

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

<b>AWMF-Register Nr.</b>	<b>080/007</b>	<b>Klasse:</b>	<b>2e</b>
--------------------------	----------------	----------------	-----------

## ***Multimodale Neurorehabilitationskonzepte für das „Post-Intensive-Care-Syndrom“ (PICS)***

### ***S2e-Leitlinie***

**von**

Deutsche Gesellschaft für Neurorehabilitation e.V. (DGNR)

### ***in Zusammenarbeit mit***

BDH Bundesverband Rehabilitation (als Patient\*innenvertretung)

Deutscher Bundesverband für Logopädie (dbl) e.V.

Deutsche Gesellschaft für Fachkrankenpflege und Funktionsdienste (DGF)

Deutsche Gesellschaft für Pflegewissenschaft (DGP)

Deutsche Gesellschaft für Physiotherapiewissenschaft (DGPTW) e.V.

Deutscher Verband Ergotherapie (DVE) e.V.

Gesellschaft für Neuropsychologie (GNP) e.V.

Schweizerische Gesellschaft für Neurorehabilitation (SGNR)



Version: 27.Oktober 2022

## Herausgebende

Federführende Fachgesellschaft

*DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR NEUROREHABILITATION E.V. (DGNR)*

*FEDERFÜHREND (KORRESPONDIERENDE AUTORIN): PRIV.-DOZ.IN DR.IN CAROLINE RENNER*

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

*Caroline Renner, Monika Albert, Sabine Brinkmann, Karin Diserens, Imanuel Dzialowski, Maria-Dorothea Heidler, Marie-Madlen Jeitziner, Martina Lück, Ricki Nusser-Müller-Busch, Peter Nydahl, Peter Sandor, Andreas Schäfer, Bettina Scheffler, Claus Wallesch, Gudrun Zimmerman,*

*S2e-LL- multimodale Neurorehabilitationskonzepte für das Post-Intensive-Care-Syndrom (PICS)*

*In: DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR NEUROREHABILITATION E.V. (DGNR) (Hrsgb.), Leitlinien für die Neurorehabilitation.*

*Auflage/Version Datum: 1.0/ 27. Oktober 2022*

*Verfügbar unter: <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/080-007.html>*

*Zugriff am (Datum):*

## **Die wichtigsten Empfehlungen auf einen Blick:**

### **Diagnostik**

- Um das Vorliegen und die Auswirkungen eines Post-Intensive-Care-Syndroms (PICS) zu untersuchen stehen viele verschiedene Assessments auf Körperfunktionsebene zur Beurteilung der physischen, kognitiven und psychischen Funktionen als auch auf Aktivitäten- und Partizipationsebene zur Verfügung. Die Wahl des jeweils optimalen Testverfahrens hängt von weiteren Faktoren, wie z.B. der jeweiligen Krankheitsphase, den Patient\*innencharakteristika und der Verfügbarkeit weiterführender Diagnostik ab. (Statement)

### **Rehabilitation der motorischen Gesundheit**

- Frühmobilisation soll angepasst an die Belastbarkeit und den Allgemeinzustand der Patient\*innen innerhalb der ersten Tage auf der Intensivstation begonnen werden. (A)
- Der ergänzende Einsatz von Bettfahrrädern (Cycling) zusätzlich zur Frühmobilisation kann erwogen werden. (0)
- Rollstuhl-Fahrradergometertraining kann als Ergänzung zur Standardbehandlung zur Verbesserung der Kraft sowie kardiovaskulären Fitness durchgeführt werden. (0)
- Krafttraining kann als Ergänzung zur Standardbehandlung zur Steigerung der Gehgeschwindigkeit durchgeführt werden. (0)
- Elektrische Stimulation der ventralen Oberschenkelmuskulatur kann zur Kräftigung der Muskulatur eingesetzt werden. (0)
- Das Training der inspiratorischen Muskulatur mittels Einatemtrainer sollte zur kurzfristigen Kraftsteigerung der inspiratorischen Muskulatur und der Lebensqualität als Ergänzung zur Standardbehandlung eingesetzt werden. (B)
- Da die Dysphagiefrequenz in der Population Tracheotomierter hoch ist, sollte vor einer oralen Nahrungsgabe eine Überprüfung der Schluckfähigkeit mit standardisierter Auswertung erfolgen. (B)

### **Rehabilitation der psychischen Gesundheit**

- Es sollten Maßnahmen zur Stressreduktion (Schmerz, Schlaf, Lärm), Kommunikationsverbesserung und Angehörigenbetreuung stattfinden. (B)
- Intensivtagebücher sollen angelegt werden, um im Verlauf die Symptome von Posttraumatischen Belastungsstörungen, von Angst und Depression zu reduzieren. (A)
- Kritisch Kranke mit Anpassungsstörungen wie Ängsten und Depressionen profitieren von psychologischen Interventionen. Diese sollten bereits auf der Intensivstation

und/oder Frührehabilitation und wenn möglich auch den Angehörigen angeboten werden. (B)

- Posttraumatische Belastungsreaktionen sollten durch Maßnahmen wie Psychoedukation und Psychotherapie behandelt werden, hierbei sollten auch Intensivtagebücher für die Aufarbeitung genutzt werden. (B)
- Intensivtagebücher sollen im Rahmen der post-akuten Behandlung gemeinsam mit den Patient\*innen bearbeitet werden. (A)
- Eine professionelle Anbindung und Nachsorge sollten in den 12 Monaten nach der Entlassung zur psychischen Stabilisierung angeboten werden. (B)

### **Rehabilitation der Kognitiven Gesundheit**

- Maßnahmen zur Delirprophylaxe sollen multimodal sensorische, kognitive und emotionale Stimulation enthalten (Mobilisation, gezielte Reizangebote, Orientierungshilfen, Angehörigenkontakt). (A)
- Zur Delirprävention bei beatmeten Patient\*innen sollte für eine leichte Sedierung Dexmedetomidin zu bevorzugt werden. (B)
- Auf eine prophylaktische neuroleptische Behandlung mit Haloperidol sollte bei beatmeten Patient\*innen auf der Intensivstation verzichtet werden, denn sie hat gegenüber Placebo keinen Effekt auf Auftretenshäufigkeit, Schwere, Dauer und Outcome eines Delirs. (B-)
- Computer-gestütztes Aufmerksamkeitstraining und/oder Therapie zur Förderung der kognitiven Leistungen sollten bei Patient\*innen auf der Intensivstation und in den verschiedenen Rehabilitationsphasen durchgeführt werden. (B)

# INHALT

<b>HERAUSGEBENDE</b>	<b>1</b>
<b>DIE WICHTIGSTEN EMPFEHLUNGEN AUF EINEN BLICK:</b>	<b>2</b>
<b>1. GELTUNGSBEREICH UND ZWECK</b>	<b>6</b>
1.1. BEGRÜNDUNG DER NOTWENDIGKEIT DIESER LEITLINIE:.....	6
1.2. ZIELSETZUNG.....	6
1.3. VERSORGUNGSBEREICH .....	6
1.4. PATIENT*INNENZIELGRUPPE .....	6
1.5. ADRESSAT*INNEN .....	6
1.6. WEITERE DOKUMENTE ZU DIESER LEITLINIE .....	6
<b>2. DEFINITION, VORKOMMEN, SYMPTOME UND KRANKHEITSPHASEN</b>	<b>6</b>
2.1. DEFINITION.....	6
2.2. VORKOMMEN .....	8
2.3. KRANKHEITSPHASEN UND SYMPTOME .....	9
<b>3. RELEVANZ, PRÄVENTION UND RISIKOFAKTOREN</b>	<b>11</b>
3.1. RELEVANZ UND PRÄVENTION .....	11
3.2. RISIKOFAKTOREN .....	11
<b>4. DIAGNOSTIK</b>	<b>13</b>
4.1. KLINISCHE DIAGNOSTIK / ASSESSMENT.....	13
4.2. ASSESSMENT KOGNITIVER FUNKTIONEN.....	16
4.3. ASSESSMENT PSYCHISCHER FUNKTIONEN .....	16
4.4. ASSESSMENT SENSOMORISCHER FUNKTIONEN .....	17
<b>5. POST-INTENSIVE-CARE-SYNDROME-FAMILY (PICS-F)</b>	<b>17</b>
<b>6. THERAPIE</b>	<b>18</b>
6.1. ASPEKTE, DIE DIESE LEITLINIE NICHT BEHANDELT .....	18
6.2. INTENSIVSTATIONSTAGEBÜCHER .....	19
6.3. DELIRPRÄVENTION/DELIRTHERAPIE/STRESSREDUZIERENDE THERAPIEN .....	22
6.4. FRÜHMobilISATION.....	26
6.5. MOTORISCHE THERAPIE.....	31
6.6. DYSPHAGIETHERAPIE/DEKANÜLIERUNG .....	37
6.7. KOGNITIVE THERAPIE .....	45
6.8. PSYCHOLOGISCHE THERAPIE.....	47
6.9. THERAPIEN ZUR VERMINDERUNG DER FATIGUE .....	51
6.10. THERAPIEN ZUR VERBESSERUNG DER TEILHABE /RETURN TO WORK UND LEBENSQUALITÄT .....	52

<b>7. WICHTIGE FORSCHUNGSFRAGEN</b>	<b>56</b>
<b>8. ZUSAMMENSETZUNG DER LEITLINIENGRUPPE</b>	<b>60</b>
8.1. LEITLINIENKOORDINATOR*IN/ANSPRECHPARTNER*IN.....	60
8.2. REDAKTIONSKOMITEE .....	61
8.3. PATIENT*INNEN/BÜRGER*INNENBETEILIGUNG.....	62
8.4. METHODISCHE BEGLEITUNG .....	62
8.5. DANKSAGUNG.....	62
<b>9. LEITLINIENREPORT</b>	<b>62</b>
9.1. SCHLÜSSELWÖRTER .....	62
9.2. KEYWORDS.....	62
9.3. METHODISCHE GRUNDLAGEN UND ERSTELLUNG DER LEITLINIE .....	62
9.4. SYSTEMATISCHE RECHERCHE UND AUSWAHL DER EVIDENZ .....	65
9.5. VERWENDUNG EXISTIERENDER LEITLINIEN .....	69
9.6. KRITISCHE BEWERTUNG DER EVIDENZ.....	69
9.7. EMPFEHLUNGSGRADUIERUNG .....	71
<b>10. REDAKTIONELLE UNABHÄNGIGKEIT</b>	<b>72</b>
10.1. FINANZIERUNG DER LEITLINIE .....	72
10.2. DARLEGUNG VON INTERESSEN UND UMGANG MIT INTERESSENKONFLIKTEN .....	72
<b>11. EXTERNE BEGUTACHTUNG UND VERABSCHIEDUNG</b>	<b>73</b>
<b>12. VERBREITUNG UND IMPLEMENTIERUNG</b>	<b>73</b>
<b>13. GÜLTIGKEITSDAUER UND AKTUALISIERUNGSVERFAHREN</b>	<b>73</b>
<b>14. VERWENDETE ABKÜRZUNGEN</b>	<b>74</b>
<b>15. LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>77</b>

## **1. Geltungsbereich und Zweck**

### **1.1. Begründung der Notwendigkeit dieser Leitlinie:**

Das „Post-Intensive-Care-Syndrom“ (PICS) stellt eine häufige und alltagsrelevante Komplikation einer intensivmedizinischen Behandlung dar und kann unbehandelt später zu deutlichen Einbußen in der gesundheitsbezogenen Lebensqualität und Teilhabe führen.

### **1.2. Zielsetzung**

Zusammenfassung der gegenwärtig besten Evidenz und Empfehlungen für die therapeutische Praxis im Rahmen der Intensivstation, Neurologischen (Früh-)Rehabilitation, Krankenhausstation und Ambulanten Versorgung.

Sicherung eines hohen Behandlungsstandards in der neurologischen Rehabilitation.

### **1.3. Versorgungsbereich**

Stationäre, rehabilitative und ambulante Versorgung (Krankenhäuser, Frühreha- und Rehabilitationskliniken, Tageskliniken, ärztliche und therapeutische Praxen)

### **1.4. Patient\*innenzielgruppe**

Erwachsene, die einen prolongierten Aufenthalt auf der Intensivstation haben und/oder beatmet werden.

### **1.5. Adressat\*innen**

Neurorehabilitativ tätige Ärzt\*innen, Pflegefachkräfte, Therapeut\*innen (Physiotherapie, Logopädie, Ergotherapie, Neuropsychologie, Psychologie, Sporttherapie), Patient\*innen/Zugehörige, und dient zur Information für Ärzt\*innen der Anästhesie, Intensivmedizin, Neurologie, Allgemeinmedizin. Geriatrie

### **1.6. Weitere Dokumente zu dieser Leitlinie**

- Anhang 1: Recherchen und Evidenztabelle
- Anhang 2: Erklärung von Interessenkonflikten

<https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/080-007.html>

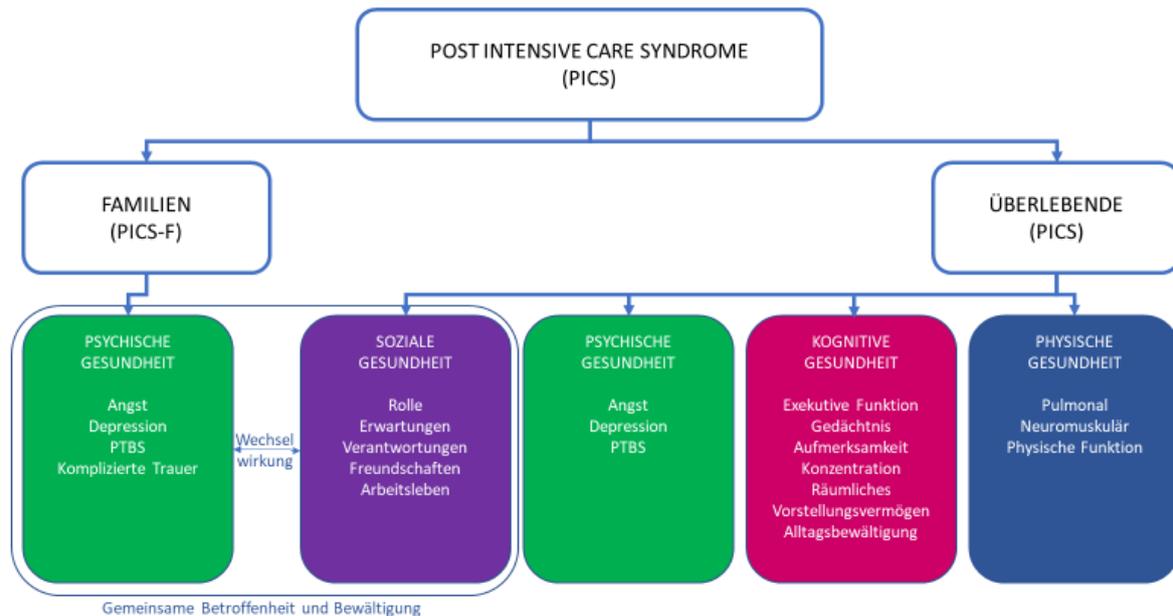
## **2. Definition, Vorkommen, Symptome und Krankheitsphasen**

### **2.1. Definition**

Dank der modernen intensivmedizinischen Versorgung überleben immer mehr Patient\*innen lebensbedrohliche kritische Erkrankungen. Eine kritische Erkrankung kann nach Operation, Trauma, Infektion oder als Exazerbation einer vorbestehenden Erkrankung erfolgen und führt zu mindestens einer Organdysfunktion, die einer mechanischen oder medikamentösen Unterstützung bedarf. Diese erfolgen üblicher Weise auf der Intensivstation (ITS). Aber nicht in jedem Fall ist die Wiederherstellung der Gesundheit möglich. Wenngleich Überlebensraten als Kennzeichen der intensivmedizinischen Versorgung gelten, so verzeichnen Überlebende der ITS erhöhte Morbiditäts-, Rehospitalisierungs- und Mortalitätsraten, bleibende Einschränkungen in der körperlichen, kognitiven und psychischen Gesundheit und Beeinträchtigungen in der gesundheitsbezogenen Lebensqualität und Partizipation am gesellschaftlichen Leben (Ramnarain et al., 2021). Diese Folgen der kritischen Erkrankung und des Intensivstationsaufenthaltes werden zusammengefasst als Post-Intensive Care Syndrome (PICS) bezeichnet (Needham et al., 2012; Rousseau et al., 2021).

PICS bezeichnet einen neurologisch heterogenen Schädigungskomplex, der bei kritisch Erkrankten nach einem Aufenthalt auf der ITS beobachtet werden kann. Das Syndrom ist gekennzeichnet durch neue oder verstärkte Beeinträchtigungen der kognitiven, psychischen und/oder physischen Funktionen, die den Krankenhausaufenthalt überdauern. Per definitionem liegt ein PICS vor, wenn eine oder mehrere der drei Funktionsebenen beeinträchtigt sind (Needham et al., 2012).

Unter den kognitiven Einschränkungen werden das Delir, Beeinträchtigungen der Aufmerksamkeits-, Gedächtnis- und Exekutivfunktionen, sowie der visuo-räumlichen Wahrnehmungsleistung beobachtet. Zu den psychischen Beeinträchtigungen zählen die Depression, Angststörungen sowie die Posttraumatische Belastungsstörung (PTBS). Die Beeinträchtigungen auf der physischen Ebene betreffen neuromuskuläre Funktionen, oft zusammengefasst als „intensive care unit acquired weakness (ICUAW)“ und betreffen das Schlucken, die Atmung, die Mobilität und die Selbsthilfefähigkeit in den Aktivitäten des täglichen Lebens. Zum Beispiel können schwere axonale Critical-Illness-Neuropathien lange Erholungszeiten oder auch inkomplette Erholung bedingen. Zusätzlich kann eine Beeinträchtigung auf einer Ebene zu einer Beeinträchtigung auf einer anderen Ebene führen, so wird z.B. berichtet, dass depressive Symptome zu einer Beeinträchtigung der physischen Gesundheit (Bienvenu et al., 2012; Brown et al., 2019) oder auch der kognitiven Gesundheit führen können (Brown et al., 2019; Mikkelsen et al., 2009). Auch Familienmitglieder oder Angehörige der kritisch Erkrankten können psychosoziale Folgen der Behandlung auf der Intensivstation erleben, wie z.B. Angststörungen, Depression oder posttraumatischen Belastungsstörungen. Dieses sogenannte Post-Intensive-care-syndrome-Family (PICS-F) und das PICS stehen wiederum in Wechselwirkung zueinander (Abbildung 1).



Nach: Vester LB, Holm A, Dreyer P. Patients' and relatives' experiences of post-ICU everyday life: A qualitative study. Nurs Crit Care. 2021 Jul 13

Abbildung 1: „Post Intensive Care“ Syndrom bei Überlebenden und deren Angehörigen

## 2.2. Vorkommen

Die Symptome können schon 24 Stunden nach Aufnahme auf der Intensivstation auftreten und 5 -15 Jahre nach Entlassung persistieren (Ramnarain et al., 2021).

Die Prävalenz des PICS nach einem intensivstationären Aufenthalt wird in der Literatur sehr unterschiedlich beschrieben, was nicht zuletzt durch unterschiedliche Studienpopulationen, Beurteilungskriterien oder Zeitfenster des Assessments von PICS begründet ist. Es wird beschrieben, dass 3 Monate nach Entlassung wegen einer kritischen Krankheit 64% der Überlebenden wenigstens in einer der drei Funktionsebenen beeinträchtigt waren, während nach 12 Monaten 56 % betroffen waren. Sind mindestens 2 Funktionsebenen beeinträchtigt, so wird von einer Prävalenz nach 3 bzw. 12 Monaten von 25 % bzw. 21 % berichtet. Beeinträchtigungen in allen drei Funktionsebenen betrafen nach 3 bzw. 12 Monaten nur 6 bzw. 4% der Überlebenden (Marra et al., 2018). Auch bezüglich der Prävalenz der einzelnen Funktionsebenen ergeben sich unterschiedliche Aussagen. Die Prävalenz kognitiver Funktionseinschränkungen bei ITS-Überlebenden wird von 25% bis zu 40% nach 3 Monaten beschrieben (Pandharipande et al., 2013; Rawal et al., 2017). Unter den psychischen Einschränkungen wird 12 Monate nach Entlassung für Angst, Depression und posttraumatischer Belastungsstörung eine Prävalenz von 38%, 32% bzw. 18% berichtet (Hatch et al., 2018). Einschränkungen der neuromuskulären Funktionen werden nach einem Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS) zur Zeit der Krankenhausentlassung mit einer Prävalenz von mindestens 25% (Rawal et al., 2017) bzw. 38% - 40% (Dinglas et al., 2017; Fan et al., 2014; Inoue et al., 2019) beschrieben. Die Prävalenz von Angehörigen eines Überlebenden der intensivmedizinischen Therapie, nach 6 Monaten unter Depression, Angst oder posttraumatischer Belastungsstörung zu leiden, liegt bei 18%, 15-24% bzw. 33-49% (Inoue et al., 2019).

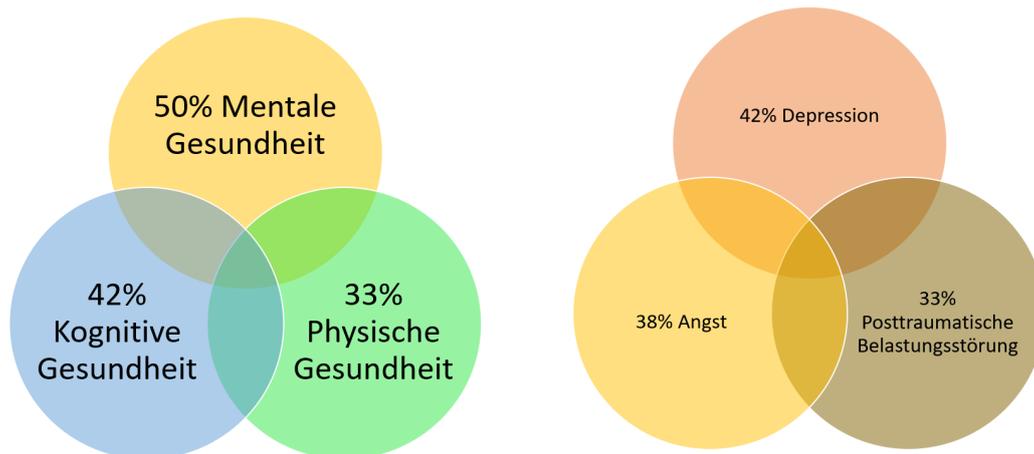


Abbildung 2: Prävalenz und Koexistenz von Dimensionen des PICS

### 2.3. Krankheitsphasen und Symptome

Die angelsächsische Literatur beschreibt für Patient\*innen mit einer kritischen Erkrankung mehrere Krankheitsphasen, die an unterschiedlichen Orten von unterschiedlichen Spezialist\*innen therapiert werden (Brown et al., 2019), z.B. beginnt die *akute Krankheitsphase (acute illness)* auf der ITS mit dem vorrangigen Ziel des Überlebens. Diese wird gefolgt von der *Hospital-Recovery-Phase* auf der Krankenhausnormalstation, mit dem Ziel der Entlassung in die Häuslichkeit. Danach schließt sich für einige Monate die *Early-Post-Discharge-Recovery*, gefolgt von der *Late-Post-Discharge-Recovery* für einige Jahre an. In diesen beiden Abschnitten erfolgt die Versorgung durch Hausärzt\*innen.

In den deutschsprachigen Ländern erfolgt im Anschluss an den Aufenthalt auf der ITS der Aufenthalt in der Neurologisch-neurochirurgischen Frührehabilitation (Phase B nach dem von der Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation (BAR) entwickelten Phasenmodell der neurologischen Rehabilitation (Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation, 1999). Per Definition handelt es sich um eine multimodale interdisziplinäre Behandlung unter Einbeziehung von physiotherapeutischer, ergotherapeutischer, pflegerischer, logopädischer und neuropsychologischer Therapie. Danach schließen sich die Phasen C und D der neurologischen Rehabilitation an. Übergordnetes Rehabilitationsziel der Phase C ist es die größtmögliche Selbstständigkeit in den Aktivitäten des täglichen Lebens herzustellen. Die Phase D Rehabilitation setzt die Selbsthilfefähigkeit voraus und strebt die soziale (berufliche und familiäre) Integration an. Somit ist in Deutschland eine lückenlose Rehabilitationskette von der Frühphase mit prolongierter Entwöhnung von der maschinellen Beatmung über die Wiederherstellung normaler Körperfunktionen bis zur sozialen Wiedereingliederung möglich. Die Phase B wird in der vorliegenden Leitlinie zusammen mit der Krankheitsphase auf der ITS der *akuten Phase* zugeteilt. Die danach folgende neurologische stationäre multimodale Rehabilitation Phasen C und D mit dem Ziel der Entlassung in die Häuslichkeit bzw. der sozialen Integration wird in der Leitlinie als *post-akute Phase* beschrieben. Nach Entlassung in die

Häuslichkeit schließt sich die *ambulante/chronische Phase* an, die Monate bis Jahre andauern kann und in der die Betroffenen ausschließlich teilstationär oder ambulant behandelt werden (Tabelle 1). Der Vorteil in den deutschsprachigen Ländern im Vergleich zu den englischsprachigen Ländern ist der ganzheitliche Ansatz in den neurologischen Rehabilitationsphasen und die damit verbundene Konsolidierung des Behandlungsverlaufes.

Tabelle 1: Krankheitsphasen und Symptome

	<i>Akute Phase</i>	<i>Post-akute Phase</i>	<i>ambulante/chronische Phase</i>
<b>Dauer</b>	Tage bis Wochen	Wochen bis Monate	Monate bis Jahre
<b>PICS-Symptome</b>			
<i>physisch</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schmerzen</li> <li>ICUAW (Tetraparese, Schluckstörung, Beatmungspflichtigkeit)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schmerzen</li> <li>ICUAW (Tetraparese, Hilfebedürftigkeit bei den ADLs)</li> <li>Fatigue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schmerzen</li> <li>Tetraparese</li> <li>Fatigue</li> </ul>
<i>psychisch</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Angst</li> <li>Depression</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Angst</li> <li>Depression</li> <li>PTBS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Angst</li> <li>Depression</li> <li>PTBS</li> </ul>
<i>kognitiv</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bewusstseinsminderung</li> <li>Delir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Delir</li> <li>Aufmerksamkeitsstörung</li> <li>Konzentrationsstörung</li> <li>Gedächtnisstörung</li> <li>Störung der Exekutivfunktionen</li> <li>Visuokonstruktive Störung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aufmerksamkeitsstörung</li> <li>Konzentrationsstörung</li> <li>Gedächtnisstörung</li> <li>Störung der Exekutivfunktionen</li> <li>Visuokonstruktive Störung</li> </ul>
<b>Behandlungs-ort</b>	ITS und/oder Frührehabilitation (Phase B)	Krankenhaus und/oder stationäre neurologische Rehabilitation (Phase C und D)	Ambulant, teilstationär oder Zuhause
<b>Therapieziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überleben ohne Notwendigkeit einer intensivmedizinischen Behandlung</li> <li>Selbstständige Atmung</li> <li>Dekanülierung</li> <li>(Früh)-Mobilisation</li> <li>Schmerzreduktion</li> <li>Stressreduktion</li> <li>Psychische Stabilisierung</li> <li>Delirreduktion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wiederherstellung sensomotorischer Funktionen</li> <li>ADL-Selbstständigkeit</li> <li>Selbstständige Mobilisierung</li> <li>Psychische Stabilisierung</li> <li>Kognitive Stabilisierung</li> <li>Entlassung in die Häuslichkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verbesserung verbliebener Funktionsstörungen</li> <li>Soziale (Berufliche und gesellschaftliche) Wiedereingliederung</li> <li>Stabilisierung der Lebensqualität</li> </ul>

## 3. Relevanz, Prävention und Risikofaktoren

### 3.1. Relevanz und Prävention

Aufgrund der oben genannten Häufigkeit des Auftretens eines breiten Spektrums von Beeinträchtigungen Monate bis Jahre nach einer intensivstationären Behandlung traf sich die Society of Critical Care Medicine 2010 erstmalig, um die verschiedenen Langzeitfolgen einer kritischen Erkrankung für Patient\*innen und Angehörige zu extrahieren, das Bewusstsein dafür innerhalb der Medizinischen Fachgesellschaften zu stärken und die Behandlung nach dem intensivstationären Aufenthalt zu verbessern. Um alle Ebenen, die kognitive, physische und psychische Gesundheit, zu umfassen, definierten sie das Syndrom mit dem Sammelbegriff *PICS* (Needham et al., 2012). Schon zuvor war aufgefallen, dass während der Behandlung auf der ITS häufig Delirien und Muskelschwäche auftraten, und dass eine interdisziplinäre Behandlung auf der ITS nach den Maßgaben eines ABCDE-Bündels präventive Effekte aufzeigte (Morandi et al., 2011). Dieses sogenannte ABCDE-Bündel beinhaltet ein regelmäßiges **A**ssessment und Therapie von Schmerzen, spontane Aufwach- und Atmungsversuche (**B**reathing and awakening trials), Prüfung (**C**hoice of Analgesia and Sedation) der Behandlung bezüglich Tiefe der Sedierung und Analgesie, **D**elir-Assesment, Prävention und Behandlung und frühe (**E**arly) Mobilisation. Dieses Bündel wurde durch Einbezug der Familie bzw. Angehörige in die Behandlung (**F**amily) zum ABCDEF-Bündel erweitert um die Entwicklung eines *PICS* während des Aufenthaltes auf der ITS möglichst zu verhindern (Mikkelsen et al., 2020; Rawal et al., 2017).

### 3.2. Risikofaktoren

Das Risiko, ein *PICS* zu entwickeln, ist multifaktoriell und kann in vier Domänen aufgeteilt werden: die kritische Krankheit selbst (z.B. Polytrauma, Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS)), die folgenden Komplikationen (z.B. Multiorganversagen, Schmerzen), die sich daraus ergebenden intensivmedizinischen Therapien (z.B. mechanische Beatmung, Sedierung) und die prämorbid, individuellen Eigenschaften der Patient\*innen (Kapfhammer & Schwab, 2016). Zusätzlich ergeben sich unterschiedliche Risikofaktoren für die Beeinträchtigungen der kognitiven, psychischen oder physischen Funktionen. Allerdings haben sich die meisten Studien auf Untersuchung der Risikofaktoren einer bestimmten Funktionsebene konzentriert, obwohl eine maßgebliche Wechselwirkung zwischen den Funktionsebenen besteht.

#### ***Einschränkungen der physischen Gesundheit***

ICUAW fasst alle Arten der Muskelschwäche zusammen. Dazu gehören auch die Critical Illness Polyneuropathie (CIP), die Critical Illness Myopathie (CIM), die Critical Illness Neuromyopathie (CINM) und die muskuläre Dekonditionierung. Die CINM ist davon am häufigsten und führt zu einer Schwäche der Atem-, Schluck- und Extremitätenmuskulatur und dadurch zu Einschränkungen in den Alltagsaktivitäten (activities of daily living (ADL)), die üblicherweise

mehrere Monate andauern (Inoue et al., 2019). Die Ätiologie ist unvollständig geklärt, aber Sepsis, systemische Inflammationen, multiples Organversagen, Dysregulationen im Glukosemetabolismus, Langzeitbeatmung, Immobilität, Vasopressoren und Glukokortikoide sind mit der Entwicklung einer ICUAW assoziiert (Inoue et al., 2019; Wang et al., 2020). Zusätzlich sind fortgeschrittenes Alter, das weibliche Geschlecht sowie prämorbid reduzierte Mobilität und Muskelmasse von Bedeutung (Lee et al., 2020; Ramnarain et al., 2021). Während des Aufenthaltes auf der ITS wird daher entsprechend dem ABCDEF-Bündel die Frühmobilisation, Spontanatmungsversuche aber auch die Kontrolle des Glukosemetabolismus propagiert.

### ***Einschränkungen in der Kognitiven Gesundheit***

Akute kognitive Dysfunktionen treten vorrangig auf der ITS als Delir auf und werden bei 80% der mechanisch Beatmeten beobachtet (Kapfhammer & Schwab, 2016). ITS-spezifische Risikofaktoren ein Delir zu entwickeln umfassen Hypoxämie, Glukosedysregulationen, Elektrolytentgleisungen, systemische Inflammation und eine inadäquate Schmerztherapie. Zusätzlich weisen Medikamente wie Antihistaminika, Antibiotika, Opiate und Benzodiazepine ein delirogenes Risiko auf (Inoue et al., 2019; Lee et al., 2020; Ramnarain et al., 2021). Zusätzliche prädisponierende patient\*innenspezifische Faktoren sind ein fortgeschrittenes Alter, niedrigerer sozioökonomischer Status, ein vorbestehender Alkoholabusus oder eine vorbestehende leichte kognitive Beeinträchtigung (mild cognitive impairment (MCI)) oder Demenz. Das Delir selbst ist der größte Risikofaktor langfristige oder chronische Einschränkungen der kognitiven Gesundheit hervorzurufen (Kapfhammer & Schwab, 2016; Lee et al., 2020). Dazu gehören Störungen der Aufmerksamkeit, Merkfähigkeit, Konzentration und Exekutivfunktionen, die auch über ein Jahr hinaus persistieren können und über ein Wiedererlangen der Arbeitsfähigkeit entscheiden (Kapfhammer & Schwab, 2016). Hier gilt es entsprechend den Vorgaben des ABCDEF-Bündels ein Delir zu vermeiden.

### ***Einschränkungen der psychischen Gesundheit***

Akuter emotionaler Distress ist bei intensivmedizinischer Behandlung immanent, bedingt durch extreme Hilflosigkeit, Abhängigkeit von lebenserhaltenden Apparaturen, Verlust der alltagsweltlichen Orientierung und Kontrolle, stark reduzierte Kommunikationsfähigkeit und weitgehende Immobilisierung. Dieser Distress, das weibliche Geschlecht und vorbestehende Einschränkungen der psychischen Gesundheit prädisponieren wiederum für anhaltende depressive, Angst- und posttraumatische Belastungsstörungen (Kapfhammer & Schwab, 2016; Lee et al., 2020). Zu den spezifischen Risikofaktoren einer depressiven Störung gehören schweres Organversagen und eine hohe tägliche Dosis von Benzodiazepinen. Angststörungen sind mit einer Langzeitbeatmung, vorbestehendem Delir mit Halluzinationen und der dadurch erlebten fehlenden oder fragmentierten Erinnerung an die ITS-Phase verbunden (Kapfhammer, 2016; Ramnarain et al., 2021). Posttraumatische Belastungsstörungen sind ähnlich mit einem schweren Krankheitsverlauf und schlechten Erfahrungen durch starkes Schmerzerleben und halluzinatorische Erlebnisse assoziiert (Kapfhammer, 2016; Ramnarain et

al., 2021). Präventiv ist ein Einhalten der Vorgaben des ABCDEF-Bündels insbesondere bezüglich eines Delirs und des Schmerzmanagements erforderlich.

