おむつ交換時における表面筋電計を用いた腰部負荷の計測方法の開発

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-04 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 塚崎, 恵子, 京田, 薫, 柴田, 克之, 城戸, 照彦, 市森, 明恵, 榊原, 千秋, 長沼, 理恵, 表, 志津子 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/28564

短　報

金大医保つるま保健学会誌 Vol. 35(1)
61～65　2011

おむつ交換時における表面筋電計を用いた腰部負荷の計測方法の開発

塚崎　恵子　京田　薫*　柴田　克之**　城戸　照彦
市森　明恵　榊原　千秋　長沼　理恵　表　志津子

Key words
Caregiver, Lower-back burden, Surface electromyogram, Changing a diaper

はじめに

高齢化、疾病構造の変化、保健医療福祉制度の変革により、在宅で生活する要介護高齢者の増加とともに、介護している家族も高齢者が増えている。したがって、在宅介護支援サービスは要介護者だけでなく家族介護者の健康管理も大切である。これまで国内外において、看護師に腰痛が多いことは報告されてきたが[1-5]、我々は、在宅で介護している家族67名を対象にして１年間追跡調査した結果、腰痛が約30%の者に発生し、その半数以上が悪化していた[6]。家族は介護方法の知識と技術が十分でないため、専門家よりも介護動作時に腰部にかかる負荷が大きいことが考えられる。

介護者の腰痛の原因の一つとして、前傾姿勢で頻回に行うおむつ交換が考えられる[7]。高齢者施設のケア職員13名を対象にしたおむつ交換時の腰部負荷の報告はあるが[8]、このようにおむつ交換における腰部負荷を示した研究は非常に少ない。近年開発された表面筋電計 TeleMyo 2400（NORAXON社、米国）は、これまでの表面筋電計と異なり、アーチファクトを取り除く処理技術によりノイズの影響を受けず、さらに無線式なので被験者の動作は拘束されない。また、計測データはビデオ画像と同時に収集するので、動作中の筋活動をリアルタイムに解析できる。以上より、本機器を用いて連続した介護動作中の筋活動を詳細に明らかに提示できると考える。

本研究の目的は、おむつ交換の介護動作時における腰部負荷を明らかにすることに加えて、表面筋電計を用いておむつ交換動作中の下半身主動作筋活動をリアルタイムに計測する研究方法を開発することである。

研究方法

本研究方法の妥当性について検討するため、おむつ交換技術の習得レベルが明らかに異なる熟練看護師１名と介護初心者１名を対象にして、両者の筋活動を比較した。また、おむつ交換手技が異なる、要介護者の体位が側臥位の場合と、要介護者の体を上に持ち上げるという動作が加わる仰臥位の場合の筋活動を比較した。

１．対　象

１）調査対象者（介護者役）

①　おむつ交換技術の熟練者

50代女性、身長158.8cm、体重56.2kg、BMI 22.3%、腰痛は無く、現病歴は無い。病院で３交替勤務している看護師で、約30年間、おむつ交換を頻回に実施している。

②　介護経験の無い初心者

50代主婦、身長145.2cm、体重52.2kg、BMI 24.8%、腰痛は無く、現病歴は無い。計測当日に、研究者がおむつ交換手技を説明後、実際に自分で実施して手技を訓練した。

２）要介護者役

21歳の看護女子学生１名で、身長166.0cm、体重47.0kg、BMI 17.1%、現病歴は無い。成人用紙おむつ長方形型Mサイズとパジャマのズボンを着用した。身体機能レベルは、左半身に重度な麻痺があり、左上下肢は力が入らず、一人で寝返りは不可。左横を向く際は、補助を得てベッド柵に右手をかけて体を支えることができる。右横を向く際は全面的に支え

金沢大学医薬保健研究域保健学系看護科学領域
*　金沢大学大学院医学系研究科博士後期課程
**　金沢大学医薬保健研究域保健学系リハビリテーション科学領域

図１．側臥位でのおむつ交換方法
要介護者の右手側のベッドサイドに立つ→要介護者の体を左右に向きを変えながら腰を持ち上げずにズボンを下げて，おむつのテープを外す→要介護者の体を左向きにし，右手でベッド柵につかまってもらう→臀部の汚れを拭き，古いおむつを体の下に半分押し込み，新しいおむつをその下に半分入れる→要介護者を右向きにして体を支えながら，古いおむつを取り出して新しいおむつを広げる（写真）→要介護者を仰臥位にして新しいおむつのテープをとめる→要介護者の体を左右に向きを変えながら腰を上げずにズボンを上げる。

