

»Sensomotorische Assessment Physiotherapie« (SeMo-P) – Ein Messinstrument zur Beurteilung der Sensomotorik von Patienten der neurologisch-neurochirurgischen Frührehabilitation

J. Stürner^{1,2}, J. Liepert^{1,2}

¹ Lurija Institut, Kliniken Schmieder Allensbach, Deutschland

² Kliniken Schmieder Allensbach, Deutschland

Zusammenfassung

Für eine möglichst standardisierte Befundung, Zielformulierung und Verlaufskontrolle in der Physiotherapie ist eine regelmäßige Assessmenterhebung von großer Bedeutung. Viele der bereits bestehenden Assessments sind mit schwer betroffenen Patienten jedoch häufig nur eingeschränkt durchführbar oder es treten Decken- bzw. Bodeneffekte auf. Um dem entgegenzuwirken, wurde speziell für schwer

betroffene Patienten das »Sensomotorische Assessment Physiotherapie« entwickelt. Dieses besteht aus drei Teilen, welche Auskunft über die Sensomotorik der getesteten Personen liefern sollen. In diesem Artikel werden die Entwicklung des Assessments beschrieben und die Ergebnisse einer Machbarkeitsstudie dargestellt.

Schlüsselwörter: neurologisch-neurochirurgische Frührehabilitation, Phase B, Physiotherapie, Sensomotorik, sensomotorisches Assessment

Einleitung

Die Nutzung von standardisierten Assessments stellt einen wichtigen Bestandteil der therapeutischen Behandlung dar. Auch in der neurologisch-neurochirurgischen Frührehabilitation (NNFR), der sogenannten Phase B, spielt eine regelmäßige Assessmenterhebung eine wichtige Rolle. Die übergeordneten Ziele der NNFR sind die Wiederherstellung von basalen körperlichen und mentalen Funktionen, die Vermeidung von bleibenden Beeinträchtigungen der Aktivitäten und Teilhabe sowie das Erlangen der Rehabilitationsfähigkeit für weiterführende Rehabilitationsmaßnahmen [3]. Eine zentrale Form der Behandlung, welche dabei unterstützt, diese Ziele zu erreichen, ist die Physiotherapie. Diese soll zur Verbesserung der sensomotorischen Fähigkeiten der Betroffenen beitragen und beschäftigt sich vor allem mit der Mobilisation und den Transfers sowie mit der Bein- und Posturalmotorik [2].

Um ermitteln zu können, ob die jeweiligen Ziele erreicht werden, sollte eine regelmäßige, standardisierte Assessmenterhebung auch in der Physiotherapie stattfinden.

Im Allgemeinen werden für die NNFR Assessmentverfahren wie der Barthel-Index (BI) [20], der Frühreha-Barthel-Index nach Schönle (FRI) [26], der Functional Independence Measure (FIM) [16], die Glasgow Coma Scale (GCS) [30] und/oder die Koma-Remissions-Skala (KRS) [33] empfohlen [23]. Diese Messverfahren geben hauptsächlich Aufschluss über den Bewusstseinszu-

stand der Betroffenen (GCS und KRS) und die Aktivitäten des täglichen Lebens (BI und FIM) und sagen nur wenig über die sensomotorischen Fähigkeiten aus.

Es handelt sich somit um Messinstrumente, welche vor allem im ärztlichen und pflegerischen Bereich eingesetzt werden und die von Therapeuten im Alltag nur selten genutzt werden [4].

Prinzipiell existiert eine Vielzahl an Assessments, welche Auskunft über die sensomotorischen Fähigkeiten von neurologischen Patienten geben können und somit auch von Physiotherapeuten angewendet werden [24]. Häufig empfohlen für die NNFR wird zum Beispiel der Trunk Control Test (TCT) [8], welcher die Rumpffaktivität von Betroffenen erfasst und als Prädiktor für die Erholung von motorischen Funktionen nach einem Schlaganfall gilt [8]. Der TCT nimmt wenig Zeit in Anspruch, kann im und am Bett durchgeführt werden und besteht aus einfachen Bewegungsaufgaben, wodurch er als prädestiniert für eine Nutzung in der Frühphase angesehen werden kann. Trotzdem zeigen sich bei sehr schwer betroffenen Patienten Bodeneffekte im TCT [1]. Dies mag damit zusammenhängen, dass bei diesem Test eine taktile Hilfestellung durch das therapeutische Personal nicht erlaubt ist. Ähnlich verhält es sich mit der Trunk Impairment Scale (TIS) [32], welche bei akuten Schlaganfallpatienten ebenfalls einen Bodeneffekt aufweist [1]. Als Messinstrument für die Beurteilung der Gehfähigkeit werden z. B. die Functional Ambulation Categories (FAC) [14] empfohlen. Dieses Messinstrument ist sehr einfach und schnell durchführbar und gibt einen ersten Über-

Neurol Rehabil 2023; 29(3): 157–165 | <https://doi.org/10.14624/NR2303001>
© Hippocampus Verlag 2023

»Sensorimotor Assessment Physiotherapy« (SeMo-P) – A measuring instrument for the assessment of the sensorimotor performance of patients in neurological-neurosurgical early rehabilitation

J. Stürner, J. Liepert

Abstract

Regular assessment of sensorimotor skills is of great importance for standardized findings, goal formulation and progress monitoring in physiotherapy. However, many of the existing assessments can only be carried out to a limited extent with severely affected patients, or ceiling or floor effects occur. To counteract this, the »Sensorimotor Assessment Physiotherapy« was developed especially for severely affected patients. It consists of three parts, which should provide information about the sensorimotor function of the tested persons. This article describes the development of the assessment and presents the results of a feasibility study.

Keywords: neurological neurosurgical early rehabilitation, physiotherapy, sensorimotor functions, sensorimotor assessment

blick zur Gehfähigkeit der Patienten. Jedoch hat sich gezeigt, dass der Test im Verlauf kleine Veränderungen nicht darstellen kann [24]. Dies spielt allerdings in der NNFR eine wichtige Rolle, da auch kleine Änderungen zu einer Steigerung der Lebensqualität von Patienten und Angehörigen führen können. Die genannten Assessments beschäftigen sich jeweils mit ganz bestimmten Teilbereichen der Mobilität. Sie geben keinen Gesamtüberblick über die Sensomotorik.