## 4. Diagnostik

### 4.1. Klinische Diagnostik / Assessment

***Durch welche Assessments lässt sich ein Post Intensive Care Syndrome diagnostizieren, vorhersagen, für therapeutische Empfehlungen auswerten und im weiteren Verlauf abbilden?***

PICS ist ein komplexes Syndrom aus individuell unterschiedlich ausgeprägten physischen, kognitiven und emotionalen Einschränkungen nach intensivpflichtiger kritischer Erkrankung. Entsprechend vielschichtig müssen daher auch die Messinstrumente sein, um die Prophylaxe und Behandlung sowie die ambulante Nachsorge bei PICS zu verbessern (Needham et al., 2017). Durch klinische Diagnostik können Interventionen spezifisch und gezielt ausgewählt werden oder der Langzeit-Outcome vorhergesagt werden. So konnten Van Aerde, Meersseman, et al. (2020) bei N = 600 Patient\*innen einer ITS-Kohorte des Medical Research Councils (MRC) zeigen, dass der neuromuskuläre MRC-Summenscore ein stabiler Prädiktor unter anderen der 5-Jahres-Sterblichkeit war.

Um das **Vorliegen eines PICS** zu erheben, entwickelten Jeong and Kang (2019) einen Fragebogen zur Selbsteinschätzung mit jeweils 6 Items zu den möglichen drei Störungsbereichen (PICS-Questionnaire, (PICSQ)). Jede der 18 Fragen kann auf einer vierstufigen Likert-Skala (0 bis 3 Punkte) beantwortet werden, so dass die höchste Punktzahl bei 54 liegt. Ein Cut-off-Wert gegenüber einer gesunden Kontrollgruppe wurde bisher nicht ermittelt. Yuan et al. (2022) stellen nach Expert\*innenkonsens ein Set aus Selbstbeurteilungsbögen und Performance-Batterien zusammen, das in der an die Intensivstation anschließende Behandlungsphase erhoben werden sollte. Es umfasst motorische Maße, kognitive Messungen und Fragebögen zur psychischen Belastung.

Um ein **Core-Set zur Diagnostik des PICS** zu entwickeln, führten Dinglas et al. (2018) eine Delphi-Studie durch. Sie interviewten 48 Überlebende im Schnitt 9 Monate nach ihrem Intensivstationsaufenthalt, um Kernsymptome im Langzeitverlauf zu finden. Zusätzlich führten sie ein systematisches Review über 22 qualitative Studien zum Outcome nach Trauma oder ARDS durch. Kriterien waren neben physischen, kognitiven und emotionalen Beschwerden auch psychosoziale Gesundheit und Lebenszufriedenheit. Die so ermittelten Faktoren wurden an einer Stichprobe aus 78 ARDS-Überlebenden und 80 Angehörigen normiert und ergaben folgende Outcome-Kriterien (die von mindestens 80% der Stichprobe als relevant genannt wurden):

- physische Symptome
- pulmonale Einschränkungen
- kognitive Defizite
- psychische Symptome

- Fatigue
- Schmerzen
- berufliche und soziale Integration

Über Konsens von 121 Expert\*innen wurden aus dieser Liste ein Core-Set auf folgenden Messinstrumenten für das Vorliegen eines PICS vorgeschlagen (mit mindestens 70%iger Übereinstimmung):

- Physiologische Funktion: 6 Minute Walk Test (6-MWT), manueller Muskelfunktionstest, Handkraftgrad
- Kognition: Montreal Cognitive Assessment (MoCA), Mini Mental State Examination (MMSE)
- Psyche: Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS), Impact-of-Event-Scale Revised (IES-R)
- Schmerz: European Quality of Life 5 Dimensions (EQ-5D Pain)
- gesundheitsbezogene Lebensqualität: Patient Health Questionnaires (PHQ), European Quality of Life 5 Dimensions European Quality of Life 5 Dimensions (EQ-5D), Short Form Gesundheitsfragebogen (SF-36)

Spies et al. (2021) empfehlen ein zweistufiges Vorgehen im Verlauf. Sie stellten ein «outcome measurement instrument» (OMI) aus verschiedenen Assessments für die Kategorien Physische Funktion (TUG, handgrip strength), Kognition (MiniCog, Animal Naming), Emotionalität (PHQ-4, PHQ-2, GAD-2) und Lebensqualität (EQ-5D-5L) zusammen. Dieses wurde ergänzt durch eine numerische Ratingskala (NRS) für die Selbsteinschätzung bezüglich physischer und psychischer Gesundheit. Zeigen sich in einer der vier Kategorien relevante Erhöhungen der Werte, sollte ein erweitertes Assessment gestartet werden mit Verfahren zur ausführlicheren Erhebung von:

- Physischer Funktion (2-Minute Walk Test (2-MWT), Short Physical Performance Battery (SPPB))
- Kognition (Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status (RBANS), Trail-Making-Test (TMT))
- Emotionalität (PHQ-8, IES-R, Generalized Anxiety Disorder 7 Questions (GAD-7))
- Lebensqualität (World Health Organization Disability Assessment Schedule (WHODAS 2.0), NRS of subjective concerns).

Um vorhersagen zu können, ob kritisch-Erkrankte ein PICS entwickeln könnten, sollten vorbestehende Risikofaktoren (z.B. Alter, Frailty, neurologische Vorschädigung, etc.) und Krisen im intensivmedizinischen Verlauf (z.B. Sättigungseinbrüche, Delir, Sepsis, Reanimation, etc.) besonders berücksichtigt werden (Mikkelsen et al., 2020). Auch sind vorbestehende kognitive oder psychische Beschwerden Risikofaktoren für die Entstehung eines PICS. Daher sollten Risikopatient\*innen mit prämorbidem Beschwerden wie MCI, Depression, Ängsten oder Suchterkrankung im Behandlungsverlauf wiederholt bzgl. der Entwicklung eines PICS untersucht werden (Spies et al., 2021). Spies et al. (2021) haben über eine Feldstudie und

Expert\*innenkonsens eine Assessment-Batterie zusammengestellt, die möglichst alle Aspekte eines PICS erfassen soll (Abbildung 3). Sensomotorische Maße können langfristig reduziert sein und sich mit zunehmendem Alter rascher als in einer gesunden Vergleichsgruppe verschlechtern. Hier kommt es häufig zu wechselseitiger Verstärkung der einzelnen Faktoren, wenn beispielsweise die körperliche Schwäche zu reduzierten sozialen Kontakten führt, die entstehende Depression dann die Kognition verschlechtert und durch den assoziierten Antriebsmangel bei fehlender Bewegung ein weiterer Verlust von Kraft und Ausdauer resultiert.

### Vorschläge für Assessments in den Diagnostik-Phasen bei PICS

prä-ICU	akut	post-akut	ambulant
CFS > 5	<b>Physische Leistungsfähigkeit</b> manuelle Muskeltestung (BMRC Kraftgrade) Handgriff-Dynamometer Timed-up-and-Go 2 minute walk test (2-MWT) WHO Disability Assessment Schedule (WHODAS 2.0)		
MoCA < 26	<b>Kognitive Einschränkungen</b> Mini Mental Status Examination (MMSE) MiniCog® Montreal Cognitive Assessment (MoCA) Montreal Cognitive Assessment (MoCA)		
Angst, Depression, Sucht u.a.	<b>Psychische Beschwerden</b> Patient Health Questionnaire (PHQ-4) PHQ-8 Impact of Event Scale (IES-R) Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) Impact of Event Scale (IES-R)		
<b>Risikofaktoren</b>			

nach Spies et al. (2020)

Abbildung 3: Risikofaktoren und Assessments für PICS

#### **Klinische Empfehlung**

Risikogruppen für die Entwicklung eines PICS im Verlauf sollen möglichst früh auf der Intensivstation oder in der Frührehabilitation durch sensomotorische, kognitive und psychologische Assessments identifiziert werden, um dann die PICS typischen Folgen zu verhindern, zu vermindern bzw. zu behandeln.

Nach Entlassung aus dem Krankenhaus bzw. bei Verlegung in die Rehabilitation sollen sensomotorische, kognitive und psychologische Assessments erneut durchgeführt werden, um speziellen Therapiebedarf in diesen Bereichen zu erkennen (Mikkelsen et al., 2020).

Bei Auftreten relevanter Beeinträchtigungen ist eine ausführlichere Diagnostik nötig, um das Störungsprofil differenziert abzubilden und die Interventionen gezielt anzupassen. Eine Verlaufsdiagnostik der drei Funktionsbereiche sollte zwei bis vier Wochen nach der Krankenhausentlassung erfolgen und regelmäßig, spätestens 6 bis 12 Monate nach Ende der stationären Rehabilitation wiederholt werden (Mikkelsen et al., 2020).

## 4.2. Assessment kognitiver Funktionen

In jeder der drei Behandlungsphasen sollte ein grobes Screening kognitiver Funktionen erfolgen. Falls dort auffällige Werte auftreten, wird eine differenziertere und konkretisierende Diagnostik empfohlen. Yuan et al. (2022) haben den Healthy-Ageing-Brain-Care-Monitor Self Report (HABC-M SR) zur Detektion kognitiver Einschränkungen in den ADL auch für PICS-Patient\*innen validiert. Gängige neuropsychologische Diagnostik ermöglicht im postakuten und ambulanten Setting eine spezifischere Beurteilung des Störungsprofils, um passende Trainingsverfahren und therapeutische Interventionen zu empfehlen.

Folgende Assessments bieten sich zur Überprüfung folgender Domänen an:

- **Aufmerksamkeit** z.B. Trail Making Test A (TMT A), Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP)
- **Gedächtnis** z.B. Rivermead Behavioural Memory Test (RBMT), Wortliste und Zeichnungen aus dem Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD), California Verbal Learning Test (CVLT)
- **Exekutivfunktionen** z.B. Boston Naming Test aus der CERAD, Trail Making Test B (TMT B), Tower of London (TL-D))
- **Screeninginstrumente der generellen Kognition** (z.B. Mini Mental Status Examination (MMSE), Montreal Cognitive Assessment (MoCA), Healthy Ageing Brain Care Monitor (HABC-M SR))

## 4.3. Assessment psychischer Funktionen

Patient\*innen entwickeln häufig bereits auf der ITS psychische Symptome wie Ängste und Depression. Nicht selten kommen auch posttraumatische Belastungsreaktionen auf die Erkrankung selbst oder auf negative Erlebnisse wie Beatmung, Fixierung oder das Versterben von Mitpatient\*innen im Mehrbettzimmer hinzu. Daher sollte das psychologische Assessment neben der generellen Lebensqualität speziell die Bereiche Angst, Depression und Posttraumatische Belastungsstörung erheben. Nach einem allgemeinen Screening für psychische Befindlichkeit können bei erhöhten Werten auf den einzelnen Skalen hierzu weiterführende Diagnostikverfahren (bevorzugt klinische Interviews wie Diagnostisches Interview psychischer Störungen (DIPS)) angewendet werden.

Psychische Probleme entwickeln sich häufig erst im Verlauf, speziell nach der Entlassung aus dem (intensiv)stationären Setting (Spies et al., 2021). Daher sollten nicht nur in der Akutphase und in der post-akuten Krankheitsphase, sondern auch im ambulanten Setting psychische Beschwerden erfragt und mittels Assessments erhoben werden.

Folgende Assessment bieten sich an:

- **Zur Einschätzung psychischer Symptome in der akuten , post-akuten und/oder ambulanten Phase:** Patient Health Questionnaire (PHQ-4), Becks Depressions Inventar (BDI-II), Montgomery-Asberg Depression Rating-Scale (MADRS), Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS), Impact of Event Scale (IES-R), Diagnostisches Interview psychischer Störungen (DIPS)
- **Zur Einschätzung des ggf. dadurch beeinflussten Gesundheitszustands und der Teihabe in der post-akuten und/oder ambulanten Phase:** European Quality of Life 5 Dimensions 5 Level (EQ-5D-5L), Health Survey short form (SF-36), Patient Health Questionnaire (PHQ-8), WHO Disability Assessment Schedule (WHODAS 2.0), Healthy ageing brain care monitor (HABC-M SR)

#### 4.4. Assessment sensorischer Funktionen

Obwohl die respiratorische Insuffizienz ein häufiges Symptom bei Patient\*innen der ITS ist und ein ARDS als Risikofaktor für die Entwicklung eines PICS gilt, werden in der Literatur keine konkreten Empfehlungen für Methoden zur pulmonalen Diagnostik genannt. In Frage kommen Lungenfunktionstests von der Spirometrie bis zur Plethysmographie. Kraftgrade und motorische Leistungsfähigkeit sollten sowohl in der Akutphase bis zum ambulanten Setting wiederholt standardisiert erhoben werden, um motorische Defizite festzustellen und die PICS-Symptome im Verlauf zu messen.

Folgende Assessment bieten sich an:

- **Zur Einschätzung sensomotorischer Beeinträchtigungen in der akuten, post-akuten und/oder ambulanten Phase:** pulmonale Kapazität (Lungenfunktionstest), manuelle Muskeltestung (BMRC Kraftgrade), Griffkraftmessung (mit Hilfe eines Dynamometers), 2-Minuten-Gehtest (2-MWT), Timed up-and-go Test (TUG), Short physical performance battery (SPPB), 6-Minuten-Gehtest (6-MWT)
- **Zur Einschätzung des ggf. dadurch beeinflussten Gesundheitszustands und der Teihabe in der post-akuten und/oder ambulanten Phase:** Health Survey short form (SF-36), WHO Disability Assessment Schedule (WHODAS 2.0), Gesundheitsfragebogen (Motorik-Items des EQ-5D-5L), Barthel Index

### 5. Post-Intensive-Care-Syndrome-Family (PICS-F)

Die Hospitalisation einer nahestehenden Person auf der ITS wirkt sich auf das gesamte Familiensystem aus (Svenningsen et al., 2017), daher zählen familienzentrierte Ansätze in der Betreuung und Behandlung der Patient\*innen sowie deren Angehörigen zu Kernelementen der modernen Intensivmedizin (Davidson et al., 2017). Das Familiensystem beinhaltet alle

Menschen, zu denen die Patient\*innen eine aus ihrer Sicht bedeutsame Beziehung haben: z.B. Ehepartner\*innen, Kinder, Verwandte und Freunde. Die Auswirkungen auf die Familie bzw. die Angehörigen werden als Post-Intensiv-Care Syndrome-Family (PICS-F) bezeichnet. Für bis zu 94% der Angehörigen von Patient\*innen bedeutet das PICS-F eine bedeutsame Belastung (Davidson et al., 2012; Johnson et al., 2019; Netzer, 2018; van Beusekom et al., 2016). Nicht nur erwachsene Menschen leiden unter einem PICS-F, vermehrt wendet sich die Literatur auch Kindern (PICS pediatric (p)) zu (Herrup et al., 2017; Manning et al., 2018). Bei Angehörigen wird im Rahmen des PICS-F vorwiegend von psychischen Einschränkungen berichtet. Angehörige erleben dabei Ängste, Symptome von Depression und posttraumatischen Belastungsstörungen, äußern Gefühle von Wut und Frustration oder leiden an einer eingeschränkten Lebensqualität (Petrinec & Martin, 2018; White et al., 2018). Bei Familienmitgliedern von verstorbenen Patient\*innen kann sich ein Zustand der komplizierten Trauer entwickeln, welcher durch starke, lang anhaltende (>6 Monate) Trauersymptome und intensive Sehnsucht nach dem Verstorbenen gekennzeichnet ist (Kentish-Barnes et al., 2015; Prigerson et al., 2009; Shear et al., 2011).

Bisherige Studien untersuchen Interventionen, wie dem PICS-F präventiv während dem ITS-Aufenthalt begegnet werden kann. Diese Interventionen umfassen oft multiple Komponenten wie Kommunikation und Information der Familie, pflegegeleitete Interventionen wie emotionalen Support, Geschichten Erzählen oder Familienmeetings und Familieneinbezug in die Betreuung (Kiwanuka et al., 2022; Shin et al., 2020; Xyrichis et al., 2021; Zante et al., 2020). Die Datenlage spricht für weitere Forschung (Kiwanuka et al., 2022; Shin et al., 2020; Xyrichis et al., 2021; Zante et al., 2020), in der klinischen Praxis auf der ITS sind jedoch Kommunikation und Information mit der Familie von enormer Bedeutung.

Weitere Studien mit Fokus auf die Verlegung der Patient\*innen in eine weiterführende Betreuungseinheit untersuchten Interventionen wie Edukation, Information oder Nurse Led Units (Op't Hoog et al., 2022). Auf diesen speziellen Units werden Informationen und Erfahrungen über den Aufenthalt auf der ITS reflektiert oder weitere Genesungsschritte geplant. Ebenso kann ein Austausch unter den Fachpersonen der verschiedenen Abteilungen und Institutionen stattfinden.

Bisherige Studien zeigen kontroverse Ergebnisse zu Interventionen für PICS während und nach dem ITS-Aufenthalt (Op't Hoog et al., 2022; Zante et al., 2020). Jedoch deuten einige Studien auf einen positiven Einfluss dieser Aktivitäten auf den Outcome der Angehörigen hin. Aus der praktischen Erfahrung von Expert\*innen können die verschiedenen Interventionen dem Familiensystem helfen, eine ITS-Erfahrung besser zu bewältigen.

## **6. Therapie**

### **6.1. Aspekte, die diese Leitlinie nicht behandelt**

Es gibt eine Vielzahl möglicher Therapieformen für die Prävention und Behandlung der mit dem PICS assoziierten Symptome. Jedoch ist die Behandlung des PICS-Family, also die Behandlung der Angehörigen nicht Gegenstand dieser Leitlinie. Außerdem wird aufgrund

bereits vorhandener Leitlinien (S2k-Leitlinie: Prolongiertes Weaning AWMF Registernummer 020–025; S2k-Leitlinie: Besonderheiten des prolongierten Weanings bei Patient\*innen in der neurologisch-neurochirurgischen Frührehabilitation AWMF Registernummer 080-02) nicht auf das Weaning, also die Entwöhnung von der maschinellen Beatmung, eingegangen. Ebenso ist eine explizite Schmerztherapie nicht Gegenstand dieser Leitlinie, da zum einen bereits eine Leitlinie für die intensivmedizinische Behandlung existiert (S3-Leitlinie: Analgesie, Sedierung und Delirmanagement in der Intensivmedizin AWMF-Registernummer: 001-012) und zum anderen PICS-spezifische Schmerzen sich kaum von anderen Schmerzen abgrenzen lassen.

Die in der Literaturrecherche gefundenen möglichen Therapien werden im Folgenden in Anlehnung an die Krankheitsphasen (Siehe Kapitel 2.3.) chronologisch aufgeführt.

## **6.2. Intensivstationstagebücher**

***Welche Effekte haben Intensivtagebücher für Patient\*innen nach der Entlassung von einer Erwachsenen-ITS auf die Inzidenz von Symptomen von Angst, Depression und posttraumatischer Belastungsstörung?***

In einem Intensivtagebuch werden Ereignisse aus einer Zeit, an die sich Überlebende der ITS meist nicht erinnern können, von Pflegefachkräften, Therapeut\*innen, Familie oder Angehörigen festgehalten. Es enthält neben handschriftlichen Eintragungen über Ereignisse, Besuche oder Fortschritte der Patient\*innen eventuell auch Fotos und psychoedukative Informationen.

Das systematische Review und die Metaanalyse von Sun et al. (2021), hatten das Ziel, die Wirkung von Intensivtagebüchern zu evaluieren. Die Frage lautete: Wie wirken sich Intensivtagebücher auf die Inzidenz von Symptomen einer posttraumatischen Belastungsstörung (PTBS), von Angst und Depressionen nach der Verlegung der Kranken von der Erwachsenen-Intensivstation aus? Die Autor\*innen suchten systematisch in der Cochrane Library, Pubmed, Embase, CINAHL, ProQuest-Datenbanken und Chinas nationale Wissensinfrastruktur (CNKI) vom 1. Januar 2000 bis zum 1. März 2020 in englischer und chinesischer Sprache. Darüber hinaus wurden die Referenzlisten der bisherigen systematischen Review und Literatur gesichtet, die ähnliche Forschungsfragen behandeln.

Eingeschlossen wurden

- 1) Studien mit erwachsenen Patient\*innen der Intensivstation,
- 2) randomisierte kontrollierte Studien (RKS) und kontrollierte klinische Studien, beide Studientypen ohne Einschränkungen bei der Randomisierung und bei den Methoden zur Verblindung der Zuteilung.
- 3) Die Kontrollgruppe erhielt die Standardbehandlung oder die Intensivtagebücher zu einem späteren Zeitpunkt als in der Interventionsgruppe.

- 4) Die Intensivtagebücher wurden von medizinischen Fachpersonen und Familienmitgliedern verfasst über Hospitalisationssituationen, Behandlungen, wichtige Ereignisse, Veränderungen des Gesundheitszustandes der Kranken etc. sowie
- 5) Studien mit Ergebnissen zur Inzidenz von PTBS, Angst und Depression.

Ausgeschlossen wurden

- 6) Studien in der Pädiatrie,
- 7) Case-Reports, Case-Series-Studien, Übersichtsartikel, quasi-experimentelle Studien und nicht klinische kontrollierte Studien,
- 8) Studien, die in verschiedenen Journalen wiederholt publiziert worden waren,
- 9) Studien mit ungenügenden statistischen Analysen, die zu fehlerhaften Schlussfolgerungen gelangt waren und
- 10) Studien mit unvollständigen Daten.

Die Qualität der Studien wurde von zwei unabhängigen Gutachter\*innen evaluiert. Bei Differenzen wurde über ein Gespräch mit einer dritten Review-Person ein Konsens angestrebt. Das Qualitätsassessment der Case-Control-Studien erfolgte mit der Methode der Ottawa-Assessment-Scale. Zudem wurden die von Cochrane empfohlenen Risk-of-Bias Kriterien angewendet. Die Metaanalyse wurde mit der Review-Manager-5.3-Software durchgeführt. Die Suche ergab 916 Treffer, von denen 10 Studien guter bis moderater Qualität in die Analyse eingeschlossen wurden. Diese Studien waren in China, Dänemark, England, Frankreich, Kanada und Schweden durchgeführt worden mit insgesamt 1210 Teilnehmenden. Die Patient\*innen waren von interdisziplinären, kardiologischen und thoraxchirurgischen Intensivstationen rekrutiert worden. Die untersuchten Follow-up-Perioden dauerten 2 bis 3 Monate nach dem Intensivaufenthalt der Patient\*innen.

Für das primäre Outcome PTBS zeigte der Einsatz von Intensivtagebüchern im Vergleich zur üblichen Versorgung eine signifikante Risikoreduktion (OR) um 31% (9 Studien, 1174 PatientInnen; OR 0,69 (95%KI 0,51 bis 0,93)  $p=0,01$ ) bei homogener Studienlage ( $I^2$  0%,  $p=0,46$ ); ebenso für Angst um 44% (6 Studien, 622 Patient\*innen; OR 0,56 (95%KI 0,37 bis 0,85)  $p=0,01$ ) bei homogener Studienlage ( $I^2$  0%,  $p=0,49$ ). Die Risikominderung für Depression zeigte einen Trend von 55% (6 Studien, 622 Patient\*innen; OR 0,45 (95%KI 0,19 bis 1,06)  $p=0,07$ ) bei heterogener Studienlage ( $I^2$  66%,  $p=0,01$ ). Ein Publikationsbias ist gemäß Sun et al. nicht auszuschließen. Die systematische Review und Meta-Analyse zeigt, dass Intensivtagebücher Symptome der PTBS, Angst und depressive Symptome bei ITS-Patient\*innen reduzieren können.

Ein kurz nach Sun et al. (2021) publizierter Randomisierte Kontrollierte Studie (RKS) von Sayde et al. (2020) untersuchte den Langzeiteffekt von Intensivtagebüchern in einer kognitiv unbeeinträchtigten Stichprobe im Alter von 31-51 Jahren. 60 Patient\*innen auf der Intensivstation, bzw. deren Angehörige, wurden innerhalb der ersten Woche auf der Intensivstation rekrutiert. Die Restpopulation der auswertbaren Fälle waren 35 Patient\*innen. Alle 35 Teilnehmenden sowie deren Familien wurden 2-3mal wöchentlich aufgesucht, um

Fragen zu beantworten und Informationen über PICS-Symptome und Behandlungsmaßnahmen zu geben. Die Interventionsgruppe (n = 18) erhielt zusätzlich ein Intensivtagebuch und wurde ermutigt, dieses zu führen und bereits auf der Intensivstation darin zu lesen. Es wurden Fragebögen zu Angst, Depression und PTBS (HADS, GAD-7, PHQ-8, IES-R) als Baseline bei Entlassung von der Intensivstation erhoben und jeweils 4, 12 und 24 Wochen danach erneut erfragt. Beide Gruppen zeigten erhöhte PTBS-Werte, der stärkste Anstieg war ab der 12. Woche nach Entlassung zu verzeichnen. Dies betont die Bedeutung einer entsprechenden Intervention im Rehabilitations-Setting. Es zeigte sich kein signifikanter Benefit, der sich auf die Intensivtagebücher zurückführen ließ. Teilweise hatte die Kontrollgruppe die größere Reduktion von Depressions- und PTBS-Symptomen. Es wurde diskutiert, dass ein zu frühes und unbegleitetes Lesen der Intensivtagebücher für die Betroffenen sich eher ungünstig auswirken kann. Der stärkste protektive Faktor zur Vermeidung bzw. Linderung von Angst- und Depressionssymptomen war eine Psychoedukation von Patient\*innen und Angehörigen.

Tabelle 2: Bewertung Intensivtagebücher

	<b>Studien</b>	<b>Studienart</b>	<b>Evidenzlevel OCEBM (2011)</b>	<b>Qualität in Anlehnung an GRADE</b>	<b>Klinische Relevanz</b>
1	Sun et al., 2021	Systematisches Review	1	hoch	2
2	Sayde et al., 2020	Randomisierte kontrollierte Studie	2	moderat	2

Intensivtagebücher, die mit den betroffenen Patient\*innen zur Aufarbeitung nach dem Intensivaufenthalt bearbeitet werden, können allgemein die Risiken für die Entstehung von PTBS, Angst und depressiven Symptomen reduzieren. Wichtig kann das begleitete und patient\*innenzentrierte Bearbeiten der Intensivtagebücher mit dafür ausgebildeten Personen sein. Jedoch braucht es wegen der teilweise heterogenen und gegensätzlichen Evidenz weiterer Forschung. Ebenso muss individuellen Patient\*innencharakteristika, unterschiedlichen Lebensqualitäten von Familien und methodologischen Aspekten wie Publikationsbias und kleinen Samples als weiteren Faktoren wissenschaftlich begegnet werden. Andere systematische Meta-Synthesen weisen auf eine allgemein positive Rezeption durch Patient\*innen und auch Angehörige hin (Barreto et al., 2021), die auf weitere Outcomeparameter wie besseres Verstehen des Erlebten, effektives Coping, Weiterführung der Beziehungsgestaltung, Bedeutungsgebung und andere Vorteile hinweist.

#1	Empfehlung 1
----	--------------

Empfehlungsgrad: A	Intensivtagebücher sollen angelegt werden, um im Verlauf die Symptome von Posttraumatischen Belastungsstörungen, von Angst und Depression reduzieren zu helfen.
Evidenzlevel	OCEBM Level 1
Qualität der Evidenz :	moderate Qualität
Literatur:	Sun et al., 2021; Sayde et al., 2020

#2	Empfehlung 2
Empfehlungsgrad: A	Intensivtagebücher sollen im Rahmen der post-akuten Behandlung gemeinsam mit den Patient*innen bearbeitet werden.
Evidenzlevel	OCEBM Level 1
Qualität der Evidenz :	moderate Qualität
Literatur:	Sayde et al., 2020

### 6.3. Delirprävention/Delirtherapie/Stressreduzierende Therapien

- 1. Welche nichtpharmakologischen Interventionen können bei erwachsenen Patient\*innen auf der Intensivstation das Auftreten eines Delirs verhindern?**
- 2. Wie effizient ist eine Behandlung mit Haloperidol gegenüber Placebo zur Verhinderung oder Behandlung eines Delirs?**

Als Delir wird ein Zustand aus Bewusstseinsveränderung, Verwirrtheit, Desorientiertheit und schwer gestörter Aufmerksamkeit bezeichnet. Das Delirsyndrom ist Folge eines gestörten Hirnmetabolismus und umfasst auf dem Spektrum von Stupor bis Hyperarousal verschiedene Symptome wie formale und inhaltliche Denkstörungen, Angst, Halluzinationen, Amnesie und vegetative Entgleisung. Neben der immanenten Eigengefährdung durch motorische Unruhe und mögliche Fluchttendenz ist ein Delir immer auch ein medizinischer Notfall und für den Langzeitverlauf ein prognostisch ungünstiger Faktor (Mortalität, Pflegebedürftigkeit, Aufenthaltstage auf der Intensivstation).

Das Auftreten eines Delirs erhöht zudem die Wahrscheinlichkeit zur Entwicklung eines PICS. Multimodale Maßnahmen zur Delirprophylaxe finden sich in der S3-Leitlinie: Analgesie, Sedierung und Delirmanagement in der Intensivmedizin (AWMF-Registernummer: 001-012). Sobald ein Delir eintritt, sind die therapeutischen Möglichkeiten limitiert, daher ist die Prävention eines Delirs eine grundlegende Prophylaxe gegen die Ausbildung eines PICS. Das

funktionelle Leistungsniveau von Patient\*innen nach kritischer Erkrankung lässt sich durch Delirprävention verbessern. Kritisch erkrankte Patient\*innen leiden neben der psychischen und körperlichen Krise an ITS-spezifischen Problemen (Lärm, Hektik, Isolation) und Co-Symptomen wie Hunger, Durst, Schmerzen, Angst, Atemnot oder Depressivität, die die Symptomerfassung bei kritisch kranken Patient\*innen beeinflussen und erschweren.

Trogrlić et al. (2015) analysierten 21 Publikationen. Es werden Maßnahmen wie das ABCDEF-Bündel und dabei ein regelmäßiges Delir-Assessment z.B. mittels Confusion Assessment Method- Intensive Care Unit (CAM-ICU) oder Intensive Care Delirium Screening Checklist (ICDSC) empfohlen. Die Delirprophylaxe bei Erwachsenen auf Intensivstation erfordert ein geschultes Behandlungsteam und multidimensionale Interventionen (Devlin et al., 2018). Es gibt Hinweise, dass Stressoren (wie Schmerzen, Hunger und Durst, Katheter und Zugänge, Isolation, Desorientiertheit, Angst, Schlafmangel) das Entstehen eines Delirs begünstigen können. Erste Untersuchungen setzen entsprechend virtuelle Realität zur Entspannungsförderung ein (Gerber et al., 2019).

Umweltfaktoren wie Lärmreduktion und Tageslicht-Verlauf können den Schlaf verbessern, digitale Uhren und andere Orientierungshilfen die Patient\*innen stabiler in der Realität verankern. Auch eine Kommunikationserleichterung (Buchstabentafeln, Tablet-Bedienung, Trachealkanülen mit Sprechventil) kann das Entstehen eines Delirs verhindern (DAS-Leitlinie 2020) (AWMF online, 2020) . Es ließ sich zeigen, dass Frühmobilisation (je nach Fähigkeit vom Sitz an der Bettkante bis hin zum Gehen in der Therapie) und Angehörigen-Kontakte eine signifikante Delir-Reduktion bewirken (Liang et al., 2021).

Pharmakologische Interventionen zeigten in kontrollierten Studien eher unerwünschte Nebenwirkungen und konnten weder die Häufigkeit des Auftretens eines Delirs noch die Anzahl der Tage auf der Intensivstation reduzieren. Speziell durch Sedierung ergab sich eine erhöhte Rate von Sekundärkomplikationen (Pneumonien, Stürze, prologierte Verwirrtheit; Fox et al., 2014; Barr et al., 2013), der Einsatz von Benzodiazepinen verursachte häufig neurologische Dysfunktionen und Bewusstseinstrübungen (Pandharipande et al., 2007).

Tabelle 3: Bewertung Delirprävention und –Therapie

	<b>Studien</b>	<b>Studienart</b>	<b>Evidenzlevel OCEBM (2011)</b>	<b>Qualität in Anlehnung an GRADE</b>	<b>Klinische Relevanz</b>
1	Bannon et al., 2019	Scoping Review	1	niedrig	0
2	Herling et al., 2018	Cochrane Review	1	hoch	1
3	Igwe et al., 2020	Qualitatives Review	1	hoch	2
4	Guerra et al., 2019	Scoping Review	1	niedrig	0
5	Deemer et al., 2020	Metaanalyse	2	niedrig	0
6	Deng et al., 2020	Metaanalyse	2	moderat	1
7	Liang et al., 2021	Metaanalyse	2	moderat	2
8	Litton et al., 2016	Metaanalyse	2	hoch	2

9	Luther & McLeod, 2017	Metaanalyse	2	moderat	1
10	Trogrlic et al., 2015	Metaanalyse	2	hoch	2

Die Metaanalyse von Deng et al. (2020) über Studien an insgesamt 6499 ITS-Patient\*innen fand Hinweise auf reduzierte Delirhäufigkeit durch Angehörigenkontakt und multidimensionale Interventionen (Kontrolle von Co-Symptomen, Stressreduktion). Die Effekte erreichten keine Signifikanz für Dauer des Delirs oder des Aufenthalts auf Intensivstation. Frühmobilisation führte zur signifikanten Reduktion der Mortalitätsrate. Auch Liang et al. (2021) sowie Litton et al. (2016) fanden für insgesamt 7159 bzw. 1455 inkludierte Patient\*innen positive Effekte von kognitiven Programmen (Orientierungshilfen, Kommunikationsverbesserung) und Umweltmodifikations-Methoden (Lärmreduktion, Ohrstöpsel, Schlafmasken, Beleuchtung) auf Häufigkeit und Dauer eines Delirs sowie die Mortalität. Die vier RKS und drei Interventionsstudien bei Deemer et al. (2020) mit 1051 ITS-Patient\*innen ergaben eine signifikante Reduktion des Delirauftretens durch Vertikalisierung, kognitive Stimulation und Angehörigen-Anwesenheit. Bereits die Aufnahmen der Stimmen vertrauter Personen zeigte förderliche Effekte (Bannon et al., 2019), wobei die Untersuchungen methodische Schwächen aufwiesen und somit kausale Rückschlüsse auf einen Effekt der Angehörigenstimmen an sich oder der auf die Sprachdateien gesprochenen orientierenden Inhalte nicht möglich sind.

Zur Delirprophylaxe (je nach Möglichkeit und Fähigkeit der Patient\*innen) haben sich folgende Interventionen effizient gezeigt:

- Reduktion von Schmerz, Angst und Stress: Lagerung, regelmäßige Evaluation und Reduktion von Zugängen und Kathetern, angemessene Informationen, Minimierung von Eingriffen
- schlaffördernde Maßnahmen: Tageslichtverlauf, Lärmreduktion, Ohrstöpsel, Schlafmasken, Nachtruhe
- körperliche Aktivierung: Atemtherapie, Mobilisation, Beteiligung bei Aktivitäten der täglichen Versorgung, physiotherapeutische Übungen für Kraft und Sensomotorik im Bett (z.B. Gymnastikband)
- Kommunikationsverbesserung: Seh- und Hörhilfen, Schreibblöcke, Buchstabentafeln, elektronische Kommunikationshilfen
- Orientierungshilfen: Kalender, digitale Uhren, Terminpläne, Informationsschilder
- kognitive Stimulation: Ansprache, Reorientierung, Beschäftigung, kognitive Aufgaben, PC-gestützte Trainings, virtuelle Realität als kognitive Beschäftigung
- Angehörigenarbeit: Besuche ermöglichen, Video-Calls und Tonaufnahmen, Information und Anleitung der Angehörigen, psychologische Unterstützung für Angehörige

Für folgende Maßnahmen gibt es bisher keine valide Evidenz, sie können aber als therapeutische Option gesehen werden:

- Entspannungsverfahren (Musik, Achtsamkeitsübungen, Progressive Muskelrelaxation, virtuelle Realität)
- sensorische Stimulation (basale Stimulation, virtuelle Realität, Ortswechsel)

Studien speziell zur pharmakologischen Intervention verglichen die Wirkung von Haloperidol gegenüber Placebo auf Auftretenshäufigkeit, Dauer und Outcome eines Delirs sowie auf die Weaningdauer. Das systematische Review von Herling et al. (2018) über 12 RKS sowie die qualitative Synthese von Igwe et al. (2020) über 25 RKS fanden keinen Unterschied zwischen Haloperidol- und Placebo-Behandlung zur Prävention eines Delirs.

