

論文の和文概要

氏名 久保 慶東

(博士論文の題目)

スポーツ活動中に発生する大腿部肉離れの疫学的・神経生理学的研究

(博士論文の概要)

本博士論文は大腿部肉離れについて、疫学と神経生理学から検討をした。

第 2 部は大腿部肉離れの疫学調査とした。第 2 章では、いまだ外傷・障害についての報告がないセパタクローを対象に外傷・障害調査を行い、大腿部肉離れの発生割合を明らかにすることを目的とした。その結果、セパタクローでは、競技中に大腿部肉離れが最も多く発生していた。また、受傷原因はアクロバティックなスパイク動作であった。

第 3 部は肉離れ既往が大腿直筋の神経筋活動に与える影響について検討をした。多チャネル表面筋電図を用いた研究により、大腿直筋は区画的な神経筋活動を有することが明らかにされている。そのため、第 2 章は大腿直筋を対象とし、筋内腱の肉離れ既往が神経筋活動に与える影響を明らかにすることを目的とした。その結果、大腿直筋の股関節屈曲時の筋活動パターンは、肉離れの既往の有無で異なっていた。股関節屈曲において、大腿直筋は近位部が最も筋発揮に貢献するが、肉離れ既往を認めると近位部と中間部の筋活動の差が消失した。筋内腱の肉離れ既往により、大腿直筋の近位部の筋活動が抑制された可能性が示唆された。第 3 章は、大腿直筋の筋内腱の肉離れ既往が大腿直筋の疲労特性に与える影響を明らかにすることを目的とした。大腿直筋は近位部が中間部と遠位部と比較して、疲労しやすいという疲労特性がある。しかし、筋内腱の肉離れ既往を認めると、疲労特性は認められなかった。そのため、筋内腱の肉離れ既往は大腿直筋の疲労特性に影響を与えることが示唆された。

本研究において、セパタクローで大腿部肉離れが多く発生していたことから、陸上競技のみならずボールゲームは、大腿部肉離れの予防について検討することが重要であると考えられた。さらに、肉離れは神経筋活動に影響を与える可能性が示唆された。そのため、肉離れは筋実質だけでなく、神経筋活動にも着目することで、再発予防やリハビリテーションの発展に貢献できる可能性が推察された。

様式 3 号

た、受傷原因はアクロバティックなスパイク動作であった。そのため、セパタクローは陸上競技やサッカーと同様に大腿部肉離れを予防することが重要であると示唆された。

第 3 部 肉離れ既往が大腿直筋の区画的な神経筋活動に与える影響

第 1 章 序論

大腿部肉離れは陸上競技やサッカー、セパタクローといった様々な競技で多く発生している。肉離れの重症度は磁気共鳴画像装置 (MRI) を用いて、筋損傷の程度から分類される。さらに、近年、肉離れは筋実質だけでなく、神経も損傷する可能性があると報告されている。しかし、肉離れが神経筋活動に与える影響は明らかにされていない。筋全体の神経筋活動は、多チャンネル表面筋電図を用いることで観察することが可能である。多チャンネル表面筋電図を用いた研究は、大腿部の後面に位置する大腿二頭筋よりも前面に位置する大腿直筋についての報告が多く、大腿直筋は区画的な神経筋活動を有することが報告されている。そのため、第 3 部は大腿直筋を対象とし、肉離れ既往が神経筋活動に与える影響を明らかにすることを目的とした。

第 2 章 慢性の筋内腱肉離れが大腿直筋の区画的な神経筋活動に及ぼす影響について

大腿直筋の筋内腱の肉離れ既往が区画的な神経筋活動に影響を及ぼすかを明らかにすることを目的とした。股関節屈曲では、大腿直筋の近位部が中間部、遠位部よりも筋発揮に貢献する。そこで、等尺性股関節屈曲最大筋力を発揮させている際の筋活動を記録した。その結果、肉離れ既往を認めると、近位部と中間部の筋活動の差が消失した。そのため、筋内腱の肉離れ既往は、股関節屈曲時に最も貢献する近位部の筋活動を抑制する可能性が示唆された。

第 3 章 慢性の筋内腱肉離れが大腿直筋の疲労特性に及ぼす影響について

大腿直筋の筋内腱の肉離れ既往が大腿直筋の疲労特性に与える影響を明らかにすることを目的とした。大腿直筋の近位部は中間部、遠位部よりも疲労しやすいという疲労特性がある。そこで、等尺性膝関節伸展を最大筋力の 50% で維持できなくなるまで筋発揮をさせた際の大腿直筋の筋活動を記録した。その結果、疲労時間は、肉離れ既往の有無で有意差を認めなかった。しかし、肉離れ既往を認めると、大腿直筋の近位部の疲労は中間部と遠位部と同程度であった。さらに、肉離れ既往の有無で検討した結果、近位部の疲労は既往の有無に関わらず同程度であった。しかし、中間部と遠位部の疲労は肉離れ既往を認めると、既往を認めないコントロール群よりも疲労していなかった。そのため、筋内腱の肉離れ既往を認めると、近位部を中間部と遠位部で代償することで、筋発揮を持続する可能性が推察された。

様式3号

第4部 総合考察

セパタクローは他のボールゲームと同様に大腿部肉離れが最も多かったため、スポーツ競技の中で、陸上競技のみならずボールゲームは、大腿部肉離れの予防について検討することが重要であると示唆された。

大腿直筋において、肉離れは神経筋活動に影響を与える可能性が示唆された。そのため、肉離れはMRIによって筋損傷の程度を判断するだけでなく、神経筋機能の評価も必要である可能性がある。また、再発予防やリハビリテーションについて、神経筋機能から検討することで、再発率の低下やリハビリテーションの発展に寄与できる可能性がある。本研究はそのための基礎研究になると考える。

論文の欧文概要

(Name) Yoshiaki KUBO

(Title)

A study of the epidemiology and neurophysiology of thigh muscle strain injury in sports

(Abstract)

Muscle strain injury occurs in many sports. The thigh muscle is the most frequently affected part. A study of the epidemiology of muscle strain injury reported that sepak takraw causes muscle strain injury. However, no study has examined in detail injuries incurred during sepak takraw. Therefore, in part 2 of our study, we studied to determine the rate of thigh muscle strain injury in sepak takraw. As a result, thigh muscle strain injury was the most frequent injury in sepak takraw.

Recently, the influence of neuronal function on muscle strain injury has received research attention. Studies of neural function using multichannel surface electromyography have reported more on the rectus femoris muscle than the biceps femoris muscle. These studies reported that the rectus femoris muscle has a region-specific functional role, which means that the proximal region of the rectus femoris muscle is activated more than the middle and distal regions during hip flexion. Therefore, part 3 of our study was aimed at investigating whether central tendon strain affects the region-specific functional role of the rectus femoris muscle. As a result, the region-specific functional role of the rectus femoris muscle was partly affected by rectus femoris strain injury. In addition, the fatigue properties of the rectus femoris muscle was affected by strain injury.

In conclusion, thigh muscle strain injury should be prevented in sepak takraw and other sports. Although this research is a basic research and further research is necessary, focusing not only on muscle fibers but also on nerve function may contribute to the improvement of prevention and rehabilitation of muscle strain injury.