

Operační řešení avulzního poranění tibiálního úponu zadního zkříženého vazy

Surgical Management of Posterior Cruciate Ligament Avulsion Fracture

P. VALIŠ, M. REPKO, M. KRBEC, M. NÝDRLE, R. CHALOUPKA

Ortopedická klinika FN Brno-Bohunice

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

Injury to the posterior cruciate ligament (PCL) is relatively rare and, if combined with avulsion fracture of the PCL insertion site, it accounts for only a small number of knee injuries. This is why PCL avulsion fracture is an easily missed diagnosis resulting in knee instability and arthritis development. The aim of this study was to show the necessity of surgical treatment of these injuries.

MATERIAL

Between January 2004 and September 2005, four patients with PCL injury underwent surgery. Three had avulsion fracture at the PCL insertion site, and in one the avulsion fracture involved also the intercondylar eminence. The average follow-up was 15 months, with a range of 5 to 20 months.

METHODS

The diagnosis was based on clinical examination, plain X-ray and MRI results. After arthroscopic treatment of the anterior compartment, the posterior compartment was treated from the posteromedial and the posterolateral approach. Using a K-wire for guidance, a tunnel was drilled and the fragment was fixed with an absorbable cannulated screw. Postoperatively, the limb was immobilized in a rigid brace at a 20° flexion for 4 weeks followed by passive exercise rehabilitation. Within 10 weeks of surgery full weight-bearing was possible in all patients. Outcome evaluation was based on clinical, radiographic and MRI examination shortly after surgery and at 3-month follow-up.

RESULTS

None of the four treated knee joints had any post-operative instability. The PCL was in a correct position and showed appropriate tension on MRI scans.

DISCUSSION

Today arthroscopically-assisted operations are preferred to conservative treatment or open osteosynthesis. An exact diagnosis is best made on the basis MRI examination. To fix the bony fragment, various techniques can be used, such as hooked nail, screw, K-wire or traction suture through the proximal tibia. The method used usually depends on the size of a bony fragment.

CONCLUSIONS

The advantages of arthroscopic surgery include faster healing and rehabilitation and less pain and trauma associated with the operative procedure. A readily performed arthroscopic procedure prevents knee joint instability and arthritis development. The outcomes achieved in our patients give support to the indication for surgical treatment in this kind of knee injury.

Key words: posterior cruciate ligament, avulsion fracture of the tibia, arthroscopy, osteosynthesis.

ÚVOD

Avulzní poranění tibiálního úponu PCL tvoří jen malý segment ze všech poranění (9, 10). Mechanismus úrazu je většinou uniformní – úder zepředu do horního konce tibie. Anamnéza těchto poranění zahrnuje některý z typických mechanismů – dashboard injury, motocyklová havárie, sražení chodce automobilem, pád na flektované koleno (5, 6, 8). Při vyšetření často nachá-

zíme zhmoždění přední strany bérce (těsně po úrazu), lehké omezení pohybu a menší hemartros v akutní fázi. Významným symptomem je nestabilita, která však v akutní fázi může uniknout prvotnímu vyšetření. Přítomna je zadní zásuvka v 90° flexi kloubu, spíše ve formě „zapadnutí“ tibie dozadu. Míra posunu pak vyjadřuje závažnost nestability: zadní zásuvka v 90° – stupně: – I (0-5 mm), II (5-10 mm), III (nad 10 mm). Posun srovnáváme vždy se zdravou stranou a můžeme objek-



Obr. 1a, b. Boční a předozadní předoperační rtg-snímky s patrnou dislokací zadní hrany tibie

a|b



a|b

Obr. 2a, b. MRI vyšetření odlomené zadní tibie

tivizovat drženými snímky kolen v bočné projekci. Kromě zadní zásuvky nacházíme pozitivní kvadriceps test (v relaxované poloze je tibie „zapadnutá“ dozadu, při kontrakci m. quadriceps se tibie reponuje). Stejně tak je signifikantní falešně pozitivní Lachmanův test: tibie je v relaxovaném stavu dislokována do zadní zásuvky, takže můžeme vybavit Lachmanův test, který je však vlastně jen repozičním manévrem.