Die Klinischen Praxis-Leitlinie zur Prävention von (unter anderem) Delir bei ITS-Patient\*innen (Devlin et al., 2018) konnte im Vergleich von Benzodiazepinen mit Dexmedetomidin sowohl für leichte Sedierung als auch zur Delirbehandlung leichtgradige Vorteile für die Dexmedetomidin-Behandlung von beatmeten Patient\*innen finden. Wurden beide als Delirprophylaxe niedrig dosiert verabreicht, konnte Dexmedetomidin im Vergleich zu Benzodiazepinen bei einer signifikant größeren Anzahl von Patient\*innen das Auftreten eines Delirs verhindern (80% vs 54%,  $p=0.008$  mit  $N=1789$ ).

#3	Empfehlung 1
Empfehlungsgrad: A	Maßnahmen zur Delirprophylaxe sollen multimodal sensorische, kognitive und emotionale Stimulation enthalten (Mobilisation, gezielte Reizangebote, Orientierungshilfen, Angehörigenkontakt).
Evidenzlevel	OCEBM Level 1
Qualität der Evidenz :	hohe Qualität
Literatur:	Bannon et al., 2019; Herling et al., 2018, Igwe et al., 2020; Guerra et al., 2019; Deemer et al., 2020; Deng et al., 2020; Liang et al., 2021; Devlin et al., 2018

#4	Empfehlung 2
Empfehlungsgrad: B	Es sollten Maßnahmen zur Stressreduktion (Schmerz, Schlaf, Lärm), Kommunikationsverbesserung und Angehörigenbetreuung stattfinden.
Evidenzlevel	OCEBM Level 2
Qualität der Evidenz :	niedrige Qualität

Literatur:	Luther & McLeod, 2017; Trogrlic et al., 2015; Devlin et al., 2018
------------	-------------------------------------------------------------------

#5	Empfehlung 3
Empfehlungsgrad: B	Zur Delirprävention bei beatmeten Patient*innen sollte für eine leichte Sedierung Dexmedetomidin zu bevorzugt werden.
Evidenzlevel	OCEBM Level 2
Qualität der Evidenz :	niedrige Qualität
Literatur:	Herling et al., 2018, Igwe et al., 2020; Devlin et al., 2018

#6	Empfehlung 4
Empfehlungsgrad: B-	Auf eine prophylaktische neuroleptische Behandlung mit Haloperidol sollte bei beatmeten Patient*innen auf der Intensivstation verzichtet werden, denn sie hat gegenüber Placebo keinen Effekt auf Auftretenshäufigkeit, Schwere, Dauer und Outcome eines Delirs.
Evidenzlevel	OCEBM Level 1
Qualität der Evidenz :	hohe Qualität
Literatur:	Herling et al., 2018, Igwe et al., 2020; Devlin et al., 2018

## 6.4. Frühmobilisation

### ***Welche langfristigen Effekte hat die Frühmobilisierung bei Patient\*innen mit Symptomen eines PICS ?***

Mobilisierung ist ein energieverbrauchender Prozess, der die Erhaltung und Förderung der Beweglichkeit eines Menschen zum Ziel hat (Amidei, 2012; Bein, 2015). Frühmobilisierung ist ein Prozess, der innerhalb von 72h nach Aufnahme auf der Intensivstation begonnen wird (Bein, 2015) und im Verlauf des ITS-Aufenthalts intensiviert wird.

Frühmobilisierung kann unterschiedliche Formen und Schwerpunkte annehmen (Clarissa et al., 2019), wie passive Mobilisierung (Bettmobilität, NeuroMuskuläre Elektrische Stimulation (NMES)), assistierte Übungen (Bettfahrrad (Cycling), Roboter, funktionale Übungen,

Widerstandsübungen, Transfers), aktive Übungen (aktive Übungen, Aktivitäten des täglichen Lebens, Gehen) oder andere Übungen, z.B. kognitive Übungen.

Frühmobilisierung wird allgemein während des intensivmedizinischen Aufenthalts empfohlen, da sie positive Effekte auf die Beatmungs- und Verweildauer, Delirihäufigkeit und Muskelkraft zum Zeitpunkt der Entlassung bewirken kann (Waldauf et al., 2020). Die Frage ist, ob Frühmobilisierung bei Patient\*innen der Intensivstation Symptome eines PICS verhindern kann. Hierzu haben Fuke et al. (2018) eine Meta-Analyse durchgeführt, die Suche wurde aktualisiert.

Ein systematisches Literaturreview von Fuke et al. (2018) lieferte einen guten Überblick zur Frühmobilisierung, die Ergebnisse wurden im Frühjahr 2022 aktualisiert. Eine entsprechende systematische Suche in Pubmed und PEDRo lieferte 512 Treffer, von denen 9 Arbeiten eingeschlossen werden konnten. Die Bewertung der eingeschlossenen Studien weist auf eine hohe Evidenz hin.

Tabelle 4: Bewertung Frühmobilisation

	<b>Studien</b>	<b>Studienart</b>	<b>Evidenz-level OCEBM (2011)</b>	<b>Qualität in Anlehnung an GRADE</b>	<b>Klinische Relevanz</b>
1	Berney et al., 2021	Randomisierte kontrollierte Studie	2	moderat	1
2	Eggmann et al., 2018	Randomisierte kontrollierte Studie	2	moderat	1
3	Fuke et al., 2018	System. Literaturreview & Metaanalyse	1	hoch	2
4	Takaoka et al., 2020	System. Literaturreview & Metaanalyse	1	hoch	1
5	Taito S et al., 2018	System. Literaturreview & Metaanalyse	1	hoch	2
6	Waldauf et al., 2021	Randomisierte kontrollierte Studie	2	hoch	1
7	Waldauf et al. 2020	System. Literaturreview & Metaanalyse	1	hoch	2
8	Wang et al., 2020	System. Literaturreview & Metaanalyse	1	hoch	2
9	Wright et al. 2018	Randomisierte kontrollierte Studie	2	moderat	1

Fuke et al. (2018) führten ein systematisches Literaturreview und eine Metaanalyse guter Qualität in verschiedenen Datenbanken durch und konnten 6 RKS moderater Qualität mit 709 Patient\*innen der Intensivstation einschließen. Frühmobilisation beinhaltete passive bis aktive Übungen, ADL-Training, NMES und andere. Im Ergebnis verbesserte Frühmobilisation im Vergleich zu keiner Frühmobilisation oder üblicher Versorgung das kurzfristige und funktionale Outcome (MRC zum Zeitpunkt der Entlassung), aber nicht das langfristige Outcome nach 3-6 Monaten, gemessen mit den gesundheitsbezogenen Lebensqualitätsinstrumenten (EQ-5D oder SF-36 PF). Zu bemerken ist, dass für einzelne Meta-Analysen zu den physischen, kognitiven und psychischen Dimensionen nur jeweils zwei bis drei RKS zur Verfügung standen und die Evidenz daher begrenzt zu sein scheint. Die Autor\*innen schlussfolgern entsprechend, dass weitere kontrollierte Studien notwendig seien.

Seit der Meta-Analyse von Fuke et al. (2018) wurden 4 weitere RKS publiziert.

Berney et al. (2021) verglichen in einer RKS guter Qualität mit 162 Patient\*innen der Intensivstation und Beatmung  $\geq 48h$  die Intervention Cycling (Bettfahrrad) plus NMES plus übliche Versorgung vs. übliche Versorgung nach Entscheidung der Physiotherapeut\*innen für die Dauer des Intensivaufenthaltes. Patient\*innen der Interventionsgruppe erhielten im Median 5 (IQR 3-9) Behandlungen mit täglich 56 Minuten (34-64) Minuten Cycling plus 15 (10-23) die übliche Physiotherapie. Die Kontrollgruppe bekam täglich 15 Min. (8-15) die übliche Physiotherapie. Die Intervention führte im Vergleich zur üblichen Physiotherapie nicht zu einem verbesserten Outcome nach 6 oder 12 Monaten im Hinblick auf Muskelkraft, Short Physical Performance Battery (SPPB), 6 Minuten Gehstest (6-MWT), Handkraft, Angst, Depression oder PTBS, gesundheitsbezogene Lebensqualität (SF-36) oder den täglichen Aktivitäten (Katz ADL).

In einer anderen RKS moderater Qualität (Eggmann et al., 2018) mit 115 ITS-Patient\*innen und erwarteter Verweildauer  $\geq 72h$  bewirkte Frühmobilisierung in Verbindung mit Ausdauer- und Widerstandstraining inklusive Cycling vs. Frühmobilisierung alleine signifikante Verbesserungen im Aspekt des SF-36 „mentale Gesundheit“ nach 6 und 12 Monaten, aber keine Verbesserungen in anderen Aspekten. Die Patient\*innen erhielten im Median 3,5 vs. 3 Behandlungen, die Differenz in der Übungsdauer betrug zwischen den Gruppen 7 Minuten (Intervention: 25 Minuten (IQR 19-27) vs. Kontrolle, 18 Minuten (14-21),  $p < 0,001$ ).

Auch in der RKS guter Qualität von Waldauf et al. (2021) erhielten 150 Patient\*innen der Intensivstation randomisiert entweder mehr Mobilisationstherapie (Mobilisierung, Fahrrad, NMES für insgesamt 82 Min.) oder die übliche Versorgung (53 Min.), aber die physische Komponente der SF-36 nach 6 Monaten zeigte keine bedeutsame Differenz.

Wright et al. (2018) verglichen in einer RKS geringer Qualität mit 308 ITS-Patient\*innen und einer Beatmungsdauer  $\geq 48h$ , länger dauernde (Median 161 Minuten- (67-273)) vs. kürzer dauernde (86 Minuten. (31-139)) Mobilisationstherapie, ohne signifikante Unterschiede in der physischen Dimension des SF-36 nach 6 Monaten bei Überlebenden.

Neben diesen vier RKS wurden weitere relevante Meta-Analysen publiziert. Takaoka et al. (2020) identifizierten in einer Meta-Analyse moderater Qualität zwei RKS (Burtin et al., 2009; Kayambu et al., 2015) mit insgesamt 117 Patient\*innen, die tägliches Cycling hatten, eine verbesserte Lebensqualität (mittlere Differenz: 9 (14-32)), allerdings mit breiten Konfidenzintervallen und geringer Evidenz, sodass Cycling eine Behandlungsoption (ohne explizite Empfehlung) darstellt.

Taito et al. (2019) führten ein systematisches Review und Metanalyse guter Qualität mit 10 Studien moderater Qualität und 1110 Patient\*innen mit Sepsis durch, die auf den Intensivstationen mindestens 24h beatmet wurden. Frühmobilisation im Vergleich zur üblichen oder keiner Versorgung bewirkte keinen Unterschied in der gesundheitsbezogenen Lebensqualität oder Mortalität nach 12 Monaten.

Die Unterschiede in der Dauer der Mobilisationstherapien zwischen den Interventions- und Kontrollgruppen betrugen zwischen 7 Minuten (Eggmann et al., 2018) bis 56 Minuten täglich (Berney et al., 2021), bzw. bis zu 75 Minuten insgesamt (Wright et al., 2018), ohne einen

wesentlichen Unterschied im langfristigen Outcome bewirken zu können. Diese Dosierungen scheinen daher nicht geeignet zu sein, einen Unterschied nach 6 Monaten in funktionalen, kognitiven oder emotionalen Parametern zu bewirken, wenn Patient\*innen ansonsten für 5 (Wright et al., 2018) oder bis zu 12 Tage (Waldauf et al., 2021) im Bett liegen und intensivmedizinisch behandelt werden.

Ist Frühmobilisierung also unnötige Arbeit? Die Meta-Analysen moderater bis hoher Qualität von Wang et al. (2020) und Waldauf et al. (2021) zeigten, dass Frühmobilisierung positive Effekte auf die Dauer der Beatmung, Verweildauer auf Intensivstation und im Krankenhaus hat und zu weniger Komplikationen führt (Delir, Thrombosen und Dekubitus). Bei sedierten Patient\*innen sollte ein zusätzliches Assessment durchgeführt werden (Latronico et al., 2007). Die besten Effekte der Frühmobilisierung waren bei Patient\*innen zu beobachten, die ausreichend lange auf Intensivstation waren, um Trainingseffekte zu erreichen und eine mittlere Krankheitsschwere hatten. Wenn Patient\*innen „zu gesund“ oder „zu krank“, bzw. nur ein bis zwei Tage auf Intensivstation waren, waren die Effekte nicht nachweisbar. Die plausibel scheinende positive Wirkung der Frühmobilisierung scheint daher nicht nur von der Dosierung (Frequenz, Dauer und Intensität), sondern auch von der Identifikation derjenigen Patient\*innen abzuhängen, die am ehesten davon profitieren.

Obwohl Frühmobilisierung auf der Intensivstation im Vergleich zur üblichen Versorgung keine bedeutsame Wirkung auf das langfristige motorisch funktionale, kognitive oder psychosoziale Outcome zu haben scheint, können kurzfristige Effekte wie Reduktion der Beatmungs- und Verweildauer oder Delirhäufigkeit auf Intensivstation nachgewiesen werden, die für Patient\*innen und Familien eine hohe Relevanz haben. Wir empfehlen daher, Frühmobilisierung bei Patient\*innen der Intensivstation strukturiert, interprofessionell und anhand von definierten Ein- und Ausschlusskriterien in bestmöglicher Dosierung und Frequenz umzusetzen.

Hinweise hierzu befinden sich in der aktualisierten Leitlinie (DGAI 2022, Hinweis: Publikation der Aktualisierung).

#7	Empfehlung 1
Empfehlungsgrad: A	Frühmobilisation soll angepasst an die Belastbarkeit und den Allgemeinzustand der Patient*innen innerhalb der ersten Tage auf der Intensivstation begonnen werden.
Evidenzlevel	OCEBM Level 1
Qualität der Evidenz :	hohe Qualität
Literatur:	Berney et al., 2021; Eggmann et al., 2018; Fuke et al., 2018; Takaoka et al., 2020; Taito S et al., 2018; Waldauf et al., 2021; Waldauf et al. 2020; Wang et al., 2020; Wright et al. 2018

# 8	Empfehlung 2
Empfehlungsgrad: 0	Der ergänzende Einsatz von Bettfahrrädern (Cycling) zusätzlich zur Frühmobilisation kann erwogen werden. (0)
Evidenzlevel	OCEBM Level 1
Qualität der Evidenz :	hohe Qualität
Literatur:	Berney et al., 2021; Waldauf et al., 2021

## 6.5. Motorische Therapie

### 6.5.1. Motorische Rehabilitation

Patient\*innen mit ICU-AW haben ein gesteigertes Risiko für eine Wiederaufnahme auf der Intensivstation, auch die Mortalitätsrate ist unter diesen Personen erhöht (Saccheri et al., 2020). Mittelfristig führen insbesondere die Schwäche der Extremitäten- und Atemmuskulatur zu einer verzögerten Entwöhnung von der maschinellen Beatmung sowie einem verlängerten Intensivaufenthalt (Hodgson & Tipping, 2017). Im Langzeitverlauf können Einschränkungen der Körperfunktionen und Aktivitäten sowie Limitierungen der Lebensqualität und Teilhabe noch Monate oder Jahre nach der Erkrankung bestehen (Intiso et al., 2022; Saccheri et al., 2020; Van Aerde, Van den Berghe, et al., 2020). Maßnahmen der motorischen Rehabilitation spielen in der Behandlung der Krankheitsfolgen und der Vorbeugung weiterer Komplikationen eine wesentliche Rolle (Hodgson & Tipping, 2017).

***Welche motorischen Therapiemaßnahmen können zur Verbesserung motorisch-funktioneller, aktivitäts- oder teilhabeorientierter Therapieziele von Patient\*innen mit ICU-AW beitragen?***

Zur Beantwortung der Forschungsfrage wurde eine systematische Recherche im November 2021 in den Datenbanken MEDLINE (via Pubmed), PEDro und der Cochrane Library durchgeführt. Die Suchstrategie wurde anhand der Konzepte „Post-intensive Care Syndrome“ (Population) und „Physiotherapie“ (Intervention) strukturiert und entsprechend der Datenbanken modifiziert. Filter wurden genutzt, um die Suchergebnisse auf Publikationen der vergangenen 10 Jahre sowie randomisiert kontrollierte Studien und systematische Übersichtsarbeiten zu begrenzen.

Alle identifizierten Treffer wurden in ein Literaturverwaltungsprogramm (EndNote) exportiert und Duplikate automatisch sowie händisch entfernt. Alle verbliebenen Referenzen wurden

von zwei unabhängigen Reviewer\*innen in einem zweistufigen Verfahren zunächst anhand der Titel und Abstracts sowie anschließend auf Grundlage der Volltexte entsprechend der à priori definierten Kriterien gescreent. Divergierende Screeningresultate wurden durch Diskussion konsentiert. Alle ausgeschlossenen Volltexte wurden mit Begründung dokumentiert.

Die eingeschlossenen Volltexte wurden anhand der Oxford Center for Evidence Based Medicine (OCEBM) Kriterien klassifiziert (OCEBM Levels of Evidence Working Group, 2011) und anschließend entsprechend der GRADE Methodik bewertet (Guyatt et al., 2008).

390 Referenzen wurden als Ergebnis der Literaturrecherche auf ihre Eignung geprüft, 63 Volltexte gesichtet und 6 Artikel eingeschlossen.

Tabelle 5: Bewertungen Motorische Therapien

	<b>Studien</b>	<b>Studienart</b>	<b>Evidenzlevel OCEBM (2011)</b>	<b>Qualität in Anlehnung an GRADE</b>	<b>Klinische Relevanz</b>
1	Waldauf et al., 2021	Randomisierte kontrollierte Studie	2	moderat	-1
2	Veldema et al., 2019	Randomisierte kontrollierte Studie	2	niedrig	0
3	Mehrholz et al., 2015	Cochrane Review	1	nicht anwendbar	1
4	Connolly et al., 2015	Randomisierte kontrollierte Studie	2	niedrig	0
5	Chen et al., 2019	Randomisierte kontrollierte Studie	2	niedrig	0
6	Bissett et al., 2016	Randomisierte kontrollierte Studie	2	moderat	1

Das einzige uns bekannte systematische Review zu Patient\*innen mit motorischen Symptomen eines PICS wurde 2015 von Mehrholz et al. in der Form eines Cochrane Reviews durchgeführt (Mehrholz et al., 2015). Die Autor\*innen schlossen Patient\*innen mit einer Critical-illness Neuropathie bzw. -Myopathie ein und evaluierten den Effekt einer motorischen therapeutischen Intervention auf ADL-relevante Tätigkeiten. Von über 3000 gescreenten Abstracts erfüllte kein einziges die spezifizierten Suchkriterien, sodass aus diesem Review keine Empfehlungen hergeleitet werden konnten. Seitdem ist uns kein weiterer erneuter publizierter Versuch eines systematischen Reviews zu dieser Fragestellung bekannt.

### **Bett-Fahrradergometer und funktionelle Elektrostimulation**

Waldauf et al. testeten in einem prospektiv-monozentrischem Design an 150 kritisch kranken, beatmeten Patient\*innen, ob durch funktionelle Elektrostimulation unterstützte Bettfahrradergometrie (engl. Functional electrical stimulation-assisted cycle ergometry (FESCE)) konventioneller Physiotherapie überlegen ist. Hierzu erhielten die Patient\*innen der Interventionsgruppe 90 min entweder passiv funktionelle elektrische Stimulation oder - sofern der Bewusstseinszustand es erlaubte - ein aktives Bettfahrrad-Ergometertraining. In beiden Fällen wurde die Intensität sukzessive gesteigert und das Training für vier Wochen oder bis zur Entlassung fortgeführt. Die Intervention konnte mit sehr guter Protokoll-Adhärenz durchgeführt werden. Die primären Outcome-Parameter Mortalität und Lebensqualität (gemessen per motorischem Teil des SF-36) unterschieden sich nach 6 Monaten jedoch nicht zwischen Interventions- und Kontrollgruppe. Auch sekundäre Outcomes wie Dauer der Beatmung und Intensivaufenthalt zeigten keinen Unterschied. Kardiovaskulär war die Intervention sicher. Gemessene intrakranielle Drücke (n=7) waren während der Intervention nicht erhöht, jedoch häufiger im übungsfreien Intervall. Nach 6 Monaten waren die kognitiven Fähigkeiten in der Interventionsgruppe denen der Kontrollpatient\*innen signifikant unterlegen, was mit schlechteren Delir-Scores auf der Richmond-Agitation Sedation Scale (RASS) erklärt werden könnte (Waldauf et al., 2021). Da sich keine therapeutische Wirksamkeit zeigte, kann evidenzbasiert keine Therapieoption ("kann") abgeleitet werden.

### **Rollstuhl-Fahrradergometer**

Veldema und Kolleg\*innen untersuchten die Effektivität eines Rollstuhl-Fahrradergometer- und Krafttrainings im Vergleich zur Standardversorgung im Hinblick auf die diverse Funktions- und aktivitätsbezogene Zielparameter sowie die Lebensqualität von Patient\*innen mit einem auf der Intensivstation erworbenen Schwächesyndrom (Veldema et al., 2019). 39 Patient\*innen wurden zufällig einer der drei Gruppen zugeteilt. Die aktiven Maßnahmen wurden zusätzlich für je 20 Minuten an 20 Tagen über vier Wochen durchgeführt. Im Ergebnis zeigte sich, dass Ergometertraining die maximale Kraft der unteren Extremität, die kardiovaskuläre Fitness sowie die Rumpfkraft nach einem Beobachtungszeitraum von vier Wochen verbesserte. Im selben Zeitraum verbesserte sich die Gruppe, welche das Krafttraining erhielt, überzufällig in ihrer Gehgeschwindigkeit. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass diese Ergebnisse in Anbetracht der kleinen Fallzahl überschätzt wurden.

### **Ambulantes Physiotherapieprogramm**

Für Patient\*innen, die nicht die Möglichkeit zu einer frührehabilitativen Behandlung hatten, führten Connolly und Kolleg\*innen eine relevante Studie durch. Hier wurde die Effektivität eines zweiwöchigen Übungsprogramms untersucht, welches für Patient\*innen mit einem auf

Intensivstation-erworbenen Schwächesyndrom im Anschluss an die Krankenhausbehandlung durchgeführt wurde. Hierfür randomisierten sie 20 Patient\*innen anteilig in die Interventionsgruppe sowie die Kontrollgruppe. Im Vergleich zur Standard-Behandlung (Kontrollgruppe), erhielten die Teilnehmer\*innen der Interventionsgruppe 16 Einheiten eines je 40-minütigen Trainingsprogramms, das in Präsenz therapeutisch angeleitet wurde. Nach Abschluss des Beobachtungszeitraums konnten die Untersuchenden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen im Hinblick auf die Belastbarkeit, Gehstrecke, Lebensqualität sowie Angst oder Depressivität finden. Es wurden keine Nebenwirkungen berichtet, die im Zusammenhang mit der Intervention stehen (Connolly et al., 2015). Da sich keine therapeutische Wirksamkeit zeigte, kann evidenzbasiert keine Therapieoption ("kann") abgeleitet werden.

### **Elektrische Muskelstimulation**

Ein randomisiert kontrolliertes Studiendesign nutzten Chen et al. (2019), um eine aktive elektrische Stimulation der Mm. Vastus lateralis und Mm. rectus femoris beidseits hinsichtlich ihrer Effektivität im Vergleich zu einer Sham-Behandlung zu untersuchen. Beide Interventionsprotokolle wurden zwei Mal täglich an 10 Werktagen appliziert. Es wurden 37 Teilnehmer\*innen randomisiert, wobei zwei von ihnen diskontinuierlich behandelt wurden und zwei die Studie verlassen haben. Als Ergebnisse werden keine signifikanten Veränderungen der Lungenfunktion, Selbständigkeit und anderer sekundärer Parameter nachgewiesen. In der Interventionsgruppe zeigten sich jedoch eine signifikante Reduzierung der Hautfaltenstärke sowie eine signifikante Zunahme der Muskelkraft im rechtseitigen M. quadriceps femoris (Chen et al., 2019).

### **Training der Atemmuskulatur**

Die Wirksamkeit eines inspiratorischen Muskelkrafttrainings wurde von Bissett et al. (2016) mit üblicher individualisierter Physiotherapie verglichen. Sie randomisierten 70 Patient\*innen und betrachteten primär deren inspiratorische Muskelkraft sowie Ermüdbarkeit der inspiratorischen Muskulatur. Das Training wurde mit einem Einatemtrainer umgesetzt und an 5 Tagen über zwei Wochen umgesetzt. Die Teilnehmer\*innen führten jeweils 5 Sätze à 5 Atemzügen bei 50% ihres maximalen inspiratorischen Drucks aus. Bezüglich der inspiratorischen Muskelkraft fanden sie einen signifikanten Gruppenunterschied zugunsten der Interventionsgruppe. Die muskuläre Ermüdbarkeit veränderte sich in beiden Gruppen nicht signifikant. Bezüglich sekundärer Zielparameter wurde eine signifikante Verbesserung in der Lebensqualität der Teilnehmer\*innen in der Interventionsgruppe festgestellt (Bissett et al., 2016).

#9

Empfehlung 1

<b>Empfehlungsgrad: 0</b>	Rollstuhl-Fahrradergometertraining kann als Ergänzung zur Standardbehandlung zur Verbesserung der Kraft sowie kardiovaskulären Fitness durchgeführt werden.
Evidenzlevel	OCEBM Level 2
Qualität der Evidenz :	niedrige Qualität
Literatur:	Veldema et al., 2019

<b>#10</b>	<b>Empfehlung 2</b>
<b>Empfehlungsgrad: 0</b>	Krafttraining kann als Ergänzung zur Standardbehandlung zur Steigerung der Gehgeschwindigkeit durchgeführt werden.
Evidenzlevel	OCEBM Level 2
Qualität der Evidenz :	niedrige Qualität
Literatur:	Veldema et al., 2019

<b>#11</b>	<b>Empfehlung 3</b>
<b>Empfehlungsgrad: 0</b>	Elektrische Stimulation der ventralen Oberschenkelmuskulatur kann zur Kräftigung der Muskulatur eingesetzt werden.
Evidenzlevel	OCEBM Level 2
Qualität der Evidenz :	niedrige Qualität
Literatur:	Chen et al, 2019

<b>#12</b>	<b>Empfehlung 4</b>
<b>Empfehlungsgrad: B</b>	Das Training der inspiratorischen Muskulatur mittels Einatemtrainer sollte zur kurzfristigen Kraftsteigerung der inspiratorischen Muskulatur und der Lebensqualität als Ergänzung zur Standardbehandlung eingesetzt werden.
Evidenzlevel	OCEBM Level 2
Qualität der Evidenz :	moderate Qualität
Literatur:	Bissett et al., 2016

## 6.5.2. Geräte-gestützte Therapie

### ***Welche geräte-unterstützten Behandlungen in der stationären Rehabilitation können zur Verbesserung motorisch-funktioneller, aktivitäts- oder teilhabeorientierter Therapieziele von Patient\*innen mit PICS beitragen?***

Geräte-gestützte Therapie kann die frühe Mobilisation und Rehabilitation von Patient\*innen und die Arbeit des Behandlungsteams erleichtern. Ergänzend zur konventionellen Physio- und Ergotherapie kann ihre Verwendung mit dem Ziel einer Verbesserung der Sensomotorik (Arm-, Hand-, Stand- und Gehfunktion) und der kardiopulmonalen Belastbarkeit eingesetzt werden (Atashzar et al., 2021).

### **Fragestellung zur geräte-gestützten Behandlung in der Frührehabilitation**

Soll geräte-gestützte Physiotherapie zur Prävention und/oder Behandlung des PICS eingesetzt werden? Welche Methoden können auf der Intensivstation und in der Frührehabilitation sicher angewendet werden? Kann geräte-gestützte Mobilisierung die Effizienz der stationären Rehabilitation als Ersatz der konventionellen Physiotherapie oder aber in Kombination mit ihr signifikant steigern? Kann durch die geräte-gestützte Mobilisation die Aufenthalts- und Behandlungsdauer auf der Intensivstation bzw. in der stationären Rehabilitation verkürzt werden?

Eine systematische Literatursuche in den Datenbanken MEDLINE (via Pubmed), Cochrane Library und PEDro wurde mit den folgenden Begriffen «Post-intensive Care Syndrome», «ICU-Acquired Weakness», «Critical illness», (Population) und «early rehabilitation», «early mobilisation» «Robotic» (Intervention) durchgeführt. Filter wurden gesetzt, um die Suchergebnisse auf Publikationen der vergangenen 10 Jahre (bis einschliesslich 2021) sowie randomisiert kontrollierte Studien und systematische Übersichtsarbeiten zu beschränken. Arbeiten zur roboter- und technologiegestützten Rehabilitation wurden eingeschlossen, unabhängig davon, ob die Daten auf einer Intensivstation oder in einem Frührehabilitationssetting erhoben wurden. Die eingeschlossenen Volltexte wurden anhand der Oxford Center for Evidence Based Medicine (OCEBM) Kriterien klassifiziert (OCEBM Levels of Evidence Working Group, 2011) und anschließend entsprechend der GRADE Methodik bewertet (Guyatt et al., 2008).

575 Artikel wurde anhand der Suchbegriffe identifiziert, von denen keiner die spezifischen Ein- und Ausschlusskriterien unserer Leitlinie voll erfüllte. Es gibt für den Bereich der geräte-gestützten Therapie zwar einige qualitativ hochwertige Studien und Reviews, allerdings mit geringer klinischer Relevanz für die Population der Patient\*innen mit PICS (Ferre et al., 2021).

Ferre et al. fassten in 2021 in ihrer Übersichtsarbeit 18 Originalpublikationen zusammen. In der Arbeit wurden 3 technologie-gestützte Systeme zur frühen und passiven Mobilisierung, auch bei sedierten Patient\*innen, erwähnt:

- 1) ein roboter-assistierter Kipptisch, welcher den Grad der Vertikalisierung und Beinbewegungen an die kardiovaskulären Parameter anpasst (Sarabadani Tafreshi et al., 2015),
- 2) ein Prototyp eines exoskelettalen Roboters für Vertikalisierung mit gleichzeitigen Ganzkörper-Vibrationen, mit dem Postulat vermehrter Muskelaktivierung und verbesserter Gewebe-Sauerstoffversorgung zur Vorbeugung der Muskelatrophie (Saxena et al., 2020),
- 3) ein tragbares mechatronisches «Ellenbogen-System» zur elektrischen Stimulation und um die Muskelaktivität durch Elektromyographie-Signale während der Mobilisierung zu quantifizieren (Haddara et al., 2017).

Folgende Kohortenstudie ist erwähnenswert, auch wenn sie die Einschlusskriterien unserer Leitlinie nicht erfüllt: Reichl et al. (2020) wurde ein exoskelettales roboter-assistiertes Gangtraining in der Rehabilitation von Patient\*innen nach Schlaganfall und Critical Illness Myopathie und -Polyneuropathie untersucht. Die Studie untersuchte 780 Patient\*innen, davon 74 Patient\*innen mit Critical Illness Polyneuro/-myopathie. Der primäre Endpunkt war die Gehfähigkeit, quantifiziert mittels „Functional Ambulation Categories (FAC)“. Am Ende der Rehabilitation verbesserte sich bei Patient\*innen mit Critical Illness Polyneuro/-myopathie und einem initialen FAC von 3 die Gehfähigkeit signifikant (auf FAC=4 bei 22% und auf FAC=5 bei 26% der Patient\*innen). Die Ergebnisse wurden dahingehend interpretiert, dass die komplementäre Verwendung eines roboter-assistierten Gehtrainings die neurologische Rehabilitation signifikant verbessern kann.

Aufgrund der aktuell unzureichenden Datenlage können wir zum Bereich der geräte-gestützten Therapie bei PICS-Patient\*innen keine Empfehlungen aussprechen.

Im klinischen Alltag werden unter anderem ein roboter-assistierter Kipptisch mit und ohne Elektrostimulation, roboter-assistiertes Bewegungstraining (Bettfahrrad) sowie roboterassistiertes Stand- und Gangtraining eingesetzt. Methodologisch hochwertige, randomisierte Untersuchungen sind notwendig, um die Evidenzlage zu verbessern.

## **6.6. Dysphagietherapie/Dekanülierung**

***Welche logopädischen Interventionen können bei Erwachsenen auf der Intensivstation zur Dekanülierung und einer Verbesserung der Schluckfunktionen bei Patient\*innen mit PICS führen?***

Schluckstörungen, bei denen Speichel und/oder Nahrung nicht rasch und sicher von der Mundhöhle in den Magen transportiert werden können, sind bei Patient\*innen mit PICS ein sehr häufiges und teilweise lebensbedrohliches Problem. Aufgrund einer erforderlichen Langzeitbeatmung wird zudem oft eine Tracheostomie durchgeführt, bei der ein operativer Zugang zur Luftröhre auf Höhe des 2.-4. Luftröhrenknorpels erfolgt. Durch den hierdurch fehlenden physiologischen Luftstrom durch Larynx und Pharynx kann die Dysphagie verstärkt werden.

Aufgabe der Logopädie bei Patient\*innen mit PICS ist die Diagnostik und Therapie von Schluckstörungen sowie bei tracheotomierten Patient\*innen das Trachealkanülenmanagement mit dem Ziel der Dekanülierung.

Es erfolgte eine Datenbankanalyse nach dem Review-Protokoll. Suchbegriffe waren: critical care, intensive care, dysphagia, treatment, deglutition, swallowing, decannulation, COVID-19. Filter: Clinical trial, metaanalysis, RCT, review, systematic review. Der Suchzeitraum wurde für die Suche auf PUBMED für den Bereich der Logopädie auf die letzten fünf Jahre eingegrenzt (2017-2021), da es für Dysphagietherapie und Trachealkanülenmanagement aktuelle Leitlinien gibt, in denen relevante Studien vor 2017 berücksichtigt wurden. Auf diese Leitlinien wird an entsprechender Stelle verwiesen (Dziewas et al., 2019; Rollnik et al., 2017). Darüber hinaus erfolgte eine freie Internetrecherche für den Zeitraum 2010-2021.

Eine Auflistung der in die Analyse eingeschlossenen RKS und Reviews gibt untenstehende Tabelle. Eine ältere Studie (Hwang et al., 2007) wurde ebenfalls inkludiert, da diese in den aktuellen AWMF-Leitlinien keine Berücksichtigung fand.

