

Anaesthesist 2022 · 71:618–625  
<https://doi.org/10.1007/s00101-022-01089-9>  
Eingegangen: 21. September 2021  
Überarbeitet: 14. Dezember 2021  
Angenommen: 27. Dezember 2021  
Online publiziert: 2. Februar 2022  
© Der/die Autor(en) 2022



# „Intensive Care Unit-Acquired Weakness“

## Eine bundesweite Umfrage zu Diagnostik, Monitoring und Therapiestrategien auf deutschen Intensivstationen

Felix Klawitter<sup>1</sup> · Stefan J. Schaller<sup>2</sup> · Martin Söhle<sup>3</sup> · Daniel A. Reuter<sup>1</sup> · Johannes Ehler<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsmedizin Rostock, Rostock, Deutschland

<sup>2</sup> Klinik für Anästhesiologie m. S. operative Intensivmedizin (CVK/CCM), Charité – Universitätsmedizin Berlin, Corporate member of Freie Universität Berlin and Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Deutschland

<sup>3</sup> Klinik für Anästhesiologie und Operative Intensivmedizin, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland

### Zusammenfassung

**Hintergrund:** Die „Intensive Care Unit-Acquired Weakness“ (ICU-AW) ist eine der häufigsten Ursachen für eine neuromuskuläre Dysfunktion in der Intensivmedizin. Gegenwärtig fehlen evidenzbasierte Empfehlungen zur Diagnostik, zum Monitoring und zu therapeutischen Maßnahmen.

**Ziel der Arbeit:** Die Erfassung des derzeitigen Vorgehens bei Diagnostik, Monitoring und präventiven und therapeutischen Ansätzen bei der ICU-AW auf deutschen Intensivstationen.

**Material und Methoden:** Onlinebefragung von 448 Mitgliedern des Wissenschaftlichen Arbeitskreises Intensivmedizin (WAKI) und des Wissenschaftlichen Arbeitskreises Neuroanästhesie (WAKNA).

**Ergebnisse:** Insgesamt wurden 68/448 (15,2 %) Fragebogen ausgewertet. Bei 13,4 % (9/67) der Befragten existiert ein strukturiertes diagnostisches Vorgehen zur Detektion der ICU-AW. Für Screening (60/68; 88,2 %) und Verlaufsbeurteilung (57/65; 87,7 %) wird die klinische Untersuchung präferiert. Etablierte Scores, wie der „Medical Research Council sum score“ (MRC-SS) spielen für Screening und Verlaufskontrolle der ICU-AW eine untergeordnete Rolle (7/68; 10,3 % und 7/65; 10,8 %). Mobilisation (45/68; 66,2 %) und Sedativareduktion (38/68; 55,9 %) stellen die häufigsten präventiven und therapeutischen Ansätze dar. Ein Mangel an Physiotherapeuten (64/68; 94,1 %) und Pflegekräften (57/68; 83,8 %) wird als Hauptdefizit bei der Versorgung von Patienten mit ICU-AW identifiziert. Insgesamt 91,2 % (62/68) der Befragten befürworten die Erstellung evidenzbasierter Empfehlungen zur Diagnostik, zum Monitoring und zu therapeutischen Ansätzen bei ICU-AW.

**Diskussion:** Ein einheitliches Konzept für Diagnostik, Monitoring, Prävention und Therapie der ICU-AW auf deutschen Intensivstationen fehlt weitgehend. Innovative diagnostische Ansätze könnten in Zukunft helfen, Patienten mit einem hohem Risiko für eine ICU-AW frühzeitig zu detektieren, präventive Maßnahmen einzuleiten sowie wertvolle prognostische Informationen zu gewinnen.

### Schlüsselwörter

Intensivmedizin · „Critical-illness“-Polyneuropathie · „Critical-illness“-Myopathie · Kritische Erkrankung · Umfragen und Fragebogen

### Zusatzmaterial online

Die Online-Version dieses Beitrags (<https://doi.org/10.1007/s00101-022-01089-9>) enthält den der Studie zugrunde liegenden Fragebogen.



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Tab. 1 Demografische Basisdaten		
<b>Verteilung nach Versorgungsstufen</b>	<b>Absolut (n/68)</b>	<b>Relativ (%)</b>
Krankenhaus der Grundversorgung	6	8,8
Krankenhaus der Schwerpunktversorgung	11	16,2
Krankenhaus der Maximalversorgung	10	14,7
Krankenhaus der Maximalversorgung (Universitätsklinik)	41	60,3
<b>Verteilung nach Anzahl der Intensivbetten</b>	<b>Absolut (n/67)</b>	<b>Relativ (%)</b>
< 10	2	3
10–20	18	26,9
21–50	41	61,2
> 50	6	9
<b>Verteilung nach Art der Intensivstation (ITS)</b>	<b>Absolut (n/68)</b>	<b>Relativ (%)</b>
Perioperative ITS	43	63,2
Internistische ITS	0	0
Neurologische ITS	0	0
Interdisziplinäre pädiatrische ITS	0	0
Interdisziplinäre ITS	25	36,8
<b>Verteilung nach Klinikposition</b>	<b>Absolut (n/67)</b>	<b>Relativ (%)</b>
Klinikdirektor/Chefarzt	13	19,4
Oberarzt	32	47,8
Facharzt	16	23,9
Weiterbildungsassistent	6	9
<b>Verteilung nach Jahren Berufserfahrung</b>	<b>Absolut (n/68)</b>	<b>Relativ (%)</b>
< 5	12	17,6
5–10	13	19,1
> 10	43	63,2

## Hinführung

Die Intensive Care Unit-Acquired Weakness (ICU-AW) gilt als eine der häufigsten Ursachen für eine neuromuskuläre Dysfunktion beim Intensivpatienten und ist sowohl mit einer erhöhten Morbidität und Letalität als auch mit einem schlechteren Langzeit-Outcome assoziiert. Bisher existieren keine einheitlichen Empfehlungen zur Diagnostik, zum Monitoring oder zu präventiven und therapeutischen Strategien während der Intensivbehandlung. Wie wird eine der häufigsten intensivmedizinischen Komplikationen also im täglichen klinischen Alltag aktuell auf deutschen Intensivstationen diagnostiziert und behandelt?

