

【解説】

Intensive care unit acquired weakness の 概要と評価法

長江 優介^{1) 2)}, 有蘭 信一¹⁾

- 1) 聖隷クリストファー大学大学院リハビリテーション科学研究科
- 2) 公立陶生病院 中央リハビリテーション部

Outline and measurement of Intensive care unit acquired weakness.

Yusuke Nagae^{1) 2)}, Shinichi Arizono¹⁾

- 1) Graduate School of Rehabilitation Sciences, Seirei Christopher University
- 2) Tosei General Hospital, Department Of Rehabilitation

E-mail : 16mr07@g.seirei.ac.jp

要旨

医療の進歩に伴い集中治療室入室患者の生存率は向上している。生存した重症患者の中で、新たな問題が報告されている。集中治療室退室後に生存可能であった患者の中には、運動機能障害が残存する患者がいる事がわかっている。運動機能障害の中で問題になっている筋力低下は、Intensive care unit acquired weakness (ICU-AW) と報告されている。近年、ICUにおけるリハビリテーションガイドラインが発表され、集中治療室での重症患者に対する早期リハビリテーションが重要とされている。ICU-AW は日常生活動作や健康関連 QOL に影響するだけでなく、患者の生命予後に強く影響する因子となっており、その診断は重要である。診断には MRC score の使用が推奨されているが、意識状態により評価の可否や評価時期に影響が生じる。集中治療室で測定される骨格筋評価とその問題点について、ICU-AW と MRC score を中心に論述する。

キーワード：ICU 獲得性筋力低下，MRC スコア，骨格筋評価

Key Words : Intensive care unit acquired weakness, MRC score, skeletal muscle testing

I. はじめに

近年、医療の進歩に伴い Intensive Care Unit (ICU) 入室患者の生存率は向上してきている。重症疾患の急性期やその治療過程において運動機能障害が残存する患者が存在し、ICU 退室後も長期にわたりリハビリテーションを必要とする。ICU における機能障害、特に ICU における筋力低下は Intensive Care Unit Acquired Weakness (ICU 獲得性筋力低下; ICU-AW) とよばれている¹⁾。ICU-AW は「びまん性左右対称性に筋力低下をする症候群」の総称で、critical illness myopathy (CIM), critical illness polyneuropathy (CIP), Critical illness neuromyopathy (CIMN) という3つの異なる病態 (図1) からなり²⁾、呼吸

筋よりも四肢の骨格筋に強く影響するとされている³⁾。ICU-AW は重症疾患罹患後の数日以内に筋力低下が起こり、廃用症候群とは異なる経過で発症する。ICU-AW は急性期の重症疾患に高率に合併し機能障害をもたらすだけでなく死亡率を高める^{4,5)}。重症疾患から生存した症例においても、機能障害はICU退室後や退院後も長期に渡って続き Quality of life (QOL) 低下など大きな影響を及ぼすため^{6,7,8,9)}、その診断は重要である。ICU-AW は前述のようにCIPやCIM, CIMNの異なった病態からなるが、その鑑別には筋電図や神経伝達検査や筋電図検査を施行する必要がある¹⁰⁾。そのような検査は機器や技術を必要としており、容易には実施できない。そのため、電気生理学的な検査は臨床症状または進行が非定型的な場合、また