Tabelle 6: Bewertungen Dysphagietherapie und Dekanülierung

	<b>Studien</b>	<b>Studienart</b>	<b>Evidenzlevel OCEBM (2011)</b>	<b>Qualität in Anlehnung an GRADE</b>	<b>Klinische Relevanz</b>
1	Skoretz et al., 2020	Scoping-Review	1	hoch	2
2	Lynch et al., 2017	Randomisierte kontrollierte Studie	2	moderat	0
3	Turra et al., 2021	Randomisierte kontrollierte Studie	2	moderat	1
4	Hernández Martínez et al., 2020	Randomisierte kontrollierte Studie	2	hoch	1
5	Rose et al., 2017	Cochrane-Review	1	hoch	0
6	Pandian et al., 2019	Scoping-Review	1	hoch	2
7	Hwang et al., 2007	Randomisierte kontrollierte Studie	2	moderat	0

Wie aus Tab. 6 ersichtlich wird, gibt es für den Bereich Dysphagie und Trachealkanülenmanagement zwar einige qualitativ hochwertige Studien und Reviews, allerdings mit insgesamt geringer klinischer Relevanz für die Population der Patient\*innen mit PICS. Studien, die sich spezifisch mit dem Problemfeld PICS + Sprach- und Schlucktherapie beschäftigten, fanden sich keine, so dass sich auch keine *spezifischen* Empfehlungen für diese Klientel ableiten lassen. Allerdings gibt es starke Überschneidungen mit anderen schwer betroffenen kritisch Kranken in der neurologisch-neurochirurgischen Frührehabilitation, so dass die Konsens-Empfehlungen der entsprechenden Leitlinien hier ebenfalls ihre Gültigkeit haben. Diese werden im Folgenden eingehender beschrieben; auf die analysierten RKS und Reviews wird an entsprechender Stelle verwiesen.

### **Dysphagie und Trachealkanülenmanagement**

Der Schluckvorgang wird durch ein weitverzweigtes Netzwerk ausgeführt und koordiniert, welches kortikale und subkortikale Areale, Hirnstammstrukturen sowie periphere Nerven und Muskeln umfasst. Oft ist ein Teil dieses Netzwerkes bei kritisch Kranken geschädigt (Dziewas et al., 2020). Vor allem bei langzeitbeatmeten Patient\*innen sind Schluckstörungen eine häufige und potenziell lebensbedrohliche Komplikation, da sie zu Aspiration und daraus sich entwickelnden Pneumonien führen können. Zudem wurden Dysphagien bei kritisch Kranken als Schlüsselfaktor identifiziert für Extubationsversagen, eine erforderliche Tracheostomie, eine längere Beatmungszeit, eine längere Krankenhausverweildauer sowie ein generell schlechteres Outcome (Frajkova et al., 2020; Zuercher et al., 2019). Bereits eine endotracheale Intubation  $\geq 48$ h ist unabhängig von der zugrunde liegenden kritischen Erkrankung ein eigenständiger Prädiktor für die Entwicklung einer Dysphagie (Skoretz et al., 2010; Skoretz et al., 2020). Verursachend sind unter anderem diverse laryngeale Schädigungen bei rund 80% der intubierten Patient\*innen (Brodsky et al., 2021; Brodsky et al., 2018). So können beispielsweise Stimmlippenulzerationen, laryngeale Ödeme, Muskelatrophie und eine reduzierte Propriozeption die Schluckreflexauslösung verzögern und die laryngeale Elevation beeinträchtigen (DeVita & Spierer-Rundback, 1990). Die Dysphagierate verdoppelt sich dabei je 12h Intubation (Skoretz et al., 2014). Bei Patient\*innen mit einer langen Intubations- und Beatmungsdauer steigt daher die Gefahr dysphagierelevanter Folgekomplikationen, z.B. bei COVID-19-Patient\*innen (Pascarella et al., 2020). Diese leiden sehr häufig unter einer Dysphagie, die durch respiratorische Probleme, eine beeinträchtigte Atem-Schluck-Husten-Koordination und neurologische Komplikationen erschwert wird (Printza et al., 2021).

Bereits bei intubierten Patient\*innen zeigt eine fazio-orale Schluckstimulation (thermal-taktile Reizapplikation, orale Stimulation, Massage etc.) von 15min/2x täglich eine Verkürzung der oropharyngealen Transitzeit (Hwang et al., 2007) (OCEBM Level 2). Zudem können Patient\*innen mit oropharyngealer Post-Extubationsdysphagie (nach endotrachealer Intubation  $\geq 48$ h) durch eine frühzeitig beginnende Schlucktherapie von 30min über 10 Tage rascher oralisiert werden im Vergleich zu Patient\*innen ohne spezifische Dysphagietherapie (Turra et al., 2021) (OCEBM Level 2). Diverse Hustenunterstützungssysteme, unter anderem manuelle und mechanisch assistive Techniken, können die erfolgreiche Entfernung des Tubus

befördern, allerdings ist die Evidenz hier insgesamt niedrig (Rose et al., 2017) (OCEBM Level 1). Der Einsatz eines Cough Assists im Zeitraum von 48h nach Extubation kann zu einer verminderten Reintubationsrate und Intensivbehandlungsdauer Nicht-Tracheotomierter führen und die Effektivität einer NIV-Beatmung verbessern (Gonçalves et al., 2012).

Um die Schäden durch eine prolongierte Intubation zu minimieren, wird bei einer absehbar längeren Beatmungsdauer eine Tracheostomie durchgeführt. Zur Indikation und zu Tracheostomietechniken siehe die S2k-Leitlinie „Prolongiertes Weaning in der neurologisch-neurochirurgischen Frührehabilitation“ (Rollnik et al., 2017) (**AWMF-Registernummer 080-002**). Eine aktuelle Metaanalyse zeigte bei Patient\*innen mit COVID-19 keine Unterschiede hinsichtlich Mortalität, Komplikationen oder hinsichtlich des Zeitraumes bis zur Dekanülierung zwischen chirurgischer und perkutaner Tracheostomie (Ferro et al., 2021). Die Autor\*innen erwähnen eine neue hybride Tracheostomietechnik für COVID-19 Patient\*innen: Mit einem Hautschnitt wird die Trachea chirurgisch freigelegt und anschließend die Trachealkanüle (TK) dilatativ eingeführt. Durch die Nicht-Eröffnung der Trachea soll die ausströmende Viruslast minimiert und damit das Risiko für die Operierenden gesenkt werden. Studien liegen hierzu noch keine vor.

Die Vorteile einer geblockten TK im Vergleich zum Tubus liegen unter anderem in der Prophylaxe laryngealer Schädigungen, einer effektiveren Bronchialtoilette durch transstomatale Absaugmöglichkeit, einer nicht mehr erforderlichen Sedierung und einer visuellen Kontrolle über Menge und Zeitpunkt von Aspiration, vor allem unter Entblockung mit Sprechventilaufsatz (Morgan & Mackay, 1999).

Nach erfolgreichem Beatmungswaning ist das nächste therapeutische Ziel die Entfernung der TK (Pandian et al., 2014; Welton et al., 2016; Zivi et al., 2018). In Anbetracht der hohen Prävalenz von Schluckstörungen bei tracheotomierten Patient\*innen spielen das Assessment und die Therapie von Dysphagien eine wichtige Rolle (Ceriana et al., 2015; Heidler et al., 2018; Romero et al., 2010; Schröder et al., 2019; Sharma et al., 2007).

Die hohe Inzidenz von Schluckstörungen hat zahlreiche Ursachen. Zunächst verhindert die geblockte TK den physiologischen Luftstrom durch Larynx, Pharynx, Nase und Mundraum, der ein entscheidender Anreiz zur Auslösung des Spontanschluckens ist (Nusser-Müller-Busch, 2011). Zudem führt der fehlende Luftstrom zu ausgeprägten ubiquitären Sensibilitätsbeeinträchtigungen aufgrund mangelnder Stimulation von Chemo- und Druckrezeptoren in der Kehlkopfschleimhaut (de Larminat et al., 1995), so dass Schluck- und Hustenreflex deprivieren können. Durch eine fehlende laryngeale Sprengung und einen unzureichenden intrathorakalen Druckaufbau kann aspiriertes Material zudem nicht effektiv abgehustet werden. Bei Patient\*innen mit eingeschränkter Atemmechanik, z.B. bei hohen Querschnitten oder COPD (chronisch obstruktiver Lungenerkrankung), ist das Zusammenspiel von Atmung und Schlucken zusätzlich erschwert (Seidl et al., 2010).

#13	Empfehlung 1
Empfehlungsgrad: B	Da die Dysphagiefrequenz in der Population Tracheotomierter hoch ist, sollte vor einer oralen Nahrungsgabe eine Überprüfung der Schluckfähigkeit mit standardisierter Auswertung erfolgen.
Evidenzlevel	OCEBM Level 1
Qualität der Evidenz:	hohe Qualität
Literatur:	Skoretz et al., 2020

Die S1-Leitlinie „Neurogene Dysphagien“ (Dziewas & Pflug, 2020) (**AWMF-Registernummer 030-111**) empfiehlt grundsätzlich drei diagnostische Verfahren:

1. Klinische Schluckuntersuchung (KSU) nach Entblockung der TK mit Sprechventil. Hierbei zeigte sich allerdings in verschiedenen Studien eine geringe Zuverlässigkeit hinsichtlich der Detektion von Penetration/Aspiration (Hales et al., 2008). Dies gilt auch für andere Bedside-Screenings, beispielsweise den 3-WST (3-ounce Water Swallowing Test) (Lynch et al., 2017) (OCEBM Level 2), der in Deutschland allerdings keine Anwendung findet.
2. Evans-Blue-Test (EBT) und modifizierter Evans-Blue-Test (mEBT) (Peruzzi et al., 2001). Zur Testdurchführung wird auch hier die TK entblockt und mit einem Sprechventil versehen, anschließend erhält der/die Tracheotomierte wenige Tropfen blaue Lebensmittelfarbe direkt auf die Zunge, kleine Mengen blau angefärbte Flüssigkeit (EBT) oder angefärbte Nahrung verschiedener Konsistenzen (mEBT). Nach dem Schlucken wird überprüft, ob sich als Aspirationszeichen transstomatal blau gefärbter Speichel oder Nahrung absaugen lassen. In einer Studie (Belafsky et al., 2003) war die Sensitivität für Aspiration sehr hoch, in anderen Studien und in einer Metaanalyse unzureichend (Béchet et al., 2016; Brady et al., 1999; Donzelli et al., 2001; Linhares Filho et al., 2019). In jedem Fall können mit diesem Verfahren Penetrationen nicht sicher erkannt und der Schweregrad der Dysphagie nicht bestimmt werden.
3. Fiberoptic Endoscopic Evaluation of Swallowing (FEES). Diese kann bedside auch bei motorisch und kognitiv beeinträchtigten Patient\*innen durchgeführt werden (Langmore et al., 1988). Zur Schweregradeinteilung von Penetration/Aspiration hat sich die Penetrations-Aspirationskala (PAS) von Rosenbek et al. etabliert (Rosenbek et al., 1996). Bei neurologischen und anderen Patient\*innen trägt eine FEES bei der Wahl der Kostform bei (Dziewas et al., 2019).

Generell ist eine Oralisierung mit entblocktem Cuff und Sprechventilaufsatz anzustreben – zum einen, da der subglottische Druck eine Schlüsselkomponente der Schluckeffektivität zu sein scheint und Patient\*innen mit Sprechventil deutlich weniger aspirieren (Suiter et al., 2003), zum anderen, da bei geblockter TK aspirierte Nahrung nicht abgehustet werden kann, selbst wenn die Sensibilität ausreichend ist.

Besteht eine schwere Dysphagie mit kontinuierlicher stiller Aspiration von Speichel, ist eine orale Nahrungsgabe zunächst kontraindiziert. Zudem kann eine Entwöhnung von der TK dann nur sehr kleinschrittig erfolgen durch regelmäßige und im Verlauf zunehmend längere Entblockungszeiten mit Aufsatz eines Sprechventils oder Okklusion der TK (Bartolome & Schröter-Morasch, 2018; Schwegler, 2016). Hierdurch kommt es durch die Wiederherstellung des physiologischen Luftstroms oft zu einer Restitution der pharyngo-laryngealen Sensibilität mit konsekutiv verbessertem Sekretmanagement (O'Connor et al., 2019). Die Verwendung eines Sprechventils bei entblockter Kanüle erfolgt dabei unter Beachtung der Kontraindikationen und falls erforderlich mit zusätzlicher Sauerstoff-Insufflation über einen speziellen Adapter am Ventil. Da die Patient\*innen unter Entblockung Aspirationen ausgesetzt sind, bedarf es eines engmaschigen Monitorings und therapeutischer Maßnahmen zur qualitativen und quantitativen Verbesserung des Schluckens (Nusser-Müller-Busch & Jädicke, 2022). Nur allein das Entblocken verbessert die Schluckfrequenz nicht immer ausreichend.

Die ersten Entblockungen können bei ausreichender Sauerstoffsättigung im Rahmen der logopädischen Therapie stattfinden, wobei die Verbesserung der Atem-Schluck-Koordination sowie die Erhöhung der Schluckfrequenz und des Bewegungsausmaßes der schluckrelevanten Strukturen im Fokus stehen (Görhardt & Lindemann, 2015; Seidl et al., 2007). Ist der/die Tracheotomierte respiratorisch stabil und die Schluckfrequenz ausreichend hoch, können die Entblockungszeiten auf weitere Therapien (Physio-, Ergotherapie) und pflegerische Maßnahmen ausgedehnt werden. Gefensterte Kanülen bieten hierbei Vorteile für Sprechfunktionen, sind allerdings auch verbunden mit vermehrten Komplikationen wie Granulationen oder Problemen bei der physiologischen Atemumstellung (Pandian et al., 2019) (OCEBM Level 1). Bei Bedarf können eine FEES oder klinische Verlaufskontrollen erfolgen, z.B. der Schluckfunktionen mittels KSU, EBT oder mEBT, der Schluckfrequenz, des oropharyngealen Sekretmanagements, der Atemfunktion, des willkürlichen und unwillkürlichen Hustenstoßes sowie der Menge und Beschaffenheit des Sekrets (Dziewas & Pflug, 2020).

Bislang gibt es kein einheitliches Protokoll für den Dekanülierungsprozess. Singh et al. zeigten in einem systematischen Review sehr unterschiedliche Vorgehensweisen. In der Mehrheit hat aber vor allem das Assessment von Schluck- und Hustenfunktionen eine große Bedeutung (Singh et al., 2017). Eine endgültige Dekanülierung kann in der Regel dann vorgenommen werden, wenn der/die Tracheotomierte keine Dysphagie mit Aspiration (mehr) aufweist. Kriterien sind: klinische Stabilität, eine ausreichende Spontanatemkapazität und Schluckfrequenz, ein ausreichend starker Hustenstoß mit anschließenden Strategien zum

Entfernen des Sekrets für ein effektives Sekretmanagement (hochräuspernen, ausspucken, schlucken), freie obere Atemwege, keine tracheale, subglottische oder glottische Obstruktion und die Toleranz für eine Entblockung von mindestens 24-48h mit Okklusionskappe ohne respiratorische Komplikationen. In einer aktuellen RKS erwies sich die Absaugfrequenz unter kontinuierlicher High-Flow-Sauerstofftherapie als besserer Prädiktor für die Dekanülierung als eine 24-h-Okklusion mit intermittierender High-Flow-Sauerstofftherapie (Hernández Martínez et al., 2020) (OCEBM Level 2). Die Studie ist allerdings kritisch zu beurteilen, da aus nicht nachvollziehbaren Gründen in der Kontrollgruppe die Größe der Trachealkanülen und somit deren Durchmesser für die Sauerstoffaufnahme verkleinert wurde. Die Kontrollgruppe musste also mit weniger Sauerstoff auskommen als die Versuchsgruppe.

Als standardisiertes Protokoll kann bei kritisch kranken neurologischen Patient\*innen die SESETD (Standardized Endoscopic Swallowing Evaluation for Tracheostomy Decannulation) eingesetzt werden, welche schrittweise das Sekretmanagement, die Spontanschluckrate und die laryngeale Sensibilität während der FEES erfasst. Der hierdurch ermittelte Score ist ein geeignetes und objektives Maß zur Dekanülierung (Muhle et al., 2021). Weitere Prädiktoren einer erfolgreichen Dekanülierung sind ein niedriges Alter, eine kurze Beatmungszeit sowie ein hoher Bewusstseinsgrad der Patient\*innen (Heidler et al., 2018).

Bestehen Unsicherheiten über den Dekanülierungserfolg, sollte die Sprechkanüle mit Verschlusskappe länger verbleiben oder ein Platzhalter eingesetzt werden, um eine komplikationslose Rekanülierung zu ermöglichen (Dziewas & Pflug, 2020; Schönhofer et al., 2019), wobei Sprechkanülen mit Verschlusskappen angenehmer zu tragen und leichter zu wechseln sind als Platzhalter. Bei Patient\*innen mit Einschränkungen der Atemmechanik kann die Entwöhnung Wochen bis Monate dauern; bei schwersten Störungen ist eine Dekanülierung u.U. kein realistisches Rehabilitationsziel.

Eine FEES vor Dekanülierung ist Expert\*innenkonsens und kann zum Ausschluss trachealer Schädigungen (z.B. von Stenosen) und möglicher Knorpelverletzungen am Tracheagerüst durchgeführt werden. Gegebenenfalls muss die Trachea operativ revidiert werden, um Einbrüchen vorzubeugen, die erst Wochen nach dem Tracheostomaverschluss auftreten und lebensbedrohlich sein können (Seidl et al., 2015). Zudem ist mittels endoskopischer Beurteilung im Vergleich zu einer rein klinischen Einschätzung eine schnellere und sehr sichere Dekanülierung möglich (Warnecke et al., 2013). Für weitere Details bezüglich der Verwendung von Platzhaltern und des Tracheostomaverschlusses nach Dekanülierung siehe die S2k-Leitlinie „Prolongiertes Weaning“ (Schönhofer et al., 2019) (**AWMF-Registernummer 020-015**).

Die therapeutische Versorgung tracheotomierter Patient\*innen erfolgt üblicherweise in einem multiprofessionellen Team (Speed & Harding, 2013). Eine Vielzahl von Studien und auch einzelne Meta-Analysen legen nahe, dass dies die Voraussetzungen für eine rasche und

sichere Dekanülierung verbessert (Bedwell et al., 2019; Frank et al., 2007; Kutsukutsa et al., 2019; Mah et al., 2017; Pandian et al., 2014; Welton et al., 2016; Zivi et al., 2018).

Auch positive Effekte von Schlucktherapie konnten in einigen Studien nachgewiesen werden. So kann Dysphagietherapie die Pneumonierate senken (Duncan et al., 2020) und ist bei postintubierten Intensivpatient\*innen einer Scheinbehandlung überlegen (Turra et al., 2021) (OCEBM Level 2).

Auch bei Schlaganfallpatient\*innen senkt eine intensive Schlucktherapie (begonnen binnen 7 Tagen nach Schlaganfall für ca. 2 Wochen) die Komplikationen, die Pneumonierate, die Mortalität und die dauerhafte Pflegebedürftigkeit und erhöht die Anzahl von Patient\*innen, die nach 6 Monaten schlucken können. Hinsichtlich des 6-Monats-Outcomes besteht ein Dosiseffekt (Carnaby et al., 2006). Auch EST (Effortful Swallowing Training) kann bei Schlaganfallpatient\*innen effektiv sein. Park et al. zeigten in einem RKS eine deutliche Verbesserung von Zungenkraft und oraler Phase durch EST (über 4 Wochen 3x/d) gegenüber dem alleinigen Training des Speichelschluckens (Park et al., 2019).

In den letzten Jahren gab es zudem zahlreiche Studien zur Wirksamkeit von neuromuskulärer und pharyngealer Elektrostimulation. So untersuchten Guillén-Solà et al. (2017) an subakuten Schlaganfallpatient\*innen (ohne TK) die drei Kombinationen Standard-Schlucktherapie, Standard-Schlucktherapie + respiratorisches Muskeltraining sowie Standard-Schlucktherapie + neuromuskuläre Elektrostimulation mittels VitalStim®, bei welchem durch zwei Elektroden die suprahyoidale Muskulatur von außen stimuliert wird. Verglichen mit der Standard-Schlucktherapie zeigten sowohl das respiratorische Muskeltraining als auch die neuromuskuläre Elektrostimulation nach einer dreiwöchigen Intervention eine Verbesserung der Schlucksicherheit; in einem Follow-up nach drei Monaten zeigten sich allerdings keine Effekte mehr (Guillén-Solà et al., 2017).

Ergebnisse über die Wirksamkeit pharyngealer Elektro-Stimulation (PES), bei der elektrische Impulse durch eine spezielle Nasensonde appliziert werden, sind bislang widersprüchlich. So konnten Patient\*innen mit unilateralem Schlaganfall nach einer dreitägigen PES in 75% dekanüliert werden verglichen mit 20% in der Scheinbehandlungsgruppe, was für einen deutlichen Rückgang der Dysphagie spricht (Suntrup et al., 2015). Keinen Effekt zeigte PES hingegen in einer Studie von Bath et al., ebenfalls an Schlaganfallpatient\*innen (ohne TK). Eine dreitägige PES verbesserte hier gegenüber einer Scheinstimulation weder die Schlucksicherheit noch den Dysphagieschweregrad nach zwei, sechs und zwölf Wochen (Bath et al., 2016). Im Hinblick auf die noch geringe Evidenz und die hohen Kosten dieses Verfahrens kann für PES noch keine Empfehlung gegeben werden.

Critical Illness Polyneuropathie und -myopathie können bei Patient\*innen mit PICS auch die Funktionskreise Respiration, Phonation und Artikulation empfindlich stören. Hinsichtlich der Diagnostik und Therapie einer daraus resultierenden beeinträchtigten lautsprachlichen Kommunikation sei auf die S1-Leitlinie „Neurogene Sprechstörungen (Dysarthrien)“ (Ackermann, 2018) verwiesen (**AWMF-Registernummer 030-103**).

## 6.7. Kognitive Therapie

### ***Welche kognitiven Interventionen können die Entwicklung eines PICS verhindern oder vermindern?***

Bei PICS kann es zu akuten und chronischen Einschränkungen von Aufmerksamkeit, Gedächtnis und Exekutivfunktionen kommen. Patient\*innen zeigen dann eine reduzierte Konzentrations- und Lernleistung. Problemlösen und vorausschauendes Handeln können eingeschränkt sein, ebenso die Wortflüssigkeit und die kognitive Flexibilität. Dadurch sind Alltagskompetenz, Teilhabe und die Rückkehrquote an den Arbeitsplatz reduziert.

Es wurden Artikel zu neuropsychologischen und anderen kognitiven Interventionen durchsucht. Letztendlich wurden ein reiner Reviewartikel (Muradov et al., 2021) sowie ein Review mit Metaanalyse (Geense et al., 2019) und zwei RKS (Brummel et al., 2014; Jackson et al., 2012) ausgewählt.

Tabelle 7: Bewertungen kognitive Therapien

	<b>Studie</b>	<b>Studienart</b>	<b>Evidenz-level OCEBM (2011)</b>	<b>Qualität in Anlehnung an GRADE</b>	<b>Klinische Relevanz</b>
1	Geense et al., 2019	Scoping Review & Metaanalyse	1, 2	moderat	1
2	Muradov et al., 2021	Scoping Review	2	moderat	1
3	Brummel et al., 2014	Randomisierte kontrollierte Studie	2	moderat	0
4	Jackson et al., 2012	Randomisierte kontrollierte Studie	2	moderat	1

Die Reviews integrieren unter anderem eine RKS (Jackson et al., 2012) und eine quasiexperimentelle Studie (Wilson et al., 2018), die trotz kleiner Stichproben (zwischen n = 13 und n = 43) signifikante Effekte für kognitive Interventionen fanden. Die Therapiemaßnahmen umfassten Aufmerksamkeitstraining, Psychoedukation und Goal-Management-Training. Outcome-Maße waren die Scores in MMSE, MoCA oder TL-D. Für die Metaanalyse wurden psychologische, kognitive und QoL-Outcome-Maße (HADS, HABC-M, SF-36) betrachtet.

Brummel et al. (2014) führten das kognitive Training bereits auf der Intensivstation mit 87 nicht-neurologischen Patient\*innen durch. Sie verglichen eine Kontrollgruppe mit täglicher Physiotherapie mit der Interventionsgruppe mit zusätzlichen täglich zwei Einheiten kognitiver

Aktivierung. Als Outcome-Maß wurden exekutive Testleistungen im Dreimonats-Follow-Up betrachtet, hier ergaben sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen. Die meisten neuropsychologischen Interventionen in den beiden Reviews wurden in der nachfolgenden stationären RehaMaßnahme und nach der Entlassung zu Hause durchgeführt. Die 30- bis 60-minütigen Therapien wurden zwischen ein- bis fünfmal pro Woche angeboten und dauerten bis zu 12 Wochen. Kontrollgruppen erhielten meist nur Physiotherapie, so dass bei den Experimentalgruppen die kognitiven Interventionen Add-on gegeben wurden. Häufig waren psychoedukative Einheiten mit computer-gestützten Trainings (z.B. Laptop, Tablet) kombiniert. Jackson et al. (2012) beschreiben eine ambulante kognitive Therapie über drei Monate mit einer Kombination aus Physiotherapie, Psychoedukation und Kognitionsübungen. Es wurden 21 Intensivstation-Überlebende (13 Interventions-, 8 Wartekontrollgruppe) im Drei-Monats-Follow-Up nach dem Trainingsblock verglichen. Die Interventionsgruppe erzielte signifikant bessere Leistungen in exekutiven Anforderungen (Tower of London). Neuere Untersuchungen nutzen auch virtuelle Realität als kognitives Trainingsumfeld bereits auf der Intensivstation (Larson et al., 2014; Turon et al., 2017). Diese Methode ist sicher, zumutbar und wurde von den Patient\*innen durchweg positiv bewertet. Zudem bietet die virtuelle Realität sowohl auf der Intensivstation als auch in der weiterführenden Rehabilitation die Möglichkeit, individuelle Trainingsanforderungen für jeden Kranken zu erstellen und motivierende Aufgaben möglichst alltagsnah zu gestalten (Mantovani et al., 2020). Das virtuelle Training führte zu besserer Konzentration und Motivation sowie zu stärkerem Empfinden von Relevanz für den späteren Alltag.

Es gibt Hinweise, dass sich Funktionen wie Aufmerksamkeit, Verarbeitungsgeschwindigkeit, Gedächtnis und Exekutivfunktionen durch kognitives Training signifikant verbessern. So lagen die TL-D-Werte der Experimentalgruppe 3 Monate nach dem ITS-Aufenthalt signifikant über denen der Kontrollgruppe, ohne neuropsychologischem Training (Jackson et al., 2012). Es ließ sich zeigen, dass frühe kognitive Interventionen den besseren Langzeit-Outcome bezüglich mentaler Leistung sowie der Lebensqualität erzielen.

Die integrierten Studien nutzen verschiedene Interventionen und erhoben unterschiedliche kognitive Maße. Die Gruppen waren inhomogen und nicht verblindet. Die Heterogenität über die einzelnen Studien macht es schwer, einen generellen Effekt der kognitiven Interventionen zu bestimmen.

Wegen der Überlappung physischer und psychischer Outcome-Variablen sowie deren generellen Einflusses auf die kognitive Leistung sollten die Interventionsziele teilhabeorientiert definiert werden. Um die Beeinträchtigung kognitiver Funktionen durch körperliche Erkrankungen und Defizite zu berücksichtigen, sollten Therapiemethoden mehrere Faktoren berücksichtigen.

Es wird ein kombiniertes Physio- und Kognitionsprogramm empfohlen, welches entsprechend individuell angepasst werden muss. Es ist anzunehmen, dass verschiedene

Patient\*innengruppen in den einzelnen Rehabilitationsphasen unterschiedliche Therapieprogramme benötigen. Korrektes Timing und angemessene Dosierung der kognitiven Trainings sind bei der momentanen Datenlage und wegen der Heterogenität der untersuchten Stichproben noch nicht zu bestimmen. Es sind weitere methodisch verbesserte Studien mit Untergruppen-Analysen und vergleichbaren kognitiven Outcome-Maßen erforderlich.

#14	Empfehlung 1
Empfehlungsgrad: <b>B</b>	Computer-gestütztes Aufmerksamkeitstraining und/oder Therapie zur Förderung der kognitiven Leistungen sollten bei Patient*innen auf der Intensivstation und in den verschiedenen Rehabilitationsphasen durchgeführt werden.
Evidenzlevel	OCEBM Level 1, 2
Qualität der Evidenz :	niedrige Qualität
Literatur:	Muradov et al., 2021

## 6.8. Psychologische Therapie

### ***Kann den psychischen Folgen eines Post Intensive Care Syndromes (Angst, Depressivität, Traumatisierung) durch psychologische Interventionen entgegengewirkt werden?***

Patient\*innen nach Intensivstationsaufenthalt haben ein erhöhtes Risiko für psychische Beeinträchtigungen. Ängste und Depressionen sind in den Monaten nach der kritischen Erkrankung häufig. Selbst wenn viele Betroffene die Zeit auf der Intensivstation nicht bewusst erinnern, können isolierte Gedächtnis-Fragmente oder Alpträume und selbst die Erzählungen der Angehörigen zu posttraumatischen Belastungsstörungen führen.

Es wurden Publikationen zu psychologischen Interventionen bei Patient\*innen mit PICS gesucht. Die Datenanalyse ergab zwei RKS (Peris et al., 2011; Vranceanu et al., 2020), zwei qualitative Studien (Kang & Jeong, 2018; Shin et al., 2020) und drei Review-Artikel (Mehlhorn et al., 2014; Wade et al., 2016) – wovon einer ein Cochrane Report ist (Schofield-Robinson et al., 2018).

Tabelle 8: Bewertungen psychologische Therapien

	Studie	Studienart	Evidenz-level	Qualität in Anlehnung an GRADE	Klinische Relevanz

			<b>OCEBM (2011)</b>		
1	Peris et al., 2011	Randomisierte kontrollierte Studie	2	moderat	2
2	Vranceanu et al., 2020	Randomisierte kontrollierte Studie	2	moderat	1
3	Mehlhorn et al., 2014	Systematisches Review	1	moderat	1
4	Schofield-Robinson et al., 2018	Cochrane Report	1	moderat	0
5	Wade et al., 2016	Systematisches Review	1	moderat	2

Neben den physischen Defiziten (z.B. Schwäche, Schmerzen, Funktionsdefizite) leiden kritisch Kranke unter Einschränkungen ihrer Alltagsfertigkeiten (Selbständigkeit, Lebensqualität, Berufstätigkeit, soziale Integration) sowie ihrer neuropsychologischen Funktionen (Gedächtnis, Aufmerksamkeit, Exekutivfunktionen). Bei knapp der Hälfte der Intensivstation-Überlebenden kommt es zu psychischen Problemen (Depression, Ängste, Traumatisierung). Diese Störungen zeichnen sich meist schon auf der Intensivstation ab, werden aber im weiteren Rehabilitationsverlauf und speziell nach der Entlassung aus der Klinik relevant (Svenningsen et al., 2017). Es braucht Programme in der Akut- und Nachsorge-Phase, um Langzeitfolgen zu mildern und die seelische Gesundheit der Überlebenden zu stabilisieren.

Die meisten Studien starteten die psychologischen Maßnahmen schon auf der Intensivstation und erhoben die Effekte auf psychisches Wohlbefinden in den nächsten 6-12 Monaten. Als abhängige Maße dienten Fragebogen-Scores oder Interview-Angaben der Betroffenen (HADS, IES-R, PTSD-10, EQ5D, SF-36). Es wird ein multidisziplinärer Ansatz aus Mobilisierung, Kommunikationserleichterung, Information und Resilienztraining empfohlen. Die Interventionen wurden persönlich oder über Telefonkontakte / Online-Meetings durchgeführt.

Eine grundlegende Intervention sind Kommunikationshilfen (Eye-Tracking, Sprechkanülen, Buchstabierfelder, Schreibprogramme) zur Vermeidung von Frustration, Angst und Hilflosigkeit (Shin et al., 2020). Protektive Faktoren waren neben dem Ermöglichen von Kommunikation auch das Beziehungsangebot sowie die emotionale Unterstützung durch die Psychotherapeut\*innen. Ein explizit ernannter Ansprechpartner für Patient\*innen und deren Angehörige konnte Stress im Kontakt mit dem Behandler-Team reduzieren (McPeake et al., 2020).

Zu den empfohlenen Maßnahmen zur emotionalen Stabilisierung zählen:

- Beratung, Psychoedukation
- psychologische Interventionen (Normalisierung, Validierung, Erwartungsmanagement)
- kognitive Verhaltenstherapie

- Coping Skills Training
- Stressmanagement (mentale Strategien, Musik, Massage, Natur, VR)
- emotionale Unterstützung (Online-Familien-Kontakte, Besuche)
- Intensivtagebücher
- Eye-Movement-Desensitization-and-Reprocessing (EMDR)
- Angehörigenarbeit

Im Verlauf der weiterführenden Rehabilitation profitieren die Betroffenen von Unterstützung bei der Sinnfindung für ihre aktuelle Situation und die neue Rollenverteilung sowie von Kontakt zu anderen Betroffenen (McPeake et al., 2020; Shin et al., 2020). Häufige negative Emotionen der Überlebenden wie Schuldgefühl und Hilflosigkeit konnten durch einen Besuch auf der Intensivstation sowie aktive Mithilfe dort gelindert werden (McPeake et al., 2020).

Im Rahmen von Nachsorge-Programmen sollen die nötigen psychotherapeutischen Maßnahmen angeboten werden (Kang & Jeong, 2018) und Patient\*innen gegebenenfalls an spezielle Dienste weitervermittelt werden (Schofield-Robinson et al., 2018).

Salutogene Faktoren waren:

- Information und Unterstützung
- Selbsthilfegruppen
- Nachsorge-Einrichtungen mit multidisziplinärem Therapieangebot
- Kontakt zum Team der Intensivstation
- Konstruieren des eigenen Krankheits-Narrativs

Die systematischen Reviews konnten außer einen PTBS-reduzierenden Effekt kaum signifikante Veränderungen bei den Maßen für Angst, Depression oder generelle Lebensqualität finden (Schofield-Robinson et al., 2018), da hier Patient\*innen randomisiert zu Behandlungs- und Kontrollgruppen eingeteilt wurden. Zudem nutzten die integrierten Studien unterschiedliche Interventionen mit verschiedenen Outcome-Maßen und Zeitintervallen, wodurch eventuelle Effekte kaschiert werden. Evidenzen wurden dagegen sichtbar, wenn die psychotherapeutischen Interventionen mit solchen Patient\*innen durchgeführt wurden, bei denen ein Assessment bereits psychische Probleme durch die Erkrankung anzeigte.

So reduzierte ein Resilienztraining die Werte für Angst und Depression in der Experimentalgruppe signifikant (Vranceanu et al., 2020), der Effekt war über 12 Wochen stabil gegenüber der Wartekontrollgruppe. Ähnliche Ergebnisse zeigten sich bei Peris et al. (2011) mit signifikanter Reduktion von PTBS-Symptomen auf der IES-R sowie einer nicht statistisch signifikanten aber klinisch relevanten Abnahme von Angst- und Depressions-Symptomen auf der HADS im 12-Monate-Follow-Up. Wenn zu Beginn der Maßnahme psychische Probleme bestanden, konnten diese signifikant gebessert werden und die seelische Gesundheit der kritisch Kranken stabilisiert werden.

Die Heterogenität über die einzelnen Studien macht es schwer, einen generellen Effekt psychologischer Interventionen zu bestimmen. Eine allgemeine Anwendung psychotherapeutischer Interventionen scheint weniger effizient als ein gezieltes Assessment

zur Detektion von Risikopatient\*innen, um diesen dann spezifische Therapien zukommen zu lassen. Es bedarf individuell angepasster Maßnahmen und bedarfsorientierter Zuteilung.

