

publiziert bei:	 <b>AWMF online</b> Das Portal der wissenschaftlichen Medizin
-----------------	---

AWMF-Register Nr.	179/009	Klasse:	2e
-------------------	---------	---------	----

# „Rehabilitation der unteren Extremität, der Steh- und Gehfunktion bei Menschen mit Querschnittlähmung“

**S2e-Leitlinie**

**der**

Deutschsprachigen Gesellschaft für Paraplegiologie (DMGP)

**Version: 2.0**



Deutschsprachige Medizinische  
Gesellschaft für Paraplegiologie e.V.

## 1. Herausgebende

Federführende Fachgesellschaft

DEUTSCHSPRACHIGE MEDIZINISCHE GESELLSCHAFT FÜR PARAPLEGIOLOGIE E.V. (DMGP)

Deutschesprachige Medizinische Gesellschaft für Paraplegiologie e.V.

Postfach 35 04 30

10213 Berlin

### ***Bitte wie folgt zitieren:***

Scheel-Sailer A., et al., Rehabilitation der unteren Extremität, der Steh- und Gehfunktion bei Menschen mit Querschnittlähmung, S2e-Leitlinie, 2024; in:

Deutschesprachige Gesellschaft für Paraplegiologie (Hrsg.), Leitlinien der DMGP. Online: [www.dmgp.de/die-dmgp/leitlinien-der-dmgp](http://www.dmgp.de/die-dmgp/leitlinien-der-dmgp)

(abgerufen am TT.MM.JJJJ)

## 2. Was gibt es Neues?

- Die Struktur der Leitlinie wurde verändert (Assessments und Interventionen)
- Die Schlüsselfragen wurden dem PICO-Schema entsprechend optimiert und die Suchstrategie dementsprechend angepasst.
- Die Berg Balance Scale, der Functional Reach Test und der MiniBest wurden zur Beurteilung des Sturzrisikos und der Rumpfstabilität ergänzt.
- Die Interventionen wurden einzelnen ICF-Kategorien zugeordnet (Funktionen, Strukturen, Aktivitäten und Partizipation). Dies um die Interventionen im Hinblick auf das Ergebnis/ die Zielsetzung beurteilen zu können.
- Die Wirksamkeit der Interventionen wurden den folgenden Ergebnissen zugeordnet: Muskelkraft, Muskeltonus, Beweglichkeit der Gelenke, Ausdauer, Koordination und Gleichgewicht/ motorisches Lernen, Sensibilität, Schmerz, Alltagsaktivitäten, Sportaktivitäten und Lebensqualität.
- Apparativ unterstützte Interventionen wurden in das Gesamtziel der Funktionsfähigkeit integriert und nicht mehr als einzelstehende Interventionen betrachtet.
- Das Kapitel 3 "Behandlungspfad" aus Version 1 wurde in der Version 2 gestrichen, da die abgebildeten Meilensteine nicht aus einem publizierten Dokument stammen und es bisher keine Evidenz zu den Meilensteinen in der Rehabilitation nach Eintritt einer QSL gibt.

### 3. Die wichtigsten Empfehlungen auf einen Blick

- Der SCIM III soll bei Patienten mit einer QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase als Assessment zur Beschreibung der Funktionsfähigkeit und Unabhängigkeit durchgeführt werden.
- Der WISCI I und II soll bei Patienten mit einer QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase unabhängig von der Gehfunktion durchgeführt werden.
- Der TUG soll bei Patienten mit einer QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase durchgeführt werden, sobald Aufstehen, Gehen und Drehen eventuell auch mit Hilfsperson und/oder Hilfsmittel möglich ist.
- Der 10 MWT soll bei Patienten mit einer QSL und Gehfunktion in der akuten, subakuten und chronischen Phase durchgeführt werden, sobald der Patient mindestens 10 Meter gehen kann.
- Der 2 MWT soll bei Patienten mit einer QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase durchgeführt werden, sobald Patienten zwei Minuten gehen können.
- Der 6 MWT soll bei Patienten mit einer QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase durchgeführt werden, sobald Patienten sechs Minuten gehen können.
- Bei Gehfähigkeit soll das individuelle Sturzrisiko unter Berücksichtigung anderer klinischer Einflussfaktoren beurteilt werden. Die Beurteilung des Sturzrisikos soll nicht isoliert durch ein Assessment erfolgen.
- Der ISNCSCI soll als bevorzugtes neurologisches Assessment für Patienten\*innen mit einer QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase durchgeführt werden.
- Die modifizierte Ashworth Scale soll zur Einschätzung der Spastik für Patienten\*innen mit einer QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase durchgeführt werden.
- Regionale/ fokale und/oder DLA/ADL-bezogene Bewegungstherapie soll sowohl hands-on als auch hands-off mit und ohne Verwendung von Hilfsmitteln bei Menschen mit einer QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase zur Verbesserung der Muskelkraft, Beweglichkeit und Erreichung einer bestmöglichen Selbstständigkeit im Alltag durchgeführt werden.
- Physiotherapie auf neurophysiologischer Basis soll bei Menschen mit einer QSL in allen Phasen in den gesamten Therapieprozess integriert werden, um Tonus, Schmerzen, Gelenkbeweglichkeit, Koordination und motorisches Lernen bei Menschen mit QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase zu verbessern.
- Die Mobilisation der artikulären Strukturen und die Muskeldehnung sollen befundorientiert und individuell abgestimmt (Gelenkbeweglichkeit und Muskeltonus) in der therapeutischen Intensität durchgeführt werden, die notwendig ist, um die Gelenkbeweglichkeit von Menschen mit QSL zu erhalten/verbessern.
- Passive/ physikalische Therapie/ Weichteiltechniken und komplexe manuelle Entlastungstherapie sollen befundorientiert (z.B. Weichteilschmerzen, Verspannungen, Lymphödeme) durchgeführt werden, um die beschriebenen Symptome bei Menschen mit QSL zu lindern und die Grundlage für eine Funktionsverbesserung zu legen.

- Medizinische Trainingstherapie, Ausdauertraining, Eigenprogramm oder/und home based Trainingsprogramme sollen fachlich angeleitet und an die individuelle Bewegungs- und Belastungsfähigkeit angepasst durchgeführt werden, um die Muskelkraft sicher im nicht gelähmten, eventuell auch im inkomplett gelähmten Bereich von Menschen mit QSL in der subakuten und chronischen Phase sowie die Mobilität und Selbständigkeit zu erhalten oder verbessern.

## Inhaltsverzeichnis

1.	Herausgebende .....	1
2.	Was gibt es Neues? .....	1
3.	Die wichtigsten Empfehlungen auf einen Blick .....	2
4.	Geltungsbereich und Zweck .....	6
4.1	Zielsetzung und Fragestellung .....	6
4.2	Versorgungsbereich .....	7
4.3	Patient*innenzielgruppe .....	7
4.4	Adressaten .....	7
4.5	Weitere Dokumente zu dieser Leitlinie .....	7
5.	Zusammenfassung der Empfehlungen .....	9
6.	Empfehlungen zu Assessments .....	14
6.1	Empfehlungen: Aktivität und Partizipation .....	15
6.2	Empfehlungen: Körperfunktionen/ Körperstruktur .....	21
7.	Empfehlungen zu Interventionen .....	24
8.	Wichtige Forschungsfragen .....	33
9.	Zusammensetzung der Leitliniengruppe .....	34
9.1	Leitlinienkoordinator*in/Ansprechpartner*in .....	34
9.2	Beteiligte Fachgesellschaften und Organisationen .....	34
9.3	Patient*innen/Bürger*innenbeteiligung .....	34
9.4	Methodische Begleitung .....	35
10.	Informationen zu dieser Leitlinie .....	35
10.1	Methodische Grundlagen .....	35
10.2	Systematische Recherche und Auswahl der Evidenz .....	35
10.3	Kritische Bewertung der Evidenz .....	35
10.4	Konsensfindung .....	36
10.5	Empfehlungsgraduierung .....	36
11.	Redaktionelle Unabhängigkeit .....	37
11.1	Finanzierung der Leitlinie .....	37
11.2	Darlegung von Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten .....	37
12.	Externe Begutachtung und Verabschiedung .....	37
13.	Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren .....	38

14.	Verwendete Abkürzungen .....	38
15.	Literaturverzeichnis.....	40

## 4. Geltungsbereich und Zweck

### 4.1 Zielsetzung und Fragestellung

Die Leitlinie „Rehabilitation der unteren Extremität, der Steh- und Gehfunktion nach Querschnittlähmung“ gibt Empfehlungen für die Rehabilitation von Patienten\*innen mit kompletter und inkompletter Querschnittlähmung (QSL) im Akut- und Rehabilitations-Setting respektive für Patienten\*innen in der akuten, subakuten oder chronischen Phase ab. Die Diagnosestellung nutzt das Klassifikationssystem der Internationalen Klassifikation der Krankheiten (ICD 10). Sowohl bei den Untersuchungen und Assessments als auch bei den therapeutischen Interventionen orientiert sich die Empfehlung an der Funktionsfähigkeit der Patient\*innen in Anlehnung an die „Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF)“ (1) und nicht primär an der Läsionshöhe oder dem Ausmass der Lähmung entsprechend den „International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury (ISNCSCI)“ (2). Aufgrund der Definition „komplett“ in der ISNCSCI kann der Mensch mit QSL zum Beispiel eine Gehfunktion entwickeln, für die Untersuchungen zur Beurteilung und Interventionen zur Verbesserung der Gehfunktion sinnvoll sind.

Der Inzidenz und Prävalenz entsprechend, werden in dieser Leitlinie primär Empfehlungen für Erwachsene gegeben. Bei Bedarf können einzelne Empfehlungen für Kinder und Jugendliche angepasst oder zum Teil übernommen werden.

Da funktionelle Veränderungen im Rahmen einer neurologischen Erholung oder auch unabhängig davon möglich sind, ist der Prozess der Rehabilitation und damit die Auswahl der geeigneten Untersuchungen und Interventionen dynamisch. Die Qualität in der Rehabilitation erhöht sich durch eine Auswahl von verschiedenen Interventionen basierend auf den Bedürfnissen der Patienten\*innen im Hinblick auf die gemeinsamen Zielformulierungen und unter Berücksichtigung der Restauration, Neuroplastizität, Neuromodulation und Neuroregeneration. Das Grundverständnis spiegelt sich auch im Konzept des motorischen Lernens wider. Zusätzlich werden Interventionen zur Unterstützung der Kompensation oder Behandlung von Komplikationen im Sinne einer Sekundärprävention ausgewählt. Ob einer bestimmten Empfehlung gefolgt wird, muss von den zuständigen Ärzten\*innen und Therapeuten\*innen unter Berücksichtigung der Situation des Patienten und der vorliegenden Gegebenheiten und verfügbaren Ressourcen entschieden werden (3).

Ziel ist es darauf aufbauend, die Qualität der Versorgung unter Berücksichtigung von individuellen Bedürfnissen, Wirksamkeit, Wirtschaftlichkeit und Zweckmässigkeit zu verbessern.

Folgende Fragestellungen wurden durch die Leitlinie beantwortet:

Welche Assessments und therapeutischen Interventionen werden zur Verbesserung der Steh-/Gehfähigkeit von Menschen mit Querschnittlähmung angewendet?
Welche Assessments sind im Sinne der Verbesserung der Geh-/Stehfunktion von Menschen mit Querschnittlähmung im Vergleich zu keinen oder anderen Assessments für Menschen mit Querschnittlähmung reliabel?
Welche therapeutischen Interventionen verbessern die Steh-/Gehfähigkeit von Menschen mit Querschnittlähmung im Vergleich zu keinen oder anderen therapeutischen Interventionen für Menschen mit Querschnittlähmung?

## 4.2 Versorgungsbereich

Die Empfehlungen gelten für die ambulante, teilstationäre, stationäre Versorgung, die Rehabilitation, spezialisierte Versorgung und lebenslange Nachsorge bei Menschen mit einer QSL.

## 4.3 Patient\*innenzielgruppe

Die Empfehlungen gelten für erwachsene Menschen mit einer QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase einer QSL. Sie können auf Kinder und Jugendliche übertragen werden, müssen dann aber an die besondere Situation angepasst, erweitert oder im Besonderen interpretiert werden.

## 4.4 Adressaten

Die Empfehlungen der Leitlinie richten sich an die Fachärzt\*innen, Physiotherapeut\*innen und Ergotherapeut\*innen der beteiligten Fachgesellschaften (DMGP, DGN, DGN, ÖGOuT, KUV).

Die Leitlinie gilt als Weiteres als Information für die folgenden mit der Versorgung von Menschen mit einer QSL beschäftigten Fachbereiche, die nicht direkt an der Leitlinienerstellung beteiligt waren: Deutsche Gesellschaft für Neurologische Rehabilitation (DGNR), Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOU), Deutsche Gesellschaft für Rehabilitationswissenschaften (DGRW), Deutsche Gesellschaft für Physikalische Medizin und Rehabilitation (DGPMR).

## 4.5 Weitere Dokumente zu dieser Leitlinie

Des Weiteren sind der Leitlinie folgende Dokumente beigelegt:

- Leitlinienreport
- Evidenztabellen

Die Leitlinie sollte im Kontext der unten aufgeführten anderen Leitlinien genutzt werden.

