die medizinische Behandlung. Das Ziel dieser Therapien liegt darin, die Patienten mit ihren neurologischen Ausfällen wieder in die Lage zu versetzen, sich selbstständig hinsichtlich Alltagsaktivitäten zu versorgen und am sozialen Leben teilnehmen zu können. Darin ergänzen sich Physio- und Ergotherapie gegenseitig. Erwähnt werden muss, dass im klinischen Alltag auch die Logopädie und die Neuropsychologie von großer Bedeutung sind, da sie das mögliche therapeutische Spektrum erweitern. Die Logopädie dient dem Training des Sprachverständnisses und der Sprachproduktion sowie der Beurteilung und Sicherung des aktiven Schluckens. Störungen neuropsychischer Funktionen, wie z. B. des Gedächtnisses, der Aufmerksamkeit (Neglect) und der Handlungsplanung (Apraxie), werden durch kognitive Trainingsprogramme behandelt. In dieser Darstellung wird das besondere Augenmerk auf der Physiotherapie und Ergotherapie gelegt.

In der Akut-Neurologie steht die Mobilisierung des Patienten innerhalb des Bettes, in den Sitz an der Bettkante und der Transfer in den Stand und schließlich in den Gang im Vordergrund. Hinzukommt die Wiederherstellung der Arm-Hand-Funktion, damit der Patient wieder Gegenstände ergreifen und Nahrungsmittel zum Mund führen kann. Bei Patienten mit Hirninfarkten, Hirnblutungen oder auch akuten Schüben einer Multiplen Sklerose müssen plötzlich aufgetretene Defizite überwunden werden. Bei Patienten mit neurodegenerativen Erkrankungen, z. B. aus dem Formenkreis der Parkinson-Syndrome, müssen Bewegungsabläufe wieder ausgeführt werden können und einer zunehmenden Behinderung durch die fortschreitende neurologische Krankheit entgegengewirkt werden. Diese

Anstrengungen sollten schon während der wenige Tage betragenden Akutbehandlungsphase in der neurologischen Klinik beginnen und müssen in dem sich typischerweise anschließenden Aufenthalt in einer Rehabilitationseinrichtung weiter verfolgt und ausgebaut werden. Es gibt klare Hinweise darauf, dass auch körperliches Training in den Behandlungsplan bspw. von Patienten mit Schlaganfall integriert gehört und zu einer erfolgreichen Sekundärprävention mit guter Überlebenswahrscheinlichkeit beiträgt [29]. Ob auch frühe Mobilisierung nach einem akuten Schlaganfall prognostisch günstig ist, wurde im Rahmen eines internationalen Versuchs untersucht; dabei zeichnete sich ein positiver Effekt ab [30]. Weitere Therapieziele sind gemäßigte Muskelaktivierung, Muskelaufbau und eine Reduktion des Sitzens sowie eine gezielte Sekundärprävention von Schlaganfällen [31].

Um das für den jeweiligen Patienten angemessene Übungsrepertoire zu entwickeln, muss der Therapeut zunächst einmal herausfinden, welche Funktionsdefizite bei dem Patienten vorliegen, um daran dann seine Übungen auf den Patienten auszurichten. Hierzu gehört eine differenzierte Befunderhebung in den Funktionssystemen, die in der klinischen Neurologie bekannt sind und formal im neurologischen Befund dokumentiert werden. In entsprechender Weise erhebt der Physio- bzw. Ergotherapeut einen differenzierten Befund. Dabei legt er entsprechend seiner Erfahrung die so erhobene Information formal nieder. Er wird außerdem beurteilen, ob sein Patient von der Therapie profitiert und sich also seine Krankheitssymptome und Funktionsbeeinträchtigungen im Laufe der Behandlung zurückbilden. Aber die von ihm gewählten Beschreibungen sind üblicherweise subjektiv und nicht unbedingt zwischen 2 verschiedenen Therapeuten vergleichbar. Für die Beurteilung der Änderung von Funktionsstörungen entlang einer Zeitachse oder auch über verschiedene Patienten hinweg ist daher eine Vergleichbarkeit der Befunderhebung und Befunddokumentation erforderlich. Vor diesem Hintergrund wurden verschiedene Skalen, v. a. im Bereich der Neurorehabilitation, entwickelt, deren Ziel die Objektivierung von neurologischen Funktionsstörungen ist. Diese semiquantitativen Skalen dienen dem Ziel der Befundvereinheitlichung zu einem verbesserten Vergleich der Beeinträchtigungen bei verschiedenen Patienten innerhalb des Behandlungsteams, bei verschiedenen Interventionen und bei verschiedenen Studien [32].

