

#### 413 膝後十字靭帯不全患者における腓腹筋の代償作用について一歩行時筋活動を中心の一

キーワード 後十字靭帯不全・筋電図・腓腹筋

田中秀和, 大西竜哉, 貝谷誠久, 井関彩子, 生駒一憲 (MD)  
奈良県立医科大学附属病院 中央リハビリテーション部

【目的】膝後十字靭帯 (以下PCL) 不全患者では後方動揺があるのにも関わらず、不安定性に関する愁訴が少なく、その理由として後方動揺性は大腿四頭筋を中心とする膝周囲筋の活動にて代償されているという仮説が一般に言われている。しかし、最近の知見ではあらゆる動作時に腓腹筋の代償作用も関与しているのではないかと報告が散見されるようになってきたが、これらの報告は膝関節のみの運動で歩行などの動作による検討は少ない。

そこで実際に歩行動作中では、そのような現象は認められるのかどうかを筋活動量、膝関節角度で検討し若干の知見を得たので報告する。

【対象及び方法】陈旧性PCL不全患者5名(左3名・右2名, 男性2名, 女性3名, 平均年齢23.8±6.9歳)と対照群として骨・関節, 神経学的に障害のない健康者5名(男性1名, 女性4名, 平均年齢21.4±0.9歳)を対象とした。歩行条件はメトロノームを用いてcadenceを120step/minと設定した。筋活動と関節角度の記録にはマルチテレメーター(日本光電社製マルチテレメーターシステムWEB-5000)を用いA/Dコンバーター(ADI社製MacLab8S)を介してパーソナルコンピューター(Apple社製PowerBook 1400cs/117)に取り込み解析プログラム(ADI社製Chart v3.5.7s)で解析した。解析方法は、1歩行周期を立脚相と遊脚相に分

け、さらに立脚相は踵接地～爪先接地, 爪先接地～踵離れ, 踵離れ～爪先離れと分け、遊脚相は初期, 中期, 後期と三等分し、各被検者の3歩行周期を加算平均した。測定部位は患側、健康者は右下肢の大腿直筋, 半膜様筋, 前脛骨筋, 腓腹筋内側頭の4筋と、膝関節とした。

【結果】1歩行周期において各筋の活動量に有意差は認められなかったが、膝関節角度についてはPCL患者の方が屈曲傾向にあった。立脚相, 遊脚相においても筋活動量に有意差は認められなかったが、立脚相で膝関節角度においてPCL患者の方が有意に屈曲していた ( $P<0.05$ ) が、遊脚相では有意差が認められなかった。踵接地～爪先接地, 爪先接地～踵離れ, 踵離れ～爪先離れの各相においては有意差が認められなかったが、PCL不全患者の方が膝関節屈曲角度の値が大きい傾向を示した。遊脚相の初期, 中期, 後期では筋活動量, 膝関節角度ともに有意差は認められなかった。

【考察】腓腹筋の代償作用についての報告で井上らは、PCL不全患者の求心性等速性運動時において最大膝伸展位から屈曲する際に腓腹筋が速く活動し、竹内らによれると健康者の脛骨近位端に瞬間的な後方引き出し力が作用した際に、腓腹筋が最初に収縮し、遅れて大腿四頭筋, ハムストリングスが収縮したと報告している。今回の研究では収縮のタイミングではなく、実際に歩行動作中の筋活動量に注目したが、腓腹筋の活動量が特異的に増加するといった傾向は認められなかった。その理由として、歩行速度を快適歩行に近い状態で計測し、また、井上らの研究も瞬発的な方法であったことから、今回の歩行速度が腓腹筋の活動量に差を示さなかったことに影響していると考えられる。しかし、歩行速度を速くしたり、急激な方向転換や走行などでは腓腹筋に何らかの形で代償している可能性は否定できない。

両者の筋活動量に差が無く、PCL不全患者の立脚相における膝関節屈曲角度が大きかったことから、PCL不全患者では筋収縮の遅延等が今回のような膝関節角度に影響したと考えられる。

今回の研究では、筋活動量としては有意差を認めなかったが、今後症例数を増やし、先行研究のように収縮のタイミングについての詳細な検討をつけ加えていきたい。

#### 414 拳上路の違いによる僧帽筋下部線維の筋活動割合の変化について

キーワード 僧帽筋下部線維・拳上路・筋活動割合

田中和彦<sup>1)</sup>, 林典雄<sup>2)</sup>, 鶴岡建志<sup>2)</sup>, 青木隆明(MD)<sup>3)</sup>  
1)平野クリニック, 2)平成医療専門学校,  
3)岐阜中央病院整形外科

【はじめに】僧帽筋下部線維の機能は一般的に肩甲骨の下制、上方回旋に作用し、同時に肩関節運動時は肩甲骨固定化作用に働くとされている。僧帽筋下部線維の詳細な機能についての報告は少なく、不明な点が多いのも事実である。今回、我々は僧帽筋下部線維が肉眼的観察上2つの線維群に分類して考えるべきとの観点で、その機能について表面筋電図を用い検討したので、若干の機能解剖学的考察を加え報告する。

【対象】平成医療専門学校 理学療法学科に在籍する健康者30名(男性15名 女性15名)の右肩30肩を対象とした。平均年齢21.2歳、平均身長165.7cm、平均体重56.2kgで全員に肩関節に既往歴を有しない者とした。すべての被検者に研究に対する説明同意を行った。

【方法】僧帽筋下部線維を上部(superior fiber 以下S線維)、下部(inferior fiber 以下I線維)に分けた。S線維の筋活動は棘三角と第4胸椎棘突起を結ぶ筋腹に、I線維の筋活動は棘三角と第12胸椎棘突起を結ぶ筋腹に電極を置き固定した。そ

の後、端坐位での anterior pass(以下a路)および postero lateral pass(以下p路)において体幹の代償が出現しない最大拳上路を角度計にて測定し、その最終30°の区間をメトロノームに合わせ、毎秒10°のスピードで行わせた。測定にはミナト社製ミオアナライザーを用い、S線維、I線維それぞれの筋積分値を求めた。そして各拳上路の違いによるS線維およびI線維の僧帽筋下部線維全体の割合について比較検討した。

【結果】S線維の筋活動割合はa路で26.5±15.5%、p路で41.5±18.0%とp路で有意に増大であった。(P<0.001) I線維の筋活動割合はa路で73.5±15.5%、p路で58.5±18.0%とa路で有意に増大であった。(P<0.001)

【考察】腱板、三角筋の筋活動はa路では肩甲骨の拳上・前傾方向へ、p路では肩甲骨の下方回旋方向への負荷を与える。これらの負荷に対する僧帽筋下部線維の作用として前者ではより純粋な下制成分を多く有する線維群が、後者では上方回旋作用の割合を多く含む線維群の活動が肩甲骨固定化に必要と推察する。

今回、僧帽筋下部線維は機能上、より下制作用を強く有するI線維と、上方回旋割合を多く含むS線維に分けて検討した結果、拳上路の違いによって、その筋活動割合が有意に変化し、同一筋肉であっても、その部位の違いにより機能に違いが生じることが明らかとなった。また、僧帽筋下部線維の停止部を肉眼的に観察してみると、I線維の走行は棘三角に対し、7時の方向から侵入してくるのに対し、S線維はI線維に覆い被さるような形で、しかも8時から9時の方向から侵入していた。これら解剖学的所見は、今回認められた拳上路の違いによる筋活動の変化を裏付ける要素と考えられた。