*Tabelle 1: Übersicht der genutzten Leitlinien*

Titel	AWMF-Regis- ter Nr:	Entwicklungs- stufe	Federführende Fachgesellschaft
Atmung, Atemunterstützung und Beatmung bei akuter und chronischer Querschnittlähmung	179-011	S2k	DMGP
Depression bei Menschen mit Querschnittlähmung	179-003	S1	DMGP
Diagnostik und Therapie der akuten Querschnittlähmung	0a30-070	S3	DMGP
Ergebniserhebung in der Erstbehandlung nach neu erworbener Querschnittlähmung	179-012	S2e	DMGP
Lebenslange Nachsorge für Menschen mit Querschnittlähmung	179-014	S2k	DMGP
Neurogene Darmfunktionsstörung bei Querschnittlähmung	179-006	S2k	DMGP
Neuro-urologische Versorgung querschnittgelähmter Patienten	179-001	S2k	DMGP

Querschnittlähmungsassoziierte Osteoporose	179-007	S1	DMGP
Querschnittspezifische Dekubitusbehandlung und -prävention	179 - 008	S1	DMGP
Rehabilitation von sensomotorischen Störungen	030-123	S2k	DGN, DGNR
Schmerzen bei Querschnittlähmung	179-006	S2k	DMGP
Thromboembolieprophylaxe bei Querschnittlähmung	179-015	S1	DMGP
Verbesserung der Funktionsfähigkeit der oberen Extremität nach zervikaler Querschnittlähmung	179-013	S2e	DMGP

## 5. Zusammenfassung der Empfehlungen

Tabelle 2: Zusammenfassung der Empfehlungen zu Assessments: Aktivität und Partizipation

	<b>Empfehlungen zu Assessments: Aktivität und Partizipation</b>	Empfehlungsgrad	Evidenzlevel nach Oxford
6.1.1	<b>Spinal Cord Independence Measure (SCIM III)</b> Der SCIM III soll bei Patienten mit einer QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase als Assessment zur Beschreibung der Funktionsfähigkeit und Unabhängigkeit durchgeführt werden.	↑↑	1
	Tomaschek 2019 (4)		
6.1.2	<b>Walking Index for SCI (WISCI I / WISCI II)</b> Der WISCI I und II soll bei Patienten mit einer QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase unabhängig von der Gehfunktion durchgeführt werden.	↑↑	1
	Tomaschek 2019 (4)		
6.1.3	<b>Timed Up and Go (TUG)</b> Der TUG soll bei Patienten mit einer QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase durchgeführt werden, sobald Aufstehen, Gehen und Drehen eventuell auch mit Hilfsperson und/oder Hilfsmittel möglich ist.	↑↑	3
	Poncumhak 2013 (5), van Hedel 2005 (6)		
6.1.4	<b>10 Meter Walk Test (10 MWT)</b> Der 10 MWT soll bei Patient*innen mit einer QSL und Gehfunktion in der akuten, subakuten und chronischen Phase durchgeführt werden, sobald der Patient*innen mindestens 10 Meter gehen kann.	↑↑	3
	van Hedel 2005 (6), Amatachaya 2014 (7)		
6.1.5	<b>2 Minute Walk Test (2 MWT)</b> Der 2 MWT soll bei Patienten mit einer QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase durchgeführt werden, sobald Patienten zwei Minuten gehen können.	↑↑	3
	Willi 2023 (8)		
6.1.6	<b>6 Minute Walk Test (6 MWT)</b> Der 6 MWT soll bei Patienten mit einer QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase durchgeführt werden, sobald Patienten sechs Minuten gehen können.	↑↑	3
	Aigner 2017 (9)		

6.1.7	Bei Gehfähigkeit soll das <b>individuelle Sturzrisiko</b> unter Berücksichtigung anderer klinischer Einflussfaktoren beurteilt werden. Die Beurteilung des Sturzrisikos soll nicht isoliert durch ein Assessment erfolgen.	↑↑	1
	Abou 2019 (10)		
6.1.8	<b>Berg Balance Scale (BBS)</b> Die BBS sollte durchgeführt werden, sobald Patienten über eine gewisse Steh- und Gehfähigkeit verfügen, um das Gleichgewicht im Gehen zu beurteilen.	↑	1
	Arora 2018 (11), Arsh 2021 (12), Jorgensen 2017 (13), Lemay 2010 (14)		
6.1.9	<b>Mini-BESTest</b> Der Mini-BESTest sollte bei Menschen mit einer QSL bei guter Gehfähigkeit zur Beurteilung des Gleichgewichtes und der Gangsicherheit durchgeführt werden.	↑	3
	Chan 2019 (15), Roy 2021 (16)		
6.1.10	<b>Modified Functional Reach Test (mFRT)</b> Der mFRT sollte bei Patienten mit einer QSL zur Beurteilung des dynamischen Gleichgewichtes durchgeführt werden.	↑	1
	Arora 2018 (11), Arsh 2021 (12), Arsh 2021 (17)		

Tabelle 3: Zusammenfassung der Empfehlungen zu Assessments: Körperfunktionen/Körperstrukturen

	Empfehlungen zu Assessments: Körperfunktionen/Körperstrukturen	Empfehlungsgrad	Evidenzlevel nach Oxford
6.2.1	<b>ASIA Impairment Scale/ ISCoS International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury (ISNCSCI)</b> Der ISNCSCI soll als bevorzugtes neurologisches Assessment für Patienten*innen mit einer QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase durchgeführt werden. Bei Kindern und Jugendlichen mit QSL sollte der ISNCSCI ebenso durchgeführt werden, braucht aber eine Anpassung im Hinblick auf die Durchführung als auch die Interpretation in den verschiedenen Altersgruppen.	↑↑	1
	Tomaschek 2019 (4)		
6.2.2	<b>Ashworth Scale / Modified Ashworth Scale (MAS)</b> Die modifizierte Ashworth Scale soll zur Einschätzung der Spastik für Patienten*innen mit einer QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase durchgeführt werden.	↑↑	1
	Tomaschek 2019 (4)		

6.2.3	<b>Penn Spasm Frequency Scale (PSFS)</b> Der PSFS sollte zur differenzierten Beschreibung von Spasmen und deren Häufigkeit sowie für Patienten*innen mit einer QSL in der akuten, subakuten oder chronischen Phase ergänzend durchgeführt werden.	↑	3
	Mills 2018 (18)		
6.2.4	<b>Spinal Cord Assessment Tool for Spastic Reflexes (SCATS)</b> Zusätzlich sollte insbesondere zur Einschätzung der klonischen Komponente der SCATS für Patienten*innen mit einer QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase durchgeführt werden.	↑	3
	Akpinar 2017 (19)		

*Tabelle 4: Zusammenfassung der Empfehlungen zu Interventionen*

	<b>Empfehlungen zu Interventionen</b>	Empfehlungsgrad	Evidenzlevel nach Oxford
7.1	<b>Regionale/ fokale und/oder DLA/ADL-bezogene Bewegungstherapie</b> Regionale/ fokale und/oder DLA/ADL-bezogene Bewegungstherapie soll sowohl hands-on als auch hands-off mit und ohne Verwendung von Hilfsmitteln bei Patient*innen mit einer QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase zur Erhaltung und Verbesserung der Muskelkraft, Beweglichkeit und Erreichung einer best-möglichen Selbstständigkeit im Alltag durchgeführt werden.	↑↑	EK
	Konsensusempfehlung		
7.2	<b>Physiotherapie auf neurophysiologischer Basis</b> Physiotherapie auf neurophysiologischer Basis soll bei Menschen mit einer QSL in allen Phasen in den gesamten Therapieprozess integriert werden, um Tonus, Schmerzen, Gelenkbeweglichkeit, Koordination und motorisches Lernen bei Menschen mit QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase zu verbessern.	↑↑	EK
	Konsensusempfehlung		
7.3	<b>Mobilisation der artikulären Strukturen und Muskeldehnung</b> Die Mobilisation der artikulären Strukturen und die Muskeldehnung sollen befundorientiert und individuell abgestimmt (Gelenkbeweglichkeit und Muskeltonus) in der therapeutischen Intensität durchgeführt werden, die notwendig ist, um die Gelenkbeweglichkeit von Menschen mit QSL zu erhalten/verbessern.	↑↑	EK
	Konsensusempfehlung		

7.4	<p><b>Passive/ physikalische Therapie/ Weichteiltechniken und komplexe manuelle Entstauungstherapie</b></p> <p>Passive/ physikalische Therapie/ Weichteiltechniken und komplexe manuelle Entstauungstherapie sollen befundorientiert (z.B. Weichteilschmerzen, Verspannungen, Lymphödeme) durchgeführt werden, um die beschriebenen Symptome bei Menschen mit QSL zu lindern und die Grundlage für eine Funktionsverbesserung zu legen.</p>	↑↑	EK
	Konsensusempfehlung		
7.5	<p><b>Bewegungstherapie im Wasser</b></p> <p>Die Bewegungstherapie im Wasser sollte bei Menschen mit QSL in der subakuten und chronischen Phase ergänzt werden, wenn der Gesundheitszustand es zulässt, es der individuellen Zielsetzung entspricht, andere Gesundheitsproblemen (z.B. Spastik, Schmerz) im Vordergrund stehen und keine Kontraindikationen wie Inkontinenz vorliegen.</p>	↑	1
	Ellapen 2018 (20) <sup>[2], [4], [5]</sup> , Li 2017 (21) <sup>[4], [8]</sup>		
7.6	<p><b>Koordinationstraining</b></p> <p>Koordinationstraining sollte bei Menschen mit QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase ergänzend durchgeführt werden, um die Koordination und das motorische Lernen von Menschen mit QSL zu erhalten/verbessern.</p>	↑	3
	Amatachaya 2019 (22) <sup>[4], [6]</sup>		
7.7	<p><b>Bewegungstrainer mit oder ohne FES</b></p> <p>Bewegungstrainer mit oder ohne FES sollten bei Menschen mit QSL in der akuten/ subakuten und chronischen Phase eingesetzt werden, um z.B. Spastik oder Schmerz zu reduzieren und/ oder neurologische Erholung zu unterstützen und Gehfähigkeit vorzubereiten, wenn die neurologischen Voraussetzungen gegeben sind.</p>	↑	1
	Fang 2021 (23) <sup>[1], [6]</sup> , van der Scheer 2021 (24) <sup>[1], [5], [7]</sup>		
7.8	<p><b>Stehbrett/ Stehtisch / Freistehbarren oder Stehrollstuhl mit oder ohne FES</b></p> <p>Stehbrett/ Stehtisch / Freistehbarren mit oder ohne FES sollte bei Menschen mit QSL in der akuten/ subakuten und chronischen Phase durchgeführt werden, wenn Stehen mit dem entsprechend an die Belastungsgrenzen (Kreislaufstabilität) angepassten Hilfsmittel möglich ist, um die Gelenkbeweglichkeit zu erhalten oder/und die Geh-/Stehfunktion von Menschen mit QSL vorzubereiten, zu erhalten/verbessern und eventuell Rumpfmuskulatur anzuregen oder Alltagsaktivitäten zu ermöglichen.</p>	↑	3
	Ibitoye 2019 (25) <sup>[5]</sup> Ben 2005 (26) <sup>[3]</sup> , Adams 2011 (27) <sup>[2], [4]</sup>		

7.9	<p><b>Gehtraining mit Gewichtsentlastung mit Laufband mit und ohne Gewichtsentlastung, Robotik assistiertes Gehtraining, passiv, assistiv, aktiv, mit und ohne virtuelle Realität</b></p> <p>Gehtraining sollte bei Menschen mit QSL in der akuten/ subakuten und chronischen Phase mit angepasster Sicherung und Gewichtsentlastung dann durchgeführt werden, wenn eine Verbesserung der Geh- und ergänzend Stehfunktion von Menschen mit QSL aufgrund der entsprechenden Assessments indiziert, oder die neurologischen Voraussetzungen gegeben sind.</p>	↑	1
	Stampacchia 2022 (28) <sup>[4], [5], [6]</sup> , Mehrholz. 2017 (29) <sup>[4]</sup> , Gaspar 2019 (30)		
7.10	<p><b>Konventionelles „overground“ Training</b></p> <p>Konventionelles „overground“ Training der Gehfunktion sollte durchgeführt werden, um die Geh-/Stehfunktion von Menschen mit QSL in der akuten/ subakuten und chronischen Phase zu erhalten/verbessern.</p>	↑	EK
	Konsensusempfehlung		
7.11	<p><b>Medizinische Trainingstherapie, Ausdauertraining, Eigenprogramm oder/und home based Trainingsprogramme</b></p> <p>Medizinische Trainingstherapie, Ausdauertraining, Eigenprogramm oder/und home based Trainingsprogramme sollen fachlich angeleitet und an die individuelle Bewegungs- und Belastungsfähigkeit angepasst durchgeführt werden, um die Muskelkraft sicher im nicht gelähmten, eventuell auch im inkomplett gelähmten Bereich von Menschen mit QSL in der subakuten und chronischen Phase sowie die Mobilität und Selbständigkeit zu erhalten oder verbessern.</p>	↑↑	1
	Lawrason 2020 (31) <sup>[1], [5]</sup> , Quel de Oliviera. 2016 (32) <sup>[3], [4], [7], [8]</sup> , Gaspar 2019 (30)		

## 6. Empfehlungen zu Assessments

Für diese Leitlinie wurden nur die Assessments ausgewählt, die die psychometrischen Qualitätsansprüche (Validität, Reliabilität) erfüllen und dem Ziel der Leitlinie (Geh- und Stehfunktion) entsprechen. Als inhaltliche Grundlage wurden die Empfehlungen zu Assessments aus der Leitlinie Ergebniserhebung in der Erstbehandlung (AWMF-Register-Nr.: 179-012) gewählt. Zusätzlich wurden die Assessments aufgeführt, die in den systematischen Übersichtsarbeiten zu den Interventionen zur Verbesserung der Geh- und Stehfunktion genutzt wurden. Die Leitlinie erhebt nicht den Anspruch, alle im Rahmen von spezifischen Fragestellungen (Studien) oder im klinischen Alltag genutzten Assessments zu bewerten.

Ergänzend zu den unten aufgeführten Untersuchungen, Assessments und Messmethoden ist die klinische Untersuchung durch Anamnese, Inspektion und Palpation Voraussetzung für eine individualisierte und spezifische Behandlung. Dies beinhaltet insbesondere auch den Reflexstatus, die Untersuchung der Gelenke, inkl. der Gelenkstabilität, die Muskellängen und die Tiefensensibilität sowie die Erfassung von Schmerzen (33, 34). Der Gelenkstatus umfasst die „Range of Motion“ (ROM) und soll entsprechend der „Neutral Null Methode“ (NNM) durchgeführt werden (Janda). Der manuelle Muskelfunktionstest (MMT) soll regelmässig, insbesondere bei klinischem Hinweis auf Veränderung der Muskelkraft, durchgeführt werden (35). Der MMT und die Messung der Gelenkbeweglichkeit werden an das Lähmungsmuster und die individuelle Situation der Patient\*innen angepasst (36). Die Messung und Beschreibung der Muskellängen erfolgt entsprechend etablierter Methoden (37). Die Längenmessung der Beine sollte bei klinischem Verdacht (z.B. Beinlängendifferenz) für Patient\*innen mit einer QSL erfolgen. Für die Erfassung der Schmerzen wird auf die Empfehlungen der Leitlinie Schmerzen bei Querschnittlähmung verwiesen (AWMF-Register-Nr.: 179-006). Die Tiefensensibilität wird mit dem Stimmgabeltest (Vibration) beschrieben (33).

Grundsätzlich sind die Untersuchungen, Assessments und Messmethoden für alle Phasen (akut = bis 2 Wochen nach Eintritt der QSL (AWMF-Register-Nr.:179 - 012); subakut = 3 Wochen bis 6 Monate nach Eintritt der QSL oder Erstbehandlung/-rehabilitation; chronisch = länger als 6 Monate nach Eintritt der QSL oder nach Entlassung aus der stationären Erstbehandlung) empfehlenswert (38). Dennoch sollten Assessments konsequent bei Ein- und Austritt bzw. zu Beginn und zum Ende einer ambulanten, teilstationären oder stationären Rehabilitation, im Rahmen der Jahreskontrolle oder bei klinisch beobachteter Verschlechterung der Funktionsfähigkeit durchgeführt werden. Soweit nicht anders vermerkt, können alle Untersuchungen sowohl bei Patient\*innen mit kompletter als auch inkompletter QSL durchgeführt werden.

In der Folge werden die Assessments dargestellt, die eine „soll“ oder „sollte“ Empfehlung erhalten. In besonderen Situationen können andere Assessments ergänzt werden (AWMF-Register-Nr.: 179-013). Aus diesem Grund wurde der Spinal Cord Injury Functional Ambulation Inventory (SCI-FAI) nun nicht mehr erwähnt, der in der ersten Version der Leitlinie eine „kann“ Empfehlung erhielt. Im Sinne übergreifenden Zielsetzungen in der Rehabilitation werden zuerst die Assessments zu Aktivitäten und Partizipation und dann die Assessments zu Struktur und Funktion aufgeführt.