Mit den Early Functional Abilities (EFA) [13] wurde in der HUMAINE Klinik Zihlschlacht und am Therapiezentrum Burgau ein Messinstrument entwickelt, welches

speziell schwer betroffene Patienten als Zielgruppe hat und außerdem mehrere Funktionsbereiche abdeckt. Die EFA-Skala gilt als ein gutes Instrument zur Darstellung der frühfunktionellen Fähigkeiten von Patienten mit noch deutlichen funktionellen und motorischen Einschränkungen, welche jedoch bereits einen zunehmenden Grad an Wachheit vorweisen [13]. Im Sensomotorik-Teil der EFA (welcher für die Physiotherapie relevant ist) fehlen jedoch aus Sicht des Autorenteam und von Kollegen einige Testungen, welche eine noch genauere Aussage über die Sensomotorik der Betroffenen zulassen würden (z. B. das Drehen im Bett und die Mobilisation an die Bettkante oder die explizite Testung der Sensibilität sowie der Muskelaktivität).

Ein Assessment, welches basierend auf der Patientencharakteristik der NNFR und der International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) einen umfassenden Gesamtüberblick über die Sensomotorik von Phase B Patienten liefert, außerdem kleine Veränderungen im Verlauf darstellen kann und keinen Bodeneffekt aufweist, liegt nach dem Wissen der Autoren derzeit noch nicht vor. Aus diesem Grund wurde im Lurija Institut der Kliniken Schmieder Allensbach ein umfassendes sensomotorisches Assessment für die Nutzung innerhalb der Physiotherapie (SeMo-P) entwickelt.

Dieser Artikel beschreibt die einzelnen Schritte der Entwicklung des Assessments sowie die Ergebnisse einer Machbarkeitsstudie.

Entwicklung des SeMo-P

Die Entwicklung basiert auf einer literaturgebundenen Patientencharakteristik in Kombination mit der ICF. Durch die Patientencharakteristik ist es möglich, wichtige Rahmenbedingungen für das Assessment festzulegen. Dadurch kann, zumindest auf theoretischer Basis, gewährleistet werden, dass das Messverfahren bei NNFR Patienten überhaupt anwendbar ist. Mit Hilfe der von der Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation entwickelten Ein- und Ausschlusskriterien für die Phase B [6] sowie der Auswertung der Studie von Pohl et al. [22] kann das typische Patientenkontext der NNFR dargestellt werden. **Tabelle 1** zeigt, wodurch Phase B Patienten charakterisiert sind und wie sich dies auf die Entwicklung des SeMo-P ausgewirkt hat.

Da die Befunderhebung im Idealfall auf Basis der ICF stattfinden sollte, war es im nächsten Schritt wichtig festzustellen, welche Bereiche der ICF relevant für Patienten der Phase B sind. Bei der ICF handelt es sich um ein Klassifikationssystem, welches auf einem mehrperspektivischen Verständnis von Gesundheit und Behinderung basiert [15]. Da dieses System jedoch aus insgesamt 1.454 einzelnen Kategorien besteht [35], welche nicht alle für NNFR-Patienten relevant sind, orientiert sich die Entwicklung des Assessments an dem »ICF Core Set for patients with neurological conditions in early post-acute rehabilitation facilities« [29]. Ein ICF Core Set ist eine

Tab. 1: Patientencharakteristik der NNFR und daraus resultierende Konsequenzen für die Entwicklung des SeMo-P

Patientencharakteristik	Konsequenz für Assessment
<ul style="list-style-type: none"> – Intensivmedizinisch überwachungspflichtig [22] – Häufig beatmet [22] – Hohe Anzahl an medizinischen Devices [22] – Häufig vegetative Entgleisungen [2] – Vollständig von pflegerischer Hilfe abhängig [6] 	<ul style="list-style-type: none"> – Sollte komplett im/am Patientenbett durchführbar sein – Durchführungsdauer sollte an den vegetativen Zustand anpassbar sein
<ul style="list-style-type: none"> – Bewusstlose bzw. qualitativ oder quantitativ schwer bewusstseinsgestörte Patienten [6] 	<ul style="list-style-type: none"> – Sollte auch bei Bewusstseinsstörungen durchführbar sein
<ul style="list-style-type: none"> – Kontinuierliches aktives und kooperatives Mitwirken in einer Therapie für mindestens 30 Minuten ist häufig nicht möglich [6] 	<ul style="list-style-type: none"> – Durchführungsdauer sollte an die Kooperations- und Konzentrationsfähigkeit anpassbar sein
<ul style="list-style-type: none"> – Häufig schwere Verständigungsstörungen [22] – Häufig kognitive Einschränkungen [6] 	<ul style="list-style-type: none"> – Sprachliche Arbeitsaufträge sollten sehr einfach formuliert sein – Sollte auch auswertbar sein, wenn sprachliche Aufforderungen nicht verstanden werden – Sollte nicht zu komplex sein
<ul style="list-style-type: none"> – Erhöhter Anteil an Isolierungspflicht [22] 	<ul style="list-style-type: none"> – Sollte im Zimmer durchführbar sein – Materialaufwand sollte gering sein

Kurzversion der ICF zu einzelnen Krankheitsbildern, Diagnosen und Patientenkollektiven [35]. Das endgültige ICF Core Set besteht insgesamt aus 116 Kategorien [29], von denen 21 dem Bereich der Sensomotorik zugeordnet werden können. Unter Berücksichtigung der Patientencharakteristik (s. Tab. 1) wurden für das SeMo-P 13 Tests entwickelt, welche insgesamt 14 der relevanten Kategorien testen.

Der Aufbau des SeMo-P

Angepasst an die getesteten Kapitel der ICF besteht das SeMo-P aus drei Teilen, welche sowohl einzeln als auch im Gesamten getestet und ausgewertet werden können. Im Folgenden werden die einzelnen Teile, wie sie in der Machbarkeitsstudie genutzt wurden, stichpunktartig vorgestellt.

- Teil A beinhaltet die Testung der Oberflächen- und Tiefensensibilität der unteren Extremität. **Tabelle 2** beschreibt die Durchführung und gibt Informationen zur Bepunktung.
- Teil B beschäftigt sich mit der passiven und aktiven Gelenkbeweglichkeit der unteren Extremität (s. Tab. 3). Insgesamt können maximal 104 Punkte erreicht werden. Da Teil B aus Sicht des Forschungsteams weniger relevant für das Outcome der Patienten ist als Teil C und somit in der Bepunktung weniger gewichtet werden sollte, wird das erzielte Gesamtergebnis in diesem Teil durch den Faktor zwei dividiert. Dadurch können maximal 52 Punkte erreicht werden.
- Teil C besteht aus neun Items und beschäftigt sich mit der Mobilität (s. Tab. 4). Die dargestellten Unterstützungsggrade (maximale Unterstützung – komplett selbstständig möglich) (s. Tab. 4) werden im Original-Assessmentbogen noch genauer definiert und erklärt. Aus Platzgründen wird innerhalb dieses Artikels darauf verzichtet.