## Hintergrund

Die ICU-AW ist definiert als eine neu erworbene neuromuskuläre Schwäche, die sekundär im Rahmen einer kritischen Erkrankung auftritt und durchschnittlich bis zu 40% der Intensivpatienten betreffen kann [3]. Hierbei ist die ICU-AW mit einer

verlängerten Beatmungsdauer [11], einer längeren Intensivbehandlung [1] sowie einer erhöhten Morbidität und Letalität verbunden [24]. Pathophysiologisch kann der ICU-AW eine Myopathie („Critical-illness“-Myopathie, CIM), eine Neuropathie („Critical-illness“-Polyneuropathie, CIP) oder ein gemischtes Krankheitsbild („Critical-illness“-Polyneuromyopathie, CIPNM) zugrunde liegen. Klinisch zeigt sich häufig eine schlaffe Tetraparese mit reduzierten oder erloschenen Muskeleigenreflexen unter Aussparung der kraniofazialen Muskulatur [12]. Ist zusätzlich die Atemmuskulatur betroffen (v.a. das Zwerchfell), verschlechtert sich das Langzeit-Outcome der Patienten zusätzlich [20]. Die Diagnose einer ICU-AW wird dabei im klinischen Kontext der Intensivbehandlung durch das Vorliegen der typischen Symptome, kombiniert mit einem „Medical Research Council sum score“ (MRC-SS) < 48, und nach Ausschluss anderer Ursachen gestellt [25]. Aktuelle Evidenz weist darauf hin, dass bereits ein MRC-SS < 55 mit einem schlechterem Behandlungsergebnis assoziiert ist [27]. Darüber hinaus

wurden unterschiedliche diagnostische, therapeutische und präventive Ansätze zu Detektion, Behandlung und Prognoseabschätzung der ICU-AW publiziert [6, 10, 12, 13, 16, 21, 28].

Dennoch fehlen bisher einheitliche, evidenzbasierte Empfehlungen für die Diagnostik, das Monitoring sowie für präventive und therapeutische Maßnahmen, sodass die Autoren eine große Heterogenität in der Art und dem Umfang der diagnostischen und therapeutischen Ansätze auf deutschen Intensivstationen vermuten. Zur Evaluation der aktuellen klinischen Praxis bei der ICU-AW wurde daher eine nationale Umfrage zu diesem Thema durchgeführt.

## Studiendesign und Untersuchungsmethoden

Auf der Grundlage der aktuellen wissenschaftlichen Literatur wurde für die vorliegende Studie ein Fragebogen mit 36 Items entwickelt. Die Studie wurde als Onlineumfrage gemäß der gültigen Datenschutzrichtlinie und nach positivem Ethikvotum der Ethikkommission der Universität Rostock (Registriernummer A 2021-0030) durchgeführt. Zur Erstellung des Onlinefragebogens wurde die Evaluationssoftware EvaSys® (Version 8.0, Fa. Electric Paper Evaluationssysteme GmbH, Lüneburg, Deutschland) genutzt. Über den Mail-Verteiler der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) wurden die Mitglieder des Wissenschaftlichen Arbeitskreises Neuroanästhesie (WAKNA) und des Wissenschaftlichen Arbeitskreises Intensivmedizin (WAKI) via E-Mail zur anonymen Umfrageteilnahme eingeladen. Doppelte Versendungen an Mitglieder beider Arbeitskreise wurden ausgeschlossen. Die Rückverfolgung einzelner Studienteilnehmer war hierbei technisch ausgeschlossen worden. Es wurde einmalig via E-Mail an die Studienteilnahme erinnert. Die statistische Auswertung erfolgte mit IBM SPSS Statistics (Version 25, Fa. IBM Corp., Armonk, NY, USA). Kategoriale Variablen wurden mit dem Chi-Quadrat-Test bzw. dem Exakten Test nach Fisher verglichen. Das Signifikanzniveau für einen statistischen Test wurde auf einen  $p$ -Wert < 0,05 festgelegt.

Tab. 2 Diagnostik der ICU-AW		
Verwendete Begriffe für eine neu erworbene neuromuskuläre Dysfunktion (Mehrfachantworten möglich)	Absolut (n/68)	Relativ (%)
CIP	46	67,6
CIM	51	75,0
CIPNM	13	19,1
ICU-AW	36	52,9
Andere	0	0
Keine	0	0
Klinische Szenarien, bei denen auf das Vorliegen einer ICU-AW gescreent wird (Mehrfachantworten möglich)	Absolut (n/68)	Relativ (%)
Routinemäßig, im Rahmen der täglichen klinischen Untersuchung	24	35,3
Wenn Grunderkrankung und Erkrankungsschwere eine ICU-AW wahrscheinlich machen	44	64,7
Patient zeigt über längeren Zeitraum eine reduzierte oder keine motorische Eigenaktivität	54	79,4
Nach einem erfolglosen Weaning	39	57,4
Andere	1	1,5
Keine	23	4,4
Zeitliche Abstände, in denen auf ICU-AW gescreent wird	Absolut (n/68)	Relativ (%)
Einmal pro Intensivaufenthalt des Patienten	9	13,2
Einmal täglich	18	26,5
Einmal pro Schicht	4	5,9
Ein Screening wird nicht durchgeführt	37	54,4
Wer sollte ein Screening auf ICU-AW durchführen?	Absolut (n/66)	Relativ (%)
Pflegepersonal	12	18,2
Ärztliches Personal	35	53
Physiotherapeuten	19	28,8
Wer führt aktuell das Screening auf ICU-AW durch?	Absolut (n/55)	Relativ (%)
Pflegepersonal	2	3,6
Ärztliches Personal	47	85,5
Physiotherapeuten	6	10,9
ICU-AW „Intensive Care Unit-Acquired Weakness“, CIP „Critical-illness“-Polyneuropathie, CIM „Critical-illness“-Myopathie, CIPNM „Critical-illness“-Polyneuromyopathie		

## Ergebnisse

### Demografische Basisdaten

Im Zeitraum von März bis April 2021 wurden insgesamt 448 Mitglieder des WAKI und des WAKNA zur Umfrageteilnahme eingeladen, wobei 68 (15,2%) Mitglieder den Fragebogen beantworteten. Die allgemeinen demografischen Basisdaten der Studienteilnehmer und deren Klinik zeigt **Tab. 1**. Die Mehrzahl der Befragten war als Fach- oder Oberarzt mit zumeist über 10 Jahren Berufserfahrung in einem universitären Maximalversorger mit einer Kapazität bis zu 50 Intensivbetten auf einer perioperativen Intensivstation (ITS) tätig.

