

繰り返しのキック動作による下肢キネマティクスと筋硬度の検討 —鼠径周辺部痛:Groin Pain の既往歴における比較—

スポーツ医科学研究領域

5014A011-3 加藤 駿太

研究指導員：福林 徹 教授

【背景】鼠径周辺部痛:Groin Pain (以下 GP)はサッカーで多く発生していることが報告されており,未熟なキック動作が発生の一要因であることが示唆される. GP は慢性障害であり下肢のオーバーユースにより発生するということがわかっており,疲労蓄積が障害発生に関与している可能性がある. 特にサッカー最大の競技特性であるキック動作を繰り返し行うことにより,股関節への負荷が高まることが推測される. GP は痛みの原因を特定することが難しく,症状が慢性化し,一度発症すると長いリハビリテーション期間を要し,競技復帰後においても再発の危険性は高いことが特徴である. そのため,予防,あるいは再発予防のためのプログラム立案が必要であるにも関わらず,未だ有効な予防,再発予防プログラムが確立されていない. したがって,有効的な予防,あるいは再発予防プログラムを立案するためにも,GP の発生メカニズムを明らかにすることが急務である.そこで本研究では,繰り返しのキック動作による GP の発生要因を検討することとした.

【目的】繰り返しのキック動作がキック動作時の股関節キネマティクス及び筋硬度に与える影響を検討する.

【方法】被験者はサッカーを行っている control 群男子 7 名(年齢:19.3±0.5 歳,身長:174.7±0.03cm,体重:65.1±5.2kg,競技歴:11.7±1.8 年)及び GP 群 8 名(年齢 20.8±2.0 歳,身長:172.3±3.9cm,体重:63.9±5.2kg,競技歴 14.3±3.9 年)であった. 動作課題はインサイドキック動作 100 回とし,三次元動作解析システムを用いて計測した. 実験に先立ち,被験者の全身の計測点 41 点に反射マーカーを貼付した.

データはインサイドキック動作 100 回のうち 1-3, 23-25, 48-50, 73-75, 98-100 回目それぞれの加算平均を代表値として使用し,骨盤,股関節,膝関節の角度及び角速度を算出した. キック動作の局面分けは先行研究を参考に①Toe off ②Maximal hip extension ③Maximal knee flexion ④Ball impact ⑤Foot velocity inflection の 5 つの時点を同定した. 筋硬度測定については超音波 Real-time Tissue Elastography 機能を搭載した超音波撮像機器(Prosound α ,日立アロカ社製)を用い長内転筋,大内転筋は pre,25, 50, 75, 100 回目に,内側広筋,大腿直筋,大腿二頭筋長頭は pre,100 回目に筋硬度計測を行った.

【統計解析】統計解析には筋硬度,股関節,膝関節,骨盤角度および角速度の試行回数の変化については GP の既往歴を群要因(control 群と GP 群)とし,各試行回数をタイミング要因として,対応なし・ありの二元配置分散分析を用いた. 主効果の検定には Turkey の検定を用いた. すべての検定において有意水準は 5%未満とした.

【結果】長内転筋の筋硬度測定の結果,群要因とタイミング要因の主効果が認められ($p<0.05$, $p<0.01$),GP 群は control 群と比較して筋硬度が低く,繰り返しのキック動作に伴い筋硬度が上昇した(図). 大内転筋の筋硬度についてはタイミング要因においてのみ主効果が認められ($p<0.01$),繰り返しのキック動作に伴い筋硬度が上昇した. 蹴り脚股関節内転/外転角度に関しては Ball impact 時においてのみタイミング要因の主効果が認められ($p<0.01$),試行回数に伴って股関節外転角度が大きくなる結果となった. 骨盤の側方傾斜角度に関して

Ball impact 時に有意なタイミング要因の主効果が認められ($p<0.05$), 試行回数に伴い骨盤の蹴り脚側への傾斜角度が大きくなる結果となった. 蹴り脚膝関節屈曲/伸展角速度に関して Ball impact 時に有意なタイミング要因の主効果が認められ($p<0.01$), 試行回数に伴い伸展角速度が速くなった. 蹴り脚股関節内旋/外旋角度に関しては Foot velocity inflection 時に有意な交互作用が認められ($p<0.05$), 73-75回目において GP 群は外旋 $1.8\pm 6.2^\circ$, control 群は内旋 $-5.4\pm 6.5^\circ$ を示し, 有意な違いが認められた($p<0.05$).

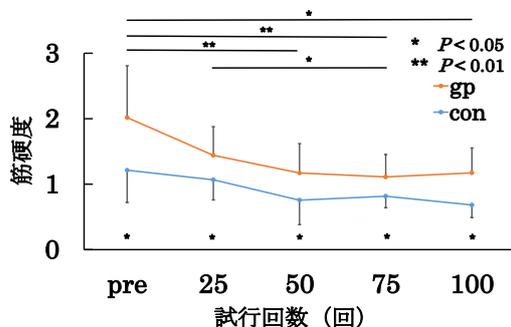


図 長内転筋筋硬度

【考察】筋硬度について長内転筋だけでなく大内転筋にも筋硬度の上昇が認められた. すなわち, 繰り返しのインサイドキック動作では長内転筋だけでなく大内転筋も GP のリスクとなる可能性が示唆された. また, GP 群における長内転筋の筋硬度は, control 群と比較して有意に低かった. GP 群の特徴として筋硬度が低下している可能性が推察された. キック動作に関して, 先行研究では力強いインサイドキックの科学的な要点として, キック前半に大きな運動エネルギーを発生させ, このエネルギーを脚の効率的な運動連鎖で末端へと流しつつ, インパクト面を形成するという運動戦略が重要であると述べられているが, 繰り返しのキックを行う中で Ball impact 時に骨盤傾斜角度が蹴り脚側へ傾き, 蹴り脚股関節の外転角度が大きくなったことは運動連鎖が破綻していったと考えられる. しかしな

がら, ボールスピードには変化が認められなかった. このことは, ボールスピードを担保するために運動戦略を破綻させざるを得なかったと推察され, 膝関節伸展動作に頼ったキック動作を呈した. 蹴り脚股関節内外旋角度に関しては Foot velocity inflection 時に有意な違いが認められ, 73-75 回目以降に GP 群では外旋位, control 群では内旋位となった. 繰り返しのキック動作によって生じた運動連鎖の破綻の結果が, 73-75 回目の Foot velocity inflection 時に群間差として観察された. 上述のような動作に至った理由として, GP 群の長内転筋の筋硬度が control 群と比較して低かったことにより, 長内転筋の筋張力を維持することが困難であった可能性が推察されキック最終局面の Foot velocity inflection 時に内旋位を保持できなくなったと推察された.

【結論】繰り返しのキック動作で長内転筋, 大内転筋の筋硬度が上昇することが示された. インサイドキック動作では試行回数に伴い骨盤が蹴り脚側へ傾斜することにより, 蹴り脚股関節の外転角度が大きくなり内転筋へ伸張ストレスがかかっていると推察された. また, GP 群の特徴として長内転筋の筋硬度の低下と, 蹴り脚の減速を外旋位で行う動作が認められ, これらが GP 既往歴者における GP 再発の一因になっていると考えられた.