

令和 4 年 6 月 1 日現在

機関番号：32206

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2021

課題番号：19K19577

研究課題名(和文) 腹部CT画像を用いたICU-AWの早期発見方法の開発

研究課題名(英文) Development of the early detection method of ICU-AW using abdominal CT images

研究代表者

水戸部 優太 (Miotbe, Yuta)

国際医療福祉大学・大学院・講師

研究者番号：10772915

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：ICU入室した敗血症患者の腹部CT画像を用いてSMIを計測し、SMIがICU-AW発症の予測に対する有効性を明らかにすることで、早期にICU-AWの診断を可能にすることを目的としている。対象患者をMRCスコアが合計48点以下群(AW)と49点以上群(NAW)に分け検討を行った。SMIはNAW群と比較してAW群で有意に低かった($P < 0.05$)。ROC解析の結果、ICU-AWを予測するSMIのカットオフ値は44.1であり、ロジスティック回帰分析の結果はSMIがICU-AWを予測する有意な因子であった。ICU入院時のSMI測定が敗血症患者のICU-AWを予測する有効な指標であることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ICU-AWの診断が早期に行うことができれば、早期から離床訓練の実施および強化や鎮静剤のコントロール等を行うことができる。だが、ICUに入室した患者の多くは定められたプロトコルに沿って早期離床訓練が行われ個別性に合わせて行われていない。我々の研究はICU入室した敗血症患者に対し腹部CTを用いて骨格筋断面積とMRCスコアとの関連を明らかにし、早期にICU-AWを診断することである。早期にICU-AWを診断することができれば、離床訓練の早期介入および強化を行うことができ、ICU退室後の患者のADLおよびQOLを向上させることができると考える。

研究成果の概要(英文)：The present study assessed the effectiveness of SMI, as measured by abdominal CT scans, in predicting the onset of ICU-AW in patients with sepsis admitted to the ICU. Patients were retrospectively divided into two groups by MRC score at ICU discharge: Group AW comprised patients with an MRC score < 48 , and Group NAW comprised the remaining patients. SMI was significantly lower in Group AW than in Group NAW ($p < 0.05$). ROC analysis revealed that the cut-off value of SMI for predicting ICU-AW was 44.1, and the multivariate analysis revealed that only low SMI was a significant factor in predicting ICU-AW ($p < 0.05$). Our results show that SMI measurement at ICU admission is a valid predictive factor for ICU-AW progression in septic patients.

研究分野：集中治療看護

キーワード：ICU-AW CT画像 骨格筋 集中治療

1. 研究開始当初の背景

近年、集中治療室(Intensive Care Unit; 以下 ICU)の普及と医療の発展とともに、重症患者への治療法や全身管理法が進歩し、敗血症をはじめとした重症疾患からの救命率は向上している。救命率の向上に伴い、ICU 退室後の患者の多くは、日常生活を送ることができるほどには日常生活動作 (activities of daily living; 以下 ADL) が回復していないのが現状であり、そのため患者の Quality of Life(以下 QOL)も著しく低下している。したがって、ICU 退室した患者に対する社会復帰への支援や QOL の向上が重要な課題である。ICU 患者の多くは現疾患の影響や身体不活動に伴い、筋肉の萎縮や筋力の低下が認められている。筋肉の萎縮や筋力の低下が ADL および QOL 低下の大きな要因となっている。敗血症を呈すると、白血球などの免疫担当細胞から筋タンパク質分解因子である炎症性サイトカインが産生され全身の骨格筋量が減少することは明らかとなっている。最近では敗血症の治療後でも骨格筋量の減少が改善されず、短期的および長期的に ADL が低下した報告がある。敗血症で ICU 入室し骨格筋の減少が起こる患者は ICU-acquired weakness (以下 AW)という病態であることがわかってきた。ICU-AW の発症頻度は敗血症患者では 60~100%と報告されている。そのため、本研究の対象者は ICU-AW の発症頻度が高い敗血症患者を対象とした。