Darüber hinaus beschäftigten sich 20,6% (14/68) der Studienteilnehmer an ihrer Klinik wissenschaftlich mit dem Thema der neuromuskulären Schwäche des Intensivpatienten. In 17,6% (12/68) der Fälle wurde im vergangenen Jahr eine klinikinterne Fortbildung zu dem Thema neuromuskuläre Störung und assoziierte Komplikationen durchgeführt.

### Diagnostik zur Erfassung der ICU-AW

Die Ergebnisse des Abschnitts „Diagnostik der ICU-AW“ zeigt **Tab. 2**. Insgesamt liegt in 13,4% (9/67) ein strukturiertes diagnostisches Konzept zur Detektion

einer ICU-AW (z.B. in Form einer hausinternen „standard operating procedure“ - SOP) vor. Dabei wird eine auf der Intensivstation neu erworbene neuromuskuläre Schwäche am häufigsten als CIP (51/68; 75%) oder CIM (46/68; 67,6%) bezeichnet. Die klinisch-neurologische Untersuchung stellt mit 88,2% (60/68) die am häufigsten eingesetzte Methode für ein systematisches Screening zur Detektion der ICU-AW dar (**Abb. 1**). Weniger häufig eingesetzt wurden die Elektroneurographie - ENG/ die Elektromyographie - EMG (18/68), Scores (z.B. MRC-SS 7/68), Labor- und Biomarkerdiagnostik (3/68), Muskel- und Nervenbiopsien (3/68) oder ein neuromuskulärer Ultraschall (2/68). Keine Diagnostik erfolgt bei 8/68 Befragten. Eine Übersicht zur Verteilung von Methoden zur Diagnostik und Screening gibt **Tab. 2**. Am häufigsten wird auf das Vorliegen einer ICU-AW gescreent, wenn der Patient über einen längeren Zeitraum eine reduzierte oder keine motorische Eigenaktivität zeigt (79,4%, 54/68). Ein routinemäßiges Screening wird laut den Befragten in 35,3% (24/68) der Fälle durchgeführt und in 26,5% (18/68) der Fälle zumindest einmal täglich. Sofern ein Screening durchgeführt wird, wird dies aktuell am häufigsten vom ärztlichen Personal übernommen (85,5%; 47/55).

### Monitoring zur Verlaufskontrolle der ICU-AW

Nach der Diagnosestellung der ICU-AW erfolgt das Hinzuziehen eines neurologischen Konsiliararztes in 54,4% (37/68) der Fälle, und in 27,9% (19/68) der Fälle wird eine weiterführende elektrophysiologische Diagnostik durchgeführt (**Tab. 3**). Für die klinische Verlaufsbeurteilung von Patienten mit ICU-AW wird die klinische Untersuchung von den Studienteilnehmern favorisiert (**Abb. 2**, 87,7%; 57/65). Elektrophysiologische Untersuchungen (ENG/EMG) und selektive Scores (z.B. der MRC-SS) werden weniger häufig eingesetzt (jeweils 10,8%, 7/65). Das Ausmaß der körperlichen Einschränkung von Intensivpatienten wird in 95,6% (61/65) der Fälle nicht anhand von Scoring-Systemen erfasst (**Abb. 2**).

Tab. 3 Weiterführendes Monitoring		
Angewendete weiterführende Diagnostik nach Diagnosestellung einer ICU-AW	Absolut (n/68)	Relativ (%)
Elektrophysiologische Untersuchungen (ENG/EMG)	19	27,9
Neuromuskulärer Ultraschall	2	2,9
Muskel-/Nervenbiopsie	3	4,4
Anmeldung eines neurologischen Konsils	37	54,4
Labor-/Biomarkerdiagnostik	2	2,9
Andere, hier nicht genannte	0	0
Keine	26	38,2
Angewendete Scores zur Einschätzung der körperlichen Einschränkung der Intensivpatienten	Absolut (n/65)	Relativ (%)
Functional Independence Measure (FIM)	0	0
Physical Function in the ICU Test (PFIT)	1	1,5
Functional Status Score for the ICU (FSS-ICU)	1	1,5
Acute Care Index of Function (ACIF)	0	0
Andere, hier nicht genannte	2	3,1
Keine	61	93,8
ICU-AW „Intensive Care Unit-Acquired Weakness“, EMG Elektromyographie, ENG Elektroneurographie		

Tab. 4 Intensivmedizinische Konzepte nach Diagnosestellung einer ICU-AW		
Weiterführende intensivmedizinische Maßnahmen nach Diagnosestellung einer ICU-AW (Mehrfachantworten möglich)	Absolut (n/68)	Relativ (%)
Einleitung bzw. Intensivierung einer physiotherapeutischen Behandlung	45	66,2
Anwendung neuromuskulärer elektrischer Stimulation	1	1,5
Intensivierte Insulintherapie zur Vermeidung von Hyperglykämien	14	20,6
Vermeidung von Muskelrelaxanzien	25	36,8
Vermeidung von Kortikosteroiden	24	35,3
Reduktion von Sedativa	38	55,9
Andere, hier nicht genannte	3	4,4
Keine	9	13,2
Häufigkeit der Verfügbarkeit einer physiotherapeutischen Behandlung in der klinischen Routine	Absolut (n/68)	Relativ (%)
Mehrmals pro Schicht	4	5,9
Einmal pro Schicht	8	11,8
Einmal täglich	54	79,4
In unregelmäßigen Abständen	2	2,9
Gar nicht	0	0
ICU-AW „Intensive Care Unit-Acquired Weakness“		

