小児患者とICU-acquired weakness

ICU-acquired weakness (ICU-AW) の存在は、集中治療医の間で広く認識されている。2014年のKressらの総説¹⁾は、その存在と概念を解説している代表的なものである。しかし、小児領域では、この概念は認識されてはいるものの、実態はわかっていない。「その頻度は?」「どうやって診断するのか?」「関連因子は何なのか?」といったことが明確になっていない。そういった観点からは、本誌本号に掲載の熊丸ら²⁾の小児のICU-AWに関する論文は、世界的に見ても重要な研究である。

成人でのICU-AWは、敗血症、多臓器障害、あるいは長期人工呼吸の患者において、46%という高頻度で発生していると報告されており³⁾、重症の病態での頻度が高いことが指摘される。一方で、小児のICU-AWに関する報告は極めて少ない^{4)~6)}。ICU-AWの発生頻度は、米国の大規模なPICUデータベースでの研究⁴⁾では0.02%、カナダの単一施設から⁵⁾は1.7%という数字が報告されている。ICU-AWそのものの診断の難しさはあるにせよ、これらの数字は、小児集中治療に従事している者にとっては過小評価されているのではないかと感じる。一方、インドでの7日以上人工呼吸管理を必要とする小児患者では、32人中29人で、polyneuropathy (ICU-AWの一つ) が存在したという報告⁶⁾もある。本号の熊丸ら²⁾は、先天性心疾患術後の患者を対象に行った研究で、ICU-AWの頻度は25.5%であった。

なぜこのように、報告によって頻度が異なるのであろうか。その一つは、研究ごとにICU-AWの診断が異なるからである。成人でのICU-AWの診断では、de Jongheらの方法⁷⁾ (Medical Research Council score, MRC score) が用いられることが一般的である。熊丸らは、この方法 (一部変法) を用いている。一方で、MRC scoreでの評価は、小児でICU-AWを診断する上では評価者ごとのばらつきがあり、あまり適していないと指摘する研究⁸⁾もある。熊丸らの報告では、その評価は単一の理学療法士が行っているため、他の評価者が行った場合の再現性を追求できない。前述した他の研究では、データベース研究⁴⁾において、International Classification of Disease, Ninth Revision (ICD-9) での

neuropathyやmyopathyに関連する診断名を用いてICU-AWと思われる症例を抽出しており、カナダからの報告⁵⁾では、MRC scoreでスクリーニング (単一筋で4点以下でのスクリーニングの後) を行ってはいるものの、最終的には小児神経科医の診察の後に決定している。インドからの報告⁶⁾は、neuropathyに焦点を当てているために、MRC scoreでスクリーニングを行った後に、神経伝達速度検査で診断している。熊丸らは、ICU経過の比較的早期 [筋弛緩薬使用患者では、筋弛緩中止後1日 (中央値)] でMRC scoreを評価しているが、この早いタイミングによって比較的多くの患者がICU-AWと診断されている側面もあるかもしれない。同一の患者が、その1週間後に筋力がどうなっているかも知りたいところである。

小児のICU-AWに関連する因子としては、原疾患や病態としては、呼吸器疾患・感染症診断⁴⁾、多臓器不全⁵⁾や敗血症^{5),6)}、治療に関わる因子としては、腎代替療法・extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) 治療・人工呼吸⁴⁾、ステロイド薬・筋弛緩薬・アミノグリコシド系抗菌薬⁵⁾が挙げられている。熊丸らは、先天性心疾患手術の難易度や筋弛緩薬使用とその期間がICU-AWと関係があるとしている。これらの報告から、小児においても、ICU入室を必要とする患者の重症度や、その治療における筋弛緩薬の使用などがICU-AWと関連していると推察できる。