#15	Empfehlung 1
Empfehlungsgrad: <b>B</b>	Kritisch Kranke mit Anpassungsstörungen wie Ängsten und Depressionen profitieren von psychologischen Interventionen. Diese sollten bereits auf der Intensivstation und/oder Frührehabilitation und wenn möglich auch den Angehörigen angeboten werden.
Evidenzlevel	OCEBM Level 2
Qualität der Evidenz :	niedrige Qualität
Literatur:	Vranceanu et al., 2020

#16	Empfehlung 2
Empfehlungsgrad: <b>B</b>	Posttraumatische Belastungsreaktionen sollten durch Maßnahmen wie Psychoedukation und Psychotherapie behandelt werden, hierbei sollten auch Intensivtagebücher für die Aufarbeitung genutzt werden.
Evidenzlevel	OCEBM Level 2
Qualität der Evidenz :	niedrige Qualität
Literatur:	Peris et al., 2011

#17	Empfehlung 3
Empfehlungsgrad: <b>B</b>	Eine professionelle Anbindung und Nachsorge sollten in den 12 Monaten nach der Entlassung zur psychischen Stabilisierung angeboten werden.
Evidenzlevel	OCEBM Level 2
Qualität der Evidenz :	niedrige Qualität
Literatur:	Schofield-Robinson et al., 2018

## 6.9. Therapien zur Verminderung der Fatigue

### *Welche Interventionen sind zur Behandlung der Fatigue bei Patienten\*innen mit Post Intensive Care Syndrome/ Post-Covid-19-Symptomen geeignet?*

Fatigue ist ein multidimensionales Syndrom aus körperlicher, geistiger und motivationaler Erschöpfung. Betroffene beschreiben ein Gefühl von Müdigkeit, Muskelschwäche, Schmerzen, Schlafproblemen, Konzentrationsdefiziten, Antriebsmangel und kognitiver Minderleistung. Fatigue kann primäres Symptom nach einer inflammatorischen Erkrankung sein oder als sekundäre Begleiterkrankung von neurologischen, onkologischen und internistischen Störungsbildern auftreten (Stanculescu et al., 2021). Sie kann aus einer Varianz von physischen, emotionalen und kognitiven Symptomen mit unterschiedlich schwerem Verlauf bestehen. Die Symptome können dauerhaft oder in Abhängigkeit von Umweltfaktoren und Aktivitäten intermittierend auftreten. Dabei beeinflussen die Symptome die Konzentrationsfähigkeit, Leistungsfähigkeit und Energie der Betroffenen. Fatigue-Patient\*innen fühlen sich reduziert belastbar und sind in ihrer Teilhabe, Wohlbefinden und Lebensqualität massiv eingeschränkt (Herrera et al., 2021; Tenforde et al., 2020).

Bei vielen Patient\*innen liegen nach Verlegung von der Intensivstation multiple, unspezifische Symptome vor, die Zeichen einer Fatigue aber auch anderer somatischer Störungen sein können. Major et al. konnten z.B. nachweisen, dass mehr als 80% der Patient\*innen nach Entlassung von der Intensivstation Zeichen einer Mangelernährung aufwiesen, die ursächlich für die fatigueähnlichen Symptome sein könnten (Major et al., 2021). Fatigue gehört ebenso wie die Muskelschwäche, Schlafstörungen und Schmerzen zu häufig auftretenden körperlichen Beschwerden nach einem längeren Aufenthalt auf der Intensivstation bei PICS und Post-Covid-19-Symptomen (Institute of Medicine, 2015), wobei Fatigue und Schmerzen von 69-80% der betroffenen Personen als langfristig einschränkender Faktor bei der Ausführung von täglichen Aktivitäten genannt wird (Herrera et al., 2021; Tenforde et al., 2020).

Bei Zeichen einer Fatigue ist ein Assessment (z.B. FAS, MFI-20, IFIS, CIS, etc.) zur Einordnung und Bestimmung des Schweregrades empfohlen. Volk and Grassi (2009) empfehlen bei Anzeichen auf eine Fatigue die Abklärung potenziell anderer zugrundeliegender Ursachen wie Anämie, Depression, Schlafstörungen, Muskelatrophie, Mangelernährung und Nebenwirkungen medikamentöser Therapien. Nach Ausschluss anderer Ursachen können bei vorliegender Fatigue-Symptomatik individualisierte Therapiestrategien dazu führen, dass die Betroffenen im Verlauf eine deutliche Besserung ihrer Symptome zeigen, bis hin zum Wiedereinstieg in das Berufsleben (Herrera et al., 2021). Hilfreiche Interventionen sind neben Physiotherapie auch kognitive Verhaltenstherapie, Selbstmanagement-Strategien und Achtsamkeitstraining (Clancy et al., 2015; Vink & Vink-Niese, 2020). Weiterhin sollten bei vorliegender Fatigue oder verminderter Ausdauer, Betroffene im Verlauf des Genesungsprozesses zu den Vorteilen von regelmäßiger körperlicher Aktivität, Möglichkeiten

zur emotionalen Unterstützung, Bewältigungsstrategien sowie zu Strategien zur Priorisierung von Aktivität und Teilhabe beraten werden.

Aktuell ist die Evidenzlage zu Therapieformen für Fatigue bei PICS-Patient\*innen noch schwach, da sich die meisten Arbeiten nicht auf diese Klientel bezogen. Herrera et al. (2021) beziehen sich in ihrer multidisziplinären konzertierten Leitlinie daher ebenfalls auf die Ergebnisse von Interventionen zur Behandlung der Fatigue im Zusammenhang mit anderen Krankheitsursachen, wie z.B. Tumorerkrankungen oder Encephalomyelitis usw. Zudem wurden die Interventionen häufig in einem individualisierten Therapieplan erwähnt und nicht einzeln auf ihre Effektivität hin untersucht. Die häufigsten Interventionen, von denen berichtet wurde sind Bewegungsübungen, belastungsintensivere Trainings, Selbstmanagement Programme, kognitive Trainingseinheiten, medikamentöse Interventionen und diätetische Maßnahmen (Rodrigues et al., 2022).

## **6.10. Therapien zur Verbesserung der Teilhabe /Return to Work und Lebensqualität**

### ***Welche Therapiemaßnahmen können bei Patient\*innen mit Post Intensive Care Syndrome die Teilhabe und Lebensqualität verbessern?***

Nach der Entlassung von einer Intensivstation sind „PICS“ Patient\*innen mit einer Reihe von neuen oder sich verschlechterten Gesundheitszuständen mit teilweise langfristigen Auswirkungen auf die Ausführung von Aktivitäten, Teilhabe und Lebensqualität konfrontiert (Elliott et al., 2014; Hopkins et al., 2017; Marti et al., 2016; Needham et al., 2012). Die Symptome können über den akuten Krankenhausaufenthalt hinaus einige Monate bis viele Jahre anhalten. Verschiedene Erhebungen zeigen, dass Patient\*innen auch nach fünf bis fünfzehn Jahren nach einem Aufenthalt auf der Intensivstation immer noch unter körperlichen, kognitiven oder psychischen Beeinträchtigungen leiden (Bryant & McNabb, 2019; Desai et al., 2011; Gries et al., 2010; Morgan, 2021). Die langfristigen Auswirkungen gehen mit sich verändernden sozialen und finanziellen Aspekten für die Patient\*innen, dessen Familien sowie einer höheren Inanspruchnahme der Gesundheitsversorgung einher, welche im akuten als auch im langfristigen Versorgungsprozess das Vorhandensein von besonderen Strukturen und einem zielgerichteten Management erforderlich machen (Brown et al., 2019; Coopersmith et al., 2012).

**Return to Work (RTW):** Eine verspätete oder ausbleibende Rückkehr zur Arbeit (RTW) und die damit verbundene Verringerung des Familieneinkommens können erhebliche Auswirkungen auf die einzelne Person, deren Familie und die Gesellschaft insgesamt haben. Im Rahmen von

drei systematischer Übersichtsarbeiten und Metaanalysen wurden die Rückkehr zur Arbeit und dessen beeinflussenden Faktoren für (heterogene Gruppe) von Überlebenden nach einer kritischen Erkrankung untersucht (Kamdar et al., 2020; McPeake et al., 2019; Su et al., 2021). Kamdar et al. (2020) identifizierten 52 Studien, welche die Rückkehr an den Arbeitsplatz bei zuvor berufstätigen Personen nach einer kritischen Erkrankung bewerteten. Demnach sind ungefähr zwei Drittel der Patient\*innen nach 3 Monaten, zwei Fünftel nach 12 Monaten und ein Drittel nach 60 Monaten arbeitslos. Diejenigen die an den Arbeitsplatz zurückkehrten, waren anfällig für einen späteren Arbeitsplatzverlust (20–36 %), einen Berufswechsel (17–66 %) und eine Verschlechterung des Beschäftigungsstatus (5–84 %) (Kamdar et al., 2020). McPeake et al. (2019) untersuchten 51 Studien hinsichtlich der finanziellen und beruflichen Folgen eines Intensivaufenthalts bei Patient\*innen und deren pflegenden Angehörige/Familienmitgliedern in einem Zeithorizont von einem Jahr. Sie stellten fest, dass Alter, Geschlecht, Bildungsgrad, Dauer der mechanischen Beatmung und Krankenhausaufenthaltsdauer einen Einfluss auf die Rückkehr zur Arbeit haben (McPeake et al., 2019). Zudem untersuchte das Review Gründe für Änderungen im Beschäftigungsstatus bei Patient\*innen. Mögliche Risikofaktoren für eine verzögerte Rückkehr an den Arbeitsplatz und Änderungen im Beschäftigungsstatus sind vorbestehende Komorbiditäten und postklinische Beeinträchtigungen. Zu diesen gehören psychologische Faktoren (z.B. posttraumatische Belastungsstörung, Depression), kognitive Beeinträchtigung (z.B. Gedächtnisstörungen), physische Beeinträchtigungen, Alter und Fatigue (McPeake et al., 2019). Über die Studien hinweg zeigte sich ein positiver Zusammenhang zwischen psychosozialen Aspekten und der Rückkehr ins Arbeitsleben. Dazu gehörten eine verbesserte gesundheitsbezogene Lebensqualität und weniger depressive Symptome (Das Neves et al., 2015; Kamdar et al., 2017; Myhren et al., 2010; Quasim et al., 2015). In ähnlicher Weise berichteten diejenigen, die nicht an den Arbeitsplatz zurückkehrten oder dauerhaft nicht erwerbstätig waren, von einer schlechteren körperlichen und gesundheitsbezogenen Lebensqualität sowie häufigeren Krankenhausaufenthalten (Kamdar et al., 2018). Finanzielle Einbußen sind dabei nicht nur auf eine ausbleibende, verzögerte oder veränderte berufliche Tätigkeit der Patient\*innen nach einem Intensivaufenthalt begrenzt. Auch pflegende Angehörige/Familienmitglieder sind Änderungen des Beschäftigungsstatus durch z.B. Reduzierung der Arbeitszeit Einkommensverlusten ausgesetzt (McPeake et al., 2019). Su et al. (2021) führten eine systematische Überprüfung, Meta-Analyse und Meta-Regression durch, um den Anteil von RTW bei Personen nach einer kritischen Erkrankung in einem Zeitfenster von bis zu 5 Jahren zu ermitteln. Darüber hinaus konzentrierte sich die Analyse auf die Untersuchung von Risikofaktoren wie z.B. gesundheitspolitischer Einflüsse auf die RTW-Rate. Zu dieser Fragestellung wurden 28 Studien identifiziert und in die Analyse aufgenommen. Die Analyse ergab, dass ca. 46% der zuvor berufstätigen Überlebenden auf einer Intensivstation 5 Jahre nach der kritischen Erkrankung nicht mehr berufstätig waren. Die Ergebnisse von Su et al. (2021) sind mit denen von Kamdar et al., (2020) und McPeake et al., (2019) vergleichbar. Aus der Analyse wurde darüber hinaus deutlich, dass gesundheitspolitische Gegebenheiten einen Einfluss auf die RTW-Rate haben (Su et al., 2021). Länder mit Richtlinien, welche behinderte Arbeitnehmer\*innen stärker unterstützen, haben

einen höheren RTW-Anteil von 3 Jahren nach Aufnahme auf die Intensivstation (Dänemark, Deutschland, Norwegen, Schweden, Vereinigte Königreich, Belgien, Australien und die Niederlande). Nach 3 bis 5 Jahren weisen Länder mit geringerer staatlich finanzierter Unterstützung (Kanada, Vereinigten Staaten) jedoch bessere RTW-Anteile auf (Su et al., 2021). Die im Rahmen der drei Reviews identifizierten Ergebnissen sind jedoch zahlreichen Verzerrungen unterworfen. So sind Definitionen von RTW und Festlegungen von Entlassungszeitpunkten in den Studien sehr heterogen. Darüber hinaus messen nur wenige der eingeschlossenen Studien die Rückkehr zur Arbeit als primäres Outcome. Auch länderspezifische Richtlinien und die Art der Follow-up Untersuchungen können Einflüsse auf die Ergebnisse haben.

**Therapien:** Aktuell ist die Evidenzlage zu zielgerichteten Therapieformen zur Unterstützung PICS-Patient\*innen hinsichtlich einer Rückkehr zur Arbeit noch schwach. Lediglich drei Studien befassten sich speziell mit den Auswirkungen einer Intervention auf die Rückkehr in die Erwerbstätigkeit. Aufgrund der Ein- und Ausschlusskriterien dieser Leitlinie, wurden diese jedoch nicht in eine Evidenzbewertung aufgenommen aber nachfolgend kurz skizziert.

Reid et al. (2016) untersuchten im Rahmen ihrer TARGET-Ernährungsstudie (The Augmented versus Routine Approach to Giving Energy Trial) den Einfluss einer erweiterten Ernährung auf der Intensivstation auf eine spätere Rückkehr zur Arbeit. Im Rahmen der Nachbefragung berichteten 7 Personen aus der Interventionsgruppe und 2 Personen aus der Kontrollgruppe über eine Rückkehr zur Arbeit nach einem Jahr. Reid et al. (2016) schlossen aus den Ergebnissen auf einen positiven Einfluss einer erweiterten Ernährung auf der Intensivstation auf einen späteren RTW. Eine frühere Ernährungsstudie von Needham et al. (2013) konnte keine Effekte eines erweiterten Ernährungsprogrammes auf die RTW Rate nachweisen. Aufgrund der geringen Stichprobengröße und der kontroversen Studienlage kann keine Empfehlung hinsichtlich eines erweiterten Ernährungsprogrammes auf der Intensivstation gegeben werden.

Im Rahmen einer multizentrischen Kohortenstudie untersuchten Henderson et al. (2022) die Auswirkungen eines fünfwöchigen, multidisziplinären, peer-gestützten Rehabilitationsprogramms für Patient\*innen und deren Angehörige - „Intensive Care Syndrome: Promoting Independence and Return to Employment“ (InS:PIRE). Das partizipativ und multidisziplinär entwickelte Programm beinhaltet neben einem integrierten Peer Support Konzept ein multidisziplinäres Rehabilitationsprogramm mit bewegungstherapeutischen, medizinischen-, pharmakologischen-, pflegerischen- und psychologischen Inhalten. Primärer Endpunkt der Untersuchung war die gesundheitsbezogene Lebensqualität (HRQoL) 12 Monate nach Krankenhausentlassung. Sekundäre Endpunkte waren Selbstwirksamkeit, Depression, Angst und Schmerz. Verglichen wurden die Ergebnisse von 137 teilnehmenden Personen mit einer Regelversorgungskohorte von 115 „PICS“ Patient\*innen an neun Krankenhausstandorten in Schottland. Beide Kohorten hatten ähnliche Ausgangsdemografien. Nach Adjustierung zeigte sich ein signifikanter absoluter Anstieg der Health related Quality of Life (HRQoL) in der Interventionskohorte im Vergleich zur Regelversorgungskohorte (0.12, 95% CI 0.04 bis 0.20, p=0.01). Darüber hinaus berichteten

Teilnehmende in der InS:PIRE-Kohorte über 7,7 % höhere Selbstwirksamkeitswerte (2.32 Punkte höher, 95% CI 0.32 to 4.31,  $p=0.02$ ), geringere Depressionssymptome (OR 0.38, 95% CI 0.19 bis 0.76,  $p=0.01$ ) und ähnliche Angstsymptome (OR 0.58, 95% CI 0.30 bis 1.13,  $p=0.11$ ). Es gab keinen signifikanten Unterschied in der allgemeinen Schmerzbewertung. Hinsichtlich der Rückkehr zur Erwerbstätigkeit der vorher berufstätigen Teilnehmer\*innen wird nur im Rahmen einer vorherigen Pilotstudie und in einer Einzelfalldarstellung berichtet (McPeake, Iwashyna, et al., 2017; McPeake, Shaw, et al., 2017). Aus diesem Grund kann zum jetzigen Zeitpunkt noch keine Interventionsempfehlung bezüglich der Auswirkungen des Programmes auf die RTW-Rate abgeleitet werden.

**Schlussfolgerung:** Der hohe Anteil einer ausbleibenden, verzögerten oder veränderten Rückkehr zur Arbeit bei Personen mit einer kritischen Erkrankung nach einem Intensivstationsaufenthalt unterstreicht die Notwendigkeit unterstützender Interventionen und Maßnahmen in der frühen Rehabilitations- und Nachsorgephase als auch im Langzeitverlauf (Brown et al., 2019; Su et al., 2021). Abgeleitet werden kann, dass Information und Beratung zu verschiedenen Unterstützungsmöglichkeiten sowie eine spezialisierte, interprofessionell koordinierte Versorgung in der frühen und späteren Genesungsphase notwendig sind, um eine Rückkehr zur Arbeit und dessen langfristigen Erhalt zu erzielen. Hierbei sind neben persistierenden körperlichen, psychischen und kognitiven Beeinträchtigungen auch die individuellen Kontextfaktoren der Patient\*innen zu beachten. Dazu gehören personenbezogene Faktoren wie Alter, berufliche Bildung, Vorhandensein eines Arbeitsplatzes und motivationale Faktoren. Aber auch Aspekte des Arbeitsplatzes und dessen Umsetzung von Unterstützungsleistungen wie berufliches Wiedereingliederungsmanagement, stufenweise Wiedereingliederung, Arbeitsassistenz oder Anpassung des Arbeitsplatzes durch z.B. Hilfsmittel sind zu evaluieren. Die jeweiligen Maßnahmen sind mit dem Arbeitgeber im Arbeitsumfeld eng zu koordinieren.

Auch Personen, die nicht an den Arbeitsplatz zurückkehren können, benötigen aufgrund des Verlustes von beruflicher und sozialer Teilhabe zielgerichtete Interventionen und Maßnahmen. Hier erscheinen verschiedene Angebotsstrukturen wie stationäre Nachsorgeprogramme, partizipativ entwickelte gemeindebasierte, ambulante oder online stattfindende Einzel- und Gruppenangebote mit Peer-Support und Peer-Mentor-Modellen einen wichtigen Beitrag auf die Teilhabe und Lebensqualität der Betroffenen und dessen Angehörigen zu leisten (Henderson et al., 2022; McPeake, Iwashyna, et al., 2017; McPeake, Shaw, et al., 2017; Quasim & McPeake, 2016). Diese Angebotsstrukturen sind jedoch verschiedenen Hindernissen in der Umsetzung ausgesetzt. Hierzu gehören die Rekrutierung für Gruppen, Personaleinsatz und -schulung, Nachhaltigkeit und Finanzierung, Risikomanagement und Erfolgsmessung (Henderson et al., 2022; McPeake, Shaw, et al., 2017). Diese Hindernisse gilt es in zukünftiger Interventions- und Versorgungsforschung zu hinterfragen und wirksame Interventionen und Maßnahmen zu entwickeln (und/oder die Übertragbarkeit von vorhandenen Versorgungsstrukturen/Interventionen zu überprüfen), welche die berufliche und soziale Teilhabe sowie Lebensqualität der PICS Patient\*innen als auch von deren Angehörigen gezielt fördern.

## 7. Wichtige Forschungsfragen

### 1. Klinische Frage:

**Führt die Nutzung von Intensivtagebüchern bei kritisch kranken Patient\*innen mit PICS oder einem Risiko PICS zu entwickeln zu einer Verminderung der Inzidenz oder Dauer von psychischen PICS-typischen Symptomen wie Angst, Depression und Posttraumatischer Belastungsstörung?**

Tabellarische Umsetzung in PICO-Frage:

<b>P</b>	<b>Population</b>	Patient*innen mit Post Intensive Care Syndrome (PICS) oder einem Risiko PICS zu entwickeln (ITS-Aufenthalt $\geq$ 48 Stunden; mit/ohne Beatmung, kritische Erkrankung), Alter $\geq$ 18 Jahre
<b>I</b>	<b>Intervention</b>	Anwendung von Intensivtagebüchern
<b>C</b>	<b>Comparison</b>	Standardbehandlung oder keine Intervention.
<b>O</b>	<b>Outcome</b>	zur Verbesserung der Körperfunktionen bzw. Verminderung der psychischen PICS-Symptome (Angst, Depression, posttraumatischer Belastungsstörung), Aktivitäten und Partizipation
<b>S</b>	<b>Study design</b>	RKS, systematische Reviews und Meta-Analysen, Leitlinien

### 2. Klinische Frage:

**Führen nonpharmakologische/pharmakologische Therapien bei Patient\*innen mit PICS oder einem Risiko PICS zu entwickeln zu einer Verminderung der Inzidenz oder Dauer von akuten kognitiven PICS typischen Symptoms wie Delir?**

Tabellarische Umsetzung in PICO-Frage:

<b>P</b>	<b>Population</b>	Patient*innen mit Post Intensive Care Syndrome (PICS) oder einem Risiko PICS zu entwickeln (ITS-Aufenthalt $\geq$ 48 Stunden; mit/ohne Beatmung, kritische Erkrankung), Alter $\geq$ 18 Jahre
<b>I</b>	<b>Intervention</b>	Anwendung von pharmakologischer (Haloperidol, Dexmedetomidin) oder nonpharmakologischer Therapie (multimodale sensorische, kognitive und/oder emotionale Therapien; Stressreduktion)
<b>C</b>	<b>Comparison</b>	Standardbehandlung oder keine Intervention.
<b>O</b>	<b>Outcome</b>	zur Verbesserung der Körperfunktionen bzw. Verminderung der psychischen PICS-Symptome (Angst, Depression, posttraumatischer Belastungsstörung), Aktivitäten und Partizipation
<b>S</b>	<b>Study design</b>	RKS, systematische Reviews und Meta-Analysen, Leitlinien

### 3. Klinische Frage:

**Führt die Frühmobilisierung während der akuten Krankheitsphase von Patient\*innen mit PICS oder einem Risiko PICS zu entwickeln zu einer Verminderung der Inzidenz oder Dauer der PICS-typischen Symptome und ihren Folgen?**

Tabellarische Umsetzung in PICO-Frage:

<b>P</b>	<b>Population</b>	Patient*innen mit Post Intensive Care Syndrome (PICS) oder einem Risiko PICS zu entwickeln (ITS-Aufenthalt $\geq$ 48 Stunden; mit/ohne Beatmung, kritische Erkrankung), Alter $\geq$ 18 Jahre
<b>I</b>	<b>Intervention</b>	Anwendung von frühmobilisierender Therapie (passive, assistierte, aktive Übungen, Vertikalisierung, ADL-Training, NMES)
<b>C</b>	<b>Comparison</b>	Standardbehandlung oder im Vergleich zu Therapie, in unterschiedlicher „Dosierung“ oder mit unterschiedlichen Inhalten.
<b>O</b>	<b>Outcome</b>	zur Verbesserung der Körperfunktionen (kürzerer ITS-Aufenthalt) bzw. Verminderung der psychischen PICS-Symptome (Angst, Depression, posttraumatische Belastungsstörung), Verbesserung von Aktivitäten und Partizipation (Lebensqualität)
<b>S</b>	<b>Study design</b>	RKS, systematische Reviews und Meta-Analysen, Leitlinien

### 4. Klinische Frage

**Führen motorische Therapiemaßnahmen während der post-akuten Krankheitsphase bei Patient\*innen mit PICS zu einer Verbesserung der physischen PICS typischen Symptome wie Intensivstation-erworbener Schwäche und ihren Folgen?**

Tabellarische Umsetzung in PICO-Frage:

<b>P</b>	<b>Population</b>	Patient*innen mit Post Intensive Care Syndrome (PICS) (ITS-Aufenthalt (voraussichtlich) $\geq$ 7 Tage; mit/ohne Beatmung), Alter $\geq$ 18 Jahre, kritischer Erkrankung
<b>I</b>	<b>Intervention</b>	Anwendung von motorischer Therapie (Physiotherapie, durch funktionelle Elektrostimulation unterstützte Bettfahrradergometrie, Training der Atemmuskulatur, Rollstuhl-Fahrradergometer, Elektrische Muskelstimulation)
<b>C</b>	<b>Comparison</b>	Standardbehandlung, keiner Behandlung oder im Vergleich zu Therapie, in unterschiedlicher „Dosierung“ oder mit unterschiedlichen Inhalten.
<b>O</b>	<b>Outcome</b>	zur Verbesserung der Körperfunktionen (z.B. Muskelkraft, Lungenfunktion), Verbesserung von Aktivitäten (z.B. Gehgeschwindigkeit, Selbstständigkeit) und Partizipation oder Lebensqualität
<b>S</b>	<b>Study design</b>	RKS, systematische Reviews und Meta-Analysen, Leitlinien

## 5. Klinische Frage

**Führen geräte-unterstützte motorische Therapiemaßnahmen während der post-akuten Krankheitsphase bei Patient\*innen mit PICS oder einem Risiko PICS zu entwickeln zu einer Verbesserung der physischen PICS typischen Symptome wie ICU-AW und ihren Folgen?**

Tabellarische Umsetzung in PICO-Frage:

<b>P</b>	<b>Population</b>	Patient*innen mit Post Intensive Care Syndrome (PICS) oder einem Risiko PICS zu entwickeln (ITS-Aufenthalt $\geq$ 48 Stunden; mit/ohne Beatmung, kritische Erkrankung), Alter $\geq$ 18 Jahre
<b>I</b>	<b>Intervention</b>	Anwendung von motorischer Therapie (Roboter-assistierter Kipptisch, Roboter-assistiertes Stand- und Gangtraining, elektrische Stimulation, Bettfahrrad)
<b>C</b>	<b>Comparison</b>	Standardbehandlung oder im Vergleich zu Therapie, in unterschiedlicher „Dosierung“ oder mit unterschiedlichen Inhalten.
<b>O</b>	<b>Outcome</b>	zur Verbesserung der Körperfunktionen (Muskelkraft, Gehfähigkeit), Verbesserung von Aktivitäten (Gehgeschwindigkeit) und Partizipation (Lebensqualität)
<b>S</b>	<b>Study design</b>	RKS, systematische Reviews und Meta-Analysen, Leitlinien

## 6. Klinische Frage

**Führen logopädische Therapiemaßnahmen bei Patient\*innen mit PICS oder einem Risiko PICS zu entwickeln, zu einer Verbesserung der physischen PICS-typischen Symptome wie Einschränkung der Atem-Schluck-Husten-Koordination und/oder Schluckfunktion?**

Tabellarische Umsetzung in PICO-Frage:

<b>P</b>	<b>Population</b>	Patient*innen mit Post Intensive Care Syndrome (PICS) oder einem Risiko PICS zu entwickeln (ITS-Aufenthalt $\geq$ 48 Stunden; mit/ohne Beatmung, kritische Erkrankung), Alter $\geq$ 18 Jahre
<b>I</b>	<b>Intervention</b>	Anwendung von logopädischer Diagnostik und Therapie (Schluckuntersuchung, Trachealkanülenmanagement, FEES, Sprach- und Schlucktherapie)
<b>C</b>	<b>Comparison</b>	Standardbehandlung oder im Vergleich zu Therapie, in unterschiedlicher „Dosierung“ oder mit unterschiedlichen Inhalten
<b>O</b>	<b>Outcome</b>	zur Verbesserung der Körperfunktionen (Schluckfunktion bzw. Reduktion der Aspirationsgefahr, Dekanülierung) und Verbesserung von Aktivitäten (Oralisierung)
<b>S</b>	<b>Study design</b>	RKS, systematische Reviews und Meta-Analysen, Leitlinien

## 7. Klinische Frage

**Führen kognitive Therapiemaßnahmen bei Patient\*innen mit PICS oder einem Risiko PICS zu entwickeln zu einer Verbesserung der kognitiven PICS typischen Symptome wie Einschränkungen von Aufmerksamkeit, Gedächtnis und Exekutivfunktionen und ihren Folgen?**

Tabellarische Umsetzung in PICO-Frage:

<b>P</b>	<b>Population</b>	Patient*innen mit Post Intensive Care Syndrome (PICS) oder einem Risiko PICS zu entwickeln (ITS-Aufenthalt $\geq$ 48 Stunden; mit/ohne Beatmung, kritische Erkrankung), Alter $\geq$ 18 Jahre
<b>I</b>	<b>Intervention</b>	Anwendung von kognitiver Therapie (Aufmerksamkeitstrainings, computer-gestütztes Aufmerksamkeitstraining, Psychoedukation, virtuelle Realität und Goal-Management-Training)
<b>C</b>	<b>Comparison</b>	Standardbehandlung oder keine Intervention.
<b>O</b>	<b>Outcome</b>	zur Verbesserung der Körperfunktionen bzw. Verminderung der kognitiven PICS-Symptome (Einschränkungen in Aufmerksamkeit, Gedächtnis und Exekutivfunktionen), Aktivitäten und Partizipation (Lebensqualität)
<b>S</b>	<b>Study design</b>	RKS, systematische Reviews und Meta-Analysen, Leitlinien

## 8. Klinische Frage

**Führen psychologische Therapiemaßnahmen bei Patient\*innen mit PICS oder einem Risiko PICS zu entwickeln zu einer Verbesserung der psychischen PICS typischen Symptome wie Angst, Depressivität, Traumatisierung und ihren Folgen?**

Tabellarische Umsetzung in PICO-Frage:

<b>P</b>	<b>Population</b>	Patient*innen mit Post Intensive Care Syndrome (PICS) oder einem Risiko PICS zu entwickeln (ITS-Aufenthalt $\geq$ 48 Stunden; mit/ohne Beatmung, kritische Erkrankung), Alter $\geq$ 18 Jahre
<b>I</b>	<b>Intervention</b>	Anwendung von psychologischer Therapie (Kommunikationserleichterung, Resilienztraining, Psychotherapie, Verhaltenstherapie und Psychoedukation)
<b>C</b>	<b>Comparison</b>	Standardbehandlung oder keine Intervention.
<b>O</b>	<b>Outcome</b>	zur Verbesserung der Körperfunktionen (psychisches Wohlbefinden) bzw. Verminderung der psychischen PICS-Symptome (Angst, Depressivität, PTSB), Aktivitäten und Partizipation (Lebensqualität)
<b>S</b>	<b>Study design</b>	RKS, systematische Reviews und Meta-Analysen, Leitlinien

## 9. Klinische Frage

**Führen multimodale rehabilitative Therapiemaßnahmen bei Patient\*innen mit PICS oder einem Risiko PICS zu entwickeln zu einer Verminderung der PICS typischen Symptome wie Fatigue?**

Tabellarische Umsetzung in PICO-Frage:

<b>P</b>	<b>Population</b>	Patient*innen mit Post Intensive Care Syndrome (PICS) oder einem Risiko PICS zu entwickeln (ITS-Aufenthalt $\geq$ 48 Stunden; mit/ohne Beatmung, kritische Erkrankung), Alter $\geq$ 18 Jahre
<b>I</b>	<b>Intervention</b>	Anwendung von multimodalen Therapien (Bewegungsübungen, belastungsintensivere Trainings, Selbstmanagement Programme, kognitive Trainingseinheiten, medikamentöse Interventionen und diätetische Maßnahmen)
<b>C</b>	<b>Comparison</b>	Standardbehandlung oder im Vergleich zu Therapie, in unterschiedlicher „Dosierung“ oder mit unterschiedlichen Inhalten.
<b>O</b>	<b>Outcome</b>	zur Verbesserung der Körperfunktionen (Zunahme der Muskelkraft, Verminderung der Fatigue), Verbesserung von Aktivitäten (Aktivitäten des täglichen Lebens) und Partizipation (Lebensqualität)
<b>S</b>	<b>Study design</b>	RKS, systematische Reviews und Meta-Analysen, Leitlinien

## 10. Klinische Frage

**Führen multimodale rehabilitative Therapiemaßnahmen bei Patient\*innen mit PICS oder einem Risiko PICS zu entwickeln zur Verbesserung der Teilhabe und/oder Rückkehr ins Arbeitsleben?**

Tabellarische Umsetzung in PICO-Frage:

<b>P</b>	<b>Population</b>	Patient*innen mit Post Intensive Care Syndrome (PICS) oder einem Risiko PICS zu entwickeln (ITS-Aufenthalt $\geq$ 48 Stunden; mit/ohne Beatmung, kritische Erkrankung), Alter $\geq$ 18 Jahre
<b>I</b>	<b>Intervention</b>	Anwendung von multimodalen Therapien (Ernährungsprogramm, peer-gestütztes multidisziplinäres Rehabilitationsprogramm, stationäre Nachsorgeprogramme)
<b>C</b>	<b>Comparison</b>	Standardbehandlung oder im Vergleich zu Therapie, in unterschiedlicher „Dosierung“ oder mit unterschiedlichen Inhalten.
<b>O</b>	<b>Outcome</b>	zur Verbesserung der Körperfunktionen (Reduktion von Angst, Depressivität) und Verbesserung der Partizipation (Lebensqualität, RTW)
<b>S</b>	<b>Study design</b>	RKS, systematische Reviews und Meta-Analysen, Leitlinien

## 8. Zusammensetzung der Leitliniengruppe

### 8.1. Leitlinienkoordinator\*in/Ansprechpartner\*in

Leitlinienkoordinatorin:

Priv. Doz. Dr. med. Caroline Renner  
Leitliniensekretariat:  
Prof. Dr. med. Thomas Platz

## **8.2. Redaktionskomitee**

Federführend (korrespondierende Autorin):  
Priv.-Doz. Dr. med. Caroline Renner (DGNR)

Delegierte (Mandatsträger) der beteiligten Fachgesellschaften:

Dr. phil. Marie-Madlen Jeitziner (SGNR)  
Prof. Dr. med. Karin Diserens (SGNR)  
Prof. Dr. med. Peter Sandor (SGNR)  
Dr. med. Monika Albert (SGNR)  
Priv.-Doz. Dr. med. Imanuel Dzialowski (DGNR)  
Martina Lück (GNP)  
Dr. phil. Gudrun Zimmerman (DVE)  
Sabine Brinkmann (DVE)  
Dr. phil. Maria-Dorothea Heidler (DBL)  
Ricki Nusser-Müller-Busch, MSc (DBL)  
Dr. rer.hum. biol. Peter Nydahl (DGF)  
Andreas Schäfer, MSc.(DGP)  
Bettina Scheffler MSc. (DGPTW)

Delegierte (Mandatsträger) der beteiligten Patient\*innenvertretungen:

Prof. Dr. med. Claus Wallesch (BDH)  
Dr. Thomas Urbach (BDH, als Vertreter von Herrn Prof. Dr. med. Wallesch benannt, dieser konnte sein Mandat jedoch stets ausführen, sodass Herr Dr. Urbach nicht Teil des Redaktionskomitees war)

An der Leitlinienerstellung hat der Deutsche Verband für Physiotherapie (ZVK) nicht teilgenommen. Dieser wurden zu Beginn der Leitlinienerstellung angefragt und hat als Mandatsträgerin Frau Reina Tholen benannt. Frau Tholen hat vom 16.09.2020 bis zum März 2021 aktiv mitgewirkt und musste dann krankheitsbedingt aufhören. Der ZVK konnte aber keinen Ersatz für Frau Tholen finden, so dass kein Mandatsträger\*in zur Leitlinienerstellung entsendet wurde.

