

# **Leitlinienreport der S2e-Leitlinie „Verbesserung der Funktionsfähigkeit der oberen Extremitäten bei zervikaler Querschnittlähmung“**

**AWMF-Registernummer (179-013)**



**Deutschsprachige Medizinische  
Gesellschaft für Paraplegiologie**

## Inhalt

Einführung .....	1
1. Geltungsbereich und Zweck der Leitlinie.....	1
1.1. Begründung für die Auswahl des Leitlinienthemas .....	1
1.2. Zielorientierung der Leitlinie .....	1
1.3. Patientenzielgruppe .....	1
1.4. Versorgungsbereich .....	1
1.5. Anwenderzielgruppe und Adressaten.....	2
2. Zusammensetzung der Leitliniengruppe: Beteiligung von Interessengruppen.....	2
2.1. Federführende Fachgesellschaft .....	2
2.2. Repräsentativität der Leitliniengruppe: Beteiligte Berufsgruppen und Fachgesellschaften.....	2
2.3. Weitere angefragte Fachgesellschaften.....	3
2.4. Repräsentativität der Leitliniengruppe: Beteiligung von Patienten .....	3
3. Methodologische Exaktheit .....	3
3.1. Formulierung von Schlüsselfragen .....	3
3.2. Verwendung existierender Leitlinien zum Thema .....	3
3.3. Systematische Literaturrecherche .....	4
3.4. Auswahl der Evidenz.....	5
3.5. Bewertung der Evidenz .....	7
3.6. Erstellung der Evidenztabelle .....	7
3.7. Formale Konsensusfindung: Verfahren und Durchführung .....	8
3.8. Berücksichtigung von Nutzen, Nebenwirkungen-relevanten Outcomes.....	8
3.9. Formulierung der Empfehlungen und Vergabe von Evidenzgraden und/oder Empfehlungsgraden .....	9
4. Externe Begutachtung und Verabschiedung.....	9
4.1. Pilottestung.....	9
4.2. Verabschiedung durch die Vorstände der herausgebenden Fachgesellschaften/ Organisationen.....	9
5. Redaktionelle Unabhängigkeit.....	9
5.1. Finanzierung der Leitlinie.....	9
5.2. Darlegung von und Umgang mit potenziellen Interessenkonflikten .....	9
6. Verbreitung und Implementierung .....	10
6.1. Konzept zur Verbreitung und Implementierung .....	10
6.2. Unterstützende Materialien für die Anwendung der Leitlinie .....	10
6.3. Diskussion möglicher organisatorischer und/oder finanzieller Barrieren gegenüber der Anwendung der Leitlinienempfehlungen.....	10
6.4. Messgrößen für das Monitoring: Qualitätsziele und –indikatoren .....	10
7. Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren.....	11
7.1. Datum der letzten inhaltlichen Überarbeitung und Status.....	11
7.2. Aktualisierungsverfahren .....	11
8. Literaturverweise .....	11
9. Anhangsverzeichnis.....	13
10. Anhang.....	i

## **Einführung**

Die Gliederung des Leitlinienreports für die Leitlinie „Verbesserung der Funktionsfähigkeit der oberen Extremitäten bei zervikalen QSL“ folgt dem „Leitfaden zur Erstellung des Leitlinienreports für Autoren von S2k, S2e und S3-Leitlinien“ der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Dieser basiert auf dem Deutschen Instrument zur Leitlinien-Beurteilung (DELBI). Dargestellt und erläutert werden die Unterpunkte, welche für die vorliegende Leitlinie von Relevanz sind. Aus Gründen der Lesbarkeit wurde im Text die männliche Form gewählt, nichtsdestoweniger beziehen sich die Angaben auf Angehörige beider Geschlechter.

## **1. Geltungsbereich und Zweck der Leitlinie**

### **1.1. Begründung für die Auswahl des Leitlinienthemas**

Unfälle im Verkehr, am Arbeitsplatz, im Haushalt, im Sport, Durchblutungsstörung, Infektion, iatrogen oder Tumore können zu einer Verletzung des Rückenmarkes führen. In etwa 45% der Patienten entwickelt sich aus dem Rückenmarktrauma eine Querschnittlähmung (QSL), in der das Halsrückenmark (C1-Th1) betroffen ist (Cavigelli & Curt, 2000). Dies führt zu einer zervikalen QSL, also zur teilweisen oder kompletten Lähmung aller vier Extremitäten sowie sensiblen und autonomen Ausfällen. Damit kann eine völlige Abhängigkeit von fremder Hilfe verbunden sein. Die Verbesserung der Funktionsfähigkeit der oberen Extremitäten stellt vor allem bei Patienten mit einer zervikalen QSL in der Erstbehandlung einen zentralen Schwerpunkt dar und verlangt eine hohe Fachkompetenz.

Die nachfolgende Leitlinie präzisiert Untersuchungen, Assessments und Therapien für die Verbesserung der Funktionsfähigkeit der oberen Extremitäten bei Patienten mit einer zervikalen QSL. Sie wurde erstellt, um die Qualität der Diagnostik und Therapie der oberen Extremitäten, in den an der stationären und ambulanten Betreuung beteiligten Einrichtungen zu verbessern. Die Leitlinie nimmt im besonderen Stellung zum klinischen Problem, Diagnostik, Therapie und Arten der Prävention bei der Funktionsverbesserung der oberen Extremitäten bei Menschen mit zervikaler QSL. Dazu werden evidenz- und konsensbasierte Empfehlungen zu den Problemkreisen des tetraplegischen Arms und Hand dezidiert dargestellt. Die Leitlinie soll ein Instrument zur Qualitätsoptimierung in der Behandlung der oberen Extremitäten bei zervikaler QSL sein und richtet sich an folgende Berufsgruppen im deutschsprachigen Raum, die sich auf die Behandlung und Rehabilitation von Menschen mit einer zervikalen QSL spezialisiert haben: Experten für Paraplegiker, Orthopäden und Unfallchirurgen, Handchirurgen, Neurologen, Schulter- und Ellenbogenchirurgen, Physio- und Ergotherapeuten. Sie dient weiterhin als Information für Betroffene, deren Angehörige und für Klinikverwaltungen und Kostenträger im Gesundheitswesen.

### **1.2. Zielorientierung der Leitlinie**

Die Anwendung der vorliegenden Leitlinie soll zu einer Verbesserung der medizinischen Behandlungsqualität der Betroffenen führen, um die bestmögliche Funktionsfähigkeit wiederherzustellen oder/ und zu erhalten.

### **1.3. Patientenzielgruppe**

Die Leitlinie gibt Empfehlungen für Menschen mit einer traumatischen oder nicht traumatischen zervikalen QSL (komplette oder inkomplette zervikale QSL) jeglicher Ätiologie, in der Akuten-, Subakuten- und Chronischen Phase im stationären, teilstationären und ambulanten Behandlungskontext ab. Die gegebenen Empfehlungen beziehen sich auf Menschen mit einer zervikalen QSL jeden Alters.

### **1.4. Versorgungsbereich**

Die Leitlinie soll in allen Versorgungsbereichen (ambulant, teilstationär und stationär) angewendet werden.

## 1.5. Anwenderzielgruppe und Adressaten

Die Leitlinie soll ein Instrument zur Qualitätsoptimierung in der Behandlung der oberen Extremitäten bei zervikaler QSL sein und richtet sich an alle Berufsgruppen im deutschsprachigen Raum, die sich auf die Behandlung und Rehabilitation von Menschen mit einer zervikalen QSL spezialisiert haben. Sie dient weiterhin als Information für Betroffene, deren Angehörige und für Klinikverwaltungen und Kostenträger im Gesundheitswesen.

## 2. Zusammensetzung der Leitliniengruppe: Beteiligung von Interessengruppen

### 2.1. Federführende Fachgesellschaft

Deutschsprachige Medizinische Gesellschaft für Paraplegiologie e.V.

Prof. Dr. med. Norbert Weidner	Leitung Leitlinienkommission DMPG	Zentrum für Orthopädie, Unfallchirurgie und Paraplegiologie Heidelberg (D)
--------------------------------	-----------------------------------	--

### 2.2. Repräsentativität der Leitliniengruppe: Beteiligte Berufsgruppen und Fachgesellschaften

Die Entwicklergruppe ist interdisziplinär und repräsentativ in Bezug auf die anwendenden Gruppen zusammengesetzt. Alle Mitglieder der Leitliniengruppe sind Mitglied in der DMGP und in den für die jeweilige Berufsgruppe passenden Arbeitskreisen engagiert.

Name	Funktion	Beruflicher Hintergrund / Organisation
PD Dr. med. Frank Rainer Abel	Vertreter der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie (DGOU)	Leiter Klinikum für Orthopädie & Zentrum für Querschnittgelähmte / Klinik Bayreuth GmbH (D)
Ines Bersch-Porada	Arbeitskreis Physiotherapie DMGP	Physiotherapeut / Schweizer Paraplegiker Zentrum Nottwil (CH)
Prof. Dr. med. Armin Curt	Arbeitskreis Ärzte	Chefarzt und Direktor Zentrum für Paraplegie / Universitätsklinik Balgrist (CH)
Isabelle Debecker	Arbeitskreis Ergotherapie	Wissenschaftliche Mitarbeiterin für Studien / Rehab Basel (CH)
Prof. Dr. med. Thorsten Gühring	Vertreter der Deutschen Vereinigung für Schulter- und Ellbogenchirurgie (DVSE). Eine Sektion der DGf Orthopädie und Orthopädische Chirurgie DGOOC.	Stv. Sektionsleiter Schulter- und Ellenbogenchirurgie / BG - Unfallklinik Ludwigshafen (D)
Prof. Dr. med. Hans Karbe	Vertreter der Deutschen Gesellschaft für Neurologie (DGN)	Ärztlicher Direktor / Neurologisches Rehabilitationszentrum Godeshöhe, Bonn (D)
PD Dr. med. Marion Mühldorfer-Fodor	Vertreter der Deutschen Gesellschaft für Handchirurgie (DGH)	Fachärztin für Orthopädie / Klinik für Handchirurgie, Rhön-Klinikum Campus Bad Neustadt a.d. Saale (D)
PD Dr. Ing. Ruediger Rupp	Arbeitskreis EM-SCI	Leiter des Bereichs Experimentelle Paraplegiologie / Neurorehabilitation / Universitätsklinikum Heidelberg (D)
Dr. med. Silvia Schibli	Expertin Handchirurgie	Stv. Chefärztin Handchirurgie / Kantonsspital Graubünden (CH)
Diana Sigrist-Nix	Projektleitung Leitlinie OEX	Leiterin Rehabilitation und Experte Ergotherapie / Schweizer Paraplegiker Zentrum Nottwil (CH)
Esther Scholz-Minkwitz	Vertreter des Deutschen Verband der Ergotherapeuten (DVE)	Ergotherapeutin / Praxis für Ergotherapie, Hannover (D)
Christa Schwager	Expertin Pflege	Pflegefachfrau / Schweizer Paraplegiker Zentrum Nottwil (CH)

Rebecca Tomaschek	Projektassistenz Leitlinie OEX	Wissenschaftliche Mitarbeiterin / Schweizer Paraplegiker Zentrum Nottwil & Universität Luzern (CH)
Anne von Reumont	Deutscher Verband für Physiotherapie (ZVK) e.V.	Leitende Physiotherapeutin / /Zentrum für Orthopädie, Unfallchirurgie und Paraplegiologie Heidelberg (D)

### 2.3. Weitere angefragte Fachgesellschaften

Trotz mehrmaliger Erinnerung erfolgte keine Rückmeldung seitens der DGf Unfallchirurgie (DGU) und die DGf Neurorehabilitation (DRGN).