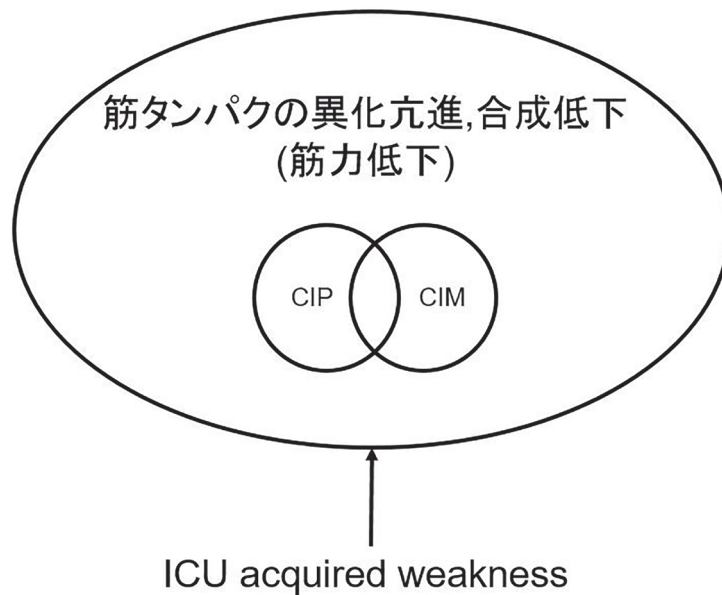


図1：CIP, CIM の概念構成

CIP : critical illness polyneuropathy

CIM : critical illness myopathy

MRC score : Medical Research Council score

CIP、CIM の鑑別には筋電図や神経伝達検査、筋電図検査を行い診断する必要があり、また両者が合併する CIMN が存在する。近年ではそれらを区別しない ICU-AW という概念が報告されており、ベッドサイドで筋力測定を行うなど診断項目は簡便化されている。

は局所症状が存在するときのみ実施されている¹¹⁾。そのため、ICU-AWの診断の為の評価にはMedical Research Council score (MRC score) が用いられている²⁾。MRC scoreは徒手に行う筋力評価であり、ベッドサイドで簡便に実施が可能であるが、問題点も存在する。ICU-AWとMRC scoreを中心としたICUで行われている骨格筋評価とその問題点について記述する。

II. ICU-AWの概念とその変遷

1970年代に重症喘息患者でステロイドを投与された患者が発症した四肢の筋力低下について報告されている¹²⁾。その後も人工呼吸器を装着した重症喘息患者に合併する筋力低下が複数報告されており^{13,14)}、ステロイドや神経筋遮断薬の骨格筋への影響が考えられていた。臓器移植後、敗血症や多臓器不全 (Multiple Organ Failure: MOF) の後にも myopathy が合併することが明らかにされた¹⁵⁻¹⁷⁾。これらは CIM²⁾ と呼ばれており、全身的な筋力低下と感覚機能の残存が特徴である¹⁸⁾。

1980年代には敗血症などの重症疾患で人工呼吸器を装着したのちに、四肢の筋力低下および人工呼吸器からの離脱が遅延した症例について報告されている¹⁹⁾。これらの患者は感覚神

経よりも主に運動神経を障害された脱髄を伴わない軸索変性で、電気生理学的には伝導速度に異常はなく、筋や感覚神経の活動電位に振幅が減少するという特徴を呈した^{20,21)}。これらの病態はCIPと呼ばれている²⁾。また、神経電気生理学的検査や筋生検などでCIPとCIMは両者が合併することが確認されている。両者の合併が確認された場合はCIMN²⁾と呼ばれ、その合併の頻度は最も多いとされている。

重症疾患の罹患後に発症するびまん性左右対称性の筋力低下を早期にCIPおよびCIMに分類するためには前述のように神経伝導速度や針筋電図、生検などを組み合わせることが必要であるが、臨床上で評価することは容易ではなく一般的ではない。そのため、それらを区別しないICU-AW²⁾という概念が報告された。ICU-AWの診断の為の評価であるMRC scoreは徒手に行う筋力評価であり、ベッドサイドで簡便に実施が可能である。

III. 疫学とICU-AWの影響

ICU-AWは急性期の重症疾患患者のうち、46.3%から73.9%と高率に合併する^{4,5,22,23,24)}とされ(表1)、患者の短期的および長期的予後に影響する合併症である。MRC scoreによる筋力で評価されたICU-AWの有無は、生存率

表 1 : ICU-AW に関する主な研究での発生率の報告

著者 (報告年数)	人数	対象	診断時期	診断方法	発生率
Sharshar et al(2009)	115	人工呼吸器 \geq 7日	覚醒直後	MRC score	65%
Connolly et al(2013)	65	人工呼吸器 \geq 48時間	RASS が-1~1	MRC score	73.9%
Lee et al(2013)	95	呼吸・循環不全を呈した患者	RASS が1以上	MRC score	46.3%
Hermans et al(2014)	415	ICU \geq 8日入室	指示動作が可能	MRC score	55.7%
Wieske et al(2015)	156	人工呼吸器 \geq 2日	RASS が-1~1	MRC score	51.3%