### **8.3. Patient\*innen/Bürger\*innenbeteiligung**

Die Leitlinie wurde unter direkter Beteiligung von Patient\*innenvertretern erstellt. Herr Prof. Dr. med. Claus Wallesch, war während der gesamten Leitlinienentwicklung an der Erstellung der Leitlinie beteiligt.

### **8.4. Methodische Begleitung**

Bei der Erstellung wurde die Leitlinie durch Dr. rer. medic Susanne Blödt, Dipl. Biol., MScPH, AWMF Leitlinienberater\*in, methodisch begleitet.

### **8.5. Danksagung**

Wir danken Frau Reina Tholen sehr für ihr Mitwirken und ihre Expertise am Anfang der Entstehung dieser Leitlinie. Sie gab den Redaktionsmitgliedern eine Einführung zur elektronischen Suche und unterstützte beim Screening nach relevanten Referenzen. Wir bedauern sehr, dass sie die Fertigstellung nicht erleben konnte.

## **9. Leitlinienreport**

### **9.1. Schlüsselwörter**

Post-Intensive-Care-Syndrome, kritische Erkrankung, Leitlinie, Rehabilitation, Frührehabilitation

### **9.2. Keywords**

Post Intensive Care Syndrome, critical illness, guideline, rehabilitation, early rehabilitation

### **9.3. Methodische Grundlagen und Erstellung der Leitlinie**

Es handelt sich um eine S2e-Leitlinie, das bedeutet eine systematische Recherche, Auswahl und Bewertung wissenschaftlicher Belege (Evidenz) zu den relevanten klinischen Fragestellungen wurde durchgeführt. Die Methodik zur Erstellung dieser Leitlinie richtet sich nach dem AWMF-Regelwerk (Version 1.1 vom 27.02.2013).

Die Deutsche Gesellschaft für Neurologische Rehabilitation e.V. (DGNR) ist ein Zusammenschluss von Ärzt\*innen, die auf dem Gebiet der Neurorehabilitation tätig sind. Ihr Ziel ist die Weiterentwicklung der neurologischen Rehabilitation – für eine bessere

Versorgung von Patient\*innen mit schweren Schädigungen des zentralen und peripheren Nervensystems. Die Leitlinie wurde federführend durch die DGNR erstellt, die als Koordinatorin Frau Priv.-Doz. Dr. Caroline Renner, Klinik für Neurologische Frührehabilitation der Phase B, MediClin Waldkrankenhaus Bad Dübren, beauftragte. Prof. Dr. med. Thomas Platz, Ärztlicher Direktor Forschung, BDH-Klinik Greifswald gGmbH, Zentrum für NeuroRehabilitation, . Beatmungs-und Intensivmedizin, Querschnittgelähmtenzentrum und Präsident der DGNR stand methodisch beratend zur Seite.

Es wurden die für das Leitlinienthema relevanten Fachgesellschaften angeschrieben und eingeladen, an der Leitlinie mitzuwirken bzw. die Leitlinie mitzutragen. Folgende Fachgesellschaften haben sich dem Projekt angeschlossen und Mandatsträger benannt:

- o BDH Bundesverband Rehabilitation (als Patient\*innenvertretung)
- o Deutscher Bundesverband für Logopädie (dbl) e.V.
- o Deutsche Gesellschaft für Fachkrankenpflege und Funktionsdienste (DGF)
- o Deutsche Gesellschaft für Pflegewissenschaft (DGP)
- o Deutsche Gesellschaft für Physiotherapiewissenschaft (DGPTW) e.V.
- o Deutscher Verband Ergotherapie (DVE) e.V.
- o Gesellschaft für Neuropsychologie (GNP) e.V.
- o Schweizerische Gesellschaft für Neurorehabilitation (SGNR)

Bei der personellen Besetzung der einzelnen Arbeitsgruppen (AG) wurden, sofern möglich, die wissenschaftlichen Schwerpunkte der Autor\*innen berücksichtigt.

Folgende AG-Einteilung wurde gemeinsam beschlossen:

• **AG 1: Klinische Diagnostik/Assessment**

- o Dr. phil. Marie-Madlen Jeitziner (SGNR)
- o Martina Lück (GNP)
- o Dr. phil. Gudrun Zimmerman (DVE)
- o Dr. rer.hum.biol. Peter Nydahl (DGF)

• **AG 2: Intensivstationstagebücher**

- o Dr. phil. Marie-Madlen Jeitziner (SGNR)
- o Martina Lück (GNP)
- o Dr. rer.hum.biol. Peter Nydahl (DGF)

• **AG 3: Delirprävention / Delirtherapie/Stressreduzierende Therapie**

- o Dr. phil. Marie-Madlen Jeitziner (SGNR)
- o Martina Lück (GNP)
- o Prof. Dr. med. Claus Wallesch (BDH)
- o Dr. med. Monika Albert (SGNR)

- **AG 4: Frühmobilisation**

- o Prof. Dr. med. Karin Diserens (SGNR)
- o Dr. rer.hum.biol. Peter Nydahl (DGF)
- o Dr. phil. Marie-Madlen Jeitziner (SGNR)

- **AG 5: Motorische Therapie**

- o Priv.-Doz. Dr. med. Imanuel Dzialowski (DGNR)
- o Bettina Scheffler MSc. (DGPTW)

- **AG 6: Geräte-gestützte Therapie**

- o Priv.-Doz. Dr. med. Imanuel Dzialowski (DGNR)
- o Prof. Dr. med. Peter Sandor (SGNR)
- o Dr. med. Monika Albert (SGNR)

- **AG 7: Dysphagie / Dekanülierung**

- o Dr. phil. Maria-Dorothea Heidler (DBL)
- o Ricki Nusser-Müller-Busch, MSc (DBL)
- o Prof. Dr. med. Claus Wallesch (BDH)

- **AG 8: Kognitive Therapie**

- o Martina Lück (GNP)
- o Prof. Dr. med. Claus Wallesch (BDH)
- o Andreas Schäfer, MSc (DGP)

- **AG 9: Psychologische Therapie**

- o Martina Lück (GNP)
- o Priv.-Doz. Dr. med. Caroline Renner (DGNR)

- **AG 10: Therapien zur Verminderung der Fatigue**

- o Andreas Schäfer, MSc (DGP)
- o Martina Lück (GNP)
- o Dr. phil. Gudrun Zimmerman (DVE)
- o Sabine Brinkmann (DVE)

- **AG 11: Therapien zur Verbesserung der Teilhabe**

- o Sabine Brinkmann (DVE)
- o Dr. phil. Gudrun Zimmerman (DVE)

Alle AG-Mitglieder bzw. Mandatsträger der beteiligten Fachgesellschaften wurden als Autor\*innen berücksichtigt. Somit ergaben sich 15 Autor\*innen, die an der Herstellung der Leitlinie aktiv mitgewirkt haben.

## 9.4. Systematische Recherche und Auswahl der Evidenz

### 9.4.1. Inhaltliche Kern-Fragestellung nach PICO

**P Patient\*innencharakteristika:** Führt bei Patient\*innen mit einem PICS oder dem Risiko ein PICS zu entwickeln,

**I Intervention:** die eine spezifische rehabilitative Therapie (Motorische Therapie, Gerätegestützte Therapie, (Früh)Mobilisierung, Delirprävention/Delirtherapie, ITS-Tagebücher, Dysphagietherapie, Kognitive Therapie, Psychologische Therapie)

**C Comparison :** Im Vergleich zu keiner Therapie oder Standardtherapie erhalten,

**O Outcome:** zu einer Verbesserung der physischen (Kraft, Bewegungskontrolle, Gleichgewicht, Gang, Ausdauer, Dekanülierung), psychischen (Depression, Angst, Belastungsstörung) und /oder kognitiven Einschränkungen (Delir, Konzentration, Aufmerksamkeit, Exekutivfunktionen, Gedächtnis), der Aktivitäten im Alltag (Aktivitäten des täglichen Lebens, Mobilität, orale Nahrungsaufnahme) und/oder Lebensqualität und/oder Teilhabe im Gesellschaftlichen Leben?

Aus der Kernfrage wurde der Suchalgorithmus gebildet :

<b>P Patient*innencharakteristika</b>	postintensive care syndrome [MeSH Terms]; OR intensive care unit acquired weakness; OR critical illness [Mesh]; critical care [Mesh]; intensive care [Mesh]; intensive care units
<b>I Intervention</b>	AND rehabilitation OR physical therapy Modalities OR robotic therapy OR early mobilization OR delirium prevention/therapy OR intensive care unit diary OR dysphagia treatment OR psychological therapy/psychotherapy OR cognitive therapy
<b>C Comparison</b>	
<b>O Outcome</b>	

Diese Kernfrage wurde in den jeweiligen Arbeitsgruppen angepasst (siehe Forschungsfragen in Kapitel 7). Aus der jeweiligen Forschungsfrage wurde ein entsprechender Suchalgorithmus gebildet:

### 9.4.2. Selektionskriterien

## Einschlusskriterien

- Patient\*innen weisen entsprechend unserer Definition mindestens eine Störung einer der drei Funktionsebenen (physisch, kognitiv oder psychisch) auf und/oder befanden sich mindestens 48 Stunden auf der Intensivstation mit/ohne maschinelle Beatmung und/oder waren kritisch krank
- Alter der Patient\*innen,  $\geq 18$  Jahre
- Sprache der Literatur: Deutsch, Englisch
- Suchzeitraum: publiziert Januar 2009 bis 31.12.2021
- Mögliche Vorerkrankungen die zum Intensivstationsaufenthalt führten: Sepsis, Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS), SARS-CoV-2-Infektion/COVID-19-Infektion, Reanimation

Als Ausschlussgründe gegen die Einbeziehung von Referenzen wurden a priori folgende Kriterien festgelegt:

- Keine Untersuchung beim Menschen (z.B. Tierexperiment)
- Keine Untersuchung, die Patient\*innen mit PICS einschließt (Ausschließlichkeit ist nicht gefordert)
- Keine Intervention oder rehabilitative Therapie (Motorische Therapie, Gerätegestützte Therapie, (Früh)Mobilisierung, Delirprävention/Delirtherapie, ITS-Tagebücher, Dysphagietherapie, Kognitive Therapie, Psychologische Therapie) mit dem Ziel einer – evtl. auch mittelbaren – Verbesserung der physischen (Kraft, Bewegungskontrolle, Gleichgewicht, Gang, Ausdauer, Dekanülierung), psychischen (Depression, Angst, Belastungsstörung) und/oder kognitiven Einschränkungen (Delir, Konzentration, Aufmerksamkeit, Exekutivfunktionen, Gedächtnis)
- Studien mit einer Studienpopulation von weniger als 10 Personen (Fallserien)
- Keine randomisierte, kontrollierte Studie
- nur Studienprotokoll, keine Ergebnisse

Ergänzende Ausschlusskriterien für systematische Reviews (SR) / Metaanalysen:

- Review basiert nicht auf einer systematischen Literatursuche
- Review schließt keine randomisierten, kontrollierten Studien ein

### **9.4.3. Zusammenfassung des Ergebnisses der PubMed- und Cochrane Library-Suchen**

Zur Beantwortung der jeweiligen Forschungsfrage (siehe Kapitel 7) wurden in jeder Arbeitsgruppe elektronische systematische Literaturrecherchen mit PubMed- und Cochrane-Library-Suchen nach relevanten systematischen Reviews und randomisierten kontrollierten Studien (RKS) im November 2021 und im Januar 2022 durchgeführt. Es erfolgte ein Screening nach Titel und Abstracts, eine Selektion relevanter Referenzen nach Volltext, eine standardisierte Validitätsbeurteilung, Datenextraktion und Ableitungen für die Praxis für jede einzelne beurteilte Referenz mit Evidenztabellen. Alle Prozesse erfolgten nach dem 4-Augen-Prinzip. Basierend auf den Referenzen zu einzelnen Interventionen erfolgte dann eine Synopse

der Evidenz, eine Beurteilung der Qualität der Evidenz nach GRADE und die Ableitung der Empfehlungen mit Graduierung ihrer Empfehlungsstärken gemäß des AWMF-Regelwerkes. Die Zusammenfassung der Literaturrecherche ist in **Abbildung 4** zu sehen.

Recherche: Medline über PubMed, Cochrane Library und freie Internetrecherche  
 Ausschluss von Veröffentlichungen in nicht englischer oder deutscher Sprache

	ITS-Tage- bücher	Delir	Frühmobi- lisation	Motorische Therapie	Geräte- gestützte Therapie	Dysphagie- Therapie	Kognitive Therapie	Psycholog. Therapie	Therapie bei Fatigue	Therapie zur Verbesserung der Teilhabe
<b>Identifikation</b>	1.001	54	512	390	361	75	42	124	149	109
<b>Titel- und Abstraktprüfung</b>	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓
	128	23	473	71	160	74	35	59	143	63
<b>Bewertung in Bezug auf die Fragestellung</b>	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓
	12	15	9	63	0	8	24	38	21	11
<b>Einschluss nach Qualitätskriterien</b>	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓
	2	10	9	6	0	7	4	5	0	0

Abbildung 4: Zusammenfassung der Literaturrecherche (Suchzeitraum: Januar 2009 bis 31. Dezember 2021)

## 9.5. Verwendung existierender Leitlinien

Um Widersprüche und ungeklärte Dopplungen zu vermeiden wurde die Verbindung zu anderen Leitlinien im AWMF Register geprüft. Eine Leitlinien-Adaptation fand nicht statt. Folgende gültige Leitlinien der nationalen Fachgesellschaften bzw. AWMF wurden identifiziert und - sofern zutreffend - in den zugehörigen Kommentaren und Empfehlung integriert.

o S2e-Leitlinie „Lagerungstherapie und Frühmobilisation zur Prophylaxe oder Therapie von pulmonalen Funktionsstörungen“, Bein et al., 2015, AWMF-Registernummer 001 - 015

o S2k-Leitlinie „Prolongiertes Weaning in der neurologisch-neurochirurgischen Frührehabilitation“, Rollnik et al., 2017, AWMF-Registernummer 080-002

o S1-Leitlinie „Neurogene Dysphagien“ Dziewas & Pflug, 2020, AWMF-Registernummer 030-111

o S2k-Leitlinie „Prolongiertes Weaning“ Schönhofer et al., 2019, AWMF-Registernummer 020-015

o S1-Leitlinie „Neurogene Sprechstörungen (Dysarthrien)“, Ackermann et al., 2018, AWMF-Registernummer 030-103

## 9.6. Kritische Bewertung der Evidenz

Ziel der S2e-Leitlinien-Entwicklung ist es, basierend auf einer umfassenden systematischen Suche nach einer kritischen Bewertung der verfügbaren Evidenz Empfehlungen für die klinische Praxis zu formulieren. Die Methodik basiert auf dem Regelwerk der Arbeitsgemeinschaft wissenschaftlicher medizinischer Fachgesellschaften, AWMF (<https://www.awmf.org/leitlinien/awmf-regelwerk.html>) wurde im Kontext der DGNR Leitlinienentwicklung ausführlicher in Platz, 2021 beschrieben, sei hier im Wesentlichen skizziert.

Von der Evidenzbewertung zur Empfehlung werden für die Leitlinienentwicklung folgende Arbeitsschritte unterschieden:

**(I) für einzelne Quellen** (Originalarbeiten, systematische Reviews und Metaanalysen)

1. die kritische Würdigung der Validität (durch Beantwortung der Fragen Q1-Q13 bei systematischen Reviews und Q1-Q14 bei RKS; siehe Anhang 1) einzelner Quellen und das damit verbundene Vertrauen in die jeweilige Qualität, Aussagesicherheit der Evidenz bzw. Therapieeffektabschätzung

2. die Evidenzklassifizierung einzelner nach dem Schema des Center for Evidence-based Medicine in Oxford (OCEBM, Version von 2011, bewertet, mit einer Stufenskala von 1 für systematische Reviews mit Metaanalysen bis 5 für Expert\*innenmeinungen)

3. die Ergebniszusammenfassung, inhaltlichen Ableitungen und Empfehlungen aus den einzelnen Quellen und

**(II) zusammenfassend für alle Quellen zu einer Fragestellung** (z.B. Therapiemethode) (Originalarbeiten, systematische Reviews und Metaanalysen)

4. die höchste Evidenzklasse nach der Centre for Evidence-Based Medicine (CEBM)-Klassifikation benannt, die als Evidenzbasis für die Behandlungsempfehlung maßgeblich genutzt wurde
5. die zusammenfassende inhaltliche Bewertung (Qualität der Evidenz) der eingeschlossenen Quellen im Sinne des daraus resultierenden Vertrauens in die Einschätzung der Effektstärke (einer Therapie) und
6. die Graduierung der abgeleiteten Empfehlung für die klinische Praxis.

Die Qualität der Evidenz für eine bestimmte Fragestellung oder einen Zielparameter einer Leitlinie wird zusammenfassend in Anlehnung an das „GRADE“-System („Grades of Recommendation, Assessment, Development and Evaluation, GRADE“; [www.gradeworkinggroup.org](http://www.gradeworkinggroup.org)) in 4 Kategorien eingeteilt (Balshem et al., 2011):

- Hohe Qualität - Wir sind sicher, dass der wahre Effekt nahe bei dem Effektschätzer liegt.
- Moderate Qualität - Wir haben mäßig viel Vertrauen in den Effektschätzer: Der wahre Effekt ist wahrscheinlich nahe bei dem Effektschätzer, aber es besteht die Möglichkeit, dass er relevant verschieden ist.
- Niedrige Qualität - Unser Vertrauen in den Effektschätzer ist begrenzt: Der wahre Effekt kann durchaus relevant verschieden vom Effektschätzer sein.
- Sehr niedrige Qualität - Wir haben nur sehr wenig Vertrauen in den Effektschätzer: Der wahre Effekt ist wahrscheinlich relevant verschieden vom Effektschätzer.

Die Bewertung der „Qualität“ in diesem Sinne (GRADE) soll deutlich machen, wie stabil die Datenlage für eine bestimmte therapeutische Option eingeschätzt wird. Eine „hohe Qualität“ liegt z.B. vor, wenn Metaanalysen über viele randomisierte, kontrollierte Studien mit hohen Patient\*innenzahlen bei geringer Variabilität (Heterogenität) der Ergebnisse über die Studien hinweg den therapeutischen Effekt in seiner Größe sehr sicher einschätzen lassen und davon ausgegangen werden kann, dass weitere Studien diese Einschätzung nicht wesentlich ändern werden. Am anderen Ende des Bewertungsspektrums stehen Situationen, in denen z.B. keine kontrollierten Studien vorliegen, die den Therapieeffekt mit einer gewissen Sicherheit einschätzen lassen; hier wird von einer „sehr niedrigen Qualität“ ausgegangen.

Folgende Aspekte, wie *Level of Evidence*, kritische Würdigung der Methodik (interne Validität), Studienergebnisse und Relevanz für die klinische Praxis werden in den Evidenztabelle(n) wiedergegeben. Die klinische Relevanz berücksichtigt Eignung der Effektivitätsmaße der Studie für die Versorgung, Angemessenheit der Kontrollgruppen und verwendeten Dosierungen. Ihre Stärke wird mit „2“ (starke Relevanz), „1“ (Relevanz), „0“ (mögliche(aber unsichere) Relevanz) für den Einsatz in der klinischen Praxis oder „-1“ (gegen den Einsatz in der klinischen Praxis) charakterisiert.

## 9.7. Empfehlungsgraduierung

Die Empfehlung für oder gegen eine bestimmte Intervention/ein entsprechendes Zielkriterium wird erst nach der obengenannten Bestimmung der zusammenfassenden Qualität der Evidenz für eine Fragestellung festgelegt.

Neben der methodisch aufbereiteten Evidenz werden bei der Graduierung der Empfehlung die klinische Erfahrung und die Patient\*innenpräferenz berücksichtigt. Zusätzlich werden weitere Kriterien wie Konsistenz der Studienergebnisse; klinische Relevanz der Endpunkte und Effektstärken; Nutzen-Schaden-Verhältnis; ethische, rechtliche, ökonomische Verpflichtungen; Patient\*innenpräferenzen; Anwendbarkeit auf die Patient\*innenzielgruppe und das Deutsche Gesundheitssystem, Umsetzbarkeit im Alltag/ in verschiedenen Versorgungsbereichen bei der Graduierung der Empfehlung berücksichtigt (Andrews et al., 2013; Guyatt et al., 2006). Zusätzlich zur zweistufigen Graduierung von Empfehlungen [A und B] gemäß AWMF (2020) und DGNR sowie DGN (Platz, 2021) wird auch die Kategorie "kann erwogen werden (0)" genutzt. In Tabelle 9 ist die verwendete Empfehlungsgraduierung dargestellt.

Tabelle 9

Empfehlungsgrad	Beschreibung	Ausdrucksweise
<b>A</b>	Starke Empfehlung	Soll /Soll nicht
<b>B</b>	Schwache Empfehlung	Sollte /sollte nicht
<b>0</b>	Empfehlung offen	Kann erwogen/verzichtet werden

Während der ersten virtuellen Treffen des Redaktionskomitees wurden die 10 klinischen Kernfragen (Forschungsfragen Kapitel 7) nach PICO erarbeitet und dann in den jeweiligen Arbeitsgruppen recherchiert, die Evidenz kritisch bewertet und Empfehlungen abgeleitet. Die Ergebnisse wurden dokumentiert und in regelmäßigen virtuellen Treffen des Redaktionskomitees erörtert. Von der Federführenden wurde auf Basis der o.g. Evidenz ein Entwurf der Leitlinie erstellt. Dieser wurde allen Mitgliedern des Redaktionskomitees zur kritischen Überarbeitung zur Verfügung gestellt. Die Kommentare der Mitglieder des Redaktionskomitees wurden in weiteren virtuellen Treffen diskutiert dann in einer Neufassung des Manuskripts integriert und allen zur nochmaligen kritischen Durchsicht wieder vorgelegt.

## 10. Redaktionelle Unabhängigkeit

### 10.1. Finanzierung der Leitlinie

Die Erstellung der Leitlinie wurde nicht finanziell unterstützt.

### 10.2. Darlegung von Interessen und Umgang mit Interessenkonflikten

Alle Mitwirkenden an der Leitlinie haben ihre Interessenerklärungen (AWMF-Tabelle zur Erklärung von Interessen im Rahmen von Leitlinienvorhaben) bei der Koordinatorin eingereicht. Im Tabellen-Formblatt wurden die Ausfüllenden gebeten, bei den dargelegten Interessen mit anzugeben, ob und, wenn ja, welcher thematische Bezug zur Leitlinie/zum Leitlinienthema besteht.

Die Angaben wurden im Hinblick auf einen vorliegenden thematischen Bezug, auf thematische Relevanz, Art und Intensität der Beziehung sowie auf die absolute Höhe der Bezüge individuell eingeschätzt. Die Primäreinschätzung erfolgte durch die Koordinatorin und Prof. Dr. med, Thomas Platz von der DGNR. Der Umgang mit Interessen wurde nachfolgend bei dem Virtuellen Treffen des Redaktionskommittees am 11.10.2022 von allen Beteiligten gemeinsam eingeschätzt und bestätigt. Im Ergebnis wurden keine relevanten Interessenskonflikte festgestellt,

Folgende Bewertungskriterien wurden zugrunde gelegt:

- bezahlte Gutachten und Beratungen für Industrieunternehmen
- Mitarbeit in einem wissenschaftlichen Beirat/Advisory Board: bezahlte Tätigkeit für Industrieunternehmen
- Vorträge: bezahlt durch die Industrie
- Autor\*innen- oder Ko-Autor\*innenschaft: nur wenn industriegelenkt
- Forschungsvorhaben/Durchführung klinischer Studien: direkt- oder teilfinanziert von Industrieunternehmen
- Eigentümer\*inneninteressen (Patente, Aktienbesitz) mit Leitlinienbezug

#### Bewertung der dargelegten Interessen

Zum Umgang mit Interessen hat die Leitliniengruppe folgende Vorgehensweise gewählt: Bei thematischem Bezug zur Leitlinie wurde als *geringer* Interessenkonflikt Vortragstätigkeiten, Buchkapitel und Tätigkeiten für öffentliche Institutionen gewertet. Als *moderater* Interessenkonflikt wurde Advisory Board/Beratertätigkeit gewertet. Als *hoher* Interessenkonflikt wäre Eigentümerinteresse und Industriedrittmittel in verantwortlicher Position oder wenn eine Person ihr Einkommen direkt von der Industrie bezöge, gewertet

worden. Als protektive Faktoren, die einer Verzerrung durch Interessenkonflikte entgegenwirken, kann die pluralistische Zusammensetzung des Redaktionskomitees, die systematische Evidenzaufbereitung sowie die Diskussion der Interessenerklärungen innerhalb eines Leitlinientreffens gewertet werden. Die dargelegten Interessen der Mitwirkenden und die daraus gezogenen Konsequenzen sind aus Gründen der Transparenz in der tabellarischen Zusammenfassung (siehe separates Dokument) aufgeführt.

## **11. Externe Begutachtung und Verabschiedung**

Die vom Redaktionskomitee verabschiedete Version der Leitlinie wurde den Vorständen der oben genannten beteiligten Fachgesellschaften und dem patient\*innenvertretenden Verband vor Veröffentlichung übermittelt und von ihnen autorisiert.

## **12. Verbreitung und Implementierung**

Die Leitlinie ist über das Portal der AWMF, [www.awmf.org](http://www.awmf.org), über die Webseiten der Deutschen Gesellschaft für NeuroRehabilitation (DGNR), [www.dgnr.de](http://www.dgnr.de) sowie der anderen beteiligten Fachgesellschaften frei zugänglich.

## **13. Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren**

Die Leitlinie ist ab 27.10.2022 bis zur nächsten Aktualisierung gültig. Die Gültigkeitsdauer beträgt maximal 5 Jahre. Vorgesehen sind regelmäßige Aktualisierungen; bei dringendem Änderungsbedarf werden diese gesondert publiziert. Kommentare und Hinweise für den Aktualisierungsprozess sind ausdrücklich erwünscht und können an das Leitliniensekretariat gesendet werden.

Prof. Dr. med. Thomas Platz  
Institut für Neurorehabilitation und Evidenzbasierung,  
An-Institut der Universität Greifswald  
BDH-Klinik Greifswald gGmbH  
Karl-Liebknecht-Ring 26a  
17491 Greifswald  
Mail: [t.platz@bdh-klinik-greifswald.de](mailto:t.platz@bdh-klinik-greifswald.de)

## 14. Verwendete Abkürzungen

Abb	Abbildung
<b>ABCDEF-Bündel</b>	<u>A</u> ssessment und Therapie von Schmerzen, spontane Aufwach- und Atmungsversuche ( <u>B</u> reathing and awakening trials), Prüfung ( <u>C</u> hoice of Analgesia and Sedation) der Behandlung bezüglich Tiefe der Sedierung und Analgesie, <u>D</u> elir-Assesment, -Prävention und Behandlung und frühe ( <u>E</u> arly) Mobilisation.
<b>ADL</b>	Aktivitäten des täglichen Lebens (Activities of Daily Living)
<b>ARDS</b>	Acute Respiratory Distress Syndrome
<b>AWMF</b>	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
<b>BAR</b>	Bundesarbeitsgemeinschaft Rehabilitation
<b>BDI-II</b>	Beck-Depressions-Inventar Revision
<b>BMRC</b>	Semiquantitative Muskelkrafttestung nach dem British Medical Research Council
<b>CERAD</b>	Consortium to Establish a Registry for Alzheimer`s Disease
<b>CIP</b>	Critical illness polyneuropathie
<b>CIM</b>	Critical illness myopathie
<b>CINM</b>	Critical Illness Neuromyopathie
<b>COPD</b>	Chronic obstructive pulmonary disease
<b>CVLT</b>	California Verbal Learning Test
<b>DIPS</b>	Diagnostisches Interview psychischer Störungen
<b>(m)EBT</b>	(modified) Evans Blue Test
<b>EMDR</b>	Eye-Movement-Desensitization-and-Reprocessing
<b>EST</b>	Effortful Swallowing Training
<b>EQ-5D-5L</b>	European Quality of Life 5 Dimensions 5 Level
<b>FAC</b>	Functional Ambulation Categories
<b>FEES</b>	Fiberoptic Endoscopic Evaluation of Swallowing
<b>FESCE</b>	Functional electrical stimulation-assisted cycle ergometry
<b>GAD-7</b>	Generalized Anxiety Disorder Scale-7
<b>HABC-M SR</b>	Healthy ageing brain care monitor-self report version
<b>HADS</b>	Hospital Anxiety and Depression Scale
<b>HrQoL</b>	Health related Quality of Life
<b>ICUAW</b>	Intensive care unit acquires weakness; auf der Intensivstation erworbene Muskelschwäche

<b>IES-R</b>	Impact of Event Scale - Revised
<b>IQR</b>	Interquartilsabstand
<b>ITS</b>	Intensivstation
<b>MA</b>	Metaanalyse
<b>MADRS</b>	Montgomery-Asberg Depression Rating-Scale
<b>MCI</b>	Mild cognitive Impairment, leichte kognitive Beeinträchtigung
<b>MMSE</b>	Mini Mental Status Examination
<b>MOCA</b>	Montreal Cognitive Assessment
<b>MRC</b>	Medical Research Council
<b>2-MWT</b>	2-Minuten-Gehtest
<b>6-MWT</b>	6-Minuten-Gehtest
<b>NIV-Beatmung</b>	Nicht-invasive Beatmung
<b>NMES</b>	NeuroMuskuläre Elektrische Stimulation
<b>PAS</b>	Penetration-Aspiration-Skala
<b>PES</b>	Pharyngeale Elektro-Stimulation
<b>PHQ-4</b>	Patient Health Questionnaire (4 Fragen)
<b>PHQ-8</b>	Patient Health Questionnaire (8 Fragen)
<b>PICS</b>	Post intensive care syndrome
<b>PICS-F</b>	Post intensive care syndrome of Family
<b>PTBS</b>	Post-traumatische Belastungsstörung
<b>QoL</b>	Quality of Life
<b>RBANS</b>	Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status
<b>RBMT</b>	Rivermead Behavioural Memory Test
<b>RKS</b>	Randomisierte kontrollierte Studie
<b>RTW</b>	Return to work
<b>SESETD</b>	Standardized Endoscopic Swallowing Evaluation for Tracheostomy Decannulation
<b>SF-36</b>	Health Survey short form
<b>SPPB</b>	Short physical performance battery
<b>SR</b>	Systematisches Review
<b>TAP</b>	Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung
<b>TK</b>	Trachealkanüle
<b>TL-D</b>	Tower of London Deutsche Version

<b>TMT A</b>	Trail Making Test A
<b>TMT B</b>	Trail Making Test B
<b>TUG</b>	Timed up-and-go Test
<b>WHODAS 2.0</b>	World Health Organization Disability Assessment Schedule
<b>WST</b>	Water swallowing test

## 15. Literaturverzeichnis

- Ackermann, H. (2018). Neurogene Sprechstörungen (Dysarthrien), S1-Leitlinie. In Deutsche Gesellschaft für Neurologie (Ed.), *Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie* Online: [www.dgn.org/leitlinien](http://www.dgn.org/leitlinien).
- Amidei, C. (2012). Mobilisation in critical care: a concept analysis. *Intensive Crit Care Nurs*, 28(2), 73-81. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2011.12.006>
- Andrews, J. C., Schünemann, H. J., Oxman, A. D., Pottie, K., Meerpohl, J. J., Coello, P. A., Rind, D., Montori, V. M., Brito, J. P., Norris, S., Elbarbary, M., Post, P., Nasser, M., Shukla, V., Jaeschke, R., Brozek, J., Djulbegovic, B., & Guyatt, G. (2013). GRADE guidelines: 15. Going from evidence to recommendation-determinants of a recommendation's direction and strength. *J Clin Epidemiol*, 66(7), 726-735. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2013.02.003>
- Atashzar, S. F., Carriere, J., & Tavakoli, M. (2021). Review: How Can Intelligent Robots and Smart Mechatronic Modules Facilitate Remote Assessment, Assistance, and Rehabilitation for Isolated Adults With Neuro-Musculoskeletal Conditions? *Front Robot AI*, 8, 610529. <https://doi.org/10.3389/frobt.2021.610529>
- AWMF online. (2020). *DAS-Leitlinie*. <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/001-012.html> (zugegriffen: 06.09.2022)
- Balshem, H., Helfand, M., Schünemann, H. J., Oxman, A. D., Kunz, R., Brozek, J., Vist, G. E., Falck-Ytter, Y., Meerpohl, J., Norris, S., & Guyatt, G. H. (2011). GRADE guidelines: 3. Rating the quality of evidence. *J Clin Epidemiol*, 64(4), 401-406. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2010.07.015>
- Bannon, L., McGaughey, J., Verghis, R., Clarke, M., McAuley, D. F., & Blackwood, B. (2019). The effectiveness of non-pharmacological interventions in reducing the incidence and duration of delirium in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med*, 45(1), 1-12. <https://doi.org/10.1007/s00134-018-5452-x>
- Barr, J., Fraser, G. L., Puntillo, K., Ely, E. W., Gélinas, C., Dasta, J. F., Davidson, J. E., Devlin, J. W., Kress, J. P., Joffe, A. M., Coursin, D. B., Herr, D. L., Tung, A., Robinson, B. R., Fontaine, D. K., Ramsay, M. A., Riker, R. R., Sessler, C. N., Pun, B., Skrobik, Y., & Jaeschke, R. (2013). Clinical practice guidelines for the management of pain, agitation, and delirium in adult patients in the intensive care unit. *Crit Care Med*, 41(1), 263-306. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3182783b72>
- Barreto, B. B., Luz, M., Alves Valente do Amaral Lopes, S., Goulart Rosa, R., & Gusmao-Flores, D. (2021). Exploring Patients' Perceptions on ICU Diaries: A Systematic Review and Qualitative Data Synthesis. *Crit Care Med*, 49(7), e707-e718. <https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000005019>
- Bartolome, G., & Schröter-Morasch, H. (2018). *Schluckstörungen: Diagnostik und Rehabilitation*, 6. Auflage. Urban & Fischer. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/C2015-0-06297-9>
- Bath, P. M., Scutt, P., Love, J., Clavé, P., Cohen, D., Dziewas, R., Iversen, H. K., Ledl, C., Ragab, S., Soda, H., Warusevitane, A., Woisard, V., & Hamdy, S. (2016). Pharyngeal Electrical Stimulation for Treatment of Dysphagia in Subacute Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Stroke*, 47(6), 1562-1570. <https://doi.org/10.1161/strokeaha.115.012455>
- Béchet, S., Hill, F., Gilheaney, Ó., & Walshe, M. (2016). Diagnostic Accuracy of the Modified Evan's Blue Dye Test in Detecting Aspiration in Patients with Tracheostomy: A Systematic Review of the Evidence. *Dysphagia*, 31(6), 721-729. <https://doi.org/10.1007/s00455-016-9737-3>
- Bedwell, J. R., Pandian, V., Roberson, D. W., McGrath, B. A., Cameron, T. S., & Brenner, M. J. (2019). Multidisciplinary Tracheostomy Care: How Collaboratives Drive Quality Improvement. *Otolaryngol Clin North Am*, 52(1), 135-147. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2018.08.006>
- Bein, T. (2015). Move to improve : New guidelines on positional therapy and early mobilization. *Anaesthetist*, 64(8), 560-561. <https://doi.org/10.1007/s00101-015-0062-2> ("Move to improve". Neue Leitlinie zu Lagerungstherapie und Frühmobilisation.)

