

論文内容の要旨

Morphology of the fibular insertion of the posterolateral corner and biceps femoris tendon

(膝関節後外側支持機構と大腿二頭筋の腓骨付着部の形態学的特徴)

(高橋裕孝, 田島吾郎, 菊地修平, 燕軍, 亀井陽一, 丸山盛貴, 菅原敦, 西郷峻瑛,
土井田稔)

(Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy 25 巻, 1 号 平成 29 年 1 月掲載)

I. 研究目的

膝関節後外側支持機構 (PLC) は主に外側側副靭帯 (FCL), 膝窩筋 (PT), 後膝窩腓骨靭帯 (PFL) からなり, 膝の静的な外旋安定性に関与している. また, 大腿二頭筋は膝関節後外側の動的な外旋安定性に関与するといわれている. PLC 損傷の単独損傷は少ないが後十字靭帯 (PCL) や前十字靭帯 (ACL) との合併損傷が多く, PCL や ACL 再建術だけでは膝関節の外旋不安定性や疼痛などが引き起こされる. PLC 損傷の治療は再建術が広くおこなわれているがその再建方法は様々である. 最近の報告では解剖学的再建術が膝の安定性により良い結果が得られると報告されている. いくつかの研究で PLC の大腿骨付着部に関して詳細な報告がされている. しかしながら, 腓骨付着部に関してはいまだ十分に解明されていない.

本研究の目的は FCL, PFL, 大腿二頭筋の腓骨付着部とその骨性指標との関係性を 3D イメージを用いて明らかにすることである.

II. 研究対象ならび方法

岩手医科大学医学部解剖学講座で学生解剖学用解剖体 21 膝 (全例左膝) を使用して研究を行った. 膝関節後外側より展開し, 腸脛靭帯や軟部組織を外側側副靭帯, 膝窩腓骨靭帯, 大腿二頭筋を同定し詳細な肉眼解剖を行った. 各靭帯, 腱は骨と強固に付着している部分を付着部と定めた. それぞれの付着部は 1.0mm のドリルでマーキングを行った.

その後 CT (ECLOS, Hitachi) 撮影を行い, 3D 解析ソフト (Mimics) を用いて 3D モデルを構築し, 解析を行った. 解析項目は腓骨頭の形態学的特徴, FCL, PFL, 大腿二頭筋の腓骨付着部位, 面積, 中心位置また腓骨頭の骨性指標とそれぞれの付着部位との関係性である.

Ⅲ. 研究結果

1. 肉眼解剖

FCL, PFL, 大腿二頭筋の付着部はすべての膝ではっきり観察された。FCL は腓骨頭の外側面に付着していた。PFL はPT から分岐し腓骨茎状突起に付着していた。また大腿二頭筋は腓骨頭の外側面でFCLの周囲に付着していた。

2. 3D解析

腓骨頭は腓骨頭外側面, 腓骨頭後面, 近位脛腓骨関節面からなる三角錐のような特徴をしていた。また, そのそれぞれの辺の長さはほとんど等しく腓骨頭は正三角錐のような形態をしていた。

FCL の腓骨付着部は腓骨頭外側面であり, PFL は腓骨茎状突起部, 大腿二頭筋は腓骨頭外側面FCLを囲むように付着しており, その付着部位は一定であった。

Ⅳ. 結 語

腓骨頭の形態は正三角錐のような特徴的な形をしており, その特徴的な形態とFCL, PFL, 大腿二頭筋の付着部は一定の関係にあった。腓骨頭の特徴的な形態そのものが解剖学的再建術の際の有用な骨性指標になりえると考えられた。

論文審査の結果の要旨

論文審査担当者

主査 教授 中村 隆二 (放射線医学講座)

副査 教授 吉岡 邦浩 (放射線医学講座)

副査 教授 人見 次郎 (解剖学講座人体発生学分野)

膝関節後外側支持機構(PLC)の破綻は大きな機能障害をもたらす。内反動揺性に対しては外側側副靭帯(LCL)の、回旋動揺性に対しては膝窩筋腱(PT)と膝窩腓骨靭帯(PFL)の再建がいくつかの方法で行われているが、機能解剖的に複雑なPLCの再建方法は十分に確立されていない。解剖学的再建術では各靭帯の骨付着部に骨孔を作成するが、これらの骨付着部の幾何学的位置の検討は特に腓骨骨頭において乏しい。著者らは学生教育用献体の21膝を用いてPLCを展開し、LCL、PFL、大腿二頭筋腱(BFT)の腓骨骨頭付着部輪郭を肉眼的に同定・刻印した。次いで膝コンピュータ断層像を画像解析プログラムに読み込み、3次元的に再構築した腓骨骨頭で付着部中心の分布、骨性指標との位置関係を解析した。骨頭の形状には、その前・外・内・上端が正三角錐の頂点を形成する特徴がみられた。各付着部中心は、LCLは骨頭外側面底辺、PFLは後面上端、BFLは外側面のLCL付着部周囲に例外なく分布して、LCLとPFLの骨性指標からの距離と、関節の前後像と側面像で設定した2次元座標系内における分布のばらつきは小さかった。

本研究は術中に指標となる腓骨骨頭4方向端がほぼ等間隔に配置して、PLC損傷で再建される靭帯はこれらを結んで形成される関節面の特定部位に付着していることをあきらかにした。骨と靭帯の解剖学を再構築して再建術を施行する際に新たな指標となる情報を提供するもので学位に値する。

試験・諮問の結果の要旨

PLC損傷の頻度、症状、修復術と再建術の差異、再建術の課題などの臨床的事項、本研究結果のPLC再建術への適用について試問し適切な回答を得た。

参考論文

- 1) 救急外来で骨折を見逃した症例の検討 (佐藤光太郎, 他7名と共著)
整形外科, 67巻, 2号(2016): p145-147.
- 2) 小児に発症した半月板嚢腫の1例 (高橋裕, 他5名と共著)
東北整形災害外科学会雑誌, 平成28年6月掲載予定