### Klinisch-therapeutische Konsequenzen

Insgesamt 14,7% (10/68) der befragten Kollegen gaben an, ein strukturiertes Konzept nach Diagnosestellung einer ICU-AW auf ihrer Intensivstation vorliegen zu haben. Dass zu den häufigsten weiterführenden intensivmedizinischen Konzepten nach Diagnosestellung einer ICU-AW die Einleitung bzw. Intensivierung einer Physiotherapie (66,2%; 45/68) sowie die Re-

duktion der Sedativa (55,9%; 38/68) gehören, zeigt **Tab. 4**. Dabei kann eine physiotherapeutische Behandlung in 79,4% (54/68) der Fälle einmal täglich durchgeführt werden. Der Personalmangel an Physiotherapeuten (94,1%; 64/68) und Pflegekräften (83,8%; 57/68) sowie das Fehlen von diagnostischen und/oder therapeutischen Möglichkeiten werden als häufigste Defizite in der Versorgung von Intensivpatienten mit ICU-AW aufgeführt (**Abb. 3**). Gemäß 38,2% (26/68) der Befragten wer-

den Angehörige von Patienten nicht routinemäßig über mögliche längerfristige körperliche Einschränkungen bei Vorliegen einer ICU-AW aufgeklärt. Erfasst wird die Diagnose einer neu erworbenen neuromuskulären Störung bzw. ICU-AW hingegen zu 98,2% (56/57) in der Epikrise des Patienten. Insgesamt befürworten 91,2% (62/68) der Studienteilnehmer die Erstellung einer Leitlinie zu Diagnostik, Monitoring und klinisch-therapeutischen Ansätzen bei ICU-AW.

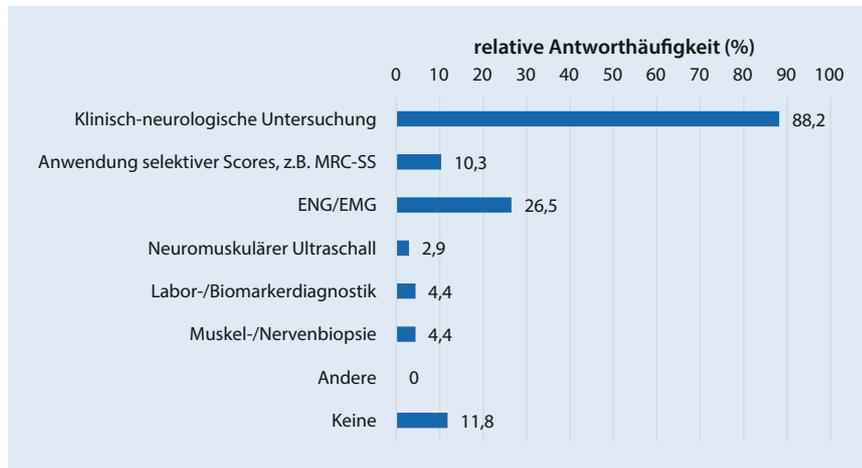
### Diskussion

Mit der vorliegenden Umfrage wurde der aktuelle Stand von Diagnostik, Monitoring und klinisch-therapeutischen Ansätzen bei ICU-AW auf deutschen Intensivstationen untersucht. Hierbei zeigte sich, dass die ICU-AW eine klinische Herausforderung für Intensivstationen aller Versorgungsstufen ist und die eingesetzten diagnostischen und therapeutischen Ansätze heterogen verteilt sind. Nur in den wenigsten Fällen liegt ein strukturiertes Konzept zur Erfassung, zur Verlaufskontrolle und zur weiterführenden Behandlung einer neuromuskulären Schwäche auf der Intensivstation vor. Besonders wertvoll für die Einschätzung der in dieser Studie gewonnenen Einsichten ist die hohe Beteiligung (63,2%) von Kollegen mit einer langjährigen intensivmedizinischen Berufserfahrung von mindestens 10 Jahren (**Tab. 1**).

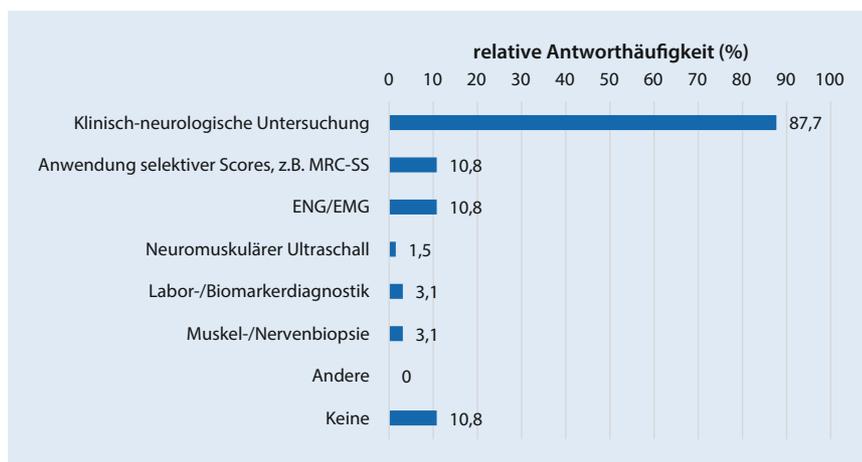
### Diagnostik und Monitoring der ICU-AW

#### Screening und Diagnosestellung

Die ICU-AW ist per Definition eine klinische Diagnose ohne die primäre Anwendung bildgebender, elektrophysiologischer oder laborchemischer Verfahren. Stevens et al. entwickelten einen Leitfaden mit genau definierten Kriterien für die ICU-AW [25]. Demnach ist die systematische Beurteilung der Kraftgrade einzelner Muskelgruppen anhand des MRC-SS, des Muskeltonus und der Reflexstatus bzw. die Abhängigkeit von einer mechanischen Beatmung sowie der Ausschluss anderer Ursachen für die Diagnosestellung erforderlich. Zwar ist die klinisch-neurologische Untersuchung die am häufigsten eingesetzte diagnostische Methode in der Umfrage, jedoch



