

## 理学療法基礎系24

### 751 表面筋電図測定時の皮膚処理の重要性について

古川公宣<sup>1)</sup>, 下野俊哉<sup>2)</sup>, 村橋淳一<sup>3)</sup>

1) 学校法人名古屋石田学園 星城大学リハビリテーション学院, 2) 学校法人名古屋石田学園 星城大学リハビリテーション学部  
3) やまが整形外科

**key words** 表面筋電図・皮膚抵抗・皮膚処理

#### 【はじめに】

表面筋電図測定時の皮膚処理は、正確で安定した電位の導出に不可欠な因子と考えられている。国際電気生理運動学会 (ISEK) は、表面筋電図測定時の皮膚抵抗を  $5k(\text{ohm})$  以下にすることを推奨しているが、これを遵守した旨を記載している論文は数少ない。そこで今回我々は、皮膚の非処理および処理後の両状態における筋出力の相違による筋電図変数 (平均振幅、中間及び平均周波数) の変化を測定し、若干の知見を得たので考察を加えて報告する。

#### 【対象と方法】

本研究の主旨を理解し、参加に同意の得られた本学男子学生7名 (平均年齢  $22.6 \pm 3.8$  歳, 平均身長  $168.1 \pm 7.0\text{cm}$ , 平均体重  $63.7 \pm 10.5\text{kg}$ ) を被験者とした。皮膚抵抗は朝日電器社製ミニテスター KF-1 (抵抗計測帯  $1k(\text{ohm}) \times 1k(\text{ohm})$ ) にて計測し、表面電極は Medicotest 社製 Blue Sensor M-00-S、皮膚前処理剤は日本光電社製スキンピュアを使用した。被験筋を外側広筋として、等速性筋力測定機器 BIODEX System3 と表面筋電計 Noraxon 社製 TeleMyo2400T を同期させ、MyoResearch XP のバイオフィードバックモードを使用し、膝関節屈曲  $60^\circ$  位での最大等尺性伸張トルクと筋活動電位を導出、得られたトルク値から 25, 50, 75% MVC を算出した。この値に設定した目標線に出力バーを合わせ5秒間維持する課題を皮膚非処理及び処理後の状態で行った。安定した目標トルクが連続して2秒間達成されている間を選択し、この間の平均振幅、中間及び平均周波数を算出し、皮膚処理の有無や

出力トルクの違いによる各変数の変化を比較検討した。統計学的検定には t 検定及び分散分析を用い、有意水準は 5% 以下に設定した。なお、本研究は筆者の所属する施設の研究倫理委員会の承認を得て行われた。

#### 【結果】

各筋電図変数とも非処理時 (平均抵抗:  $203.6 \pm 325.7k(\text{ohm})$ ) より処理後 (平均抵抗:  $5.8 \pm 2.8k(\text{ohm})$ ) の方が有意に高値を示した ( $p < 0.05$ )。また、筋出力の相違による各変数の変化は平均振幅が皮膚処理の有無にかかわらず、出力の増加に伴い有意に増加したのに対して ( $p < 0.01$ )、中間及び平均周波数は非処理の状態では有意差を示さず、処理後では両値とも 75% MVC まで増加し 100% MVC ではわずかに低下する傾向を示した ( $p < 0.05$ )。またすべての変数において皮膚処理を施行した方が値の偏差が小さくなる傾向を示した。

#### 【考察】

皮膚処理はフィルタとしての影響を軽減させて通電性を改善させるため、各筋電図変数は有意に高値を示した。特に周波数分析においては、皮膚処理によって抵抗が減少したことで高周波成分の通過性が改善されたために、値が高値を示したと考えられた。これらのことから、表面筋電図測定を行う際には適切な皮膚処理を行い、抵抗値を確認の上で測定を行うことが必要であると考えられた。

## 理学療法基礎系24

### 752 表面筋電図周波数解析の再現性についての検討

林田真一郎<sup>1)</sup>, 鶴崎俊哉<sup>1)</sup>, 安藤大輔<sup>1)</sup>, 松山 裕<sup>1)</sup>, 永瀬慎介<sup>2)</sup>, 平田恭子<sup>2)</sup>, 濱本寿治<sup>2)</sup>, 上野尚子<sup>3)</sup>, 志谷佳久<sup>1)</sup>  
梶木美絵<sup>1)</sup>, 西村仁美<sup>1)</sup>

1) 長崎大学医学部保健学科学理学療法専攻, 2) 長崎百合野病院リハビリテーション室, 3) 長崎北病院総合リハビリテーション部

**key words** 周波数解析・Wavelet変換・再現性

#### 【目的】

表面筋電図は再現性に問題がある事が指摘されており、これまでは評価としての使用が限定されていた。そこで我々は、表面筋電図による新たな筋活動評価の可能性を探るために、Wavelet変換による周波数解析を用いている。Wavelet変換は、動的な筋電図周波数特性の解析として近年用いられるようになったもので、今回はその再現性について基礎的な資料を得る目的で筋疲労に関する検討を行った。

#### 【方法】

対象は本実験の目的を理解し同意を得た健康成人22名 (男性14名・女性8名) で、被験筋には非利き手側の上腕二頭筋長頭を選択した。

方法は、被験筋上の皮膚を十分処理した後、ディスプレイ電極を全筋長の末梢3分の1に筋線維の走行方向に合わせ電極間距離2cmで貼付し、また肘関節に電子角度計を装着した。実験肢位は壁を背にした直立位で、非利き手側の肩関節屈曲伸張中間位、前腕回外位にて3kgのダンベルを把持し、肘関節屈曲伸張運動の arm curl課題を行わせ、疲労により運動困難となるまで動作を反復させた。実験は1回目から7日の間隔をおいて2回目を行った。

解析には採取したデータから運動開始時 (疲労前) と運動終了時 (疲労後) の屈曲相1秒間のデータを選択し、数値解析ソフト MATLAB6.5 にて Mother Wavelet に Daubechies5 を用い、分解レベルを5として離散型 Wavelet 変換を行った。これにより

得られる分解レベル  $i$  におけるエネルギー密度の総和  $PD(i)$ 、分析範囲内のエネルギー密度の総和  $TPw$ 、 $PD(i)$  と  $TPw$  の比を  $RPD(i)$  として用いて算出し、1回目と2回目の疲労前後でそれぞれを比較した。統計処理には統計用ソフトウェア (SAS 社製 Stat View5.0) を用いて、分散分析および多重比較を行った。

#### 【結果】

$TPw$ 、 $RPD$  は、1回目と2回目の運動開始時、1回目と2回目の運動終了時において、いずれも有意差は認められなかった。 $TPw$  は、1回目、2回目ともに筋疲労に伴って有意に上昇した。

#### 【考察】

1回目と2回目のそれぞれの運動開始時、運動終了時において、 $TPw$  および  $RPD$  には有意差は認められず、Wavelet変換による周波数解析の再現性が示唆された。また  $TPw$  は、今回のような比較的軽度の負荷を与えた場合、筋収縮に動員されている運動単位数が反映されているものと考えられており、1回目、2回目ともに筋疲労による  $TPw$  の有意な増加が認められた ( $p < 0.05$ )。今後、各種トレーニング等により、周波数にどのような変化があるのかを検討し、理学療法の効果判定に結び付けたい。