

論文の内容の要旨

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| 論文提出者氏名 | 赤岡 裕介 |
| 論文審査担当者 | 主 査 高橋 淳教授 副 査 藤永康成教授、福島菜奈恵教授 |
| 論文題目 Aperture Elongation of the Femoral Tunnel on the Lateral Cortex in Anatomical Double-Bundle Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Using the Outside-In Technique アウトサイドイン法を用いた前十字靭帯二重束再建術における大腿骨外側開口部の楕円化について | |
| <p>【背景】前十字靭帯 (ACL) 断裂の治療は、他の部位から腱を採取し移植する、靭帯再建術が行われる。ACL は、解剖学的研究より、anteromedial bundle (AM) と posterolateral bundle (PL) の 2 つの異なる線維走行を有することが知られている。そのため、正常の靭帯機能を再現するために 2 本の靭帯を別々に再建する解剖学的二重束再建術と呼ばれる方法で手術がおこなわれる。再建術は、大腿骨、脛骨のそれぞれの骨に、靭帯を通す骨孔と呼ばれるトンネルを 2 つずつ作成し、この骨孔内に新しい靭帯となる移植腱を通し、固定する。移植腱の固定には、大腿骨側にボタンという器具を用いて骨に引っかけるようにし、固定する。しかし、作成した骨孔が大きいと、引っ掛かりが不安定なり、さらには、骨孔がボタンの半分の 6mm を超えると脱落が増加するとの報告がある (Herbort et al.Arthroscopy.2012)。</p> <p>ACL 再建術は、もとの靭帯が付着していた位置に骨孔を正確に作成することが、最も重要であるが、Outside in (OI) 法は、特殊な器具を用いて、関節外から関節内に骨孔を作成する方法で、正確な位置に骨孔が作成できるという利点がある。しかし、関節外から関節内に骨孔を作成するため、皮質へのドリル入射角により開口部が楕円化し、拡大するため、開口部は使用するドリル径より大きくなる。そのため、ボタンを使用した靭帯固定を行った際には、開口部の拡大により、骨孔内へのボタンの脱落の危険が増す。</p> <p>この、OI 法における外側開口部の楕円化における拡大については、外側上顆とドリル刺入点との関係についての報告がある (Okazaki et al. Arthroscopy: 2014)。しかし、この報告は、骨孔を 1 つ作成したとき、つまり ACL を 1 本で再建したときの報告であり、実際に臨床で行っている骨孔を 2 つつくる、2 本の靭帯を再建した際の報告ではない。</p> <p>そのため、我々は、実際に解剖学的二重束再建術を施行した術直後の CT 画像を用いて外側開口部の楕円化の程度、実際に長軸が 6mm を超える割合、楕円化の程度と開口部位置の関係について検討した。また、楕円化による臨床的影響についても調査した。</p> <p>【対象と方法】OI 法を使用して解剖学的 ACL 二重束再建術を行った 75 例の、術直後の CT を用いて外側開口部楕円形長軸を計測し、各線維束で、実際に使用したドリル径で除した値を開口部拡大率とした(Fig. 1)。外側上顆を基準とし、大腿骨骨軸と開口部位置のなす角度、外側上顆と開口部間の距離で大腿骨外側を各領域に分け(Fig. 2)、拡大率と開口部位置の関係について検討し、拡大率が最小となる領域を調査した。各ドリル径における骨孔の長軸が 6mm を超える例の割合について検討した。また、術後最低 2 年以内の経過観察期間で、ボタンの骨孔内脱落の発生率と転位例、非転位例の臨床成績についても比較検討を行った。</p> | |

【結果】AM 側、PL 側共に、楕円形の長軸径は、120%と拡大し、長軸径は短軸径よりも有意に大きくなっていった(Table 1)。各ドリル径と楕円形長軸径の関係には、AM 側では、56%で 6mm 以上の開口部となり、5mm 以上のドリルの使用で、6mm を超える開口部が出現した(Table 2)。PL 側では 30.7%の例が 6mm 以上の開口部となり、4mm 以上のドリルを使用でさえも、6mm を超える例が出現した(Table 3)。骨孔拡大率と領域の関係は、AM 側では、外側上顆より 10-20mm、角度 30-60°の領域で拡大率が 113.8%と最小となり、外側上顆より近位、後方への開口部は拡大する傾向があった(Fig. 3)。PL 側では、外側上顆より 0-10mm、角度 30-60°の領域で拡大率が 107.5%と最小となり、また、外側上顆より後方への開口部は拡大する傾向があった(Fig. 4)。術後 2 年までの期間で、ボタンは 4 例、5.3%で骨孔内に転位を認め、転位を認めた 4 例すべてが 6mm 以上の開口部を有した例であった(Fig. 5)。しかし、最終評価時の臨床スコア、膝の不安定性の評価では転落群、非転落群で有意差を示さなかった。

【考察】本研究では、OI 法を用いた ACL 二重束再建術において大腿骨外側皮質開口部の楕円化の程度について調査した。この楕円化は、AM 側、PL 側ともにドリル径に対して約 120%拡大した。再建靭帯固定に広く用いられているボタンの半分の 6mm を超える骨孔では、骨孔内へのボタンの脱落が危惧されるが、AM 側で 56%、PL 側で 30.7%が 6mm を超える開口部であり、潜在的に、ボタン脱落の危険を有していること示した。また、開口部楕円化と位置の関係については、Okazaki らが、外側上顆より開口部の位置が離れると拡大率は増加することを報告しているが、これは、ACL 一重束再建術でのシミュレーションによるものであり、開口部位置各点での検証である。しかし、実際の開口部位置には、ばらつきがあるため、我々は、開口部位置を領域について分類し、その拡大率について検討した。それによると、AM 側では外側上顆との距離が 10-20mm、角度 30-60°の領域、PL 側は距離が 0-10mm、角度 30-60°の領域で最小となった。しかし、この 2 つの最小となる領域は、近接しており、そのため、実際の臨床上「楕円化を最少にする」、「tunnel がつながらないようにする」ことを両立することは困難であった。