### 2.4. Repräsentativität der Leitliniengruppe: Beteiligung von Patienten

Patientenvertreter waren an den Konsensuskonferenzen beteiligt und stimmberechtigt.

Name	Funktion	Organisation
Roger Suter	Patientenvertreter CH	Schweizer Paraplegiker-Vereinigung (CH)

## 3. Methodologische Exaktheit

### Recherche, Auswahl und Bewertung wissenschaftlicher Belege (Evidenzbasiert)

#### 3.1. Formulierung von Schlüsselfragen

Folgende Schlüsselfragen sind bei der Erstellung der Leitlinie als Basis beachtet worden und in der interdisziplinären Leitliniengruppe im PICO-Format erarbeitet worden:

1. Welche Untersuchungen und Assessments sind für die Diagnostik der oberen Extremität in der Rehabilitation von Menschen mit einer zervikalen QSL empfehlenswert?
2. Welche Interventionen sind für die Funktionsverbesserung von Menschen mit einer zervikalen QSL empfehlenswert?
3. Wann sollen diese Untersuchungen, Assessments und Interventionen durchgeführt werden?
4. Welche Maßnahmen können als Prävention von Komplikationen durchgeführt werden?

Die Beantwortung der Schlüsselfragen erfolgt nach Empfehlung des Regelwerks der AWMF.

#### 3.2. Verwendung existierender Leitlinien zum Thema

Für die Erstellung einer S2e-Leitlinie, empfahl das AWMF Regelwerk, zunächst eine Literatursichtung nach bereits existierenden Leitlinien zur Beantwortung der Schlüsselfragen durchzuführen. Diese Recherche erfolgte in den untenstehenden Datenbanken und mittels Suchbegriffen laut Tabelle 1. Um möglichst keine relevanten Leitlinien zu übersehen, wurden die Suchbegriffe sehr allgemein gehalten, da eventuell auch im Rahmen von Leitlinien zur QSL das Thema *Tetraplegie* aufgegriffen wurde.

Tabelle 1: Datenbanken und Suchbegriffe für die Suche nach bereits existierenden Leitlinien

Datenbank	Suchbegriffe	Treffer Total / Passend	Datum
AWMF Leitlinienregister	Querschnittlähmung Tetraplegie Obere Extremität	13/1 0 2/0	07.02.2018
Guideline International Network (GIN)	Spinal cord injury Tetraplegia	11/1 0	07.02.2018
National Guideline Clearinghouse (NGC)	Tetraplegia	0	07.02.2018

PubMed	Injuries, spinal cord (MeSH) Article type: Guideline, Practice Guideline Species: Humans Language: English, German	5/1	07.02.2018
	tetraplegia (MeSH) Article type: Guideline, Practice Guideline Species: Humans Language: English, German	0	

Die Relevanz der Leitlinien ergab sich aus der Applikation des Krankheitsbildes zervikale QSL, welche explizit erwähnt werden musste. Exklusion von Leitlinien erfolgten auf Basis der Titel und einer Durchsicht des Inhaltsverzeichnisses. Als zweiter Schritt wurde das Dokument quergelesen und entschieden, ob die Empfehlung auf die Behandlung und Rehabilitation der oberen Extremitäten bezogen war. Die Beurteilung erfolgte durch zwei Mitglieder der Leitliniengruppe, die unabhängig voneinander eine Entscheidung trafen. Die in den inkludierten Leitlinien abgegebenen Empfehlungen bezüglich der oberen Extremitäten bei zervikaler QSL konnten ggf. übernommen werden. Diese Entscheidung wurde im Konsensusprozess getroffen und bezog sich auf die Anwendbarkeit im deutschsprachigen Gesundheitssystem und tatsächlicher Anwendung der Empfehlungen im Alltag. Bei den Leitlinien: Ergebniserhebung in der Erstbehandlung nach neu erworbener Querschnittlähmung (179-012), 2017, S2e und Rehabilitation der unteren Extremität, der Steh- und Gehfunktion bei Menschen mit Querschnittlähmung (179-009), 2018 (S2e) konnten wir alles genau so übernehmen. Bei den anderen Leitlinien, wurden Adaptionen bzw. Modifizierungen vorgenommen. Die Empfehlungen wurden falls nötig auf die konkrete Patientenpopulation angepasst (Tetraplegiker versus allgemein Querschnittlähmung). Die amerikanische Handlungsempfehlung Paralyzed Veterans of America Consortium for Spinal Cord Medicine: Preservation of Upper Limb Function Following Spinal Cord Injury (S1), wurden die Empfehlungen angepasst auf das deutsche und schweizerische Gesundheitssystem.

### 3.3. Systematische Literaturrecherche

Die Vorgehensweise für die systematische Literatursuche um eine eigene Literaturbasis zu aggregieren, basierte auf der vom SCIRE Research Team verwendete Literaturrecherche nach psychometrisch validen Interventionen und Assessments (Miller et al., 2007). Die Suchstrategie dieser Leitlinien wurde auf die Schlüsselfragen angepasst und differenziert zwischen der Suche nach Assessments und nach Interventionen. Literatur in englischer und deutscher Sprache wurde ausgewählt. Die folgenden Datenbanken wurden für den Zeitraum 01.01.2013 bis 31.01.2018 durchsucht: PubMed, CINAHL, Cochrane Library und LIVIVO.

Die Suchstrategie basierend auf SCIRE, nach validierten Assessments umfasst die folgenden Suchbegriffe:

*Validation studies OR instrument validation OR external validity OR internal validity OR criterion-related validity OR concurrent validity OR discriminant validity OR content validity OR face validity OR predictive validity OR reliability OR interrater reliability OR intrarater reliability OR test-retest reliability OR reproducibility OR responsiveness OR sensitivity to change OR Evidence-based medicine OR Outcome measures OR clinical assessment tools OR scales and measures AND tetraplegia*

Da SCIRE nicht alle Interventionen abdeckte, die auch im deutschsprachigen Raum angewendet wurde, wurden die Suchwörter von der Leitliniengruppe auf die Schlüsselfragen angepasst. Folgende Suchwörter wurden für die Suche nach Interventionen verwendet:

*upper extremity function OR Upper Extremity Condition OR Upper Limb OR Rehabilitation OR biofeedback OR Arm brace OR Elbow brace OR Hand brace OR bracing OR functional electrical stimulation OR orthotics OR robotics OR treadmill upper extremity OR technology-assisted training OR lymph drainage, exercise therapy OR proprioceptive neuromuscular facilitation OR bobath OR vojta OR manual therapy OR proprioception OR splints/casts OR sensor motor training OR motor training OR occupational therapy AND tetraplegia*

Die exakten Suchstrategien können für jede Datenbank im Anhang A1 eingesehen werden.

### 3.4. Auswahl der Evidenz

Die Literatursuche, nach a priori festgelegten Inklusions- und Exklusionskriterien, wurde von zwei unabhängigen Gutachtern durchgeführt. Primär sollte die Suche Studien und systematische Übersichtsarbeiten identifizieren, die sich mit Untersuchungen, Assessments und Therapiemaßnahmen für die Behandlung der oberen Extremitäten beschäftigten. Des Weiteren war es von hoher Wichtigkeit, dass Untersuchungen, Assessments und Interventionen in der akuten und subakuten Phase oder Erstrehabilitation einer zervikalen QSL getestet wurde.

Ausgeschlossen wurde Literatur die bereits in Titel und Auszug erwähnte, dass die Maßnahmen in der chronischen Phase der zervikalen QSL auf Ihre Wirksamkeit getestet wurde. Falls die Phase der QSL nicht explizit erwähnt wurde, konnten die beiden Gutachter evaluieren, ob dies eine Qualitätsminderung der Literatur war. Dafür war Tabelle 1 der Studie aufschlussreich, da sie Patientencharakteristika inkl. Lähmungshöhe und Zeitpunkt seit Lähmung enthielten. Bei dieser Entscheidung war vor allem die Expertise in der Rehabilitation und Ergotherapie des zweiten Gutachters (DN) entscheidend. Andere Gesundheitszustände, als die zervikale QSL waren ausserdem ein weiteres Exklusionskriterium.

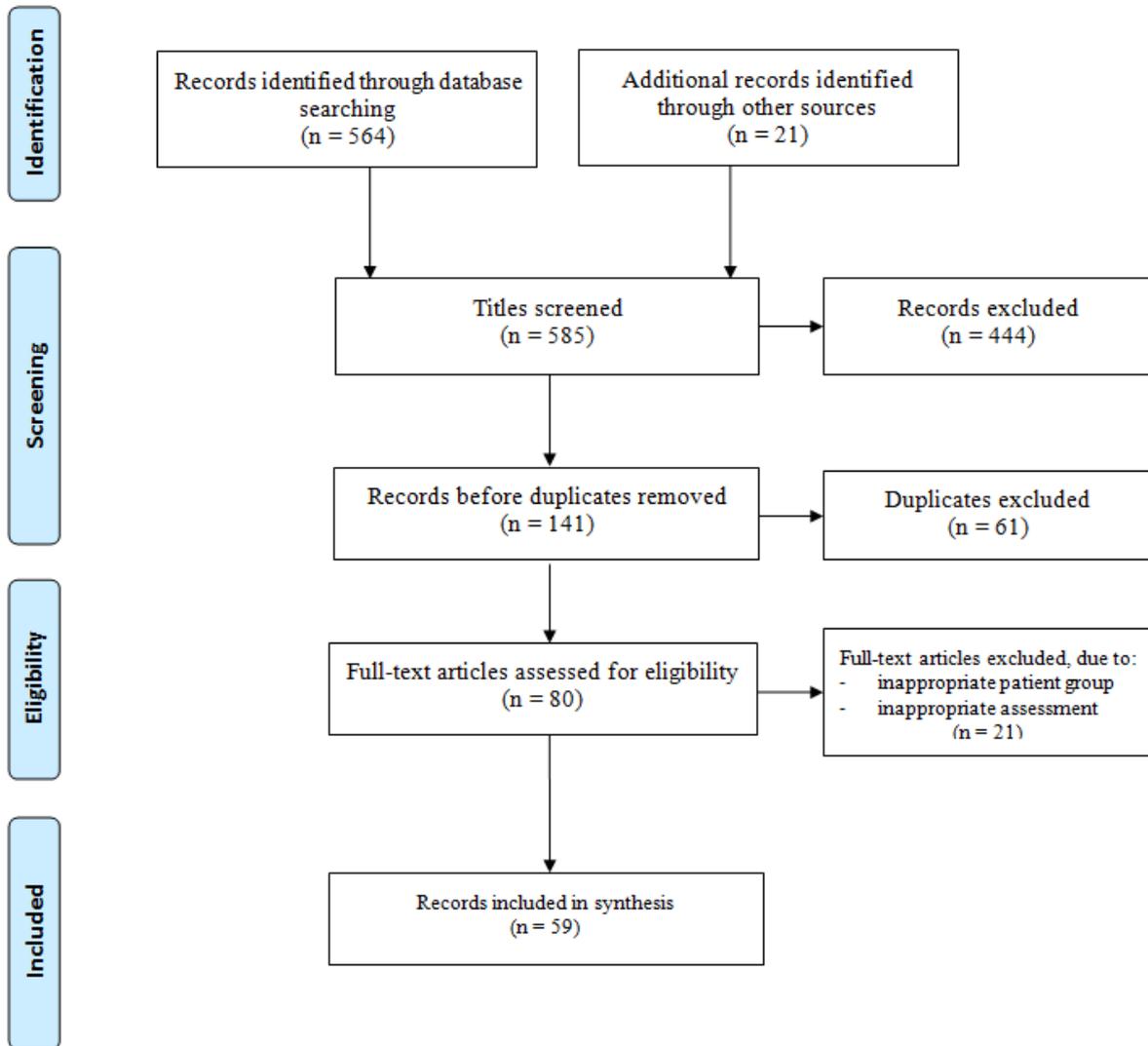
Tabelle 2 - Inklusions- und Exklusionskriterien der systematischen Literatursuche