**Abb. 1** ▲ Diagnostik zur Detektion der ICU-AW (Mehrfachantworten möglich). *EMG* Elektromyographie, *ENG* Elektroneurographie, *MRC-SS* „Medical Research Council sum score“



**Abb. 2** ▲ Monitoring-Verfahren zur Verlaufskontrolle der ICU-AW. *EMG* Elektromyographie, *ENG* Elektroneurographie, *MRC-SS* „Medical Research Council sum score“

werden validierte Scores, wie der MRC-SS, lediglich in 10,3% der Fälle erhoben. Da viele Intensivpatienten mit ICU-AW häufig länger sediert und beatmet werden [11], könnte dies die Erhebung des MRC-SS zumindest in der Akutphase einschränken. Auch könnten fehlende Kenntnisse über die korrekte Anwendung hier eine Rolle spielen. Kongruent zu dieser Vermutung war das Ergebnis der in dieser Studie gestellten Testfrage (Zusatzmaterial online: Fragebogen, Frage 5.9, s. Box am Beitragsanfang): lediglich 64,5% (40/62) der Befragten identifizierten die Aussage, beim MRC-SS würde die Fähigkeit zur Mitarbeit des Patienten keine Rolle spielen, korrekt als die gesuchte Falschantwort. Dies zeigt, dass der MRC-SS in der Routinediagnostik eher unzureichend etabliert ist.

Elektrophysiologische Untersuchungen (ENG, EMG) oder Muskel- und Nervenbiopsien können eine CIP oder CIM zwar erfassen, werden aber womöglich aufgrund der notwendigen technischen Voraussetzungen und des invasiven Vorgehens bisher eher weniger in der klinischen Praxis eingesetzt (Abb. 1). Mögliche Alternativen zur nichtinvasiven und Compliance-unabhängigen Detektion der ICU-AW, wie der neuromuskuläre Ultraschall oder die Bestimmung von Blutbiomarkern sind weiterhin Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen [14, 17], jedoch noch nicht in der Routinediagnostik etabliert.

Das Screening auf eine ICU-AW wird dabei eher unregelmäßig in Anhängigkeit vom klinischen Gesamteindruck des Pa-

tienten durchgeführt (Tab. 2), wodurch die Diagnose jedoch erst verspätet gestellt und sekundär präventive sowie therapeutische Maßnahmen verzögert eingeleitet werden könnten.

### Monitoring und weiterführende Diagnostik

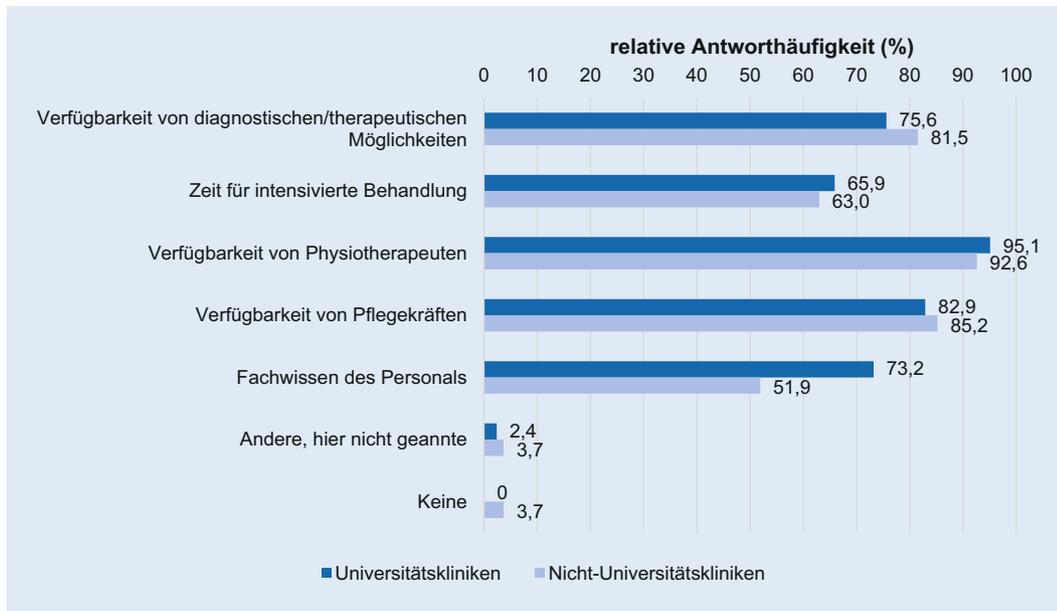
Um die Diagnose hinsichtlich einer CIP, CIM oder CIPNM zu spezifizieren, sind zusätzliche elektrophysiologische Untersuchungen notwendig [25]. Dabei wird im klinischen Alltag am häufigsten die Diagnose der neuromuskulären Schwäche als CIP (75%) oder CIM (67,6%) bezeichnet, jedoch ohne Durchführung der dafür notwendigen Testverfahren: Weder zum initialen Screening (26,5%) noch in der weiterführenden Diagnostik (27,9%) wird ein ENG oder EMG primär durchgeführt. Eine gewisse klinische Relevanz hätte die Differenzierung einer ICU-AW jedoch für die Prognoseabschätzung, da Intensivpatienten mit einer CIP eine längere oder unvollständige Rekonvaleszenz zeigen können als Patienten mit einer CIM [9].

Standardisierte Scorings können helfen, physische Einschränkungen der Intensivpatienten zu erfassen und das Outcome abzuschätzen [7], werden in der klinischen Praxis aber so gut wie gar nicht verwendet (Tab. 3). Dies könnte am Umfang und an der zusätzlich vorgesehenen kognitiven Funktionstestung der Items liegen, was die Anwendbarkeit bei prolongierter Beatmung und Sedierung einschränken würde.

