

立教大学学術推進特別重点資金 (立教 S F R)
大学院学生研究
2016年度研究成果報告書

研究科名	立教大学大学院 コミュニティ福祉学 研究科 コミュニティ福祉学 専攻		
研究代表者 (2017年3月現在 のものを記入)	在籍研究科・専攻・学年		氏名
	コミュニティ福祉学研究科 コミュニティ福祉学専攻 博士課程前期課程2年		伊藤 玄徒 印
指導教員	所属・職名		氏名
	コミュニティ福祉学部特任准教授		石井 秀幸 印
自然・人文・社会の別	自然・人文・社会	個人・共同の別	個人・共同名
研究課題	オスグッド・シュラッター病発症予防へのアプローチ		
研究組織 (研究代表者 ・共同研究者) ※2017年3月現在 のものを記入	在籍研究科・専攻・学年		氏名
	コミュニティ福祉学研究科 コミュニティ福祉学専攻 博士課程前期課程2年		伊藤玄徒
研究期間	2016 年度		
研究経費 (1円単位)	(支出金額) 182,984 円 / (採択金額) 200,000 円		

研究の概要 (200~300字で記入、図・グラフ等は使用しないこと。)

オスグッド・シュラッター病 (以下 OSD) は、大腿四頭筋によって繰り返される牽引力が力学的に脆弱な脛骨結節部にかかり、炎症が引き起こされることが病因として考えられている。OSD は重症化すると歩くこともできないほどの痛みが発生する。患者は数え切れないほど存在するが、その予防方法は確立されていない。8名の被験者に14種類の動作を行わせ、膝関節伸展トルクおよびその角力積を算出した。OSDの原因と考えられている動作における脛骨結節部への負荷を調べることで、OSD発症リスクを定量的に明らかにすることを目的とした。本研究をもとに、スポーツの現場において、連日、連続の高負荷トレーニングを防ぐことにより、OSDの予防が期待される。

キーワード (研究内容をよく表しているものを3項目以内で記入。)

[オスグッド・シュラッター病] [バイオメカニクス] [膝関節伸展トルク]

研究成果の概要 (図・グラフ等は使用しないこと。)

オスグッド・シュラッター病 (以下 OSD) は、大腿四頭筋によって繰り返される牽引力が力学的に脆弱な脛骨結節部にかかり、炎症が引き起こされることが病因として考えられている。男子は 10-15 歳、女子は 8-14 歳の年齢で発症しやすく、発症した選手は平均 3.2 ヶ月間トレーニングを休止し、平均 7.3 ヶ月間はトレーニングを制限しなければならなかったという報告がある。ジャンプ、スクワット、カッティング (方向転換)、ランニング等、OSD の原因となり得る動作を挙げる研究は存在するが、その動作における脛骨結節部への牽引力による負荷を定量的に調べた研究は見当たらない。本研究の目的は、OSD を発症し得る多様な動作における脛骨結節部への負荷を、バイオメカニクス的手法を用いて定量的に明らかにし、動作間で比較することとした。

8 名の被験者に、キック動作 4 種類 (Kick Normal: 被験者の蹴りやすいフォームでのキック、Kick Flexion: Normal より軸脚の膝関節を屈曲させた状態でのキック、Kick Extension: Normal より軸脚の膝関節を伸展させた状態でのキック、Kick Run: キックしながら前方に走り抜ける)、ランニング動作 2 種類 (Run Slow: ジョギング速度での走行、Run Fast: 全力疾走)、スクワット 2 種類 (Squat Hip: 股関節を主に動かすスクワット、Squat Knee: 膝関節を主に動かすスクワット)、ジャンプ動作 2 種類 (Jump Single Leg Landing: 垂直跳びの片脚着地、Jump Both Legs Landing: 垂直跳びの両脚着地)、ターン動作 (Turn: 全力疾走から 180 度のターン)、カッティング動作 (Cutting: 全力疾走中に右前方へ方向転換)、ストップ動作 2 種類 (Approach Stop: 全力疾走から急激にストップ、Approach Stop & Back: 全力疾走からストップして背面走) の計 14 種類の動作を試技として実験を行った。この 14 種類の動作は多くのスポーツ種目で必要とされるものであり、OSD 発症の原因となり得ると先行研究で考えられている動作である。上記 14 種類の試技を光学式モーションキャプチャシステムと地面反力計を使用して計測し、逆動力学解析によって左脚膝関節伸展トルクおよびその角力積を算出した。OSD は、成熟過程にある膝蓋腱が付着する脛骨結節に、膝関節屈曲状態や膝関節を伸展させる際の牽引による力が反復して加わることが要因だと考えられている。そのため、本研究では膝蓋腱の張力によって決定される膝関節伸展トルクを負荷として考え、各動作における膝関節伸展トルクのピーク値を算出した。ここでいうピーク値とは、算出範囲内における膝関節伸展トルクが最も大きい値を示したものである。さらに、膝関節伸展トルクの値を時間で積分することでその角力積を算出した。角力積は、膝関節伸展トルクのピーク値を含む大きさとその作用時間を反映するものである。ただし、本研究では、1.0Nm/kg 以上の膝関節伸展トルクの角力積を求めた。これにより、立位姿勢や歩行のように、小さなトルクが長時間作用しても、この指標の値は大きく算出されず、OSD の発症リスクの程度を反映した値になると考えられる。しかしながら、OSD 発症の原因となる負荷の具体的な大きさは明らかになっておらず、1.0Nm/kg 以上よりも適切な指標があるかもしれない。OSD を発症しやすいと考えられている年齢 (男子は 10-15 歳、女子は 8-14 歳) には、男女ともに 5 歳ほどの差があることから、年齢や発育度によって考慮すべき負荷が異なる可能性がある。そのため、1.5Nm/kg 以上、2.0Nm/kg 以上、2.5Nm/kg 以上の膝関節伸展トルクの角力積も求めた。各動作について膝関節伸展トルクの角力積の全被験者平均値を求め、動作間で比較した。

