

Valgizační vysoká osteotomie tibie u genu varum arthroticum rozevřením klínu z vnitřní strany stabilizovaná úhlově stabilní dlahou TomoFix: Operační technika

Medial Opening-Wedge High Tibial Valgus Osteotomy, Using a Stable TomoFix Plate, in Genu Varum Arthritis: Surgical Technique

D. HORÁČEK¹, O. ČECH², M. WEISSINGER³

¹ Klinika dr. Pírka, s. r. o., Mladá Boleslav

² Ortopedicko-traumatologická klinika 3. LF UK a FNKV, Praha

³ Orthopädische Schwerpunktabteilung des A. o. Krankenhauses, Zwettl, Österreich

ABSTRACT

The authors present the technique of high tibial correction osteotomy by the medial opening procedure, with the use of an angle-stable TomoFix plate. The prerequisite for a long-term good outcome of corrective osteotomy in genu varum is to achieve limb alignment permitting transfer of weight-bearing from the affected medial compartment to the healthy lateral compartment of the knee. The development of implants that maintain a stable angle has facilitated corrective osteotomy with an opening wedge on the medial side of the proximal tibia. These implants provide stable fixation even when a high correction of the mechanical axis is needed. The authors present the case of a patient with varus malalignment following a fracture of the tibia. In order to achieve correction of the limb's mechanical axis, it was necessary to open the proximal tibia osteotomy with a wedge that was 2.5 cm on the outer side.

Key words: knee osteoarthritis, varus deformity, varus gonarthrosis, tibial osteotomy, open wedge, TomoFix.

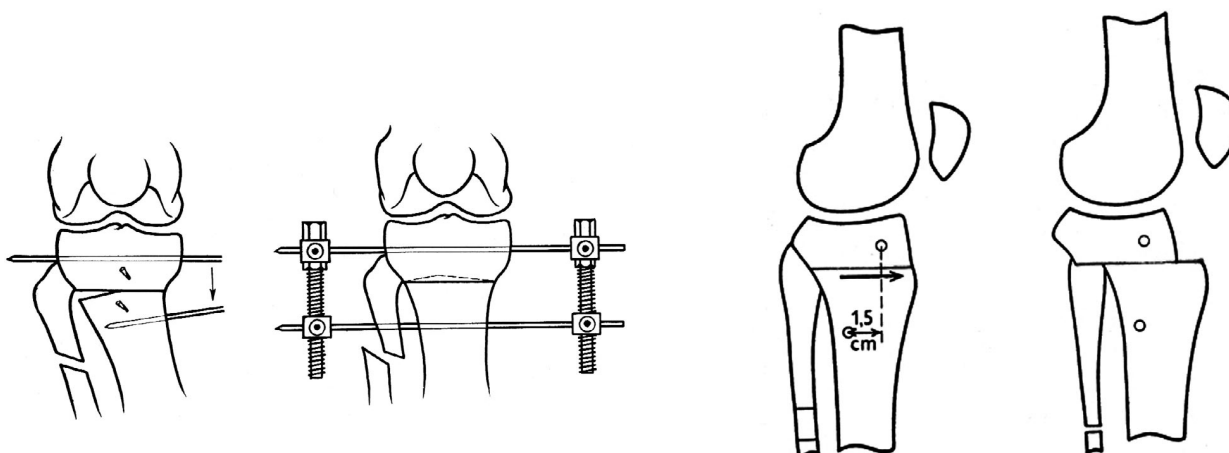
ÚVOD

Rozšíření korekčních osteotomií v 60. letech minulého století znamenalo velký pokrok v léčbě gonartrozy při osově deformitě končetiny. Metodou volby při řešení nejčastějšího postižení genu varum arthroticum se staly vysoké valgizační osteotomie tibie. Technika obloukové osteotomie tibie, kterou popsali Jackson a Waugh (15), byla používána i v našich zemích. V československé odborné literatuře jako první publikoval techniku vysoké obloukové osteotomie tibie Ondrouch a Rybka v roce 1973 (21). Dále tento postup ve svých sděleních prezentují Zima (33) a Vrzala (29). Detailně tuto techniku popsal ve své monografii Rybka (24).

