

Title	Morphological changes in tibial tunnels after anatomic anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring tendon graft
Author(s)	大堀, 智毅
Citation	大阪大学, 2019, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/72546
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。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

論文審査の結果の要旨及び担当者

(申請者氏名)		大堀 智毅
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 寄附講座教授	菅野 伸彦
	副 査 大阪大学 教授	島田 昌一
<p>論文審査の結果の要旨</p> <p>本論文では、膝前十字靭帯（ACL）損傷に対して行われる、自家ハムストリング筋腱を用いたACL再建術後の問題点である骨孔拡大という現象を、3DCT（three-dimensional computed tomography）を用いて詳細に評価した。術直後と術後1年時にCTを撮像し、脛骨および前方・後方の各骨孔の3Dモデルを作製し重ね合わせることで、断面積計測による骨孔拡大率を算出し、併せて骨孔の形態変化（拡大の生じる方向）も評価した。術後1年における骨孔拡大率は、前方骨孔で6.1%、後方骨孔で40.4%であり、いずれもACL線維の方向である後外側に拡大していた。過去の報告の多くは単一平面（2次元）での評価であり、再現性が高く3次元的な評価を可能にする3DCTを用いることで、骨孔拡大の程度や方向を正確に把握することができた。また臨床的な意義として、解剖学的な再建術を施行してもある程度の骨孔拡大は生じるため、ACL再建術時の脛骨骨孔は、解剖学的付着部の前内側寄りに作製すべきと考えられた。本研究において得られた知見は、術中の骨孔作製時に反映し得ると考えられ、博士（医学）の学位授与に値すると評価できる。</p>		

論 文 内 容 の 要 旨
Synopsis of Thesis

氏 名 Name	大堀 智毅
論文題名 Title	Morphological changes in tibial tunnels after anatomic anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring tendon graft (ハムストリング筋腱を用いた解剖学的前十字靭帯再建術後の脛骨骨孔形態変化)
論文内容の要旨	
〔緒言、目的〕	
<p>膝前十字靭帯(ACL)損傷に対する治療のgold standardはACL再建術であり、本邦では自家移植腱を用いた再建術が広く行われ、我々もハムストリング筋腱および骨付き膝蓋腱を用いた解剖学的ACL再建術を施行し、膝関節安定性の再獲得および良好な臨床成績を報告してきた。ACL再建術後の骨孔拡大は術後の問題点の一つであり、主として移植腱-骨孔間での摩擦などの力学的要因により起こるため、過度な移植腱固定時の張力や早期からの積極的なリハビリとの関連が報告され、特に骨孔内での動きの大きいハムストリング筋腱使用時に認められる。骨孔拡大の評価法に関しては、骨孔壁を明瞭に描出できるCTがレントゲンやMRIより再現性が高く、3次元的に評価を行う方が形態変化をより正確にとらえることができるため、3D CTが精度・確度ともに最も高い評価法とされる。本研究の目的は、ハムストリング筋腱を用いた解剖学的ACL再建術後の脛骨骨孔拡大を、3D CTを用いて詳細に評価することである。</p>	
〔対象、方法〕	
<p>対象は、当科にてハムストリング筋腱を用いた解剖学的ACL再建術後を施行した、片側ACL損傷患者22例(男性8例/女性14例、手術時平均年齢25.6歳)とした。なお、再々建術例、複合靭帯損傷例、ならびにレントゲン上明らかな変形性関節症例は除外した。手術は、解剖学的ACL付着部内に、大腿骨側は2つ、脛骨側は前方2つ(AMM/AML)と後方1つ(PL)の計3つ骨孔を作製し、正常ACLの線維配向を模倣した解剖学的三重束ACL再建術を施行した。移植腱は半腱様筋腱を半割し二つ折りにして作製し、大腿骨側はEndobutton-CL[®]、脛骨側はDouble Spike Plate[®]とscrewを用いて、膝20度屈曲位にて計20N(各10N)の初期張力下に固定した。術後リハビリは、2週固定の後に可動域訓練・部分荷重を開始し、4週で全荷重歩行を、3ヶ月でジョギングを、7-9ヶ月でスポーツ復帰を許可した。術後3週と1年にCTを撮像し、得られたDICOM dataより脛骨および各骨孔の3Dモデルを作製し、それらをsurface registration techniqueを用いて重ね合わせることで、術後の骨孔拡大をその形態変化も含めて評価した。骨孔拡大の評価は、前方2つ(AMM/AML)と後方1つ(PL)の骨孔に分けて行い、骨孔軸に直行し全周性に骨壁を認める最近位の横断面を関節内開口部と定義し、開口部および5mm・10mm遠位の横断面において、術後3週と1年の断面積の値より骨孔拡大率を算出した。また、開口部における骨孔中心および骨孔壁(前壁、後壁、内側壁、外側壁)の移動も、脛骨高原における座標系に基づいて、前方骨孔(AMM/AML)と後方骨孔(PL)においてそれぞれ評価した。</p>	
〔結果〕	
<p>術後3週に対する1年の骨孔拡大率は、開口部では前方骨孔(AMM/AML)で6.1%、後方骨孔(PL)で40.4%であった。一方、拡大率は開口部より遠位に向かうに従い減少し、術後3週で円柱状であった骨孔形態は1年で円錐状に変化した。開口部における骨孔中心および骨孔壁は、両骨孔ともにACL線維の方向である後外側方向に移動した。</p>	
〔考察、結論〕	
<p>ACL再建術後の骨孔拡大に関する近年の報告は、脛骨側も前後2つの骨孔を作製する二重束再建を行い、MRIを用いて単一平面(2次元)で骨孔横径を計測したものが多く、拡大率は前方骨孔で20.5-40.6%、後方骨孔で38.0-44.5%であった。本研究は断面積計測によるものであることを鑑みると、過去の報告より拡大率は小さかった(特に前方骨孔)と考えるが、移植腱固定時の張力を低減化し比較的緩徐なリハビリを行ったことや、三重束再建により前方に2つ骨孔を作製したため前方骨孔壁への応力が減少したことが、その理由として考えられた。また、骨孔形態が手術時に作製した円柱状から術後に円錐状に変化したことは、移植腱-骨孔間の応力が関節外の移植腱固定部を支点として、そこからの距離に応じて増加することを示しており、骨孔長が短いほうが開口部での拡大率も減少する可能性を示唆した。しかし、解剖学的な再建術を施行し、移植腱固定張力を低減化し、かつ緩徐にリハビリを進めたが、ACL線維(張力)の方向である後外側方向にある程度の骨孔拡大を生じた。そのため、臨床的にはACL再建術時の脛骨骨孔は、解剖学的付着部の前内側寄りに作製すべきであると考えられる。本研究の結論は、ハムストリング筋腱を用いた解剖学的三重束ACL再建術後の脛骨骨孔拡大率は、前方骨孔で6.1%、後方骨孔で40.4%であり、後外側方向に拡大していたということである。</p>	