### Klinisch-therapeutische Konsequenzen

#### Kontrolle von Risikofaktoren, Frühmobilisation und Physiotherapie

Eine kausale Therapie der ICU-AW ist bisher nicht möglich. Als mögliche Präventions- und Therapieansätze werden die Behandlung der Grunderkrankung (z. B. Sepsis) sowie die Reduktion oder Kontrolle von Risikofaktoren (intensivierte Insulintherapie zur Vermeidung von Hyperglykämien, Sedierungsreduktion, Verzicht auf eine vorzeitige parenterale Ernährung) diskutiert [28]. In unserer Befragung wird die Einleitung bzw. Intensivierung einer physiotherapeutischen Behandlung als wichtigstes therapeutisches Konzept nach



**Abb. 3** ◀ Defizite bei der Versorgung von Patienten mit „Intensive Care Unit-Acquired Weakness“ (ICU-AW)

Diagnosestellung einer ICU-AW angesehen (▣ Tab. 4), was überwiegend auch in der wissenschaftlichen Literatur bestätigt wird. Der frühzeitige Beginn der Mobilisation scheint hierbei entscheidender zu sein als die Anwendung eines standardisierten Vorgehens [15, 21]. Anekwe et al. [2] und Zhang et al. [30] beschreiben in ihren Übersichtsartikeln ebenfalls einen potenziellen Nutzen frühzeitiger Mobilisierungsmaßnahmen im Hinblick auf Prävention und Outcome-Verbesserung, wohingegen andere Arbeitsgruppen die Datenlage als zu inkonsistent einschätzen, um eine abschließende Bewertung abgeben zu können [6, 8]. Gemäß der vorliegenden Umfrage kann eine physiotherapeutische Behandlung von Patienten mit ICU-AW zumindest einmal täglich realisiert werden, allerdings wäre für Intensivpatienten eine häufigere und intensivere Mobilisation unter physiotherapeutischer Anleitung wünschenswert [5]. Intensität und Frequenz physiotherapeutischer Maßnahmen bei Patienten mit ICU-AW sind als Outcome-Faktoren bisher nicht systematisch untersucht worden [4, 30], jedoch gibt es Hinweise, dass eine individualisierte und zielorientierte Mobilisationsstrategie die Dauer der Intensivbehandlung verkürzen sowie das funktionelle Outcome verbessern könnte [21]. Weitere Studien weisen darauf hin, dass zumindest ein höheres Level an Mobilisierung mit einem besseren Outcome

assoziiert ist [18, 22]. Ob Patienten mit elektrophysiologisch vorrangig neuropathischer oder myopathischer Komponente von einer differenzierteren Therapie profitieren könnten, ist bisher nicht geklärt.

### Neuromuskuläre elektrische Stimulation

Die Anwendung der neuromuskulären elektrischen Stimulation (NMES) hat gemäß unserer Umfrage aktuell einen geringen Stellenwert in der Prävention und Behandlung der ICU-AW. Auch wenn die Datenlage hierzu in einigen Punkten noch inkonsistent ist, zeigen aktuelle randomisierte kontrollierte Studien sowie einige Metaanalysen und Reviews der letzten Jahre überwiegend positive Ergebnisse mit Hinweisen auf eine Verkürzung der Beatmungsdauer, des ITS-Aufenthalts sowie eine Reduktion der Muskelatrophie und des Auftretens einer ICU-AW [13, 23, 26, 29]. Es existieren bisher keine einheitlichen Empfehlungen für die Anwendung einer NMES bei Intensivpatienten, was kongruent zu dem Antwortverhalten der Befragten war.

### Barrieren und Defizite

Die häufigsten Defizite in der Versorgung von Intensivpatienten mit ICU-AW werden gemäß dieser Befragung in der Verfügbarkeit von medizinischem Personal (Physiotherapeuten und Pflegekräften) sowie in diagnostischen und therapeutischen Mög-

lichkeiten gesehen (▣ Abb. 3). Im klinikübergreifenden Vergleich stimmen Universitäts- und Nichtuniversitätskliniken dabei in ihrem Antwortverhalten weitestgehend überein. So konnte gezeigt werden, dass das Patienten-Outcome direkt vom Pflegeschlüssel beeinflusst ist [19]. Sehr wahrscheinlich ist daher auch eine adäquate personelle Besetzung zur bestmöglichen Versorgung von Patienten mit ICU-AW von großer Bedeutung, da diese Patienten erfahrungsgemäß zeitlich und personell mehr Ressourcen im klinischen Alltag erfordern als Patienten ohne ICU-AW.

Die ICU-AW scheint als Diagnose zwar in den meisten Fällen Eingang in die Epikrise des Patienten zu finden, doch werden Angehörige über die möglichen längerfristigen physischen Beeinträchtigungen häufig nicht informiert. Dabei sollte auch die Familie als wichtige soziale Stütze des Patienten frühzeitig auf die Herausforderungen der nachfolgenden Rehabilitationsphase vorbereitet werden.

Limitierend für die Generalisierbarkeit der vorliegenden Studienergebnisse sind die nur mäßige Umfragebeteiligung von 15,2% und der Selektionsbias von sehr erfahrenen Kollegen aus dieser Population. Dennoch gibt es zu dieser Thematik bisher keine anderen Daten aus dem deutschen Gesundheitswesen, was für die Notwendigkeit weiterer nationaler Untersuchungen spricht. Ebenfalls wurde nur eine vorselektionierte Kohorte von ärzt-

lichen Kollegen befragt. Interessant wäre auch eine Erhebung über Kenntnisse und den praktischen Umgang von anderen medizinischen Fachkollegen, wie Physiotherapeuten in Akut- und Rehabilitationseinrichtungen.

## Zusammenfassung

Einheitliche Versorgungskonzepte hinsichtlich der Diagnostik, dem Monitoring und der Behandlung von Patienten mit ICU-AW fehlen überwiegend auf deutschen Intensivstationen.

Die in dieser Studie dargelegte methodische Heterogenität sollte Anlass sein, die Evidenz der bereits vorhandenen diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten bei ICU-AW, wie auch von der Mehrheit der Umfrageteilnehmer gefordert, künftig innerhalb einer Leitlinienerstellung zu berücksichtigen und zu bewerten.