Inklusionskriterien	Exklusionskriterien
Zeitraumen: 01.01.2013 – 28.02.2018	
Englische oder deutsche Sprache	
Literatur untersucht Assessment, Intervention oder Massnahme bei Tetraplegie	Literatur untersucht Assessment, Intervention oder Massnahme bei einem anderen Krankheitsbild
Literatur untersucht Assessment, Intervention oder Massnahme in der akuten, sub-akuten Phase oder Erstrehabilitation der Tetraplegie	Literatur untersucht Assessments, Intervention oder Massnahme in der chronischen Phase der Tetraplegie oder es ist nicht erwähnt

Nach der Selektierung und Auswahl der Literatur durch die zwei Gutachter, wurden dann die ganzen Texte (full texts) aus den Datenbanken geladen. Nach Lesen des Volltextes entschieden die Gutachter dann noch einmal, ob der Text die festgelegten Kriterien erfüllte und exkludierten gegebenenfalls weitere Literatur. Erneut war hier vor allem die Erfahrung aus dem Praxisalltag des zweiten Reviewers (DN) relevant. Bei abweichenden Entscheidungen wurde im ersten Schritt diskutiert und sich über die Thematik ausgetauscht. Bei erneuter Abweichung über den Einschluss, wurde die Entscheidung eines neutralen, dritten Mitglieds der Leitliniengruppe eingeholt.



## PRISMA 2009 Flow Diagram



Grafik 1: PRISMA Flowchart als Zusammenfassung der systematischen Literaturrecherche nach Moher et al., 2009

### 3.5. Bewertung der Evidenz

Für die Bewertung der wissenschaftlichen Güte, der verschiedenen identifizierten Arten von Literatur, wurden passende *Critical Appraisal Tools* und Checklisten verwendet. Die folgende Grafik fasst die Art der Literatur und das entsprechende Tool mit dem die Qualität ermittelt wurde zusammen. Die Qualitätsbeurteilung dient als Grundlage für die Bestimmung des Empfehlungsgrads und informiert die Leitliniengruppe über objektive Attribute (z.B. Ausreichend grosse Patientenpopulation, Sinnvolle Generalisierbarkeit der Resultate etc.) der wissenschaftlichen Arbeiten. Die Ergebnisse der Qualitätsbewertung der Evidenz können im Anhang B1-B6 im Detail eingesehen werden.

Tabelle 3: „Critical Appraisal Tools“ und Checklisten für die jeweilige vorliegende Evidenz zur Erfassung der wissenschaftlichen Güte

Art der Literatur	Critical Appraisal Tool	Score?
Randomisierte Klinische Studien	CONSORT	Ja
Systematic Reviews	CASP: Systematic Reviews	Nein
Observationsstudien (Case-Control Studien und Cross-Sectional Studien)	STROBE	Ja
Studien zu Diagnostischen Tests	CASP: Diagnostic Test Studies	Nein
Fallstudien	Critical Appraisal of a Case Study (CEBMA)	Ja
Artikel / Literaturzusammenfassungen	JB Critical Appraisal Checklist for Text and Opinion Papers	Nein

Die Bewertung durch *Critical Appraisal Tools* wurde mittels dem Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) systematisch graduiert und übersichtlich vereinheitlicht. Dieses Schema unterscheidet zwischen vier Evidenzlevel, mit unterschiedlichen Differenzierungen der Studienqualität in Form von Sonderzeichen. Der Zusatz ++ steht für das qualitativ-hochwertigste Level. Level 1 (+++,+,-) wird vergeben, wenn ausschließlich randomisierte Studien und Meta-Analysen als Basis für die Empfehlung genutzt wurden. Level 2 (+++,+,-) kann zugeteilt werden, sobald die Evidenzbasis aus systematischen Übersichtsarbeiten, Kohorten oder Fall-Kontroll Studien besteht. Level 3 (ohne weitere Qualitätsgraduierung) beschreibt Evidenz bestehend aus nicht-analytischen Studien wie z.B. Fallstudien oder deskriptiven Studien. Level 4 (ohne weitere Qualitätsgraduierung) klassifiziert eine Expertenmeinung (Habour & Miller, 2001).

### 3.6. Erstellung der Evidenztabelle

Die abgeleiteten Empfehlungen der Literatur, sowie die SIGN Graduierung wurden von der Leitliniengruppe, mit Hinblick auf die Anwendbarkeit und Übertragbarkeit im deutschsprachigen Gesundheitssystem, beurteilt und angepasst. Daher reflektieren die ausgearbeiteten Empfehlungen in dieser Leitlinie sowohl die internationale Evidenzlage, als auch die Anwendung, Umsetzbarkeit und Relevanz in der deutschsprachigen Versorgungsrealität. Auch ethische Überlegungen, Risiken und Nebenwirkungen, sowie Patientenpräferenzen wurden in den Diskussionen berücksichtigt. Auf Grund dieser Aspekte, kann im Vergleich zur Evidenzstärke, eine höherer oder niedrigerer Empfehlungsgrad ausgesprochen werden. Die Begründung für eine solche Abweichung ist in diesen Fällen in der Empfehlung erläutert.

Tabelle 4: Empfehlungsgrad und Formulierung

Empfehlungsgrad	Beschreibung	Formulierung
A	Starke Empfehlung	Soll Soll nicht
B	Empfehlung	Sollte Sollte nicht
0	Offen	Kann erwogen werden Kann verzichtet werden

### 3.7. Formale Konsensusfindung: Verfahren und Durchführung

Die Konsensusfindung mit allen Autoren beinhaltete, dass nach Diskussion und Formulierung der einzelnen Empfehlungen mit Mehrheitsentscheid abgestimmt und verabschiedet wurde. Ergänzend durch Absprache per E-Mail und Telefon. Die Feststellung der Stärke der Empfehlungen im Konsensverfahren, wurde laut der in Tabelle 5 genannten Konsensstärken vermerkt und konsistent verwendet. Alle konsentierten Entscheidungen werden in einem Protokoll festgehalten und an die gesamte Leitliniengruppe versendet.

Tabelle 5: Einteilung der Konsensstärken für die Dokumentation der Abstimmungen bei den Konsensuskonferenzen

Starker Konsens	> 95 % der Teilnehmer
Konsens	> 75-95 % der Teilnehmer
Mehrheitliche Zustimmung	> 50-75 % der Teilnehmer
Kein Konsens	< 50 % der Teilnehmer

Die Ausarbeitung der Leitlinie erfolgte in den folgenden zeitlichen und inhaltlichen Schritten:

- Juni 2014: **Auftrag des DMGP-Vorstands** an den Arbeitskreis Ergotherapie zur Erstellung einer Leitlinie zur Rehabilitation der Oberen Extremitäten bei Tetraplegie
- Erarbeitung einer **ersten Leitlinienfassung im Online-Verfahren**
  - Benennung der Leitlinienkoordinatoren und Ansprache der Mitglieder der Leitliniengruppe
  - Erarbeiten einer Gliederung, Ziel, Adressaten und Umfang der Leitlinie
  - Grobe Erarbeitung der zu beantwortenden Schlüsselfragen
- September 2016, Heidelberg: **1. Treffen der Leitliniengruppe**
  - Die Überarbeitungen werden intensiv diskutiert und ein einheitliches Papier für die Weiterbearbeitung erstellt
- März 2018: Erweiterung der Leitliniengruppe
  - Weitere Arbeitskreise der DMGP
  - Externe Fachgesellschaften und Interessenverbände
- Juni 2018: **Anmeldung der Leitlinie bei der AWMF**
- September 2018, Nottwil: **1. Konsensuskonferenz**
  - Diskussion unter neutraler Moderation über systematische Literaturrecherche und identifizierte Evidenz
  - Konsentierung und Verabschiedung erster Empfehlungen und Leitlinie
- Dezember 2018, Nottwil: **2. Konsensuskonferenz**
  - Diskussion und Verabschiedung weiterer Empfehlungen und Leitlinienentwurf
  - Überarbeitung des Leitlinientexts im Online-Verfahren
- Februar 2019, Nottwil: **3. Konsensuskonferenz**
  - Diskussion und Verabschiedung letzter Empfehlungen
  - Diskussion Rückmeldungen zum Leitlinientext
- April 2019: **Verabschiedung der Leitlinie im Delphi-Verfahren durch die Leitliniengruppe und Vorlage** des finalen Entwurfs zur Review durch die Leitlinien Kommission der DMGP
- Juli 2019, Prüfung in der Leitlinienkommission
  - Leitlinienentwurf wird an die Leitlinienkommission der DMGP geschickt
- Dezember 2019: **Erste Revision**
  - Der revidierte Leitlinienentwurf wird von der Leitlinienkommission genehmigt.
- Juli 2020: **Offener Review Prozess für die Mitglieder der DMGP** auf der Webseite
- August 2020: **Zweite Revision**
- August 2020: Verabschiedung der Leitlinie durch die Leitlinienkommission und **Einreichung bei der AWMF**

