

膝蓋骨下部解剖報告及び膝蓋骨下部で生じた骨折の2症例

了徳寺大学健康科学部整復医療・トレーナー学科¹

了徳寺学園医療専門学校²

東京医科大学人体構造学講座³

松本揚¹, 岡田尚之^{1,2}, 岡田隆¹, 石井孝法², 金丸雄介¹, 金泰京^{1,2}, 大澤裕行¹

寺山隼人³, 伊藤正裕³

要旨

解剖実習用遺体膝の膝蓋骨骨膜下部を観察した結果を報告する。また関節可動域制限のない膝蓋骨骨折を2症例経験したので報告する。2症例は画像診断が行えない施設では診断が不可能であった。当該部位では、関節包内骨折か否かの判断も難しいものであるため、解剖実習用遺体膝を対象として関節包外である膝蓋骨骨膜下部の縦の長さを観察した。結果は、同部位の縦の長さは膝蓋骨全長のおよそ1/4を占めるものであった。当該部位で骨折が好発すると考察できるため、今後当該部位に対してより詳細な研究が必要である。

キーワード：関節包外，保存療法，骨膜

Anatomical Report on the Distal Pole of the Patella and Two Clinical Reports of its Fracture

You Matsumoto¹, Naoyuki Okada^{1,2}, Takashi Okada¹, Takanori Ishii², Yusuke Kanamaru¹,

Taikei Kim^{1,2}, Hiroyuki Oosawa¹, Hayato Terayama³, Masahiro Itoh³

The Department of Judothrapy and Sports Medicine, The Faculty of Health Science, Ryotokuji University¹

Ryotokuji Gakuen Medical College²

Department of Anatomy, Tokyo Medical University³

Abstract

We treated two cases of direct compression fractures in the patella with no limit of range of motion (ROM). In the circumstances where X-ray was not available, we adopted conservative therapy without locating the fracture. Later, with the aid of X-ray, we found that the location of the fracture was just between the intra- and the extra-articular parts of the patella. This made it difficult for us to make a prognosis, because the prognosis will be different according to whether the fracture is intra- or extra-articular. Although in both clinical cases we gained good results by conservative therapy, we thought it necessary to have more knowledge of the region for the better treatment of patella fractures, and thus we tried anatomical observation of the patellae of 17 cadavers.

As a result, we found that there is such a difference in tissue type between the intra-articular and the extra-articular parts of patella that we could imagine that fracture occurs easily in the region between them. In addition, the longitudinal length of the extra-articular part of the patella was approximately 1/4 of the whole length.

As it is not a rare occurrence, we believe that further research is necessary for both the prevention and the better treatment of patella fractures.

keywords : extra-articular, conservative therapy, periosteum

I. はじめに

膝蓋骨骨折は全骨折中で発生率が1%と少ない。膝蓋骨骨折の分類はOTA分類やWissらの分類があり¹⁾²⁾、横骨折、縦骨折、粉碎骨折(星状骨折)、辺縁部骨折(上極・下極)に分類される¹⁾。膝蓋骨骨折発生率の内訳は、約80%が中央部～遠位部で発生する横骨折である³⁾。Schonbauerは横骨折を損傷部位ごとに、上部・中部・下部の3部に区分をして、それぞれの発生率が14%・32%・22%で、その他は32%であると報告している³⁾。

膝蓋骨下部骨折に関する症例報告の大半が膝蓋腱の牽引ストレスによる膝蓋骨下部裂離骨折症例であり⁴⁾⁵⁾⁶⁾、直達外力で発生した膝蓋骨骨折を保存的に治療した報告はほぼない。今回我々は、直達外力で生じた膝蓋骨下部骨折の保存的治療を経験したのでここに報告する。

膝蓋骨下部骨折は関節包内骨折と関節包外骨折とでは予後が大きく異なってくる。前者は、関節面の不適合が起り膝蓋大腿関節が変形性関節症へと発展する可能性がある。後者では、膝蓋腱の牽引による骨折端の離開が生じることがあり注意が必要だが、骨膜で覆われた部位であるため骨癒合および予後は比較的良好である。このような背景から、膝蓋骨下部骨折においては骨折部分が関節包内と関節包外かの鑑別は重要である。

今回の2症例とも、左右膝関節X線画像側面像で骨折線が関節包内と関節包外の境界部にあるように見え、判断が難しいものであった。

膝蓋骨全体や関節面の構造についての報告は成されているもの⁷⁾⁸⁾、膝蓋骨下部のどの高さまでが骨膜に覆われた関節包外なのか詳しく言及した文献はない。そこで本報告では、解剖実習用遺体膝蓋骨下部の解剖学的特徴も併せて報告する。

