

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 4 月 27 日現在

機関番号：17601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2016

課題番号：15K20734

研究課題名（和文）看護実践へ応用可能な肩こりの詳細な分析法；育児動作による身体負荷の多面的生理評価

研究課題名（英文）Multifaceted physiologic evaluation of physical load with child-care movement

研究代表者

吉永 砂織（Yoshinaga, Saori）

宮崎大学・医学部・助教

研究者番号：50560596

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、生理学的活動量が反映された画像による育児動作解析を試みた。育児動作の典型系とする抱っこ動作には、児の抱き上げおよび降ろす動作において僧帽筋の積極的な活動が捉えられた。さらに、この動作をくり返すことによる頸肩部負荷について、筋活動の強度や部位の経時的変化を筋電位トポグラムにより色彩変化で図示する事により、身体負荷過程の個々の特徴が抽出され、個々の状況に合わせた身体介入法の示唆を得る事ができた。

研究成果の概要（英文）：This study aims to clarify the muscle load on the neck and shoulder region through childcare movement. During dakko movements, trapezius muscle activity was observed when lifting up and setting down the child, but not when holding the child. For the repetitive movements, myogenic electrical potentials were observed in the trapezius region after movement load, and individual characteristics of participants were revealed in both the load distributions and the recovery process. Repetitive dakko movements likely induced sustained muscle tonus in the trapezius, which may be a factor related to shoulder stiffness.

研究分野：基礎看護学

キーワード：育児動作 頸肩部負荷 多面的生理評価

1. 研究開始当初の背景

肩こりに対する多くの身体改善法は、筋肉の疲労や血行不良に対する症状の改善に注意が向けられているが、看護学的に健全な生活を続けていく為には、日々の生活に混在する身体負荷を分散化させ、重症化を予防することに視点を置き、ワーキング（活動）とレストイング（休息）バランスの新たな方法を提案していく事が必要であると考え。

授乳や抱っこ、おんぶなどのアンバランスな動作や姿勢を伴う育児動作は、育児に関わるヒトにとって避ける事の出来ない動作であり、頸や肩の疲労の蓄積が懸念されている。

従来の身体負荷に関する客観的評価には、実際の動作による身体への負荷を生体のデータとして示したものは極めて少ない。一方、我々は筋電位を分かりやすく画像化したトポグラムの開発に取り組み、新たな身体表現法として実用可能な段階に到達している。その他に、赤外線サーモグラムや皮膚血流を労作および循環動態指標とし、個人の状態指標に視覚的評価スケールを用いる事で、複数の表現や計測原理を組み合わせた評価の多面性を図っている。

これまで、身体負荷動作に伴う特異的な筋活動を抽出し、可視化する事ができている。この中で用いたショルダーシュラッグ運動は、育児動作に類似した身体動作を含んでいた事から、育児期に発現する肩こりへの応用が可能であると考えた。

筋電位トポグラフィとは、多数の電極を皮膚表面に貼付して抽出した筋電位について、周波数解析を駆使し、電位変化の発生強度や部位を色の濃淡により識別する手法であり、簡便かつ非侵襲、非観血的に画像化することが出来る（図1）。

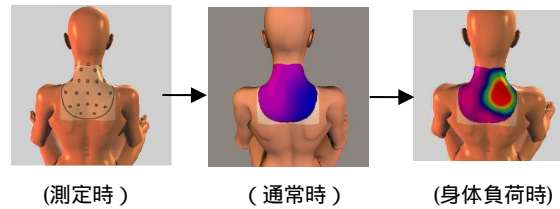


図1 トポグラムの適用例

筋電位をトポグラム化することで、育児動作に伴う筋電位変化の分布や、その大きさを画像化し、身体上で捉えた状態で育児に関わるヒトの肩こりについて、客観的な評価を試みることが出来ると考える。

2. 研究の目的

本研究は、筋電位トポグラフィの応用化として育児動作や姿勢に伴う身体負荷に着目し、育児に関わるヒトの肩こりを筋電位トポグラム等で表現し、これを基に解析を進める。育児動作に伴う肩こりの強度について、筋電位トポグラフィ等により、生理学的活動量が反映された画像による可視化を試みる。さらに個人の分析にとどまらず、典型化された育児に関わるヒトの肩こり経過をグラフ化することにより、身体負荷の分散法を検討し、実情に最も適した育児動作の再構成について考察する。