Diagnostika je díky pozitivnímu obrazu na rtg-snímku jednodušší než při izolovaném přetržení vazů. Poranění PCL může být izolované nebo sdružené s poškozením dalších struktur (postranní vazy, přední zkřížený vaz, menisky). Při větším násilí dojde k poranění zadního pouzdra, včetně poranění šlachy m. popliteus (6). Někdy mohou být potíže pacienta spojeny se symptomatickým poraněním zadních rohů menisků, které jsou anatomicky spjaty s dolním úponem PCL (6). Při neléčení poranění LCP vzniká chronická zadní nestabilita, která vede k časnému artrotickému poškození kolene. Případná artróza postihuje mediální kompartment a patelofemorální skloubení (1). Operační léčení nevyžaduje rekonstrukci vazů, ale ukotvení odlomeného kostního úponu, což většinou vede k dobrému zhojení.

MATERIÁL A METODA

V našem souboru máme 4 poraněné, kteří byli v poměrně krátkém časovém odstupu diagnostikováni a operováni pro typické odlomení zadní hrany tibie spojené s insuficiencí PCL. Od ledna 2004 do září 2005 jsme odoperovali 4 pacienty s odlomením zadní hrany tibie s úponem LCP. Z tohoto počtu byli 3 ženy a 1 muž. Ve 3 případech se jednalo o poranění při sjezdovém lyžování a v 1 případě o pád z výšky. V tomto případě došlo také k odlomení interkondylické eminence s úponem LCA. Průměrný věk v době operace byl 45 let, a to od 40 do 51 let. Doba sledování po operaci je průměrně 14 měsíců, od 5 do 20 měsíců.

Před operací jsme ve všech případech diagnostikovali stav poranění pomocí prostého rtg-vyšetření (obr. 1a, b), klinického vyšetření a pomocí magnetické rezonance (MRI) (obr. 2a, b). Pooperačně jsme zopakovali ve všech případech prosté rtg-vyšetření (3a, b) a MRI vyšetření (4a, b). Dále v intervalech 3, 6 a 12 měsíců po operaci jsme stav zhodnotili také pomocí klinického a rtg-vyšetření.



a|b

Obr. 3a, b. Pooperační boční a předozadní rtg-snímky

a|b

Obr. 4a, b. Pooperační vyšetření magnetickou rezonancí

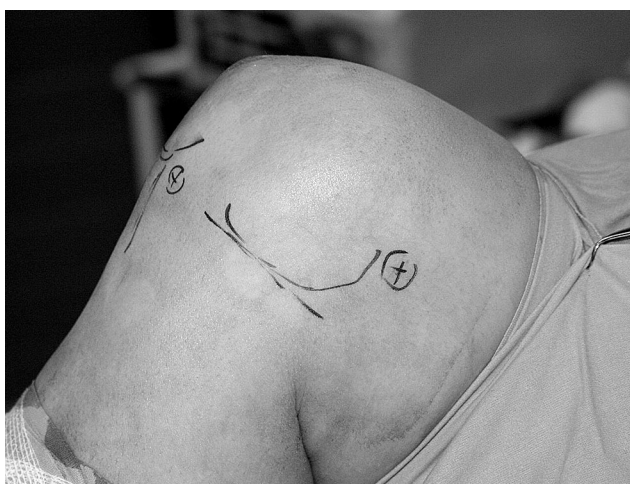
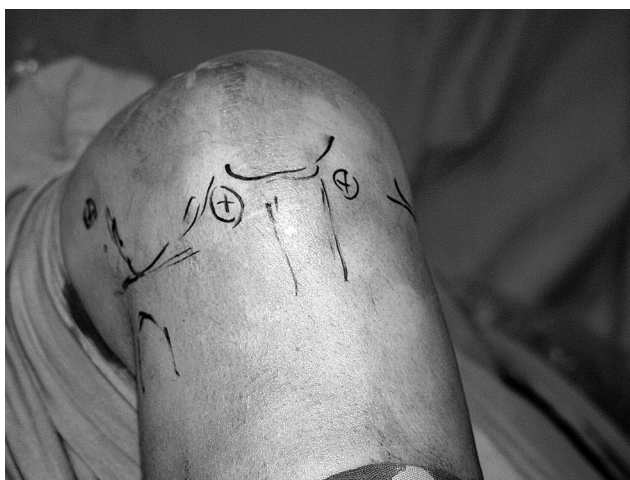
K cílenému hodnocení abrupce PCL se snažíme určit velikost a integritu kostního fragmentu a jeho přesnou polohu – tyto údaje jsou nezbytné pro naplánování operačního výkonu. Indikací k operaci bývají jak míra nestability – vhodný je stupeň II a III (12) – tak míra dislokace fragmentu – posun větší jak 2 mm (4). Menší posun lze řešit konzervativně fixací. Takto jsme žádné poranění neřešili, nemáme tedy zkušenosti s nejvhodnější polohou při zasádrování. Otevřená operace přístupem z popliteální krajiny (21) je popisovaná řadou autorů (23, 24, 26).