II. 解剖報告

1. 方法

対象は東京医科大学系統解剖実習における解剖実習用遺体膝17例34膝(男性8例、女性9例。男性平均83.1±8.1歳。女性平均81.6歳±8.4。67-96歳)とした。大きな変形や骨棘のあるものは除外し、健常な膝のみを対象とし、計32膝を対象とした。

解剖実習用遺体の大腿四頭筋を切断、膝蓋骨後面を露出して、下部の脂肪、骨膜を剥がし、骨膜で覆われている関節包外の部位の形態を計測した(図1a・b)。計測には1/20副尺付きノギスを使用した。

計測した項目は金子の方法に基づき、骨膜下最大高(以下、最大高)、骨膜下最大幅(以下、最大幅)、骨膜下最大厚(以下、最大厚)とした。最大高は、骨膜下部上縁から膝蓋骨尖を結んだ最大の縦幅を計測した(図1c)。最大幅は、関節包内にかからない骨膜に覆われた部位の最大の横幅を計測した(図1d)。最大厚は、骨膜下部で最大の厚みを計測した。

2. 結果

最大高は全体、右1.00±0.23、左1.06±0.29、男性、右1.05±0.2cm、左1.21±0.24cm、女性、右0.95±0.23cm、左0.91±0.25cmであった。最大幅は全体、右4.17±0.29、左4.18±0.33、男性、右4.33±0.22cm、左4.35±0.3cm、女性、右4.01±0.25cm、左4.01±0.25cmであった。最大厚は全体、右2.03±0.21、左1.95±0.25、男性、右2.05±0.21cm、左2.03±0.23cm、女性、右2.01±0.19cm、左1.86±0.22cmであった(表1)。

3. 考察

金子は膝蓋骨全体の大きさには男女差があると報告している⁽⁶⁾。本研究では、骨膜下の形状の全項目で男性の値が大きい結果となり、膝蓋骨は骨膜下の形状においても男女差があることが確認できた。最大幅、最大厚に関しても、膝蓋骨の形状に関する先行研究において報告されている膝蓋骨の最大の横幅、膝蓋骨の最大の厚みと差が無かった⁽⁶⁾⁽⁷⁾。

膝蓋骨の内部構造上の特徴として、膝蓋骨下部では骨梁間の間隔が広く、骨梁の連続性が途切れるものがある一方、関節包内部では骨梁間が狭く強固であると福沢は報告している⁽⁹⁾。解剖実習用遺体膝の膝蓋骨にも圧を加えてみたところ、膝蓋骨の骨膜下の関節包外部は関節包内部に比べて脆弱である印象を受けた(図1e)。

このような背景から、膝関節屈曲位で転倒したときに、膝蓋骨骨膜下の関節包外部と、骨膜外の関節包内の中間部分で骨折が発生しやすいメカニズムとしては、前述した内部構造上の強度の違いが関係していると考えられる。すなわち、骨膜下の関節包外部と骨膜外の関節包内の中間部分で強度が変化することから、本部分で骨折が発生しやすいのではないかと考えられた。

また一方、膝関節屈曲位で転倒したときの当該部分における骨折発生の力学的なメカニズムとしては、膝蓋骨上部から中間部が大腿骨に固定されてその部分がテコの支点となって、支えの無い下部に屈曲トルクが加わることが考えられる。

これら二つのメカニズムから、骨折が好発するのが膝蓋骨骨膜下の関節包外部と、骨膜外の関節包内の中間部分であると考えられるが、実際に強度の違いを明らかにすることでより正確な情報が得られるだろう。また今回報告する2症例も同当該部位での骨折であることから、当該部位の特徴をより詳細に把握することが好発するメカニズムの解明につながると考えている。

Ⅲ. 症例報告

1. 症例1

患者：57歳女性

主訴：左膝蓋骨痛

現病歴：初診10日前に歩行中に転倒して左膝を強打し受傷した。患者は疼痛が軽度なために受診をせずに経過をみていたようである。だが痛みが引かないため2009年12月8日外来受診した。左膝蓋骨下部・外側部に疼痛がある。平地歩行は可能であるが、階段昇降時に疼痛は増強した。膝関節自動運動で、屈曲・伸展共に関節可動域に健側との差は無かった。軽度な疼痛はあるが完全伸展が可能であり、屈曲時には疼痛が無く約120°屈曲が可能であった。