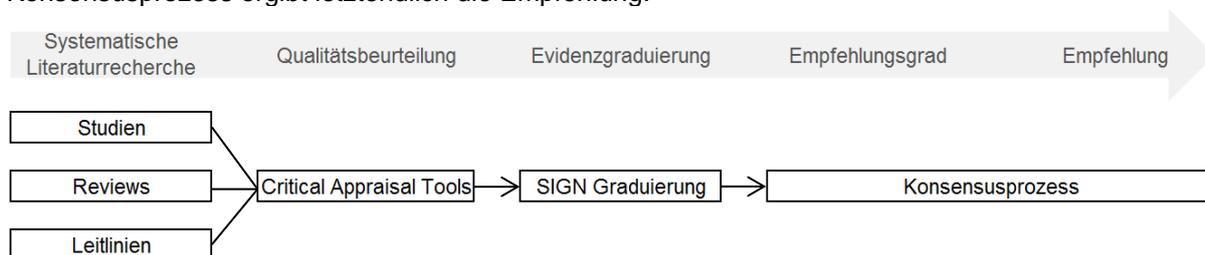
### 3.8. Berücksichtigung von Nutzen, Nebenwirkungen-relevanten Outcomes

Die abgeleiteten Informationen der Literatur, wurden von der Leitliniengruppe mit Hinblick auf die Anwendbarkeit und Übertragbarkeit im deutschsprachigen Gesundheitssystem, beurteilt und angepasst. Daher reflektieren die ausgearbeiteten Empfehlungen in dieser Leitlinie sowohl die internationale Evidenzlage, als auch die Anwendung, Umsetzbarkeit und Relevanz in der

deutschsprachigen Versorgungsrealität. Auch ethische Überlegungen, Risiken und Nebenwirkungen, sowie Patientenpräferenzen wurden in den Diskussionen berücksichtigt. Auf Grund dieser Aspekte, kann im Vergleich zur Evidenzstärke, eine höherer oder niedrigerer Empfehlungsgrad ausgesprochen werden. Die Begründung für eine solche Abweichung ist in diesen Fällen in der Empfehlung erläutert.

### 3.9. Formulierung der Empfehlungen und Vergabe von Evidenzgraden und/oder Empfehlungsgraden

Die Empfehlungen, sind nach den oben erwähnten Aspekten erarbeitet worden und spezifisch für Patienten mit zervikaler QSL angepasst. Sofern eine eindeutige Empfehlung möglich ist, wird diese gegeben. Gleichwertige Alternativverfahren werden detailliert dargestellt und Methoden die nicht empfohlen werden können, werden nicht benannt. Grafik 2 fasst den Prozess der Leitlinienentwicklung im Hinblick auf die Empfehlungsformulierung zusammen. Dieser beginnt mit der Systematischen Literaturrecherche und der Bewertung der wissenschaftlichen Güte der Literatur. Die wissenschaftliche Güte gibt Auskunft über die Qualität und Relevanz der Studienergebnisse und kann die Empfehlungsformulierung objektiv informieren. Wie oben erwähnt, wurde die Empfehlung nicht nur durch die Qualität der Literatur festgelegt, sondern berücksichtigt auch relevante Überlegungen für das deutschsprachige Versorgungssystem. Die Kombination aus internationaler Literatur und einem Konsensusprozess ergibt letztendlich die Empfehlung.



Grafik 2: Zusammenfassung des Prozesses der Leitlinienentwicklung

## 4. Externe Begutachtung und Verabschiedung

### 4.1. Pilottestung

Die Empfehlungen leiten sich aus der aktuellen Evidenzlage, sowie den vielfältigen Erfahrungen der Leitliniengruppe und den Teilnehmern der Konsensuskonferenzen ab. Eine Pilotstudie wurde nicht durchgeführt.

### 4.2. Verabschiedung durch die Vorstände der herausgebenden Fachgesellschaften/ Organisationen

Die Leitlinie wurden im Juni 2020 durch die Leitlinienkommission der DMGP und alle Fachgesellschaften verabschiedet und zur Veröffentlichung freigegeben.

## 5. Redaktionelle Unabhängigkeit

### 5.1. Finanzierung der Leitlinie

Die Erstellung der Leitlinie erfolgte ohne Finanzierung durch Dritte. Die Reisekosten (Fahrt-, Übernachtungskosten) der jeweiligen Mitglieder der Arbeitsgruppe wurden selbst oder von den entsendenden Kliniken getragen. Die Leitliniengruppe bedankt sich bei der Leitlinienkoordinatorin Diana Sigrist-Nix und dem Schweizer Paraplegiker-Zentrum, die die Räumlichkeiten, sowie die Verpflegung für die Konferenzen übernommen haben.

### 5.2. Darlegung von und Umgang mit Interessenkonflikten

Alle Mitglieder der Arbeitsgruppe füllten die Interessenskonflikterklärungen der AWMF aus. Die Interessenerklärung der einzelnen Mitglieder wurde in der Leitliniengruppe diskutiert, in diesem Rahmen fand auch die Fremdbewertung der Interessenerklärungen auf thematischen Bezug zur Leitlinie und auf einen geringen, moderaten bzw. hohen Interessenkonflikt statt. Es lagen bis auf eine Ausnahme keine thematisch relevanten Interessenkonflikte (gemäß Formblatt des AWMF) vor, die eine Maßnahme wie Stimmenthaltung erforderlich gemacht hätte. Ein Mitglied zeigte moderate

Interessenkonflikte auf und war bei den Konsensusverfahren zum ISNCSCI nicht stimmberechtigt (Siehe Anhang C). Verbreitung und Implementierung

### **5.3. Konzept zur Verbreitung und Implementierung**

Die Leitlinie „Verbesserung der Funktionsfähigkeit der oberen Extremitäten bei zervikaler Querschnittlähmung“ ist ein Teilprojekt der umfassenden Erstellung von Leitlinien zur QSL der Deutschsprachigen Medizinischen Gesellschaft für Paraplegie e.V.

Die Leitlinienautoren, sowie Teilnehmer der Konsensuskonferenzen und Mitglieder der Leitlinienkommission der DMGP sind Experten aus Querschnittspezifischen Rehabilitations- und Behandlungszentren in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Sie werden die Inhalte der Leitlinie in die tägliche Arbeit in ihren auf die Behandlung Querschnittgelähmter spezialisierten Einrichtungen übertragen.

Des Weiteren wird die Leitlinie im offiziellen Journal der DMGP, dem „Informationsblatt der DMGP“ und der Internetseite der Fachgesellschaft als frei herunterladbares Dokument veröffentlicht. Ausserdem wird die Leitlinie in das offizielle Register der AWMF eingestellt und auch auf der Website veröffentlicht.

### **5.4. Unterstützende Materialien für die Anwendung der Leitlinie**

Die in der Leitlinie angegebenen Literaturreferenzen spiegeln, die zum Zeitpunkt der Erstellung, aktuelle Evidenzlage zur Beantwortung der genannten Schlüsselfragen wieder. Für detailliertere Einsicht der Untersuchungen, Assessments und Interventionen können diese Quellen genutzt werden und bieten oftmals weitere Informationsmöglichkeiten mit Fokus auf Durchführung, wissenschaftliche Güte, Risiken und Nebenwirkungen dieser Massnahmen.

Des Weiteren bietet die Website zum SCIRE Projekt (<https://scireproject.com>), sowie der International Spinal Cord Society (ISCoS) (<https://www.iscos.org.uk>) nützliche Informationen zur Behandlung und Rehabilitation einer QSL. Das SCIRE Projekt fasst nützliche Evidenz auf internationaler Basis, speziell für Untersuchungen und Assessments zusammen. Ebenso lassen sich dort weitere Informationsplattformen finden. Die Webseite der ISCoS erstellt eigene Leitlinien, sowie Data Sets, die für Vergleichbarkeit von Patienten genutzt werden können. Ebenso ist das ISCoS Textbook zur Behandlung und Rehabilitation einer QSL auf der Webseite einsehbar und bietet einen strukturierten Einblick in die verschiedenen Themen.

### **5.5. Diskussion möglicher organisatorischer und/oder finanzieller Barrieren gegenüber der Anwendung der Leitlinienempfehlungen**

Es liegen Empfehlungen zur präventiven, diagnostischen, therapeutischen und rehabilitativen Massnahmen vor. Es wurden nur die zweckmässigen diagnostischen und therapeutischen Massnahmen im Leitlinien-Text erwähnt.

Zur Umsetzung der Leitlinie ist es notwendig, dass die Behandlung der oberen Extremitäten bei zervikaler QSL an spezialisierte ambulante oder stationäre Einrichtungen angebunden wird. Mögliche organisatorische Barrieren (z.B. Spezialausstattung für Therapie), die einer Umsetzung der Empfehlungen der Leitlinie entgegenstehen könnten, werden in der Leitlinie thematisiert.

### **5.6. Messgrössen für das Monitoring: Qualitätsziele und –indikatoren**

Die in der Leitlinie empfohlenen Untersuchungen und Assessments können ergänzend zu der in der Leitlinie „Ergebniserhebung in der Erstbehandlung nach neu erworbener Querschnittlähmung“ der DMGP genannten Empfehlungen für die Vergleichbarkeit von Patienten, sowie zur gemeinsamen Zielsetzung mit dem Patienten und Monitoring dieser Ziele genutzt werden.

Nicht Gegenstand dieser Leitlinie sind ökonomische Aspekte, wie zum Beispiel die Kosteneffektivität der empfohlenen Operationsverfahren und mögliche finanzielle Auswirkungen durch die Umsetzung der in dieser Leitlinie gegebenen Empfehlungen.

## **6. Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren**

### **6.1. Datum der letzten inhaltlichen Überarbeitung und Status**

Die Leitlinie ist bis zum Juni 2025 gültig. Die Leitlinie steht online und als Druckversion in der aktuellsten Version zur Verfügung.

### **6.2. Aktualisierungsverfahren**

Die vorliegende Leitlinie wird nach Ablauf der Frist durch das Leitlinien-Sekretariat überprüft. Diese Überprüfung wird ergeben, ob eine Verlängerung der Gültigkeit möglich oder ein Update nach den Regularien der AWMF notwendig wird.

Die zuständige Ansprechperson des Leitliniensekretariats ist:

Diana Sigrist-Nix, M.Sc. (diana.sigrist@paraplegie.ch)

Schweizer Paraplegiker-Zentrum

Leiterin Rehabilitation

Guido A. Zäch Strasse 1

6207 Nottwil, Schweiz

## **7. Literaturverweise**

Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. (AWMF). Aktuelle Leitlinien: Deutschsprachige Medizinische Gesellschaft für Paraplegie e.V. Verfügbar unter: [<https://www.awmf.org/leitlinien/aktuelle-leitlinien/ll-liste/deutschsprachige-medizinische-gesellschaft-fuer-paraplegie-ev.html>]. Abgerufen 15. April 2019.

Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. (AWMF). Angemeldetes Leitlinienvorhaben: Ergebniserhebung in der Erstbehandlung nach neu erworbener Querschnittlähmung. Verfügbar unter: [<http://www.awmf.org/leitlinien/detail/anmeldung/1/ll/179-012.html>]. Abgerufen 15. April 2019.

AMSTAR - Assessing the Methodological Quality of Systematic Reviews. Verfügbar unter: [[https://amstar.ca/Amstar\\_Checklist.php](https://amstar.ca/Amstar_Checklist.php)]. Abgerufen 15. April 2019.

Boland A, Cherry G, Dickson R. Doing a Systematic Review | SAGE Publications Ltd. Sage Publications Ltd; 2014.

Center for Evidence-Based Management. Critical Appraisal of a Case Study. Verfügbar unter: [<https://www.cebma.org/wp-content/uploads/Critical-Appraisal-Questions-for-a-Case-Study.pdf>]. Abgerufen 15. April 2019.

Critical Appraisal Skills Programme (CASP). CASP Checklists. Verfügbar unter: [<https://casp-uk.net/casp-tools-checklists>]. Abgerufen 15. April 2019.

Critical Appraisal Skills Programme (CASP). CASP Diagnostic Test Checklist. Verfügbar unter: [[https://casp-uk.net/wp-content/uploads/2018/03/CASP-Diagnostic-Checklist-2018\\_fillable\\_form.pdf](https://casp-uk.net/wp-content/uploads/2018/03/CASP-Diagnostic-Checklist-2018_fillable_form.pdf)]. Abgerufen 15. April 2019.

Critical Appraisal Skills Programme (CASP). CASP Systematic Review Checklist. Verfügbar unter: [[https://casp-uk.net/wp-content/uploads/2018/03/CASP-Systematic-Review-Checklist-2018\\_fillable\\_form.pdf](https://casp-uk.net/wp-content/uploads/2018/03/CASP-Systematic-Review-Checklist-2018_fillable_form.pdf)]. Abgerufen 15. April 2019.

Cavigelli A, Curt A. Differentialdiagnose der akuten Rückenmarkerkrankungen. Therap Umschau 2000; 57: 657–660.

CONSORT Transparent Reporting of Trials: Checklist. Verfügbar unter: [<http://www.consort-statement.org/extensions/checklists>]. Abgerufen 15. April 2019.

COSMIN taxonomy | Cosmin. Verfügbar unter: [<http://www.cosmin.nl/COSMIN%20taxonomy.html>]. Abgerufen 15. April 2019.

Habour R, Miller J. A new system for grading recommendations in evidence based guidelines. *BMJ*. 2001;323(7308): 334–336.

Miller WC et al. and SCIRE Research Team. Spinal Cord Injury Rehabilitation Evidence: Methods of the SCIRE Systematic Review. *Top Spinal Cord Inj Rehabil*. 2007.

Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med* 6(7): e1000097.

Scottish Intercollegiate Guidelines Network. SIGN Grading Systemt 1999-2012. Verfügbar unter: [[https://www.sign.ac.uk/assets/sign\\_grading\\_system\\_1999\\_2012.pdf](https://www.sign.ac.uk/assets/sign_grading_system_1999_2012.pdf)]. Abgerufen 15. April 2019.

STROBE Statement: Available checklists. Verfügbar unter: [<https://www.strobe-statement.org/index.php?id=available-checklists>]. Abgerufen 15. April 2019.

The Joana Briggs Institute (JBI). Checklist for Text and Opinion. Verfügbar unter: [[http://joannabriggs.org/assets/docs/critical-appraisal-tools/JBI\\_Critical\\_Appraisal-Checklist\\_for\\_Text\\_and\\_Opinion2017.pdf](http://joannabriggs.org/assets/docs/critical-appraisal-tools/JBI_Critical_Appraisal-Checklist_for_Text_and_Opinion2017.pdf)]. Abgerufen 15. April 2019.

WHO | International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). Verfügbar unter: [<http://www.who.int/classifications/icf/en/>]. Abgerufen 15. April 2019.

## 8. Anhangsverzeichnis

A1: Detaillierte Suchstrategie für Evidenzfindung	i
B1: Qualitätsbeurteilung inkludierter Randomisierter Kontrollstudien ( <i>RCTs</i> ) mittels <i>CONSORT Statement</i> und finaler SIGN Graduierung	ii
B2: Qualitätsbeurteilung inkludierter <i>Systematic Reviews</i> mittels <i>CASP</i> und finaler SIGN Graduierung	iii
B3: Qualitätsbeurteilung inkludierter Observationsstudien mittels <i>STROBE</i> und finaler SIGN Graduierung	vii
B4: Qualitätsbeurteilung inkludierter <i>Diagnostic Test Studies</i> mittels <i>CASP</i> und finaler SIGN Graduierung	x
B5: Qualitätsbeurteilung inkludierter <i>Case Studies</i> mittels <i>Critical Appraisal for Case Studies and Series</i> und finaler SIGN Graduierung	xvi
B6: Qualitätsbeurteilung inkludierter Peer-Reviewed Artikel mittels <i>JBI</i> und finaler SIGN Graduierung	xvii

## 9. Anhang

### A1: Detaillierte Suchstrategie für Evidenzfindung

Datenbank	Suchstrategie	Totale Treffer	Passende Treffer	Dublette	Datum
PubMed	(Validation studies[Title/Abstract] OR instrument validation[Title/Abstract] OR external validity[Title/Abstract] OR internal validity[Title/Abstract] OR criterion-related validity[Title/Abstract] OR concurrent validity[Title/Abstract] OR discriminant validity[Title/Abstract] OR content validity[Title/Abstract] OR face validity[Title/Abstract] OR predictive validity[Title/Abstract] OR reliability[Title/Abstract] OR interrater reliability[Title/Abstract] OR intrarater reliability[Title/Abstract] OR test-retest reliability[Title/Abstract] OR reproducibility[Title/Abstract] OR responsiveness[Title/Abstract] OR sensitivity to change[Title/Abstract] OR Evidence-based medicine[Title/Abstract] OR Outcome measures[Title/Abstract] OR clinical assessment tools[Title/Abstract] OR scales[Title/Abstract] AND measures[Title/Abstract]) and tetraplegia [Title]	26	17		01.03.2018
	(upper extremity function[Title/Abstract] OR Upper Extremity Condition [Title/Abstract] OR Upper Limb[Title/Abstract] OR Rehabilitation[Title/Abstract] OR biofeedback[Title/Abstract] OR Arm brace[Title/Abstract] OR Elbow brace[Title/Abstract] OR Hand brace[Title/Abstract] OR bracing[Title/Abstract] OR functional electrical stimulation[Title/Abstract] OR orthotics[Title/Abstract] OR robotics[Title/Abstract] OR treadmill upper extremity[Title/Abstract] OR technology-assisted training[Title/Abstract] OR lymph drainage, exercise therapy[Title/Abstract] OR proprioceptive neuromuscular facilitation[Title/Abstract] OR bobath[Title/Abstract] OR vojta[Title/Abstract] OR manual therapy[Title/Abstract] OR proprioception[Title/Abstract] OR splints/casts[Title/Abstract] OR sensor motor training[Title/Abstract] OR motor training[Title/Abstract] OR occupational therapy[Title/Abstract]) AND Tetraplegia[Title]	84	36	14	08.03.2018
	(Validation studies[Title/Abstract] OR instrument validation[Title/Abstract] OR external validity[Title/Abstract] OR internal validity[Title/Abstract] OR criterion-related validity[Title/Abstract] OR concurrent validity[Title/Abstract] OR discriminant validity[Title/Abstract] OR content validity[Title/Abstract] OR face validity[Title/Abstract] OR predictive validity[Title/Abstract] OR reliability[Title/Abstract] OR interrater reliability[Title/Abstract] OR intrarater reliability[Title/Abstract] OR test-retest reliability[Title/Abstract] OR reproducibility[Title/Abstract] OR responsiveness[Title/Abstract] OR sensitivity to change[Title/Abstract] OR Evidence-based medicine[Title/Abstract] OR Outcome measures[Title/Abstract] OR clinical assessment tools[Title/Abstract] OR scales[Title/Abstract] AND measures[Title/Abstract]) and quadriplegia [Title]	5	1		17.04.2018
	(upper extremity function[Title/Abstract] OR Upper Extremity Condition [Title/Abstract] OR Upper Limb[Title/Abstract] OR Rehabilitation[Title/Abstract] OR biofeedback[Title/Abstract] OR Arm brace[Title/Abstract] OR Elbow brace[Title/Abstract] OR Hand brace[Title/Abstract] OR bracing[Title/Abstract] OR functional electrical stimulation[Title/Abstract] OR orthotics[Title/Abstract] OR robotics[Title/Abstract] OR treadmill upper extremity[Title/Abstract] OR technology-assisted training[Title/Abstract] OR lymph drainage, exercise therapy[Title/Abstract] OR proprioceptive neuromuscular facilitation[Title/Abstract] OR bobath[Title/Abstract] OR vojta[Title/Abstract] OR manual therapy[Title/Abstract] OR proprioception[Title/Abstract] OR splints/casts[Title/Abstract] OR sensor motor training[Title/Abstract] OR motor training[Title/Abstract] OR occupational therapy[Title/Abstract]) AND Quadriplegia[Title]	15	1	1	17.04.2018
CINAHL	Boolean/Phrase: TI tetraplegia AND SU upper Limiter: 2000-2018	68	16	11	08.03./ 19.04.2018
	Boolean/Phrase: TI quadriplegia AND SU upper Limiter: 2000-2018	2	0		17.04.2018
Cochrane Library	tetraplegia Limiter: since 2000	240	9	5	08.03./ 19.04.2018
	quadriplegia Limiter: since 2000	0			19.04.2018
PEDro	tetraplegia Limiter: since 2000	18	6	3	19.04.2018
	quadriplegia Limiter: since 2000	16	1		19.04.2018
LIVIVO	Title: Tetraplegia Keyword: Upper Time: 2000-2018	45	15		08.03./ 19.04.2018
	Title: Quadriplegia Keyword: Upper Time: 2000-2018	45	18	18	19.04.2018
<b>ZWISCHENSUMMEN</b>		<b>564</b>	<b>120</b>	<b>61</b>	
<b>TOTAL</b>			<b>59</b>		

B1: Qualitätsbeurteilung inkludierter Randomisierter Kontrollstudien (RCTs) mittels *CONSORT Statement* und finaler SIGN Graduierung

