

# 大学生における運動習慣と運動様式が膝関節軟骨厚に及ぼす影響

スポーツ医科学研究領域

5018A062-9 堀 明日香

研究指導教員：鳥居 俊 教授

**【緒言】**下肢の中心に位置する膝関節は起立歩行動作を含めヒトのADLに重要な役割を担っている。膝関節の正常な働きに寄与する軟骨においては若年期の運動習慣やスポーツ競技との関連を調べた研究は極めて少ない。軟骨厚は近年日本で増加する変形性膝関節症の発症と進行を説明する1つの重要な尺度であり、一般的に厚い軟骨は薄い軟骨よりも衝撃緩衝能力に優れ健康な軟骨と考えられている。運動と軟骨厚の関係を明らかにし後年においても正常な軟骨を保つ生活習慣を促すことは急務である。本研究では、超音波画像診断装置を用いて大学生の膝関節軟骨厚を測定し運動習慣や運動様式による違いを明らかにすることを目的とした。

## **【研究1】超音波画像診断装置を用いた膝関節軟骨厚測定方法の確立**

**目的:**画像解析および超音波画像診断装置を用いた測定の検者内信頼性検討による大腿骨内側顆荷重部位における軟骨厚測定法の確立を目的とした。

**方法:**検討1,画像解析ソフト(Image J)を用い超音波画像上で軟骨厚を測定した。軟骨表面から軟骨下骨まで垂線を下ろし、低エコー部の長さを軟骨厚とした。

**検討2,**超音波画像診断装置(SonoSite Edge II)を用い、大腿骨内側顆荷重部位の軟骨厚を測定した。測定肢位は、仰臥位で膝関節屈曲130°とした。大腿軸に垂直な面において膝蓋骨内側端と大腿骨内側顆最大膨隆部の中点を取り、その点において軟骨に対し垂直にプローブを当て長軸像を撮像した。検討

1,2ともに3試行実施し、検者内信頼性の指標である級内相関係数を求めた。

**結果および考察:**級内相関係数は、画像解析にて0.998、超音波測定にて0.848を示した。級内相関係数の評価基準に関しては0.9以上を優秀、0.8以上を良好、0.7以上を普通、0.6未満を再考と報告されており、本研究の結果は大腿骨内側顆荷重部位における軟骨厚測定法の再現性を支持するものとなった。

## **【研究2】大学生における膝関節軟骨厚の比較-運動習慣と運動様式が及ぼす影響-**

**目的:**大学生において大腿骨内側顆荷重部位の軟骨厚を測定し、その運動習慣や運動様式による軟骨厚の特徴を明らかにすることを目的とした。

**方法:**大学生510名(男子356名,女子154名)1020脚を対象とした。運動習慣、運動様式により男子を20群、女子を12群にわけ一元配置分散分析を用いて軟骨厚を比較した。

**結果および考察:**軟骨組織は、その栄養を関節液の軟骨基質内への拡散に依存しており、この拡散には間欠的な荷重負荷による軟骨の圧縮(静水圧負荷)と復元が重要と言われている。また、膝関節軟骨厚は負荷の大きな部位ほど厚く、適度な負荷が生理的な代謝を営むうえで必要不可欠であると報告されている。本研究の結果、男子においてバスケットボールなどのジャンプを伴う競技や陸上競技といった繰り返し膝に負荷のかかる競技、激しいコンタクトとランニングを伴うラグビーや、切り返しや踏み込み動作の多いソフトテニスにおいて、負荷のかからない競泳や

運動習慣のない非運動群より有意に軟骨厚が厚かった。これらの競技では、膝関節に大きな負荷がかかっていることから、その負荷が軟骨への静水圧を増加させ軟骨厚を厚くした可能性が示唆された。女子においては、軟骨厚の群間差は見られず、負荷に対する軟骨の応答が顕著でない可能性が考えられた。

