

|      |          |
|------|----------|
| 授与番号 | 甲 1844 号 |
|------|----------|

## 論文内容の要旨

Fatigue-related differences in erector spinae between adult spinal deformity patients and healthy individuals using surface electromyographic power spectral analysis

(筋電図パワースペクトラル解析を用いた成人脊柱変形症患者の腰背部筋疲労特性に関する検討)

(宮一雄, 西村行秀, 坪井宏幸, 佐々航, 山部大輔, 遠藤寛興, 村上秀樹, 土井田稔)  
(岩手医学雑誌 73 巻, 5 号, 2021 年 12 月掲載予定)

### I. 研究目的

成人脊柱変形症(adult spinal deformity: ASD)は脊柱に生じる加齢性変化を基盤に発生, 進行する側弯症で, 高齢者の様々な日常生活動作に支障をきたすことが知られており, 早急な対策が必要である. 主症状の一つに腰痛があり, 腰痛の要因のひとつとして腰背部の筋力・筋持久力の低下が考えられている. 脊柱起立筋である最長筋や腸肋筋, 多裂筋は腰椎の保護と安定性に寄与している. 腰椎の後方固定術後に脊柱起立筋の萎縮が起こることが知られているが, その筋組成について評価した研究はない.

信頼性の高い脊柱起立筋の質的評価法として, Trunk holding test 中の脊柱起立筋の筋活動を表面筋電図で計測し, パワースペクトル解析を行う測定法が広く用いられている. この方法を用いた研究は数多く行われており, 腰背部の筋疲労に関する研究において健常人や慢性腰痛患者を対象とした報告は散見されるが, 術後の成人脊柱変形症患者を対象にした報告はない. 本研究は ASD により脊椎固定術をした患者と同年代の健常者の脊柱起立筋筋疲労特性を比較検討した.

### II. 研究対象ならび方法

ASD 術後女性 13 名と同年代の健常女性 7 名を対象とした. 被験者はベッド上伏臥位で等尺性収縮による体幹伸展を行い, 筋力測定装置( $\mu$  Tas F-1, ANIMA, Tokyo, Japan)を用いて, 等尺性最大随意収縮力(Maximum voluntary contraction: MVC)を測定した. 十分な安静の後, ベッド上伏臥位で上前腸骨線より上半身をベッドの端より浮かせ, 両側の殿部, 膝窩部, 足部をベルトで固定した状態で水平位を保持させる Trunk holding test を行い, その最中の筋活動を表面筋電図 Trigno EMG system (Delsys Inc. USA)で計測した. 電極を貼りつける前に皮膚前処理を行い, エコー下に最腸筋が第 1 腰椎の両外側 3cm にあるのを確認し, 電極を貼り付けた. バンドパスフィルターは 20-450Hz とし, サンプリング周波数 2000Hz で A/D 変換してコンピューターに取り込んだ. 記録したデータは解析プログラム

EMGworks Analysis (DELSYS 社製) を用いて高速フーリエ変換による周波数パワースペクトル解析を行い, 中間周波数 (median frequency: MF) の初期値を算出し, その減衰率を 1 秒毎に算出した. 統計は Mann-Whitney U 検定を用い, 有意水準は 5%とした.

### III. 研究結果

脊柱起立筋の MVC は術後女性 ( $3.2 \pm 1.9$  Nm/kg) が健常女性 ( $5.3 \pm 1.2$  Nm/kg) より優位に低かった ( $p < 0.05$ ). MF の減衰率は健常女性が  $-0.30 \pm 0.09$  Hz, 術後女性が  $-0.26 \pm 0.17$  Hz であり, 両者間に有意差は認めなかった ( $p = 0.12$ ). 固定椎間数と MVC, MF の減衰率の間に優位な差はなかった ( $p < 0.77$ ).

### IV. 結 語

本研究において ASD 術後の女性と健常女性を比較したところ, 筋線維組成の割合は変わらず, 萎縮のみがおこっていることが示唆された. また, ASD 術後女性では固定椎間数にかかわらず, 脊柱起立筋の萎縮がおこることが示唆された.

## 論文審査の結果の要旨

### 論文審査担当者

主査 教授 齋野 朝幸 (解剖学講座：細胞生物学分野)

副査 教授 西村 行秀 (リハビリテーション医学科)

副査 講師 遠藤 寛興 (整形外科科学講座)

成人脊柱変形症 (ASD) は、脊柱に生じる加齢性変化を基盤に発生、進行する側弯症で、高齢者の様々な日常生活動作に支障をきたすことが知られている。主症状の一つである腰痛の要因は筋性、神経性など様々である。脊柱起立筋は Type I 線維優位の筋線維組成を持つ姿勢保持筋であり、腰椎後方固定術後に萎縮が起こっていることが知られている。しかし、未だにその筋線維組成を評価した研究はない。本研究は、ASD により脊椎固定術を受けた女性と同年齢の健常女性の脊柱起立筋筋疲労特性を比較検討したものである。

被験者の等尺性体幹伸展最大筋力を測定後、Trunk holding test を実施した。表面筋電図を用いて脊柱起立筋の筋活動を計測し、周波数中央値の初期値と減衰率を算出した。その結果、ASD 術後患者は健常者よりも最大随意収縮力が低下していた。両群間で周波数中央値の初期値と減衰率に優位な差を認めないことから、筋線維特性は変化していないことが示唆された。これに対し、固定椎間数の変化と最大随意収縮力や筋疲労特性の相関はなかった。今までにこれらの点について詳しく調べられた報告は無く、ASD 術後患者の脊柱起立筋の筋力強化を行う際に、この特性理解が重要である可能性が高く、今後のリハビリテーションを行う上での発展性も期待できる。学位に値する研究である。

### 試験・試問の結果の要旨

本文の要旨についての質問に加え、最大筋力の測定法、Trunk holding test、筋疲労評価法および統計処理方法などに関する諮問を行い、適切な回答を得た。学位に値する学識を有しているものと認める。

### 参考論文

- 1) 寛骨臼後壁骨折を伴う小児股関節脱臼の1例 (宮一雄, 他7名と共著) 岩手県立病院医学会雑誌 58号: 55-58,69 2018年7月 掲載
- 2) CT再構築画像による大腿骨頸部骨折の術前評価と骨接合術の治療成績 (宮一雄, 他6名と共著) 岩手県立病院医学会雑誌 58号: 123-126 2018年12月 掲載