に影響し、生命予後の独立した因子である²⁵⁾ (図2)。また、MRC scoreの低下の程度は生存率にも影響する⁵⁾ (図3)。ICUにおけるMRC scoreの低下は、単なる筋力低下にとどまらず生命予後に強く影響する重要な因子である。ICU-AWの合併は、人工呼吸器期間の延長^{20,26,27)}やICU在室日数や在院日数の長期化²⁸⁾、死亡率などを増加させる^{24,25)} (図4)。Hermansらの報告⁴⁾では患者背景をマッチングさせたICU-AW群とnon ICU-AW群の2群を比較している。ICU-AW群の方が人工呼吸器を離脱するまでの期間やICU在室日数、在院日数は長く、医療費も30.5%増加したと報告している。急性呼吸窮迫症候群でICU-AWと診断された患者の中で、筋力低下が残存している割合は退院時で36%、3ヶ月で22%、6ヶ月で7-15%、1年で4-14%、2年で9%であっ

た²⁹⁾。ICU-AWからの回復過程は大多数の患者で数か月を要し、プラトーに達するまで1年ほどを必要としている^{29,30)}。重症例では5年経過後も回復に至らず、約2割は復職が困難であった⁷⁾。これらの報告を踏まえると、ICU-AWは重症疾患患者に高率に合併し、単なる筋力低下ではなく生命予後への影響や重症疾患から生存した症例では長期に機能予後に影響する重要な因子である。

IV. ICU-AWの危険因子

ICU-AWの主要な危険因子は、全身性の炎症反応の重症度や期間、薬剤による影響、ベッド上安静などの不活動である³¹⁾。他にも、年齢や女性、高血糖、低アルブミン血症、経管栄養、ステロイドや神経筋遮断薬の使用も危険因

