

女性の前十字靱帯損傷におけるハムストリングと大腿四頭筋の筋力の関係

岡崎倫江

文京学院大学保健医療技術学部理学療法学科

背景：サッカーやバスケットボールなどのジャンプおよびカッティング動作を多く伴うスポーツを行っている女性は、男性よりも前十字靱帯(ACL)損傷の発生率が4~6倍と高い。ハムストリングと大腿四頭筋の同時収縮はダイナミックなスポーツ動作中に膝関節を安定させ、保護するといわれている。男性はダイナミックな動作時にハムストリングの活性を高めるのに対し、女性は大腿四頭筋の活性を高めるとの報告から、大腿四頭筋の筋力および活性に対してハムストリングの活性を低下させることが、下肢損傷の発生増加に関与している可能性がある。本研究の目的は女性のACL損傷における大腿四頭筋とハムストリングの等速性筋力の関係を検証することである。

方法：高校および大学サッカー、バスケットボール選手1,692名の筋力測定を行った中から、測定後に非接触型ACL損傷を発生した女性(FACL)22名、FACL群と年齢・スポーツ種目・身長・体重を適合させた女性コントロール群(FC)88名、男性コントロール群(MC)22名を用いて比較した。筋力測定は角速度300deg/secにて膝屈曲・伸展を両下肢各10回行い、ピークトルクを計測した。

結果：FACL群では、MC群と比較してハムストリングの筋力が低値を示した($p=0.04$)。FC群とMC群の比較では、ハムストリングの筋力に有意差は認められなかった。また、FACL群はMC群と比較して、大腿四頭筋の筋力に有意差は認められず、FC群はMC群と比較して大腿四頭筋の筋力が低値を示した($p=0.01$)。

考察：ACL損傷を発生した女性は男性よりもハムストリングの筋力が低値を示すが、大腿四頭筋の筋力には有意差が認められなかった。また、健康女性では男性よりも大腿四頭筋の筋力が低値を示すが、ハムストリングの筋力には有意差は認められなかった。このことから、ハムストリングの筋力および活性の低下は、女性におけるACL損傷発生因子の1つと示唆される。

Myer GD, et al : The relationship of hamstrings and quadriceps strength to anterior cruciate ligament injury in female athletes. Clin J Sport Med 19 : 3-8, 2009

自動下肢伸展挙上テスト時の深部腹筋群の超音波画像特性

和田祐一

文京学院大学保健医療技術学部理学療法学科

目的：本研究は、超音波画像診断により自動下肢伸展挙上(active straight leg raise : ASLR)時の腹直筋と内腹斜筋の筋厚変化を観察し、腰痛の有無によってその違いがみられるかを検討することを目的とした。

対象：対象は、腰部・骨盤領域に疼痛症状を認める15名(平均年齢:38.3±8.6歳、ASLRテスト時に一侧の腰部・骨盤領域に疼痛があり、仙腸関節疼痛誘発テスト陽性を認めた者)と症状のない15名(平均年齢:36.7±8.8歳)である。

方法：両上肢は胸の上に置き、両足部を20cm離れた背臥位からASLRを行った。計測は、①すばやく踵を5cm床から離す、②その位置で10秒間保持する、③台座へ下肢を戻した安静時、の3つの項目における両側腹直筋、内腹斜筋筋厚の変化を2つの超音波画像診断装置にて計測した。計測結果は安静時筋厚を用いて標準化し、安静時からの筋厚の変化量として解析した。

結果：疼痛側、非疼痛側の各層の腹直筋($p>0.34$)、内腹斜筋($p=0.14$)の筋厚変化に有意差は認められなかった。腰部・骨盤領域の痛みの有無と筋厚変化は腹直筋23.7±2.9、6.4±0.5($p<0.003$)、内腹斜筋19.9±3.0、7.0±3.0($p<0.02$)であり、ともに筋厚変化に有意差を認めた。また一侧に疼痛のある被験者は、ASLRテスト時にどちらの下肢を挙上しても腹部の反応は対称的であった。

結論：一侧の腰部・骨盤領域に疼痛を認める被験者は無症状の被験者と比較し、腹直筋、内腹斜筋に有意な筋厚変化を認めた。またその反応はどちらの下肢を挙上した際も左右対称であった。本研究により、ASLRテストにおいて片側の腰部・骨盤領域に痛みのある患者の腹直筋、内腹斜筋の異なる運動戦略を評価することの重要性が示唆された。

Teyhen DS, et al : Ultrasound characteristics of the deep abdominal muscles during the active straight leg raise test. Arch Phys Med Rehabil 90 : 761-767, 2009