### Fazit für die Praxis

- Einheitliche diagnostische und therapeutische Konzepte zur ICU-AW sind auf den meisten deutschen Intensivstationen bisher nicht verfügbar.
- Validierte Testverfahren zur adäquaten Diagnosestellung von ICU-AW, CIP und CIM scheinen derzeit unzureichend angewendet zu werden.
- Der Mangel an personellen Ressourcen wird als größtes Defizit in der Versorgung von Patienten mit ICU-AW angesehen.
- Physiotherapie und Mobilisation werden als wichtigste therapeutische Ansätze bei der ICU-AW wahrgenommen.

### Korrespondenzadresse

**Dr. med. Felix Klawitter**  
Klinik und Poliklinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie, Universitätsmedizin Rostock  
Rostock, Deutschland  
felix.klawitter@med.uni-rostock.de

**Danksagung.** Wir möchten den Mitgliedern des WAKI und des WAKNA herzlich für ihre Teilnahme an dieser Umfrage danken. Herrn Prof. Dr. Gernot Marx (1. Sprecher des WAKI) danken wir für die freundliche Kooperation bei der Umfrage.

**Funding.** Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

## Intensive Care Unit-Acquired Weakness. A nationwide survey on diagnostics, monitoring and treatment strategies on German intensive care units

**Background:** Intensive care unit-acquired weakness (ICU-AW) is one of the most frequent causes of neuromuscular dysfunction in intensive care medicine. To date no evidence-based recommendations exist for the diagnostics, monitoring or further intensive care treatment.

**Objective:** To evaluate the current clinical practice of diagnostics, monitoring and treatment strategies of ICU-AW on intensive care units in Germany.

**Material and methods:** We conducted an online survey with a self-designed questionnaire and invited 448 members of the Scientific Working Group for Intensive Care Medicine (WAKI) and the Scientific Working Group for Neuroanesthesia (WAKNA) to participate.

**Results:** A total of 68/448 (15.2%) questionnaires were analyzed. Of the participants 13.4% (9/67) stated that a structured diagnostic approach for the detection of ICU-AW is applied in their units. The clinical examination was the preferred method for screening (60/68; 88.2%) and follow-up (57/65; 87.7%). Scores, such as the Medical Research Council sum score (MRC-SS) seem to be less important for the screening (7/68; 10.3%) and follow-up assessment (7/65; 10.8%). Mobilization with physiotherapy (45/68; 66.2%) is the most common strategy applied to treat ICU-AW. A lack of physiotherapists (64/68; 94.1%) and intensive care nurses (57/68; 83.8%) are the main deficits identified in the care of patients with ICU-AW. The majority of the study participants (62/68; 91.2%) would welcome evidence-based guidelines for diagnostics, monitoring and treatment approaches in ICU-AW.

**Discussion:** To date comprehensive recommendations for diagnostics, monitoring, prevention and treatment of ICU-AW are still lacking in German intensive care units. The introduction of new diagnostic approaches could help to detect ICU-AW and therefore to initiate earlier preventive and treatment approaches.

### Keywords

Crit care medicine · Critical illness · Critical illness polyneuropathy · Critical illness myopathy · Surveys and questionnaires

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** F. Klawitter, M. Söhle, D.A. Reuter und J. Ehler geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht. S.J. Schaller macht folgende Angaben: Grants bzw. Verträge mit STIMIT AG und Fresenius, Honorare der Springer Verlag GmbH; Reise- und Teilnehmerunterstützung von Gesellschaften für nationaler und internationaler Kongresse; Teilnahme im Gremium der Datensicherheitsüberwachung (DSMB: MIDAS Study (PMID: 32885276)); Teilnahme im Board der ESICM: Executive Committee (NEXT Chair); Stocks oder Stock options der Firmen Alphabeth Inc., Siemens AG und Rhön-Klinikum AG.

Alle beschriebenen Untersuchungen am Menschen oder an menschlichem Gewebe wurden mit Zustimmung der zuständigen Ethikkommission, im Einklang mit nationalem Recht sowie gemäß der Deklaration von Helsinki von 1975 (in der aktuellen, überarbeiteten Fassung) durchgeführt. Von allen Studienteilnehmenden liegt eine Einverständniserklärung vor.

**Open Access.** Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz

beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

## Literatur

1. Ali NA, O'Brien JM, Hoffmann SP, Phillips G, Garland A, Finley JCW et al (2008) Acquired weakness, handgrip strength, and mortality in critically ill patients. *Am J Respir Crit Care Med* 178(3):261–268
2. Anekwe DE, Biswas S, Bussièrès A, Spahija J (2020) Early rehabilitation reduces the likelihood of developing intensive care unit-acquired