Folgende Fragestellung wurde bei der Erstellung der Empfehlungen beantwortet:

Ist dieses Assessment spezifisch, sensitiv, valide und reliabel und relevant zur Beschreibung der Geh-/Stehfunktion von Menschen mit QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase?
--

## 6.1 Empfehlungen: Aktivität und Partizipation

6.1.1	Empfehlung	Modifiziert 2024
Empfehlungsgrad  <b>A ↑↑</b>	<b>Spinal Cord Independence Measure (SCIM III)</b> Der SCIM III soll bei Patient*innen mit einer QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase als Assessment zur Beschreibung der Funktionsfähigkeit und Unabhängigkeit durchgeführt werden.	
Evidenzlevel 1	Tomaschek 2019 (4)	

### Hintergrundtext

Die systematische Übersichtsarbeit von Tomaschek et al. (4) untersuchte die psychometrischen Eigenschaften von Assessments zu verschiedenen Funktionsaspekten von Menschen in der akuten und subakuten Phase einer QSL. Eingeschlossen wurden knapp 5.000 Patient\*innen, aufgrund QSL-spezifischer Besonderheiten bezüglich der Population und Forschung wurde die methodische Qualität als "moderat" bewertet. Dennoch lässt die zugrunde liegende Evidenz darauf schliessen, dass der SCIM III in allen Phasen nach dem Eintritt einer QSL durchgeführt werden kann (4). Die Beobachtungsstudie von Kalsi-Ryan et al. (39) schliesst Patient\*innen mit einer akuten QSL ein, während die Validierungsstudie von Fekete et al. (40) eine gemischte Population umfasst, die Patient\*innen aus allen Phasen einschliesst. Der SCIM III ist in allen Phasen nach Eintritt einer QSL validiert (41, 42) und reliabel (43-46).

Fünf der eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten zu den Interventionen (28, 32, 47-49) nutzten den SCIM III zur Messung der Zielgrössen.

6.1.2	Empfehlung	Modifiziert 2024
Empfehlungsgrad  <b>A ↑↑</b>	<b>Walking Index for SCI (WISCI I / WISCI II)</b> Der WISCI I und II soll bei Patient*innen mit einer QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase unabhängig von der Gehfunktion durchgeführt werden.	
Evidenzlevel 1	Tomaschek 2019 (4)	

### Hintergrundtext

Die systematische Übersichtsarbeit von Tomaschek et al. (4) untersuchte die psychometrischen Eigenschaften von Assessments zu verschiedenen Funktionsaspekten von Menschen mit akuter/subakuter QSL. Eingeschlossen wurden knapp 5.000 Patient\*innen, aufgrund QSL-spezifischer Besonderheiten bezüglich der Population und Forschung wurde die methodische Qualität als "moderat" bewertet. Trotzdem lässt die zugrunde liegende Evidenz (zwei Validierungsstudien, eine systematische Übersichtsarbeit) darauf schliessen, dass der WISCI in allen Phasen nach einer QSL validiert (50, 51) und reliabel (50) ist. Für Patient\*innen mit geringen Einschränkungen hat der WISCI aufgrund eines Ceiling-Effekts nur einen limitierten Nutzen. Obwohl im WISCI technische Hilfsgeräte zum Gehen wie zum Beispiel Orthesen oder das Exoskelett noch nicht strukturiert erfasst sind, wird die Nutzung des WISCI empfohlen. Die Hilfsmittel sollten in den Bemerkungen erfasst werden.

Neun der eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten (32, 47, 49, 52-57) nutzten den WISCI I/ WISCI II zur Messung der Zielgrössen.

6.1.3	Empfehlung	Modifiziert 2024
Empfehlungsgrad <b>A ↑↑</b>	<b>Timed Up and Go (TUG)</b> Der TUG soll bei Patient*innen mit einer QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase durchgeführt werden, sobald Aufstehen, Gehen und Drehen eventuell auch mit Hilfsperson und/oder Hilfsmittel möglich ist.	
Evidenzlevel 3	Poncumhak 2013 (5), van Hedel 2005 (6)	

### Hintergrundtext

Zwei Querschnittstudien (5, 6) untersuchten die Validität und Reliabilität des TUG anhand von jeweils 66 und 75 Patient\*innen. Der TUG zeigte eine sehr gute inter-tester Reliabilität mit einem Intraklassen-Korrelationskoeffizienten von 0.999-1.00. Zudem wies der TUG eine starke Korrelation ( $r = -0.692$ ) mit den Functional Independence Measure (FIM) -Scores auf. (5) Des Weiteren zeigte sich eine signifikante Korrelation zum WISCI ( $r = -0.76$ ), sowie ausgezeichnete Zusammenhänge zwischen dem TUG und dem 10 MWT ( $r = 0.89$ ) und dem TUG und dem 6 MWT ( $r = -0.88$ ) (6). Die methodische Qualität der beiden Studien wurde aufgrund einer fehlenden Berechnung und Begründung des Stichprobenumfangs und fehlenden Angaben in der erstellten Statistik mit "5 von 9" (5) und "6 von 9" (6) Sternen bewertet und als moderat eingestuft. Auch wenn die Studien vor allem bei Patient\*innen in der chronischen Phase durchgeführt wurden, kann das Assessment auch in der akuten Phase durchgeführt werden, sobald Aufstehen, Gehen und Drehen eventuell auch mit Hilfsperson und/oder Hilfsmittel möglich ist.

Acht der eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten zu den Interventionen (23, 28, 53, 54, 56-59) nutzten den TUG zur Messung der Zielgrößen.

6.1.4	Empfehlung	Modifiziert 2024
Empfehlungsgrad <b>A ↑↑</b>	<b>10 Meter Walk Test (10 MWT)</b> Der 10 MWT soll bei Patient*innen mit einer QSL und Gehfunktion in der akuten, subakuten und chronischen Phase durchgeführt werden, sobald der Patient*innen mindestens 10 Meter gehen kann.	
Evidenzlevel 3	van Hedel 2005 (6), Amatachaya 2014 (7)	

### Hintergrundtext

Amatachaya et al. 2014 (7) verglichen in einer Querschnittstudie die Validität des 10 MWT mit dem 6 MWT in 95 Patient\*innen und führten eine Subgruppenanalyse nach FIM-L Score (Motorische Items > Fortbewegung > Gehen/Rollstuhl) durch. Sie fanden eine sehr gute, aber nicht signifikante Korrelation des 10 MWT mit dem 6 MWT bei Patient\*innen mit FIM-L 6 ( $r = 0.74$ ;  $p < 0.001$ ) und FIM-L 7 ( $r = 0.83$ ;  $p < 0.001$ ) sowie eine schwache Korrelation bei Patient\*innen mit FIM-L 5 ( $r = 0.306$ ;  $p = 0.113$ ) (7). Aufgrund unzureichender Informationen zur Allokation der Patient\*innen wurde die methodische Qualität mit "einigen Bedenken" bewertet.

Van Hedel et al. 2005 (6) verglichen in einer Querschnittstudie die Validität und Reliabilität des 10 MWT, 6 MWT und des TUG mit dem WISCI II in 75 Patient\*innen mit QSL. Sie fanden eine gute signifikante Korrelation zwischen dem WISCI II und dem 10 MWT ( $p = -0.68$ ,  $n = 67$ ) und

exzellente signifikante Assoziationen zwischen dem TUG und dem 10 MWT ( $r=0.89$ ,  $n=70$ ) sowie zwischen dem 6 MWT und dem 10 MWT ( $p=0.95$ ,  $n=62$ ). In 22 Patient\*innen fanden sie eine exzellente Intrarater Reliabilität für den 10 MWT ( $r=0.983$ ,  $P<0.001$ ). (6) Die methodische Qualität der Studie wurde mit "6 von 9" Sternen bewertet.

Der 10 MWT wird seit Jahren in der Erfassung der Gehfähigkeit bei Menschen mit QSL genutzt, sobald Gehfähigkeit vorhanden ist. Er wurde validiert (6, 7) und ist aktuell ein Standardassessment.

Um die Gehfähigkeit spezifisch und umfänglich zu erfassen, befassen sich neuere Studien mit einer umfangreichen Erfassung der Gehfähigkeit in anderen zusätzlichen Dimensionen (60). Dieser Ansatz ist jedoch noch nicht ausreichend in allen Phasen etabliert und validiert, so dass der 10 MWT weiterhin als Standard empfohlen wird.

Zwölf der eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten (29, 47-49, 52, 53, 56, 57, 59, 61) nutzten den 10 MWT zur Messung der Zielgrößen.

6.1.5	Empfehlung	Neu 2024
Empfehlungsgrad <b>A ↑↑</b>	<b>2 Minute Walk Test (2 MWT)</b> Der 2 MWT soll bei Patient*innen mit einer QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase durchgeführt werden, sobald Patient*innen zwei Minuten gehen können.	
Evidenzlevel 3	Willi 2023 (8)	

### Hintergrundtext

Um die Gehfähigkeit auch bei Menschen mit QSL zu beschreiben, die noch nicht in der Lage sind, sechs Minuten zu gehen, wurde der 2 MWT als Assessment ergänzt. In der multizentrischen Querschnittsstudie von Willi et al. (8) wurde die Validität und Reliabilität des 2 MWT untersucht. Eingeschlossen wurden 50 Patient\*innen mit einer QSL, welche ohne physische Unterstützung gehfähig waren. Der 2 MWT wies eine gute Test-Retest Reliabilität ( $ICC = 0.980$ ,  $p<0.001$ ) sowie starke Korrelationen zum 6 MWT ( $r$  (95% CI) =  $0.992$  ( $0.986 - 0.996$ )) und dem 10 MWT (in Eigengeschwindigkeit:  $r$  (95% CI) =  $0.964$  ( $0.941 - 0.986$ ), in Maximalgeschwindigkeit:  $r$  (95% CI) =  $0.974$  ( $0.956 - 0.988$ )) auf. Lediglich zum WISCI II wies der 2 MWT eine schwächere Korrelation ( $r$  (95% CI) =  $0.571$  ( $0.356 - 0.784$ )) auf. Die minimale nachweisbare Veränderung (minimal detectable change) des 2 MWT belief sich auf 20.9 m. (8) Die methodische Qualität von Willi et al. wurde mit "8 von 9 Sternen" bewertet und somit als hoch eingestuft.

Keine der eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten nutzten den 2 MWT zur Messung der Zielgrößen.

6.1.6	Empfehlung	Modifiziert 2024
Empfehlungsgrad <b>A ↑↑</b>	<b>6 Minute Walk Test (6 MWT)</b> Der 6 MWT soll bei Patient*innen mit einer QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase durchgeführt werden, sobald Patient*innen sechs Minuten gehen können.	
Evidenzlevel 3	Aigner 2017 (9)	

### Hintergrundtext

Eine retrospektive Analyse von Aigner et al. (9) untersuchte bei 2.854 Patient\*innen mit einer akuten QSL die Korrelation zwischen dem 6 MWT und den "lower extremity motor scores" (LEMS) in den verschiedenen Phasen nach einer QSL. Phase 1 wurde als Zeitspanne der ersten zwei Wochen nach QSL, Phase 2 nach vier Wochen nach QSL, Phase 3 nach drei Monaten nach QSL, Phase 4 nach sechs Monaten nach QSL und Phase 5 als 12 Monate nach QSL definiert. Der 6 MWT wies in allen Phasen eine Übereinstimmungs-Validität mit den LEMS auf, jedoch mit der höchsten Validität in Phase 5 (Spearman CCA: 0.65-0.69). (9) Die methodische Qualität der Studie (8) wurde aufgrund einer ungenügenden Beschreibung der Patient\*innengruppen mit "5 von 8 Sternen" bewertet und als moderat eingestuft.

Vierzehn der eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten (23, 29, 47-49, 53, 56-58, 61-64) nutzten den 6 MWT zur Messung der Zielgrößen.

6.1.7	Empfehlung	Neu 2024
Empfehlungsgrad <b>A ↑↑</b>	Bei Gehfähigkeit soll das individuelle Sturzrisiko unter Berücksichtigung anderer klinischer Einflussfaktoren beurteilt werden. Die Beurteilung des Sturzrisikos soll nicht isoliert durch ein Assessment erfolgen.	
Evidenzlevel 1	Abou 2019 (10)	

### Hintergrundtext

Da Stürze ein relevantes Sicherheitsrisiko für Menschen mit QSL und Gehfähigkeit darstellen, soll das Sturzrisiko beurteilt werden. Die systematische Übersichtsarbeit von Abou et al. (10) begutachtet verschiedene klinische Gleichgewichtstests. Sie schlossen insgesamt 887 Patient\*innen aus 10 verschiedenen Studien ein. Sowohl in prospektiven, als auch in Querschnittstudien zeigte sich ein signifikanter Unterschied im TUG zwischen nicht-stürzenden und stürzenden Patient\*innen (Mean difference (95% CI) = -6.65 (-13.12 to -0.17); p=0.04). Allerdings wurde kein signifikanter Unterschied zwischen nicht häufig und häufig stürzenden Patient\*innen gefunden (Mean difference (95% CI) = -0.18 (-2.49 to 2.13); p=0.88). Des Weiteren wurde ein signifikanter Unterschied in den Werten der BBS zwischen nicht-stürzenden und stürzenden Patient\*innen gefunden (Mean difference (95% CI) = -5.25 (-10.20 to -0.29); p=0.04). Kein signifikanter Unterschied wurde bei 5xSTS gefunden (Mean difference 95% CI) = 1.30 (-0.50 to 3.09); p=0.16). (10) Die methodische Qualität der Übersichtsarbeit wurde aufgrund von fehlenden Bewertungen des Verzerrungsrisikos der eingeschlossenen Studien als "kritisch niedrig" eingeschätzt. Die Übersichtsarbeit unterstreicht zum einen die Bedeutung der Vorhersage des Sturzrisikos, zum anderen aber auch dass die aktuell angewendeten Assessments noch

keine ausreichende Vorhersagesicherheit haben. Insofern sollen die im folgenden aufgeführten Assessment im Kontext der gesamten klinischen Beurteilung interpretiert werden.

6.1.8	Empfehlung	Modifiziert 2024
Empfehlungsgrad <b>B ↑</b>	<b>Berg Balance Scale (BBS)</b> Die BBS sollte durchgeführt werden, sobald Patient*innen über eine gewisse Steh- und Gehfähigkeit verfügen, um das Gleichgewicht im Gehen zu beurteilen.	
Evidenzlevel 1	Arora 2018 (11), Arsh 2021 (12), Jorgensen 2017 (13), Lemay 2010 (14)	

### Hintergrundtext

Arora et al. (11) identifizierten die Berg Balance Scale (BBS) in einer systematischen Übersichtsarbeit mit 127 eingeschlossenen Studien als das meistverwendete Assessment zur Testung des Gleichgewichts während Aktivität. Die Qualität der Übersichtsarbeit wurde aufgrund methodischer Mängel bei der Datenextraktion und der unzureichenden Erhebung des Verzerrungsrisikos als "kritisch niedrig" bewertet. In der narrativen Auswertung ihrer systematischen Übersichtsarbeit von 16 Studien mit insgesamt 470 Patient\*innen stellten Arsh et al. (12) eine exzellente Intrarater Reliabilität, eine hohe interne Konsistenz und Übereinstimmungs-Validität der BBS fest. Die methodische Qualität dieser systematischen Übersichtsarbeit wurde aufgrund unzureichender Diskussionen zu Verzerrungsrisiko und Heterogenität als "kritisch niedrig" bewertet.