Aufgrund der Schwere der Erkrankungen sowie der Länge des gesamten Assessments wird davon ausgegangen, dass es bei den meisten Betroffenen nicht innerhalb von einer Physiotherapieeinheit (45 Minuten) vollständig abzuschließen ist. Aus diesem Grund wurde entschieden, dass die Durchführung des SeMo-P auf drei aufeinanderfolgende Einheiten verteilt werden kann. In der vorgestellten Machbarkeitsstudie wird unter anderem geprüft, ob dies möglich ist.

Methodik der Machbarkeitsstudie

Patienten

Die Studie wurde in der NNFR der Kliniken Schmieder Allensbach durchgeführt. Eingeschlossen wurden 32 Patienten innerhalb der ersten 72 Stunden nach stationärer Aufnahme. Der Barthel-Index musste < 30 Punkte

Tab. 2: Durchführung und Bepunktung von Teil A

Oberflächensensibilität (Maximal 12 Punkte)	
Durchführung	P liegt in RL, Augen geschlossen. Berührung am ventralen Oberschenkel/ Unterschenkel und an Fußsohle (links/rechts) mit Wattestäbchen. Rückmeldung von P, ob Berührung gespürt wird und wenn ja wo.
Punkte	0 = Item kann getestet werden, aber P nimmt die Berührung nicht wahr 1 = Berührung wird wahrgenommen, ist aber nicht lokalisierbar 2 = Berührung wird wahrgenommen und ist lokalisierbar
Tiefensensibilität (Maximal 12 Punkte)	
Durchführung	P liegt in RL, Augen geschlossen. Oberes Sprunggelenk-, Knie- und Hüftgelenk werden jeweils passiv in zwei verschiedene Gelenkstellungen bewegt. Rückmeldung von P, in welcher Position sich das jeweilige Gelenk befindet.
Punkte	0 = Item kann getestet werden, aber P erkennt keine Gelenkstellung 1 = Eine Gelenkstellung wird erkannt 2 = Beide Gelenkstellungen werden erkannt

P = Patient; RL = Rückenlage

Tab. 3: Durchführung und Bepunktung von Teil B

Passive Gelenkbeweglichkeit (Maximal 20 Punkte)	
Durchführung	P liegt in RL. Passives Bewegen der folgenden Gelenke durch Tester: – Unteres Sprunggelenk (Supination/Pronation) – Oberes Sprunggelenk (Dorsalextension/Plantarflexion) – Kniegelenk (Flexion/Extension) – Hüftgelenk (Flexion/Extension und Abduktion/Adduktion) Bewertet wird die passive Gelenkbeweglichkeit im gesamten Range of Motion (ROM) eines Gelenks (z. B. von max. Supination in max. Pronation)
Punkte	0 = Keine passive Gelenkbewegung möglich 1 = Minimale passive GB möglich 2 = Mehr als minimale passive GB aber max. halber passiver ROM möglich 3 = Mehr als halber passiver ROM aber weniger als voller passiver ROM möglich 4 = Voller passiver ROM möglich
Aktive Gelenkbeweglichkeit (Maximal 32 Punkte)	
Durchführung	P liegt in RL und bewegt die folgenden Gelenke aktiv auf Aufforderung: – Oberes Sprunggelenk (Dorsalextension/Plantarflexion) – Kniegelenk (Flexion/Extension) – Hüftgelenk (Flexion/Extension und Abduktion/Adduktion) Im Gegensatz zur passiven Gelenkbeweglichkeit wird hier jede Bewegungsrichtung einzeln bewertet.
Besonderheit	Reagiert der Patient nicht auf die verbale Aufforderung zur aktiven Bewegung, so wird über die Testtage hinweg die spontane aktive Gelenkbeweglichkeit beobachtet und bewertet.
Punkte	0 = Plegie. Keinerlei aktive GB erkennbar 1 = Minimale aktive GB erkennbar 2 = Mehr als minimale aktive GB aber max. halber ROM erkennbar 3 = Mehr als halber ROM aber weniger als voller ROM erkennbar ODER: Voller ROM erkennbar, jedoch mit Ausweichbewegungen 4 = Voller ROM erkennbar, ohne Ausweichbewegungen

P = Patient; RL = Rückenlage; ROM – Range of Motion; GB = Gelenkbewegung

betragen und das Einverständnis zur Teilnahme an der Studie musste vorliegen. Ein Einschluss war unabhängig vom Krankheitsbild, der Erkrankungsdauer, Alter und Geschlecht möglich.

Tab 4: Items und Bepunktung von Teil C

Mobilität (Maximal 90 Punkte)	
Item	Punkte
Lagerungstoleranz	0 = P toleriert lediglich <i>eine</i> bestimmte Position 2 = RL und 30° SL (auf beiden Seiten) für mind. 15 Min. möglich 4 = RL und 30° SL (auf beiden Seiten) + steile SL (mind. auf einer Seite) für mind. 15 Min. möglich 6 = gelagerter/ungelagerter Sitz (Pilot im Bett oder im Rollstuhl) für > 5 Minuten und < 30 Minuten möglich 8 = gelagerter/ungelagerter Sitz (Pilot im Bett oder Rollstuhl) für > 30 Minuten und < 60 Minuten möglich 10 = gelagerter/ungelagerter Sitz (Pilot im Bett oder im Rollstuhl) für > 30 Minuten und < 60 Minuten möglich
Drehen im Bett auf eine Seite (jeweils nach rechts/links)	0 = nicht möglich 1 = mit maximaler Unterstützung möglich 2 = mit viel Unterstützung möglich 3 = mit mäßiger Unterstützung möglich 4 = mit geringer Unterstützung möglich 5 = komplett selbstständig möglich
BWÜ SL – Sitz (jeweils über rechts/ links)	0 = nicht möglich 1 = mit maximaler Unterstützung möglich 2 = mit viel Unterstützung möglich 3 = mit mäßiger Unterstützung möglich 4 = mit geringer Unterstützung möglich 5 = komplett selbstständig möglich
Sitzen an der Bettkante	0 = nicht möglich 2 = mit maximaler Unterstützung möglich 4 = selbstständiges Sitzen (mit Stützen oder sich festhalten) für mind. 10 Sekunden möglich 6 = selbstständiges Sitzen (mit Stützen oder sich festhalten) für mind. 30 Sekunden möglich 8 = selbstständiges Sitzen (ohne Stützen oder sich festhalten) für mind. 30 Sekunden möglich 10 = selbstständiges Sitzen (ohne Stützen oder sich festhalten) für mind. eine Minute möglich
BWÜ Sitz – Stand	0 = nicht möglich 2 = mit maximaler Unterstützung möglich 4 = mit viel Unterstützung möglich 6 = mit mäßiger Unterstützung möglich 8 = mit geringer Unterstützung möglich 10 = komplett selbstständig möglich
Stehen	0 = nicht möglich 2 = mit maximaler Unterstützung möglich 4 = mit viel Unterstützung möglich 6 = mit mäßiger Unterstützung möglich 8 = mit geringer Unterstützung möglich 10 = komplett selbstständig möglich
Schritte machen	0 = nicht möglich 2 = mind. 4 Schritte mit maximaler Unterstützung möglich 4 = mind. 4 Schritte mit viel Unterstützung möglich 6 = mind. 4 Schritte mit mäßiger Unterstützung möglich 8 = mind. 4 Schritte mit geringer Unterstützung möglich 10 = mind. 4 Schritte komplett selbstständig möglich
Transfer in den Rollstuhl	0 = nicht möglich 2 = mit maximaler Unterstützung möglich 4 = mit viel Unterstützung möglich 6 = mit mäßiger Unterstützung möglich 8 = mit geringer Unterstützung möglich 10 = komplett selbstständig möglich
Fortbewegung mit dem Rollstuhl	0 = nicht möglich 2 = weniger als 3 m Fortbewegung möglich. Geradeaus fahren nicht selbstständig möglich. Kurven/Wenden fahren nicht möglich 4 = mind. 3 m Fortbewegung möglich. Geradeaus fahren nicht selbstständig möglich. Kurven/Wenden fahren nicht möglich 6 = mind. 3 m Fortbewegung möglich. Geradeaus fahren selbstständig möglich. Kurven/Wenden fahren nicht möglich 8 = mind. 3 m Fortbewegung möglich. Geradeaus fahren selbstständig möglich. Kurven/Wenden fahren ist im Ansatz möglich 10 = mind. 3 m Fortbewegung möglich. Geradeaus sowie Kurven/Wenden fahren ist komplett selbstständig möglich