画像所見：X線画像で膝蓋骨下端部骨折を認めた(図2a)。主訴と腫脹の少ない外観からでは骨折と判断するのは難しいものであった。

経過：骨折端の転位や運動痛が軽度なことと、年齢を考慮して保存的治療を選択。伸縮性包帯固定を行い、骨折端の転位が進まないように階段の駆け上がるなどの大腿四頭筋の伸張・収縮を控えるように十分に注意をした。通院治療で物理療法(超音波治療器、伊藤超短波US-750を使用)を施行した。2週後、骨折部に変化はみられない。膝蓋骨下部・外側部の疼痛、階段昇降時の運動痛も変わらずに残っていた(図2b)。3週後、骨癒合はみられないが、疼痛、運動痛が軽減した。大腿四頭筋の伸張・収縮の注意を指示して伸縮性包帯固定の除去を許可した(図2c)。5週後、膝蓋骨下部の疼痛はほぼ消失した(図2d)。8週後、

疼痛は完全に消失した。軽度の骨萎縮はみられたが、治療成績は良好であった（図 2e）。

2. 症例 2

患者：74 歳女性

主訴：左膝蓋骨痛

現病歴：自転車で走行中に転倒し、左膝を地面に強打し受傷した。初診時の主訴は左膝蓋骨下部の疼痛であった。疼痛、腫脹と共に軽度であった。歩行時に軽度な疼痛と違和感があるが、膝関節屈曲・伸展共に可動域に健側との差は見られなかった。

画像所見：X 線画像で膝蓋骨下部の骨折を認め、若干の骨片転位が見られた（図 3a・b）。

経過：軽度な疼痛と運動痛であったことと、年齢を考慮して保存的治療を選択した。疼痛、骨折端の転位が軽度であったので、硬性固定具は使用せず、骨折端の転位が進まないように階段の駆け上がるなどの大腿四頭筋の伸張・収縮を控えるように十分に注意をして伸縮性包帯固定を行った。通院治療で物理療法（超音波治療器、伊藤超短波 US-750 を使用）を施行した。3 週間後、X 線画像で骨癒合が良好であった（図 3c）。階段昇降時に患肢を先に出すと軽度な疼痛があるが、平地歩行時の疼痛は減弱していた。包帯固定を除去し、物理療法を継続した。5 週後、骨癒合は進行していた。軽度な疼痛は残っているが、歩行時の違和感は無くなっていた（図 3d）。7 週後、骨折線は見えなくなり、疼痛と運動痛も消失したので完治とした。本症例は伸縮性包帯固定のみであったので関節可動域制限が起きず、予後が良好であった。

IV. まとめ

本論文では、膝蓋骨下部の解剖学的特徴と、膝蓋骨下部骨折 2 症例を併せて報告した。今回の 2 症例とも、骨癒合が良く予後が良好で、治療成績は大変良いものであった。しかし、症状からでは骨折そのものを見落とす可能性もあり、内部構造からも力学的観点からも、この部位の骨折の可能性を考慮しておくべきであると思われた。

今回の症例を経験して、現在主流となっている OTA 分類や Wiss らの分類だけではなく、保存治療の可否を目的としたより詳細な分類やガイドラインを構築していく必要があると考えられた。

V. 謝辞

今回協力して頂いた患者様と、両国みどりクリニックの佐藤光浩先生、南塚直美先生、成瀬尊也先生をはじめとしたスタッフ、東京医科大学人体構造学講座の方々に心からの謝辞を申し上げます。

文献

- 1) Robert W. Bucholz, MD: Fractures in adults volume 2: Robert M. Harris, Fractures of the patella and injuries to the extensor mechanism, 6th Edition. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2006
- 2) 三木堯明: 整形外科 Reference 骨折と外傷 分類・診断基準・評価基準・定義, 金芳堂, 京都, 2005
- 3) Ake Bostrom: Fracture of the patella A study of 422 patellar fracture, 1972
- 4) 真鍋尚至, 王寺享弘, 徳永真巳: 小児における膝蓋骨裂離骨折の治癒経験, 臨床整形外科, 45, 755-759, 2010
- 5) 植谷岳郎, 河原三四郎, 水野直樹: 保存的治療にて良好な結果を得た小児膝蓋骨裂離骨折の 2 例. 整形・

災害外科, 49 : 1445-1448, 2006

- 6) 高橋徹, 立石智彦, 本杉直哉, ほか : 膝蓋骨下極に対する治癒経験 . 整形外科, 59 : 1086-1089, 2008
- 7) 金子勝治 : 膝関節種子骨の研究 . 日医大誌, 34 : 72-77, 1967
- 8) 加藤守男 : 日本人膝蓋骨の人類学的研究 . 慈恵医大解剖業績集, 9 : 1, 1953
- 9) 福沢啓一 : 膝蓋骨骨梁の研究 . 昭和医学会雑誌, 43 : 459-470, 1983