Jorgensen et al. (13) untersuchten in einer Querschnittstudie 46 Patient\*innen mit QSL die psychometrische Eigenschaften der BBS und des Mini-BESTest. Sie fanden eine gute interne Konsistenz beider Assessments (BBS:  $\alpha = 0.94$ , MiniBEST:  $\alpha = 0.95$ ) sowie eine starke Konvergenzvalidität zwischen den beiden ( $r = .899$ ,  $P < .001$ ) und weiteren (TUG, SCIM, 10MWT) Assessments. Beide Assessments konnten zwischen Personen mit und ohne Gehhilfe unterscheiden (BBS:  $P < .001$ , Cutoff  $> 47/56$ ), zudem konnten sie beide zwischen Personen mit niedriger und hoher Angst vor Stürzen diskriminieren (BBS:  $P < .001$ , Cutoff  $\leq 46/56$ ). Beide Assessments konnten nicht zwischen seltenen und häufig stürzenden Personen unterscheiden (BBS:  $P = 0.78$ ). Die BBS weist im Gegensatz zum Mini-BESTest einen Ceiling-Effekt (hier  $\geq 15\%$  der Teilnehmer\*innen haben das bestmögliche Ergebnis) auf. (13) Aufgrund unvollständiger Informationen zur Selektion und Berechnung von Stichprobengrößen, sowie unzureichender Berücksichtigung von möglichen Störfaktoren wurde die Studie mit „5 von 9“ Sternen bewertet. Lemay et al. (14) untersuchten in einer Querschnittsstudie mit 32 Patient\*innen die Übereinstimmungsvalidität der BBS mit verschiedenen Gangparametern bei Patient\*innen mit QSL. Dabei fanden sie heraus, dass das Gleichgewicht signifikant gut mit den anderen untersuchten Gangaspekten zusammenhängt (Spearman's Korrelation von BBS und: SCI-FAI Parameter = 0.747; SCI-FAI Hilfsmittel = 0.714; SCI-FAI Mobilität = 0.740; 2MWT = 0.781; WISCII = 0.816; 10MWT = 0.792; TUG = -0.815). (14) Aufgrund unvollständiger Informationen zur Selektion sowie unzureichender Berücksichtigung von möglichen Störfaktoren wurde die Studie mit „6 von 9“ Sternen bewertet.

Da die BBS durch einen Ceiling Effekt limitiert (13) wird, sollte bei guter Gehfähigkeit die BBS mit dem MiniBESTest ergänzt werden.

Vier der eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten (10, 32, 58, 65) nutzen die BBS zur Messung der Zielgrößen.

6.1.9	Empfehlung	Neu 2024
Empfehlungsgrad <b>B ↑</b>	<b>Mini-BESTest</b> Der Mini-BESTest sollte bei Menschen mit einer QSL bei guter Gehfähigkeit zur Beurteilung des Gleichgewichtes und der Gangsicherheit durchgeführt werden.	
Evidenzlevel 3	Chan 2019 (15), Roy 2021 (16)	

### Hintergrundtext

In einer Querschnittsstudie einer repräsentativen Gruppe von 21 Menschen mit QSL in der subakuten Phase untersuchten Chan et al. (15) die Test-Retest Reliabilität, die Übereinstimmungs-Validität sowie die Konvergenzvalidität des Mini-BESTest mit der Muskelkraft der unteren Extremität. Sie fanden gute psychometrische Werte im Hinblick auf Reliabilität (total ICC:0.98 (95% CI 0.95-0.99,  $p < 0.01$ ) und Übereinstimmungsvalidität ( $r = -0.56$  und  $-0.71$ ,  $p < 0.01$ ) sowie eine gute Konvergenzvalidität mit der Muskelkraft der unteren Extremität ( $r = 0.73$ ,  $p < 0.001$ ) (15). Die methodische Qualität von Chan et al. (15) wurde aufgrund teilweise unvollständiger statistischer Berechnungen in den Resultaten mit "7 von 9 Sternen" bewertet und als moderat eingestuft. Roy et al. (16) untersuchten in einer Kohortenstudie mit 23 Patient\*innen die Test-Retest Reliabilität und die Interrater Reliabilität des Mini-BESTest für Menschen mit QSL. Sie fanden eine exzellente Test-retest Reliabilität (ICC (95% CI) = 0.94 (0.87 to 0.97), eine exzellente Interrater Reliabilität und eine minimal nachweisbare Veränderung von 3.43-3.82 Punkten (16). Die methodische Qualität der Studie wurde als „sehr gut“ eingestuft.

Der Mini-BESTest konnte die Gruppen von häufig oder weniger häufig stürzenden Menschen mit QSL nicht zuverlässig unterscheiden (13). Aufgrund der kurzen Beobachtungszeit und der retrospektiven Datenerfassung ist der Wert des Mini-BESTest im Hinblick auf die Vorhersage von Stürzen noch nicht geklärt. Aus diesem Grund erhält der Mini-BESTest eine "sollte" Empfehlung. Da der Mini-BESTest weniger Ceiling Effekt hat, wären weitere Studien mit einem längeren Beobachtungszeitraum und einer grösseren Population prospektiv notwendig, um die Bedeutung des Mini-BESTest im klinischen Alltag zu bewerten.

Keine der eingeschlossenen systematischen Reviews nutzt den Mini-BESTest zur Messung der Zielgrößen.

6.1.10	Empfehlung	Neu 2024
Empfehlungsgrad <b>B ↑</b>	<b>Modified Functional Reach Test (mFRT)</b> Der mFRT sollte bei Patient*innen mit einer QSL zur Beurteilung des dynamischen Gleichgewichtes durchgeführt werden.	
Evidenzlevel 1	Arora 2018 (11), Arsh 2021 (12), Arsh 2021 (17)	

### Hintergrundtext

Die Beurteilung des dynamischen Gleichgewichtes kann als ein Indikator für die Rumpfstabilität genutzt werden und stellt einen wichtigen Aspekt im Hinblick auf die Geh- und Stehfunktion dar. Insofern wurde der mFRT neu in das Update der Leitlinie aufgenommen.

Der mFRT wurde in der systematischen Übersichtsarbeit von Arora et al. (11) von den 127 eingeschlossenen Studien als meistverwendetes Assessment für die Testung des Gleichgewichtes während des Sitzens identifiziert. Allerdings wurde die methodische Qualität der Übersichtsarbeit aufgrund einer unzureichenden Berücksichtigung des Verzerrungsrisikos der eingeschlossenen Studien und keiner Metaanalyse als "kritisch niedrig" bewertet. In zwei systematischen Übersichtsarbeiten von Arsh et al. (12, 17) wurde sowohl für den FRT, als auch für den mFRT eine gute bis exzellente Test-Retest Reliabilität festgestellt. Die methodische Qualität dieser Übersichtsarbeiten wurde aufgrund unzureichender Diskussion zum Verzerrungsrisiko und Heterogenität als "kritisch niedrig" bewertet.

Bedacht werden sollte, dass bei Patient\*innen, welche ohne ein Hilfsmittel stehfähig sind, der FRT bevorzugt angewandt werden soll. Falls diese Stehfähigkeit ohne Hilfsmittel nicht gegeben ist, sollte der mFRT durchgeführt werden.

Zwei der eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten (52, 66) nutzen den FRT/mFRT zur Messung der Zielgrößen.

## 6.2 Empfehlungen: Körperfunktionen/ Körperstruktur

6.2.1	Empfehlung	Modifiziert 2024
Empfehlungsgrad <b>A ↑↑</b>	<b>ASIA/ ISCoS International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury (ISNCSCI)</b> Der ISNCSCI soll als bevorzugtes neurologisches Assessment für Patient*innen mit einer QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase durchgeführt werden. Bei Kindern und Jugendlichen mit QSL sollte der ISNCSCI ebenso durchgeführt werden, braucht aber eine Anpassung im Hinblick auf die Durchführung als auch die Interpretation in den verschiedenen Altersgruppen.	
Evidenzlevel 1	Tomaschek 2019 (4)	

### Hintergrundtext

Die systematische Übersichtsarbeit von Tomaschek et al. (4) untersuchte die psychometrischen Eigenschaften von Assessments zu verschiedenen Funktionsaspekten von Menschen mit akuter/subakuter QSL. Eingeschlossen wurden knapp 5.000 Patient\*innen, aufgrund QSL-spezifischer Besonderheiten bezüglich der Population und Forschung wurde die methodische Qualität als "moderat" bewertet. Dennoch soll der ISNCSCI in allen Phasen nach Eintritt einer

QSL durchgeführt werden (4). Der ISNCSCI ist in allen Phasen nach Eintritt einer QSL validiert (67). Die Reproduzierbarkeit erhöht sich, wenn die durchführende Person geschult ist (68). Der ISNCSCI dient als Grundlage für die Diagnosestellung und die Interventionen.

Zwei der eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten (62, 63) nutzten den ISNCSCI zur Messung der Zielgrößen.

6.2.2	Empfehlung	Modifiziert 2024
Empfehlungsgrad <b>A ↑↑</b>	<b>Ashworth Scale / Modified Ashworth Scale (MAS)</b> Die modifizierte Ashworth Scale soll zur Einschätzung der Spastik für Patient*innen mit einer QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase durchgeführt werden.	
Evidenzlevel 1	Tomaschek 2019 (4)	

### Hintergrundtext

Die systematische Übersichtsarbeit von Tomaschek et al. (4) untersuchte die psychometrischen Eigenschaften von Assessments zu verschiedenen Funktionsaspekten von Menschen mit akuter/subakuter QSL. Eingeschlossen wurden knapp 5.000 Patient\*innen, aufgrund QSL-spezifischer Besonderheiten bezüglich der Population und Forschung wurde die methodische Qualität als “moderat” bewertet. Dennoch soll die MAS in allen Phasen nach Eintritt einer QSL durchgeführt werden. (4)

Sechs der eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten (10, 21, 23, 53, 58, 59, 63) nutzen die Ashwort Scale oder die MAS zur Messung der Zielgrößen.

Zusätzlich zur Beurteilung der Spastik werden andere funktionelle Assessments wie zum Beispiel der “Penn Spasm Frequency Scale” bei Spasmen oder das “Spinal Cord Assessment Tool for Spastic Reflexes” bei Klonus ergänzt.

6.2.3	Empfehlung	Modifiziert 2024
Empfehlungsgrad <b>B ↑</b>	<b>Penn Spasm Frequency Scale (PSFS)</b> Der PSFS sollte zur differenzierten Beschreibung von Spasmen und deren Häufigkeit sowie für Patient*innen mit einer QSL in der akuten, subakuten oder chronischen Phase ergänzend durchgeführt werden.	
Evidenzlevel 3	Mills 2018 (18)	

### Hintergrundtext

Die Querschnittsstudie von Mills et al. (18) untersuchte die Reliabilität des PSFS bei 61 Patient\*innen mit einer chronischen QSL. Die Studie zeigte eine gute Intra-Rater Reliabilität (Kappa T1 vs T2 ( $\kappa = 0.822$  (95% CI 0.709-0.935), T1 vs T4:  $\kappa = 0.734$  (95% CI 0.586-0.883) und eine gute Inter-Rater Reliabilität (Kappa T1 vs T3:  $\kappa = 0.857$  (95% CI 0.762-0.952) (18). Die methodische Qualität der Studie wurde als “adäquat” bewertet, da Kriterien zur Verblindung während der Durchführung des Assessments nicht explizit und vollständig ausgeführt wurden.

Weil für die akute und subakute Phase psychometrische Studien fehlen und keine der eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten den PSFS zur Ergebniserhebung nutzen, wird das Assessment als „sollte“ empfohlen.

6.2.4	Empfehlung	Neu 2024
Empfehlungsgrad <b>B ↑</b>	<b>Spinal Cord Assessment Tool for Spastic Reflexes (SCATS)</b> Zusätzlich sollte insbesondere zur Einschätzung der klonischen Komponente der SCATS für Patient*innen mit einer QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase durchgeführt werden.	
Evidenzlevel 3	Akpinar 2017 (19)	

### Hintergrundtext

Die Querschnittsstudie von Akpinar et al. (19) testete die Reliabilität des SCATS bei 47 Patient\*innen in der chronischen Phase nach einer QSL. Es wurden sowohl bei der Inter-Rater Reliabilität, als auch bei der Test-Retest Reliabilität gute Werte identifiziert (Interrater Agreement Klonus:  $\kappa = 0.854$ , Test-retest Agreement Klonus:  $\kappa = 0.759$ , Test-Retest Agreement Klonus:  $\kappa = 0.759$ , Interrater Agreement Beugespasmen:  $\kappa = 0.669$ , Test-Retest Agreement Beugespasmen:  $\kappa = 0.614$ , Interrater Agreement Extensionspasmen:  $\kappa = 1.000$ , Test-Retest Agreement Extensionspasmen:  $\kappa = 1.000$ ) (19). Die methodische Qualität der Studie von Akpinar et al. (19) wurde aufgrund eines fehlenden Einbezugs von Störfaktoren in die statistische Analyse und einer nicht vollständigen statistischen Analyse der Resultate mit “6 von 9” Sternen bewertet und als adäquat eingestuft.

Weil für die akute und subakute Phase psychometrische Studien fehlen und keine der eingeschlossenen systematischen Übersichtsarbeiten den SCATS zur Ergebniserhebung nutzen, wird das Assessment als „sollte“ empfohlen.

## **7. Empfehlungen zu Interventionen**

### **Auswahl der Interventionen**

Die folgenden wesentlichen Aspekte haben Einfluss auf die Auswahl der Interventionen:

- der Mensch mit QSL mit seinen bio-, psycho-, sozialen Gegebenheiten,
- die zu erwarteten Komplikationen im Rahmen der QSL
- die gemeinsam festgelegten Ziele im Sinne der Verbesserung der Funktionsfähigkeit
- die organisatorischen und strukturellen Voraussetzungen im Querschnittzentrum.

### **Mensch mit QSL mit seinen bio-, psycho-, sozialen Gegebenheiten**

Die Interventionen werden an die sensomotorischen, neurologischen und medizinischen Fähigkeiten und die funktionellen Einschränkungen der Bewegungsfähigkeit, den kognitiven Einschränkungen, den limitierenden Komplikationen wie Schmerz und Spastik bzw. die Belastungen der Person mit QSL angepasst. In die individuelle Therapiestaltung fließen gleichzeitig die Phänomene Erschöpfung und Ermüdung der Patient\*innen ein.

### **Zu erwartende Komplikationen im Rahmen der QSL**

In die Auswahl der Behandlung fließen Interventionen zur Prävention vor erwarteten Komplikationen wie z.B. Kontrakturen, Schmerzen oder Frakturen ein.

### **Gemeinsam festgelegte Ziele im Sinne der Verbesserung der Funktionsfähigkeit**

Ziele sollten zusammen mit dem oder der Patient\*in, wenn möglich den SMART Kriterien (spezifisch, messbar, erreichbar, relevant, zeitgebunden) entsprechend formuliert werden (69) und die Evaluation der Intervention nach einem definierten Zeitraum wieder mittels Assessments erfolgen (70).

Für die formulierten Ziele oder Zwischenziele werden entsprechende Assessments zu Beginn und zum Abschluss der Therapiephase ergänzt. Ergänzend verweisen wir auf die Leitlinie Ergebniserhebung in der Erstbehandlung nach neu erworbener Querschnittlähmung (AWMF-Register-Nr.: 179-012).

Die Therapien haben das Ziel, die folgenden Aspekte einzeln oder in Kombination zu verbessern: [1] Muskelkraft, [2] Muskeltonus, [3] Beweglichkeit der Gelenke, [4] Gehfunktion, [5] Ausdauer, [6] Koordination, [7] Lebensqualität, [8] Selbstständigkeit. Aus klinischer Sicht können die Interventionen alle oben genannten Aspekte in irgendeiner Form direkt oder indirekt beeinflussen. In der Empfehlungstabelle wird mittels der Nummern nur auf die Aspekte verwiesen, die explizit in den wissenschaftlichen Arbeiten gemessen wurden.

