

氏名	杉谷 竜司 (学籍番号 20DR04)
学位の種類	博士 (リハビリテーション科学)
学位記番号	36号
学位授与年月日	2024年3月7日
論文題目	急性期炎症性疾患患者に対する骨格筋組織酸素飽和度による筋異化評価法の開発
論文審査担当者	委員長 金原 一宏 教授 委員 有菌 信一 教授 委員 矢倉 千昭 教授 委員 安田 智洋 教授 委員 吉本 好延 教授

論文要旨

第I章 序論

1. 研究の背景

救命救急センター (Critical Care Medicine Center ; CCMC) は、二次救急にて対応できない重症患者に対応するための三次救急機関である。外科による予定手術や院内発症の重症疾患が対象となる集中治療室 (Intensive Care Unit ; ICU) と異なり、CCMCは救急車にて救急搬送される患者、自身で救急外来 (Emergency Room ; ER) を受診し、入院を要すると判断された患者を対象とする。特に救急搬送される患者においては、生死に関わる重症疾患である事が多く、患者の救命が主目的の領域であった。しかし、近年では急性期に生じる骨格筋障害の概念として、集中治療室獲得性筋力低下 (ICU acquired weakness ; ICU-AW) が提唱され、理学療法介入および早期予測の重要性が認識されるようになってきている。

こうした急性疾患における骨格筋障害は、侵襲 (手術, 外傷, 熱傷など) に伴う炎症が亢進する事による骨格筋の異化亢進が主要因であると考えられる。今回、近赤外分光法 (Near-infrared spectroscopy ; NIRS) を用いて、骨格筋の酸素含有量を示す組織酸素飽和度 (Saturation of oxygen tissue ; StO₂) を測定する事により、超音波画像診断装置 (以下 ; エコー) や Medical Research Council 筋力スケール (以下 ; MRC score) にて評価される筋力低下にて評価される骨格筋の萎縮を予測できないかと考えた。

第II章 研究目的

1. 研究目的

本研究の目的は、炎症暴露が強い時の StO₂ の評価が、筋組織の酸素消費量や筋異化亢進と関連があり、その後の筋萎縮や筋力低下を予測できることを明らかにする。

2. 研究課題

・ 予備的研究 ; エコーによる胸鎖乳突筋評価の信頼性・妥当性を検証する。

- ・研究1の課題；急性期炎症疾患患者における StO₂ と炎症所見の程度，エコーによる筋萎縮の程度との関係性を明らかにする．（仮説①，②）
- ・研究2の課題；急性期炎症疾患患者における StO₂ が，その後に発生する筋力低下を含むアウトカムに影響を及ぼす事を明らかにする．（仮説③）

第IV章 結果

【NIRS での外側広筋 StO₂ 値，炎症性サイトカイン（Interleukin:IL-6）との関連について】

- ・外側広筋 StO₂ は入室期間中の最低値が 41.9±9.4%（入室後 5.4±3.7 日）であった．
- ・外側広筋 StO₂ 最低値と log IL-6 には，有意な相関関係を認めなかった．（仮説①）

【外側広筋 StO₂ 最低値と大腿直筋の筋萎縮の関係性】

- ・外側広筋 StO₂ 最低値と大腿直筋筋厚・CSA にて有意な正の相関関係を認めた（ $r=0.37$ ， $p<0.05$ ； $r=0.35$ ， $p<0.05$ ）．（仮説②）

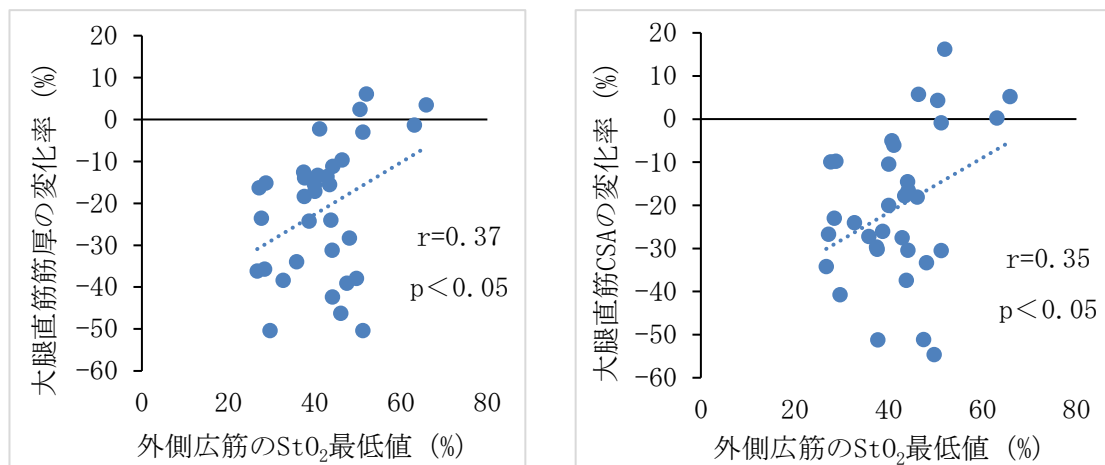


図 外側広筋 StO₂ 最低値と大腿直筋・CSA の変化率との関係性について

【外側広筋 StO₂ 最低値と MRC score の関係性および ICU-AW の有無による比較】

- ・外側広筋 StO₂ 最低値と MRC score には有意な正の相関関係を認めた（ $r=0.35$ ， $p<0.05$ ）．（仮説③）
- ・ICU-AW 群は，非 ICU-AW 群と比較して外側広筋 StO₂ 最低値は有意に低値だった（ $p=0.047$ ）．

