

G-010

看護技術動作における腰部のひねりと表面筋電図の関係

Relation between twist of waist and electromyogram(EMG) around lumbar in nursing skill's motions

前川 泰子¹⁾²⁾ 汐崎 陽¹⁾ 真嶋 由貴恵³⁾

Yasuko Maekawa Akira Shiozaki Yukie Majima

1. まえがき

看護業務は、患者の移送など重量物取り扱い業務に分類され腰痛発症のリスクを伴うものが多い。実際の看護職の腰痛経験率は、調査対象により若干異なるが、7割前後と多く、大勢の看護師が腰痛に悩む現状がある^{[1][2]}。本研究の目的は、看護基礎教育で学ぶ看護技術、ならびに臨床現場で実際に実施されている看護方法を基に、腰部への負荷を定量化し、腰痛発症リスクの予測、腰痛予防および、その教育へ役立てることである。看護動作における腰痛の発症原因の多くは、患者など重量を抱えての“中腰”、“前屈”、“ひねり”姿勢である。これまでの腰部負荷に関する研究は、看護技術を実施した際の看護師の主観的な感覚と、“中腰”、“前屈”についての、ビデオ撮影による体幹、下腿、膝、肘などの関節の角度を、目視により二次元的に測定したものが殆どであった^{[3]-[6]}。しかし、“ひねり”については、腰痛の原因と言われながら、どのような条件が腰部負担となるのか明らかにされていない。そこで本稿では、看護技術動作の“ひねり”に着目し、影響のあるひねり度合いや影響因子を明らかにするため、「ベッドから車椅子への移乗介助動作」時の腰部のひねり角度と筋電図を測定し、両者の関係を調べた。

2. ベッドから車椅子への移乗介助動作

野上らは、腰痛の原因と考えられる看護業務に「ベッドから車椅子への移乗介助動作」を挙げている^[6]。この介助動作は、中腰姿勢や患者を抱えての前屈や移動を含み、また患者の状態や狭い病床環境によって、無理なひねり動作が生じる可能性が高い介助といえる。よって本稿では、「ベッドから車椅子への移乗介助動作」を看護教育場面や臨床現場で実施されている主な3方法(1)2)3))で実施した。

1)2)の方法に含まれる主な動作は、①水平移動②上体起こし③移乗④引き上げである。1)と2)の方法の違いは、動作②について1)は患者の体をできるだけ小さくまとめ、上体を起こすと同時に膝を抱え下ろして端座位にする(Fig. 1)のに対し、2)は患者の手関節を支点に、この原理を使って上体を起こした後、下肢を下ろす方法である。3)は患者の体を自然な力学的方向に動かす方で、



Fig. 1 ベッドから車椅子への介助動作

①側臥位②起き上がり(腸骨を足元方向に押しながら上体を支え起こし、下肢も下ろす)③移乗④位置調整(患者の上体を左右に体重移動させながら膝を押し、座面後部まで座らせる)である。このように「ベッドから車椅子への移乗介助動作」は連続した複合的動作であり、ひねり動作はそれぞれの動作間をつなぐ際にも出現する。

3. 実験

3.1 測定項目

本実験の測定項目は、ひねり角度の時系列 $\{W_i\}$ (degree)と表面筋電図の時系列 $\{e_i\}$ (mv)である。 $\{W_i\}$ からひねり角速度 $\{V_i\}$ を式(1)により計算し、

$$V_i = \frac{W_{i+1} - W_i}{\tau} \quad (\text{degree/s}) \quad (1)$$

(τ はサンプリング間隔)

$\{e_i\}$ から、時間幅 M における平均エネルギー $\{P_i\}$ (RMS²)を式(2)により計算した。

$$P_i = \frac{1}{N} \sum_{j=-n}^n e_{i+j}^2 \quad (N = 2n + 1) \quad (2)$$

本稿では、腰部のひねり角度と筋電図の関係を調べるため、 $\{W_i\}$ と $\{P_i\}$ 、 $\{V_i\}$ と $\{P_i\}$ の相関を求めた。角度データについては、屈曲の方向を正負の違いで示すため、 $\{|W_i|\}$ と $\{P_i\}$ 、 $\{|V_i|\}$ と $\{P_i\}$ についても相関を求めた。