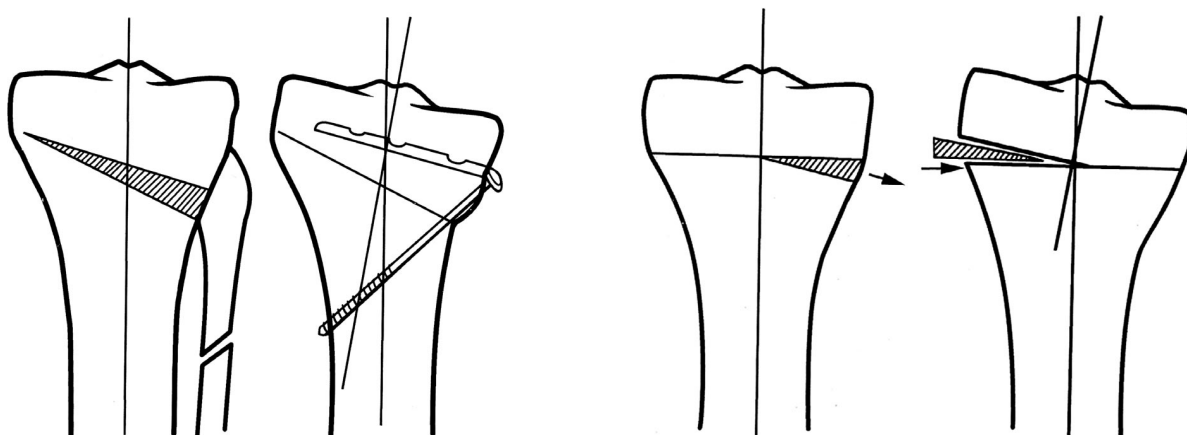
Vysoká oblouková osteotomie tibie byla překonána technikou vytětím klínu ze zevní strany podle Coventryho (4). Tato technika vyžaduje doplňující výkon na fibule. V roce 1972 popsal Čech (5, 6) techniku vysoké osteotomie tibie s vytětím polovičního klínu ze zevní strany stabilizovanou zevní osteosyntézou (obr. 1). Techniku osteotomie vytětím klínu ze zevní strany dále rozpracoval a v roce 1987 popsal osteotomii tibie stabilizovanou žlábkovou dlažkou a tahovým šroubem podle Webera (7, 32) (obr. 2). Krbec (16) v roce 1988

prezentuje Weberovu techniku (32) a zdůrazňuje potřebu normalizace anatomické kloubní osy a horizontalizace kloubní štěrbiny. V současnosti je doporučeným implantátem ke stabilizaci vysoké korekční osteotomie tibie technikou vytětím klínu ze zevní strany modelovaná L-dlaha (19, 25), při potřebě vyšší stability pravoúhlá kanalizovaná dlaho pro kolenní kloub (12, 19). K dispozici je také úhlově stabilní dlaho k zevní straně horního konce kosti holenní.

Nový trend přináší technika vysoké osteotomie tibie rozevřením klínu z vnitřní strany. V roce 1987 publikoval Hernigou a spol. (13) sestavu 93 kolenních kloubů léčených osteotomií z vnitřní strany nad úroveň tuberositas tibiae s rozevřením klínu a vložením tří bikortikálních štěpů z lopaty kosti kyčelní. Hlavním argumentem tohoto postupu je možnost přesné korekce osy končetiny, což tato technika umožňuje (9, 10, 13, 18, 25, 27). Přesná korekce do valgozity je základní předpoklad dlouhodobého dobrého výsledku této léčebné metody (1, 3, 11, 13, 14, 26, 30). Techniky vysoké osteotomie tibie rozevřením klínu z vnitřní strany doznaly v poslední době značného rozšíření. Čtyřicet sedm procent členů Australian Knee Society operuje vysoké korekční osteotomie tibie z vnitřní strany rozevřením klínu (31). Tato technika nepotřebuje doplňují-



Obr. 1a, b. Korekční osteotomie tibie fixovaná zevní osteosyntézou, **a** – úhel korekce se rovná stupni divergence Steinmannových hřebů zavedených před osteotomií, **b** – snížení tlaku ve femoropatelárním kloubu dosáhneme posunutím inserce lig. patellae dopředu.