Überraschenderweise haben eine Reihe randomisierter, multizentrischer Studien keinen Erfolg von physiotherapeutischen Trainingsverfahren aufzeigen können [33, 34]. Auch zeigten Physio- und Ergotherapie keinen positiven Effekt auf Parameter der Lebensqualität bei Patienten mit Morbus Parkinson [35]. Das Problem der großen multizentrischen Studien beruht wohl darauf, dass im klinischen Alltag eine Reihe von Faktoren, wie Behandlungsansatz, Erfahrung des Behandlungsteams und auch wechselnde Mitarbeiter, statistische Unwägbarkeiten produzieren, die einen positiven Behandlungseffekt verdecken können [30]. Demgegenüber wurde in kleineren monozentrischen Studien sehr wohl nachgewiesen, dass die Versorgung neurologischer Patienten von spezifischen Übungstechniken profitiert [36]. So verbesserte gezieltes Training der Handextension nicht nur die geübte Funktion, sondern ermöglicht der Hand zusätzli-

che Freiheitsgrade, die insgesamt zu einer verbesserten Handfunktion beitragen [2,3]. Auch ist bekannt, dass bestimmte Funktionen, wie z.B. die Ganggeschwindigkeit, von dem Ausmaß eines spezifisch ausgerichteten Gangtraining profitieren [37,38]. Aufgabenspezifisches repetitives Training ist daher in der Physiotherapie offenbar von großer Bedeutung, wie man es auch vom Erlernen von praktischen Fähigkeiten bei Gesunden kennt [10–12]. Aus diesem Grunde wurden spielerische Animationen entwickelt, um die Motivation der betroffenen Patienten, sich wiederholtem Üben zu unterziehen und damit die Funktionsfähigkeit betroffener Extremitäten zu erhöhen [39,40]. Die ergotherapeutische Aufgabe richtet sich darüber hinaus am Ziel der Partizipation des Patienten aus. Dementsprechend orientieren sich die Ziele und somit auch die Inhalte der ergotherapeutischen Behandlung an der Selbstversorgung der Patienten und steigern über dieses Behandlungsziel die Funktionsfähigkeit der betroffenen Extremität.

Darüber hinaus ist ein pathophysiologischer Aspekt von Bedeutung. Fokale Hirnläsionen, wie z.B. Hirninfarkte, sind nämlich außerordentlich variabel an Größe und Lokalisation zwischen den Patienten. Dementsprechend können die initialen Funktionsbeeinträchtigungen in der Akutphase nach einem Hirninfarkt und die Erholungsdynamik sehr unterschiedlich sein. Die zerebralen Mechanismen der funktionellen Erholung beruhen auf einem Zusammenspiel verschiedener Mechanismen einschließlich des Ausmaßes der strukturellen und funktionellen Restitution des betroffenen Funktionssystems, der perilesionellen und interhemisphärischen Plastizität und der Veränderung der kortikalen Erregbarkeitsveränderung [41,42]. Dementsprechend verläuft auch die Erholung z.B. einer Hand-/Armlähmung bez. des Ausmaßes und der Geschwindigkeit außerordentlich variabel, sogar bei strukturell ähnlich betroffenen Patienten [43]. Auch wegen dieser Variabilität kann die Gruppenstatistik die Effekte bei den individuellen Patienten überdecken. So wurde in einer geblindeten, randomisierten klinischen Studie beobachtet, dass nach mehr als 6 Monaten nach einem Hirninfarkt spezifische aufgabenbezogene Trainingseffekt eher klein waren und sich statistisch nicht nachweisen ließen [34]. Möglicherweise sind zeitliche Verlaufuntersuchungen der Einzelpatienten wegen der interindividuellen Unterschiede besser geeignet die Therapieeffekte aufzuzeigen [44]. Dennoch verbleibt die wichtige Frage, ob die derzeit verwendeten Skalen geeignet sind, funktionelle Erholung von der Kompensation von Defiziten zu unterscheiden.