Erstautor, Jahr	Titel (DOI)	Title and Abstract	Introduction	Methods	Results	Discussion	Other information	Total (24)	SIGN
Bi, 2015	Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on pain in patients with spinal cord injury: a randomized controlled trial. (10.1589/jpts.27.23)	✓	✓	✓✓✓✓x✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	23	1++
Glinsky, 2009	The addition of electrical stimulation to progressive resistance training does not enhance the wrist strength of people with tetraplegia: a randomized controlled trial (10.1177/0269215509104171)	✓	✓	✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	24	1++
Harvey, 2016	Early intensive hand rehabilitation is not more effective than usual care plus one-to-one hand therapy in people with sub-acute spinal cord injury ('Hands On'): a randomised trial (10.1016/j.jphys.2016.02.013.)	✓	✓	✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	24	1++
Hicks,2003	Long-term exercise training in persons with spinal cord injury: effects on strength, arm ergometry performance and psychological well-being (10.1038/sj.sc.3101389)	✓	✓	✓✓✓✓x✓xx✓✓	x✓✓✓✓✓x	✓✓✓	✓✓✓	19	1+
Popovic, 2006	Functional electrical therapy: retraining grasping in spinal cord injury (10.1038/sj.sc.3101822 )	✓	✓	✓✓✓✓x✓✓✓✓✓	✓✓✓x✓✓✓✓	x✓x	✓✓✓	20	1+
Popovic, 2011	Functional electrical stimulation therapy of voluntary grasping versus only conventional rehabilitation for patients with subacute incomplete tetraplegia: a randomized clinical trial (10.1177/1545968310392924)	✓	✓	✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓✓✓✓✓	✓✓✓	✓✓✓	24	1++

B2: Qualitätsbeurteilung inkludierter *Systematic Reviews* mittels *CASP* und finaler *SIGN* Graduierung

Erstautor, Jahr	Titel (DOI)	1. Did the review address clearly focused question?	2. Did the authors look for the right type of papers?	3. Do you think all the important, relevant studies were included?	4. Did the review's authors do enough to assess quality of the included studies?	5. If the results of the review have been combined, was it reasonable to do so?	6. What are the overall results of the review?	7. How precise are the results?	8. Can the results be applied to the local population?	9. Were all important outcomes considered?	10. Are the benefits worth the harms and costs?	SIGN
Cuthbert & Goodheart, 2007	On the reliability and validity of manual muscle testing: a literature review (10.1186/1746-1340-15-4)	Yes	Yes	Yes	No	Yes	More than 100 studies related to MMT and the applied kinesiology chiropractic technique (AK) that employs MMT in its methodology were reviewed, including studies on the clinical efficacy of MMT in the diagnosis of patients with symptomatology. With regard to analysis there is evidence for good reliability and validity in the use of MMT for patients with neuro-musculoskeletal dysfunction. The observational cohort studies demonstrated good external and internal validity, and the 12 randomized controlled trials (RCTs) that were reviewed show that MMT findings were not dependent upon examiner bias.	Good synthesis	Yes	Yes	Yes	2+
Harvey, 2016	The effectiveness of 22 commonly administered physiotherapy interventions for people with spinal cord injury: a systematic review (10.1038/sc.2016.95)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	There is initial evidence to support four physiotherapy interventions, but there is still a long way to go to put a strong evidence base to the range of physiotherapy interventions commonly used to manage people with SCI.	Excellent	Yes	Yes	Yes	2++
Kalsi-Ryan, 2011	A Synthesis of Best Evidence for the Restoration of Upper-Extremity Function in People with Tetraplegia (10.3171/2012.6.AO SPINE1258)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	ES therapies are beneficial as assistive technologies and as therapeutic intervention in the subacute phase of recovery. SIs are suitable for individuals who meet very specific criteria for tendon-transfer surgery. Further clinical trials are warranted for ES and SI therapies to substantiate prescription of therapeutics.	Good synthesis	Yes	Yes	Yes	2++

Li, 2017	Effects of aquatic exercise on physical function and fitness among people with spinal cord injury (10.1097/MD.000000000006328)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	There is weak evidence supporting aquatic exercise training to improve physical function and aerobic fitness among adults with spinal cord injury. Suggestions for future research include reporting details of exercise interventions, evaluating other physical or fitness outcomes, and improving methodological quality.	Good synthesis	Yes	Yes	Yes	2++
Lu, 2015	Effects of training on upper limb function after cervical spinal cord injury: a systematic review. (10.1177/0269215514536411)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	In conclusion, the results of this systematic review suggest that training of the upper limb following spinal cord injury, including exercise therapy, electrical stimulation and functional electrical stimulation, leads to improvements in muscle strength, upper limb function and activities of daily living or quality of life.	Narrative, but good synthesis	Yes	Yes	Yes	2++
Patil, 2015	Functional electrical stimulation for the upper limb in tetraplegic spinal cord injury: a systematic review (10.3109/03091902.2015.1088095)	Yes	Yes	Yes	No, only assessed Levels of strength of evidence.	Yes	We can conclude that there are surgical and technological interventions available for improved arm and hand function. Surgery and FES can be used in combination where needed by moving voluntary muscles and activating paralysed muscles with FES.	No CIs, rather general conclusions.	Yes	Yes	Yes	2+

Phrabru, 2013	Passive movements for the treatment and prevention of contractures (10.1002/14651858.CD009331.pub2)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Two identified studies randomly assigned a total of 122 participants with neurological conditions comparing PMs versus no PMs. Data from 121 participants were available for analysis. Both studies had a low risk of bias. One within-participant study involving 20 participants (40 limbs) measured ankle joint mobility and reported a mean between-group difference of four degrees (95% confidence interval (CI), two to six degrees) favouring the experimental group. Both studies measured spasticity with the Modified Ashworth Scale, but the results were not pooled because of clinical heterogeneity. Neither study reported a clinically or statistically relevant reduction in spasticity with PMs. In one study, the mean difference on a tallied 48-point Modified Ashworth Scale for the upper limbs was one of 48 points (95% CI minus two to four points), and in the other study, the median difference on a six-point Modified Ashworth Scale for the ankle plantar flexor muscles was zero points (95% CI minus one to zero points). In both studies, a negative between-group difference indicated a reduction in spasticity in the experimental group compared with the control group. One study with a total of 102 participants investigated the short-term effects on pain. The mean difference on a zero to 24-point pain scale was -0.4 points in favour of the control group (95% CI -1.4 to 0.6 points). The GRADE level of evidence about the effects of PMs on joint mobility, spasticity and pain is very low. Neither study examined quality of life, activity limitations or participation restrictions or reported any adverse events.	Excellent	Yes	Yes	Yes	2++
Spooren, 2009	Outcome of motor training programmes on arm and hand functioning in patients with cervical spinal cord injury according to different levels of the ICF: A systematic review (10.2340/16501977-0387)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Twelve studies were included in the analyses. Overall, the methodological quality of the studies was acceptable, with a mean Van Tulder score of 9.58. Interventions included motor training programmes at the level of function, activity or a combined programme. Most studies reported improvements in arm and hand functioning at the level that was trained for.	Narrative, but good synthesis	Yes	Yes	Yes	2++

Wang, 2015	Surface electromyography as a measure of trunk muscle activity in patients with spinal cord injury: a meta-analytic review (10.1179/2045772315Y.0000000059)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Eleven studies were included in this meta-analysis. Trunk muscle activities for the sitting condition were greater in patients with SCI than normal subjects. SEMG activity of trunk muscles for the sitting condition and posterior transfer was greater in patients with high level (HL)-SCI compared to those with low level (LL)-SCI. In addition, across studies, the level of trunk muscle activity for various difficulty settings was different for a given SCI group. We recommend use of SEMG as an assessment tool for improving the comparability and interpretability of trunk muscle activity of SCI therapeutic strategies.	Excellent	Yes	Yes	Yes	2++
------------	---	-----	-----	-----	-----	-----	--	-----------	-----	-----	-----	-----

B3: Qualitätsbeurteilung inkludierter Observationsstudien mittels *STROBE* und finaler SIGN Graduierung

Erstautor, Jahr	Titel (DOI)	Study Type	Title and Abstract	Introduction	Methods	Results	Discussion	Other Information	Total (22)	SIGN
Beekhuizen, 2008	Sensory Stimulation Augments the Effects of Massed Practice Training in Persons With Tetraplegia (10.1016/j.apmr.2007.11.021)		×	✓✓	✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓ N.A.	✓✓✓✓	×	20	2++
Celik, 2013	The effect of low-frequency TENS in the treatment of neuropathic pain in patients with spinal cord injury. (10.1038/sc.2012.159)	Prospective, randomized and controlled study	✓	✓✓	✓✓✓✓✓x✓✓✓✓	✓✓✓✓ N.A.	✓✓✓✓	×	20	2++
Corte Real da Silva, 2005	Effects of swimming on the functional independence of patients with spinal cord injury (10.1590/S1517-86922005000400010)	Experimental / Intervention	✓	x✓	✓✓✓✓✓x✓✓✓✓	✓✓✓✓ N.A.	✓x✓x	×	18	2+
Francisco, 2017	Robot-Assisted Training of Arm and Hand Movement Shows Functional Improvements for Incomplete Cervical Spinal Cord Injury. (10.1097/PHM.0000000000000815)	Pretest/posttest/follow-up	✓	✓✓	✓✓✓✓✓x✓✓✓✓	✓✓✓✓ N.A.	✓✓✓✓	✓	21	2++
Freund, 2013	MRI investigation of the sensorimotor cortex and the corticospinal tract after acute spinal cord injury: a prospective longitudinal study	Prospective longitudinal study	✓	✓✓	✓✓✓✓✓x✓✓✓✓	✓✓✓✓ N.A.	✓✓✓✓	✓	21	2++
Freund, 2013	MRI investigation of the sensorimotor cortex and the corticospinal tract after acute spinal cord injury: a prospective longitudinal study (10.1016/S1474-4422(13)70146-7)	Prospective longitudinal study	✓	✓✓	✓✓✓✓✓x✓✓✓✓	✓✓✓✓N.A.	✓✓✓✓	✓	21	2++
Gorgey, 2014	Intra-rater Reliability of Ultrasound Imaging of Wrist Extensor Muscles in Patients With Tetraplegia (10.1016/j.pmrj.2013.08.607)	Repeated-measures cross-sectional study	✓	✓✓	✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓ N.A.	✓✓✓✓	✓	22	2++
Gustin, 2008	Movement imagery increases pain in people with neuropathic pain following complete thoracic spinal cord injury (10.1016/j.pain.2007.08.032)	Experimental / Intervention	✓	x✓	✓✓✓✓✓x✓✓✓✓	✓✓✓✓ N.A.	✓xx✓	✓	19	2++
Haefeli, 2017	Multivariate Analysis of MRI Biomarkers for Predicting Neurologic Impairment in Cervical Spinal Cord Injury (10.3174/ajnr.A5021)	Retrospective cohort study	✓	✓✓	✓✓✓✓✓x✓✓✓✓	✓✓✓✓ N.A.	✓✓✓✓	✓	21	2++