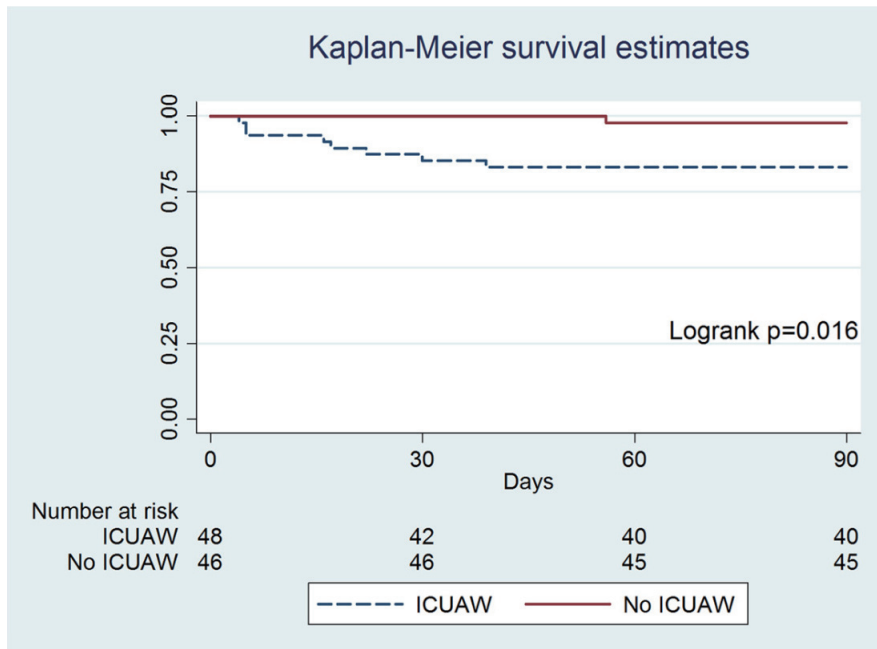


図2：ICUを生存退室した患者のICU-AWの有無（筋力低下の有無）による90日生存率の比較

ICU-AW：Intensive Care Unit Acquired Weakness

ICU-AW合併の有無により90日生存率に差を認める。（TEAM Study Investigators, 2015より引用）

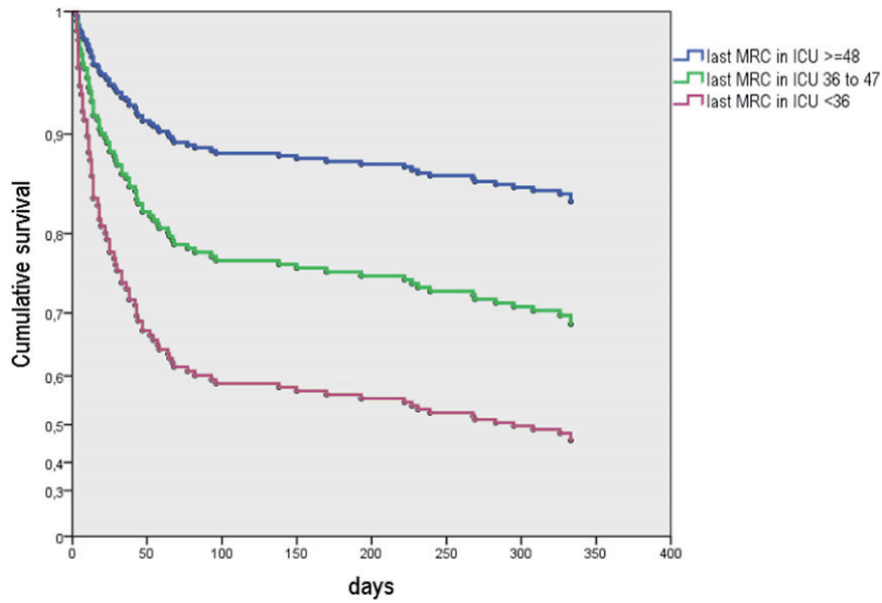


図 3 : 筋力低下の重症度による生存率の影響

MRC : Medical Research Council

MRC score が 48 点以上, 36 点以上から 47 点未満, 36 点未満の 3 群に分けると, 筋力低下の程度により生存率に有意差を認める。(Hermans G, 2014 より引用)

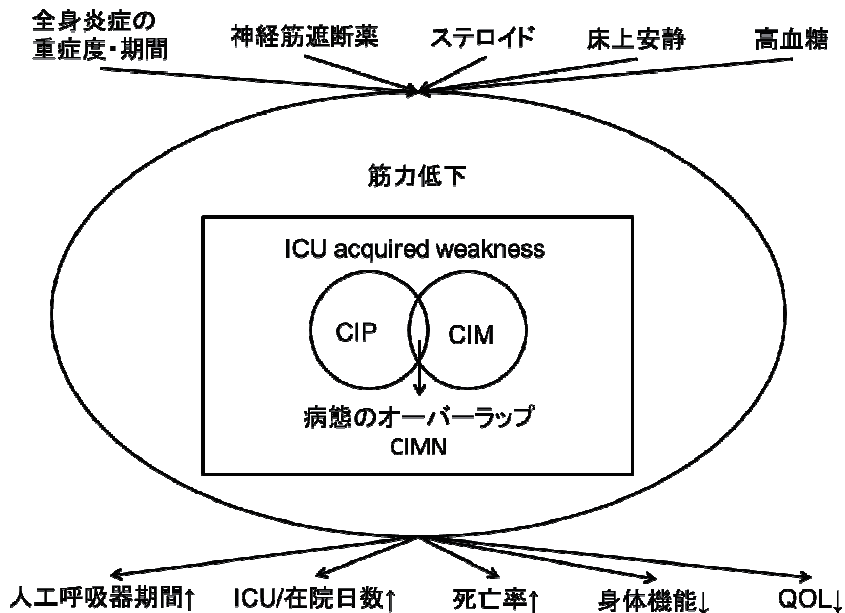


図 4 : ICU-AW 発症後の患者への影響

ICU-AW の合併は単なる筋力低下にとどまらず人工呼吸器期間の延長や ICU 在室日数や在院日数の長期化, 院内死亡率などを増加させる。

子であると報告されている^{32,33,34)}。これらの危険因子について図5に記す³⁴⁾。

敗血症や臓器不全が、ICU-AWの独立した関連因子であることはいくつかの前向き研究から明らかにされている^{20,35)}。敗血症や臓器不全に加えて昇圧剤の使用、アミノグリコシド系の薬剤の使用、炎症物質が高値である、敗血症性脳症があるとICU-AWの発症率はさらに高くなる^{36,37,40)}。Acute Physiology and Chronic Health Evaluation score (APACHE)で評価される疾患重症度とICU-AWの発症率の関連性についてもいくつか報告されている^{36,41)}。