図２．仰臥位でのおむつ交換方法
要介護者の右手側のベッドサイドに立つ→要介護者は右膝を立てて腰を少し上げる→介護者は片手で腰を持ち上げながらズボンを下げて，おむつのテープを外す→要介護者の体を左向きにし，右手でベッド柵につかまってもらう→臀部の汚れを拭く→要介護者は仰臥位になり，右膝を立てて腰を少し上げる→介護者は片手で腰を持ち上げながら，古いおむつを取り出して新しいおむつを入れる（写真）→おむつのテープをとめる→要介護者は右膝を立てて腰を少し上げる→介護者は左手で腰を持ち上げながら，ズボンを上げる。

が必要である。仰臥位の時は右膝を立てて腰を少し上げることができる状態とした。

２．計測および解析方法

介護者はTeleMyo 2400を装着して、ビデオ画像を撮影しながら、側臥位（図１）と仰臥位（図２）でおむつ交換を行った。表面筋電計はサンプリング周波数1500Hz、周波数帯域10～500Hzに設定し、計測データはマイオリサーチXPソフト（NORAXON社、米国）により解析した。計測筋は、左右の脊柱起立筋、腹直筋、大腿四頭筋、半腱様筋の８筋とした。各筋のMaximum voluntary contraction（MVC）を測定して、おむつ交換動作中の％ MVCの平均カーブ、平均値、およびピーク値を算出した。