Novější literární prameny (3, 7, 11, 12, 13, 20, 25) doporučují jako vhodnější artroskopicky asistovanou osteosyntézu. Menší a méně rizikový operační přístup jsou hlavním argumentem, stejně jako z toho plynoucí kratší doba hojení a rekonvalescence. K fixaci kostního fragmentu lze použít různé techniky: skobíčku, šroub, K-dráty, tahový steh skrze proximální tibií. Většinou je metoda odvislá od velikosti fragmentu. Kim (11) doporučuje na nejmenší fragment (pod 10 mm) tahový steh, na střední (10–20 mm) několik K-drátů a nad 20 mm šroub.

OPERAČNÍ TECHNIKA

Ve všech případech operačního řešení těchto poranění jsme postupovali stejným způsobem. Nejprve jsme ze standardních přístupů (anteromedialní a anterolaterální) artroskopicky prohlédli celý kolenní kloub, diagnostikovali související poranění a ošetřili případná poranění menisků. Následně jsme s využitím posterolaterálního a posteromedialního přístupu (22) (obr. 5a, b, c) ozřejmili zadní kompartment kolene. Posteromedialní port leží za mediálním kondylem femuru asi 1 cm nad linií štěrbiny kolene. Posterolaterální port leží za laterálním kondylem femuru nad linií štěrbiny v trojúhelníku vymezeném laterálním postranním vazem, m. biceps femoris a femurem. V tomto případě je velmi nutné, aby se port nacházel nad m. biceps femoris, aby se zabránilo poranění nervus peroneus.

Po ozřejmění zadního kompartmentu a debridementu jsme nejprve pomocí manuálního tlaku následně fixovali fragment pomocí K-drátu (obr. 6). Následovalo navrtání kanálu a příprava předvrtníkem s fixací zadního fragmentu k tibií kanalizovaným vstřebatelným šrou-



a	b
c	

Obr. 5a, b, c. Schéma jednotlivých portů v předoperačním plánování

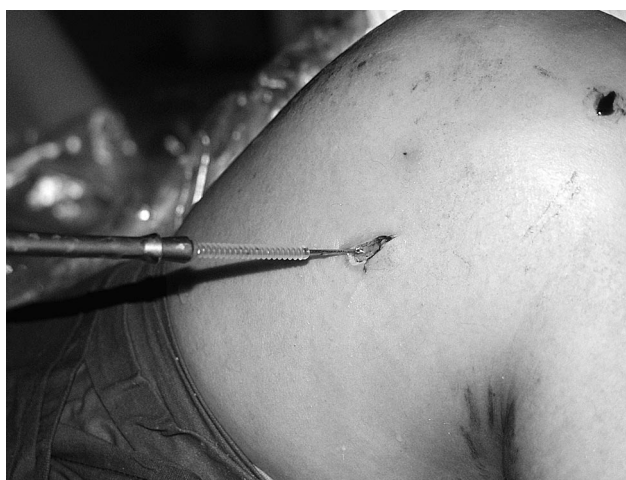
bem (obr. 7). Ve skupině našich pacientů jsme ošetřovali pacienty s avulzním poraněním s dislokovaným fragmentem větším než 20 mm. K tahové osteosyntéze jsme využili šroubů z biodegradabilního materiálu, který není překážkou pro kontrolu MRI. V jednom případě, kde došlo k odlomení interkondylické eminence, jsme doplnili výkon zepředu fixací eminence vstřebatelnými piny. Pooperačně jsme nakládali rigidní ortézu ve 20° flexi kolena na dobu 4 týdnů. Po této době pacienti začali v ortéze rehabilitovat a pasivně rozvíčovat pohyb. Ortézu pacienti odložili po 6 týdnech a v tomto období začali zatěžovat. Plná zátěž byla ve všech případech do 10 týdnů od operace.