重症疾患患者の筋力低下は、純粋な不動のみでなく鎮静薬や神経筋遮断薬などの薬剤の影響もあると考えられる。Griffithsら⁴²⁾は神経筋遮断薬使用中の患者に対して、一方の下肢に対し持続的な他動運動を施行し、もう一方の下肢をコントロールとした研究を実施している。その結果、持続的な他動運動を施行された肢では、筋委縮やタンパク量の減少が少ないと報告しており、ICUにおけるベッド上安静の有害事象について示唆している。また、重症疾患患者ではベッド上安静の影響は長期にわたり、ICU退室後24か月後までの長期にわたっていたとの報告もある²³⁾。

年齢もICU-AWの独立した危険因子とされており、重症疾患罹患前の筋肉量、加齢によるsarcopenia発症の有無などが影響している⁴³⁾。高血糖もICU-AW発症の独立した危険因子であり、厳格な血糖コントロールを行う事でICU-AWの発症率が低下することが明らかにされている⁴⁴⁾。また、ステロイドや神経筋遮断薬の使用も危険因子として報告^{20,36,38,45)}されている。しかし、ステロイドや神経筋遮断薬の使用とICU-AWの発症の関連性はなかったとの報告⁴⁶⁾もあり、一定した見解は得られて

おらず、投薬のタイミングや量など様々な要因が影響していると考えられる。

危険因子は上記のように多岐にわたるが、ICU-AWにはCIPやCIMの異なった病態が存在するため、様々な要因が関係し筋力低下を呈するものと考えられる。

V. MRC score および ICU における骨格筋の評価

ICU-AWの診断のガイドラインでは、MRC scoreを使用した徒手筋力評価が臨床的診断の為の評価として推奨されている²⁾。MRC scoreはベッドサイドで簡便に実施できる筋力評価である。徒手筋力テストと同様であり、0(まったく筋収縮が得られない)から5(最大の抵抗に対し抗することができる)の6段階で構成される。測定部位は肩外転・肘屈曲・手伸展・股屈曲・膝伸展・足背屈の左右12それぞれを評価する。0点から60点までの各関節の筋力の合計点で評価され、48点以下はICU-AWと診断される。評価の信頼性についてはいくつかの研究で確認されており、簡単かつ評価者間のばらつきが極めて少ないとされている^{4,25,47)}。MRC scoreの実施には患者協力が必要であり、意識レベルの確認としてRichmond Agitation-Sedation Scale (RASS)が-1から1となった際やFive standardized questions (①眼を開けて(閉じて)ください、②こちらを見てください、③口を開け舌を出してください、④頭を持ち上げてください、⑤5秒数えた後に眉を上げてください)が可能となった際に評価を実施する。その他に、種々の骨格筋の評価が行われているが、患者協力が必要で非侵襲的な評価として握力やハンドヘルドダイナモメトリーによる検査がある。簡便な評価法である握力は、5

日以上人工呼吸器管理を必要とする患者を対象とした研究において MRC score との相関が確認されており, Cut off 値 (男性: 11kg, 女性: 7kg) も示されている²⁸⁾. ハンドヘルドダイナモメトリーによる検査でも ICU に滞在する患者を対象に四肢の筋力低下を検出でき⁴⁸⁾, また評価法の信頼性も確認されている⁴⁷⁾. MRC score の評価の問題点もあり, 詳細な説明は「VI. MRC score および骨格筋評価の問題点」にて後述する.

患者協力が不要な評価としては患者侵襲を伴う検査では筋生検が行われており, 非侵襲的な検査では CT や MRI などの画像診断, 超音波検査や NIRS を使用した検査が実施されている. 筋生検では ICU 滞在患者を対象に 1 日目から 7 日目にかけて筋細胞の破壊やマクロファージによる貪食がみられ, 構造的変化が確認されている⁴⁹⁾. 筋生検は筋線維の変化など詳細な筋組織の状態について明らかにすることができるが, 患者にとって侵襲がかなり大きく, 負担が強いため臨床評価としては一般的ではない. CT・MRI など画像診断を用いた検査では, 献体を対象に解剖・CT・MRI の 3 方法で筋断面積を比較したところ, それぞれの方法で adipose tissue-free skeletal muscle の断面積に有意差は認められず非侵襲的な検査として有用な事が確認されている⁵⁰⁾. また, ICU においては第 3 腰椎レベルの筋横断面積は人工呼吸器非装着期間・ICU 非在室日数・死亡率と関係することが示されている⁵¹⁾.