Kalsi-Ryan, 2014	Outcome of the upper limb in cervical spinal cord injury: Profiles of recovery and insights for clinical studies.	Observational Cohort study	✓	✓✓	✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓ N.A.	✓✓✓✓	✓	22	2++
Noreau & Vachon, 1998	Comparison of three methods to assess muscular strength in individuals with spinal cord injury (PMID: 9800275)	Cross-sectional study	x	✓✓	✓✓✓✓✓x✓✓✓✓	x✓✓✓ N.A.	✓✓✓✓	x	18	2+
Osuagwu, 2016	Rehabilitation of hand in subacute tetraplegic patients based on brain computer interface and functional electrical stimulation: a randomised pilot study (10.1088/1741-2560/13/6/065002)	Case-Control study	✓	✓✓	✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓ N.A.	✓✓x✓	✓	21	2++
Petersen, 2017	Upper Limb Recovery in Spinal Cord Injury: Involvement of Central and Peripheral Motor Pathways (10.1177/1545968316688796)		x	✓✓	✓✓✓✓✓x✓✓✓✓	✓✓✓✓ N.A.	✓✓✓✓	✓	20	2++
Raab, 2014	The effect of arm position and bed adjustment on comfort and pressure under the shoulders in people with tetraplegia: a randomized cross-over study (10.1038/sc.2013.150)		✓	✓✓	✓✓✓✓✓✓✓✓✓✓	✓✓✓✓ N.A.	✓✓✓✓	✓	22	2++
Spooren, 2013	Improvement of the Van Lieshout hand function test for Tetraplegia using a Rasch analysis (10.1038/sc.2013.54)	Cross-sectional study	✓	✓✓	✓✓x✓✓✓✓x✓✓	✓✓✓✓ N.A.	✓x✓✓	✓	19	2++
Valent, 2009	Effects of hand cycle training on physical capacity in individuals with tetraplegia: a clinical trial. (10.2522/ptj.20080340)	Experimental / Intervention	✓	✓✓	✓✓✓✓✓x✓✓ N.A.	✓✓✓✓ N.A.	✓✓✓✓	✓	21	2++
Wangdell, 2016	Early Active Rehabilitation After Grip Reconstructive Surgery in Tetraplegia (10.1016/j.apmr.2015.09.025)	Retrospective cohort study	✓	✓✓	✓✓✓✓✓x✓✓✓✓	✓✓✓✓ N.A.	✓✓✓✓	✓	21	2++
You, 2017	Effects of a standard transfer exercise program on transfer quality and activities of daily living for transfer-dependent spinal cord injury patients (10.1589/jpts.29.478)		x	✓✓	✓✓✓✓✓x✓✓x	✓✓✓✓ N.A.	✓✓✓x	x	18	2+

Zeb, 2018	Effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation in management of neuropathic pain in patients with post traumatic incomplete spinal cord injuries (10.12669/pjms.345.15659)	Quasi-experimental study	✓	✓✓	✓✓✓✓✓x✓✓N.A.	✓✓✓✓ N.A.	✓✓✓✓	✓	21	2++
-----------	--	--------------------------	---	----	--------------	--------------	------	---	----	-----

B4: Qualitätsbeurteilung inkludierter *Diagnostic Test Studies* mittels CASP und finaler SIGN Graduierung

Erstautor, Jahr	Titel (DOI)	1. Was there a clear question for the study to address?	2. Was there a comparison with an appropriate reference standard?	3. Did all the patients get the diagnostic test and reference standard?	4. Could the results of the test have been influenced by the results of the reference standard?	5. Is the disease status of the tested population clearly described?	6. Were the methods for performing the test described in sufficient detail?	7. What are the results?	8. How sure are we about the results? Consequences and cost of alternatives performed?	9. Can the results be applied to your patients/ the population of interest?	10. Can the test be applied to your patients/ population of interest?	11. Were all outcomes important to the individual or population considered?	12. What could be the impact of using this test on your patients/population?	SIGN
Bersch, 2017	Electrical stimulation—a mapping system for hand dysfunction in tetraplegia (10.1038/s41393-017-0042-2)	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	The mapping system is able to determine the type of lesion in the forearm muscles that are responsible for the development of a tenodesis grasp in patients with tetraplegia.	Limitations are listed and Generalisability was discussed	Yes	Yes	Yes	To preserve contractile elements in a muscle with a LMN lesion ES via muscle could be performed, starting directly in the acute phase after SCI, to avoid the structural changes in the muscle due to denervation.	2++
Burns, 2005	Hand-Held Dynamometry in Persons with Tetraplegia (10.1097/01.PHM.0000150790.99514.C6)	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Break and make techniques both showed intraclass correlation coefficients exceeding 0.9 for interrater and intrarater reliability. The maximum expected difference for 95% of repeated measurements was 3.5 kg, with hand-held dynamometry strength values that averaged 7–11 kg. Average break/make ratios ranged from 1.38 0.29 to 1.49 0.37. The electrogoniometric data showed that the two examiners used similar testing technique, and small variations in	Limitations are listed and Generalisability was discussed	Yes	Yes	Yes	Make and break techniques for hand-held dynamometry both show high reliability over a short intersession period when performed by inexperienced examiners on weak elbow flexors and extensors.	2++

									technique were not associated with significant differences in strength recordings.						
Catz, 2001	The spinal cord independence measure (SCIM): sensitivity to functional changes in subgroups of spinal cord lesion patients. (PMID: 11402366)	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes		The outcome measures of the SCIM were higher than those of the FIM for tetraplegia and paraplegia, complete and incomplete lesions (the FIM missed 25 ±27% of the functional changes detected by the SCIM; DSC 8.2 ± 11.4 vs 5.2 ± 9; P50.05 in most comparisons). The SCIM did not exhibit this advantage, however, in the functional areas of self-care and mobility in the room and toilet. Further subgrouping yielded similar results.	Limitations are listed and Generalisability was discussed	Yes	Yes	Yes	The results, therefore, support the study hypothesis that the SCIM is more sensitive than the FIM to functional changes in subgroups of SCL patients.	2++
Kalsi-Ryan, 2012	Development of the Graded Redefined Assessment of Strength, Sensibility and Prehension (GRASSP): reviewing measurement specific to the upper limb in tetraplegia (10.3171/2012.6.AOSPINE1258)	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes		An impairment measure with robust measurement properties that assesses the domains most likely to change with new therapeutic interventions directed toward neural repair and recovery was lacking. The GRASSP is a new measurement tool used to determine the status of upper-limb function. Once sensitivity to detect change in sensorimotor impairment has been established, the GRASSP will have the potential to be an important assessment tool to detect specific changes across the postinjury process. In clinical trials, where the primary outcome of sensorimotor integration needs to be decoupled to determine efficacy of interventions, the GRASSP will be useful to determine the integrated contribution of the underlying neural	Limitations are listed and Generalisability was discussed	Yes	Yes	Yes	The GRASSP is an assessment strategy that provides a detailed profile of integrated sensorimotor function of the upper limb for individuals with tetraplegia, both at a single time point and longitudinally.	2++

								substrates of sensation and motor function.						
Mulcahey, 2004	Psychometric rigor of the Grasp and Release Test for measuring functional limitation of persons with tetraplegia: a preliminary analysis. (PMID: 15156936)	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	In this study, GRT scores were reproducible in 21 stable hands, suggesting good test-retest reliability. Predictive validity using the FIM to obtain a criterion score was not fully established and requires further examination with other assessments, 1 being the Upper Extremity Capacity Evaluation. The GRT detected changes in hand function as evidenced by differences in presurgery to post surgery scores. This study provides preliminary data on the psychometric rigor of the GRT.	Limitations are listed and Generalisability was discussed	Yes	Yes	Yes	Based on this study, the GRT has good test - retest reliability as evidenced by coefficients between 0.87 and 1.00, and is able to detect changes in hand function following tendon transfers and FES.	2++
Naaz, 2012	Toronto Rehabilitation Institute–Hand Function Test: Assessment of Gross Motor Function in Individuals With Spinal Cord Injury (10.1310/sci1802-167)	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	TRI-HFT was found to have high interrater reliability with an intercorrelation coefficient (ICC) of 0.98. Moderate to strong correlations were found between TRI-HFT total scores and self-care components of FIM and SCIM for both hands individually post therapy. Due to a floor effect of the FIM and SCIM, there was weak correlation between pretherapy scores of the said measures and TRI-HFT. TRI-HFT was found to be highly sensitive in determining difference in function pre and post therapy.	Limitations are listed and Generalisability was discussed	Yes	Yes	Yes	This study demonstrated that the TRI-HFT is a reliable and sensitive measure to assess unilateral hand gross motor function in persons with tetraplegia, with moderate to strong construct validity.	2++

Oleson & Marino, 2014	Responsiveness and concurrent validity of the revised Capabilities of Upper Extremity-Questionnaire (CUE-Q) in patients with acute tetraplegia (10.1038/sc.2014.77)	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	At admission, the CUE-Q and UEMS demonstrated excellent to very good correlations (rs 0.80–0.89) whereas at discharge the correlations were good (rs 0.70–0.74). The CUE-Q and FIMsc scores demonstrated a good correlation at admission and very good correlation at discharge (rs of 0.73 and 0.80). In contrast, the change scores for CUE-Q and UEMS showed little correlation (rs = 0.07) and change scores for CUE-Q and FIMsc displayed only moderate correlation (rs=0.51).	Limitations are listed and Generalisability was discussed	Yes	Yes	Yes	The CUE-Q offers a self-reported measure of functional capacity of the arm and hand for persons with tetraplegia.	2++
Rudhe, 2009	Upper Extremity Function in Persons with Tetraplegia: Relationships Between Strength, Capacity, and the Spinal Cord Independence Measure	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	The SCIM-III sum score correlated well with the sum scores of the 3 tests (rs ≥ .76). The SCIM III self-care category correlated better with the tests (rs ≥ .80) compared to the other categories (rs ≤ .72). The SCIM III self-care item “grooming” highly correlated with muscle strength and hand capacity items (rs ≥ .80). A combination of hand muscle tests and the key grasping task explained over 90% of the variability in the self-care category scores.	Limitations are listed and Generalisability was discussed	Yes	Yes	Yes	In conclusion, the self-care category of the SCIM III and several of its items correlate well with upper extremity strength and capacity tests in persons with tetraplegia. Therefore, we suggest that the SCIM III self-care category can assess upper extremity performance.	2++