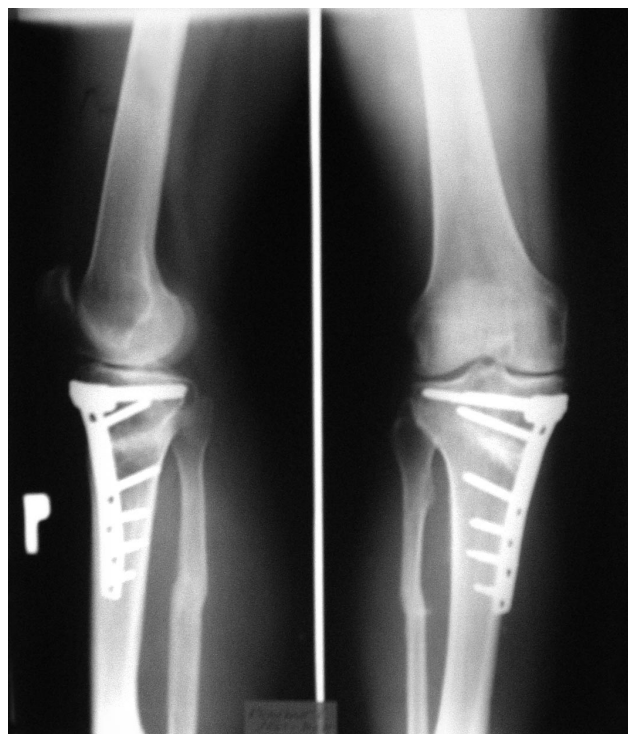
Obr. 2a, b. Osteotomie tibie vytěžitím klínu ze zevní strany stabilizovaná pomocí osteosyntézy podle Webera s použitím žlábkové dlahy a šroubu (**a**), výměna klínu při korekční osteotomii (**b**).

cí výkon na fibule. Je však popisována delší doba zhojení osteotomie (17, 25). Warden a spol. (31) zjistili u 182 osteotomií tibie rozevřením z vnitřní strany 12 (6,6 %) prodloužených hojení a 3 (1,6 %) paklouby. Tato čísla nepřevyšují uvedené komplikace u osteotomií Coventryho typu.

Vysoká korekční osteotomie tibie rozevřením klínu z vnitřní strany klade vyšší nároky na stabilizaci (17). Rozšířená je operační technika, která používá ke stabilizaci osteotomie Puddu dlahu (spacer plates) (9, 10, 17, 25). Tato dlahy s rozložením šroubů 2+2 je profilována do osteotomie a drží její rozevření. Pro různě velká rozevření je k dispozici sada těchto dlah s nejvyšším spacerem 17,5 mm. Její stabilita je omezena v sagitální rovině (17). Operační technika při použití Puddu dlahy ponechává kost na zevní straně osteotomie intaktní v délce 1 cm. Při rozevření osteotomie počítá s plastickou deformací v zevní části tibiálního platu (9, 10). Komplikace s touto technikou přicházejí při dolomení zevní kortikalis tibie, při potřebě rozevření osteotomie

12,5 mm a více, u pacientů s nadváhou, porotickou kostí a u vysokých pacientů (17, 25). Tuto techniku se stabilizací T-dlahou u nás prezentoval Prix (23).