ICU-AW の診断の為の評価の標準的な検査となっている MRC score と前述した様々な骨格筋の評価の関係を検討した研究は少なく, それぞれの評価法と ICU-AW との関係は不明である.

VI. MRC score および ICU における骨格筋の評価の問題点

MRC score にはいくつかの limitation が存在する. まず, 筋力低下の原因の特定や CIP・CIM を区別することはできない. また, 患者の覚醒や協力が必要となるが, ICU 入室中の患者のうち 10% から 75% に対して, 評価方法の基準を満たさないとされており^{23,52)}, 実施困難な主要因は指示動作が実施できないことや鎮静による影響であった^{22,53)}. さらに MRC score が測定可能となるまでの日数についても ICU 入室後中央値 3 日から最大で中央値 24 日必要であったとされ^{22,23)}, 患者の覚醒が必要となるため病態等により測定可能となるまでの日数にはかなりばらつきが生じる. MRC score には天井効果があり, 4 (やや強い抵抗に対し抗することができる) と 5 (最大の抵抗に対し抗することができる) の差は評価者の主観に依存してくるといった問題点も存在する.

握力やハンドヘルドダイナモメトリーも実施に患者協力が必要である. そのため, MRC score 同様に測定までの日数にばらつきが生じる可能性がある. 筋生検は患者協力が不要であるが, 検査に侵襲を伴うため容易には実施出来ない. また, 画像診断による評価は患者協力が不要であり侵襲は伴わないが臨床的に必要な場合での評価となってしまうため, 評価のタイミングを一定化することが難しいことや簡便に実施できないなどの問題点がある.

ICU において, 骨格筋や筋力を評価する様々な方法が実施されている. 今後は, 重症疾患患者の筋力低下である ICU-AW を安全かつ侵襲がなく, 早期発見できる筋力評価方法の開発が望まれる. この評価方法が確立されることにより, ICU-AW 発症のリスクが高い急性呼吸不

全患者に対して、早期に評価を実施の上、適切にリハビリテーションを提供するシステムを構築出来ることができると考えられる。

VII. おわりに

ICU入室後、ICU-AWのような筋力低下は動作能力にも多大に影響する。また、筋力低下はICU入室中やその後の死亡率にも影響し、重症疾患から生存した症例においても退院後のQOLを低下させる。ICU-AWについて危険因子などは報告されているが、まだ不明な点も多く存在する。一度、発症することで患者の予後に短期・長期的に多大に影響を及ぼすためその診断は重要であるが、多くの患者はICU-AWの診断の為の評価に推奨されているMRC scoreの実施が困難であるといった問題点が存在する。そのため、今後は早期診断のための骨格筋評価方法の構築が必要である。

VIII. 参考文献

- 1) Nicola Latronico et al (2011) . Critical illness polyneuropathy and myopathy: a major cause of muscle weakness and paralysis. *Lancet Neurol*; 10: 931-41.
- 2) Stevens et al (2009) . A framework for diagnosing and classifying intensive care unit-acquired weakness. *Crit care med*; 37: S299-308.
- 3) Baldwin et al (2014) . Alterations in Respiratory and Limb Muscle Strength and Size in Patients With Sepsis Who Are Mechanically Ventilated. *Phys Ther*; 94: 68-82.
- 4) Hermans G et al (2014) . Acute outcomes and 1-year mortality of intensive care unit-acquired weakness. A cohort study and propensity-matched analysis. *Am J Respir Crit Care Med*. Aug 15; 190 (4) : 410-20.
- 5) Wieske L et al (2015) . Impact of ICU-acquired weakness on post-ICU physical functioning: a follow-up study. *Crit Care*. Apr 27; 19: 196.
- 6) Needham et al (2012) . Improving long-term outcomes after discharge from intensive care unit:report from a stakeholders' conference. *Crit Care Med*; 40: 502-9.
- 7) Herridge MS et al (2011) . Functional disability 5 years after acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*; 364: 1293-304.
- 8) Dowdy DW et al (2006) . Quality of life after acute respiratory distress syndrome: a meta-analysis. *Intensive Care Med*. Aug;32 (8) : 1115-24.
- 9) Wang CY et al (2014) . One-year mortality and predictors of death among hospital survivors of acute respiratory distress syndrome. *Intensive Care Med*. Mar; 40 (3) : 388-96.
- 10) Stevens et al (2007) . Neuromuscular dysfunction acquired in critical illness: a systematic review. *Intensive Care Med*; 33: 1876-91.
- 11) Kress JP et al (2014) . ICU-acquired weakness and recovery from critical illness. *N Engl J Med*; 370: 1626-35.
- 12) MacFarlane IA et al (1977) . Severe myopathy after status asthmaticus.