P = Patient; RL = Rückenlage; BWÜ = Bewegungsübergang; SL = Seitenlage

Das Studienprotokoll wurde von der Ethikkommission der Universität Konstanz genehmigt und die Studie wurde in Übereinstimmung mit der Deklaration von Helsinki durchgeführt. Von allen Probanden wurde eine schriftliche Einverständniserklärung eingeholt.

Studienablauf der Machbarkeitsstudie

Die Patienten bzw. die Betreuer wurden bereits am Aufnahmetag über den Studienablauf informiert und gaben ihr schriftliches Einverständnis zur Teilnahme. Konnte niemand erreicht werden, wurde eine weitere Kontaktaufnahme am darauffolgenden Tag angestrebt. Die Durchführung des Assessments startete in der Regel am zweiten oder spätestens dritten Tag nach Aufnahme. Das gesamte Assessment sollte innerhalb der regulären Physiotherapieeinheiten (45 Minuten) an drei möglichst aufeinanderfolgenden Werktagen durchgeführt werden. Um eine Aussage über die Machbarkeit tätigen zu können, wurde bei jedem Teil des SeMo-P erfasst, ob es innerhalb der drei Tage getestet werden konnte und falls nicht, was die Gründe hierfür waren. Des Weiteren wurde dokumentiert, wie viel Zeit die einzelnen Teile des Assessments in Anspruch nahmen.

Um zusätzliche Informationen über die Teilnehmenden zu erhalten, wurde außerdem die erreichte Punktzahl im BI, im FRI sowie im Montreal Cognitive Assessment (MoCA) [21] erfasst.

Ergebnisse der Machbarkeitsstudie

Von den 32 eingeschlossenen Patienten musste bei vier die Studie abgebrochen werden. Drei wurden aufgrund einer Zustandsverschlechterung in eine andere Klinik verlegt und ein Patient verweigerte ab dem zweiten Tag die Teilnahme. 27 der eingeschlossenen Patienten befanden sich in der akuten bzw. subakuten Phase nach Ereignis (7 ± 6 Wochen). Ein Patient litt bereits seit längerer Zeit an seiner neurologischen Erkrankung (523 Wochen). In **Tabelle 5** wird das eingeschlossene Patientenkollektiv genauer dargestellt.

Im Folgenden soll auf die Machbarkeit der einzelnen Teile des SeMo-P eingegangen werden.

(1) Teil A (Oberflächen- und Tiefensensibilität)

Es zeigte sich, dass die Testung der Oberflächensensibilität bei 13 von 28 Teilnehmern beurteilt werden konnte. Bei 15 Patienten war dementsprechend eine Beurteilung nicht möglich. Die Gründe (Mehrfachauswahl) hierfür waren fehlende/verminderte Sprachproduktion bzw. fehlendes/vermindertes Sprachverständnis ($n=11$), fehlende bzw. verminderte Vigilanz ($n=6$) und/oder verminderte kognitive Fähigkeiten ($n=5$). Es fiel außerdem auf, dass, wenn die Oberflächensensibilität nicht beurteilbar war, auch die Tiefensensibilität nicht geprüft werden konnte. Insgesamt war die Tiefensensibilität bei

Tab. 5: Patientenkollektiv

Anzahl	Geschlecht (männlich/weiblich)	Alter (Jahre)	Krankheitsbilder	Barthel-Index (Punkte)	Frühreha-Barthel-Index (Punkte)
28	15/13	65 ± 17	<ul style="list-style-type: none"> • Hirninfarkt ($n=11$) • Hirnblutung ($n=5$) • CIP ($n=6$) • SHT ($n=2$) • Querschnitt ($n=2$) • BSV ($n=1$) • Parkinson ($n=1$) 	6 ± 7	-120 ± 78

CIP = Critical-Illness-Polyneuropathie; SHT = Schädel-Hirn-Trauma; BSV = Bandscheibenvorfall

zwölf Patienten prüfbar. Somit konnte der gesamte Teil A bei zwölf von 28 Probanden komplett durchgeführt und beurteilt werden. Bei all diesen Patienten wurde dieser Teil innerhalb der angestrebten drei Tage geprüft (hauptsächlich am ersten und am zweiten Tag). Der Zeitaufwand für die Durchführung lag bei elf Patienten unter zehn Minuten und bei einer Person zwischen zehn und 30 Minuten.

(2) Teil B (Passive und aktive Gelenkbeweglichkeit)

Die passive Gelenkbeweglichkeit konnte bei 27 Patienten (von 28) getestet werden. Bei einem Patienten war die Testung nur teilweise möglich, da dieser aufgrund der Schwere seiner Erkrankung nicht in die entsprechende Ausgangsstellung (flache Rückenlage) gebracht werden konnte.