- weakness: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy* 107:1–10
3. Appleton RT, Kinsella J, Quasim T (2015) The incidence of intensive care unit-acquired weakness syndromes: a systematic review. *J Intensive Care Soc* 16(2):126–136
  4. Arias-Fernández P, Romero-Martin M, Gómez-Salgado J, Fernández-García D (2018) Rehabilitation and early mobilization in the critical patient: systematic review. *J Phys Ther Sci* 30(9):1193–1201
  5. Bein Th, Bischoff M, Brückner U, Gebhardt K, Henzler D, Hermes C et al (2015) S2e guideline: positioning and early mobilisation in prophylaxis or therapy of pulmonary disorders. *Anaesthesist* 64:1–26
  6. Connolly B, Salisbury L, O'Neill B, Genee L, Douiri A, Grocott MPW et al (2016) Exercise rehabilitation following intensive care unit discharge for recovery from critical illness: executive summary of a Cochrane Collaboration systematic review. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 7(5):520–526
  7. D'Andrea A, Le Peillet D, Fassier T, Prendki V, Trombert V, Reny J-L, Roux X (2020) Functional independence measure score is associated with mortality in critically ill elderly patients admitted to an intermediate care unit. *BMC Geriatr* 20(1):334
  8. Doiron KA, Hoffmann TC, Beller EM (2018) Early intervention (mobilization or active exercise) for critically ill adults in the intensive care unit. *Cochrane Database Syst Rev* 3:CD10754
  9. Guarneri B, Bertolini G, Latronico N (2008) Long-term outcome in patients with critical illness myopathy or neuropathy: the Italian multicentre CRIMYNE study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 79(7):838–841
  10. Hodgson CL, Tipping CJ (2017) Physiotherapy management of intensive care unit-acquired weakness. *J Physiother* 63(1):4–10
  11. De Jonghe B, Bastuji-Garin S, Sharshar T, Outin H, Brochard L (2004) Does ICU-acquired paresis lengthen weaning from mechanical ventilation? *Intensive Care Med* 30(6):1117–1121
  12. Judemann K, Lunz D, Zausig Y, Graf BM, Zink W (2011) Erworbene Muskelschwäche beim kritisch Kranken. *Anaesthesist* 60:887–901
  13. Liu M, Luo J, Zhou J, Zhu X (2020) Intervention effect of neuromuscular electrical stimulation on ICU acquired weakness: a meta-analysis. *Int J Nurs Sci* 7(2):228–237
  14. Mayer KP, Thompson Bastin ML, Montgomery-Yates AA, Pastva AM, Dupont-Versteegden EE, Parry SM, Morris PE (2020) Acute skeletal muscle wasting and dysfunction predict physical disability at hospital discharge in patients with critical illness. *Crit Care* 24(1):637
  15. Menges D, Seiler B, Tomonaga Y, Schwenglen M, Puhon MA, Yebyo HG (2021) Systematic early versus late mobilization or standard early mobilization in mechanically ventilated adult ICU patients: systematic review and meta-analysis. *Crit Care* 25(1):16
  16. Nakanishi N, Tsutsumi R, Hara K, Matsuo M, Sakaue H, Oto J (2021) Urinary titin N-fragment as a biomarker of muscle atrophy, intensive care unit-acquired weakness, and possible application for post-intensive care syndrome. *J Clin Med* 10(4):614
  17. Patejdl R, Walter U, Rosener S, Sauer M, Reuter DA, Ehler J (2019) Muscular ultrasound, syndecan-1 and procalcitonin serum levels to assess intensive care unit-acquired weakness. *Can J Neurol Sci* 46(2):234–242
  18. Paton M, Lane R, Paul E, Cuthbertson GA, Hodgson CL (2021) Mobilization during critical illness: a higher level of mobilization improves health status at 6 months, a secondary analysis of a prospective cohort study. *Crit Care Med* 49(9):e860–e869
  19. Penoyer DA (2010) Nurse staffing and patient outcomes in critical care: a concise review. *Crit Care Med* 38(7):1521–1528 (quiz 1529)
  20. Saccheri C, Morawiec E, Delemazure J, Mayaux J, Dubé B-P, Similowski T et al (2020) ICU-acquired weakness, diaphragm dysfunction and long-term outcomes of critically ill patients. *Ann Intensive Care* 10(1):1
  21. Schaller SJ, Anstey M, Blobner M, Edrich T, Grabitz SD, Gradwohl-Matis I et al (2016) Early, goal-directed mobilisation in the surgical intensive care unit: a randomised controlled trial. *Lancet* 388(10052):1377–1388
  22. Scheffenbichler FT, Teja B, Wongtangman K, Mazwi N, Waak K, Schaller SJ et al (2021) Effects of the level and duration of mobilization therapy in the surgical ICU on the loss of the ability to live independently: an international prospective cohort study. *Crit Care Med* 49(3):e247–e257
  23. Segers J, Vanhorebeek I, Langer D, Charususin N, Wei W, Frickx B et al (2021) Early neuromuscular electrical stimulation reduces the loss of muscle mass in critically ill patients—a within subject randomized controlled trial. *J Crit Care* 62:65–71
  24. Sharshar T, Bastuji-Garin S, Stevens RD, Durand M-C, Malissin I, Rodriguez P et al (2009) Presence and severity of intensive care unit-acquired paresis at time of awakening are associated with increased intensive care unit and hospital mortality. *Crit Care Med* 37(12):3047–3053
  25. Stevens RD, Marshall SA, Cornblath DR, Hoke A, Needham DM, de Jonghe B et al (2009) A framework for diagnosing and classifying intensive care unit-acquired weakness. *Crit Care Med* 37(10):S299–308
  26. Trethewey SP, Brown N, Gao F, Turner AM (2019) Interventions for the management and prevention of sarcopenia in the critically ill: a systematic review. *J Crit Care* 50:287–295
  27. Van Aerde N, Meersseman P, Debaveye Y, Wilmer A, Gunst J, Casar MP et al (2020) Five-year impact of ICU-acquired neuromuscular complications: a prospective, observational study. *Intensive Care Med* 46(6):1184–1193
  28. Vanhorebeek I, Latronico N, Van den Berghe G (2020) ICU-acquired weakness. *Intensive Care Med* 46(4):637–653
  29. Wollersheim T, Grunow JJ, Carbon NM, Haas K, Malleike J, Ramme SF et al (2019) Muscle wasting and function after muscle activation and early protocol-based physiotherapy: an explorative trial. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 10(4):734–747
  30. Zhang L, Hu W, Cai Z, Liu J, Wu J, Deng Y et al (2019) Early mobilization of critically ill patients in the intensive care unit: a systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE* 14(10):e223185

## 54. Münsteraner Anästhesie-Symposium

Anästhesie: muss ich mich denn um alles kümmern?

### Termin:

24.11.2022–26.11.2022

### Veranstaltungsort:

Münster, Lehrgebäude des Universitätsklinikums Münster, Hörsaal L10

### Veranstalter:

Wissenschaftlicher Kreis der Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie der Universität Münster e.V. - unter Schirmherrschaft der DAAF-Deutsche Akademie für Anästhesiologische Fortbildung, Nürnberg

### Auskunft:

Sekretariat der Klinik für Anästhesiologie, operative Intensivmedizin und Schmerztherapie

Universitätsklinikum Münster

48129 Münster

Tel.: 0251-83 47257

Fax: 0251-88704

[www.ukm.de/kliniken/anaesthesiologie](http://www.ukm.de/kliniken/anaesthesiologie)

### Mehr Informationen unter:



<https://web.ukm.de/index.php?id=anaesthesieveranstaltungen>