- Lancet;2:615.
- 13) Douglass JA et al (1992) . Myopathy in severe asthma. Am Rev Respir Dis;146:517-9.
 - 14) Leatherman JW et al (1996) . Muscle weakness in mechanically ventilated patients with severe asthma. Am J Respir Crit Care Med.; 153: 1686-90.
 - 15) Deconinck N et al (1998) . Critical illness myopathy unrelated to corticosteroids or neuromuscular blocking agents. Neuromuscul Disord.; 8: 186-92.
 - 16) Khan J et al (2006) . Early development of critical illness myopathy and neuropathy in patients with severe sepsis. Neurology; 67: 1421-5.
 - 17) Callahan LA et al (2009) . Sepsis-induced myopathy. Crit Care Med; 37: S354-67.
 - 18) Latronico N et al (1996) . Critical illness myopathy and neuropathy. Lancet; 347: 1579-82.
 - 19) Bolton CF et al (1984) .Polyneuropathy in critically ill patients. J Neurol Neurosurg Psychiatry; 47: 1223-31.
 - 20) De Jonghe B et al (2002) . Paresis acquired in the intensive care unit: a prospective multicenter study.JAMA; 288: 2859-67.
 - 21) Batt J et al (2013) . Intensive care unit-acquired weakness: clinical phenotypes and molecular mechanisms. Am J Respir Crit Care Med; 187: 238-46.
 - 22) Lee JJ et al (2012) . Global Muscle Strength But Not Grip Strength Predicts Mortality and Length of Stay in a General Population in a Surgical Intensive Care Unit.Phys Ther; 92: 1546-55.
 - 23) Connolly BA et al(2013).Clinical predictive value of manual muscle strength testing during critical illness:an observational cohort study.Crit Care; 17: R229.
 - 24) Tarek Sharshar 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: 3047-3053.
 - 25) TEAM Study Investigators (2015) . Early mobilization and recovery in mechanically ventilated patients in the ICU: a bi-national, multi-centre, prospective cohort study. Crit Care.Feb 26; 19: 81.
 - 26) De Jonghe B et al (2007) . Respiratory weakness is associated with limb weakness and delayed weaning in critical illness.Crit Care Med; 35: 2007-15.
 - 27) De Jonghe B et al (2004) . Does ICU-acquired paresis lengthen weaning from mechanical ventilation?Intensive Care Med; 30: 1117-21.
 - 28) Naeem A. Ali et al (2008) . Acquired Weakness, Handgrip Strength, and Mortality in Critically Ill Patients.Am J Respir Crit Care Med; 178: 261-268.
 - 29) Fan E et al (2014) . Physical complications in acute lung injury survivors: a two-year longitudinal prospective study. Crit Care Med; 42: 849-59.
 - 30) Needham DM et al (2013) . Physical and cognitive performance of patients