3.2 実験方法

腰部脊柱にゴニオメータ(2方向角度センサー、ひねり角度センサー)、腰椎L2とL4付近(脊柱起立筋)左右4箇所表面筋電図(EMGアンプ(SX230, DKH社製)を貼り測定を行った(Fig. 2)。電極からの生体信号を中継器、AD変換器を通し1kHzでサンプリングし($\tau = 0.001s$)、パソコンに取り込んだ。測定は、ソフトウェア(TRIASシステム)を使用し、得られた信号データはテキストファイ

1) 大阪府立大学工学研究科, Graduate School of Engineering, Osaka Prefecture University

2) 大阪府立大学看護学部, School of Nursing, Osaka Prefecture University

3) 大阪府立大学総合教育研究機構, Faculty of Liberal Arts and Sciences, Osaka Prefecture University

ルで保存し、MATLABでプログラミング解析した。本実験では、ノイズ処理のため、ゴニオメータより得られた信号データ(ひねり角度)を区間幅 6001 で移動平均したものを $\{W_i\}$ とし、 $\{P_i\}$ は $N=2001$ として計算した。

本実験の対象は、看護師経験のある 30 歳代女性 2 名。ベッドの高さは、車椅子の座面の高さと同じ 44 cm とした。測定された筋電図データは全部で 24 種類である。

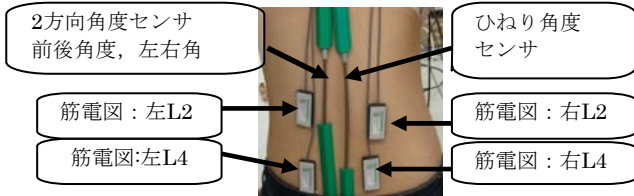


Fig. 2 センサーの貼付位置

4. 結果

4.1 ひねり角度と筋電図

ベッドから車椅子への移乗介助動作時間は、3 方法とも約 60 秒~80 秒であり、データ点数は約 6 万~8 万である。得られたデータの一例を示す (Fig. 3)。

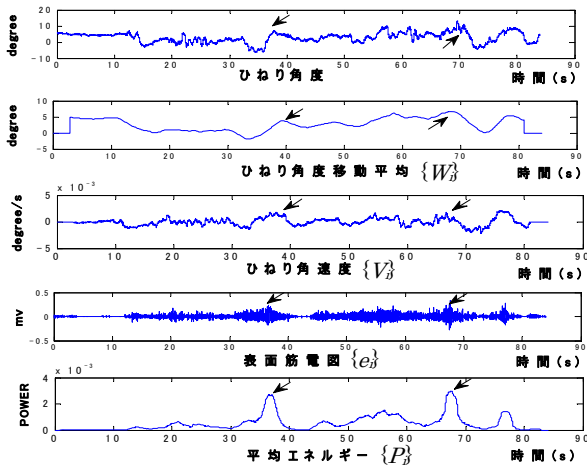


Fig.3 ひねり角度と筋電図

4.2 ひねり角度と平均エネルギー

ひねり角度と平均エネルギーについて、 $\{W_i\}$ と $\{P_i\}$ 、 $\{|W_i|\}$ (絶対値) と $\{P_i\}$ 、 $\{V_i\}$ と $\{P_i\}$ 、 $\{|V_i|\}$ (絶対値) と $\{P_i\}$ の相関を以下に示す (Fig.4)。