さて、先天性心疾患の術後の成績に目を転じてみよう。これらの手術成績は、主に生存率に焦点が当てられることが多い。しかし、先天性心疾患の術後管理に従事している者にとっては、生死のみがアウトカムではなく、様々な合併症の評価も重要である。英国の代表的な小児医療施設から、人工心肺を用いた手術後のICUの長期滞在におけるリスク因子の報告がある⁹⁾。この報告では、長期ICU滞在のリスク因子として、新生児、術前の人工呼吸管理、手術の難易度などを挙げている。この中では、手術の難易度が熊丸らの報告と共通している。この英国の研究は、単にICU滞在日数に焦点を当てているだけであり、muscle weaknessに注目したものではない。したがって、筋弛緩薬やステロイド薬の使用に関しての言及はない。ただし、一般

に新生児期に手術が必要な先天性心疾患は、単心室形態の病態を多く含み、手術の難易度は高い。その結果として、術後は筋弛緩薬やステロイド薬を使用することが多い。

小児のICU-AWに対する効果的な介入に関しては、未知である。早期の理学療法への導入に期待が寄せられ、PICUでも早期理学療法が導入されている。その効果に関する報告^{10,11)}は、現時点では限定的である。本号の熊丸らの研究をきっかけに、日本においても小児のICU-AWがもっと注目され、この方面での研究が進むことが期待される。また、世界的に見ても小児領域のこの分野は未開であり、日本から海外へ向けての情報発信も重要である。

本稿の著者に規定されたCOIはない。

文 献

- 1) Kress JP, Hall JB. ICU-acquired weakness and recovery from critical illness. *N Engl J Med* 2014;370:1626-35.
- 2) 熊丸めぐみ, 下山伸哉, 岡 徳彦, 他. 小児先天性心疾患手術後患者におけるICU-acquired weaknessの発症状況とそのリスク因子. *日集中医誌* 2020;27:267-72.
- 3) Stevens RD, Dowdy DW, Michaels RK, et al. Neuromuscular dysfunction acquired in critical illness: a systematic review. *Intensive Care Med* 2007;33:1876-91.
- 4) Field-Ridley A, Dharmar M, Steinhorn D, et al. ICU-acquired weakness is associated with differences in clinical outcomes in critically ill children. *Pediatr Crit Care Med* 2016;17:53-7.
- 5) Banwell BL, Mildner RJ, Hassall AC, et al. Muscle weakness in critically ill children. *Neurology* 2003;61:1779-82.
- 6) Shubham S, Dhochak N, Singh A, et al. Polyneuropathy in critically ill mechanically ventilated children: experience from a tertiary care hospital in North India.

Pediatr Crit Care Med 2019;20:826-31.

- 7) de Jonghe B, Sharshar T, Lefaucheur JP, et al; Groupe de Réflexion et d'Etude des Neuromyopathies en Réanimation. Paresis acquired in the intensive care unit: a prospective multicenter study. *JAMA* 2002;288:2859-67.
- 8) Siu K, Al-Harbi S, Clark H, et al. Feasibility and reliability of muscle strength testing in critically ill children. *J Pediatr Intensive Care* 2015;4:218-24.
- 9) Brown KL, Ridout DA, Goldman AP, et al. Risk factors for long intensive care unit stay after cardiopulmonary bypass in children. *Crit Care Med* 2003;31:28-33.
- 10) Tsuboi N, Nozaki H, Ishida Y, et al. Early mobilization after pediatric liver transplantation. *J Pediatr Intensive Care* 2017;6:199-205.
- 11) Tsuboi N, Hiratsuka M, Kaneko S, et al. Benefits of early mobilization after pediatric liver transplantation. *Pediatr Crit Care Med* 2019;20:e91-7.

受付日2020年 3 月13日

採択日2020年 3 月19日

中川 聡

国立成育医療研究センター手術・集中治療部

(〒157-8535 東京都世田谷区大蔵2-10-1)

ICU-acquired weakness in Children

Key words: ①ICU-acquired weakness (ICU-AW), ②child, ③diagnosis

Satoshi Nakagawa

Department of Critical Care and Anesthesia, National Center for Child Health and Development

(2-10-1 Okura, Setagaya-ku, Tokyo 157-8535, Japan)

J Jpn Soc Intensive Care Med 2020;27:259-60.