- with acute lung injury 1 year after initial trophic versus full enteral feeding. EDEN trial follow-up. *Am J Respir Crit Care Med*; 188: 567-76.
- 31) Joerg C. Schefold et al (2010) . Intensive care unit—acquired weakness (ICUAW) and muscle wasting in critically ill patients with severe sepsis and septic shock. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*; 1: 147-157.
- 32) De Jonghe B et al (2009) . Intensive care unit-acquired weakness: risk factors and prevention. *Crit Care Med*; 37: S309-15.
- 33) Diaz MC et al (2014) . Respiratory muscle dysfunction: a multicausal entity in the critically ill patient undergoing mechanical ventilation. *Arch Bronconeumol*; 50: 73-7.
- 34) Lipshutz AK et al (2013) . Acquired Neuromuscular Weakness and Early Mobilization in the Intensive Care Unit. *Anesthesiology*; 118: 202-215.
- 35) Hermans G et al (2013) . Effect of tolerating macronutrient deficit on the development of intensive-care unit acquired weakness:a subanalysis of the EPaNIC trial. *Lancet Respir Med*; 1: 621-9.
- 36) Nanas S et al (2008) . Predisposing factors for critical illness polyneuromyopathy in a multidisciplinary intensive care unit. *Acta Neurol Scand*; 118: 175-81.
- 37) Garnacho-Montero J et al (2001) . Critical illness polyneuropathy: risk factors and clinical consequences.A cohort study in septic patients. *Intensive Care Med*; 27: 1288-96.
- 38) van den Berghe G et al (2001) . Intensive insulin therapy in critically ill patients. *N Engl J Med*; 345: 1359-67.
- 39) Van den Berghe G et al (2005) . Insulin therapy protects the central and peripheral nervous system of intensive care patients. 2005; 64: 1348-53.
- 40) Weber-Carstens S et al (2010) . Risk factors in critical illness myopathy during the early course of critical illness:a prospective observational study. *Crit Care*; 14: R119.
- 41) Marie-An C. J. de Letter et al (2001) . Risk factors for the development of polyneuropathy and myopathy in critically ill patients. *Crit Care Med*; 29: 2281-6.
- 42) Griffiths RD et al (1995) .Effect of passive stretching on the wasting of muscle in the critically ill. *Nutrition*; 11: 428-32.
- 43) Kizilarslanoglu MC et al (2016) . Sarcopenia in critically ill patients. *J Anesth, Oct; 30 (5) :884-90.*
- 44) Patel BK et al (2014) . Impact of early mobilization on glycemic control and ICU-acquired weakness in critically ill patients who are mechanically ventilated. *Chest*; 146: 583-9.
- 45) Hermans G et al (2012) . Interobserver agreement of Medical Research Council sum-score and handgrip strength in the intensive care unit. *Muscle Nerve*; 45: 18-25.
- 46) Hough CL et al (2009) . Intensive care unit-acquired neuromyopathy and

corticosteroids in survivors of persistent ARDS. *Intensive Care Med*; 35: 63-68.

- 47) Vanpee G et al (2014) . Assessment of Strength in Critically Ill Patients: A Systematic Review.*Crit Care Med*;42:701-711.
- 48) Samosawala NR et al (2016) . Measurement of muscle strength with handheld dynamometer in Intensive Care Unit.*Indian J Crit Care Med*; 20: 21-6.
- 49) Puthuchery ZA et al (2013) . Acute Skeletal Muscle Wasting in Critical Illness.*JAMA* 16 310 1591-600.
- 50) Mitsiopoulos N et al (1998) . Cadaver validation of skeletal muscle measurement by magnetic resonance imaging and computerized tomography.*J Appl Physiol* (1985) ; 85: 115-22.
- 51) Weijs PJ et al (2014) . Low skeletal muscle area is a risk factor for mortality in mechanically ventilated critically ill patients.*Crit Care*; 18: R12.
- 52) Bercker S et al (2005) . Critical illness polyneuropathy and myopathy in patients with acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med* 200; 33: 711-5.
- 53) Hough CL et al (2011) . Manual muscle strength testing of critically ill patients feasibility and interobserver agreement. *Crit Care*; 15: R43.

Outline and measurement of Intensive care unit acquired weakness.

Yusuke Nagae^{1) 2)}, Shinichi Arizono¹⁾

1) Graduate School of Rehabilitation Sciences, Seirei Christopher University

2) Tosei General Hospital, Department Of Rehabilitation

E-mail : 16mr07@g.seirei.ac.jp

Abstract

Advances in medical care have contributed to improved survival rates in patients admitted to intensive care units (ICUs). However, newer issues are being observed in critically ill patients. For example, motor impairment is observed among critically ill patients who survive after being discharged from the ICU. Motor impairment in the ICU causes muscle weakness, which is described as ICU-acquired weakness (ICU-AW). Recently, guidelines have been issued for the rehabilitation of patients in the ICU. Early rehabilitation of critically ill patients is important as ICU-AW not only affects the activities of daily living and quality of life of these patients but also significantly affects their survival rates; hence, the diagnosis of ICU-AW is important. Herein, we discuss the evaluation and measurement of skeletal muscle function in patients admitted to the ICU while focusing on ICU-AW and the Medical Research Council score.

Key Words : Intensive care unit acquired weakness, MRC score, skeletal muscle testing