Vývoj úhlově stabilních implantátů posunul možnosti vysoké korekční osteotomie tibie rozevřením klínu z vnitřní strany. Tyto implantáty umožňují stabilní fixaci při potřebě velké korekce mechanické osy končetiny, u osteotomií s velkým rozevřením na vnitřní straně. Stabilitu osteotomie udrží dostatečně dlouhou dobu potřebnou ke zhojení osteotomie. Prezentujeme techniku vysoké valgizační osteotomie tibie stabilizovanou systémem TomoFix navrženou autory Staubli a spol. (27). Jejich postup je dvourovinová osteotomie vedená z mediální strany proximální tibie s rozevřením klínu. Pro fixaci osteotomie autoři vyvinuli úhlově stabilní dlahu tvaru T. Tato úhlově stabilní dlahy spolu s propracovanou operační technikou zajišťuje dokonalou stabilitu osteotomie a umožňuje rozevření osteotomie na vnitřní straně až 2,5 cm (obr. 3). Stoffel a spol. v experimentu srovnal



a | b | c
d | e



Obr. 3a–e. Pacientka ve věku 40 let je hráčkou naší nejvyšší golfové soutěže. V 17 letech byla konzervativně léčena pro zlomeninu bérce vpravo, zhojené ve varozitě. Subjektivně si stěžovala na zátěžové bolesti vnitřní kloubní štěrbinu. V klinickém nálezů dominovala varozita pravé dolní končetiny. Bolestivá byla palpace vnitřní kloubní štěrbinu. Flexe v kolenním kloubu byla plná, volná, nebolestivá, do plné extenze chybělo 5 stupňů.

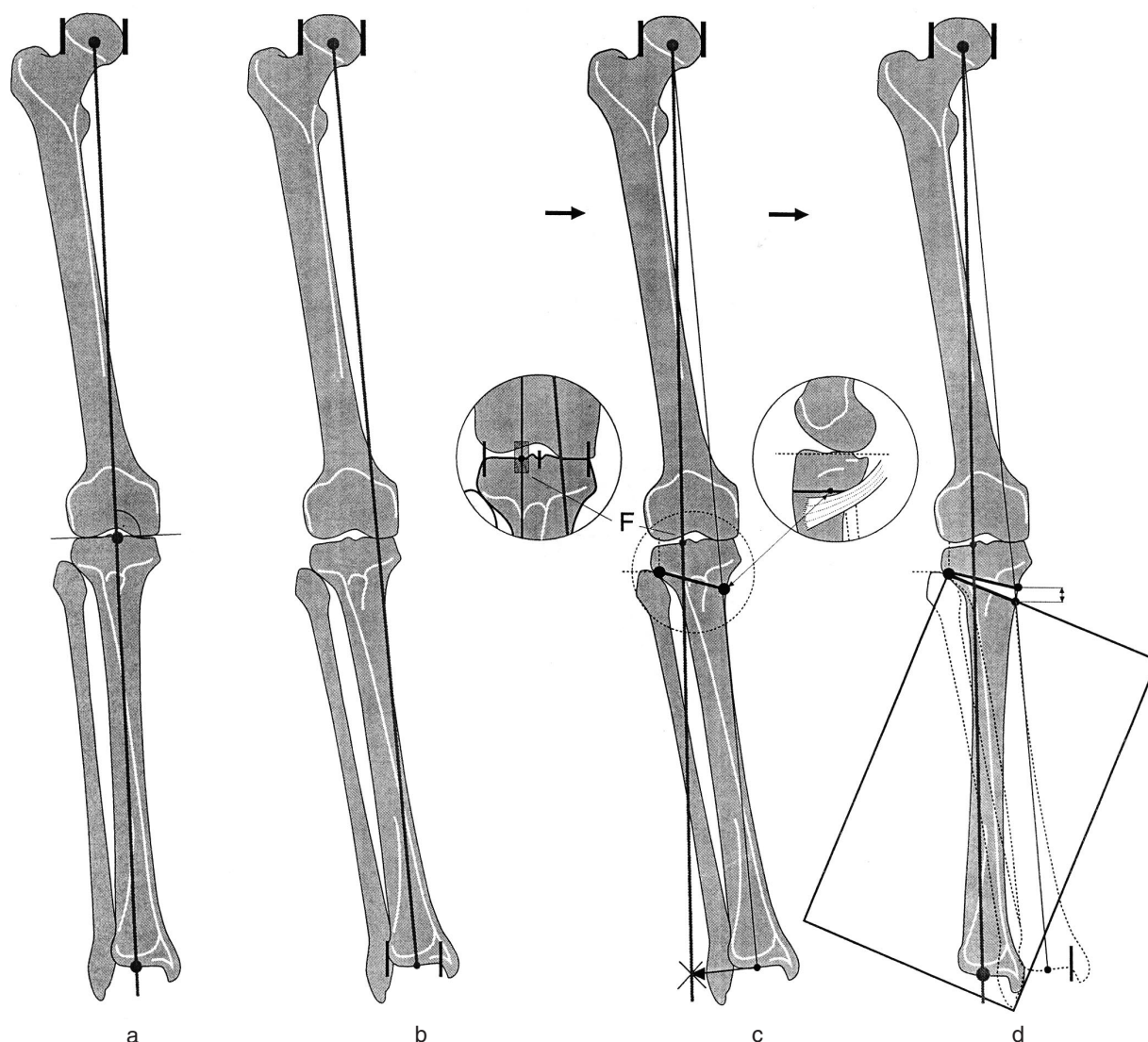
a – Snímek celé pravé dolní končetiny ve stoje ukázal, že mechanická osa končetiny prochází na vnitřní straně mimo kolenní kloub. Kolenní kloub má sníženou vnitřní kloubní štěrbinu, subchondrální sklerotizaci pod vnitřním tibiálním platem, přihrocení vnitřních okrajů.