Darüber hinaus werden, falls notwendig, Kompensationsmechanismen und der Umgang mit Hilfsmitteln geschult. Bei Bedarf werden im kompensatorischen Sinne Hilfsmittel angepasst.

### **Rehabilitationsmanagement und organisatorische Aspekte**

Die Interventionen werden im klinischen Alltag von den in der Behandlung einer QSL erfahrenen Therapeuten ausgewählt.

Als Grundlage wird regionale/fokale und/oder ADL-bezogene Bewegungstherapie hands-on oder hands-off mit / ohne Verwendung von Hilfsmitteln durchgeführt (7.1). Abhängig der individuellen Zielsetzung, den erwarteten Verbesserungen der neurologischen Strukturen und

den im Vordergrund stehenden Gesundheitsproblemen (z.B. Spastik, Schmerz) werden die anderen Therapieformen wechselnd einzeln oder in Kombination häufig für einen begrenzten Zeitraum ergänzt.

Bei fehlender Evidenz für Einzelkomponenten in der Gesamt-Intervention der Erstbehandlung liegt die Verantwortung und Gestaltungsfreiheit für eine zielorientierte und individuell angepasste Behandlung aller durchgeführten Therapien auch in der Hand der Institution und des Therapieteam.

Grundsätzlich gibt es Hinweise darauf, dass eine erhöhte Intensität aktiver Therapien, insbesondere in der akuten und subakuten Phase, mit einer besseren Erholung verbunden ist. Gleichzeitig ist die Rehabilitation der unteren Extremität in die gesamte Rehabilitationsplanung zu integrieren, so dass die Intensität auch unter Berücksichtigung der anderen Zielsetzungen und therapeutischen Interventionen erfolgen muss und damit eventuell Kompromisse im Hinblick auf die ideale Intensität notwendig sind.

Aufgrund der individuellen Situation und den besonderen Bedürfnissen von Menschen mit QSL werden die Therapien meistens als Einzeltherapie durchgeführt. Manche Interventionen können in einem Gruppensetting durchgeführt werden.

Die Interventionen werden in der Reihenfolge aufgelistet, die aus Sicht der Leitliniengruppe auch im Verlauf der Erstbehandlung nach Eintritt einer QSL klinisch sinnvoll ist. Grundsätzlich werden verschiedene Therapieverfahren in Empfehlungen zusammengefasst, wenn sie auf ein funktionsorientiertes Ziel ausgerichtet sind (z.B. Stehfunktion, Gehfunktion).

Bei der Erstellung der Empfehlung wurde folgende Fragestellung beantwortet:

Ist diese therapeutische Intervention effektiver zur Verbesserung oder Erhaltung der Steh-/Gehfähigkeit von Menschen mit QSL im Vergleich zu keiner oder einer anderen therapeutischen Intervention?

7.1	Empfehlung	Neu 2024
Empfehlungsgrad  <b>A ↑↑</b>	<b>Regionale/ fokale und/oder DLA/ADL-bezogene Bewegungstherapie</b> Regionale/ fokale und/oder DLA/ADL-bezogene Bewegungstherapie soll sowohl hands-on als auch hands-off mit und ohne Verwendung von Hilfsmitteln bei Patient*innen mit einer QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase zur Erhaltung und Verbesserung der Muskelkraft, Beweglichkeit und Erreichung einer bestmöglichen Selbstständigkeit im Alltag durchgeführt werden.	
Evidenzlevel EK	Konsensusempfehlung	

### Hintergrundtext

Die regionale/ fokale und/oder DLA/ADL-bezogene Bewegungstherapie ist die Basis aller Therapien bei Menschen mit akuter oder chronischer QSL (71). Sie beinhaltet die Aktivierung von Bewegungen in einzelnen oder auf ein oder mehrere Gelenke bezogenen Muskelgruppen. Sie beinhaltet die ersten Bewegungen und die Vorbereitung im Hinblick auf die Durchführung von Aktivitäten im täglichen Leben (DLA/ ADL) (72). Die Therapie ist passive, aktiv-assistiv und aktive Bewegungstherapie.

7.2	Empfehlung	Modifiziert 2024
Empfehlungsgrad <b>A ↑↑</b>	<b>Physiotherapie auf neurophysiologischer Basis</b> Physiotherapie auf neurophysiologischer Basis soll bei Menschen mit einer QSL in allen Phasen in den gesamten Therapieprozess integriert werden, um Tonus, Schmerzen, Gelenkbeweglichkeit, Koordination und motorisches Lernen bei Menschen mit QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase zu verbessern.	
Evidenzlevel EK	Konsensusempfehlung	

### Hintergrundtext

Die Therapien auf neurophysiologischer Basis basieren auf in den letzten Jahrzehnten entwickelten Therapieansätzen, die neurophysiologische Erholungsmuster im Hinblick auf Regeneration nach QSL anregen. Folgende Therapieverfahren sind im Bereich der Paraplegiologie etabliert: Bobath, Propriozeptive neuromuskuläre Fazilitation (PNF), Vojta (73-75).

7.3	Empfehlung	Modifiziert 2024
Empfehlungsgrad <b>A ↑↑</b>	<b>Mobilisation der artikulären Strukturen und Muskeldehnung</b> Die Mobilisation der artikulären Strukturen und die Muskeldehnung sollen befundorientiert und individuell abgestimmt (Gelenkbeweglichkeit und Muskeltonus) in der therapeutischen Intensität durchgeführt werden, die notwendig ist, um die Gelenkbeweglichkeit von Menschen mit QSL zu erhalten/verbessern.	
Evidenzlevel EK	Konsensusempfehlung	

### Hintergrundtext

In einer randomisierten Studie konnte keine Evidenz für eine standardmässig durchzuführende Intensität gefunden werden (76). Insofern sollte bei einer bekannten Inzidenz von Spastik bei bis zu 75% und einer Inzidenz von Kontrakturen bei bis zu 50% von Menschen mit einer QSL in der chronischen Phase (77) die individuelle Situation des Menschen mit QSL im Hinblick auf den Muskeltonus bereits in der akuten Phase untersucht und eine darauf aufbauende Intensität festgelegt und abhängig von der Wirkung angepasst werden.

7.4	Empfehlung	Modifiziert 2024
Empfehlungsgrad <b>A ↑↑</b>	<b>Passive/ physikalische Therapie/ Weichteiltechniken und komplexe manuelle Entstauungstherapie</b> Passive/ physikalische Therapie/ Weichteiltechniken und komplexe manuelle Entstauungstherapie sollen befundorientiert (z.B. Weichteilschmerzen, Verspannungen, Lymphödeme) durchgeführt werden, um die beschriebenen Symptome bei Menschen mit QSL zu lindern und die Grundlage für eine Funktionsverbesserung zu legen.	
Evidenzlevel EK	Konsensusempfehlung	

### Hintergrundtext

Obwohl die Wirksamkeit oben genannter Therapie in keinem systematischen Review untersucht wurde, zeigen Beobachtungsstudien generell die Wirksamkeit von physikalischen Therapien im Hinblick auf Schmerz und Ödeme auf, so dass diese Therapien bedarfsorientiert,

häufig über einen gewissen Zeitraum symptomorientiert durchgeführt werden sollten (78-82). Für Massage- und Wärmetherapie sowie für die Anwendung von Osteopathie konnte bis dato keine überzeugende Evidenz erbracht werden, die einen Therapieeffekt auf Schmerzen infolge QSL belegt. Die existierenden Studien weisen durchweg methodische Mängel auf (z.B. fehlende Differenzierung der Schmerzentitäten, fehlende Randomisierung, geringe Fallzahlen, einfache Verblindung, etc.). Alle Autoren diskutieren jedoch einen möglicherweise vorhandenen positiven Einfluss der Anwendungen auf Schmerzen nach QSL und empfehlen demgemäss die zukünftige Durchführung sorgfältig geplanter randomisierter Studien. Vor diesem Hintergrund und in Anbetracht guter Verträglichkeit kann bei fehlenden Kontraindikationen eine Anwendung von Massage und Wärmetherapie bei Schmerzen nach QSL erwogen werden.

7.5	Empfehlung	Modifiziert 2024
Empfehlungsgrad <b>B ↑</b>	<b>Bewegungstherapie im Wasser</b> Die Bewegungstherapie im Wasser sollte bei Menschen mit QSL in der subakuten und chronischen Phase ergänzt werden, wenn der Gesundheitszustand es zulässt, es der individuellen Zielsetzung entspricht, andere Gesundheitsproblemen (z.B. Spastik, Schmerz) im Vordergrund stehen und keine Kontraindikationen wie Inkontinenz vorliegen.	
Evidenzlevel 1	Ellapen 2018 (20) <sup>[2], [4], [5]</sup> , Li 2017 (21) <sup>[4], [8]</sup>	

### Hintergrundtext

Ellapen et al. (20) schlossen knapp 150 Patient\*innen mit QSL in ihre systematische Übersichtsarbeit ein und empfahlen Gangschulung im Wasser als Vorbereitung zur Gangschulung an Land. Sie untersuchten biomechanische Aspekte von Bewegungstherapie im Wasser in Hinblick auf Ganganalyse, Muskeltonus, kardiorespiratorische und thermoregulatorische Effekte. Neben Verbesserungen in Parametern der Ganganalyse stellten sie auch einen verminderten Bedarf an oralen Baclofen aufgrund von reguliertem Muskeltonus sowie eine verbesserte kardiorespiratorische Fitness fest. (20) Die Übersichtsarbeit wurde unter anderem aufgrund unzureichender Details zum Studiendesign als "kritisch niedrig" bewertet.

Li et al. (21) schlossen ebenfalls knapp 150 Patient\*innen mit QSL in ihre systematische Übersichtsarbeit ein und fassten die Effekte von Bewegungstherapie im Wasser auf die körperliche Funktionsfähigkeit und Fitness zusammen. Sie konnten eine schwache Evidenz dafür finden, dass die funktionelle Selbstständigkeit und Gehfähigkeit durch Bewegungstherapie im Wasser verbessert werden. (21) Da für diese Übersichtsarbeit weder vorab ein Protokoll veröffentlicht noch eine Metaanalyse durchgeführt wurde, wurde die methodische Qualität als "kritisch niedrig" bewertet.

7.6	Empfehlung	Modifiziert 2024
Empfehlungsgrad <b>B ↑</b>	<b>Koordinationstraining</b> Koordinationstraining sollte bei Menschen mit QSL in der akuten, subakuten und chronischen Phase angepasst an die Belastungsfähigkeiten und eventuell unterstützt durch zusätzliche kognitive Stimuli ergänzend durchgeführt werden, um die Koordination und das motorische Lernen von Menschen mit QSL zu erhalten/verbessern.	
Evidenzlevel 3	Amatachaya 2019 (22) <sup>[4], [6]</sup>	

### Hintergrundtext

Koordinationstraining wird als eine grundlegende Methode in der Physiotherapie verstanden und im Alltag in die Therapie niederschwellig integriert. Zusätzlich untersuchte eine randomisierte crossover Studie von Amatachaya et al. (22) die Effekte von single-task obstacle crossing (STOC) und dual-task obstacle crossing (DTOC) auf funktionelle und kognitive Fähigkeiten (10 MWT, TUG, Stroop Color and Word Test, 5xSTS) unmittelbar nach dem Training. Sie schlossen 22 Patient\*innen ein und fanden sowohl für STOC als auch für DTOC signifikant positive Effekte (STOC and 10 MWT: IG (95% CI) = 0.03 ± 0.05 (0.01 to 0.06), CG (95% CI) = 0.04 ± 0.05 (0.01 to 0.06); p=0.66; DTOC and 10 MWT: IG (95% CI) = 0.05 ± 0.06 (0.02 to 0.08), CG (95% CI) = 0.06 ± 0.07 (0.02 to 0.09); p=0.73) wobei DTOC zusätzliche Verbesserungen der komplexen Motoraktivität und kognitiver Funktionen brachte. (22) Die methodische Qualität der Studie wurde mit "einige Bedenken" bewertet, da weder in der Studie noch im Protokoll ausführliche Informationen zum Randomisierungsprozess zu finden sind. Zudem wussten die Patient\*innen, an welcher Intervention sie teilnehmen.

7.7	Empfehlung	Modifiziert 2024
Empfehlungsgrad <b>B ↑</b>	<b>Bewegungstrainer mit oder ohne FES</b> Bewegungstrainer mit oder ohne FES sollten bei Menschen mit QSL in der akuten/subakuten und chronischen Phase eingesetzt werden, um z.B. Spastik oder Schmerz zu reduzieren und/ oder neurologische Erholung zu unterstützen und Gehfähigkeit vorzubereiten, wenn die neurologischen Voraussetzungen gegeben sind.	
Evidenzlevel 1	Fang 2021 (23) <sup>[1], [6]</sup> , van der Scheer 2021 (24) <sup>[1], [5], [7]</sup>	

### Hintergrundtext

Fang et al. (21) untersuchten die Dosis-Wirkung von FES-Cycling auf Spastizität, Kraft und Gehfähigkeit in einer systematischen Übersichtsarbeit. Sie schlossen 177 Patient\*innen in ihre Untersuchung ein und fanden positive Effekte von FES-Cycling auf Spastizität (Difference in Means -0.860 (95% CI -1.538--0.182, p=0.013)), Kraft (Difference in means: 4.650 (95% CI 1.308-7.991, p=0.006) und Gehfähigkeit (6 MWT Difference in means: 12.335 (95% CI 7.690-16.981, p=0.000), TUG Difference in means: -31.944 (95% CI -51.040--12.949, p=0.001). Die Qualität der systematischen Übersichtsarbeit wurde als "hoch" bewertet.

Van der Scheer et al. (24) fassten die gesundheits- und fitnessbezogenen Effekte von FES-Cycling in Kategorien zusammen. Dabei schlossen 999 Patient\*innen ein, die durchschnittliche Behandlungsdauer betrug 30 Minuten, 3-mal pro Woche, über 16 Wochen (Umdrehungen pro

Minute: 35-50, Stimulation Amplitude: bis zu 140 mA, Impulsbreite: 300 µs, Pulsfrequenz: 35 Hz). Sie berichten von signifikant positiven Effekten auf die Muskel Gesundheit (Eingeschlossene Studien: 30, GRADE: high certainty of evidence), Muskelkraft (Eingeschlossene Studien 12, GRADE: very low certainty of evidence) sowie funktionelle und neurologische Outcomes (Eingeschlossene Studien: 3, GRADE: very low certainty of evidence) (24). Die Evidenz lässt zudem darauf schliessen, dass unerwünschte Ereignisse unwahrscheinlich sind. Die methodische Qualität wurde als "moderat" bewertet, da für diese Übersichtsarbeit keine Metaanalyse durchgeführt wurde.

7.8	Empfehlung	Modifiziert 2024
Empfehlungsgrad <b>B ↑</b>	<b>Stehbrett/ Stehtisch / Freistehbarren oder Stehrollstuhl mit oder ohne FES</b> Stehbrett/ Stehtisch / Freistehbarren mit oder ohne FES sollte bei Menschen mit QSL in der akuten/ subakuten und chronischen Phase durchgeführt werden, wenn Stehen mit dem entsprechend an die Belastungsgrenzen (Kreislaufstabilität) angepassten Hilfsmittel möglich ist, um die Gelenkbeweglichkeit zu erhalten oder/und die Geh-/Stehfunktion von Menschen mit QSL vorzubereiten, zu erhalten/verbessern und eventuell Rumpfmuskulatur anzuregen oder Alltagsaktivitäten zu ermöglichen.	
Evidenzlevel 3	Ibitoye 2019 (25) <sup>[5]</sup> Ben 2005 (26) <sup>[3]</sup> , Adams 2011 (27) <sup>[2], [4]</sup>	

### Hintergrundtext

Stehtraining wird als eine grundlegende Methode in der Physiotherapie verstanden und niederschwellig im Alltag in die Therapie integriert.