Wie in ► **Abb. 1** ausgeführt, sollte es das Ziel sein, validierte Messverfahren anzuwenden, um standardisierte Befunderhebung und Therapiekontrolle zu erfassen. Bspw. hat sich der DEMMI-Test bei kritisch kranken Patienten, die auf der Intensivstation behandelt werden, als reliables Instrument zu Erfassung der Mobilität erwiesen [45]. Grundlage war, dass in den Niederlanden evidenzbasierte Leitlinien für schwer kranke Patienten etabliert werden sollten. Dazu wurden prospektiv über 129 relevante Studien in einer Metaanalyse untersucht und Kernkriterien identifiziert, die als Therapiekriterien auf der Intensivstation benutzt werden sollen. Die Erkenntnisse solcher Untersuchungsansätze sollten auf die Bedingungen in der Akut-Neurologie übertragen und auch validiert werden. Dabei

ist zu fordern, dass die anzuwendenden Testverfahren reliabel, technisch einfach und schnell umsetzbar sind und sich als valide erweisen. Aufgabenschwerpunkt für die Therapeuten muss die Behandlung bleiben, und die für den einzelnen Patienten verfügbare Behandlungszeit darf nicht durch die Dokumentation zu aufwendiger Messverfahren kompromittiert werden. Die Herausforderung ist also im klinischen Alltag Therapieziele zu definieren und die erkennbaren Therapieeffekte standardisiert und nachvollziehbar zu erfassen. Damit ist es außerdem möglich, Funktionseinschränkungen zwischen medizinischen Einrichtungen nachvollziehbar kommunizieren zu können. Schließlich dient dieser Ansatz dem Ziel, die medizinische Notwendigkeit physio- und ergotherapeutischer Behandlungen den Kostenträgern gegenüber verdeutlichen zu können.

#### FAZIT FÜR DIE PRAXIS

Als integraler Bestandteil der Neurologie unterstützen Physio- und Ergotherapie die Patienten darin, krankheitsbedingte Funktionsbeeinträchtigungen zu überwinden. Funktionsskalen ermöglichen die Kommunikation von Behandlungsfortschritten im Behandlungsteam und zwischen den Institutionen des Gesundheitssystems.

#### Interessenkonflikt

Die Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

#### Englische Version

Dieser Beitrag wurde auf Englisch publiziert in *Neurology International Open* 2018; 2: E108–E117.

#### Literatur

- [1] Nelles G. Rehabilitation von sensomotorischen Störungen. AWMF Leitlinien 2012. <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/030-123.html>
- [2] Bütefisch CM, Hummelsheim H, Denzler P et al. Repetitive training of isolated movements improves the outcome of motor rehabilitation of the centrally paretic hand. *J Neurol Sci* 1995; 130: 59–68
- [3] Hummelsheim H. Rationales for improving motor function. *Curr Opin Neurol* 1995; 12: 697–701
- [4] Platz T, van Kaick S, Mehrholz J et al. Best conventional therapy versus modular impairment-oriented training for arm paresis after stroke: a single-blind, multicenter randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair* 2009; 23: 706–716
- [5] Thaut MH, McIntosh GC, Hoemberg V. Neurobiological foundations of neurologic music therapy: rhythmic entrainment and the motor system. *Front Psychol* 2015; 5: 1185