3. 研究の方法

(1) 肩こりを伴う育児動作解析および筋電位トポグラムの3次元オブジェクトへの適用

育児動作の解析方法について、頸肩部への過重負荷をもたらす育児動作について基礎データを得る。通常撮影により、身体各部の移動距離、屈曲角度について計測し、育児動作の典型的行動の抽出を試みる。

筋電位トポグラムの3次元オブジェクトへの適用について、肩甲帯筋群の筋電位トポグラムの構成を継続すると共に、画像化された筋活動の説明性を向上させる工夫を試みる。作成された筋電位トポグラムをテキストチャートとし、身体負荷を伴う育児動作を再現した3

D 模擬身体上へマッピングすることにより、筋活動の身体上表出を試みる。オブジェクトの作成には、キャラクタデザインツール (POSER7 efrontier) を使用する。

(2) 育児動作に伴う筋活動のトポグラム化
動作解析により得られた、育児に関わるヒトの典型的行動系について、実証的シミュレーションを行う。被験者は本研究の承諾を得られた健康な成人男性および女性とし、抽出された育児動作負荷による身体活動について以下の分析を試みる。

被験筋は肩甲帯筋群とし、電極装着部位は、脳波測定で用いられる国際式 10-20 電極法を参考とする、電極の中心が第 7 頸椎または第 7 頸椎棘突起と肩峰を結ぶ直線の中点に位置するように、20 個の電極を同心円状に配置する。電位の誘導には、皮膚密着型電極を用いる。また、基準電極に両耳朶を用い、単極基準電極導出法により電位を導出する。

筋負荷について、抽出された育児動作による頸肩部の筋活動の抽出を試みる。被験者は、座位姿勢を基本とし、運動前、運動後および回復期の筋活動を記録する。電位の測定および高速フーリエ解析には、現有する脳波計 (EEG-9100 日本光電) を使用する。また、詳細な画像解析には、高速処理用コンピュータ (windows) を使用する。

上記手法に従い、肩甲帯筋群の筋電位発生強度や、その分布を模擬身体上で捉えた状態で、育児動作に伴う筋活動の特徴を抽出する。

(3) 筋電位トポグラフィ等による、肩こり経過グラフ

典型化された育児動作に伴う身体負荷について、頸肩部の筋活動や熱産生、循環動態、自覚症状の 4 つの指標を基にした肩こり経過グラフを作成する。これを基に、育児期に発現する肩こりについて評価し、育児動作の再構成を行い、労作と育児の質について考察する。被験者は本研究の承諾を得られた育児に

関わる成人男性および女性とし、以下の分析を試みる。

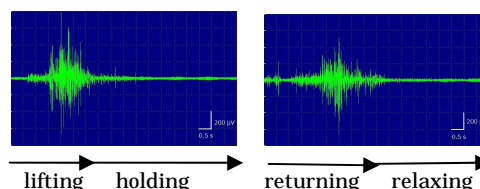
1) 育児動作に伴う身体負荷状況として、赤外線サーモグラフィおよびレーザー血流計を用い、肩甲帯筋群の皮膚表面温度および皮膚血流について分析する。

2) 主観的評価として質問紙調査により、頸肩部における肩こり症状の有無、程度、位置を明らかにし、筋電位トポグラム等との関連性について分析する。

3) 4 つの指標 (筋活動、皮膚表面温度、皮膚血流、自覚症状) について、肩こり経過グラフを作成する。これを基に、典型化された育児動作に伴う身体負荷過程について分析し、その分散法を検討する。

4. 研究成果

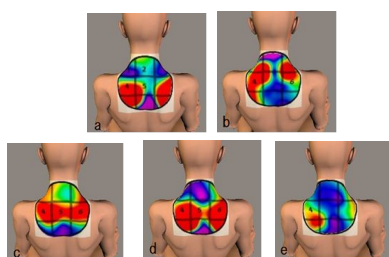
頸肩部への負荷を伴う育児動作について、文献検討により日常的に実施頻度の高い“抱っこ”動作が抽出された。この動作について、健康な成人女性 15 名を対象に、育児動作に伴う頸肩部の筋活動および自覚症状について評価した。最初に、抱っこ動作と筋活動との関連を明らかにするために、通常撮影による動作の詳細解析と、僧帽筋部の筋活動について観察を行った。抱っこ動作に伴う僧帽筋部の筋活動状況では、子供を持ち上げる動作 (子供に触れ、被験者の体幹に近づける動作時) および降ろす動作 (被験者の体幹から子供が離れはじめ、子供を座位姿勢にする動作時) において、表面筋電図の振幅の増加が観察された。一方、子供を保持する動作時には、筋電図変化は見られなかった。これらの筋電図の振幅反応は、全被験者の抱っこ動作において同様の傾向が観察された (図 2)。