Ibitoye et al. (25) untersuchen in ihrer systematischen Übersichtsarbeit die Effektivität von FES-unterstütztem Stehtraining. Sie schlossen 95 Patient\*innen ein und konnten nur einen limitierten Nutzen von open-loop und closed-loop FES-unterstützten Gehtraining feststellen. Dabei fanden sie heraus, dass FES-unterstütztes Stehtraining in gewissen Subgruppen am effektivsten ist („niedrige“ Lähmung (C5-C8), Thorakale Lähmung (ca. T4-T11)). Zudem stellten sie fest, dass sowohl die muskuloskelettale und artikuläre Bewegungsfreiheit als auch eine adäquate Muskelkraft die Stehfähigkeit stark beeinflussen. (25) Die Qualität der Übersichtsarbeit wurde als "kritisch niedrig" bewertet, da vorab kein Protokoll veröffentlicht wurde, keine Metaanalyse durchgeführt wurde und das Verzerrungsrisiko unzureichend diskutiert wurde.

Ben et al. (26) untersuchten in einer randomisierten Kontrollstudie mit 20 QSL Patient\*innen die Effekte von Stehtraining auf Sprunggelenkbeweglichkeit und Femur-Knochendichte. Dazu belasteten die Patient\*innen 30 Minuten lang, drei Mal pro Woche für 12 Wochen nur ein Bein im Stehtisch. Sie fanden eine durchschnittliche Verbesserung von 4° (95% CI) Dorsiflexion im belasteten Sprunggelenk. Es konnte keine signifikante Veränderung der Knochendichte festgestellt werden. (26) Die methodische Qualität der Studie wurde mit „einige Bedenken“ bewertet, da die Teilnehmenden wussten, an welcher Intervention sie teilnehmen.

Adams et al. (27) untersuchten in einer randomisierten cross-over Studie 7 Patient\*innen mit chronischer QSL. Dabei verglichen sie die Effekte von BWSTT und TTS (jeweils 3 mal pro Woche für 4 Wochen) auf Spastizität, Lebensqualität und funktionelle Mobilität und verglichen die Daten nach der ersten Sitzung mit den Daten nach 4 Wochen. Sie fanden heraus, dass eine einmalige Sitzung TTS grössere positive Effekte auf den Muskeltonus (Effect size (ES) = 0.69)

und die Flexorspasmen (ES = 0.57) als eine einmalige Sitzung BWSTT hat. Andererseits hatte das vierwöchige BWSTT-Training grössere positive Effekte auf Flexorespasmen (ES=0.79), Klonus (ES=0.66) und Mobilität (ES= 1.27) als das TTS. (27) Aufgrund unvollständiger Angaben zum Allokations- und Randomisierungsprozess wurde die Studie mit „einige Bedenken“ bewertet.

7.9	Empfehlung	Modifiziert 2024
Empfehlungsgrad <b>B ↑</b>	<b>Gehtraining mit Gewichtsentlastung mit Laufband mit und ohne Gewichtsentlastung, Robotik assistiertes Gehtraining, passiv, assistiv, aktiv, mit und ohne virtuelle Realität</b> Gehtraining sollte bei Menschen mit QSL in der akuten/ subakuten und chronischen Phase mit angepasster Sicherung und Gewichtsentlastung dann durchgeführt werden, wenn eine Verbesserung der Geh- und ergänzend Stehfunktion von Menschen mit QSL aufgrund der entsprechenden Assessments indiziert, oder die neurologischen Voraussetzungen gegeben sind.	
Evidenzlevel 1	Stampacchia 2022 (28) <sup>[4], [5], [6]</sup> , Mehrholz 2017 (29) <sup>[4]</sup> , Gaspar 2019 (30)	

### Hintergrundtext

Stampacchia et al. (28) untersuchten die Effekte von statischem und dynamischem Training mit Exoskeletten in insgesamt 1.487 QSL Patient\*innen in den Subgruppen akut ( $\leq 6$  Monate) und chronisch ( $> 6$  Monate). Beide Trainingsformen führten zu verbesserten Gehfähigkeiten. Je früher ein solches Training beginnt, desto grösser ist die Verbesserung. Es sollten mindestens 20 Trainingseinheiten zwei- bis dreimal pro Woche stattfinden, um eine Verbesserung zu erreichen. (28) Die methodische Qualität der Übersichtsarbeit wurde als “niedrig” bewertet, da vorab kein Protokoll registriert und keine Metaanalyse durchgeführt wurde.

Mehrholz et al. (29) ermittelten die Effektivität verschiedener Gehtraining-Strategien und verglichen jeweils Laufband mit Gewichtsentlastung (BWSTT) und robotergestütztes Gehtraining (RAGT) mit konventionellem Gehtraining und anderen physiotherapeutischen Interventionen in Hinblick auf Ganggeschwindigkeit und Gangdistanz in 500 Patient\*innen mit QSL. Sie kommen zu dem Schluss, dass sowohl BWSTT als auch RAGT die Geschwindigkeit (BWSTT: Mean difference: -0.03 (95% CI -0.10-0.04,  $p=0.35$ ) als auch die Distanz (BWSTT: -6.77 (95% CI -44.74-31.20,  $p=0.73$ ) nur minimal verbessern. Für beide Therapien stellen sie Kosten-Nutzen in Frage. (29) Die methodische Qualität der Übersichtsarbeit wurde aufgrund unzureichender Bewertung und Diskussion von Verzerrungsrisiken als “kritisch niedrig” bewertet.

Gaspar et al. (30) untersuchten in einer systematischen Übersichtsarbeit Bewegungsinterventionen für Menschen mit QSL. Sie schlossen 631 Patient\*innen ein und machten Subgruppenanalysen zu Ausdauertraining, Widerstands-/Krafttraining, Gleichgewichtstraining und Gehtraining (30). Die methodische Qualität der Übersichtsarbeit wurde als „niedrige“ bewertet, da die Forschungsfragen sowie die Ein-/Ausschlusskriterien nicht dem PICO-Schema entsprechend formuliert wurden und keine Metaanalyse durchgeführt wurde. Sie stellten fest, dass Gehtraining kombiniert mit Geräten/Hilfsmitteln (z.B. FES, Robotics) die Geschwindigkeit, Ausdauer und Gangkontrolle verbessert (30).

7.10	Empfehlung	Modifiziert 2024
Empfehlungsgrad <b>B ↑</b>	<b>Konventionelles „overground“ Training</b> Konventionelles „overground“ Training der Gehfunktion sollte durchgeführt werden, um die Geh-/Stehfunktion von Menschen mit QSL in der akuten/ subakuten und chronischen Phase zu erhalten/verbessern.	
Evidenzlevel EK	Konsensusempfehlung	

### Hintergrundtext

„Overground“ Training wird als eine grundlegende Methode in der Physiotherapie verstanden und im Alltag in die Therapie niederschwellig integriert (83). Unter "overground" Training wird freies Gehen im Raum, auf unterschiedlichem Untergrund und ausser Haus oder draussen, mit unterschiedlichen Einflüssen verstanden. Es werden die Hilfsmittel genutzt, die gebraucht werden. Das Training wird begleitet oder selbständig durchgeführt unter Berücksichtigung der Sturzgefahr.

7.11	Empfehlung	Neu 2024
Empfehlungsgrad <b>A ↑↑</b>	<b>Medizinische Trainingstherapie, Ausdauertraining, Eigenprogramm oder/und home based Trainingsprogramme</b> Medizinische Trainingstherapie, Ausdauertraining, Eigenprogramm oder/und home based Trainingsprogramme sollen fachlich angeleitet und an die individuelle Bewegungs- und Belastungsfähigkeit angepasst durchgeführt werden, um die Muskelkraft sicher im nicht gelähmten, eventuell auch im inkomplett gelähmten Bereich von Menschen mit QSL in der subakuten und chronischen Phase sowie die Mobilität und Selbständigkeit zu erhalten oder verbessern.	
Evidenzlevel 1	Lawrason 2020 (31) <sup>[1], [5]</sup> , Quel de Oliviera 2016 (32) <sup>[3], [4], [7], [8]</sup> , Gaspar 2019 (30)	

### Hintergrundtext

In einer systematischen Übersichtsarbeit untersuchten Lawrason et al. (31) in 531 Patient\*innen bewegungsorientierte Freizeitaktivitäten von Menschen mit QSL (überwiegend als Fussgänger mobil). In einem 12-wöchigen Muskelaufbautraingsprogramm konnten die Teilnehmenden die Brustpresse um 22.2 % und die Beinpresse um 12.8% verbessern. Bewegungsassoziiert zeigten sich Verbesserungen in den Bereichen Depression (60%), Schmerz (25%), Schmerzinvalidisierung (46%) und Müdigkeit (20%). (31) Die methodische Qualität der Übersichtsarbeit wurde aufgrund einer unvollständigen Erhebung und Diskussion zu Verzerrungsrisiken und einer nicht vorhandenen Metanalyse als "kritisch niedrig" bewertet.

Quel de Oliviera et al. (32) schlossen 639 Patient\*innen in ihre systematische Übersichtsarbeit ein und haben die Effekte von Aktivitätsbasierten Therapien (ABT) auf Mobilität, Selbständigkeit und Lebensqualität untersucht. Verglichen mit keiner Intervention für die untere Extremität (Cohen's d (95% CI) = 0.2362 (-0.2076 bis 0.6801)) oder herkömmlicher Physiotherapie zur Förderung der Selbständigkeit (Cohen's d (95% CI) = 0.1266 (-0.1394 bis 0.3927)) oder zur Förderung der Mobilität (Cohen's (95% CI) = 0.2051 (-0.0859 bis 0.4962)) konnten keine signifikanten Effekte festgestellt werden. Die Metaanalyse ergab, dass die ABT im Vergleich zu keiner Intervention die Selbständigkeit oder Selbständigkeit oder Mobilität der unteren Gliedmassen nicht wirksamer war, aber eine grosse positive Wirkung auf die Funktion der oberen Gliedmassen hatte. (32) Die methodische Qualität der Übersichtsarbeit wurde aufgrund einer

fehlenden Einschätzung und Diskussion zu Verzerrungsrisiken der eingeschlossenen Studien als „niedrig“ bewertet.

Gaspar et al. (30) untersuchten in einer systematischen Übersichtsarbeiten Bewegungsinterventionen für Menschen mit QSL. Sie schlossen 631 Patient\*innen ein und machten Subgruppenanalysen zu Ausdauertraining, Training gegen Widerstand, Gleichgewichtstraining und Gehtraining. Sie stellten fest, dass Training der unteren Extremität gegen Widerstand die isometrische und dynamische Muskelkraft bei Menschen mit inkompletter QSL verbessert. (30) Aufgrund einer unzureichenden Studienlage wurden keine Ergebnisse zum Gleichgewichtstraining zusammengefasst. Sie fanden positive Effekte von Ausdauerübungen auf das kardiorespiratorische System. Die methodische Qualität der Übersichtsarbeit wurde als „niedrig“ bewertet, da die Forschungsfragen sowie die Ein-/Ausschlusskriterien nicht dem PICO-Schema entsprechend formuliert wurden und keine Metaanalyse durchgeführt wurde.

## 8. Wichtige Forschungsfragen

Da in den systematischen Übersichtsarbeiten Intensität und Auswahl der Interventionen nicht im Gesamtkontext der interprofessionellen Rehabilitation untersucht wurden, konnten die Frage nach der Auswahl und der Intensität einzelner Interventionen im Hinblick auf die beste Wirksamkeit bei Menschen mit QSL in der akuten, postakuten oder chronischen Phase nicht beantwortet werden.

Als wichtige Forschungsfragen für die Rehabilitation der Steh- und Gehfunktion bei Menschen mit einer QSL haben sich die folgenden Themen herauskristallisiert:

### **Welche Interventionen werden in verschiedenen Querschnittszentren z.B. in der akuten und subakuten Phase nach einer QSL durchgeführt?**

Das erstellte Raster zur Einteilung von Assessments und Interventionen gemäss der ICF-Klassifikation kann als Grundlage für weitere Beobachtungsstudien dienen. Ziel könnte es sein, Interventionen in gewissen Untergruppen von Menschen mit QSL unter Berücksichtigung des erwarteten Ergebnisses der Rehabilitation in verschiedenen Querschnittszentren zu vergleichen, die Rehabilitation der Steh- und Gehfunktion umfassender zu verstehen und gezielte Massnahmen für eine Verbesserung der Rehabilitation zu entwickeln.

### **Wie wirksam sind die in dieser Leitlinie auf der Grundlage eines Konsensus empfohlenen Interventionen?**

Alle in dieser Leitlinie auf Konsensus basierenden Empfehlungen könnten einen besonderen Fokus für Forschungsprojekte darstellen. Das übergeordnete Ziel besteht darin, diese Empfehlungen in Zukunft auf einer soliden Evidenzbasis aufbauen zu können. Dieser Ansatz ermöglicht eine kontinuierliche Verbesserung der Versorgung von Menschen mit QSL im Hinblick auf ihre Steh- und Gehfunktion. Durch die Integration von evidenzbasierten Erkenntnissen können zukünftige Empfehlungen präziser und wirksamer gestaltet werden, um die Lebensqualität und Funktionsfähigkeit der betroffenen Personen nachhaltig zu verbessern.

### **Welche Meilensteine werden in der Rehabilitation nach Eintritt einer QSL erreicht? Könnten sie eine Orientierung bei der Planung einer Rehabilitation geben?**

In der Version 1 dieser Leitlinie war ein Behandlungspfad mit Meilensteinen dargestellt, welcher aus dem klinischen Alltag entstanden war. Da es keine Evidenz für diese Meilensteine gibt, wurde auf diesen Meilensteinplan verzichtet. Im Hinblick auf eine Vergleichbarkeit der Gesamtintervention Erstbehandlung nach QSL könnte es sinnvoll, diese Meilensteine wissenschaftlich eventuell dann subgruppenspezifisch zu erforschen, um den Behandlungspfad zu strukturieren und Ziele zu definieren.

