

## 学位請求論文の内容の要旨

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 論文提出者氏名                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 整形外科学講座 前田周吾 |
| <p>(論文題目)</p> <p>Intraoperative navigation evaluation of tibial translation after resection of anterior cruciate ligament remnants.</p> <p>(術中ナビゲーションを用いた遺残前十字靭帯の脛骨制動性に及ぼす影響の検討)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |              |
| <p>(内容の要旨)</p> <p>【はじめに】</p> <p>膝前十字靭帯 (ACL) 損傷はスポーツにおける膝関節靭帯損傷の中で最も頻度が高い。ACL は一旦断裂すると自然治癒することはない、放置されることで関節不安定性が残存し、二次的に変形性膝関節症へと進展する。このため ACL 損傷膝に対しては再建術が治療の第一選択である。ACL 再建術では正常 ACL 付着部に移植腱を設置することが重要であり、さらに治療成績を向上させるために遺残 ACL を温存した術式 (ACL 補強術) が行われるようになってきた。遺残 ACL は様々な形態で関節内に残存しており、移植腱の成熟や膝関節の固有感覚に有利に作用すると報告されているが、関節安定性に与える生体力学的機能は明らかではない。我々は術中ナビゲーションシステムを用いて遺残 ACL 切除前後での膝関節安定性を測定し、遺残 ACL が膝関節の生体力学的機能に与える影響について検討した。</p> <p>【方法】</p> <p>2008 年 6 月から 2009 年 12 月に施行した ACL 再建術 83 例を対象とした。男性 43 名、女性 40 名、平均年齢 26.3 歳 (12~58 歳) で、受傷から手術までの期間は平均 34 週 (1 週~10 年) であった。本研究では術前の CT 画像や術中の X 線透視が不要なイメージフリーナビゲーションシステム (OrthoPilot ACL version 2.0) を使用した。本システムは関節内外の解剖学的ランドマークの位置情報と膝関節キネマティクスをレジストレーションすることにより、コンピュータ内で膝関節の三次元座標を構築し、膝関節安定性を評価することができ、その精度は±1mm、±1°である。</p> <p>はじめに膝関節内に関節鏡を挿入し、遺残 ACL の形態を評価した。鏡視所見から遺残 ACL を type 1: 後十字靭帯に付着、type 2: 顆間窩天井に付着、type 3: 顆間窩外側壁に付着、type 4: 付着部位なし、に分類した。次に膝関節屈曲 15°~90°まで 15°毎に、ナビゲーションシステムを用いて徒手最大脛骨前方移動量 (Anterior Tibial Translation: ATT) と脛骨内・外旋角度を計測した。その後、鏡視下に遺残 ACL を切除し、再度ナビゲーションシステムを用いて ATT と脛骨内・外旋角度を計測した。本研究では遺残 ACL の type 毎に切除前後の ATT と脛骨内・外旋角度の総和を t 検定で比較した。また各膝関節屈曲角度における ATT 変化量 (<math>\Delta</math>ATT) の type 間の比較には一元配置分散分析を行い、事後検定として Tukey 法による多重比較を行った。遺残 ACL 切除後にいずれかの膝関節屈曲角度で ATT が 3mm 以上増加した症例の鏡視所見を評価した。統計処理には SPSS ver. 12.0 を用い、有意水準を 5%とした。</p> |              |

### 【結果】

Type 3 では膝関節屈曲 15° における遺残 ACL 切除前の ATT は  $13.0 \pm 2.7$  mm であり、切除後は  $13.5 \pm 2.6$  mm へ有意に増加した ( $p=0.03$ )。しかし他の膝関節屈曲角度では遺残 ACL 切除前後で ATT に有意差を認めなかった。他の type では全ての膝関節屈曲角度で遺残 ACL 切除前後の ATT に有意差を認めなかった。脛骨内・外旋角度の総和は全ての type において遺残 ACL 切除前後で有意差を認めなかった。 $\Delta$  ATT は全ての type で有意差を認めなかった。遺残 ACL 切除後に ATT が 3mm 以上増加した症例は 12 例 (14.5%) であり、この 12 例はすべて遺残 ACL が顆間窩外側壁に付着する type 3 であった。

### 【考察】

本研究ではナビゲーションシステムを用いて遺残 ACL の生体力学的機能を評価した。遺残 ACL が顆間窩外側壁に付着するものの一部では僅かに膝関節前方制動性に対する生体力学的機能が残存している可能性が示されたが、多くの遺残 ACL には膝関節安定性に十分な機能を有していないことが明らかとなった。正常 ACL は解剖学的に前内側線維束 (AM 束) と後外側線維束 (PL 束) の 2 つの線維束に大きく分けられる。過去の生体力学的研究から AM 束と PL 束は、膝関節の屈曲・伸展に伴い異なる機能を有することが知られており、それぞれを再建する二重束再建術が広く行われている。AM 束はより屈曲位で、PL 束は主に伸展位付近において膝関節の前方制動性に関与しているが、本研究ではそのようなパターンを有する遺残 ACL は存在しなかった。近年、遺残 ACL を温存して AM 束もしくは PL 束のいずれかを再建する ACL 補強術が注目されているが、遺残 ACL に十分な生体力学的機能がない場合には正常な膝関節安定性を再獲得することはできない。したがって ACL 補強術は遺残 ACL に生体力学的機能を有する症例に限定されるべきである。本研究の結果より遺残 ACL は膝関節安定性に対する十分な生体力学的機能がないことが明らかとなり、ACL 補強術は多くの症例で適応とならないと考えられた。

- ※1 乙の場合、○○領域○○教育研究分野にかえて、所属の○○講座を記入すること。
- ※2 論文題目が英文の場合は ( ) 内に和訳を付記すること。