Auch die aktive Gelenkbeweglichkeit war bei 27 Teilnehmern vollständig durchführ- und beurteilbar. Jedoch konnte diese lediglich bei 16 Patienten über eine verbale Bewegungsaufforderung geprüft werden. Bei sieben Personen war die Prüfung teilweise durch verbale Aufforderung möglich und bei vier Probanden lediglich durch Beobachtung über die drei Testtage hinweg beurteilbar. Die Gründe (Mehrfachauswahl) hierfür waren fehlendes bzw. vermindertes Sprachverständnis ($n=6$), fehlende bzw. verminderte Vigilanz ($n=6$) und verminderte kognitive Fähigkeiten ($n=7$).

Der gesamte Teil B war innerhalb von drei Testtage bei 27 Patienten beurteilbar.

Konnte die aktive Gelenkbeweglichkeit über verbale Aufforderungen geprüft werden, so nahm der gesamte Teil B maximal zehn Minuten Zeit in Anspruch. War dies nicht möglich, so musste die aktive Gelenkbeweglichkeit über die drei Testtage kontinuierlich beobachtet werden.

(3) Teil C (Mobilität)

Teil C konnte bei 18 Patienten (von 28) innerhalb von drei Tagen komplett beurteilt werden. Es zeigte sich, dass bei den restlichen zehn Patienten entweder eines oder mehrere der folgenden Items nicht innerhalb von drei Tagen beurteilt werden konnte:

Tab. 6: Ergebnisse in verschiedenen zusätzlichen Assessments in Abhängigkeit davon, ob das SeMo-P bzw. Teile davon machbar sind oder nicht

SeMo-P (Gesamt)	KRS (Pkt.)	MoCa (Pkt.)	BI (Pkt.)	FRI (Pkt.)
Machbar (n=9)	24 ± 0	22 ± 4	12 ± 8	- 58 ± 59
Nicht machbar (n=19)	18 ± 6	1 ± 4	3 ± 5	- 149 ± 70
SeMo-P (Teil B + Teil C)	KRS (Pkt.)	MoCa (Pkt.)	BI (Pkt.)	FRI (Pkt.)
Machbar (n=18)	22 ± 4	11 ± 12	7 ± 8	- 94 ± 80
Nicht machbar (n=10)	16 ± 6	2 ± 5	3 ± 7	- 165 ± 53

1. Lagerungstoleranz (n=5)

Da die Lagerung einer schwerkranken Person in der steilen Seitenlage oder im Pilotsitz in der Regel sehr zeit- aufwändig ist, war die fehlende Zeit bei vier Patienten der Grund dafür, dass dieses Item nicht beurteilt werden konnte. In einem Fall führte die fehlende Rückmeldung durch die Pflege (bzgl. der Sitzdauer) dazu, dass eine Beurteilung der Lagerungstoleranz nicht möglich war.

2. Transfer in den Rollstuhl (n=6)

Hier zeigte sich, dass unter anderem organisatorische Schwierigkeiten wie die rechtzeitige Zurverfügungstellung eines passenden Rollstuhls (n=3) und/oder Sitzkissens (n=1) dazu führten, dass das Item nicht getestet werden konnte. Außerdem konnte der Transfer in einem Fall aufgrund von Zeitmangel nicht geprüft werden und bei einer weiteren Person führte fehlende Kommunikation mit einer Kollegin dazu, dass der Patient bereits vorab transferiert wurde und sich zum Zeitpunkt der Testung aufgrund von Erschöpfung bereits wieder zurück im Bett befand. Eine erneute Testung am selben Tag konnte nicht durchgeführt werden.

3. Fortbewegung im Rollstuhl (n=7)

In all den Fällen, bei denen der Transfer in den Rollstuhl nicht durchgeführt werden konnte (n=6), war aus denselben Gründen auch die Fortbewegung im Rollstuhl nicht zu beurteilen. Bei einer Person war zwar die Mobilisation in den Rollstuhl möglich, jedoch reichte die Zeit nicht mehr aus, um die Fortbewegung in diesem zu überprüfen.

Die restlichen sechs Items (Drehen im Bett, Mobilisation an die Bettkante, Sitzen an der Bettkante, Sitz- Stand, Stehen, Gehen) waren hingegen bei allen 28 Teilnehmern innerhalb von drei Tagen beurteilbar. Bei 27 Patienten war ein Zeitaufwand von über 60 Minuten für Teil C nötig und die Testung musste somit mindestens auf zwei Tage verteilt werden. Bei einer Person konnte Teil C in unter 60 Minuten durchgeführt werden.

Das SeMo-P Gesamt (Teil A + B + C) konnte bei neun von 28 Patienten innerhalb von drei Tagen komplett durchgeführt und beurteilt werden. Die Personen bei welchen eine Durchführung innerhalb von drei Tagen machbar war, erreichten im Mittel sowohl in der KRS, dem FRI und dem BI mehr Punkte als die Patienten, bei

denen das SeMo-P Gesamt nicht geprüft werden konnte (s. Tab. 6). Auch im MoCa zeigte sich ein deutlicher Unterschied.

Da Teil A am seltensten mit den Patienten durchgeführt werden konnte, wurde dieser für weitere Auswertungen aus dem SeMo-P Gesamt entfernt und es wurden lediglich die Ergebnisse von Teil B und C berücksichtigt, um zu überprüfen, ob das verbleibende Assessment dann bei mehr Betroffenen durchführbar ist. Ohne Teil A ist das Assessment bei doppelt so vielen Personen innerhalb von drei Tagen beurteilbar (siehe Tab. 7). Des Weiteren können bei Verzicht auf Teil A deutlich schwerer betroffene Patienten erfasst und bewertet werden, wie sich bei den Mittelwerten in der KRS, dem MoCa, dem BI und dem FRI zeigt.

Diskussion

Die eingeschlossenen Patienten spiegeln das typische Patientenkontext der NNFR wider. In einer Studie von Pohl et al. [22] mit insgesamt 754 eingeschlossenen Patienten waren 39,4% weiblich und 60,6% männlich. Diese Verteilung zeigt sich in der hier vorgestellten Studie ähnlich, mit einem Verhältnis von 46,4% (weiblich) zu 53,6% (männlich). Auch die Verteilung der Krankheitsbilder erscheint in der Machbarkeitsstudie vergleichbar mit der Erhebung von Pohl et al. [22] (s. Tab. 7).

Tab. 7: Krankheitsbilder in der Studie von Pohl et al. [22] im Vergleich zur Machbarkeitsstudie

Krankheitsbild	Pohl et al. (2016)	Machbarkeitsstudie
Hirnfarkt	31,7%	39,3%
Hirnblutung	20,4%	17,9%
Critical-Illness-Polyneuropathie	17,1%	21,4%
Schädel-Hirn-Trauma	11,5%	7,1%
Hypoxische Hirnschädigung	6,2%	0%
Querschnittslähmung	3,7%	7,1%
Sonstige	9,4%	7,2%

Ebenso spiegeln das Alter (65 ± 17 Jahre), der BI (6 ± 7 Punkte) und der FRI (-120 ± 78 Punkte) das typische Klientel der Phase B wider.