- [6] Mudie MH, Matyas TA. Responses of the densely hemiplegic upper extremity to bilateral training. *Neurorehabil Neural Repair* 2001; 15: 129–140
- [7] Simmons L, Sharma N, Baron JC et al. Motor imagery to enhance recovery after subcortical stroke: who might benefit, daily dose, and potential effects. *Neurorehabil Neural Repair* 2008; 22: 458–467
- [8] Rothgangel AS, Braun SM, Beurkens AJ et al. The clinical aspects of mirror therapy in rehabilitation: A systematic review. *Int J Rehab Res* 2011; 34: 1–13
- [9] Dohle C, Püllen J, Nakaten A et al. Mirror therapy promotes recovery from severe hemiparesis: a randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair* 2009; 23: 209–217
- [10] Seitz RJ, Matyas TA, Carey LM. Neural plasticity as a basis for motor learning and neurorehabilitation. *Brain Impairment* 2008; 9: 103–113
- [11] Cramer SC. Repairing the human brain after stroke: I. Mechanisms of spontaneous recovery. *Ann Neurol* 2008; 63: 272–287
- [12] Cramer SC. Repairing the human brain after stroke: II. Restorative therapies. *Ann Neurol* 2008; 63: 549–560
- [13] Seitz RJ. Neurology in Europe. In: Runehov ALC, Oviedo L, Azari NP eds. *Encyclopedia of sciences and religions*. Springer Reference; 2013: Vol 3: 1489–1493
- [14] G-DRG System. Institut für Entgeltssystem im Krankenhaus; 2017: <http://www.g-drg.de/>
- [15] Field MJ, Lohr KN. *Guidelines for Clinical Practice: from development to use*. Washington DC: National Academic Press; 1992
- [16] Hendriks HJM, Van Etekeoven H, Van der Wees PJ et al. Eindverslag van het project centrale richtlijnen in de fysiotherapie. Deel 1: Achtergronden en evaluatie van het project [Final Report of the National Guidelines on Physiotherapy Project. Part 1: Backgrounds and Evaluation of the Project]. Amersfoort; Utrecht: Koninklijk Nederlands Genootschap Voor Fysiotherapie, Nederlands Paramedisch Instituut, Kwaliteitsinstituut Voor Gezondheidszorg CBO; 1998
- [17] Woolf SH, Grol R, Hutchinson A et al. Clinical guidelines: potential benefits, limitations, and harms of clinical guidelines. *BMJ* 1999; 318: 527–530
- [18] Visser D, Elvers H, Oostendorp RAB. Vakbekwaam en wetenschappelijk verantwoord handelen, haalbaar of... [Acting professionally and evidence based, is it achievable or...]. *Issue* 2001; 2: 2–4
- [19] Grol R. Invoeren van veranderingen in de praktijk [Introducing changes into practice]. 2nd ed. In: Grol R, Wensing M editors. *Implementatie, effectieve verandering in de patiëntenzorg [Implementation, Effective Changes in Patient Care]*. Maarssen: Elsevier gezondheidszorg; 2001: 25–37
- [20] Campbell SM, Braspenning J, Hutchinson A et al. Research methods used in developing and applying quality indicators in primary care. *Qual Saf Health Care* 2002; 11: 358–364
- [21] <http://www.cochrane.de/de/leitlinien>
- [22] Tinetti ME. Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *J Am Geriatr Soc* 1986; 34: 119–126
- [23] de Morton NA, Davidson M, Keating JL. The de Morton Mobility Index (DEMMI): an essential health index for an ageing world. *Health Quality Life Outcomes* 2008; 6: 63
- [24] Dohle C, Quintern J, Saal S et al. ReMoS-Arbeitsgruppe: S2e-Leitlinie Rehabilitation der Mobilität nach Schlaganfall (ReMoS). *Neurol Rehabil* 2015; 7: 355–494. [http://www.dgnr.de/images/pdf/leitlinien/S2e\\_Leitlinie\\_Rehabilitation\\_der\\_Mobilitaet\\_nach\\_Schlaganfall.pdf](http://www.dgnr.de/images/pdf/leitlinien/S2e_Leitlinie_Rehabilitation_der_Mobilitaet_nach_Schlaganfall.pdf)
- [25] Van Peppen RPS, Kwakkel G, Harmeling-van der Wel BC et al. KNGF Clinical Practice Guideline for physical therapy in patients with stroke. Review of the evidence [Translation 2008]. *Ned Tijdschr v Fysioth* 2004; 114 (Suppl. 05): 1–78
- [26] Adler J, Malone D. Early mobilization in the intensive care unit: a systematic review. *Cardiopulm Phys Ther J* 2012; 23: 5–13
- [27] Sommers J, Engelbert RHH, Dettling-Ihnenfeldt D et al. Physiotherapy in the intensive care unit: an evidence-based, expert driven, practical statement and rehabilitation recommendations. *Clin Rehab* 2015: 1–13
- [28] Seidel G, Eggers L, Kücken D et al. Prognosefaktoren in der Frührehabilitation nach schwerem Schlaganfall. *Akt Neurol* 2016; 43: 541–547
- [29] Peschke D, Schnizer S, Kuhemey A et al. Physio- and occupational therapy pathways of stroke patients and stroke mortality. *Rehabilitation* 2014; 53: 224–229
- [30] Bernhardt J, Churilov L, Ellery F et al. AVERT Collaboration Group. Prespecified dose-response analysis for A Very Early Rehabilitation Trial (AVERT). *Neurology* 2016; 86: 2138–2145
- [31] Billinger SA, Arena R, Bernhardt J et al. Physical activity and exercise recommendation for stroke survivors. A statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke* 2014; 45: 2532–2553
- [32] Sullivan JE, Corwner BE, Kluding PM et al. Outcome measures for individuals with stroke: process and recommendations from the American Physical Therapy Association Neurology Section Task Force. *Phys Ther* 2013; 93: 1383–1396
- [33] Quinn TJ, Paolucci S, Sunnerhagen KS et al. Evidence-based stroke rehabilitation: an expanded guidance document from the European Stroke Organization (ESO) guidelines for management of ischaemic stroke and transient ischaemic attack 2008. *J Rehabil Med* 2009; 41: 99–111
- [34] Lang CE, Strube MJ, Bland MD et al. Dose response of task-specific upper limb training in people at least 6 months poststroke: a phase II, single-blind, randomized, controlled trial. *Ann Neurol* 2016; 80: 342–354
- [35] Clarke CE, Patel S, Ives N et al. PD Rehab Collaborative group. Physiotherapy and occupational therapy versus no therapy in mild to moderate Parkinson's disease. A randomized clinical trial. *JAMA Neurol* 2016; 73: 291–299
- [36] Nielsen G, Stone J, Matthews A et al. Physiotherapy for functional motor disorders: a consensus recommendation. *J Neurol Neurosurg Psychiatr* 2015; 86: 1113–1119
- [37] Hesse S. Gait training after stroke: a critical appraisal. *Ann Readapt Med Phys* 2006; 49: 621–624
- [38] Kwakkel G, Wagenaar RC, Twisk JW et al. Intensity of leg and arm training after primary middle-cerebral-artery stroke: a randomised trial. *Lancet* 1999; 354: 191–196
- [39] Cameirão MS, Badia SB, Oller ED et al. Neurorehabilitation using the virtual reality based Rehabilitation Gaming System: methodology, design, psychometrics, usability and validation. *J Neuroeng Rehabil* 2010; 7: 48
- [40] Seitz RJ, Kammerzell A, Samartzi M. Monitoring of visuomotor coordination in healthy subjects and patients with stroke and Parkinson's disease: an application study using the PABLO-device. *Int J Neurorehabil* 2014; 1,2: 1–8
- [41] Seitz RJ, Donnan GA. Recovery potential after acute stroke. *Frontiers Neurol* 2015; 6: 238
- [42] Floel A, Nagorsen U, Werhahn KJ et al. Influence of somatosensory input on motor function in patients with chronic stroke. *Ann Neurol* 2004; 56: 206–212
- [43] Binkofski F, Seitz RJ, Hackländer T et al. The recovery of motor functions following hemiparetic stroke: a clinical and MR-morphometric study. *Cerebrovasc Dis* 2001; 11: 273–281
- [44] Matyas TA, Greenwood KM. Visual analysis of single-case time series: effects of variability, serial dependence, and magnitude of intervention effects. *J Appl Behav Analysis* 1990; 23: 341–351