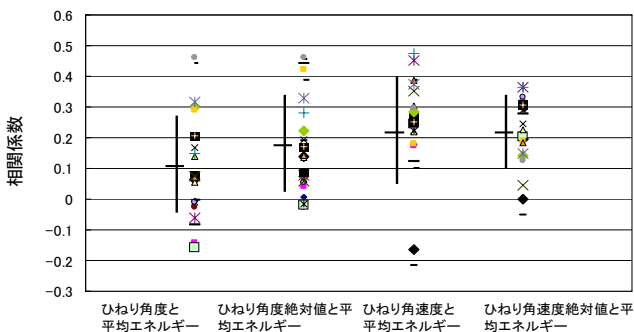


Fig.4 ひねり角度・角速度と平均エネルギーの相関

5. 考察

本実験では、腰痛の原因となりやすい看護技術に関する 3 方法で、腰部のひねり角度と表面筋電図による筋活動の関係から腰部負担をみた。結果、Fig.3 に示す一例からも、ひねり角度・ひねり角速度の値が大きい部分(矢印)ほど、表面筋電図、平均エネルギーも大きく変化し(矢印)、ひねり動作に脊柱起立筋群が影響していることが確認できた。

Fig.4 では、ひねり角度(移動平均) $\{W_i\}$ と平均エネルギー $\{P_i\}$ 、ひねり角度(移動平均)の絶対値 $\{|W_i|\}$ と平均エネルギー $\{P_i\}$ の相関よりも、ひねり角速度 $\{V_i\}$ と平均エネルギー $\{P_i\}$ 、ひねり角速度の絶対値 $\{|V_i|\}$ と平均エネルギー $\{P_i\}$ の相関が大きい傾向を示した。これは介助動作時、腰をゆっくりひねる動作よりも、腰を早くひねる動作の方が、腰部への負担が大きくなることを示唆している。腰痛の発症原因は様々ではあるが、看護師の職場における腰痛に急性腰痛症(ぎっくり腰)が多くある。患者の安全や、訴えを優先し、咄嗟に無理な姿勢からの前屈やひねり動作を迫られる場面が多いことが推察される。本実験の結果から、通常行っている姿勢・動作においても、ひねり動作を速く行ったり、不意のひねり動作が腰部負担を増すことがわかった。この結果を踏まえ、腰痛予防対策として、看護師自らが意識して実践すべき介助の方法など、その根拠を示すことができたと考える。

6. むすび

腰部のひねり角度と筋活動の平均エネルギーの関係は、ひねり角度の大きさそのものよりも、角速度との相関が比較的大きく現れた。つまり、介助時の動作において、ゆっくり大きくひねる動作より、咄嗟に速くひねる動作が腰部への負担を大きくする傾向があることがわかった。

謝辞

本研究における実験、ならびに様々な御指導、御協力を賜りました広島市立大学情報科学部松原行宏教授、岩根典之准教授、岡本勝助教に深く謝意を表す。また本研究の一部は、平成 19 年度科学研究費萌芽研究(No. 19659567)、および大阪府立大学大学院奨励特別研究費の助成によるものである。

参考文献

- [1]久留島美紀子他, “看護・介護作業時のボディメカニクス活用状況に関する一考察,” 滋賀県立大学看護短期大学部学術雑誌, vol. 7, pp. 55-61 (2003).
- [2]小久保安朗他, “看護職員の腰痛アンケートからみた腰痛の予防と対策,” 日本腰痛会誌, vol. 6, no. 1, pp. 52-55 (2000).
- [3]水戸優子他, “片麻痺患者への車いす移乗介助技術における看護者の足位置についての生体力学的分析 基礎的研究,” 神奈川県立保健福祉大学誌, vol. 1, no. 1, pp. 7-18 (2004).
- [4]伊丹君和他, “看護者の腰痛予防のためのボディメカニクス活用動作の事故チェックシステムの試作と評価,” 人間看護学研究, vol. 5, pp. 27-37 (2004).
- [5]伊丹君和他, “片麻痺模擬患者への車椅子移乗援助に関する研究 患者の安全・安楽・自立および看護者の腰痛予防を考慮して,” 人間看護学研究, vol. 1, pp. 19-28 (2004).
- [6]野上貞夫他, “当院の看護・介護の職業性腰痛の実態,” 理療, vol. 3, no. 4, pp. 36-37 (2005).