Im Folgenden sollen die einzelnen Teile des Assessments betrachtet und diskutiert werden.

(1) Teil A (Oberflächen- und Tiefensensibilität)

Vor allem in der Schlaganfallforschung existieren Studien, welche zeigen konnten, dass die Sensibilität nach dem Ereignis beeinträchtigt sein kann [12, 9, 17] und dass sich dies auf die Dauer des Klinikaufenthaltes sowie auf die Aktivitäten des täglichen Lebens auswirken kann [12, 28,

7]. Auch bei anderen Krankheitsbildern wie zum Beispiel der Critical-Illness-Polyneuropathie [5, 27], dem Guillain-Barré-Syndrom [11] oder dem Querschnitt [18] stellen Sensibilitätsstörungen ein bekanntes Symptom dar.

Das Ziel von Teil A des SeMo-P ist es, Probleme im Bereich der Oberflächen- sowie Tiefensensibilität der unteren Extremität zum frühestmöglichen Zeitpunkt festzustellen. Die Instruktionen und Fragen sind möglichst einfach gehalten, trotzdem muss der Patient diese verstehen und verbal oder nonverbal antworten. Das setzt ein gewisses Maß an Sprachverständnis, Sprachproduktion, Wachheit und Kognition voraus. Die Machbarkeitsstudie hat gezeigt, dass diese Voraussetzungen bei 16 von 28 Personen nicht gegeben waren, sodass Teil A nicht geprüft und beurteilt werden konnte. Diese Ergebnisse korrespondieren mit bereits bestehender Literatur. So zeigten in der Studie von Pohl et al. [22] 44,3% der Patienten eine schwere Verständigungsstörung, 16% eine beaufsichtigungspflichtige Orientierungsstörung sowie 14,7% eine beaufsichtigungspflichtige Verhaltensstörung bei Aufnahme in die NNFR. In der Machbarkeitsstudie fiel außerdem auf, dass, wenn Teil A nicht prüfbar war, auch der MoCA nicht beurteilt werden konnte. Umgekehrt zeigte sich, dass von den zwölf Personen, bei welchen Teil A beurteilt werden konnte, zehn in der Lage waren, den MoCA zu absolvieren. Da dieser unter anderem das Kurzzeitgedächtnis, die Exekutivfunktionen, die Aufmerksamkeit und die Konzentration prüft [21], unterstützen diese Ergebnisse die These, dass ein bestimmtes Maß an kognitiven Fähigkeiten als Voraussetzung für die Durchführbarkeit von Teil A gegeben sein muss.

Aufgrund der Tatsache, dass Teil A bei einer Mehrheit der Patienten nicht getestet und somit auch nicht bepunktet werden konnte, wurde entschieden, dass die Prüfung der Sensibilität nicht im Gesamt-Assessment erhalten bleiben kann, sondern optional und separat genutzt werden sollte.

(2) Teil B (Passive und aktive Gelenkbeweglichkeit)

In der Studie von Kwah et al. [19] entwickelten 52% der 165 stationär aufgenommenen Schlaganfallpatienten innerhalb der ersten sechs Monate nach Ereignis eine Kontraktur. Am häufigsten betroffen waren die Schulter- und Hüftgelenke. Auch bei Patienten mit einer Querschnittlähmung ist die Entwicklung von Kontrakturen eine bekannte Komplikation. So zeigten sich in der Studie von Diong et al. [10] bei 66% der eingeschlossenen Patienten (n=92) innerhalb des ersten Jahres nach Ereignis Einschränkungen der passiven Gelenkbeweglichkeit in Form von Kontrakturen. Dies kann sich negativ auf das Allgemeinbefinden der betroffenen Personen auswirken, z. B. durch die Entwicklung von Schmerzen oder das Entstehen von Dekubiti [34]. Es ist somit von großer Bedeutung, die Entwicklung von Kontrakturen mit der Hilfe von physiotherapeutischen Maßnahmen zu verzögern oder sogar zu verhindern. Mit dem SeMo-P soll es

möglich sein, die passive Gelenkbeweglichkeit schnell und unkompliziert, aber möglichst genau zu erfassen und zu dokumentieren. Da die geprüften Patienten bei dieser Testung komplett passiv sind und keine Mitarbeit erforderlich ist, lässt sich die passive Gelenkbeweglichkeit auch bei Patienten mit Sprachproblemen, verminderter Vigilanz oder Kognition problemlos durchführen. Dies spiegeln auch die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie wider, in welcher die Prüfung lediglich bei einem Patienten nicht möglich war.

Auch die Prüfung der aktiven Gelenkbeweglichkeit, und somit die Feststellung, ob eine Plegie bzw. Parese vorliegt, spielt in der neurologischen Rehabilitation eine wichtige Rolle.

Die Testung der aktiven Gelenkbeweglichkeit durch verbale Aufforderungen (z. B.: »Beugen Sie das linke Knie«) ist bei sprachlichen und/oder kognitiven Einschränkungen von NNFR-Patienten erschwert oder unmöglich. Um dem entgegenzuwirken, gibt es beim SeMo-P die Besonderheit der Beobachtung und Bewertung der Spontanmotorik im Verlauf der Testung des Assessments. Dies hat in der Machbarkeitsstudie dazu geführt, dass nicht nur die 16 Patienten beurteilt werden konnten, welche die Bewegungsaufträge verstanden und ausgeführt haben, sondern auch die elf Personen, welche nicht in der Lage waren, die verbalen Bewegungsaufträge auszuführen.

Zusammenfassend erscheint Teil B machbar und sinnvoll durchführbar.

Da der Zeitaufwand für diesen Teil überschaubar ist und die Items bei 27 Patienten innerhalb der drei Testtage beurteilt werden konnten, wird es als sinnvoll erachtet, diesen Teil im Assessment zu belassen.

(3) Teil C (Mobilität)

Das Wiedererlangen einer eigenständigen Mobilität ist eines der wichtigsten Ziele nach einer schweren neurologischen Erkrankung, da davon die Selbstständigkeit im Alltag abhängt [31].

Häufig nennen Betroffene in der Therapie Ziele, welche sich auf die Mobilität beziehen, wie zum Beispiel eine Verbesserung des (Toiletten-)Transfers, das selbstständige Hinsetzen an die Bettkante, das Stehen oder das Gehen. Bereits kleine Veränderungen in diesen Bereichen können für Patienten und Angehörige eine große Erleichterung im Alltag darstellen. Aus diesem Grund stellt Teil C einen wichtigen Bestandteil des Assessments dar, da bereits minimale Mobilitäts-Veränderungen erkannt und dokumentiert werden sollen.

