

膝関節前十字靭帯再建術後における、
再生半腱様筋腱の横断面積と筋体積、膝屈曲・伸展機能の
性差と関係性について

The sex differences and correlation between the cross-sectional area of the regenerated Semitendinosus tendon, muscle volume and the knee flexion/extension strength after ACL reconstruction

1K08A147-4

指導教員 主査 福林 徹先生

段 智哉

副査 柳澤 修先生

【目的】

膝前十字靭帯(ACL)損傷は、損傷により膝関節に動揺性が生じ、日常生活やスポーツパフォーマンスに大きな影響を与える。そのため、現在は、自家腱である半腱様筋(ST)腱を用いた靭帯再建術が主流となっている。ACL再建術後、採取されたST腱は再生するが、一方で、ST筋は有意に萎縮傾向にある。ただ、ST腱の再生の程度や筋短縮・筋萎縮の程度についてはそれぞれ検討されてきたが、その再生ST腱とST筋体積、および筋力についての相関関係は十分に評価されていない。さらにこれらの関係については男女間で検討されていない。そこで、本研究では「ACL再建術後の、再生ST腱の横断面積とST筋体積、膝関節屈曲・伸展機能についての性差および相関関係」について検討することを目的とした。

【方法】

対象はACL再建患者である。対象者数はそれぞれ、「再生ST腱の横断面積とST筋体積との関係」では27名(男性15名、女性12名)、「ST筋体積と膝関節屈曲機能との関係」では18名(男性10名、女性8名)、「再生ST腱の横断面積と膝関節屈曲機能との関係」では、18名(男性7名、女性11名)とした。リハビリテーションはACL再建術後に行われる標準的なものを採用し、復帰目標は6~9ヶ月とした。評価方法は、MRI撮像にて、術後5・6ヶ月に患側と健側を撮影したものを評価した。再生ST腱の横断面積は、画像処理ソフトウェアOsirixにて、中間部(関節裂隙より24mm近位部)の画像の面積を算出した。STの筋体積においても、筋腱移行部から近位までの各スライス画像のST筋の横断面積を求め、円錐近似法により算出した。膝屈曲・伸展筋機能の測定には、等速性筋力測定器(BIODEX system3)を用いて、等速性収縮下における求心性収縮力を角速度毎秒60°でそれぞれ測定した。

【結果】

性差による検討においては、健側を100%とすると、i)再生ST腱横断面積の患健比は男性が $362 \pm 162\%$ 、女性が $376 \pm 129\%$ 、ii)ST筋体積の患健比は男性が $78.8 \pm 10.8\%$ 、女性が $72.1 \pm 14.5\%$ 、iii)膝関節屈曲筋トルクの患健比は男性が $87.0 \pm 12.6\%$ 、女性が $83.8 \pm 13.5\%$ 、iv)膝関節伸展筋トルクの患健比は男性が $79.5 \pm 15.3\%$ 、女性が $81.1 \pm 14.3\%$ と、全てに有意差が認められなかった。

各構造の関係性の検討においては、i)再生ST腱の横断面積とST筋体積との間には男女ともに正の相関関係が認め

られた。ii)ST筋体積と膝屈曲筋トルクとの間においても、男女ともに正の相関が認められた。iii)再生ST腱の横断面積と膝屈曲筋トルクとの間の関係においては、男性では有意な正の相関が認められたが、女性では認められなかった。

【考察】

性差に関して、再生ST腱の横断面積やST筋体積、膝関節屈曲・伸展機能の視点から検討を行ったが、その調査からは全てにおいて有意差が得られなかった。このことから、術後5・6ヶ月の段階においては、再建術後のSTの筋・腱の再生状態や大腿四頭筋群の機能において、男女ともに同程度であることが示唆された。原因としては、ST腱の横断面積は術後3ヶ月でピークになるといわれているなど縦断的に研究を進める必要があり、今回のような術後5・6ヶ月のみの考察では研究の限界があった。今後の課題として、経時的にST腱・筋の再生状態を追っていく必要がある。

各構造の関係性に関しては、再生ST腱の横断面積とSTの筋体積との間に男女ともに正の相関関係は認められた。先行研究によると、再生ST腱の横断面積とST筋体積の相関関係は見られなかったという報告から、今回の結果はそれに反するものとなった。この結果から、ST腱が大きく再生する人ほど、ST筋体積も大きくなることが示唆された。ST筋体積と膝屈曲筋トルクの間には、男女ともに正の相関関係が認められた。先行研究では、STの筋体積および筋長と膝関節屈曲トルクとの間に正の相関関係が認められており、今回の結果はそれを支持する結果となった。また、STの筋長とSTの筋体積に有意な相関関係が認められたという報告がある。これらの研究より、ST腱採取によるSTの筋短縮及び筋萎縮などの形態的変化が膝関節屈曲トルクの機能低下の一因になることが示唆された。再生ST腱の横断面積と膝屈曲筋トルクとの間の関係においては、男性では有意な正の相関が認められたが、女性では認められなかった。先行研究において、再生ST腱の横断面積と膝関節屈曲トルクとの間に相関関係が見られなかったという報告がある。今回、男性において正の相関関係が見られた点は、先行研究とは異なる。男女で相関関係の違いが見られたため、ST腱の再生と膝関節屈曲トルクの関係に性差があることが考えられる。今後、再生ST腱の横断面積の大きさの違いによる膝関節屈曲トルクとの関連性をさらに追及していく必要がある。