在宅介護用ベッドの幅は80cm、高さはマット厚も

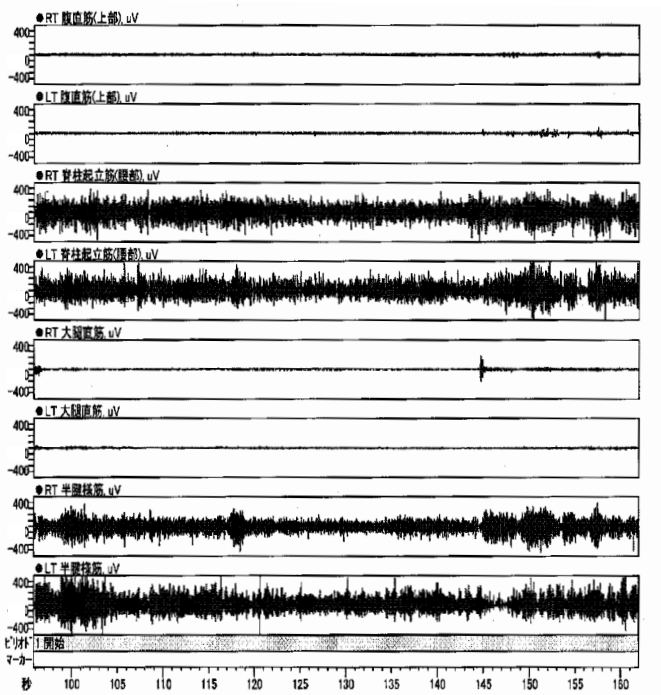

図３．熟練者が側臥位でおむつ交換している時の８筋の波形

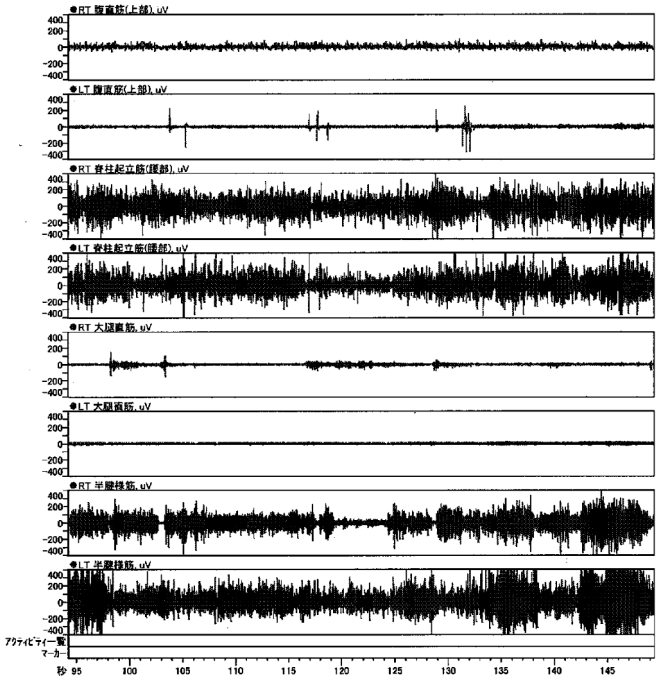

図４．熟練者が仰臥位でおむつ交換している時の８筋の波形

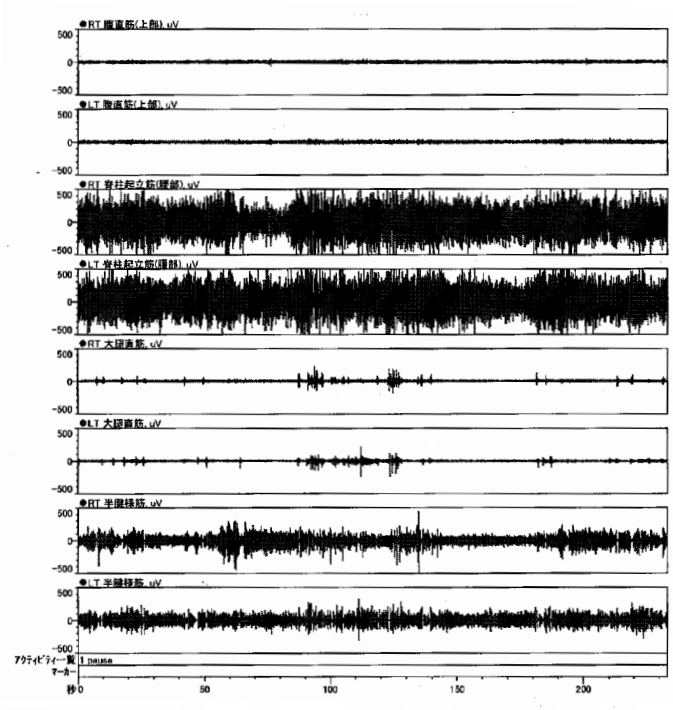

図５．初心者が側臥位でおむつ交換している時の８筋の波形

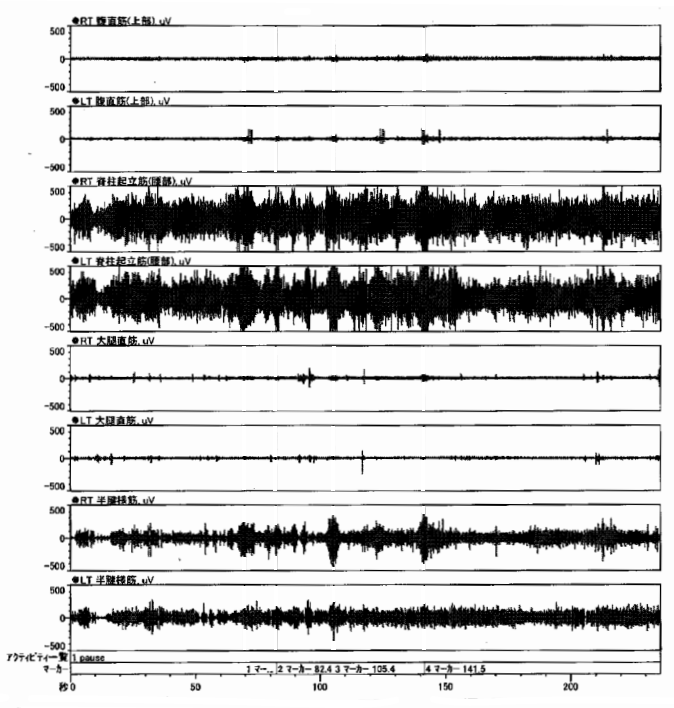

図６．初心者が仰臥位でおむつ交換している時の８筋の波形

含めて介護者の身長の45％に設定し、左側にベッド柵を設置した。

計測は、金沢大学保健学系在宅看護実習室にて、平成17年８月18日と19日の午前中に１名ずつ実施した。

３．倫理的配慮

本研究は、金沢大学医学系研究科医の倫理委員会の承認を得て行った（平成16年10月26日、No.332）。調査対象者と要介護者役の研究参加は本人の自由意思とし、研究方法を口頭と文書で説明した上で、参加の同意は文書で確認した。開始前に、計測中に不都合が生じればいつでも中止することができ、不利益は生じないことを説明した。TeleMyo 2400は身体への影響が無いことは確認されている。撮影は許可を得て行い、撮影後は画像を調査対象者と要介護者役が確認して保存の了解を得た。撮影画像、計測データ、および個人情報の漏洩に留意し、プライバシーを厳守した。