- [45] Sommers J, Vredevelde T, Lindeboom R et al. de Morton mobility index is feasible, reliable, and valid in patients with critical illness. *Phys Ther* 2016; 96: 1658–1666
- [46] Prasad K. The Glasgow Coma Scale: a critical appraisal of its clinimetric properties. *J Clin Epidemiol* 1996; 49: 755–763
- [47] Lam B, Middleton LE, Masellis M et al. Criterion and convergent validity of the Montreal cognitive assessment with screening and standardized neuropsychological testing. *J Am Geriatr Soc* 2013; 61: 2181–2185
- [48] Blackburn M, van Vliet P, Mockett SP. Reliability of measurements obtained with the modified Ashworth scale in the lower extremities of people with stroke. *Phys Ther* 2002; 82: 25–34
- [49] Lee Y, An S, Lee G. Clinical utility of the modified trunk impairment scale for stroke survivors. *Disabil Rehabil* 2017; 7: 1–6
- [50] Schlenstedt C, Brombacher S, Hartwigsen G et al. Comparison of the Fullerton Advanced Balance Scale, Mini-BESTest, and Berg Balance Scale to Predict Falls in Parkinson Disease. *Phys Ther* 2016; 96: 494–501
- [51] Wolf SL, Catlin PA, Gage K et al. Establishing the reliability and validity of measurements of walking time using the Emory Functional Ambulation Profile. *Phys Ther* 1999; 79: 1122–1133
- [52] Goetz CG, Fahn S, Martinez-Martin P et al. Movement Disorder Society-sponsored revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS): Process, format, and clinimetric testing plan. *Mov Disord* 2007; 22: 41–47
- [53] Doig E, Fleming J, Kuipers P et al. Clinical utility of the combined use of the Canadian Occupational Performance Measure and Goal Attainment Scaling. *Am J Occup Ther* 2010; 64: 904–914