VÝSLEDKY

Při hodnocení výsledků operace jsme hodnotili subjektivní pocit stability, klinické vyšetření a rtg i MRI obraz. Ve všech 4 operovaných případech jsme neznamenali pooperační instabilitu. Na MRI kontrolách byl zadní zkřížený vaz ve správném postavení a dobré tenzi. Všichni pacienti jsou v současné době bez potíží a vrátili se do plné aktivity jako před operací. Jedná se o předběžné výsledky, které budou nadále hodnoceny z dlouhodobého hlediska.



Obr. 6. Předvrtání a fixace fragmentu K-drátem



Obr. 7. Osteosyntéza fragmentu vstřebatelným šroubem

DISKUSE

Poranění zadního zkříženého vazů kolena je tak trochu ve stínu publicity ostatních poranění kolenního kloubu, zejména pak předního zkříženého vazů. Výskytem je opravdu vzácnější a mnoho pracovišť volí u PCL spíše konzervativní postup, proto publikace referující o operacích těchto poranění nejsou časté. Torisu (23, 24) cituje práce Solonena (1967) a Trickeyho (1968) a souhlasí s jejich závěry, že poranění PCL není příliš časté a je spíše přehlédnuto.

Anatomie a biomechanika PCL je popisována v řadě prací. Elektronmikroskopické studie prokázaly, že vaz je složen z vláken kolagenu typu I, která se průběhem od horního úponu k dolnímu stávají tenčími v průměru, a tvoří anterolaterální a posteromedální porci vazů. Přitom anterolaterální porce se napíná spíše při flexi kolena, posteromedální pak při extenzi kloubu. Vaz zodpovídá za 85-100 % stability bránící posunu tibie směrem dozadu (2). Pevnost vazů je udávána na hranici 2000 N v tahu (1). Primární role PCL je v zabránění posunu tibie dozadu, důležitá je i kontrola ohybu kolena a řízení rotační stability (reguluje vnitřní rotaci a hyperextenzi) (1).

Diagnostika poranění PCL není jednoduchá, i když většina poranění kolenního kloubu jsou pečlivě vyšetřena klinicky a většinou pak i artroskopicky, pokud existuje podezření na nitrokloubní poranění. Právě PCL je obtížné prohlédnout při běžné artroskopii z anterolaterálního portu, zvláště v zadní dolní části. Dolní úpon zadního zkříženého vazů je umístěn pod zadním okrajem tibie a většinou je částečně spojen se zadním rohem laterálního menisku. Upíná se v area intercondylaris posterior a sahá až 1,5 cm distálně od zadního okraje kloubní štěrbiny, zde je šíře úponu až 13 mm (6). Základem verifikace tibiální avulze LCP je rtg-snímek, který by měl v případě abruptce jasně ukázat odtržený úpon. Pokud zjistíme jakoukoli nejasnost na rtg-snímku v oblasti zadní hrany tibie a z klinického nálezu podezíráme poranění PCL, indikujeme magnetickou rezonanci (MRI) kolenního kloubu. Ověřili jsme si, že k definitivní diagnóze a dobrému naplánování eventuální operace poslouží MRI nejlépe, stejně tak i ke kontrole pooperačního výsledku (16, 21).