結　　果

１．熟練者と初心者の筋活動の比較

おむつ交換動作中は、熟練者（図３、４）と初心者（図５、６）は、側臥位と仰臥位のいずれの場合においても、左右の脊柱起立筋と半腱様筋を主として使用していた。

熟練者は、仰臥位の時、要介護者の腰を持ち上げる際に脊柱起立筋と半腱様筋への瞬間的な筋活動の増大を示した（図７）。図２は、図７中に縦線で示した脊柱起立筋と半腱様筋の活動量が大きい時の動作を示す。初心者は、両臥位とも交換動作中は同様な負担が継続しており、違いは認めなかった（図８）。

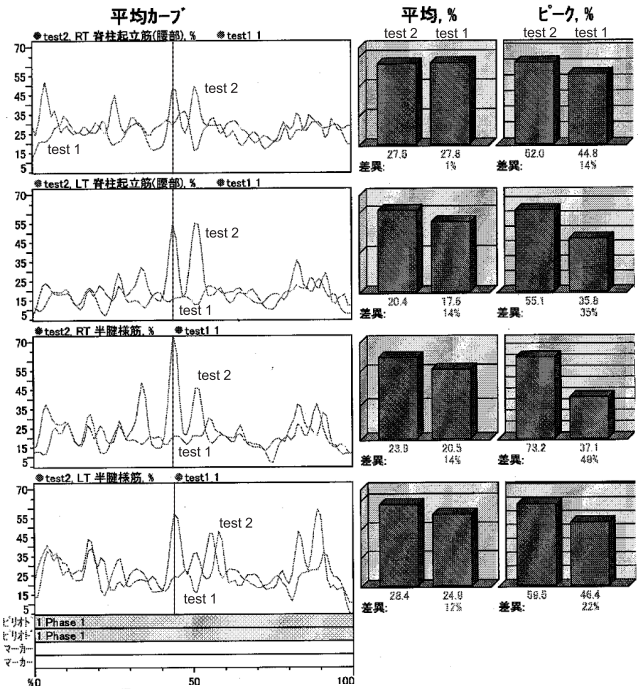

図７．熟練者が側臥位（test 1）と仰臥位（test 2）でおむつ交換している時の主動作筋活動の比較

縦線は，図２の動作時の筋活動を示す。

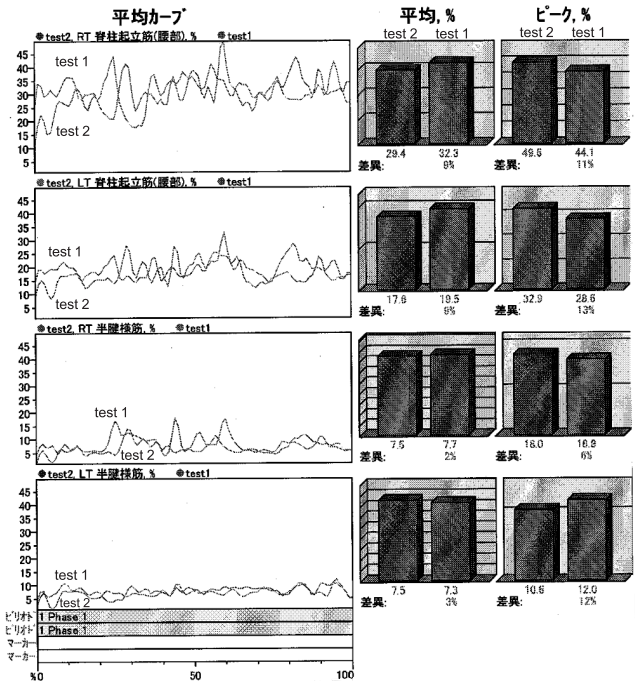

図８．初心者が側臥位（test 1）と仰臥位（test 2）でおむつ交換している時の主動作筋活動の比較

２．側臥位と仰臥位の場合の筋活動の比較

熟練者は、側臥位と仰臥位のいずれの場合においても、交換動作中の脊柱起立筋と半腱様筋の平均活動量は同じ程度であった（図７）。初心者は、両臥位とも交換動作中は脊柱起立筋に比べ、半腱様筋の活動量は小さかった（図８）。