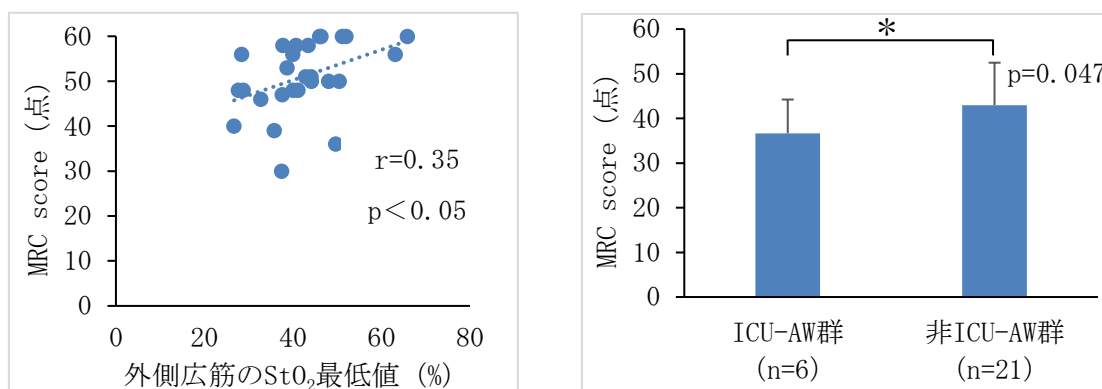
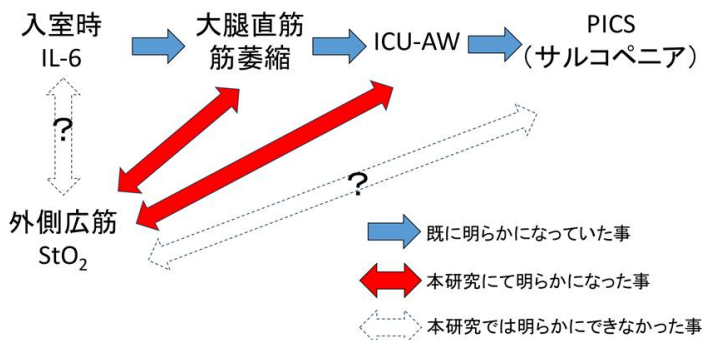


図 外側広筋 StO₂ 最低値と MRC score の関係性および ICU-AW の有無による比較

第VI章 結論

- ・ 外側広筋の StO₂ 最低値は大腿直筋の筋萎縮と ICU-AW に関係した.
- ・ StO₂ は非侵襲的かつ連続モニタリングが可能な指標として, ICU 領域における将来的な骨格筋障害の予測に有効である.



論文審査の結果の要旨

論文審査では、真摯な態度で臨み、研究内容及び成果を発表した。

発表では、救命救急センター（Critical Care Medicine Center ; CCMC）の入院期間中に生じる骨格筋障害の予測に対する下肢筋の組織酸素飽和度（Saturation of oxygen tissue ; StO₂）の有用性について述べた。StO₂ の評価が、筋萎縮や筋力低下と関連があったこと、集中治療領域にて生じる障害の概念である集中治療室獲得性筋力低下（Intensive Care Unit acquired weakness ; ICU-AW）の有無による比較において、ICU-AW 群にて StO₂ が低値であった事から、NIRS による骨格筋の StO₂ の評価は、急性期の骨格筋障害を予測する上で有用な指標であり、理学療法士が CCMC で働くべき意義が、大変大きいことを示唆した。

審査委員より、①本研究の臨床的な意義、②図表の内容に文献的な裏付けがあるかについて、③退院時の乳酸値が高値のままであった要因について、質問がなされた。

①本研究の臨床的な意義については、骨格筋の StO₂ の評価が、急性期の骨格筋障害を予測する上で有用な指標であること、プローブを測定部位に貼付するだけの非常に簡便かつ再現性の高い検査法であること、非侵襲的な評価指標で採血による炎症の評価等と比較し、連続モニタリングの可能な評価であることに加え、CCMC という環境において理学療法士が果たすべき役割とともに明確に説明し回答した。

②図表の内容に文献的な裏付けがあるかについては、本学生の作成したイメージ図や表について、文献的な根拠がある項目とない項目について、先行研究を交えて明確に回答した。

③退院時の乳酸値が高値のままであった要因については、運動生理学分野と集中治療領域にて異なる増減の機序（臓器等の損傷）があることを説明し、標準値も異なる事と明確に回答した。

以上の論文審査の結果及び本学大学院博士論文の評価基準に照らし、本論文が博士論文として価値をもつと判断し、本学生が博士後期（博士）課程修了者として資格を有することを認めた。