Cutting と Jump Single Leg Landing は、全ての指標において膝関節伸展トルクの角力積の大きさが 2 番目以上だったことから、本研究で行った 14 種類の動作の中で、急激な方向転換とジャンプの片脚着地は負荷が大きく、OSD 発症リスクが高い動作であることが示唆された。Jump Single Leg Landing の角力積は、1.0Nm/kg 以上、1.5Nm/kg 以上、2.0Nm/kg 以上において Jump Both Legs Landing よりも有意に大きく、両脚着地よりも片脚着地の方が負荷が大きいと考えられることから、ジャンプを行う際は片脚で着地するのではなく、両脚で着地することで負荷を軽減し、OSD 発症リスクを小さくできることが示唆された。

研究成果の概要 つづき

ストップ動作 (Approach Stop と Approach Stop & Back) は、 1.0Nm/kg 以上においてはジャンプの片脚着地や急激な方向転換より劣るが、負荷が大きい動作として推察された。しかし、急激なストップ (Approach Stop) は 2.0Nm/kg 以上、 2.5Nm/kg 以上において、ストップから背面走をする動作 (Approach Stop & Back) は 1.5Nm/kg 以上、 2.0Nm/kg 以上、 2.5Nm/kg 以上において、負荷が大きい動作としてみなすことができなかつたことから、ストップ動作は指標によって OSD 発症リスクの評価が異なることが推察された。2 種類のスクワット (Squat Hip、Squat Knee) は全ての指標において負荷が大きくないと示唆されたことから、スクワットは OSD 発症リスクが高くない動作であることが示唆された。ランニングは多くの研究で OSD を発症し得る動作として推測されているが、本研究では、ランニングは走スピードに関わらず全ての指標において負荷が大きい動作として考えることができなかつた。

OSD を発症する負荷の大きさの具体的な数値は未だ明らかにされていないため、本研究で行った全動作における OSD 発症リスクが高い可能性があり、全ての動作が低リスクである可能性もある。また、本研究では膝関節伸展トルクの角力積を算出する際に 1.0Nm/kg 以上、 1.5Nm/kg 以上、 2.0Nm/kg 以上、 2.5Nm/kg 以上という指標を定めたが、ストップ動作のように指標によって発症リスクの評価が異なる動作もある。今後の研究によって、年齢や発育段階を考慮した OSD の原因となり得る負荷の数値化と、その値の負荷が繰り返される回数等が明らかにされれば、本研究をもとに OSD 発症リスクが高い動作および低い動作を、より詳細に評価することができるだろう。

負荷の大きい動作を多く行った翌日は負荷の小さい動作を多く行う等、脛骨結節部への負荷のバランスがとれた練習メニューを構築することができれば、選手を OSD から守るだけでなく、スポーツに参加する機会の減少を防ぐことにも繋がるのではないだろうか。本研究で分析した動作には、ジャンプ動作や走動作等、多くのスポーツで行われる動作が含まれている。そのため、あらゆるスポーツの指導現場において、連日、連続の高負荷トレーニングを防ぐことにより、OSD 発症の予防が期待される。

研究発表 (研究によって得られた研究経過・成果を発表した①～④について、該当するものを記入してください。該当するものが多い場合は主要なものを抜粋してください。)

- ①雑誌論文 (著者名、論文標題、雑誌名、巻号、発行年、ページ)
- ②図書 (著者名、出版社、書名、発行年、総ページ数)
- ③シンポジウム・公開講演会等の開催 (会名、開催日、開催場所)
- ④その他 (学会発表、研究報告書の印刷等)

④ 学会発表

日本臨床スポーツ医学会学会大会
開催日時：2016年11月5-6日
会場：幕張メッセ (国際会議場)