## 9. Zusammensetzung der Leitliniengruppe

### 9.1 Leitlinienkoordinator\*in/Ansprechpartner\*in

#### Leitlinienkoordinatorin:

PD Dr. med Anke Scheel-Sailer

#### Leitliniensekretariat:

Deutschsprachige Medizinische Gesellschaft für Paraplegiologie e.V. Postfach 35 04 30

10213 Berlin

Email-Adresse: [info@dmgp.de](mailto:info@dmgp.de)

### 9.2 Beteiligte Fachgesellschaften und Organisationen

Tabelle 5: Mitglieder der Leitliniengruppe

Mandatstragende	Fachgesellschaft/ Organisation	Zeitraum
PD Dr. med. Anke Scheel-Sailer	Deutschsprachige Medizinische Gesellschaft für Paraplegiologie e.V. (DMGP)	01.01.2023 bis 31.07.2024
Prof. Dr. med. Norbert Weidner	Deutsche Gesellschaft für Neurologie e.V. (DGN)	01.01.2023 bis 31.07.2024
Kirstin Allek	Arbeitskreis Ergotherapie (DMGP), Deutschen Verband der Ergotherapeuten (DVE).	01.01.2023 bis 31.07.2024
Claudio Bartholet	Arbeitskreis Physiotherapie (DMGP), Physioverband Schweiz	01.01.2023 bis 31.07.2024
Dr. Ines Bersch-Porada	Arbeitskreis Physiotherapie (DMGP)	01.01.2023 bis 31.07.2024
Prof. Dr. med. Armin Curt	Deutsche Gesellschaft für Neurologie e.V. (DGN)	01.01.2023 bis 31.07.2024
Dr. med. Burkhard Huber	Österreichische Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (ÖGOU)	01.01.2023 bis 31.07.2024
Dr. phil. Daniel Kuhn	Arbeitskreis Physiotherapie DMGP, Arbeitskreis Rehabilitation der BG Kliniken (KUV) Klinikverbund Unfallkliniken Deutschland	01.01.2023 bis 31.07.2024
Karen Kynast	Deutscher Verband für Physiotherapie (ZVK)	01.01.2023 bis 31.07.2024

An der Leitlinienerstellung haben die Deutsche Gesellschaft für Physikalische Medizin und Rehabilitation, die Deutsche Gesellschaft für Neurorehabilitation und die Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie nicht teilgenommen. Diese wurden zu Beginn der Leitlinienerstellung angefragt, konnten aber aufgrund von fehlenden Ressourcen nicht teilnehmen und somit konnten keine Mandatsträger zur Leitlinienerstellung entsendet werden.

### 9.3 Patient\*innen/Bürger\*innenbeteiligung

Da während der Erstellung der Leitlinie keine Patient\*innen beteiligt waren, wurde nach Abschluss der Leitlinie eine Fokusgruppendifkussion mit Patient\*innenvertretern durchgeführt.

Teilgenommen haben Patient\*innenvertreter aus Deutschland und der Schweiz. Die Änderungsvorschläge wurden von der Leitliniengruppe geprüft und in die Leitlinie eingefügt. Die genaue Aufzählung der Teilnehmenden kann im Leitlinien-Report gefunden werden.

#### 9.4 Methodische Begleitung

Bei der Aktualisierung wurde die Leitlinie durch Monika Nothacker, AWMF-Leitlinienberaterin, methodisch begleitet.

### 10. Informationen zu dieser Leitlinie

#### 10.1 Methodische Grundlagen

Die Methodik zur Erstellung dieser Leitlinie richtet sich nach dem AWMF-Regelwerk (3).

#### 10.2 Systematische Recherche und Auswahl der Evidenz

Eine ausführliche Beschreibung zur Recherche und Auswahl der Evidenz finden Sie im Leitlinienreport dieser Leitlinie. Die Grundlage für die Aktualisierung der Leitlinie bildet die bestehende Leitlinie sowie die systematische Suche nach aktueller Evidenz.

#### 10.3 Kritische Bewertung der Evidenz

Das Evidenzbewertungssystem der bisherigen Version der Leitlinie wurde soweit zutreffend beibehalten und die aktuellen Versionen der Bewertungsinstrumente verwendet. Bewertungsinstrumente für weitere Studiendesigns wurden ergänzt: Zur Bestimmung der methodischen Qualität der systematischen Übersichtsarbeiten wurde AMSTAR 2 genutzt. Fall-Kontrollstudien, Kohortenstudien und Querschnittstudien wurden mit der Newcastle Ottawa Scale (NOS) bewertet. Reliabilitätsstudien wurden mit dem COSMIN Risk of Bias Tool bewertet.

*Tabelle 6: Instrumente zur kritischen Bewertung der Evidenz*

Studiendesign	Instrument zur kritischen Bewertung der Evidenz	Ergebnisse des Bewertungsinstrumentes
Systematische Übersichtsarbeiten	AMSTAR 2	Gesamtvertrauen in die Ergebnisse des Reviews 1. "hoch" 2. "moderat" 3. "niedrig" 4. "kritisch niedrig"
Fall-Kontrollstudien	Newcastle Ottawa Quality Assessment Scale for Case Control Studies (NOS)	Maximal mögliche Sterne - Selektion der Studienteilnehmer*innen: 4 - Vergleichbarkeit: 2 - Expositionserfassung: 3

Kohortenstudien	Newcastle Ottawa Quality Assessment Scale for Cohort Studies (NOS)	Maximal mögliche Sterne <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selektion der Studienteilnehmer*innen: 4</li> <li>- Vergleichbarkeit: 2</li> <li>- Expositionserfassung: 3</li> </ul>
Querschnittstudien	Newcastle Ottawa Quality Assessment Scale for Cross-Sectional Studies (NOS)	Maximal mögliche Sterne <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selektion der Studienteilnehmer*innen: 4</li> <li>- Vergleichbarkeit: 2</li> <li>- Expositionserfassung: 3</li> </ul>
Randomisierte Crossover Studien	Cochrane Risk of Bias 2 (RoB 2) ergänzt durch RoB für Crossover Studies	Gesamturteil über das Biasrisiko <ul style="list-style-type: none"> <li>- Niedriges Biasrisiko</li> <li>- Einige Bedenken</li> <li>- Hohes Biasrisiko</li> </ul>
Reliabilitätsstudien	COSMIN Risk of Bias Tool - Standards for studies on reliability	Studiendesign-Standards <ul style="list-style-type: none"> <li>- sehr gut</li> <li>- adäquat</li> <li>- zweifelhaft</li> <li>- inadäquate</li> <li>- N/A</li> </ul>

#### 10.4 Konsensfindung

Die Leitlinie wurde am 11.01.2024 in einem Meeting im informellen Konsensus bestätigt und finalisierend per Email beschlossen.

Am 29.01.2014 wurde die Leitlinie an alle Mitglieder der Leitliniengruppe per Mail geschickt.

Am 15.02.2024 wird die Leitlinie zur Vernehmlassung an die Leitlinienkommission der DMGP und an die AWMF zur methodischen Prüfung geschickt.

Nach jedem Schritt wurden die Rückmeldungen eingearbeitet und die Leitlinie und deren Report aktualisiert.

#### 10.5 Empfehlungsgraduierung

Bei der Graduierung der Empfehlungen wurden neben der methodisch aufbereiteten Evidenz auch die klinische Erfahrung, Relevanz und Umsetzbarkeit sowie die Konsistenz der Studienergebnisse und deren Anwendbarkeit auf die Patient\*innenzielgruppe und deren Präferenzen berücksichtigt.

Tabelle 7: Empfehlungsgraduierung

Beschreibung	Formulierung	Pfeile
starke Empfehlung	soll	↑↑
	soll nicht	↓↓
Empfehlung	sollte	↑
	sollte nicht	↓
offen	kann	↔

## 11. Redaktionelle Unabhängigkeit

### 11.1 Finanzierung der Leitlinie

Die Erstellung der Leitlinie wurde durch die Schweizer Paraplegiker-Stiftung ermöglicht, die insbesondere die wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen finanziert hat. Die Schweizer Paraplegiker-Stiftung hat keinen direkten Einfluss auf die Erstellung der Leitlinie genommen.

### 11.2 Darlegung von Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten

Die Angaben zu den Interessen wurden mit dem AWMF-Formblatt von 2018 erhoben und von den Namen/Gremien ergänzt auf einen thematischen Bezug zur Leitlinie bewertet. Als geringer Interessenkonflikt wurde die Teilnahme an Forschungsprojekten mit direktem Bezug zu den untersuchten Interventionen gewertet, als moderater/hoher Interessenkonflikt wurde eine direkte Beteiligung an technischen Hilfsmitteln kategorisiert. Ein moderater Interessenkonflikt hatte eine Stimmenthaltung zur Konsequenz. Ein hoher Interessenkonflikt führte zum Ausschluss von der Beratung und Abstimmung zum betreffenden Thema. Als protektive Faktoren, die einer Verzerrung durch Interessenkonflikte entgegenwirken, können die pluralistische Zusammensetzung der Leitliniengruppe, die strukturierte Konsensfindung unter neutraler Moderation, die Diskussion zu den Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten zu Beginn der Konsenskonferenz und eine öffentliche Konsultationsfassung gewertet werden.

## 12. Externe Begutachtung und Verabschiedung

Die Leitlinie wurde von den Vorständen aller beteiligten Fachgesellschaften verabschiedet. Des Weiteren wurde die Leitlinie von den Vorständen der DGOU und der DGNR verabschiedet.

### 13. Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren

Die Leitlinie ist ab **01.08.2024** bis zur nächsten Aktualisierung voraussichtlich bis **31.07.2029** gültig. Kommentare und Hinweise für den Aktualisierungsprozess sind ausdrücklich erwünscht und können an das Leitliniensekretariat gesendet werden.

#### Leitliniensekretariat:

Deutschsprachige Medizinische Gesellschaft für Paraplegiologie e.V.

Postfach 35 04 30

10213 Berlin

Email-Adresse: [info@dmgp.de](mailto:info@dmgp.de)

### 14. Verwendete Abkürzungen

Tabelle 8: Abkürzungsverzeichnis

Abk.	Erläuterung
10 MWT	10 Meter Walk Test
2 MWT	2 Minute Walk Test
5xSTS	Five times sit to stand
6 MWT	6 Minute Walk Test
ABT	Aktivitätsbasierten Therapien
AMSTAR	A MeaSurement Tool to Assess systematic Reviews
ASIA	American Spinal Injury Association
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
BBS	Berg Balance Scale
BWSTT	Laufband mit Gewichtsentlastung
DGNR	Deutsche Gesellschaft für Neurologische Rehabilitation
DGOOC	Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie
DGOU	Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie
DGPMR	Deutsche Gesellschaft für Physikalische Medizin und Rehabilitation
DGRW	Deutsche Gesellschaft für Rehabilitationswissenschaften
DLA/ADL	Daily life activities/ activities of daily life
DTOC	dual-task obstacle crossing
DVE	Deutschen Verband der Ergotherapeuten
FES	Funktionelle Elektrostimulation
FIM	Funktionaler Selbständigkeitsindex
FRT	Functional reach test
GRADE	<i>Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation</i>
ICD 10	Internationalen Klassifikation der Krankheiten
ICF	Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit

<b>ISCoS</b>	International <i>Spinal Cord</i> Society
<b>ISNCSCI</b>	International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury
<b>LEMS</b>	Lower extremity motor scores
<b>MAS</b>	Modified Ashworth Scale
<b>mFRT</b>	Modified Functional Reach Test
<b>MMT</b>	manuelle Muskelfunktionstest
<b>NNM</b>	Neutral Null Methode
<b>NOS</b>	Newcastle Ottawa Scale
<b>PICO-Schema</b>	Population, intervention, comparison, outcome
<b>PNF</b>	Propriozeptive neuromuskuläre Fazilitation
<b>PSFS</b>	Penn Spasm Frequency Scale
<b>QSL</b>	Querschnittlähmung
<b>RAGT</b>	robotergestütztes Gehtraining
<b>ROM</b>	Range of Motion
<b>SCATS</b>	Spinal Cord Assessment Tool for Spastic Reflexes
<b>SCI-FAI</b>	Spinal Cord Injury Functional Ambulation Inventory
<b>SCIM III</b>	Spinal Cord Independence Measure
<b>SMART Kriterien</b>	spezifisch, messbar, erreichbar, relevant, zeitgebunden
<b>SPV</b>	Vertreter der Schweizer Paraplegiker Vereinigung
<b>STOC</b>	single-task obstacle crossing
<b>TUG</b>	Timed Up and Go
<b>WISCI I / WISCI II</b>	Walking Index for SCI
<b>ZVK</b>	Deutschen Verband für Physiotherapie

## 15. Literaturverzeichnis

1. Organization WH. International classification of functioning disability and health (ICF). Geneva: World Health Organization; 2001.
2. Betz R, Biering-Sørensen F, Burns SP, Donovan W, Graves DE, Guest J, et al. The 2019 revision of the International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury (ISNCSCI)—What's new? *Spinal Cord*. 2019;57(10):815-7.
3. Leitlinien AdWMFA-SK. AMWF-Regelwerk 'Leitlinien' 2020 [2. Auflage:[Available from: <https://www.awmf.org/leitlinien/awmf-regelwerk.html>].
4. Tomaschek R, Gemperli A, Rupp R, Geng V, Scheel-Sailer A. A systematic review of outcome measures in initial rehabilitation of individuals with newly acquired spinal cord injury: providing evidence for clinical practice guidelines. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2019;55(5):605-17.
5. Poncumhak P, Saengsuwan J, Kamruecha W, Amatachaya S. Reliability and validity of three functional tests in ambulatory patients with spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2013;51(3):214-7.
6. van Hedel HJ, Wirz M, Dietz V. Assessing walking ability in subjects with spinal cord injury: validity and reliability of 3 walking tests. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005;86(2):190-6.
7. Amatachaya S, Naewla S, Srisim K, Arrayawichanon P, Siritaratiwat W. Concurrent validity of the 10-meter walk test as compared with the 6-minute walk test in patients with spinal cord injury at various levels of ability. *Spinal Cord*. 2014;52(4):333-6.
8. Willi R, Widmer M, Merz N, Bastiaenen CHG, Zörner B, Bolliger M. Validity and reliability of the 2-minute walk test in individuals with spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2023;61(1):15-21.
9. Aigner A, Curt A, Tanadini LG, Maathuis MH. Concurrent validity of single and groups of walking assessments following acute spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2017;55(5):435-40.
10. Abou L, Ilha J, Romanini F, Rice LA. Do clinical balance measures have the ability to predict falls among ambulatory individuals with spinal cord injury? A systematic review and meta-analysis. *Spinal Cord*. 2019;57(12):1001-13.
11. Arora T, Oates A, Lynd K, Musselman KE. Current state of balance assessment during transferring, sitting, standing and walking activities for the spinal cord injured population: A systematic review. *J Spinal Cord Med*. 2020;43(1):10-23.
12. Arsh A, Darain H, Ullah I, Shakil-Ur-Rehman S. Diagnostic tests to assess balance in patients with spinal cord injury: a systematic review of their validity and reliability. *Asian Biomed (Res Rev News)*. 2021;15(3):111-8.
13. Jørgensen V, Opheim A, Halvarsson A, Franzén E, Roaldsen KS. Comparison of the Berg Balance Scale and the Mini-BESTest for Assessing Balance in Ambulatory People With Spinal Cord Injury: Validation Study. *Phys Ther*. 2017;97(6):677-87.
14. Lemay JF, Nadeau S. Standing balance assessment in ASIA D paraplegic and tetraplegic participants: concurrent validity of the Berg Balance Scale. *Spinal Cord*. 2010;48(3):245-50.
15. Chan K, Unger J, Lee JW, Johnston G, Constand M, Masani K, et al. Quantifying balance control after spinal cord injury: Reliability and validity of the mini-BESTest. *The Journal of Spinal Cord Medicine*. 2019;42(sup1):141-8.
16. Roy A, Higgins J, Nadeau S. Reliability and minimal detectable change of the mini-BESTest in adults with spinal cord injury in a rehabilitation setting. *Physiotherapy Theory and Practice*. 2021;37(1):126-34.