Die Machbarkeitsstudie hat gezeigt, dass sechs der neun Items bei allen 28 Patienten innerhalb von drei Tagen beurteilt werden konnten. Diese werden aufgrund dessen im Assessment belassen. Die Items »Lagerungstoleranz«, »Transfer in den Rollstuhl« und »Fortbewegung im Rollstuhl« waren jedoch bei mehreren Patienten nicht innerhalb der drei Tage durchführbar.

Die Lagerung von schwerbetroffenen Patienten in unterschiedlichen Positionen stellt einen wichtigen Bestandteil der Physiotherapie, aber auch der Pflege in der Phase B dar [25]. Aus diesem Grund ist die Ermittlung der »Lagerungstoleranz« im Rahmen des Assessments zunächst als sinnvoll zu erachten. Es zeigte sich jedoch, dass sehr schwer betroffene Patienten, welche noch nicht in die sitzende Position gebracht werden können, bei diesem Item nicht erfasst werden. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Positionierung dieser Patienten häufig sehr aufwändig ist und die Getesteten somit aus zeitlichen Gründen nicht in die zu beurteilende Position gebracht werden können. Vier der fünf Patienten, bei welchen dieses Item nicht getestet werden konnte, hätten eine Lagerung im Sitz nicht toleriert und somit hätte eine Positionierung in (steiler) Seitenlage stattfinden müssen, was aber aufgrund der fehlenden Zeit nicht möglich war. Dies führte dazu, dass sich das Forschungsteam dazu entschlossen hat, dieses Item aus dem Assessment zu nehmen und durch das Item »Hochrutschen im Bett« zu ersetzen. Die Testung des »Hochrutschens im Bett« ist deutlich weniger zeitintensiv und wird als relevant für die Selbstständigkeit und Lebensqualität der Patienten eingeschätzt.

Der »Transfer in den Rollstuhl« stellt einen wichtigen Bestandteil der physiotherapeutischen Behandlung sowie der Selbstständigkeit der Betroffenen dar. Positiv hervorzuheben ist, dass dieses Item lediglich bei einer Person aufgrund von Zeitmangel nicht durchführbar war. Bei einem anderen Patienten führte die mangelnde Kommunikation mit einer Kollegin dazu, dass der Transfer nicht beurteilt werden konnte. Dies zeigt, wie wichtig ein regelmäßiger Austausch zwischen den Therapeuten ist. Bei vier Patienten führten organisatorische Gründe dazu, dass der Transfer nicht innerhalb der drei Tage getestet werden konnte. Dieses Problem wird in Zukunft durch die Bereitstellung von Übergangsröllstühlen eliminiert.

Die »Fortbewegung im Rollstuhl« war bei sechs Patienten nicht möglich, da bereits der »Transfer in den Rollstuhl« nicht durchgeführt werden konnte. Bei einem Patienten fehlte die Zeit zur Prüfung dieses Items. Da die »Fortbewegung im Rollstuhl« außerdem stark dadurch beeinflusst wird, um welche Art von Rollstuhl es sich handelt (Multifunktionsrollstuhl, Aktivrollstuhl, Elektro-Rollstuhl etc.), dies aber nicht in die Bepunktung einfließt, hat das Forscherteam entschieden, dieses Item aus dem Assessment zu entfernen und durch das Item »Sitzen im (Roll)Stuhl« zu ersetzen. Die Prüfung des »Sitzens im Rollstuhl« ist weniger zeitintensiv und außerdem nicht abhängig vom Rollstuhltyp.

Bezüglich des Zeitaufwandes ist festzuhalten, dass dieser Teil des Assessments am aufwändigsten ist. Jedoch kann Teil C sicherlich auch als der wichtigste bzgl. der Beurteilung der Selbstständigkeit der Patienten betrachtet werden. Aus diesem Grund wird akzeptiert, dass die Ausführungszeit von Teil C bei 27 Patienten über 60 Minuten lag.

Bei der Betrachtung des SeMo-P Gesamt (Teil A + B + C) fiel auf, dass es lediglich bei neun von 28 Patienten machbar war. Bei diesen Patienten zeigten sich im Mittel relativ hohe Punktzahlen in der KRS, dem MoCA, dem BI und dem FRI im Vergleich zu den erreichten Punkten der Personen, bei welchen das SeMo-P Gesamt nicht machbar war. Besonders der deutliche Unterschied in der KRS (machbar: 24 ± 0 ; nicht machbar: 18 ± 6) sowie dem MoCA (machbar: 22 ± 4 ; nicht machbar: 1 ± 4) lässt vermuten, dass vor allem die Kognition, die Vigilanz sowie die Sprache einen Einfluss darauf haben, ob das SeMo-P Gesamt durchführbar ist oder nicht. Gerade in Teil A werden diese Fähigkeiten benötigt. Nimmt man diesen aus dem SeMo-P heraus, so zeigt sich, dass das Assessment dann bei deutlich mehr Patienten ($n=18$) durchführbar ist.

Schlussfolgerung

Die Machbarkeitsstudie zeigt, dass es prinzipiell möglich ist, das neu entwickelte SeMo-P innerhalb von drei Tagen mit Phase B Patienten durchzuführen. Die Ergebnisse der Studie führten dazu, dass Teil A aus dem SeMo-P Gesamt gestrichen wird, da es bei einem Großteil der Patienten nicht durchführbar ist. Dieser Teil kann weiterhin optional genutzt werden, fließt dann jedoch nicht in die Gesamtpunktzahl mit ein. Des Weiteren wurden einige Anpassungen an Teil C durchgeführt, damit dieser zuverlässig innerhalb von drei Tagen durchführbar ist.

Die Gütekriterien des angepassten Assessments werden bereits in einer Evaluationsstudie kritisch geprüft. Nach der Auswertung dieser Studie wird das SeMo-P bei Bedarf nochmals angepasst. Danach soll eine standardmäßige Benutzung des Assessments im klinischen Alltag stattfinden.

Danksagung

Vielen Dank an Herrn Danke und Frau Ruppert-Weitz für die Unterstützung bei der Durchführung der Machbarkeitsstudie.