考　　察

熟練看護師と介護経験のない主婦の２名において、ベッド上で側臥位と仰臥位でのおむつ交換動作中の下半身主動作筋は、いずれも左右の脊柱起立筋と半腱様筋で同じであった。しかし交換動作中の筋活動は、両者は異なっていた。熟練者は、仰臥位の時は要介護者の腰を持ち上げる時の瞬間的な筋への負荷が著明であり、臥位の違いによる筋活動に特徴がみられた。また、脊柱起立筋と半腱様筋の活動は同じ程度であった。一方、初心者は、両臥位において筋活動に違いはみられず同様な負荷が持続しており、半腱様筋の活動量は小さかった。

持ち上げ移乗介護は腰痛の主原因であり、腰痛発生を防止するには、介護機器の利用や複数で介護して腰部負荷はできる限り減らすことが望ましい[9・10]。しかし在宅介護の実際の現場では、要介護者の体調や環境によって持ち上げざるを得ない時がある。本研究の熟練者は、持ち上げの際の瞬間的な負荷のリスクはあるものの、腰部負荷をできる限り短時間で済ませることと、腰部負荷が少なくなるように下肢筋に力を分散する介護技術を長年の経験から習得していたことが考えられる。また、熟練者はleg lift[11]を行っていたことが推測される。

研究の限界と今後の課題

本研究の対象者は２名で、要介護者の状況や介護環境も限定しており、調査結果は限られている。今後、対象者数を増やすことと、身体機能が異なった要介護者と様々な環境における介護動作時の腰部負荷の実態についても明らかにして本結果を検証するとともに、本研究方法の妥当性について検証していく必要がある。

結　　論

表面筋電計を用いて、おむつ交換中の介護者の下半身主動作筋活動を計測した結果、交換技術の習得レベルおよび要介護者の体位にかかわらず、下半身主動作筋は脊柱起立筋と半腱様筋だった。しかし、交換技術の習得レベルによって筋活動には特徴があり、熟練者と初心者では筋の負担が異なっていることが推測された。

本研究は、文部科学研究費補助金平成16～18年度基盤研究（C）（課題番号16592197）と平成19～22年度基盤研究（B）（課題番号19390566）の助成を受けて実施した。

文　　献

１）帖佐悦男，田島直也，松本征徳，他：職業性腰痛の疫学，日本腰痛会誌 7(1)：100-104, 2001
２）Ando S, Ono Y, Shimaoka M, et al: Associations of self estimated workloads with musculoskeletal symptoms among hospital nurses. Occup Environ Med 57: 211-216, 2000
３）Smith DR, Mihashi M, Adachi Y, et al: A detailed analysis of musculoskeletal disorder risk factors among Japanese nurses. J Safety Research 37: 195-200, 2006
４）Smedley J, Egger P, Cooper C, et al: Manual handling activities and risk of low back pain in nurses. Occup Environ Med 52: 160-163, 1995
５）Trinkoff AM, Lipscomb JA, Geiger-Brown J, et al: Musculoskeletal problems of the neck, shoulder and back and functional consequences in nurses. Am J Ind Med 41: 170-178, 2002
６）塚崎恵子，牧本清子，立浦紀代子，他：在宅要介護高齢者と家族に生じる問題の分析と発生後の経過，金大医保紀要 24(1)：69-79, 2000

7）峯松亮：介護職者の腰痛事情，日本職業・災害医学会雑誌 52(3)：166－169, 2004
8）Shogenji M, Izumi K, Seo A, et al: Biomechanical analysis of the low back load on healthcare workers due to diaper changing. 金沢大学つるま保健学会誌 31: 57－69, 2007
9）岩切一幸，外山みどり，高橋正也，他：介護者のための腰痛予防マニュアル，労働安全衛生研究 1(3): 255－268, 2008
10）OSHA: Guidelines for nursing homes－Ergonomics for the prevention of musculoskeletal disorders. 3182－3R, 2009
11）Burgess-Limerick R, Abernethy B: Toward a quantitative definition of manual lifting postures. Human Factors 39(1): 141－148, 1997

Development of research method with surface electromyogram to measure the lower-back burden of a caregiver when changing a diaper

Keiko Tsukasaki, Kaoru Kyota*, Katsuyuki Sibata**, Teruhiko Kido,
Akie Ichimori, Chiaki Sakakibara, Rie Naganuma, Shizuko Omote