脛骨高原骨折に対する鏡視下手術の小経験 (第2報) 骨充填材にアパセラム®を用いて

千鳥橋病院整形外科

黒 木 一 弥

Arthroscopic Management of Tibial Plateau Fractures using “Apaceram Granules” as the Bone Implants: The 2nd Report

by

Kazuya Kuroki

Department of Orthopedic Surgery, Chidorigashi Hospital

Arthroscopic management for the tibial plateau fractures has the advantages of accurate reduction and rigid fixation without extensive operative exposure. In addition, it allows accurate diagnosis of associated intraarticular pathology. We have applied the arthroscopic management on 8 cases of tibial plateau fractures in 19 cases and obtained the good results. We usually implanted the iliac bone for the defect after the reposition. This time we have used “Apaceram granules®” (2, 000-4,000 μ m) as the bone implants for the defect after the arthroscopic reposition. It shortened the operative time and allowed the early motion exercise without the iliac pain.

はじめに

第73回西日本整災において報告したように、脛骨高原骨折はその多様な骨折形式や靱帯損傷¹⁷⁾¹⁸⁾、半月板損傷によって予後不良な関節内骨折の一つである。そのため合併損傷の正しい把握や処置、骨折部の正確な整復、強固な固定、早期の訓練、免荷の維持が、予後を左右する。

関節鏡による処置²⁾⁴⁾⁷⁾¹¹⁾¹⁴⁾は、この目的を達成するために有効と思われる。当院では、昭和59年11月より昭和62年10月までの3年間に19例の高原骨折の内、8例に対し鏡視下にての処置を試みており、関節内の合併損傷に対する処置と同時に、鏡視下にての整復も行っているが、少ない侵襲で行えるため、術後の後療法も早く、結果も良好である。

当院での、高原骨折の症例は、男13例、女6例、受傷原因は交通事故が多く、受傷年齢は16才から74才(平均47才)。骨折様式は、Hohl分類²⁾で、I型1例、II型7例、III型6例、IV型1例、V型2例、VI型2例であった。

このうち関節鏡を施行した症例は、男5例、女3例、年齢は、38才から74才(平均43才)。Hohl分類で、II型3例、III型3例、IV型1例、V型1例であった。

鏡視下にて整復操作を加えたものは5例、そのうち骨移植を必要としたのは3例、靱帯損傷・半月板損傷などの合併損傷を有したのは5例であった(表1)。

関節鏡の適応として、5mmを越える陥没を有するものや、splitして外側開大のあるもの、靱帯損傷や半月板損傷を伴っている可能性のあるものを行ってきたが、最近では、レ線上的陥没が軽度でも行った方がよいと考えている。

また整復例では、従来腸骨より骨採取を行ってきたが、今回新たに人工骨充填料であるアパセラムを整復後の充填に用いた症例を経験したので整復方法とともに経過を報告する。

症 例

症例: 53才、女性。

交通事故により当科入院となった。レ線上外側高原部後方にHohl II型のlocal compression, 陥凹5mmを

表 1 当院における脛骨高原骨折に対する鏡視下処置の症例
（昭和59年11月より昭和62年10月まで）

患 者		性別	年令	Hohl 分類	鏡 視 下 処 置	固 定 法	靱帯損傷	成 機能的	積 解剖的
1	T. M	男	50	III	整復・骨移植	ギプス		Good	Good
2	K. M	男	69	II	外側半月板全切除 内側半月板修復		ACL MCL	Excellent	Excellent
3	K. N	女	74	II	外側半月板全切除	ギプス		Excellent	Excellent
4	S. W	男	45	III	遊離骨片除去・整復	TWO SCREWS	MCL	Excellent	Excellent
5	K. A	男	38	III	整復・骨移植 外側半月板部分切除	TWO SCREWS		Excellent	Excellent
6	Y. S	女	40	IV	①鏡視不能→関節切開 ②二次的鏡視下授動術	TWO SCREWS	ACL	Good	Fair
7	J. M	男	43	V	整復		LCL	Excellent	Excellent
8	M. H	女	53	II	整復→人工骨充填			Excellent	Excellent

図 1 症例：53才，女性。外側高原部に陥凹 5 mm を認める（Hohl II 型）。

認めた（図 1）。

徒手検査や、ストレス撮影では靱帯損傷はなかった。関節鏡施行にて、外側高原部は断差があり、外側半月板は中節部にて縦断裂を認めた。外側関節面より 1 cm

図 2 エレバトリウムにて整復後、アパセラム顆粒（2,000～4,000 μm ）を充填した。

下に皮膚を 2 cm 横切し脛骨部を平ノミにて開窓し、関節面下を平行に陥没部まで押し進めた後に、エレバトリウムにて開窓部を「てこ」として陥没部を持ち上げて整復した。この後骨欠損部に大きさ 2,000 μm ～4,000

図3 術後3カ月のレ線ではよく整復されており，骨吸収像など認めない。

μm「顆粒状アパセラム®」を3g充填した(図2)。術後疼痛のなくなった3日目よりCPM訓練を開始し可動域も早期にfull rangeとなり，術後3週間後よりPTB装具にて歩行開始し，術後2カ月にて全荷重を許可した。術後3カ月の現在，レ線上整復後の再陥没やアパセラム充填部周囲の吸収像は認められず経過良好である(図3)。