(図 2) 抱っこ動作に伴う筋活動の特徴

筋電図の振幅反応の特徴から、僧帽筋部の筋活動は、子供を抱きあげる動作および降ろす動作時に必要とされ、保持動作時には直接的な活動を及ぼさない事が考えられた。

また、抱っこ動作の反復負荷による筋負荷の観察として、筋電位トポグラムには、1-3 Hz 周波数帯域に顕著な高電位変化($>30 \mu V^2$)が観察された。これらの筋活動は、経時的変化の特徴から 4 つのパターンに分類された。パターン 1 として、動作負荷後に高電位変化が出現していたが、回復期において消失していた。パターン 2 として、動作負荷後に出現した高電位変化は回復期においても持続していた。パターン 3 として、動作負荷前から高電位部位が出現しており、動作負荷後および回復期においても持続的に出現していた。パターン 4 として、動作負荷による電位変化は観察されなかった。これらの筋電位トポグラムを模擬身体上にマッピングし自覚症状と突合せたところ、頸肩部の自覚症状部位と筋電位変化部位は近似していた(図 3)。



(図 3) 筋電位トポグラムと自覚症状の突合

筋電位トポグラムでは、抱っこ動作を繰り返すことによる筋活動の部位や強さの変化状態を視覚的に捉える事ができた。僧帽筋部には、動作負荷による経時的な電位変化が出現しており、筋変化の出現や回復状況は被験者間で異なっていたが、個々の自覚症状部位とは近似していた。

さらに、身体負荷の多面的な評価として、抱っこ動作を繰り返すことによる、頸肩部の血流状況と不快症状の程度について、健康な

成人女性 15 名を対象に観察を行った。皮膚血流量の経時的変化には、動作負荷に伴い血流が上昇し、回復期においても上昇を続けるパターンと動作負荷に伴い減少し、回復期においても、血流の回復がみられないといった、2 つのパターンが抽出された。同時測定した頸肩部の不快症状の程度には、13 名の被験者は動作負荷と共に不快症状が強くなっていたが、2 名は動作負荷に伴い不快症状が軽減する傾向がみられた。血流状況や自覚症状にも経時的な変化があり個々の特徴を持つことが明らかとなった。

これらの事から、抱っこ動作を日々繰り返すことにより、僧帽筋部には持続的な筋緊張や皮膚血流量の低下がもたらされ、痛み等の頸肩部症状として自覚されることが考えられた。さらに、頸肩部負荷の個々の特徴を視覚的および経時的に理解する事により、育児動作に伴う頸肩部負荷の軽減に対する個別的な予防介入を可能にすることが考えられた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 2 件)

Saori Yoshinaga, Takuma Kiyokawa, Eriko Kuramoto, Seiji Nemoto: Physiological Evaluation of Childcare-Associated Muscle Load on the Neck and Shoulder Region in Japanese Women, *Nursing Research and Practice*, 査読有, 2016:1757094, doi:10.1155/2016/1757094, 2016

Saori Yoshinaga, Eriko Kuramoto: Characteristics of the Physiological Response and Load Recognition with Child-Rearing Behaviors in Japanese, *Annals of Nursing and Practice*, 査読有, 3(7):1068, 2016

[学会発表](計 5件)

Saori Yoshinaga, Eriko Kuramoto, Seiji Nemoto: Effect of childcare activities on the neck and shoulders: Visualization of specific muscle activity, 6th World Nursing and Healthcare Conference, 2016年8月15日~17日(ロンドン)

吉永砂織、他：育児動作がもたらす頸肩部負荷の生理学的画像解析，第15回日本看護技術学会学術集会，2016年9月24日~25日，高崎健康福祉大学(群馬県高崎市)

吉永砂織、他：身体の動きと肩こり状態に関する看護学的理解，第14回日本看護技術学会学術集会，2015年10月17日~18日，ひめぎんホール(愛媛県松山市)

吉永砂織，他：筋電位情報に基づいた身体活動評価法の看護学的応用，第6回日本健康運動看護学会学術集会，2015年10月3日，文京学院大学(東京都文京区)

Saori Yoshinaga, et al: Physiological imaging analysis of physical load as an application of the nursing science of myogenic potential topography, THE 6th International Conference on Community Health Nursing Research, 2015年8月19日~21日, Seoul (Korea)

6. 研究組織

(1)研究代表者

吉永 砂織 (YOSHINAGA, Saori)

宮崎大学・医学部・助教

研究者番号：50560596