

## 学位論文審査の結果の要旨

1. 申請者氏名	榎本 翔太
2. 審査委員	主査：（岡山大学 教授）加賀 勝 副主査：（岡山大学 教授）足立 稔 委員：（兵庫教育大学 准教授）小田 俊明 委員：（岡山大学 教授）鈴木 久雄 委員：（岡山大学 准教授）酒向 治子
3. 論文題目	Osgood-Schlatter病罹患児における筋腱複合体の形態的，力学的特性
4. 審査結果の要旨	<p>教科教育実践学専攻生活・健康系教育連合講座 榎本翔太 から申請のあった学位論文について，兵庫教育大学学位規則第16条に基づき，下記のとおり審査を行った。</p> <p>論文審査日時：令和 2年 2月20日（木） 15時00分～15時30分 場 所：岡山大学教育学部本館1階112室</p> <p>1. 学位論文の構成と概要          (1) 学位論文の構成          第1章 緒論          第2章 Osgood-Schlatter病罹患児における筋の形態的特性および腱組織の力学的特性          第3章 Osgood-Schlatter病罹患児における筋および腱の力学的特性          第4章 Osgood-Schlatter病罹患児における受動的伸長時および能動的筋力発揮時の筋の力学的特性          第5章 総括議論          (2) 学位論文の概要          身長や体重が著しく増加する思春期スパートが見られる時期は，Osgood-Schlatter disease（以下，「OSD」）が好発する時期でもある。OSDとは脛骨粗面部に起こる骨端症を指し，発症すると同部に疼痛を伴う場合が多く，患者の日常的な運動を制限する。また，この時期は運動パフォーマンスの向上に重要な時期であるために，OSDは最終的なパフォーマンスレベルに影響しうる。それゆえ，OSDに関連する因子を特定し，OSDの予防法，早期復帰のための治療方法の確立につなげることが極めて重要といえる。本研究では，OSD罹患児の筋および腱の特性を明らかにすることを目的とした。各章の概要は次のとおりである。</p> <p>第1章では，本研究の目的を踏まえ，研究の背景および先行研究について整理し，本論文の内容に関する独自性と位置づけについて述べた。</p> <p>第2章では，OSD罹患児15名（21脚）と健常児15名（28脚）について等尺性膝伸筋力発揮時における腱組織の力学的特性と安静時における筋と骨の形態的特性を測定し，群間で比較することを通して，OSD罹患児のそれらの特徴を明らかにすることを目的とした。膝伸筋群腱組織のスティフネス（N/mm），最大伸張量（mm），最大ストレイン（%）は，結果，OSD罹患児は健常児と比較して有意に硬く歪みにくい腱組織を有していた。一方で，大腿長に対する筋線維の比は群間で有意な差が見られなかったことを述べた。</p>

第3章では、OSD罹患児における筋および腱の力学的特性を明らかにするために、OSD罹患児13名（18脚）、健常児21名（42脚）について超音波ストレインエラストグラフィを用いて安静、膝関節、股関節完全伸展位における膝蓋腱および大腿四頭筋各4筋の力学的特性を測定し、OSD罹患児と健常児との間で比較した。力学的特性の指標として、対象筋腱とプローブの間に設置した硬度基準物質と膝蓋腱および大腿四頭筋各4筋の歪み率の比を算出した。結果、OSD罹患児は健常児と比較して有意に伸展性の低い膝蓋腱を有していた。対照的に、大腿四頭筋各4筋の伸展性は群間で有意な差は認められないことを明らかにした。

第4章では、OSD罹患児における受動的伸張時および筋張力発揮時の筋の力学的特性を評価するために、受動的膝関節屈曲時および等尺性膝伸筋力発揮時の大腿直筋と外側広筋の力学的特性を超音波剪断波エラストグラフィで測定し、OSD罹患児21名（28脚）と健常児13名（26脚）との間で比較した。受動的膝関節屈曲時の筋の力学的特性を評価する実験は、膝関節0°屈曲（膝関節完全伸展位）、45°屈曲、90°屈曲の3つの条件で行った。等尺性膝伸筋力発揮時の筋の力学的特性を評価する実験は、膝関節、股関節90°の姿勢で行われた等尺性収縮（最大収縮に対して50%の強度）中に行った。両実験において、力学的特性の指標として剪断波速度（m/s）を算出した。その結果、非伸張時（膝関節0°）の両筋と受動的伸張時の外側広筋の硬さは群間で有意な差が検出されなかったが、受動的伸張条件における大腿直筋はOSD罹患児が健常児と比較して有意に硬いことを述べた。また、等尺性収縮中に測定された両筋の硬さは群間で有意な差が認められなかったことについて考察した。

第5章では、硬く伸展性の低い腱および腱組織がOSDの罹患に関連することが示されたこと、筋に関する非伸張条件下の硬さや伸展性ならびに筋力発揮条件下での筋の硬さがOSDの罹患に関連するとは言えないこと、受動的伸張条件下では大腿直筋の硬さがOSDの罹患と関連するが外側広筋のそれは関連するとは言えないことを示した。加えて、筋と骨の長軸方向への成長の相異もOSDの罹患と関連するとは言えないことを含めて、具体的な運動指導の現場への応用について考察した。

## 2. 審査経過

### (1) 独創性と発展性

オスグッドシュラッター症(OSD)は、1903年にOsgoodとSchlatterにより報告された成長期の代表的なスポーツ障害である。身長や体重が著しく増加する時期はOSDが好発する時期でもあり、成長期の活発な子どもの21%が発症するとする報告もある。OSDの危険因子または関連因子について様々な報告がなされており、主に、(1) 関節（筋）柔軟性低下、(2) 活動レベル、(3) 思春期スパートにおける体格の変化、(4) 骨アライメント、(5) 脛骨粗面部の力学的脆弱が挙げられる。OSDを発症すると疼痛を伴う場合が多く、運動を制限することになるために、活発な日常生活や最終的なパフォーマンスレベルに影響する。本研究では、OSD罹患児の筋および腱の特性を健常児と比較して明らかにしようとしており、これは先行研究で危険因子または関連因子をより具体的な部位として特定する試みであり独創性が認められる。また、OSD罹患に関連する具体的因子を特定し、OSDの予防法や早期復帰のための治療方法の確立につながることから研究の発展が期待される。

### (2) 教育実践への貢献および社会的貢献

オスグッドシュラッター症(OSD)は、小学校高学年から中学校期に好発するスポーツ障害である。この時期は体力や運動能力の獲得に重要な時期であるため、学校での授業や運動部活動、地域でのスポーツ活動において運動を継続的に親しむ取り組みがなされてきている。これまで、OSDの危険因子または関連因子として、身長の伸びに筋肉の発達が進まないためといった理解が広くなされてきたが、本研究や最近の先行研究ではOSD罹患に関連する因子として否定された。つまり、硬く伸展性の低い腱および腱組織がOSDの罹患に関連することなど、腱や筋肉の特性がOSD罹患に関連する因子であることを見出したものであり、発育期特有のスポーツ障害に関する因子を特定できたことから教育実践におよぼす影響と貢献は大きい。さらに、本研究で得られたスポーツ障害の予防および早期復帰に関する新たな知見は、健康で活動的な生活を送る上で有用であることから社会的な意義を有すると考えられる。

## 3. 審査結果

以上により、本審査委員会は 榎本翔太 の提出した学位論文が博士（学校教育学）の学位を授与するにふさわしい内容であると判断し、全員一致で合格と判定した。