- Belafsky, P. C., Blumenfeld, L., LePage, A., & Nahrstedt, K. (2003). The accuracy of the modified Evan's blue dye test in predicting aspiration. *Laryngoscope*, *113*(11), 1969-1972. <https://doi.org/10.1097/00005537-200311000-00021>
- Berney, S., Hopkins, R. O., Rose, J. W., Koopman, R., Puthuchery, Z., Pastva, A., Gordon, I., Colantuoni, E., Parry, S. M., Needham, D. M., & Denehy, L. (2021). Functional electrical stimulation in-bed cycle ergometry in mechanically ventilated patients: a multicentre randomised controlled trial. *Thorax*, *76*(7), 656-663. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2020-215093>
- Bienvenu, O. J., Neufeld, K. J., & Needham, D. M. (2012). Treatment of four psychiatric emergencies in the intensive care unit. *Crit Care Med*, *40*(9), 2662-2670. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31825ae0f8>
- Bissett, B. M., Leditschke, I. A., Neeman, T., Boots, R., & Paratz, J. (2016). Inspiratory muscle training to enhance recovery from mechanical ventilation: a randomised trial [with consumer summary]. *Thorax* *2016 Sep*; *71*(9):812-819.
- Brady, S. L., Hildner, C. D., & Hutchins, B. F. (1999). Simultaneous Videofluoroscopic Swallow Study and Modified Evans Blue Dye Procedure: An Evaluation of Blue Dye Visualization in Cases of Known Aspiration. *Dysphagia*, *14*(3), 146-149. <https://doi.org/10.1007/PL00009596>
- Brodsky, M. B., Akst, L. M., Jedlanek, E., Pandian, V., Blackford, B., Price, C., Cole, G., Mendez-Tellez, P. A., Hillel, A. T., Best, S. R., & Levy, M. J. (2021). Laryngeal Injury and Upper Airway Symptoms After Endotracheal Intubation During Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. *Anesth Analg*, *132*(4), 1023-1032. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000005276>
- Brodsky, M. B., Levy, M. J., Jedlanek, E., Pandian, V., Blackford, B., Price, C., Cole, G., Hillel, A. T., Best, S. R., & Akst, L. M. (2018). Laryngeal Injury and Upper Airway Symptoms After Oral Endotracheal Intubation With Mechanical Ventilation During Critical Care: A Systematic Review. *Crit Care Med*, *46*(12), 2010-2017. <https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000003368>
- Brown, S. M., Bose, S., Banner-Goodspeed, V., Beesley, S. J., Dinglas, V. D., Hopkins, R. O., Jackson, J. C., Mir-Kasimov, M., Needham, D. M., & Sevin, C. M. (2019). Approaches to Addressing Post-Intensive Care Syndrome among Intensive Care Unit Survivors. A Narrative Review. *Ann Am Thorac Soc*, *16*(8), 947-956. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201812-913FR>
- Brummel, N. E., Girard, T. D., Ely, E. W., Pandharipande, P. P., Morandi, A., Hughes, C. G., Graves, A. J., Shintani, A., Murphy, E., Work, B., Pun, B. T., Boehm, L., Gill, T. M., Dittus, R. S., & Jackson, J. C. (2014). Feasibility and safety of early combined cognitive and physical therapy for critically ill medical and surgical patients: the Activity and Cognitive Therapy in ICU (ACT-ICU) trial. *Intensive Care Med*, *40*(3), 370-379. <https://doi.org/10.1007/s00134-013-3136-0>
- Bryant, S. E., & McNabb, K. (2019). Postintensive Care Syndrome. *Crit Care Nurs Clin North Am*, *31*(4), 507-516. <https://doi.org/10.1016/j.cnc.2019.07.006>
- Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation. (1999). *Empfehlungen zur Neurologischen Rehabilitation von Patienten mit schweren und schwersten Hirnschädigungen in den Phasen B und C*. BAR.
- Burtin, C., Clerckx, B., Robbeets, C., Ferdinande, P., Langer, D., Troosters, T., Hermans, G., Decramer, M., & Gosselink, R. (2009). Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. *Crit Care Med*, *37*(9), 2499-2505. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3181a38937>
- Carnaby, G. D., Hankey, G. J., & Pizzi, J. (2006). Behavioural intervention for dysphagia in acute stroke: a randomised controlled trial. *The Lancet Neurology*, *5*, 31-37.
- Ceriana, P., Carlucci, A., Schreiber, A., Fracchia, C., Cazzani, C., Dichiarante, M., Cattani, B., Fassio, C., Segagni, D., & Nava, S. (2015). Changes of swallowing function after tracheostomy: a videofluoroscopy study. *Minerva Anesthesiol*, *81*(4), 389-397.
- Chen, Y. H., Hsiao, H. F., Li, L. F., Chen, N. H., & Huang, C. C. (2019). Effects of Electrical Muscle Stimulation in Subjects Undergoing Prolonged Mechanical Ventilation [Journal Article; Randomized Controlled Trial]. *Respiratory care*, *64*(3), 262-271. <https://doi.org/10.4187/respcare.05921>

- Clancy, O., Edginton, T., Casarin, A., & Vizcaychipi, M. P. (2015). The psychological and neurocognitive consequences of critical illness. A pragmatic review of current evidence. *J Intensive Care Soc*, 16(3), 226-233. <https://doi.org/10.1177/1751143715569637>
- Clarissa, C., Salisbury, L., Rodgers, S., & Kean, S. (2019). Early mobilisation in mechanically ventilated patients: a systematic integrative review of definitions and activities. *J Intensive Care*, 7, 3. <https://doi.org/10.1186/s40560-018-0355-z>
- Connolly, B., Thompson, A., Douiri, A., Moxham, J., & Hart, N. (2015). Exercise-based rehabilitation after hospital discharge for survivors of critical illness with intensive care unit-acquired weakness: A pilot feasibility trial. *J Crit Care*, 30(3), 589-598. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2015.02.002>
- Coopersmith, C. M., Wunsch, H., Fink, M. P., Linde-Zwirble, W. T., Olsen, K. M., Sommers, M. S., & Deutschman, C. S. (2012). A comparison of critical care research funding and the financial burden of critical illness in the United States: *Crit Care Med*, 40(4), 1072-1079. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31823c8d03>
- Das Neves, A. V., Vasquez, D. N., Loudet, C. I., Intile, D., Sáenz, M. G., Marchena, C., Gonzalez, A. L., Moreira, J., Reina, R., & Estenssoro, E. (2015). Symptom burden and health-related quality of life among intensive care unit survivors in Argentina: A prospective cohort study. *J Crit Care*, 30(5), 1049-1054. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2015.05.021>
- Davidson, J. E., Aslakson, R. A., Long, A. C., Puntillo, K. A., Kross, E. K., Hart, J., Cox, C. E., Wunsch, H., Wickline, M. A., Nunnally, M. E., Netzer, G., Kentish-Barnes, N., Sprung, C. L., Hartog, C. S., Coombs, M., Gerritsen, R. T., Hopkins, R. O., Franck, L. S., Skrobik, Y., Kon, A. A., Scruth, E. A., Harvey, M. A., Lewis-Newby, M., White, D. B., Swoboda, S. M., Cooke, C. R., Levy, M. M., Azoulay, E., & Curtis, J. R. (2017). Guidelines for Family-Centered Care in the Neonatal, Pediatric, and Adult ICU. *Crit Care Med*, 45(1), 103-128. <https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000002169>
- Davidson, J. E., Jones, C., & Bienvenu, O. J. (2012). Family response to critical illness: postintensive care syndrome-family. *Crit Care Med*, 40(2), 618-624. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e318236ebf9>
- de Larminat, V., Montravers, P., Dureuil, B., & Desmonts, J. M. (1995). Alteration in swallowing reflex after extubation in intensive care unit patients. *Critical care medicine*, 23(3), 486-490. <https://doi.org/10.1097/00003246-199503000-00012>
- Deemer, K., Zjadewicz, K., Fiest, K., Oviatt, S., Parsons, M., Myhre, B., & Posadas-Calleja, J. (2020). Effect of early cognitive interventions on delirium in critically ill patients: a systematic review. *Can J Anaesth*, 67(8), 1016-1034. <https://doi.org/10.1007/s12630-020-01670-z> (Effet des interventions cognitives précoces sur le delirium chez les patients en état critique : une revue systématique.)
- Deng, L. X., Cao, L., Zhang, L. N., Peng, X. B., & Zhang, L. (2020). Non-pharmacological interventions to reduce the incidence and duration of delirium in critically ill patients: A systematic review and network meta-analysis. *J Crit Care*, 60, 241-248. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2020.08.019>
- Desai, S. V., Law, T. J., & Needham, D. M. (2011). Long-term complications of critical care. *Crit Care Med*, 39(2), 371-379. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3181fd66e5>
- DeVita, M. A., & Spierer-Rundback, L. (1990). Swallowing disorders in patients with prolonged orotracheal intubation or tracheostomy tubes. *Crit Care Med*, 18(12), 1328-1330. <https://doi.org/10.1097/00003246-199012000-00004>
- Devlin, J. W., Skrobik, Y., Gélinas, C., Needham, D. M., Slooter, A. J. C., Pandharipande, P. P., Watson, P. L., Weinhouse, G. L., Nunnally, M. E., Rochweg, B., Balas, M. C., van den Boogaard, M., Bosma, K. J., Brummel, N. E., Chanques, G., Denehy, L., Drouot, X., Fraser, G. L., Harris, J. E., Joffe, A. M., Kho, M. E., Kress, J. P., Lanphere, J. A., McKinley, S., Neufeld, K. J., Pisani, M. A., Payen, J. F., Pun, B. T., Puntillo, K. A., Riker, R. R., Robinson, B. R. H., Shehabi, Y., Szumita, P. M., Winkelmann, C., Centofanti, J. E., Price, C., Nikayin, S., Misak, C. J., Flood, P. D., Kiedrowski, K., & Alhazzani, W. (2018). Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management

- of Pain, Agitation/Sedation, Delirium, Immobility, and Sleep Disruption in Adult Patients in the ICU. *Crit Care Med*, 46(9), e825-e873. <https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000003299>
- Dinglas, V. D., Aronson Friedman, L., Colantuoni, E., Mendez-Tellez, P. A., Shanholtz, C. B., Ciesla, N. D., Pronovost, P. J., & Needham, D. M. (2017). Muscle Weakness and 5-Year Survival in Acute Respiratory Distress Syndrome Survivors. *Crit Care Med*, 45(3), 446-453. <https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000002208>
- Dinglas, V. D., Faraone, L. N., & Needham, D. M. (2018). Understanding patient-important outcomes after critical illness: a synthesis of recent qualitative, empirical, and consensus-related studies. *Curr Opin Crit Care*, 24(5), 401-409. <https://doi.org/10.1097/mcc.0000000000000533>
- Donzelli, J., Brady, S., Wesling, M., & Craney, M. (2001). Simultaneous modified Evans blue dye procedure and video nasal endoscopic evaluation of the swallow. *Laryngoscope*, 111(10), 1746-1750. <https://doi.org/10.1097/00005537-200110000-00015>
- Duncan, S., McAuley, D. F., Walshe, M., McGaughey, J., Anand, R., Fallis, R., & Blackwood, B. (2020). Interventions for oropharyngeal dysphagia in acute and critical care: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Medicine*, 46(7), 1326-1338. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06126-y>
- Dziewas, R., Auf dem Brinke, M., Birkmann, U., Bräuer, G., Busch, K., Cerra, F., Damm-Lunau, R., Dunkel, J., Fellgiebel, A., Garms, E., Glahn, J., Hagen, S., Held, S., Helfer, C., Hiller, M., Horn-Schenk, C., Kley, C., Lange, N., Lapa, S., Ledl, C., Lindner-Pfleghar, B., Mertl-Rötzer, M., Müller, M., Neugebauer, H., Özsucu, D., Ohms, M., Perniß, M., Pfeilschifter, W., Plass, T., Roth, C., Roukens, R., Schmidt-Wilcke, T., Schumann, B., Schwarze, J., Schweikert, K., Stege, H., Theuerkauf, D., Thomas, R. S., Vahle, U., Voigt, N., Weber, H., Werner, C. J., Wirth, R., Wittich, I., Woldag, H., & Warnecke, T. (2019). Safety and clinical impact of FEES - results of the FEES-registry. *Neurol Res Pract*, 1, 16. <https://doi.org/10.1186/s42466-019-0021-5>
- Dziewas, R., & Pflug, C. (2020). Neurogene Dysphagie, S1 Leitlinie. In Deutsche Gesellschaft für Neurologie (Ed.), *Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie*. Online: [www.dgn.org/leitlinien](http://www.dgn.org/leitlinien) (abgerufen am 06.09.2022).
- Dziewas, R., Warnecke, T., Zürcher, P., & Schefold, J. C. (2020). Dysphagia in COVID-19 -multilevel damage to the swallowing network? *Eur J Neurol*, 27(9), e46-e47. <https://doi.org/10.1111/ene.14367>
- Eggmann, S., Verra, M. L., Luder, G., Takala, J., & Jakob, S. M. (2018). Effects of early, combined endurance and resistance training in mechanically ventilated, critically ill patients: A randomised controlled trial. *PLoS One*, 13(11), e0207428. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0207428>
- Elliott, D., Davidson, J. E., Harvey, M. A., Bemis-Dougherty, A., Hopkins, R. O., Iwashyna, T. J., Wagner, J., Weinert, C., Wunsch, H., Bienvenu, O. J., Black, G., Brady, S., Brodsky, M. B., Deutschman, C., Doepp, D., Flatley, C., Fosnight, S., Gittler, M., Gomez, B. T., Hyzy, R., Louis, D., Mandel, R., Maxwell, C., Muldoon, S. R., Perme, C. S., Reilly, C., Robinson, M. R., Rubin, E., Schmidt, D. M., Schuller, J., Scruth, E., Siegal, E., Spill, G. R., Sprenger, S., Straumanis, J. P., Sutton, P., Swoboda, S. M., Twaddle, M. L., & Needham, D. M. (2014). Exploring the scope of post-intensive care syndrome therapy and care: engagement of non-critical care providers and survivors in a second stakeholders meeting. *Crit Care Med*, 42(12), 2518-2526. <https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000000525>
- Fan, E., Cheek, F., Chlan, L., Gosselink, R., Hart, N., Herridge, M. S., Hopkins, R. O., Hough, C. L., Kress, J. P., Latronico, N., Moss, M., Needham, D. M., Rich, M. M., Stevens, R. D., Wilson, K. C., Winkelmann, C., Zochodne, D. W., & Ali, N. A. (2014). An official American Thoracic Society Clinical Practice guideline: the diagnosis of intensive care unit-acquired weakness in adults. *Am J Respir Crit Care Med*, 190(12), 1437-1446. <https://doi.org/10.1164/rccm.201411-2011ST>
- Ferre, M., Batista, E., Solanas, A., & Martínez-Ballesté, A. (2021). Smart Health-Enhanced Early Mobilisation in Intensive Care Units. *Sensors (Basel)*, 21(16). <https://doi.org/10.3390/s21165408>

- Ferro, A., Kotecha, S., Auzinger, G., Yeung, E., & Fan, K. (2021). Systematic review and meta-analysis of tracheostomy outcomes in COVID-19 patients. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 59(9), 1013-1023. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2021.05.011>
- Fox, C., Smith, T., Maidment, I., Chan, W. Y., Bua, N., Myint, P. K., Boustani, M., Kwok, C. S., Glover, M., Koopmans, I., & Campbell, N. (2014). Effect of medications with anti-cholinergic properties on cognitive function, delirium, physical function and mortality: a systematic review. *Age Ageing*, 43(5), 604-615. <https://doi.org/10.1093/ageing/afu096>
- Frajkova, Z., Tedla, M., Tedlova, E., Suchankova, M., & Geneid, A. (2020). Postintubation Dysphagia During COVID-19 Outbreak-Contemporary Review. *Dysphagia*, 35(4), 549-557. <https://doi.org/10.1007/s00455-020-10139-6>
- Frank, U., Mäder, M., & Sticher, H. (2007). Dysphagic Patients with Tracheotomies: A Multidisciplinary Approach to Treatment and Decannulation Management. *Dysphagia*, 22(1), 20-29. <https://doi.org/10.1007/s00455-006-9036-5>
- Fuke, R., Hifumi, T., Kondo, Y., Hatakeyama, J., Takei, T., Yamakawa, K., Inoue, S., & Nishida, O. (2018). Early rehabilitation to prevent postintensive care syndrome in patients with critical illness: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, 8(5), e019998. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-019998>
- Geense, W. W., van den Boogaard, M., van der Hoeven, J. G., Vermeulen, H., Hannink, G., & Zegers, M. (2019). Nonpharmacologic Interventions to Prevent or Mitigate Adverse Long-Term Outcomes Among ICU Survivors: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Crit Care Med*, 47(11), 1607-1618. <https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000003974>
- Gerber, S. M., Jeitziner, M. M., Sängler, S. D., Knobel, S. E. J., Marchal-Crespo, L., Müri, R. M., Schefold, J. C., Jakob, S. M., & Nef, T. (2019). Comparing the Relaxing Effects of Different Virtual Reality Environments in the Intensive Care Unit: Observational Study. *JMIR Perioper Med*, 2(2), e15579. <https://doi.org/10.2196/15579>
- Gonçalves, M. R., Honrado, T., Winck, J. C., & Paiva, J. A. (2012). Effects of mechanical insufflation-exsufflation in preventing respiratory failure after extubation: a randomized controlled trial. *Crit Care*, 16(2), R48. <https://doi.org/10.1186/cc11249>
- Görhardt, A., & Lindemann, R. (2015). Modernes Trachealkanülenmanagement in der neurologischen Frührehabilitation. *Neurol Rehabil*, 21(2), 86-93.
- Gries, C. J., Engelberg, R. A., Kross, E. K., Zatzick, D., Nielsen, E. L., Downey, L., & Curtis, J. R. (2010). Predictors of symptoms of posttraumatic stress and depression in family members after patient death in the ICU. *Chest*, 137(2), 280-287. <https://doi.org/10.1378/chest.09-1291>
- Guerra, G. G., Almeida, L., Zorzela, L., King-Jones, S., Joffe, A. R., Hartling, L., Jou, H., & Vohra, S. (2019). Efficacy of music on sedation, analgesia and delirium in critically ill patients. A systematic review of randomized controlled trials. *J Crit Care*, 53, 75-80. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2019.06.006>
- Guillén-Solà, A., Messagi Sartor, M., Bofill Soler, N., Duarte, E., Barrera, M. C., & Marco, E. (2017). Respiratory muscle strength training and neuromuscular electrical stimulation in subacute dysphagic stroke patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*, 31(6), 761-771. <https://doi.org/10.1177/0269215516652446>
- Guyatt, G., Vist, G., Falck-Ytter, Y., Kunz, R., Magrini, N., & Schunemann, H. (2006). An emerging consensus on grading recommendations? *ACP J Club*, 144(1), A8-9.
- Guyatt, G. H., Oxman, A. D., Vist, G. E., Kunz, R., Falck-Ytter, Y., Alonso-Coello, P., & Schünemann, H. J. (2008). GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *Bmj*, 336(7650), 924-926. <https://doi.org/10.1136/bmj.39489.470347.AD>
- Haddara, R., Zhou, Y., Chinchalkar, S., & Trejos, A. L. (2017). Postoperative healing patterns in elbow using electromyography: Towards the development of a wearable mechatronic elbow brace. *IEEE Int Conf Rehabil Robot*, 2017, 1395-1400. <https://doi.org/10.1109/icorr.2017.8009443>
- Hales, P. A., Drinnan, M. J., & Wilson, J. A. (2008). The added value of fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing in tracheostomy weaning. *Clinical Otolaryngology*, 33(4), 319-324. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1749-4486.2008.01757.x>

- Hatch, R., Young, D., Barber, V., Griffiths, J., Harrison, D. A., & Watkinson, P. (2018). Anxiety, Depression and Post Traumatic Stress Disorder after critical illness: a UK-wide prospective cohort study. *Crit Care*, 22(1), 310. <https://doi.org/10.1186/s13054-018-2223-6>
- Heidler, M. D., Salzwedel, A., Jöbges, M., Lück, O., Dohle, C., Seifert, M., von Helden, A., Hollweg, W., & Völler, H. (2018). Decannulation of tracheotomized patients after long-term mechanical ventilation - results of a prospective multicentric study in German neurological early rehabilitation hospitals. *BMC Anesthesiol*, 18(1), 65. <https://doi.org/10.1186/s12871-018-0527-3>
- Henderson, P., Quasim, T., Shaw, M., MacTavish, P., Devine, H., Daniel, M., Nicolson, F., O'Brien, P., Weir, A., Strachan, L., Senior, L., Lucie, P., Bolland, L., Duffty, J., Hogg, L., Ross, C., Sim, M., Sundaram, R., Iwashyna, T. J., & McPeake, J. (2022). Evaluation of a health and social care programme to improve outcomes following critical illness: A multicentre study. *Thorax*, thoraxjnl-2021-218428. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2021-218428>
- Herling, S. F., Greve, I. E., Vasilevskis, E. E., Egerod, I., Bekker Mortensen, C., Møller, A. M., Svenningsen, H., & Thomsen, T. (2018). Interventions for preventing intensive care unit delirium in adults. *Cochrane Database Syst Rev*, 11(11), Cd009783. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009783.pub2>
- Hernández Martínez, G., Rodríguez, M. L., Vaquero, M. C., Ortiz, R., Masclans, J. R., Roca, O., Colinas, L., de Pablo, R., Espinosa, M. D., Garcia-de-Acilu, M., Climent, C., & Cuenca-Boy, R. (2020). High-Flow Oxygen with Capping or Suctioning for Tracheostomy Decannulation. *N Engl J Med*, 383(11), 1009-1017. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2010834>
- Herrera, J. E., Niehaus, W. N., Whiteson, J., Azola, A., Baratta, J. M., Fleming, T. K., Kim, S. Y., Naqvi, H., Sampsel, S., Silver, J. K., Gutierrez, M. V., Maley, J., Herman, E., & Abramoff, B. (2021). Multidisciplinary collaborative consensus guidance statement on the assessment and treatment of fatigue in postacute sequelae of SARS-CoV-2 infection (PASC) patients. *Pm r*, 13(9), 1027-1043. <https://doi.org/10.1002/pmrj.12684>
- Herrup, E. A., Wieczorek, B., & Kudchadkar, S. R. (2017). Characteristics of postintensive care syndrome in survivors of pediatric critical illness: A systematic review. *World J Crit Care Med*, 6(2), 124-134. <https://doi.org/10.5492/wjccm.v6.i2.124>
- Hodgson, C. L., & Tipping, C. J. (2017). Physiotherapy management of intensive care unit-acquired weakness. *J Physiother*, 63(1), 4-10. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2016.10.011>
- Hopkins, R. O., Suchyta, M. R., Kamdar, B. B., Darowski, E., Jackson, J. C., & Needham, D. M. (2017). Instrumental Activities of Daily Living after Critical Illness: A Systematic Review. *Ann Am Thorac Soc*, 14(8), 1332-1343. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201701-059SR>
- Hwang, C. H., Choi, K. H., Ko, Y. S., & Leem, C. M. (2007). Pre-emptive swallowing stimulation in long-term intubated patients. *Clinical Rehabilitation*, 21(1), 41-46. <https://doi.org/10.1177/0269215506071286>
- Igwe, E. O., Nealon, J., Mohammed, M., Hickey, B., Chou, K.-R., Chen, K.-H., & Traynor, V. (2020). Multi-disciplinary and pharmacological interventions to reduce post-operative delirium in elderly patients: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Anesthesia*, 67, 110004. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2020.110004>
- Inoue, S., Hatakeyama, J., Kondo, Y., Hifumi, T., Sakuramoto, H., Kawasaki, T., Taito, S., Nakamura, K., Unoki, T., Kawai, Y., Kenmotsu, Y., Saito, M., Yamakawa, K., & Nishida, O. (2019). Post-intensive care syndrome: its pathophysiology, prevention, and future directions. *Acute Med Surg*, 6(3), 233-246. <https://doi.org/10.1002/ams2.415>
- Institute of Medicine. (2015). *Beyond myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome: Redefining an illness*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/19012>
- Intiso, D., Centra, A. M., Bartolo, M., Gatta, M. T., Gravina, M., & Di Rienzo, F. (2022). Recovery and long term functional outcome in people with critical illness polyneuropathy and myopathy: a scoping review. *BMC Neurol*, 22(1), 50. <https://doi.org/10.1186/s12883-022-02570-z>
- Jackson, J. C., Ely, E. W., Morey, M. C., Anderson, V. M., Denne, L. B., Clune, J., Siebert, C. S., Archer, K. R., Torres, R., Janz, D., Schiro, E., Jones, J., Shintani, A. K., Levine, B., Pun, B. T., Thompson, J., Brummel, N. E., & Hoenig, H. (2012). Cognitive and physical rehabilitation of intensive care

- unit survivors: results of the RETURN randomized controlled pilot investigation. *Crit Care Med*, 40(4), 1088-1097. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3182373115>
- Jeong, Y. J., & Kang, J. (2019). Development and validation of a questionnaire to measure post-intensive care syndrome. *Intensive Crit Care Nurs*, 55, 102756. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2019.102756>
- Johnson, C. C., Suchyta, M. R., Darowski, E. S., Collar, E. M., Kiehl, A. L., Van, J., Jackson, J. C., & Hopkins, R. O. (2019). Psychological Sequelae in Family Caregivers of Critically Ill Intensive Care Unit Patients. A Systematic Review. *Ann Am Thorac Soc*, 16(7), 894-909. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201808-540SR>
- Kamdar, B. B., Huang, M., Dinglas, V. D., Colantuoni, E., von Wachter, T. M., Hopkins, R. O., Needham, D. M., & National Heart, Lung, and Blood Institute Acute Respiratory Distress Syndrome Network. (2017). Joblessness and Lost Earnings after Acute Respiratory Distress Syndrome in a 1-Year National Multicenter Study. *Am J Respir Crit Care Med*, 196(8), 1012-1020. <https://doi.org/10.1164/rccm.201611-2327OC>
- Kang, J., & Jeong, Y. J. (2018). Embracing the new vulnerable self: A grounded theory approach on critical care survivors' post-intensive care syndrome. *Intensive Crit Care Nurs*, 49, 44-50. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2018.08.004>
- Kapfhammer, H. P. (2016). Depressive, Angst- und posttraumatische Belastungsstörungen als Konsequenzen intensivmedizinischer Behandlung. *Der Nervenarzt*, 87(3), 253-263. <https://doi.org/10.1007/s00115-016-0070-8>
- Kapfhammer, H. P., & Schwab, S. (2016). [The priority aim is to survive the intensive care unit but that alone is not sufficient: The neurological and mental sequelae of intensive medical care treatment]. *Der Nervenarzt*, 87(3), 233-235. <https://doi.org/10.1007/s00115-016-0079-z> (Die Intensivstation zu überleben ist vorrangiges Ziel, doch allein nicht genügend : Zu den neurologischen und psychischen Folgen intensivmedizinischer Behandlung.)
- Kayambu, G., Boots, R., & Paratz, J. (2015). Early physical rehabilitation in intensive care patients with sepsis syndromes: a pilot randomised controlled trial. *Intensive Care Med*, 41(5), 865-874. <https://doi.org/10.1007/s00134-015-3763-8>
- Kentish-Barnes, N., Chaize, M., Seegers, V., Legriël, S., Cariou, A., Jaber, S., Lefrant, J. Y., Floccard, B., Renault, A., Vinatier, I., Mathonnet, A., Reuter, D., Guisset, O., Cohen-Solal, Z., Cracco, C., Seguin, A., Durand-Gasselín, J., Éon, B., Thirion, M., Rigaud, J. P., Philippon-Jouve, B., Argaud, L., Chouquer, R., Adda, M., Dedrie, C., Georges, H., Lebas, E., Rolin, N., Bollaert, P. E., Lecuyer, L., Viquesnel, G., Léone, M., Chalumeau-Lemoine, L., Garrouste, M., Schlemmer, B., Chevret, S., Falissard, B., & Azoulay, É. (2015). Complicated grief after death of a relative in the intensive care unit. *Eur Respir J*, 45(5), 1341-1352. <https://doi.org/10.1183/09031936.00160014>
- Kiwanuka, F., Sak-Dankosky, N., Alemayehu, Y. H., Nanyonga, R. C., & Kvist, T. (2022). The evidence base of nurse-led family interventions for improving family outcomes in adult critical care settings: A mixed method systematic review. *International journal of nursing studies*, 125, 104100. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2021.104100>
- Kutsukutsa, J., Kuupiel, D., Monori-Kiss, A., Del Rey-Puech, P., & Mashamba-Thompson, T. P. (2019). Tracheostomy decannulation methods and procedures for assessing readiness for decannulation in adults: a systematic scoping review. *Int J Evid Based Healthc*, 17(2), 74-91. <https://doi.org/10.1097/xeb.000000000000166>
- Langmore, S. E., Kenneth, S. M. A., & Olsen, N. (1988). Fiberoptic endoscopic examination of swallowing safety: A new procedure. *Dysphagia*, 2(4), 216-219. <https://doi.org/10.1007/BF02414429>
- Larson, E. B., Feigon, M., Gagliardo, P., & Dvorkin, A. Y. (2014). Virtual reality and cognitive rehabilitation: a review of current outcome research. *NeuroRehabilitation*, 34(4), 759-772. <https://doi.org/10.3233/nre-141078>
- Latronico, N., Bertolini, G., Guarneri, B., Botteri, M., Peli, E., Andreoletti, S., Bera, P., Luciani, D., Nardella, A., Vittorielli, E., Simini, B., & Candiani, A. (2007). Simplified electrophysiological

- evaluation of peripheral nerves in critically ill patients: the Italian multi-centre CRIMYNE study. *Crit Care*, 11(1), R11. <https://doi.org/10.1186/cc5671>
- Lee, M., Kang, J., & Jeong, Y. J. (2020). Risk factors for post-intensive care syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Aust Crit Care*, 33(3), 287-294. <https://doi.org/10.1016/j.aucc.2019.10.004>
- Liang, S., Chau, J. P. C., Lo, S. H. S., Zhao, J., & Choi, K. C. (2021). Effects of nonpharmacological delirium-prevention interventions on critically ill patients' clinical, psychological, and family outcomes: A systematic review and meta-analysis. *Aust Crit Care*, 34(4), 378-387. <https://doi.org/10.1016/j.aucc.2020.10.004>
- Linhares Filho, T. A., Arcanjo, F. P. N., Zanin, L. H., Portela, H. A., Braga, J. M., & da Luz Pereira, V. (2019). The accuracy of the modified Evan's blue dye test in detecting aspiration in tracheostomised patients. *J Laryngol Otol*, 133(4), 329-332. <https://doi.org/10.1017/s0022215119000471>
- Litton, E., Carnegie, V., Elliott, R., & Webb, S. A. (2016). The Efficacy of Earplugs as a Sleep Hygiene Strategy for Reducing Delirium in the ICU: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Crit Care Med*, 44(5), 992-999. <https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000001557>
- Luther, R., & McLeod, A. (2017). The effect of chronotherapy on delirium in critical care - a systematic review. *Nurs Crit Care*, 23(6), 283-290. <https://doi.org/10.1111/nicc.12300>
- Lynch, Y. T., Clark, B. J., Macht, M., White, S. D., Taylor, H., Wimbish, T., & Moss, M. (2017). The accuracy of the bedside swallowing evaluation for detecting aspiration in survivors of acute respiratory failure. *J Crit Care*, 39, 143-148. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2017.02.013>
- Mah, J. W., Staff, II, Fisher, S. R., & Butler, K. L. (2017). Improving Decannulation and Swallowing Function: A Comprehensive, Multidisciplinary Approach to Post-Tracheostomy Care. *Respir Care*, 62(2), 137-143. <https://doi.org/10.4187/respcare.04878>
- Major, M. E., Dettling-Ihnenfeldt, D., Ramaekers, S. P. J., Engelbert, R. H. H., & van der Schaaf, M. (2021). Feasibility of a home-based interdisciplinary rehabilitation program for patients with Post-Intensive Care Syndrome: the REACH study. *Crit Care*, 25(1), 279. <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03709-z>
- Manning, J. C., Pinto, N. P., Rennick, J. E., Colville, G., & Curley, M. A. Q. (2018). Conceptualizing Post Intensive Care Syndrome in Children-The PICS-p Framework. *Pediatr Crit Care Med*, 19(4), 298-300. <https://doi.org/10.1097/pcc.0000000000001476>
- Mantovani, E., Zucchella, C., Bottiroli, S., Federico, A., Giugno, R., Sandrini, G., Chiamulera, C., & Tamburin, S. (2020). Telemedicine and Virtual Reality for Cognitive Rehabilitation: A Roadmap for the COVID-19 Pandemic. *Front Neurol*, 11, 926. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.00926>
- Marra, A., Pandharipande, P. P., Girard, T. D., Patel, M. B., Hughes, C. G., Jackson, J. C., Thompson, J. L., Chandrasekhar, R., Ely, E. W., & Brummel, N. E. (2018). Co-Occurrence of Post-Intensive Care Syndrome Problems Among 406 Survivors of Critical Illness. *Crit Care Med*, 46(9), 1393-1401. <https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000003218>
- Marti, J., Hall, P., Hamilton, P., Lamb, S., McCabe, C., Lall, R., Darbyshire, J., Young, D., & Hulme, C. (2016). One-year resource utilisation, costs and quality of life in patients with acute respiratory distress syndrome (ARDS): secondary analysis of a randomised controlled trial. *J Intensive Care*, 4, 56. <https://doi.org/10.1186/s40560-016-0178-8>
- McPeake, J., Boehm, L. M., Hibbert, E., Bakhru, R. N., Bastin, A. J., Butcher, B. W., Eaton, T. L., Harris, W., Hope, A. A., Jackson, J., Johnson, A., Kloos, J. A., Korzick, K. A., MacTavish, P., Meyer, J., Montgomery-Yates, A., Quasim, T., Slack, A., Wade, D., Still, M., Netzer, G., Hopkins, R. O., Mikkelsen, M. E., Iwashyna, T. J., Haines, K. J., & Sevin, C. M. (2020). Key Components of ICU Recovery Programs: What Did Patients Report Provided Benefit? *Crit Care Explor*, 2(4), e0088. <https://doi.org/10.1097/cce.0000000000000088>
- McPeake, J., Mikkelsen, M. E., Quasim, T., Hibbert, E., Cannon, P., Shaw, M., Ankori, J., Iwashyna, T. J., & Haines, K. J. (2019). Return to Employment after Critical Illness and Its Association with Psychosocial Outcomes. A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ann AmThorac Soc*, 16(10), 1304-1311. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201903-248OC>