Velstra, 2013	Epicritic Sensation in Cervical Spinal Cord Injury: Diagnostic Gains Beyond Testing Light Touch (10.1089/neu.2012.2828)	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	The percentage agreement between classifications according to LT and SWM/EPT testing for all dermatomes between C3 and C8 ranged from 95.5% to 36.2%. The degree of agreement showed considerably variable k coefficients (- 0.1 ‡ kw £ 0.7) for each dermatome between C3 and C8. The additional measurements of epicritic sensation by SWM and EPT increased sensitivity by detecting and quantifying differences in sensory thresholds above, at, and below the LT level of injury. This is relevant for early clinical trials (phase 1/2), in which disclosing any biological activity of an intervention may be revealed by subtle sensory changes that might gain a clinical relevance.	Limitations are listed and Generalisability was discussed	Yes	Yes	Yes	The present results suggest that SWM and EPT might be sensitive to small sensory impairments and/or preserved innervation in sensory function above, at, and below the LT level, which are less detectable by LT testing.	2++
Velstra, 2014	Prediction and stratification of upper limb function and self-care in acute cervical spinal cord injury with the graded redefined assessment of strength, sensibility, and prehension (GRASSP). (10.1177/1545968314521695)	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Logistic regression analysis, ROC analysis, and URP-CTREE all revealed that the strength subtest within GRASSP is the strongest predictor for upper limb function and self-care outcomes. URP-CTREE provides useful information on the distribution of different outcomes in acute cervical SCI and can be used to predict cohorts with homogeneous outcomes.	Limitations are listed and Generalisability was discussed	Yes	Yes	Yes	The GRASSP is a feasible and reliable assessment tool for the prediction of upper limb function and self-care outcomes in individuals with acute cervical SCI.	2++

Velstra, 2015	Changes in Strength, Sensation, and Prehension in Acute Cervical Spinal Cord Injury: European Multicenter Responsiveness Study of the GRASSP. (10.1177/1545968314565466)	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Seventy-four participants entered the study. GRASSP subtests proved responsive (standardized response mean [SRM] ranged from 0.79 to 1.48 for strength, 0.50 to 1.03 for prehension, and 0.14 to 0.64 for sensation) between all examination time points. In comparison, UEMS and LT showed lower responsiveness (SRM UEMS ranged from 0.69 to 1.29 and SRM LT ranged from 0.30 to -0.13). All GRASSP subtests revealed significant, moderate-to-excellent correlations with UEMS, LT, and SCIM-SS at each time point, and changes in GRASSP subtests were in accordance with the CROM. GRASSP prehension and motor recovery was largest between 1 and 3 months.	Limitations are listed and Generalisability was discussed	Yes	Yes	Yes	The GRASSP is a responsive and clinically meaningful tool for the evaluation of upper limb outcomes in cervical SCI and can be recommended for follow-up assessments. The combined assessment of neurological (body structure and body function) and functional outcomes, for example, prehension (activity and participation), focused on segmental cervical spinal cord functions that are closely related to other standard assessment tools (ISNCSCI and SCIM) supports the use of GRASSP in the assessment of rehabilitation as well as in interventional clinical trials that seek to detect both subtle and clinically meaningful changes.	2++
Velstra, 2016	Predictive Value of Upper Limb Muscles and Grasp Patterns on Functional Outcome in Cervical Spinal Cord Injury. (10.1177/1545968315593806)	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Prediction of upper limb function can be achieved through a combination of defined, specific upper limb muscles assessed in the ISNCSCI and GRASSP.	Limitations are listed and Generalisability was discussed	Yes	Yes	Yes	The study reveals that the early assessment of motor strength of specific upper limb muscles is of high predictive value for the recovery of upper limb function and independence in ADLs at 6 months after cervical SCI.	2++

B5: Qualitätsbeurteilung inkludierter *Case Studies* mittels *Critical Appraisal for Case Studies and Series* und finaler SIGN Graduierung

Autor, Jahr	Title (DOI)	1. Did the study address a clearly focused question/issue?	2. Is the research method (Study design) appropriate for answering the research question?	3. Are both, the setting and subjects, representative with regard of the population to which the findings will be referred?	4. Is the researchers' perspective clearly described and taken into account?	5. Are the methods for collecting data clearly described?	6. Are the methods for analyzing data likely to be valid and reliable? Are quality control measures used?	7. Was the analysis repeated by more than one researcher to ensure reliability?	8. Are the results credible, and if so, are they relevant for practice?	9. Are the conclusions drawn justified by the results?	10. Are the findings of the study transferable to other settings?	Total (10)	SIGN
Bolin, 2000	Sitting position - Posture and performance in C5-C6 tetraplegia (10.1038/sj.sc.3101031)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	9	3

B6: Qualitätsbeurteilung inkludierter Peer-Reviewed Artikel mittels *The Joana Briggs Institute (JBI) Checklist for Text and Opinion* und finaler SIGN Graduierung

Autor, Jahr	Title (DOI)	1. Is the source of the opinion clearly identified?	2. Does the source of opinion have a standing in the field of expertise?	3. Are the interests of the relevant population the central focus of the opinion?	4. Is the stated position the result of an analytical process and is there logic in the opinion expressed?	5. Is there reference to the extant literature?	6. Is any incongruence with the literature/ sources logically defended	SIGN
Amici & Chaussade, 2016	How to optimize scarring in dermatologic surgery? (10.1016/S0151-9638(18)30080-2)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	N.A.	4
Bersch & Fridén, 2016	Role of Functional Electrical Stimulation in Tetraplegia Hand Surgery (10.1016/j.apmr.2016.01.035)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	N.A.	4
Bryden, 2016	Upper Extremity Assessment in Tetraplegia: The Importance of Differentiating Between Upper and Lower Motor Neuron Paralysis. (10.1016/j.apmr.2015.11.021)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	N.A.	4
Curtin, 1994	Development of a tetraplegic hand assessment and splinting protocol. (10.1038/sc.1994.29 )	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	N.A.	4
Ellingson, 2012	Imaging Techniques in Spinal Cord Injury (10.1016/j.wneu.2012.12.004)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	N.A.	4
Fridén & Lieber, 2019	Reach out and grasp the opportunity: reconstructive hand surgery in tetraplegia (10.1177/1753193419827814)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	N.A.	4
Harvey, 1996	Principles of Conservative Management for a Non-orthotic Tenodesis Grip in Tetraplegics (PMID: 8856569 )	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	N.A.	4

Mulcahey, 2007	Assessment of upper limb in tetraplegia: Considerations in evaluation and outcomes research (10.1682/JRRD.2005.10.0167)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	N.A.	4
Mulder, 2007	Motor imagery and action observation: cognitive tools for rehabilitation (10.1007/s00702-007-0763-z)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	N.A.	4
Paternostro-Sluga & Stieger, 2004	Hand Splints in Rehabilitation	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	N.A.	4
Seibert, 1985	The Contribution of Computerized Tomography in Diagnostic Skeletal Imaging in Acute Spinal Cord Injury*	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	N.A.	4
Sinnott, 2016	Measurement of Outcomes of Upper Limb Reconstructive Surgery for Tetraplegia (10.1016/j.apmr.2015.10.110)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	N.A.	4
Sisto & Dyson-Hudson, 2007	Dynamometry testing in spinal cord injury (10.1682/JRRD.2005.11.0172)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	N.A.	4
Wood & Daluiski, 2018	Management of Joint Contractures in the Spastic Upper Extremity (10.1016/j.hcl.2018.06.011)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	N.A.	4

## C Erklärung von Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten

Im Folgenden sind die Interessenerklärungen als tabellarische Zusammenfassung dargestellt sowie die Ergebnisse der Interessenkonfliktbewertung und Maßnahmen, die nach Diskussion der Sachverhalte von der der LL-Gruppe beschlossen und im Rahmen der Konsensuskonferenz umgesetzt wurden.

Name	Berater-bzw. Gutachter-tätigkeit	Mitarbeit in einem Wissenschaftlichen Beirat (advisory board)	Bezahlte Vortrags-/oder Schulungs-tätigkeit	Bezahlte Autoren-/oder Coautorenschaft	Forschungs-vorhaben/Durchführung klinischer Studien	Eigentümer-interessen (Patent, Urheberrecht, Aktienbesitz)	Indirekte Interessen	Von COI betroffene Themen der Leitlinie, Einstufung der Relevanz und Konsequenz
Ines Bersch-Porada	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	IFESS BoD member DMGP erweiterter Vorstand Lehrauftrag an den Fachhochschulen Bern und Basel (CH) Vortragstätigkeit Universität Zürich	Keine
Prof. Dr. med. Armin Curt	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Keine
Isabelle Debecker	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Ergotherapieverband (CH), Studienkoordinatorin (SWISCI/ EMSCI/ NESCON)	Keine
Prof. Dr. med. Thorsten Gühring	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Keine
Prof. Dr. med. Hans Karbe	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Keine
Dr. med. Marion Mühlendorfer-Fodor	Nein	Nein	Ausbildung von Handtherapeuten (DAHTh)	Thieme-Verlag	Nein	Nein	Lehrauftrag der Universität Rostock, Ausbildung von Handtherapeuten (DAHTh), Deutsche Gesellschaft für Handchirurgie, erweiterter Vorstand als Vertreterin der Gesellschaft bei der AWMF	Keine
PD Dr.-Ing. Rüdiger Rupp	Thüringer Aufbaubank	GTX Therapeutics	EMSCI Netzwerk	Thieme Verlag	BMBF, EU, BMWi, Jacques und Gloria Gossweiler Stiftung, EMSCI-Netzwerk, Bonusprogramm Universität Heidelberg, Privatspende	Hocoma	Chair des International Standards Committee der American Spinal Injury Association (Herausgeber der International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury – ISNCSCI) Mitglied der Leitliniengruppe	ISNCSCI-Schulungen: Herr Dr. Rupp ist bei den Konsensusverfahren zum ISNCSCI nicht stimmberechtigt

							“Ergebniserhebung” der DMGP Mitglied der ISCoS, International BCI Society, Society for Neuroscience, Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und orthopädische Chirurgie, Nervclub e.V.,	
Dr. med. Anke Scheel- Sailer	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Leitlinienkoordinatorin zweier DMGP Leitlinien 179-009 und 179-012. Vortrags- /Schulungstätigkeit an der Universität Luzern (Clinical Quality Management). Oberärztliche Betreuung von Menschen mit einer QSL.	Keine
Dr. med. Silvia Schibli	AXA Winterthur	Nein	TOA-Schulung	Schweizerischer Versicherungs- verband	Nein	Nein	Vorstandsmitglied Schweizerische Gesellschaft für Handchirurgie	Keine
Christa Schwager	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Keine
Diana Sigrist- Nix	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Keine
Roger Suter	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Keine
Rebecca Tomaschek	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Doktorandin der Universität Luzern (CH) mit Schwerpunkt „Verbesserung der Hausärztlichen Versorgung von Menschen mit QSL“ mit der Schweizer Paraplegiker-Forschung und dem Institut für Hausarztmedizin und Community Care.	Keine

Anne von Reumont	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Physiotherapieverband Schweiz	Keine
Esther Scholz-Minkwitz	Amtsgericht Westerburg und Oberlandesgericht München	Nein	Deutscher Verband für Ergotherapeuten	Schulz-Kirchner-Verlag	N-Bank, HAWK	Nein	Deutscher Verband für Ergotherapeuten	Keine
Frank Rainer Abel	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Keine

**Versions-Nummer: 1.0**

**Erstveröffentlichung: 06/2020**

**Nächste Überprüfung geplant: 06/2025**

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**