17. Arsh A, Darain H, Rahman MU, Ullah I, Shakil-Ur-Rehman S. Reliability of modified functional reach test in the assessment of balance function in people with spinal cord injury: A systematic review. *J Pak Med Assoc.* 2021;71(8):2040-4.
18. Mills PB, Vakil AP, Phillips C, Kei L, Kwon BK. Intra-rater and inter-rater reliability of the Penn Spasm Frequency Scale in People with chronic traumatic spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2018;56(6):569-74.
19. Akpınar P, Atici A, Ozkan FU, Aktas I, Kulcu DG, Kurt KN. Reliability of the Spinal Cord Assessment Tool for Spastic Reflexes. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.* 2017;98(6):1113-8.
20. Ellapen TJ, Hammill HV, Swanepoel M, Strydom GL. The benefits of hydrotherapy to patients with spinal cord injuries. *Afr J Disabil.* 2018;7(0):450.
21. Li C, Khoo S, Adnan A. Effects of aquatic exercise on physical function and fitness among people with spinal cord injury: A systematic review. *Medicine.* 2017;96(11):e6328.
22. Amatachaya S, Srisim K, Arrayawichanon P, Thaweewannakij T, Amatachaya P. Dual-Task Obstacle Crossing Training Could Immediately Improve Ability to Control a Complex Motor Task and Cognitive Activity in Chronic Ambulatory Individuals With Spinal Cord Injury. *Top Spinal Cord Inj Rehabil.* 2019;25(3):260-70.
23. Fang C-Y, Lien AS-Y, Tsai J-L, Yang H-C, Chan H-L, Chen R-S, et al. The Effect and Dose-Response of Functional Electrical Stimulation Cycling Training on Spasticity in Individuals With Spinal Cord Injury: A Systematic Review With Meta-Analysis. *Frontiers in Physiology.* 2021;12.
24. van der Scheer JW, Goosey-Tolfrey VL, Valentino SE, Davis GM, Ho CH. Functional electrical stimulation cycling exercise after spinal cord injury: a systematic review of health and fitness-related outcomes. *J Neuroeng Rehabil.* 2021;18(1):99.
25. Ibitoye MO, Hamzaid NA, Hayashibe M, Hasnan N, Davis GM. Restoring prolonged standing via functional electrical stimulation after spinal cord injury: A systematic review of control strategies. *Biomedical Signal Processing and Control.* 2019;49:34-47.
26. Ben M, Harvey L, Denis S, Glinsky J, Goehl G, Chee S, et al. Does 12 weeks of regular standing prevent loss of ankle mobility and bone mineral density in people with recent spinal cord injuries? *Aust J Physiother.* 2005;51(4):251-6.
27. Adams MM, Hicks AL. Comparison of the effects of body-weight-supported treadmill training and tilt-table standing on spasticity in individuals with chronic spinal cord injury. *J Spinal Cord Med.* 2011;34(5):488-94.
28. Stampacchia G, Gazzotti V, Olivieri M, Andrenelli E, Bonaiuti D, Calabro RS, et al. Gait robot-assisted rehabilitation in persons with spinal cord injury: A scoping review. *NeuroRehabilitation.* 2022;51(4):609-47.
29. Mehrholz J, Harvey LA, Thomas S, Elsner B. Is body-weight-supported treadmill training or robotic-assisted gait training superior to overground gait training and other forms of physiotherapy in people with spinal cord injury? A systematic review. *Spinal Cord.* 2017;55(8):722-9.
30. Gaspar R, Padula N, Freitas TB, de Oliveira JPY, Torriani-Pasin C. Physical Exercise for Individuals With Spinal Cord Injury: Systematic Review Based on the International Classification of Functioning, Disability, and Health. *J Sport Rehabil.* 2019;28(5):505-16.
31. Lawrason SVC, Todd KR, Shaw RB, Martin Ginis KA. Physical activity among individuals with spinal cord injury who ambulate: a systematic scoping review. *Spinal Cord.* 2020;58(7):735-45.

32. Quel de Oliveira C, Refshauge K, Middleton J, de Jong L, Davis GM. Effects of Activity-Based Therapy Interventions on Mobility, Independence, and Quality of Life for People with Spinal Cord Injuries: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Neurotrauma*. 2017;34(9):1726-43.
33. Masuhr K, Masuhr F, Neumann M. *Duale Reihe Neurologie* 2013.
34. Niethard F-U, Pfeil J, Biberthaler P. *Duale Reihe Orthopädie und Unfallchirurgie* 2017.
35. Hislop HJ, Montgomery J. *Manuelle Muskeltests* 2007.
36. Wirz M, Oesch P, Kool J, Lüthi H, Pfeffer A, Schädler S, et al. *Assessments in der Rehabilitation* 2019.
37. Smolenski UC, Buchmann J, Beyer L. *Janda Manuelle Muskelfunktionsdiagnostik* 2016.
38. EMSCI. Time Schedule: European Multicenter Study about Spinal Cord Injury; 2023 [Available from: <https://www.emsci.org/index.php/project/the-project/time-schedule>].
39. Kalsi-Ryan S, Beaton D, Curt A, Popovic MR, Verrier MC, Fehlings MG. Outcome of the upper limb in cervical spinal cord injury: Profiles of recovery and insights for clinical studies. *J Spinal Cord Med*. 2014;37(5):503-10.
40. Fekete C, Eriks-Hoogland I, Baumberger M, Catz A, Itzkovich M, Lüthi H, et al. Development and validation of a self-report version of the Spinal Cord Independence Measure (SCIM III). *Spinal Cord*. 2013;51(1):40-7.
41. Catz A, Itzkovich M, Tesio L, Biering-Sorensen F, Weeks C, Laramie MT, et al. A multicenter international study on the Spinal Cord Independence Measure, version III: Rasch psychometric validation. *Spinal Cord*. 2007;45(4):275-91.
42. Morganti B, Scivoletto G, Ditunno P, Ditunno JF, Molinari M. Walking index for spinal cord injury (WISCI): criterion validation. *Spinal Cord*. 2005;43(1):27-33.
43. Catz A, Itzkovich M, Agranov E, Ring H, Tamir A. The spinal cord independence measure (SCIM): sensitivity to functional changes in subgroups of spinal cord lesion patients. *Spinal Cord*. 2001;39(2):97-100.
44. Itzkovich M, Gelernter I, Biering-Sorensen F, Weeks C, Laramie MT, Craven BC, et al. The Spinal Cord Independence Measure (SCIM) version III: reliability and validity in a multi-center international study. *Disabil Rehabil*. 2007;29(24):1926-33.
45. Itzkovich M, Tamir A, Philo O, Steinberg F, Ronen J, Spasser R, et al. Reliability of the Catz-Itzkovich Spinal Cord Independence Measure assessment by interview and comparison with observation. *Am J Phys Med Rehabil*. 2003;82(4):267-72.
46. Glass CA, Tesio L, Itzkovich M, Soni BM, Silva P, Mecci M, et al. Spinal Cord Independence Measure, version III: applicability to the UK spinal cord injured population. *J Rehabil Med*. 2009;41(9):723-8.
47. Aguirre-Güemez AV, Pérez-Sanpablo AI, Quinzaños-Fresnedo J, Pérez-Zavala R, Barrera-Ortiz A. Walking speed is not the best outcome to evaluate the effect of robotic assisted gait training in people with motor incomplete Spinal Cord Injury: A Systematic Review with meta-analysis. *The Journal of Spinal Cord Medicine*. 2019;42(2):142-54.
48. Fisahn C, Aach M, Cruciger O, Moisi M, Mayadev A, Pagarigan K, et al. The Effectiveness and Safety of Exoskeletons as Assistive and Rehabilitation Devices in the Treatment of Neurologic Gait Disorders in Patients with Spinal Cord Injury: A Systematic Review. *Global Spine Journal*. 2016;6.

49. Li R, Ding M, Wang J, Pan H, Sun X, Huang L, et al. Effectiveness of robotic-assisted gait training on cardiopulmonary fitness and exercise capacity for incomplete spinal cord injury: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Rehabil*. 2023;37(3):312-29.
50. Ditunno JF, Jr., Ditunno PL, Graziani V, Scivoletto G, Bernardi M, Castellano V, et al. Walking index for spinal cord injury (WISCI): an international multicenter validity and reliability study. *Spinal Cord*. 2000;38(4):234-43.
51. Scivoletto G, Romanelli A, Mariotti A, Marinucci D, Tamburella F, Mammone A, et al. Clinical factors that affect walking level and performance in chronic spinal cord lesion patients. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008;33(3):259-64.
52. Abou L, Malala VD, Yarnot R, Alluri A, Rice LA. Effects of Virtual Reality Therapy on Gait and Balance Among Individuals With Spinal Cord Injury: A Systematic Review and Meta-analysis. *Neurorehabil Neural Repair*. 2020;34(5):375-88.
53. Fang C-Y, Tsai J-L, Li G-S, Lien AS-Y, Chang Y-J. Effects of Robot-Assisted Gait Training in Individuals with Spinal Cord Injury: A Meta-analysis. *BioMed Research International*. 2020;2020:2102785.
54. Nam KY, Kim HJ, Kwon BS, Park J-W, Lee HJ, Yoo A. Robot-assisted gait training (Lokomat) improves walking function and activity in people with spinal cord injury: a systematic review. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. 2017;14(1):24.
55. Patathong T, Klaewkasikum K, Woratanarat P, Rattanasiri S, Anothaisintawee T, Woratanarat T, et al. The efficacy of gait rehabilitations for the treatment of incomplete spinal cord injury: a systematic review and network meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2023;18(1):60.
56. Zhang C, Li N, Xue X, Lu X, Li D, Hong Q. Effects of lower limb exoskeleton gait orthosis compared to mechanical gait orthosis on rehabilitation of patients with spinal cord injury: A systematic review and future perspectives. *Gait & Posture*. 2023;102:64-71.
57. Zhang L, Lin F, Sun L, Chen C. Comparison of Efficacy of Lokomat and Wearable Exoskeleton-Assisted Gait Training in People With Spinal Cord Injury: A Systematic Review and Network Meta-Analysis. *Frontiers in Neurology*. 2022;13.
58. Chen J-M, Li X-L, Pan Q-H, Yang Y, Xu S-M, Xu J-W. Effects of non-invasive brain stimulation on motor function after spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. 2023;20(1):3.
59. Shackleton C, Evans R, Shamley D, West S, Albertus Y. Effectiveness of over-ground robotic locomotor training in improving walking performance, cardiovascular demands, secondary complications and user-satisfaction in individuals with spinal cord injuries: A systematic review. *J Rehabil Med*. 2019;51(10):723-33.
60. Sinovas-Alonso I, Herrera-Valenzuela D, de-los-Reyes-Guzmán A, Cano-de-la-Cuerda R, del-Ama AJ, Gil-Agudo Á. Construct Validity of the Gait Deviation Index for People With Incomplete Spinal Cord Injury (GDI-SCI). *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2023;37(10):705-15.
61. Tan K, Koyama S, Sakurai H, Teranishi T, Kanada Y, Tanabe S. Wearable robotic exoskeleton for gait reconstruction in patients with spinal cord injury: A literature review. *Journal of Orthopaedic Translation*. 2021;28:55-64.
62. Burns AS, Marino RJ, Kalsi-Ryan S, Middleton JW, Tetreault LA, Dettori JR, et al. Type and Timing of Rehabilitation Following Acute and Subacute Spinal Cord Injury: A Systematic Review. *Global Spine J*. 2017;7(3 Suppl):175s-94s.

63. Duan R, Qu M, Yuan Y, Lin M, Liu T, Huang W, et al. Clinical benefit of rehabilitation training in spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2021;46(6):E398-e410.
64. Miller LE, Zimmermann AK, Herbert WG. Clinical effectiveness and safety of powered exoskeleton-assisted walking in patients with spinal cord injury: systematic review with meta-analysis. *Med Devices (Auckl)*. 2016;9:455-66.
65. Tse CM, Chisholm AE, Lam T, Eng JJ. A systematic review of the effectiveness of task-specific rehabilitation interventions for improving independent sitting and standing function in spinal cord injury. *The Journal of Spinal Cord Medicine*. 2018;41(3):254-66.
66. Miguel-Rubio A, Rubio MD, Salazar A, Moral-Munoz JA, Requena F, Camacho R, et al. Is Virtual Reality Effective for Balance Recovery in Patients with Spinal Cord Injury? A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Clin Med*. 2020;9(9).
67. Graves DE, Frankiewicz RG, Donovan WH. Construct validity and dimensional structure of the ASIA motor scale. *J Spinal Cord Med*. 2006;29(1):39-45.
68. Franz S, Heutehaus L, Weinand S, Weidner N, Rupp R, Schuld C. Theoretical and practical training improves knowledge of the examination guidelines of the International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury. *Spinal Cord*. 2022;60(1):1-10.
69. Lampart P, Häusler F, Langewitz W, Rubinelli S, Sigrist-Nix D, Scheel-Sailer A. Patients' experiences with goal setting during initial rehabilitation after newly acquired spinal cord injury: A pilot qualitative interview study. *The Journal of Spinal Cord Medicine*. 2023;46(5):837-47.
70. Steiner W, Ryser L, Huber E, Uebelhart D, Aeschlimann A, Stucki PDmG. Use of the ICF Model as a Clinical Problem-Solving Tool in Physical Therapy and Rehabilitation Medicine. *Physical therapy*. 2002;82:1098-107.
71. Bergmann J, Böttger T, David I. *Physiotherapie in der Neurologie*: Thieme; 2024.
72. Glinksy J, Harvey L, consortium AaNZPCPG. Australian and New Zealand Clinical Practice Guideline for the physiotherapy management of people with spinal cord injury. 2022.
73. Buck M, Beckers D. *PNF in der Praxis*: Springer; 2019.
74. Vojta V, Peters A. *Das Vojta-Prinzip*: Springer-Verlag GmbH; 2018.
75. Wiebel-Engelbrecht I, Lutz L, Berting-Hüneke C, Dreyer P, Dammshäuser B. *Das Bobath-Konzept*: Urban & Fischer; 2003.
76. Harvey LA, Katalinic OM, Herbert RD, Moseley AM, Lannin NA, Schurr K. Stretch for the treatment and prevention of contracture: an abridged republication of a Cochrane Systematic Review. *J Physiother*. 2017;63(2):67-75.
77. Brinkhof MW, Al-Khodairy A, Eriks-Hoogland I, Fekete C, Hinrichs T, Hund-Georgiadis M, et al. Health conditions in people with spinal cord injury: Contemporary evidence from a population-based community survey in Switzerland. *J Rehabil Med*. 2016;48(2):197-209.
78. Arienti C, Daccò S, Piccolo I, Redaelli T. Osteopathic manipulative treatment is effective on pain control associated to spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2011;49(4):515-9.
79. Chase T, Jha A, Brooks CA, Allshouse A. A pilot feasibility study of massage to reduce pain in people with spinal cord injury during acute rehabilitation. *Spinal Cord*. 2013;51(11):847-51.
80. Lovas J, Tran Y, Middleton J, Bartrop R, Moore N, Craig A. Managing pain and fatigue in people with spinal cord injury: a randomized controlled trial feasibility study examining the efficacy of massage therapy. *Spinal Cord*. 2017;55(2):162-6.

81. Norrbrink Budh C, Lundeberg T. Non-pharmacological pain-relieving therapies in individuals with spinal cord injury: a patient perspective. *Complement Ther Med.* 2004;12(4):189-97.
82. Norrbrink C, Lundeberg T. Acupuncture and massage therapy for neuropathic pain following spinal cord injury: an exploratory study. *Acupunct Med.* 2011;29(2):108-15.
83. Hüter-Becker A, Dölken M. *Physiotherapie in der Neurologie*: Thieme; 2010.

<b>Versionsnummer:</b>	2.0
<b>Erstveröffentlichung:</b>	2018/08/31
<b>Überarbeitung von:</b>	2024/02/10
<b>Nächste Überprüfung geplant:</b>	2029/01/31

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. **Insbesondere bei Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!**

**Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online**