考 察

脛骨高原骨折に対しての治療は，保存的か手術治療か議論の多いところであり¹⁾³⁾，治療方法の選択に困る症例も多い。関節鏡は，合併損傷の評価，関節内の洗浄，治療方法の選択，可能であれば鏡視下にての整復固定が行える。侵襲が少なく術後の疼痛も軽いため早期の訓練も可能となるなど高原骨折の精査，治療に有効である。

当院では，関節鏡視下にての整復例は，関節鏡処置8例中5例であるが，Hohl分類でII型，III型の症例が多く，このような例では，関節内のオリエンテーションが付けやすいため陥没部へのアプローチは，比較的容易な例も多く整復操作も加えやすい。また整復位も

図4 アパセラム顆粒は，気孔率55%，1,200℃で焼成されている。

鏡視下およびレ線コントロールにて正確である。

しかし整復後の移植骨の量が，未定のため整復後に新たに腸骨より採骨しなければならず，煩雑であると共に膝関節よりの水の流出のため術後しばらくの間，膝の腫脹があり，採骨部の疼痛と共に術後の後療法に対する今後の課題となっている。そのため今回試みに人工水酸化アパタイトであるアパセラム顆粒のみを用いて骨充填を行った(図4)。人工水酸化アパタイトは，諸家の報告⁵⁾¹⁰⁾¹⁶⁾のごとく従来の人工材料に比較して生体親和性にすぐれ，骨伝導能を有しており，また，骨との間に繊維組織の介入のないエビタキシーの状態にて結合されるなど有力な人工骨補填材料である。さらに今回用いたアパセラムは，顆粒状であるため整復後の欠損に沿って骨充填が可能であるなどこのような不定型の移植部に適している。多孔性水酸化アパタイトの骨形成には2種類あり，気孔中に結合組織が進入した後骨形成が起こる過程と，気孔の表面から直接骨形成が起こる過程が認められている。骨形成は，このアパタイトを足場として行われるため十分に骨組織との接触を行うことが大切であり，これからも顆粒状のものを十分補填することがよいと思われる。またアパタイトの強度についても脛骨においては，海綿骨に移植するため強い強度は必要でない。今回の症例の経過でも，十分な骨充填が可能であったため，骨吸収像も存在せず，骨形成が，行われつつあると考えており，こうしたことから高原骨折の治療に際しての骨補填材料に適していると考えられる。

ま と め

1. 当院における脛骨高原骨折19例の症例中8例の

鏡視下処置の経験を報告した。

2. 今回新たに骨補填材料として人工水酸化アパタイト (アパセラム顆粒®) を用いた。

3. 高原骨折においては、鏡視下処置が有効であるとともに骨補填材として、人工水酸化アパタイトが有用と考えられる。

参 考 文 献

- 1) Badgley, Carl E. et al.: Conservative treatment of fractures of the tibial plateau. A. M. A. Archives of surgery.
- 2) Caspari, Richard B. et al.: The Role of Arthroscopy in the Management of Tibial Plateau Fractures. Arthroscopy, 1 (2), 76-82, 1985.
- 3) Hohl, Mason: Tibial Condylar Fractures. J. Bone Joint Surg., 49-A, 1455-1467, 1967.
- 4) Jennings, Jerome E: Arthroscopic Management of Tibial Plateau Fractures. Arthroscopy, 1 (3): 160-168, 1985.
- 5) 黒沢 尚: 骨充填材としての合成アパタイト多孔体の実験的研究. 別冊整形外科, No. 8, 58-63, 1985.
- 6) Lemon, Richard A. et al.: Arthroscopic Assisted Internal Fixation of Certain Fractures about the Knee. J. Trauma, 25, 355-358, 1985.
- 7) McLennan, Jon G.: The role of arthroscopic surgery in the treatment of fractures of the intercondylar eminence of the tibia. J. Bone and Joint Surg., 64-B, 477-480, 1982.
- 8) Moore, Tillman M: Fracture-Dislocation of the Knee. Clin. Orthop., 156, 128-140, 1981.
- 9) Newberg, Arthur H. et al.: Radiographic Evaluation of Tibial Plateau Fractures. Radiology, 126:319-323, 1978.
- 10) 小木曾誠: アパタイト表面における骨組織形成ならびにその石灰化について. 口病誌, 1-22, 1983.
- 11) Pankovich, Arsen M.: Letters to the Editor. Arthroscopy, 2 (2), 132-134.
- 12) Perry, Clayton R. et al.: A New Surgical Approach to Fractures of the Lateral Tibial Plateau. J. Bone and Joint Surg., 66-B, 1236-1240, 1984.
- 13) Rasmussen, Poul S. et al.: Tibial Condylar Fractures. J. Bone Joint Surg. 55-A, 1331-1350, 1973.
- 14) Reiner, Mark J.: The arthroscope in tibial plateau fractures. Its use in evaluation of soft tissue and bony injury. Journal of AOA, 81, 125-128, 1982.
- 15) Salter, Robert B. et al.: The Biological Effect of Continuous passive Motion on the Healing of Full-Thickness Defects in Articular Cartilage. J. Bone and Joint Surg., 62-A, 1232-1251, 1980.
- 16) 丹波 滋郎: 骨欠損に対する充填材としての水酸化アパタイト. 別冊整形外科, 8: 89-95, 1985.
- 17) Wilppula, Eero. et al.: Ligamentous tear concomitant with tibial condylar fracture. Acta orthop. Scandinav., 43, 292-300, 1972.
- 18) Woods, G. William. et al.: Lateral capsular sign. Am Journal of Sports Medicine, 7, 27-33, 1979.