高齢者における定期的な運動は、単一課題条件でのステップ速度を維持するためには効果的だが、二重課題条件でのステップ速度には影響を及ぼさない

上村一貴

京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻

背景と目的：ステップ反応は転倒回避に最も重要な姿勢反応であり、バランスを崩した際に素早く反応できないことが転倒を起こす最終的な決定因子とされている。本研究の目的は、定期的に運動を行う高齢者は、運動不足の高齢者と比べてより素早いステップが可能かどうかを検証し、さらにステップ速度とバランス機能および運動機能との関連を調査することである。

方法：対象は週 2 回以上運動を行う施設入居高齢者 24 名(運動群)と運動習慣のない施設入居高齢者 24 名(非運動群)とした。床反力計上での静止立位から、単一課題(ST)および二重課題(DT)条件で随意的にステップを行い、測定された足圧中心および床反力の値から、足圧中心の移動開始相、足離地、足接地、準備相(移動開始-足離地)、遊脚相(足離地-足接地)の各時間を求めた。DT はストループ課題を用いた。また、バランス機能評価として Berg balance scale (BBS)、運動機能の自己評価として late-life function and disability instrument(LLFDI)を用いた。

結果：運動群では非運動群に比較して、ST 条件でのステップの各時間が有意に短かったが、DT 条件では準備相のみ有意に短かった。また、運動群では非運動群に比較して BBS および LLFDI(特に下肢機能)で有意に高い得点を示した。ST 条件での各時間と BBS、LLFDI の下肢機能には有意な中等度の相関関係を認めしたが、DT 条件での各時間と BBS、LLFDI には弱い相関関係のみ認められた。

結論：定期的な運動は高齢者の運動機能低下を防ぎ、ST 条件でのステップ速度を維持するために効果的だが、DT 条件でのステップ速度には影響を及ぼさないことが示された。トレーニングに DT 条件という特異的要素が含まれていなかったことが、DT 条件でのステップ速度に有意な差がみられなかった要因と推測される。つまり、トレーニングに DT の要素を付加することで、高齢者の DT 条件でのパフォーマンスを向上させることが可能かもしれない。

Melzer I, et al : Regular exercise in the elderly is effective to preserve the speed of voluntary stepping under single-task condition but not under dual-task condition. A case-control study. *Gerontology* 55 : 49-57, 2008

プライオメトリックトレーニングにおける 3 つの効果とパフォーマンスとの関連性について

中村雅俊

京都大学大学院医学研究科人間健康科学系専攻

目的：本研究の目的は、プライオメトリックトレーニングにおける効果(下腿三頭筋の筋活動、アキレス腱のスティフネスや弾性エネルギーの利用の増加)とパフォーマンス(垂直跳びや EMD ; electromechanical delay)との関連性について検討することである。

方法：21 名の対象者を無作為に对照群 10 名(22.3±1.6 歳)とトレーニング群 11 名(22.1±1.6 歳)に分けた。トレーニング群には 8 週間のプライオメトリックトレーニングを行い、16 種類のジャンプ動作を徐々に負荷を増加させて行った。对照群には一般的なストレッチを週に 2 回行うことを推奨した。Ramp 負荷によって、弛緩時から足関節底屈の最大収縮時、および弛緩時から最大収縮時の下腿三頭筋とアキレス腱の筋腱移行部の移動量を超音波を用いて測定し、このアキレス腱の移動量から腱スティフネス、弾性エネルギーの利用、腱ヒステリシスを算出した。

結果：トレーニング前と比較して、トレーニング群のヒラメ筋の筋活動はトレーニング 4 週目と 8 週間のトレーニング後において有意に増加した。また、8 週間のトレーニング後の EMD は有意に減少し、腱スティフネス、弾性エネルギーの利用、垂直跳びの高さは有意に増加した。これらは对照群と比較しても有意差が認められた。しかし、腓腹筋の筋活動や腱ヒステリシス、最大 M 波には有意な変化は認められなかった。また、腱スティフネスは EMD($r=-0.77$, $p=0.014$)および垂直跳びの高さ($r=0.54$, $p=0.031$)との間に有意な相関が認められた。

結論：プライオメトリックトレーニングの効果の中では、アキレス腱のスティフネスの増加のみが垂直跳びの高さの増加や EMD の減少などのパフォーマンスの改善との関連が認められた。本研究の結果、プライオメトリックトレーニングによる筋腱複合体の力学的性質の変化がパフォーマンスの改善につながったことが示唆された。

Wu YK, et al : Relationships between three potentiation effects of plyometric training and performance. *Scand J Med Sci Sports*, 2009 Apr 15 [Epub ahead of print]