V literatuře je popsáno hodnocení výsledků léčení abruptce dolního úponu PCL v několika desítkách případů (v rozpětí posledních 40 let). Autoři nejsou vůbec uniformní v léčebných postupech. Konzervativní léčení referované v pracích Torisu (24), Meyerse (17) i Parolieho (18) mají v podstatě podobné výsledky jako operace nejrozumnějšího druhu: otevřená osteosyntéza (4, 24, 26), i artroskopicky asistovaná operace (11, 12, 13, 14, 15). Shelbourne (19) uvádí, že ze 133 poranění PCL se polovina sportovců vrátila ke stejné úrovni zátěže, jako před úrazem, a jen šestina sportovců se ke stejnému sportu nevrátila. Minimalizace operačního přístupu v této problémové oblasti favorizuje artroskopicky asistované operace (15).

Mechanismus úrazu vedoucího k poranění PCL je uniformní – úder do horního konce tibie, a tedy přímé

násilí na vaz. Některé prameny mají za nejčastější příčinu poranění dashboard injury (5, 6) nebo pád na koleno. Jiní autoři spíše referují o haváriích na motocyklu (4, 23). Rozdíly jsou spíše dány masovějším motocyklismem v některých asijských zemích. Každopádně je výskyt poranění PCL vzácnější, než je tomu u předního zkříženého vazů. Tvoří 2-23 % všech poranění kolena, izolované poranění z toho tvoří 1/3 případů (21). Podle našich zkušeností bychom podíl poranění PCL viděli rozhodně pod hranici 2 %. Sonin (21) každopádně udává výskyt poranění PCL ve 2,4 % z MRI vyšetřených 1950 kolenních kloubů. Údaj je prakticky shodný (2 %) s incidencí izolovaného, asymptomatického poranění PCL u hráčů amerického fotbalu (1).

ZÁVĚR

V relativně krátkém časovém období v roce 2004 jsme ošetřili 4 pacienty s poraněním PCL – odtržením dolního úponu s kostním fragmentem ze zadní hrany tibie. Ve všech případech jsme postupovali shodně. Primární klinická diagnostika na naší ambulanci byla doplněna rtg-snímky kolenního kloubu, hned zpočátku byla tedy diagnóza jasná. Po MRI vyšetření jsme pak plánovali operaci, která spočívala v artroskopii kolena nejprve běžným postupem, pak jsme z obou zadních přístupů ověřili velikost a pozici kostního fragmentu. Jeho velikost nám dovolila ve všech případech osteosyntézu tunelizovaným šroubem, z biomateriálu. To nám umožnilo kontrolu MRI. Klinické výsledky našich pacientů podporují správnost indikace operačního řešení těchto kolenních poranění.

Literatura

1. AGESEN, T., ERTL, J. P., KOVACS, J.: Posterior Cruciate Ligament Injury. eMedicine.com, Inc. (<http://www.emedicine.com/sports/topic105.htm>), updated January 12, 2005.
2. BHATTI, J., KISHNER, S.: Posterior Cruciate Ligament Injury. eMedicine.com, Inc., (www.emedicine.com/pmr/topic102.htm), updated 19.12.2003.
3. CAMARA-ARRIGUNAGA, F., CAMPOSECO-LONGO, P., NIEVES-SILVA, J., D'APUZZO, M.: Fixation with anchors for posterior cruciate ligament avulsion by arthroscopy: a new technique. *Arthroscopy*, 21: 1146, 2005.
4. CHIU, F.-Y., WU, J.-J., HSU, H. C., LIN, L., LO, W. H.: Management of avulsion injury of the PCL with reattachment. *Injury*, 25: 293-295, 1994.
5. CRENSHAW, A.H. ed.: *Campbell's Operative Orthopaedics*, Eighth Ed., Mosby Year Book, St. Louis, 1992, pp. 1581 – 1586, 1686 – 1698.
6. ČECH, O., SOSNA, A., BARTONÍČEK, J.: Poranění vazivového aparátu kolenního kloubu. Praha, Avicenum 1986.
7. DEEHAN, D. J., PIENCZEWSKI, L. A.: Arthroscopic reattachment of an avulsion fracture of the tibial insertion of the posterior cruciate ligament. *Arthroscopy*, 17: 422-425, 2001.

