



|              |                                                                                                                                                       |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | Morphological changes in femoral tunnels after anatomic anterior cruciate ligament reconstruction                                                     |
| Author(s)    | 橘, 優太                                                                                                                                                 |
| Citation     | 大阪大学, 2016, 博士論文                                                                                                                                      |
| Version Type |                                                                                                                                                       |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/55727">https://hdl.handle.net/11094/55727</a>                                                                   |
| rights       |                                                                                                                                                       |
| Note         | やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。 |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

# 論文内容の要旨

## Synopsis of Thesis

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 氏 名<br>Name                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 橘 優太                                                                                                                               |
| 論文題名<br>Title                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Morphological changes in femoral tunnels after anatomic anterior cruciate ligament reconstruction<br>(解剖学的前十字靱帯再建術後の大腿骨側骨孔の形態学的変化) |
| <p>論文内容の要旨</p> <p>〔目的(Purpose)〕</p> <p>前十字靱帯(anterior cruciate ligament: ACL)再建術後の問題点の一つとして、手術時に作成した骨孔が術後拡大する、骨孔拡大がある。骨孔拡大の問題点として、再手術時が必要となった際に、拡大した既存骨孔のために解剖学的位置への骨孔作成が困難となることがあり、時に骨移植を伴った二期的手術が必要となる。骨孔拡大は、不良な骨孔位置や過度の術後リハビリテーション、同種腱使用による免疫反応や生体吸収性固定材料による異物反応などの複数の要因によると考えられており、これらは術式や後療法の改良によって軽減できる可能性があると考えられた。また、骨孔拡大の評価法として、近年ではCTを使用した詳細な評価の報告も増えてきているが、関節内開口部のみならず骨孔内部での骨孔拡大や、骨孔の形態変化を同時に評価した報告は少ない。今回、解剖学的ACL再建術後における大腿骨側の骨孔拡大と関節内開口部での骨孔形態の変化を3-D CTを用いて評価した。</p> <p>〔方法ならびに成績(Methods/Results)〕</p> <p>方法：片側ACL損傷の患者15例を対象に、移植腱として自家半腱様筋腱を使用した解剖学的三重束ACL再建術を施行した。本術式は、機能解剖的に前内側・中間線維束と後外側線維束に分けられる正常ACLの各線維配列を模倣するように再建する手術法である。移植腱は大腿骨側骨孔内に13mm以上挿入するようにした。術後は2週間のブレース固定と完全免荷とした後に部分荷重と可動域訓練を開始し、術後6～8ヵ月でスポーツ復帰を許可する、緩徐なりハビリテーションを施行した。術後3週と1年にCT(スライス厚:0.625mm)を撮影し、得られた約200枚のDICOMデータから、大腿骨ならびに大腿骨孔を各々Segmentationすることで3-Dモデルを作製した。術後3週と1年の3-Dモデル同士を重ね合わせることで、同一空間座標系で評価できるようにした。骨孔断面積は、骨孔3-Dモデルの長軸と直交する座標平面のうち、関節内開口部および開口部から5mm/10mm内部の3箇所計測し、両時期で比較した。骨孔形態の変化は、関節内開口部での骨孔壁の位置で評価した。骨孔壁のうち最も前方/後方/近位/遠位となる部位を、それぞれ前方壁/後方壁/近位壁/遠位壁と定義して、これらの位置の変化を前後方向および近位遠位方向で評価した。</p> <p>成績：前内側・中間線維束用骨孔の断面積は、関節内開口部では有意に拡大(平均拡大率:23%)していた。一方で骨孔内部ではむしろ縮小し、骨孔内部10mmでは有意に縮小していた(平均縮小率:36%)。後外側線維束用骨孔でも関節内開口部では有意に拡大(平均拡大率:29%)していたが、骨孔内部では有意差はなかったものの縮小傾向を示した。次に骨孔壁の位置の変化について、前後方向では、前方壁および後方壁は両骨孔ともに有意に前方へ移動していた。近位遠位方向では、近位壁では有意な変化は無かったものの、遠位壁は両骨孔ともに遠位方向に有意に移動していた。</p> <p>〔総括(Conclusion)〕</p> <p>解剖学的ACL再建術後の大腿骨側骨孔は、関節内開口部では有意に拡大したが、骨孔内部ではむしろ縮小傾向を呈したことから、骨孔拡大は主に骨孔開口部付近で生じることがわかった。また、関節内開口部における骨孔壁の位置は、前方壁/遠位壁が前方/遠位方向に拡大する一方で後方壁も前方に移動し、骨孔の形態が術後に変化することがわかった。正常ACL線維は大腿骨から脛骨へかけて前方・遠位方向へ走行しているが、解剖学的に再建された移植腱も同様の線維走行をすると考えられ、従って骨孔の前方壁・遠位壁には移植腱からの荷重負荷が主にかかることで前方かつ遠位方向に骨孔拡大が生じたと考えられた。一方で、移植腱の動きが小さい骨孔内部や、移植腱からの荷重負荷が少ない後方壁では、骨新生が骨吸収より優位となることで骨孔が縮小した可能性が示唆された。</p> |                                                                                                                                    |

論文審査の結果の要旨及び担当者

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |        |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|---------|
| (申請者氏名) 橋 優太                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |        |         |
| 論文審査担当者                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     | (職)    | 氏 名     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 主 査 | 大阪大学教授 | 吉川 秀 樹  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 副 査 | 大阪大学教授 | 菅 野 伸 彦 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 副 査 | 大阪大学教授 | 富 山 寛 幸 |
| 論文審査の結果の要旨                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     |        |         |
| <p>本研究は、前十字靱帯再建術後の大腿骨側骨孔拡大を3D CTを用いて詳細に評価したものである。</p> <p>骨孔拡大の問題点としては再再建術が必要となった際に、解剖学的位置に骨孔を作成する上で大きな支障となることから、可能であれば骨孔拡大は軽減化できることが望ましいと考えられる。</p> <p>本研究では、解剖学的位置に骨孔を作成し、過度のリハビリを避けることで骨孔拡大が軽減できるのではないかとという仮説で研究が行われた。</p> <p>結果としては、関節内開口部では先行研究より軽度の骨孔拡大が生じるものの、骨孔内部では拡大は生じずむしろ縮小傾向であることがはじめて示された。また、骨孔拡大する方向は、機能肢位である膝伸展位周囲における靱帯の走行方向に一致した、前方遠位方向であることがわかった。これらの現象は膝関節のみならず他の関節での靱帯再建で生じているものと予想される。また移植腱による骨孔壁への荷重が小さいと考えられる骨孔の後方成分では骨孔壁の前方移動（縮小）が生じることが示された。今後、移植腱選択や固定材料の改良などにより、さらに骨孔拡大を軽減化する試みが期待される。</p> <p>以上より、本論文は学位論文に値する。</p> |     |        |         |