

451 片脚立位における下肢筋活動の変化 —転倒防止に対する訓練の一考察—

キーワード 片脚立位・転倒・筋活動

貝谷誠久, 大西竜哉, 田中秀和, 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】円滑な理学療法の遂行やQuality of Lifeの向上に転倒は大きな障害因子の一つに在る。転倒は、平衡機能、下肢筋力、感覚機能、足趾機能などと関連し、特に立位バランスとの関係が有り中でも片脚立位との関連が多数報告されている。転倒の防止には瞬時的な反応(筋活動)が必要となるが、立位バランス改善の為に、片脚立位訓練などを施行する。

そこで今回我々は、片脚立位の継続による筋活動の変化を調べ片脚立位を持続させるのに重要な筋について比較し、訓練効果を検討し若干の知見を得たので報告する。

【対象】整形外科・神経学的に障害の無い健康者14人。内訳は、男性2名、女性12名、平均年齢21.0±1.7歳であった。

【方法】被験者に1.5m前方で目の高さに設置した直径2cmの目標物を注視させ、左下肢で支持した片脚立位を10分間保持させた。そして膝屈曲60度位での最大膝伸展収縮を100%として正規化し、片脚立位の筋活動量(%EMG)の変化を測定した。筋電図の記録には、マルチテレメータ(日本光電社製マルチテレメータシステム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PowerBook1400cs/117)に取り込み、解析プログラム(ADI社製Chartv3.5.7s)で解析した。検討項目は、各筋における片脚立位開始後

1分間の%EMGの比較、開始後1分間における10秒毎の%EMGの変化度、開始後10分間における1分毎の%EMGと平均周波数(MPF)の変化度をそれぞれ開始後10秒間、1分間を100として比較検討した。被験筋は外側広筋、大腿直筋、内側広筋、外側ハムストリングス、内側ハムストリングス、前脛骨筋、腓腹筋外側頭、腓腹筋内側頭の8筋とした。

【結果】開始後1分間の%EMGの比較

全体的に、大腿部筋より下腿部筋の方が活動量は大きく、下肢前面筋より下後面筋の方が活動量は有意に多い値を示した。

開始後1分間における10秒毎の%EMGの変化度

各筋の変化に有意差は認められなかったが、時間の経過に伴い下後面筋は増加傾向で下肢前面筋は減少傾向を示した。

開始後10分間における1分毎の%EMGの変化度

内・外側ハムストは開始直後から増加し、内・外側広筋、大腿直筋、前脛骨筋は後半から増加した。腓腹筋に有意な変化はみられなかった。

開始後10分間における1分毎のMPFの変化度

全ての筋において有意な変化は認められなかった。

【考察】今回の片脚立位時間の設定理由として、身障者、老人などの片脚立位時間は数秒程度で1あるが、短時間では筋活動量に変化が認められないと考えられ測定時間を10分間に設定した。

今回の結果から、主に下後面筋の活動により片脚立位を保持しており、特にハムストリングスの疲労により安定した片脚立位保持が困難になると考えられる。また、片脚立位開始直後から重心を前方へ偏位させる事により足趾機能によりバランスを保持していると考えられる。そして、ハムストリングスの疲労に伴い、それを代償するために重心を後方へ偏位させ下後面筋の活動量が増加したと考えられる。

片脚立位の訓練効果の検討として腓腹筋の活動量が多かったが変化はみられず、活動量の変化度からハムストリングスの筋力が増強されると考えられる。これは、下肢と骨盤の安定性の確保や筋線維type等の運動学的、筋生理学的な事が関与したものと考えられる。

筋電図学的に筋疲労の際、筋活動量の増加と周波数の低域化が生じるが今回はMPFに変化がみられなかった為、今後検討が必要と思われる。

452 足関節可動域制限の動的立位バランスに 及ぼす影響

キーワード 足関節可動域制限・身体重心動揺・外乱時姿勢反応

園田桂子¹⁾, 田島 理¹⁾, 米田稔彦¹⁾, 篠原英記¹⁾, 日高正巳¹⁾
1)神戸大学医学部保健学科

【目的】臨床において、廃用、痛み、浮腫などの2次障害による足関節背屈可動域制限がみられる。一側足関節の底屈拘縮が左右非対称な姿勢を招来し、患側への体重移動を阻害する。本研究は、足関節底屈位固定が、立位での側方体重心移動動作および外乱に対する姿勢反応に及ぼす影響を検討することを目的とした。

【対象および方法】対象は年齢20~37歳(平均年齢22.5±4.97)の健康男性11名とした。側方体重心移動動作では、開始肢位からできるだけ速く右側方に最大限に重心を移動し、その肢位で2秒間静止させ、できるだけ速く元の開始肢位に戻すように指示した。外乱に対する姿勢反応の計測では、6cm/secの等速度で12cm側方に移動する台車上的にフォースプレート上で開始肢位をとらせ、外乱刺激に対しできるだけ速く立ち直るよう指示した。体重心移動動作および外乱に対する姿勢反応の2つの運動課題を、右足関節の装具による固定と装具装着しない2条件で計測した。用いた装具は熱可塑性プラスチック製で、足関節を5°底屈位に固定し、足底への感覚入力を保つため、足背面のみを覆うようにした。各運動課題

でフォースプレートを用いて足圧中心点の移動を計測し、3次元動作分析装置を用いて、第7頸椎(C7)と第4腰椎(L4)の棘突起および右足の踵につけたランドマークの位置を計測し、体幹と下肢の傾斜角度・角速度を算出した。統計的検定は、装具装着と非装着の条件間の差異をみるため、対応のあるt検定および2標本t検定を用いた。

【結果】側方体重心移動動作においては、装具非装着に比べて装具装着では、足圧中心最大移動距離が減少する傾向がみられた(p<0.1)。体幹傾斜角度も装具装着で減少した(p<0.01)。外乱に対する姿勢反応では装具装着の場合、非装着の場合に比べ、足圧中心最大移動距離が減少した(p<0.01)。また、足圧中心移動速度が平均値で3.1cm/sec減少していた(p<0.05)。さらに、外乱での姿勢動揺時の立ち直りにおける足圧中心移動速度が、装具装着では平均値で2.3cm/sec減少した(p<0.05)。加えて、外乱開始時からC7のランドマークが動き始めるまでの時間が、非装着の場合の平均0.11秒に比べ、装具装着では0.20秒と有意に増大した(p<0.05)。

【考察】側方体重心移動動作において、一側足関節が軽度底屈位に固定された場合、患側への体重心移動および体幹の移動側への側屈運動が障害されることが示された。外乱に対する姿勢反応においては、患側への体重心移動および姿勢の動揺に続いて生じる姿勢の立ち直りが障害されることが示された。

尖足拘縮は立位保持を困難にするだけでなく、患側への体重移動を阻害するとともに、外乱に対する姿勢反応も阻害されることが推察され、転倒を惹起し得る重大な障害因子として捉えるべきであると思われる。