

膝蓋大腿痛を有する2人の女性走者における中殿筋制御と股関節運動学および疼痛に対する鏡を用いた歩行再トレーニング効果

Varied Response to Mirror Gait Retraining of Gluteus Medius Control,
Hip Kinematics, Pain, and Function in 2 Female Runners With Patellofemoral Pain

著者: RICHARD W. WILLY, IRENE S. DAVIS

雑誌名: JOURNAL OF ORTHOPAEDIC & SPORTS PHYSICAL THERAPY

43 巻 12 号 P864-874 2013

PMID: 24175611

翻訳者: 苑田第一病院 山部 拓也

=====
以下抄録
=====

【抄録】

1. 背景

ランニングは最も人気があり効率的な運動の一つである。1700万人のアメリカ人は、疾病管理予防センターが作成したガイドラインの定期的運動を満たすため、ランニングを行っている。しかし下肢のオーバーユースによる障害は定期的なランニングと関連している。特に膝蓋大腿痛(Patellofemoral Pain: PFP)は、スポーツ・クリニック来院者の10%を占め、男性と比べ女性での影響が大きい。

発症メカニズムとして、下肢近位部の異常なメカニクスが女性のPFPと関係していることの報告がある。これらの異常なメカニクスはランニングおよびステップ中の股関節内転と反対側の骨盤下制であることが報告されている。

PFPを有した女性は、ランニングおよび階段昇段中に中殿筋の収縮遅延と収縮期間の減少が報告されており、中殿筋の収縮パターンに直接アプローチすることは、過剰な股関節内転と反対側の骨盤下性を減少させる可能性がある。しかし、PFPと関連して、後外側股関節筋の筋力強化が異常な股関節メカニクスを軽減するか明らかになっていない。我々は、PFPを有する女性走者の中殿筋の神経筋制御に関して、鏡を用いた視覚フィードバックトレーニング効果を解明することを目的とした。

2. 症例説明

慢性的なPFPのある、大学在学中の2人の女性走者がトレーニングに参加した。

両走者とも1年以上膝前面に疼痛を有していた。内・外反ストレステスト、ラックマンテスト、後方引き出しテスト、マックマリーテストなどの整形外科テストは陰性だった。本研究では7分間のトレッドミルランニング中に生じた疼痛をVisual analog scale(VAS)で評価した。さらに、主観的評価として、「努力」と「不自然さ」を10段階にて評価した。0は「疲労度が低く、自然である」、10「疲労が強く、不自然である」と定義した。加えて総合的な機能評価としてLower Extremity Functional Scale(LEFS)を測定した。

30個の反射マーカ―を骨盤と罹患側下肢に取り付け、骨盤と下肢の運動学的分析を実施した。中殿筋の筋活動パターン分析のために表面筋電図(Electromyography: EMG)を使用した。電極は腸骨稜の約3cm遠位、上前腸骨棘の5cm後方の中殿筋上に貼付した。

Varied Response to Mirror Gait Retraining of Gluteus Medius Control, Hip Kinematics, Pain, and Function in 2 Female Runners With Patellofemoral Pain

両走者には、2週間で合計8回、歩行再トレーニングのセッションを行った。最初のセッション後に、走者にビデオを見せ、異常な股関節力学について説明した。それから、ランニング中に視覚的フィードバックのため全身鏡が、トレッドミルの前に配置された。フィードバックの指示は、「膝のお皿をまっすぐ前に出すように走って」や「お尻を絞るように」と伝えた。ランニング時間は15分から24分と段階的に増加していた。前半のセッションに比べ、後半は、視覚的フィードバックが減少している。これは、被験者が鏡を用いて、容易に視覚的フィードバックを得られやすくし、口頭指示を加えることで、望ましい運動パターンの獲得を容易にした。つまり、フィードバックが外的から内的フィードバックへ移行されたと考えた。