- McPeake, J., Shaw, M., Iwashyna, T. J., Daniel, M., Devine, H., Jarvie, L., Kinsella, J., MacTavish, P., & Quasim, T. (2017). Intensive Care Syndrome: Promoting Independence and Return to Employment (InS:PIRE). Early evaluation of a complex intervention. *PLoS One*, 12(11), e0188028. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0188028>
- McPeake, J., Iwashyna, T. J., Devine, H., MacTavish, P., & Quasim, T. (2017). Peer support to improve recovery following critical care discharge: A case-based discussion. *Thorax*, 72(9), 856–858. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2016-209661>
- Mehlhorn, J., Freytag, A., Schmidt, K., Brunkhorst, F. M., Graf, J., Troitzsch, U., Schlattmann, P., Wensing, M., & Gensichen, J. (2014). Rehabilitation interventions for postintensive care syndrome: a systematic review. *Crit Care Med*, 42(5), 1263-1271. <https://doi.org/10.1097/ccm.000000000000148>
- Mehrholz, J., Pohl, M., Kugler, J., Burrige, J., Muckel, S., & Elsner, B. (2015). Physical rehabilitation for critical illness myopathy and neuropathy. *Cochrane Database of Systematic Reviews*(3), CD010942. <https://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&D=medc1&AN=25737049>
- Mikkelsen, M. E., Shull, W. H., Biester, R. C., Taichman, D. B., Lynch, S., Demissie, E., Hansen-Flaschen, J., & Christie, J. D. (2009). Cognitive, mood and quality of life impairments in a select population of ARDS survivors. *Respirology*, 14(1), 76-82. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1843.2008.01419.x>
- Mikkelsen, M. E., Still, M., Anderson, B. J., Bienvenu, O. J., Brodsky, M. B., Brummel, N., Butcher, B., Clay, A. S., Felt, H., Ferrante, L. E., Haines, K. J., Harhay, M. O., Hope, A. A., Hopkins, R. O., Hosey, M., Hough, C. T. L., Jackson, J. C., Johnson, A., Khan, B., Lone, N. I., MacTavish, P., McPeake, J., Montgomery-Yates, A., Needham, D. M., Netzer, G., Schorr, C., Skidmore, B., Stollings, J. L., Umberger, R., Andrews, A., Iwashyna, T. J., & Sevin, C. M. (2020). Society of Critical Care Medicine's International Consensus Conference on Prediction and Identification of Long-Term Impairments After Critical Illness. *Crit Care Med*, 48(11), 1670-1679. <https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000004586>
- Morandi, A., Brummel, N. E., & Ely, E. W. (2011). Sedation, delirium and mechanical ventilation: the 'ABCDE' approach. *Curr Opin Crit Care*, 17(1), 43-49. <https://doi.org/10.1097/MCC.0b013e3283427243>
- Morgan, A. (2021). Long-term outcomes from critical care. *Surgery (Oxf)*, 39(1), 53-57. <https://doi.org/10.1016/j.mpsur.2020.11.005>
- Morgan, A. S., & Mackay, L. E. (1999). Causes and Complications Associated with Swallowing Disorders in Traumatic Brain Injury. *The Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 14(5), 454-461. [https://journals.lww.com/headtraumarehab/Fulltext/1999/10000/Causes\\_and\\_Complications\\_Associated\\_with.6.aspx](https://journals.lww.com/headtraumarehab/Fulltext/1999/10000/Causes_and_Complications_Associated_with.6.aspx)
- Muhle, P., Suntrup-Krueger, S., Burkhardt, K., Lapa, S., Ogawa, M., Claus, I., Labeit, B., Ahring, S., Oelenberg, S., Warnecke, T., & Dziewas, R. (2021). Standardized Endoscopic Swallowing Evaluation for Tracheostomy Decannulation in Critically Ill Neurologic Patients - a prospective evaluation. *Neurol Res Pract*, 3(1), 26. <https://doi.org/10.1186/s42466-021-00124-1>
- Muradov, O., Petrovskaya, O., & Papathanassoglou, E. (2021). Effectiveness of cognitive interventions on cognitive outcomes of adult intensive care unit survivors: A scoping review. *Aust Crit Care*, 34(5), 473-485. <https://doi.org/10.1016/j.aucc.2020.11.001>
- Myhren, H., Ekeberg, Ø., & Stokland, O. (2010). Health-related quality of life and return to work after critical illness in general intensive care unit patients: A 1-year follow-up study. *Crit Care Med*, 38(7), 1554–1561. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3181e2c8b1>
- Needham, D. M., Davidson, J., Cohen, H., Hopkins, R. O., Weinert, C., Wunsch, H., Zawistowski, C., Bemis-Dougherty, A., Berney, S. C., Bienvenu, O. J., Brady, S. L., Brodsky, M. B., Denehy, L., Elliott, D., Flatley, C., Harabin, A. L., Jones, C., Louis, D., Meltzer, W., Muldoon, S. R., Palmer, J. B., Perme, C., Robinson, M., Schmidt, D. M., Scruth, E., Spill, G. R., Storey, C. P., Render, M., Votto, J., & Harvey, M. A. (2012). Improving long-term outcomes after discharge from

- intensive care unit: report from a stakeholders' conference. *Crit Care Med*, 40(2), 502-509. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e318232da75>
- Needham, D. M., Sepulveda, K. A., Dinglas, V. D., Chessare, C. M., Friedman, L. A., Bingham, C. O., 3rd, & Turnbull, A. E. (2017). Core Outcome Measures for Clinical Research in Acute Respiratory Failure Survivors. An International Modified Delphi Consensus Study. *Am J Respir Crit Care Med*, 196(9), 1122-1130. <https://doi.org/10.1164/rccm.201702-0372OC>
- Needham, D. M., Dinglas, V. D., Bienvenu, O. J., Colantuoni, E., Wozniak, A. W., Rice, T. W., Hopkins, R. O., & NIH NHLBI ARDS Network. (2013). One year outcomes in patients with acute lung injury randomised to initial trophic or full enteral feeding: Prospective follow-up of EDEN randomised trial. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 346, f1532. <https://doi.org/10.1136/bmj.f1532>
- Netzer, G. (2018). *Families in the Intensive Care Unit: A Guide to Understanding, Engaging, and Supporting at the Bedside* (1 ed.). Springer. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-319-94337-4>
- Nusser-Müller-Busch, R. (2011). *Die Therapie des Facio-Oralen Trakts: F.O.T.T. nach Kay Coombes* (3 ed.). Springer Berlin. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-12943-8>
- Nusser-Müller-Busch, R., & Jädicke, M. (2022). Vom Entlocken zur Teilhabe: Trachealkanülen-Management beginnt auf der Intensivstation. *Forum Logopädie*, 36(4), 16-21.
- O'Connor, L. R., Morris, N. R., & Paratz, J. (2019). Physiological and clinical outcomes associated with use of one-way speaking valves on tracheostomised patients: A systematic review. *Heart & Lung*, 48(4), 356-364. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2018.11.006>
- OCEBM Levels of Evidence Working Group. (2011). *The Oxford 2011 Levels of Evidence*. <https://www.cebm.ox.ac.uk/resources/levels-of-evidence/ocebmllevels-of-evidence>
- Op't Hoog, S. A. J. J., Eskes, A. M., van Mersbergen-de Bruin, M. P. J., Pelgrim, T., van der Hoeven, H., Vermeulen, H., & Vloet, L. C. M. (2022). The effects of intensive care unit-initiated transitional care interventions on elements of post-intensive care syndrome: A systematic review and meta-analysis. *Aust Crit Care*, 35(3), 309-320. <https://doi.org/10.1016/j.aucc.2021.04.010>
- Pandharipande, P. P., Girard, T. D., Jackson, J. C., Morandi, A., Thompson, J. L., Pun, B. T., Brummel, N. E., Hughes, C. G., Vasilevskis, E. E., Shintani, A. K., Moons, K. G., Geevarghese, S. K., Canonico, A., Hopkins, R. O., Bernard, G. R., Dittus, R. S., & Ely, E. W. (2013). Long-term cognitive impairment after critical illness. *N Engl J Med*, 369(14), 1306-1316. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1301372>
- Pandharipande, P. P., Pun, B. T., Herr, D. L., Maze, M., Girard, T. D., Miller, R. R., Shintani, A. K., Thompson, J. L., Jackson, J. C., Deppen, S. A., Stiles, R. A., Dittus, R. S., Bernard, G. R., & Ely, E. W. (2007). Effect of Sedation With Dexmedetomidine vs Lorazepam on Acute Brain Dysfunction in Mechanically Ventilated Patients The MENDS Randomized Controlled Trial. *JAMA*, 298(22), 2644-2653. <https://doi.org/10.1001/jama.298.22.2644>
- Pandian, V., Boisen, S., Mathews, S., & Brenner, M. J. (2019). Speech and Safety in Tracheostomy Patients Receiving Mechanical Ventilation: A Systematic Review. *Am J Crit Care*, 28(6), 441-450. <https://doi.org/10.4037/ajcc2019892>
- Pandian, V., Miller, C. R., Schiavi, A. J., Yarmus, L., Contractor, A., Haut, E. R., Feller-Kopman, D. J., Mirski, M. A., Morad, A. H., Carey, J. P., Hillel, A. T., Maragos, C. S., & Bhatti, N. I. (2014). Utilization of a standardized tracheostomy capping and decannulation protocol to improve patient safety. *Laryngoscope*, 124(8), 1794-1800. <https://doi.org/10.1002/lary.24625>
- Park, H. S., Oh, D. H., Yoon, T., & Park, J. S. (2019). Effect of effortful swallowing training on tongue strength and oropharyngeal swallowing function in stroke patients with dysphagia: a double-blind, randomized controlled trial. *Int J Lang Commun Disord*, 54(3), 479-484. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12453>
- Pascarella, G., Strumia, A., Piliago, C., Bruno, F., Del Buono, R., Costa, F., Scarlata, S., & Agrò, F. E. (2020). COVID-19 diagnosis and management: a comprehensive review. *J Intern Med*, 288(2), 192-206. <https://doi.org/10.1111/joim.13091>
- Peris, A., Bonizzoli, M., Iozzelli, D., Migliaccio, M. L., Zagli, G., Bacchereti, A., Debolini, M., Vannini, E., Solaro, M., Balzi, I., Bendoni, E., Bacchi, I., Trevisan, M., Giovannini, V., & Belloni, L. (2011).

- Early intra-intensive care unit psychological intervention promotes recovery from post traumatic stress disorders, anxiety and depression symptoms in critically ill patients. *Crit Care*, 15(1), R41. <https://doi.org/10.1186/cc10003>
- Peruzzi, W., Logemann, J., Currie, D., & Moen, S. (2001). Assessment of aspiration in patients with tracheostomies: Comparison of the bedside colored dye assessment with videofluoroscopic examination. *Respiratory care*, 46, 243-247.
- Petrinec, A. B., & Martin, B. R. (2018). Post-intensive care syndrome symptoms and health-related quality of life in family decision-makers of critically ill patients. *Palliat Support Care*, 16(6), 719-724. <https://doi.org/10.1017/s1478951517001043>
- Prigerson, H. G., Horowitz, M. J., Jacobs, S. C., Parkes, C. M., Aslan, M., Goodkin, K., Raphael, B., Marwit, S. J., Wortman, C., Neimeyer, R. A., Bonanno, G. A., Block, S. D., Kissane, D., Boelen, P., Maercker, A., Litz, B. T., Johnson, J. G., First, M. B., & Maciejewski, P. K. (2009). Prolonged grief disorder: Psychometric validation of criteria proposed for DSM-V and ICD-11. *PLoS Med*, 6(8), e1000121. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000121>
- Printza, A., Katotomichelakis, M., Valsamidis, K., Metallidis, S., Panagopoulos, P., Panopoulou, M., Petrakis, V., & Constantinidis, J. (2021). Smell and Taste Loss Recovery Time in COVID-19 Patients and Disease Severity. *J Clin Med*, 10(5). <https://doi.org/10.3390/jcm10050966>
- Quasim, T., & McPeake, J. (2016). Intensive Care Syndrome: Promoting Independence and Return to Employment (InS:PIRE). *ICU Management and Practice*, 16(3), Article 3. <https://healthmanagement.org/c/icu/issuearticle/intensive-care-syndrome-promoting-independence-and-return-to-employment-ins-pire>.
- Quasim, T., Brown, J., & Kinsella, J. (2015). *Employment, social dependency and return to work after intensive care*. *J Intensive Care Soc*, 16(1), 31–36. <https://doi.org/10.1177/1751143714556238>
- Ramnarain, D., Aupers, E., den Oudsten, B., Oldenbeuving, A., de Vries, J., & Pouwels, S. (2021). Post Intensive Care Syndrome (PICS): an overview of the definition, etiology, risk factors, and possible counseling and treatment strategies. *Expert Rev Neurother*, 21(10), 1159-1177. <https://doi.org/10.1080/14737175.2021.1981289>
- Rawal, G., Yadav, S., & Kumar, R. (2017). Post-intensive Care Syndrome: an Overview. *J Transl Int Med*, 5(2), 90-92. <https://doi.org/10.1515/jtim-2016-0016>
- Reichl, S., Weillbach, F., & Mehrholz, J. (2020). Implementation of a gait center training to improve walking ability and vital parameters in inpatient neurological rehabilitation- a cohort study. *J Neuroeng Rehabil*, 17(1), 38. <https://doi.org/10.1186/s12984-020-00669-3>
- Reid, D. B., Chapple, L. S., O'Connor, S. N., Bellomo, R., Buhr, H., Chapman, M. J., Davies, A. R., Eastwood, G. M., Ferrie, S., Lange, K., McIntyre, J., Needham, D. M., Peake, S. L., Rai, S., Ridley, E. J., Rodgers, H., & Deane, A. M. (2016). The effect of augmenting early nutritional energy delivery on quality of life and employment status one year after ICU admission. *Anaesth Intensive Care*, 44(3), 406–412. <https://doi.org/10.1177/0310057X1604400309>
- Rodrigues, M., Costa, A. J., Santos, R., Diogo, P., Gonçalves, E., Barroso, D., Almeida, M. P., Vaz, I. M., & Lima, A. (2022). Inpatient rehabilitation can improve functional outcomes of post-intensive care unit COVID-19 patients-a prospective study. *Disabil Rehabil*, 1-11. <https://doi.org/10.1080/09638288.2022.2032408>
- Rollnik, J. D., Adolphsen, J., Bauer, J., Bertram, M., Brocke, J., Dohmen, C., Donauer, E., Hartwich, M., Heidler, M. D., Hüge, V., Klarmann, S., Lorenzl, S., Lück, M., Mertl-Rötzer, M., Mokusich, T., Nowak, D. A., Platz, T., Riechmann, L., Schlachetzki, F., von Helden, A., Wallesch, C. W., Zergiebel, D., & Pohl, M. (2017). Prolongiertes Weaning in der neurologisch-neurochirurgischen Frührehabilitation. *Der Nervenarzt*, 88(6), 652-674. <https://doi.org/10.1007/s00115-017-0332-0>
- Romero, C. M., Marambio, A., Larrondo, J., Walker, K., Lira, M.-T., Tobar, E., Cornejo, R., & Ruiz, M. (2010). Swallowing Dysfunction in Nonneurologic Critically Ill Patients Who Require Percutaneous Dilatational Tracheostomy. *Chest*, 137(6), 1278-1282. <https://doi.org/https://doi.org/10.1378/chest.09-2792>

- Rose, L., Adhikari, N. K., Leasa, D., Fergusson, D. A., & McKim, D. (2017). Cough augmentation techniques for extubation or weaning critically ill patients from mechanical ventilation. *Cochrane Database Syst Rev*, 1(1), Cd011833. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011833.pub2>
- Rosenbek, J. C., Robbins, J. A., Roecker, E. B., Coyle, J. L., & Wood, J. L. (1996). A penetration-aspiration scale. *Dysphagia*, 11(2), 93-98. <https://doi.org/10.1007/BF00417897>
- Rousseau, A. F., Minguet, P., Colson, C., Kellens, I., Chaabane, S., Delanaye, P., Cavalier, E., Chase, J. G., Lambermont, B., & Misset, B. (2021). Post-intensive care syndrome after a critical COVID-19: cohort study from a Belgian follow-up clinic. *Ann Intensive Care*, 11(1), 118. <https://doi.org/10.1186/s13613-021-00910-9>
- Saccheri, C., Morawiec, E., Delemazure, J., Mayaux, J., Dubé, B. P., Similowski, T., Demoule, A., & Dres, M. (2020). ICU-acquired weakness, diaphragm dysfunction and long-term outcomes of critically ill patients. *Ann Intensive Care*, 10(1), 1. <https://doi.org/10.1186/s13613-019-0618-4>
- Sarabadani Tafreshi, A., Klamroth-Marganska, V., Nussbaumer, S., & Riener, R. (2015). Real-time closed-loop control of human heart rate and blood pressure. *IEEE Trans Biomed Eng*, 62(5), 1434-1442. <https://doi.org/10.1109/tbme.2015.2391234>
- Saxena, H., Ward, K. R., Krishnan, C., & Epureanu, B. I. (2020). Effect of Multi-Frequency Whole-Body Vibration on Muscle Activation, Metabolic Cost and Regional Tissue Oxygenation. *IEEE Access*, 8, 140445-140455. <https://doi.org/10.1109/access.2020.3011691>
- Sayde, G. E., Stefanescu, A., Conrad, E., Nielsen, N., & Hammer, R. (2020). Implementing an intensive care unit (ICU) diary program at a large academic medical center: Results from a randomized control trial evaluating psychological morbidity associated with critical illness. *Gen Hosp Psychiatry*, 66, 96-102. <https://doi.org/10.1016/j.genhosppsych.2020.06.017>
- Schofield-Robinson, O. J., Lewis, S. R., Smith, A. F., McPeake, J., & Alderson, P. (2018). Follow-up services for improving long-term outcomes in intensive care unit (ICU) survivors. *Cochrane Database Syst Rev*, 11(11), Cd012701. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012701.pub2>
- Schönhofer, B., Geiseler, J., Dellweg, D., Fuchs, H., Moerer, O., Weber-Carstens, S., Westhoff, M., Windisch, W., Hirschfeld-Araujo, J., Janssens, U., Rollnik, J., Rosseau, S., Schreiter, D., Sitter, H., Weitere beteiligte wissenschaftliche Fachgesellschaften und Institutionen: Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin e. , V., Deutsche Gesellschaft für Chirurgie e. , V., Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin e. , V., Deutsche Gesellschaft für Geriatrie e. , V., Deutsche Gesellschaft für Internistische Intensivmedizin und Notfallmedizin e. , V., Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e. , V., Deutsche Gesellschaft für Neurointensiv- und Notfallmedizin e. , V., Deutsche Gesellschaft für Neurorehabilitation e. , V., Deutsche Gesellschaft für Palliativmedizin e. , V., Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin e. , V., Gesellschaft für Neonatologie und pädiatrische Intensivmedizin e. , V., Deutsche Gesellschaft für Neurochirurgie e. , V., Deutsche Gesellschaft für Neurologie e. , V., Deutschsprachige Medizinische Gesellschaft für Paraplegie e. , V., Deutsche Gesellschaft für Thorax, H.-u. G. e. V., Deutsche Gesellschaft für Fachkrankenpflege und Funktionsdienste e. , V., Deutsche Interdisziplinäre Gesellschaft für Außerklinische Beatmung e. , V., Deutscher Verband für Physiotherapie e. , V., & Deutscher Bundesverband für Logopädie e. , V. (2019). Prolongiertes Weaning [Prolonged Weaning]. *Pneumologie*, 73(12), 723-814.
- Schröder, J. B., Marian, T., Muhle, P., Claus, I., Thomas, C., Ruck, T., Wiendl, H., Warnecke, T., Suntrup-Krueger, S., Meuth, S., & Dziewas, R. (2019). Intubation, tracheostomy, and decannulation in patients with Guillain-Barré-syndrome-does dysphagia matter? *Muscle Nerve*, 59(2), 194-200. <https://doi.org/10.1002/mus.26377>
- Schwegler, H. (2016). *Trachealkanülenmanagement: In sicheren Schritten Richtung Dekanülierung*. Schulz-Kirchner Verlag GmbH.
- Seidl, R. O., Nusser-Müller-Busch, R., Hollweg, W., Westhofen, M., & Ernst, A. (2007). Pilot study of a neurophysiological dysphagia therapy for neurological patients. *Clin Rehabil*, 21(8), 686-697. <https://doi.org/10.1177/0269215507076393>

- Seidl, R. O., Nusser-Müller-Busch, R. (2015). Trachealkanüle: Segen und Fluch. In: Nusser-Müller-Busch, R. (Hrsg.), *Die Therapie des Facio-Oralen Trakts*. 4. Aufl., Berlin: Springer, 201-219.
- Seidl, R. O., Wolf, D., Nusser-Müller-Busch, R., & Niedeggen, A. (2010). Airway management in acute tetraplegics: a retrospective study. *Eur Spine J*, 19(7), 1073-1078. <https://doi.org/10.1007/s00586-010-1328-7>
- Sharma, O. P., Oswanski, M. F., Singer, D., Buckley, B., Courtright, B., Raj, S. S., Waite, P. J., Tatchell, T., & Gandaio, A. (2007). Swallowing disorders in trauma patients: impact of tracheostomy. *Am Surg*, 73(11), 1117-1121.
- Shear, M. K., Simon, N., Wall, M., Zisook, S., Neimeyer, R., Duan, N., Reynolds, C., Lebowitz, B., Sung, S., Ghesquiere, A., Gorscak, B., Clayton, P., Ito, M., Nakajima, S., Konishi, T., Melhem, N., Meert, K., Schiff, M., O'Connor, M. F., First, M., Sareen, J., Bolton, J., Skritskaya, N., Mancini, A. D., & Keshaviah, A. (2011). Complicated grief and related bereavement issues for DSM-5. *Depress Anxiety*, 28(2), 103-117. <https://doi.org/10.1002/da.20780>
- Shin, J. W., Tate, J. A., & Happ, M. B. (2020). The Facilitated Sensemaking Model as a Framework for Family-Patient Communication During Mechanical Ventilation in the Intensive Care Unit. *Crit Care Nurs Clin North Am*, 32(2), 335-348. <https://doi.org/10.1016/j.cnc.2020.02.013>
- Singh, R. K., Saran, S., & Baronia, A. K. (2017). The practice of tracheostomy decannulation—a systematic review. *Journal of Intensive Care*, 5(1), 38. <https://doi.org/10.1186/s40560-017-0234-z>
- Skoretz, S. A., Flowers, H. L., & Martino, R. (2010). The incidence of dysphagia following endotracheal intubation: a systematic review. *Chest*, 137(3), 665-673. <https://doi.org/10.1378/chest.09-1823>
- Skoretz, S. A., Riopelle, S. J., Wellman, L., & Dawson, C. (2020). Investigating Swallowing and Tracheostomy Following Critical Illness: A Scoping Review. *Crit Care Med*, 48(2), e141-e151. <https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000004098>
- Skoretz, S. A., Yau, T. M., Ivanov, J., Granton, J. T., & Martino, R. (2014). Dysphagia and associated risk factors following extubation in cardiovascular surgical patients. *Dysphagia*, 29(6), 647-654. <https://doi.org/10.1007/s00455-014-9555-4>
- Speed, L., & Harding, K. E. (2013). Tracheostomy teams reduce total tracheostomy time and increase speaking valve use: a systematic review and meta-analysis. *J Crit Care*, 28(2), 216.e211-210. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2012.05.005>
- Spies, C. D., Krampe, H., Paul, N., Denke, C., Kiselev, J., Piper, S. K., Kruppa, J., Grunow, J. J., Steinecke, K., Gülmez, T., Scholtz, K., Rosseau, S., Hartog, C., Busse, R., Caumanns, J., Marschall, U., Gersch, M., Apfelbacher, C., Weber-Carstens, S., & Weiss, B. (2021). Instruments to measure outcomes of post-intensive care syndrome in outpatient care settings - Results of an expert consensus and feasibility field test. *J Intensive Care Soc*, 22(2), 159-174. <https://doi.org/10.1177/1751143720923597>
- Stanculescu, D., Larsson, L., & Bergquist, J. (2021). Hypothesis: Mechanisms That Prevent Recovery in Prolonged ICU Patients Also Underlie Myalgic Encephalomyelitis/Chronic Fatigue Syndrome (ME/CFS). *Front Med (Lausanne)*, 8, 628029. <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.628029>
- Su, H., Dreesmann, N. J., Hough, C. L., Bridges, E., & Thompson, H. J. (2021). Factors associated with employment outcome after critical illness: Systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *J Adv Nurs*, 77(2), 653–663. <https://doi.org/10.1111/jan.14631>
- Suiter, D. M., McCullough, G. H., & Powell, P. W. (2003). Effects of Cuff Deflation and One-Way Tracheostomy Speaking Valve Placement on Swallow Physiology. *Dysphagia*, 18(4), 284-292. <https://doi.org/10.1007/s00455-003-0022-x>
- Sun, X., Huang, D., Zeng, F., Ye, Q., Xiao, H., Lv, D., Zhao, P., & Cui, X. (2021). Effect of intensive care unit diary on incidence of posttraumatic stress disorder, anxiety, and depression of adult intensive care unit survivors: A systematic review and meta-analysis. *J Adv Nurs*, 77(7), 2929-2941. <https://doi.org/10.1111/jan.14706>
- Suntrup, S., Marian, T., Schröder, J. B., Suttrup, I., Muhle, P., Oelenberg, S., Hamacher, C., Minnerup, J., Warnecke, T., & Dziewas, R. (2015). Electrical pharyngeal stimulation for dysphagia

- treatment in tracheotomized stroke patients: a randomized controlled trial. *Intensive Care Medicine*, 41(9), 1629-1637. <https://doi.org/10.1007/s00134-015-3897-8>
- Svenningsen, H., Langhorn, L., Ågård, A. S., & Dreyer, P. (2017). Post-ICU symptoms, consequences, and follow-up: an integrative review. *Nurs Crit Care*, 22(4), 212-220. <https://doi.org/10.1111/nicc.12165>
- Taito, S., Taito, M., Banno, M., Tsujimoto, H., Kataoka, Y., & Tsujimoto, Y. (2018). Rehabilitation for patients with sepsis: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*, 13(7), e0201292.
- Taito, S., Yamauchi, K., Tsujimoto, Y., Banno, M., Tsujimoto, H., & Kataoka, Y. (2019). Does enhanced physical rehabilitation following intensive care unit discharge improve outcomes in patients who received mechanical ventilation? A systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, 9(6), e026075. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-026075>
- Takaoka, A., Utgikar, R., Rochweg, B., Cook, D. J., & Kho, M. E. (2020). The Efficacy and Safety of In-Intensive Care Unit Leg-Cycle Ergometry in Critically Ill Adults. A Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Am Thorac Soc*, 17(10), 1289-1307. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.202001-059OC>
- Tenforde, A. S., Borgstrom, H., Polich, G., Steere, H., Davis, I. S., Cotton, K., O'Donnell, M., & Silver, J. K. (2020). Outpatient Physical, Occupational, and Speech Therapy Synchronous Telemedicine: A Survey Study of Patient Satisfaction with Virtual Visits During the COVID-19 Pandemic. *Am J Phys Med Rehabil*, 99(11), 977-981. <https://doi.org/10.1097/phm.0000000000001571>
- Trogrlić, Z., van der Jagt, M., Bakker, J., Balas, M. C., Ely, E. W., van der Voort, P. H., & Ista, E. (2015). A systematic review of implementation strategies for assessment, prevention, and management of ICU delirium and their effect on clinical outcomes. *Crit Care*, 19(1), 157. <https://doi.org/10.1186/s13054-015-0886-9>
- Turon, M., Fernandez-Gonzalo, S., Jodar, M., Gomà, G., Montanya, J., Hernando, D., Bailón, R., de Haro, C., Gomez-Simon, V., Lopez-Aguilar, J., Magrans, R., Martinez-Perez, M., Oliva, J. C., & Blanch, L. (2017). Feasibility and safety of virtual-reality-based early neurocognitive stimulation in critically ill patients. *Ann Intensive Care*, 7(1), 81. <https://doi.org/10.1186/s13613-017-0303-4>
- Turra, G. S., Schwartz, I. V. D., Almeida, S. T., Martinez, C. C., Bridi, M., & Barreto, S. S. M. (2021). Efficacy of speech therapy in post-intubation patients with oropharyngeal dysphagia: a randomized controlled trial. *Codas*, 33(2), e20190246. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20202019246>
- Van Aerde, N., Meersseman, P., Debaveye, Y., Wilmer, A., Gunst, J., Casaer, M. P., Bruyninckx, F., Wouters, P. J., Gosselink, R., Van den Berghe, G., & Hermans, G. (2020). Five-year impact of ICU-acquired neuromuscular complications: a prospective, observational study. *Intensive Care Med*, 46(6), 1184-1193. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-05927-5>
- Van Aerde, N., Van den Berghe, G., Wilmer, A., Gosselink, R., & Hermans, G. (2020). Intensive care unit acquired muscle weakness in COVID-19 patients. *Intensive Care Med*, 46(11), 2083-2085. <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06244-7>
- van Beusekom, I., Bakhshi-Raiez, F., de Keizer, N. F., Dongelmans, D. A., & van der Schaaf, M. (2016). Reported burden on informal caregivers of ICU survivors: a literature review. *Crit Care*, 20, 16. <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1185-9>
- Veldema, J., Bösl, K., Kugler, P., Ponfick, M., Gdynia, H. J., & Nowak, D. A. (2019). Cycle ergometer training vs resistance training in ICU-acquired weakness. *Acta Neurol Scand*, 140(1), 62-71. <https://doi.org/10.1111/ane.13102>
- Vink, M., & Vink-Niese, A. (2020). Could Cognitive Behavioural Therapy Be an Effective Treatment for Long COVID and Post COVID-19 Fatigue Syndrome? Lessons from the Qure Study for Q-Fever Fatigue Syndrome. *Healthcare (Basel)*, 8(4). <https://doi.org/10.3390/healthcare8040552>
- Volk, B., & Grassi, F. (2009). Treatment of the post-ICU patient in an outpatient setting. *Am Fam Physician*, 79(6), 459-464.
- Vranceanu, A. M., Bannon, S., Mace, R., Lester, E., Meyers, E., Gates, M., Popok, P., Lin, A., Salgueiro, D., Tehan, T., Macklin, E., & Rosand, J. (2020). Feasibility and Efficacy of a Resiliency Intervention for the Prevention of Chronic Emotional Distress Among Survivor-Caregiver

- Dyads Admitted to the Neuroscience Intensive Care Unit: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open*, 3(10), e2020807. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.20807>
- Wade, D. F., Moon, Z., Windgassen, S. S., Harrison, A. M., Morris, L., & Weinman, J. A. (2016). Non-pharmacological interventions to reduce ICU-related psychological distress: a systematic review. *Minerva Anesthesiol*, 82(4), 465-478.
- Waldauf, P., Hrušková, N., Blahutova, B., Gojda, J., Urban, T., Krajčová, A., Fric, M., Jiroutková, K., Řasová, K., & Duška, F. (2021). Functional electrical stimulation-assisted cycle ergometry-based progressive mobility programme for mechanically ventilated patients: randomised controlled trial with 6 months follow-up. *Thorax*, 76(7), 664-671. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2020-215755>
- Waldauf, P., Jiroutková, K., Krajčová, A., Puthuchery, Z., & Duška, F. (2020). Effects of Rehabilitation Interventions on Clinical Outcomes in Critically Ill Patients: Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Crit Care Med*, 48(7), 1055-1065. <https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000004382>
- Wang, J., Ren, D., Liu, Y., Wang, Y., Zhang, B., & Xiao, Q. (2020). Effects of early mobilization on the prognosis of critically ill patients: A systematic review and meta-analysis. *International journal of nursing studies*, 110, 103708. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2020.103708>
- Wang, W., Xu, C., Ma, X., Zhang, X., & Xie, P. (2020). Intensive Care Unit-Acquired Weakness: A Review of Recent Progress With a Look Toward the Future. *Front Med (Lausanne)*, 7, 559789. <https://doi.org/10.3389/fmed.2020.559789>
- Warnecke, T., Suntrup, S., Teismann, I. K., Hamacher, C., Oelenberg, S., & Dziewas, R. (2013). Standardized endoscopic swallowing evaluation for tracheostomy decannulation in critically ill neurologic patients. *Crit Care Med*, 41(7), 1728-1732. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31828a4626>
- Welton, C., Morrison, M., Catalig, M., Chris, J., & Pataki, J. (2016). Can an interprofessional tracheostomy team improve weaning to decannulation times? A quality improvement evaluation. *Can J Respir Ther*, 52(1), 7-11.
- White, D. B., Angus, D. C., Shields, A. M., Buddadhumaruk, P., Pidro, C., Paner, C., Chaitin, E., Chang, C. H., Pike, F., Weissfeld, L., Kahn, J. M., Darby, J. M., Kowinsky, A., Martin, S., & Arnold, R. M. (2018). A Randomized Trial of a Family-Support Intervention in Intensive Care Units. *N Engl J Med*, 378(25), 2365-2375. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1802637>
- Wilson, J. E., Collar, E. M., Kiehl, A. L., Lee, H., Merzenich, M., Ely, E. W., & Jackson, J. (2018). Computerized Cognitive Rehabilitation in Intensive Care Unit Survivors: Returning to Everyday Tasks Using Rehabilitation Networks-Computerized Cognitive Rehabilitation Pilot Investigation. *Ann Am Thorac Soc*, 15(7), 887-891. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201709-744RL>
- Wright, S. E., Thomas, K., Watson, G., Baker, C., Bryant, A., Chadwick, T. J., Shen, J., Wood, R., Wilkinson, J., Mansfield, L., Stafford, V., Wade, C., Furneal, J., Henderson, A., Hugill, K., Howard, P., Roy, A., Bonner, S., & Baudouin, S. (2018). Intensive versus standard physical rehabilitation therapy in the critically ill (EPICC): a multicentre, parallel-group, randomised controlled trial. *Thorax*, 73(3), 213-221. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2016-209858>
- Xyrichis, A., Fletcher, S., Philippou, J., Brearley, S., Terblanche, M., & Rafferty, A. M. (2021). Interventions to promote family member involvement in adult critical care settings: a systematic review. *BMJ Open*, 11(4), e042556. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-042556>
- Yuan, C., Timmins, F., & Thompson, D. R. (2022). Post-intensive care syndrome: Time for a robust outcome measure? *Nurs Crit Care*, 27(1), 8-9. <https://doi.org/10.1111/nicc.12700>
- Zante, B., Camenisch, S. A., & Schefold, J. C. (2020). Interventions in Post-Intensive Care Syndrome-Family: A Systematic Literature Review. *Crit Care Med*, 48(9), e835-e840. <https://doi.org/10.1097/ccm.0000000000004450>
- Zivi, I., Valsecchi, R., Maestri, R., Maffia, S., Zarucchi, A., Molatore, K., Vellati, E., Saltuari, L., & Frazzitta, G. (2018). Early Rehabilitation Reduces Time to Decannulation in Patients With

Severe Acquired Brain Injury: A Retrospective Study. *Front Neurol*, 9, 559.

<https://doi.org/10.3389/fneur.2018.00559>

Zuercher, P., Moret, C. S., Dziewas, R., & Schefold, J. C. (2019). Dysphagia in the intensive care unit: epidemiology, mechanisms, and clinical management. *Crit Care*, 23(1), 103.

<https://doi.org/10.1186/s13054-019-2400-2>

<b>Versionsnummer:</b>	1.
<b>Erstveröffentlichung:</b>	2022/10/27
<b>Nächste Überprüfung geplant:</b>	2027/10/01

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\*innen zu beachten!**

Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online