2. 研究の目的

本研究は ICU 入室した敗血症患者の腹部 CT 画像を用いて SMI を計測し、SMI が ICU-AW 発症の予測に対する有効性を明らかにする。

3. 研究の方法

- (1) 2012 年 4 月から 2017 年 3 月にかけて、敗血症と診断され、ICU 入室時に人工呼吸器を装着した患者を対象とした。研究対象者の選定基準として、以下の基準を満たす者とする。2012 年 4 月 1 日~2017 年 3 月 31 日の期間に ICU で敗血症の治療を行い患者、ICU 滞在中に腹部 CT 撮影された患者、ICU 滞在中に MRC スコアを計測している患者とした。
- (2) CT 画像から L3 レベルの全骨格筋を region of interest(ROI)としてトレースした。L3 のレベルでの骨格筋の断面積は、CT 値ベースのセグメンテーション (CT 値 -29 および +150HU) を使用し測定した。CT 画像から骨格筋断面積を算出するため、ImageJ (ver.1.51, National Institute of Health, メリーランド州ベセスダ) を用いた。骨格筋断面積 (cm²) ÷ 身長² (m²) から SMI (cm²/m²) を計算し、筋肉量を評価した。
- (3) MRC スコアは理学療法士によって評価され、上肢の肩の外転、肘の屈曲、手首の伸展、下肢の股関節の屈曲、膝の伸展、および足首の屈曲を含む 6 つの関節運動に対する 0~5 の手動筋力テストを使用して行われており、今回の研究では ICU 退室直前 (あるいは ICU 退室時) に測定された MRC スコアを用いた (図 2)。ICU-AW の診断基準は MRC スコアが 48 点未満としている。本研究では人工呼吸器を装着し、ICU 退室時の MRC スコアの合計点数が 60 点満点中、48 点未満を ICU-AW と定義し、Acquired Weakness (以下 AW) 群と Non Acquired Weakness (以下 NAW) 群に分けた。

4. 研究成果

- (1) 研究期間内に敗血症と診断され、人工呼吸器を装着し ICU 入室した患者は 101 人であった。除外基準に該当した患者数については、80 歳以上または 19 歳未満の患者は 9 人、入院前に介助が必要または歩行障害のある患者は 4 人、MRC スコアが測定されなかった患者は 48 人、研究期間に ICU に 2 回以上入室した患者は 2 人、先天性または進行性の神経/筋肉疾患の患者は 1 人、入院中に死亡した患者は 6 人、合計 70 人の患者が除外された。最終的に、31 人の患者が解析症例として登録された。そのうち、23 人の患者 (74%) が ICU-AW と診断された。23 人の患者を AW 群とし、8 名の患者を NAW 群に分け解析を行った

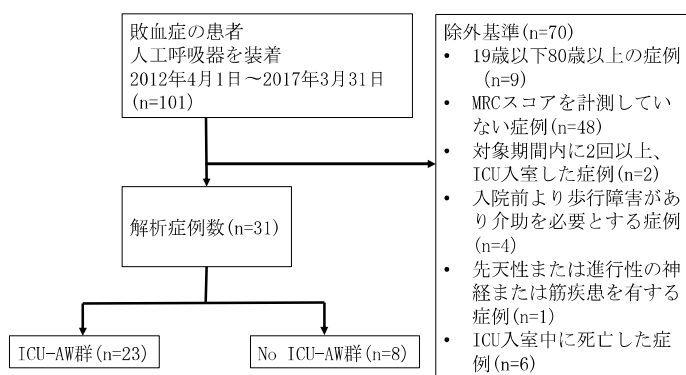


図 1 解析フローチャート

図 1 解析フローチャート

(図 1)

- (2) 患者背景に関する項目を表 1 に示す。AW 群の平均年齢は 66.0 歳 (標準偏差 : 11.9 歳、範囲 : 31~75 歳) であった。NAW 群では 66.1 歳 (標準偏差 : 13.3 歳、範囲 : 37~76 年) であった。AW 群で男性の割合が NAW 群よりも有意に低かった ($P = 0.043$)。2 群間で他の項目については大きな差は認めなかった (表 1)。AW 群および NAW 群の基礎疾患の有病率を示した。両群とも敗血症の基礎疾患として肺炎の頻度が高かった。ICU 入室時および ICU 退室時の SMI、ICU 入室時から CT 撮影までの日数について、AW 群と NAW 群で比較検討した結果を表 4 に示した。ICU 入室時 SMI は AW 群の方が NAW 群よりも有意に低値であった ($P = 0.042$)。ICU 退室時 SMI は AW 群の方が NAW 群よりも有意に低値であった ($P = 0.029$)。

表 1.患者背景

	AW 群 (n = 23)	NAW 群 (n = 8)	P 値
年齢 (年)	66.0 ± 11.9	66.1 ± 13.3	0.511
性別、男性 (%)	7 (30.4%)	6 (75.0%)	0.043*
BMI (kg/m ²)	24.5 ± 5.0	24.3 ± 1.9	<0.999
身長	155.7 ± 11.9	162.0 ± 13.1	0.182
体重 (kg)	63.1 ± 14.7	59.6 ± 14.2	0.443
Barthel index	13.0 ± 19.6	16.2 ± 16.6	0.305
APACHE II スコア	22.8 ± 8.8	17.8 ± 4.1	0.167