Literatur

1. Balkana AF, Salcı Y, Keklice H et al. The trunk control: Which scale is the best in very acute stroke patients. *Topics in stroke rehabilitation* 2019; 359–65
2. Bertram M, Brandt T. Neurologisch-neurochirurgische Frührehabilitation. Eine aktuelle Bestandsaufnahme. *Der Nervenarzt* 2007; 78: 1160–74
3. Beyer J, Berliner M, Glaesener J-J et al. Positionspapier zur Fachübergreifenden Frührehabilitation. *Phys Rehab Kur Med* 2015; 25: 260–80
4. Boldt C, Grill E, Winter S et al. Einsatz standardisierter Erhebungsinstrumente in der Frührehabilitation. *Phys Rehab Kur Med* 2003; 13: 18–25
5. Bolton CF. Neuromuscular manifestations of critical illness. *Muscle & Nerve* 2005; 32: 140–63
6. Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation. Empfehlungen zur Neurologischen Rehabilitation von Patienten mit schweren und schwersten Hirnschädigungen in den Phasen B und C. Online: https://www.bar-frankfurt.de/fileadmin/dateiliste/_publikationen/reha_vereinbarungen/pdfs/Empfehlung_neurologische_Reha_Phasen_B_und_C.pdf (letzter Zugriff: 06.04.2023)
7. Carey LM, Matyas TA, Baum C. Effects of Somatosensory Impairment on Participation After Stroke. *Am J Occup Ther* 2018; 72: 7203205100p1-7203205100p10
8. Collin C, Wade D. Assessing motor impairment after stroke: a pilot reliability study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1990; 53: 576–9
9. Connell LA, Lincoln NB, Radford KA. Somatosensory impairment after stroke: frequency of different deficits and their recovery. *Clin Rehabil* 2008; 22: 758–67
10. Diong J, Harvey LA, Kwah LK et al. Incidence and predictors of contracture after spinal cord injury—a prospective cohort study. *Spinal Cord* 2012; 50: 579–84
11. Forsberg A, Press R, Einarsson U et al. Impairment in Guillain-Barré syndrome during the first 2 years after onset: a prospective study. *J Neurol Sci* 2004; 227: 131–8
12. Gorst T, Rogers A, Morrison SC et al. The prevalence, distribution, and functional importance of lower limb somatosensory impairments in chronic stroke survivors: a cross sectional observational study. *Disabil Rehabil* 2019; 41: 2443–50
13. Heck G, Steiger-Bächler G, Schmidt T. Early Functional Abilities (EFA) - eine Skala zur Evaluation von Behandlungsverläufen in der neurologischen Frührehabilitation. *Neurol Rehabil* 2000; 6: 125–33
14. Holden MK, Gill KM, Magliozzi MR. Gait Assessment for Neurologically Impaired Patients: Standards for Outcome Assessment. *Phys Ther* 1986; 66: 1530–9
15. Kaczmarek C, Schwarz M, Wydra G. Mobilitätskonzept in Sporttherapie und -wissenschaft. *Sportwiss* 2016; 46: 268–74
16. Keith Sherwin RA, Granger CV, Hamilton BB et al. The Functional Independence Measure: a new tool for rehabilitation. *Advances in Clinical Rehabilitation* 1987; 1: 6–18
17. Kessner S, Schlemm E, Cheng B et al. Somatosensory Deficits After Ischemic Stroke. Time Course and Association With Infarct Location. *Stroke* 2019; 50: 1116–23
18. Kirshblum SC, Burns SP, Biering-Sorensen F et al. International standards for neurological classification of spinal cord injury (revised 2011). *The journal of spinal cord medicine* 2011; 34: 535–46
19. Kwah LK, Harvey LA, Diong JHL et al. Half of the adults who present to hospital with stroke develop at least one contracture within six months: an observational study. *J Physiother* 2012; 58: 41–7
20. Mahoney FI, Barthel DW: Functional evaluation: the Barthel Index. *Maryland state medical journal* 1965; 14: 61–65
21. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A Brief Screening Tool For Mild Cognitive Impairment. *J Am Geriatr Soc* 2005; 53: 695–9
22. Pohl M, Bertram M, Bucka C et al. Rehabilitationsverlauf von Patienten in der neurologisch-neurochirurgischen Frührehabilitation. *Nervenarzt* 2016; 87: 634–44
23. Rollnik JD. Assessment und Assessmentinstrumente. In: Rollnik JD, Hrsg. *Die neurologisch-neurochirurgische Frührehabilitation*. 1. Aufl. Berlin: Springer 2013, 43–52
24. Schädler S, Kool J, Lüthi H et al. *Assessments in der Rehabilitation*. 3. Aufl. Bern: Hans Huber 2012
25. Schönherr GS: Physiotherapeutische Maßnahmen in der Frührehabilitation – stimulieren und motivieren. *Neuroreha* 2010; 2: 160–9
26. Schönle PW. Frühe Phasen der Neurologischen Rehabilitation: Differentielle Schweregradbeurteilung bei Patienten in der Phase B (Frührehabilitation) und in der Phase C (Frühmobilisation/Postprimäre Rehabilitation) mit Hilfe des Frühreha-Barthel-Index (FRB). *Neurol Rehabil* 1996; 2(1): 21–5
27. Sèze M, Petit H, Wiart L et al. Critical Illness Polyneuropathy. A 2-Year Follow-Up Study in 19 Severe Cases. *Eur Neurol* 2000; 43: 61–9
28. Sommerfeld DK, Arbin MH von. The impact of somatosensory function on activity performance and length of hospital stay in geriatric patients with stroke. *Clin Rehabil* 2004; 18: 149–55
29. Stier-Jarmer M, Grill E, Ewert T et al. ICF Core Set for patients with neurological conditions in early post-acute rehabilitation facilities. *Disabil Rehabil* 2005; 27: 389–95
30. Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet* 1974; 304: 81–4
31. van de Port IGL, Kwakkel G, Schepers VPM et al. Predicting mobility outcome one year after stroke: a prospective cohort study. *J Rehabil Med* 2006; 38: 218–23
32. Verheyden G, Nieuwboer A, Mertin J et al. The Trunk Impairment Scale: a new tool to measure motor impairment of the trunk after stroke. *Clin Rehabil* 2004; 18: 326–34
33. Voss A, Wild R, Ortega-Suhrkamp E. Standards der neurologisch-neurochirurgischen Frührehabilitation. Ein Konzept der Arbeitsgemeinschaft Neurologische-Neurochirurgische Frührehabilitation. In: von Wild K, Hrsg. *Spektrum der Neurorehabilitation*. München: Zuckschwerdt 1993, 112–20
34. Wagner LM, Capezuti E, Brush BL et al. Contractures in frail nursing home residents. *Geriatr Nurs* 2008; 29: 259–66
35. Wirz M, Köhler B, Marks D et al. *Lehrbuch Assessments in der Rehabilitation*. 1. Aufl. Bern: Huber 2014

Interessenvermerk

Es besteht kein Interessenkonflikt

Korrespondenzadresse:

Jana Stürner
 B.Sc. mot. Neuroreha, wissenschaftliche Mitarbeiterin Lurija Institut
 Physiotherapie
 Kliniken Schmieder (Stiftung & Co.) KG
 Zum Tafelholz 8
 78476 Allensbach
 j.stuerner@kliniken-schmieder.de