### 【研究 3】大学生における膝関節軟骨厚に影響を及ぼす因子の検討

**目的:**大学生において膝関節軟骨厚に影響を及ぼす因子を明らかにすることを目的とした。

**方法:**大学生 621 名(男子 416 名,女子 205 名) 1242 脚を対象とした。Pearson の相関係数を用い、左右の平均軟骨厚、右軟骨厚、左軟骨厚、それぞれについて、年齢、身長、体重、BMI、競技継続年数との関連を調べた。さらに、ステップワイズ法を用いて重回帰分析を行った。従属変数には左右の平均軟骨厚、右軟骨厚、左軟骨厚を用い、独立変数には年齢、身長、体重、BMI、競技継続年数を用いた。

**結果および考察:**男子において身長が独立変数として選択され身長増加に伴う下腿長の増加によって、軟骨厚が厚くなっている可能性が示唆された。女子において体重が選択され、体重増加に伴う荷重負荷の増加により軟骨厚が厚くなっている可能性が示唆された。

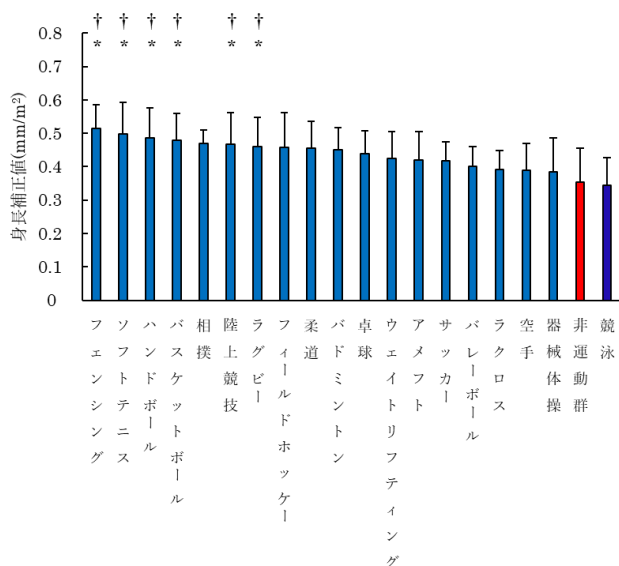
### 【研究 4】膝関節軟骨厚体格補正值の比較

**目的:**男子の軟骨厚身長補正值、女子の軟骨厚体重補正值の群間比較を行い運動習慣や競技による運動様式の違いが軟骨厚に与える影響を明らかにすることを目的とした。

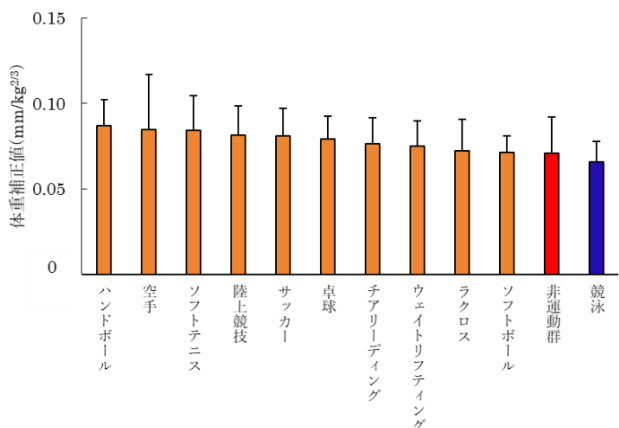
**方法:**研究 2 と同様の対象、測定手法にて軟骨厚を測定した。男子においては軟骨厚身長補正值、女子においては軟骨厚体重補正值を、一元配置分散分析を用い群間で比較した。

**結果および考察:**軟骨厚が厚い群から順に示

した結果、男子、女子ともに体格因子の補正後も研究 2 と同様に非運動群、競泳は軟骨厚が薄く、高頻度、高強度の負荷を受けている競技において軟骨厚は厚かった。この結果より、下肢に負荷のかかる運動の継続は軟骨厚を厚くする可能性が示唆された。



\*:vs 非運動群,†:vs 競泳 p<0.05



**【結論】**男子ではバスケットボールなどのジャンプ系競技や繰り返し膝に負荷のかかる陸上競技など高頻度、高強度の負荷が加わる競技において、非運動群や競泳より有意に軟骨厚が厚かった。女子では軟骨厚に有意な群間差は見られなかったが、非運動群や競泳において軟骨厚は薄かった。下肢への荷重負荷が加わる運動の実施が軟骨厚を厚くしている可能性が考えられる。