トレーニングしていない課題の機能向上を分析するため、25.4cmの昇段ステップテスト(転移性テスト)のデータも収集した。

3. 結果

両走者は、歩行再トレーニング中に8回のセッションで、疼痛と努力、不自然さが減少を報告した。加えて、LEFSスコアおよび全体の下肢機能が増加した。

走者1は歩行再トレーニングでVAS4/10から0.5/10まで減少した。昇段ステップテストは、VAS2/10から0/10と減少を示した。

走者2は、歩行再トレーニングでランニング中のVAS3.5/10から0/10に減少した。興味深い事に、彼女は昇段ステップテスト中に疼痛を認めず、LEFSの10ステップ動作に対して、困難さを示した。昇段ステップテスト中に、疼痛は報告されなかった。LEFSスコア80/80であった。両走者はランニング中に過剰な股関節内転を認めた。それは規範的なデータ(股関節内転角度 $18.1^{\circ} \pm 1.9^{\circ}$)を超えていた。股関節内旋可動域は正常であった。

歩行再トレーニング後の股関節内旋可動域は変化せず、股関節内転可動域が減少した。ランニング中の股関節内転と反対側の骨盤下制は規範的なデータ($-8.0^{\circ} \pm 2.8^{\circ}$)より、低値を示した。歩行再トレーニング後、両走者の中殿筋が早期から収縮していた。(走者1;12.6m/s 走者2;37.3m/s)(表3、図6)その上、両者の中殿筋の収縮が持続していた。(走者1;55.8m/s 走者2;44.4m/s)

4. 考察

ランニング中の股関節メカニクスの変化は、中殿筋の早期活動開始と持続収縮期間の増加が影響していた。具体的には、走者1は、股関節内転と反対側の骨盤下制と中殿筋収縮初期の活動向上により、トレーニングしていない課題への転移を認めた。対照的に、走者2は運動力学的な変化がなく、また中臀筋の早期活動開始がわずかに早いだけで持続収縮期間が短く、トレーニングしていない課題への転移がみられなかった。

両走者に股関節外転筋力に問題はなかったが、過剰な股関節内転を認めていた。2週間のトレーニング後に股関節外転筋力の増大を認めた。このような短期間での増強は、中殿筋の筋肥大ではなく、神経筋制御の効果と考えられる。このように、特定の動作は中殿筋や股関節メカニクスを変化させる可能性がある。走者1は、股関節メカニクスの改善と神経筋制御の変化を認めた。しかし、走者2は、走者1とは異なり、股関節内転の中殿筋制御の変化するような、昇段ステップテストが必要だったと考える。Willson1)

Varied Response to Mirror Gait Retraining of Gluteus Medius Control, Hip Kinematics, Pain, and Function in 2 Female Runners With Patellofemoral Pain

らは、過剰な中殿筋収縮と股関節内転可動域の相関を報告している。両走者の歩行再トレーニング後の中殿筋の活動は向上した。それは、「お尻を絞るように」という指示が、両走者の膝の距離が広げ、中殿筋の活動が高まったと考えられる。殿部への焦点は、EMGの結果として、バイアスの可能性があるが、適当な焦点だったと考えられる。

メカニクスによる影響は、走者1は昇段ステップテスト中に疼痛を認めたが、走者2は認めなかった。これは、昇段ステップテスト中にメカニクスの変化を認めた可能性があり、疼痛が出現しなかったと考えた。最後に、下肢の反対側のデータ収集を行っていない。そのため、反対側のメカニクスによる影響を考慮することができない。

5. 結論 =====

本症例研究は2週間にわたるトレーニング後の膝痛・中殿筋の神経筋制御・股関節内転可動域・股関節外転筋力の変化を示している。2症例はステップ昇段課題中の股関節メカニクスや中殿筋活動といったスキルの転移において多様な反応を示した。今後より多くの症例数で調査し、さらに不完全な神経筋リクルートメントを変える歩行トレーニング練の可能性を研究する必要がある。

6. 解説 =====

PFPは、股関節過剰内転と反対側の骨盤下制により生じる。介入する際は、股関節周囲の筋肉にも着目する必要がある。また、適当なフィードバックの指示は患者教育にも繋がり、セルフコントロールを可能にすると考えられる。今回の症例報告は、PFP患者における、評価・治療・患者教育の一助になると思われる。

7. 引用文献 =====

1) Willson JD ら: Lower extremity mechanics of females with and without patellofemoral pain across activities with progressively greater task demands. Clin Biomech (Bristol, Avon). 2008;23:203-211.