8. DUNGL, P. a spol.: Ortopedie. Praha, Avicenum 2005.
9. GRIFITH, J. F., ANTONIO, G. E., TONG, C. W., MING, C. K.: Cruciate ligament avulsion fractures. *Arthroscopy*, 20: 803–812, 2004.
10. INOUSE, M., YASUDA, K., KONDO, E., SAITO, K., ISHIBE, M.: Primary repair of posterior cruciate ligament avulsion fracture: the effect of occult injury in the midsubstance on postoperative instability. *Amer. J. Sports Med.*, 32: 1230–1237, 2004.
11. KIM, S. J., SHIN, S. J., CHO, S. K., KIM, H. K.: Arthroscopic suture fixation for bony avulsion of the posterior cruciate ligament. *Arthroscopy*, 17: 776–780, 2001.
12. KIM, S. J., SHIN, S. J., CHOI, N. H., CHO, S. K.: Arthroscopically Assisted Treatment of Avulsion Fractures of the Posterior Cruciate Ligament from the Tibia. *J. Bone Jt Surg.*, 83-A: 698–708, 2001.
13. KIM, S. J., PARK, I. S.: Arthroscopic reconstruction of the posterior cruciate ligament using tibial-inlay and double-bundle technique. *Arthroscopy*, 21: 1271, 2005.
14. LING, H. M., WANG, C. J., TU, Y. K., YEH, W. L.: Arthroscopy in Avulsion Fracture of Posterior Cruciate Ligament. *Chang Gung Med. J.*, 5: 313–317, 2001.
15. MARTINEZ-MORENO, J. L., BLANCO-BLANCO, E.: Avulsion Fractures of the Posterior Cruciate Ligament of the Knee. *Clin. Orthop.*, 237: 204–208, 1988.
16. MECHL, M.: Zobrazovací metody. In Bednařík et al: Nemoci kosterního svalstva. Praha, Triton 2001.
17. MEYERS, M. H.: Isolated Avulsion of the Tibial Attachment of the Posterior Cruciate Ligament of the Knee. *J. Bone Jt Surg.*, 57: 669–672, 1975.
18. PAROLIE, J. M., BERGFELD, J. A.: Long-term results of nonoperative treatment of isolated posterior cruciate ligament injuries in the athlete. *Amer. J. Sports Med.*, 14: 35–38, 1986.
19. SHELBOURNE, K. D., DAVIS, T. J., PATEL, D. V.: The natural history of acute, isolated, nonoperatively treated posterior cruciate ligament injuries. *Am. J. Sports Med.*, 3: 276–283, 1999.
20. SHINO, K., NAKATA, K., MAE, T., YAMADA, Y., SHIOZAKI, Y., TORITSUKA, Y.: Arthroscopic fixation of tibial bony avulsion of the posterior cruciate ligament. *Arthroscopy*, 19: E12, 2003.
21. SONIN, A. H.: Posterior Cruciate Ligament Injury: MR Imaging Diagnosis and Patterns of Injury. *Radiology*, 190: 455–458, 1994.
22. SOSNA, A., ČECH, O., KRBEC, M.: Operační přístupy ke skeletu končetin, pánce a páteře. Praha, Triton 2005.
23. TORISU, T.: Avulsion Fracture of the Tibial Attachment of the Posterior Cruciate Ligament. *Clin. Orthop.*, 143: 107–114, 1979.
24. TORISU, T.: Isolated Avulsion Fracture of the Tibial Attachment of the Posterior Cruciate Ligament. *J. Bone Jt Surg.*, 59-A: 68–72, 1977.
25. VESELKO, M., SACARI, V.: Posterior approach for arthroscopic reduction and antegrade fixation of avulsion fracture of the posterior cruciate ligament from the tibia with cannulated screw and washer. *Arthroscopy*, 19: 916–921, 2003.
26. YANG, C. K.: Surgical Treatment of Avulsion Fracture of the Posterior Cruciate Ligament and Postoperative Management. *J. Trauma*, 3: 516–519, 2003.

MUDr. Petr Vališ,
Ortopedická klinika FN Brno-Bohunice,
Jihlavská 20,
625 00 Brno

Práce byla přijata 4. 6. 2007