- (3) ICU-AW 発症の要因を予測するため、2 群間の比較で有意差を認めた性別・入院日数・初回の端座位までの日数・初回の車椅子移乗までの日数・退院時 Barthel index・ICU 入室時 SMI・ICU 退室時 SMI の 7 項目を説明変数として投入した。ロジスティック回帰分析の結果、ICU-AW と関連する要因として、ICU 入室時 SMI が独立した予測因子であることが示された (オッズ比 : 1.417、95% 信頼区間 : 1.024-1.960、 $P = 0.035$)。ICU 入室時 SMI が ICU-AW の独立した予測因子であったため、ROC 分析を行い ICU 入室時 SMI のカットオフ値を算出した。ICU 入室時 SMI のカットオフ値を 44.1 cm²/mm² とした場合の感度は 78.3%、特異度は 25.0% であった (図 2)

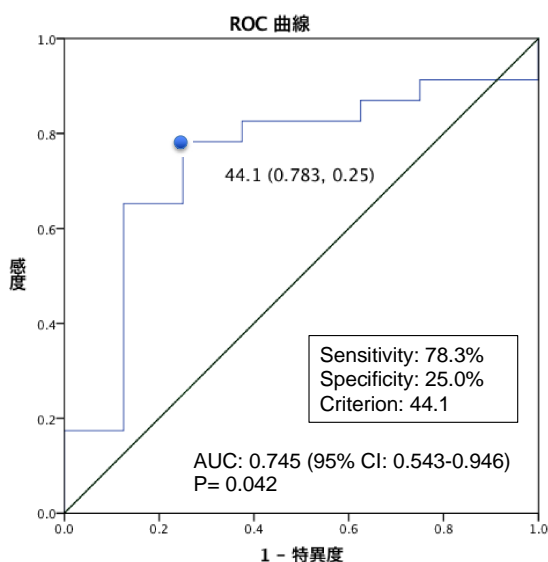


図 2 入室時 SMI のカットオフ値

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Yuta Mitobe, Shinichiro Morishita, Kazuki Ohashi, Sayuri Sakai, Mieko Uchiyama, Hansani Abeywickrama, Etsuko Yamada, Yuko Kikuchi, Masakazu Nitta, Tadayuki Honda, Hiroshi Endoh, Shinji Kimura, Shuhei Sakano, Yu Koyama	4. 巻 11
2. 論文標題 Skeletal Muscle Index at Intensive Care Unit Admission Is a Predictor of Intensive Care Unit-Acquired Weakness in Patients With Sepsis.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of clinical medicine research	6. 最初と最後の頁 834 -841
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14740/jocmr4027	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yuta Mitobe, Yamaguchi Yuri, Baba Yasuko, Yoshioka Tomomi, Nakagawa Kenji, Itou Takeshi, Kurahashi Kiyoyasu	4. 巻 14
2. 論文標題 A Literature Review of Factors Related to Postoperative Sore Throat	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Clinical Medicine Research	6. 最初と最後の頁 88-94
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14740/jocmr4665	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件／うち国際学会 1件）

1. 発表者名 Yuta Mitobe, Yu Koyama, Sayuri Sakai, Mieko Uchiyama, Hansani Abeywickrama, Endoh Yamada, Kazuki Ohashi, Yuko Kikuchi, Masakazu Nitta, Tadayuki Honda, Hiroshi Endoh
2. 発表標題 Skeletal Muscle Index at ICU (Intensive Care Unit) Admission is Valid for Predicting the Progression of ICU-Acquired Weakness (ICU-AW) for Septic Patients
3. 学会等名 ESPEN (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 水戸部 優太, 小山 諭
2. 発表標題 骨格筋指数を用いたICU-AWの早期予測に関する後ろ向き研究
3. 学会等名 日本外科代謝栄養学会第56回学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 水戸部 優太, 小山 諭, 森下 慎一郎, 大橋 和貴, 山田 悦子, Hansani Abeywickrama, 菊池 裕子, 坂井 さゆり, 内山 美枝子
2. 発表標題 重症患者への早期リハビリテーションの有効性と骨格筋指数を用いたICU-AW発症予測
3. 学会等名 第6回日本サルコペニア・悪液質・消耗性疾患研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 水戸部 優太, 小山 諭, 青木 萩子, 清水 詩子, 岩佐 有華, 白砂 由美子, 新田 正和, 遠藤 裕
2. 発表標題 敗血症患者におけるICU-AWの診断：腹部主要筋断面積計測の有用性
3. 学会等名 第34回日本静脈経腸栄養学会学術集会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------