b – Rentgenový snímek pacientky po osteotomii. Mechanickou osu dolní končetiny jsme v oblasti kolenního kloubu převedli na zevní kompartment. Osteotomii bylo potřeba rozevřít na vnitřní straně 2,5 cm. Vyplnili jsme ji morselizovanými aloštěpy. Patrná je rovněž změna postavení v kyčelním kloubu.

c – Rentgenový snímek kolenního kloubu rok po osteotomii s patrnou kostní remodelací v oblasti zhojené osteotomie.

d – Klinický snímek pacientky před operací.

e – Klinický snímek pacientky při kontrolním vyšetření rok po operaci. Pacientka neměla obtíže, plně tolerovala potřebnou sportovní zátěž. Pohyb v kolenním kloubu byl v rozsahu plné extenze a 130 stupňů flexe. Klinický výsledek bylo možné objektivizovat zlepšením v Lysholmově skóre z 87 na 95 bodů.



Obr. 4a–d.

a – Fyziologická mechanická osa dolní končetiny spojuje střed hlavičky stehenní kosti a střed kladky kosti hlezenní. Prochází středem kolenního kloubu a je kolmá ke kloubní štěrbině. Za této situace je tlakové rozložení v kolenním kloubu fyziologické na oba kompartmenty.

b – Při varózní deformitě kolenního kloubu prochází mechanická osa dolní končetiny mediálně od středu kolenního kloubu. Dochází k přetížení vnitřního kompartmentu.

c – Cílem korekční osteotomie tibie je změnit rozložení tlakové zátěže z přetížené vnitřní části kolenního kloubu na zachovalý zevní kompartment. Průsečík korigované mechanické osy a štěrby kloubu se nachází na rozhraní vnitřní a střední třetiny zevního kompartmentu. Tento rozsah korekce doporučil Fujisawa. Průběh valgizační osteotomie tibie rozevřením klínu z vnitřní strany začíná při horním okraji pes anserinus a stoupá k vrcholu hlavičky fibuly. V bočním průmětu je sklon osteotomie souhlasný s dorzálním sklonem plata tibie.

d – Při vysoké valgizační osteotomii tibie rozevřením klínu z vnitřní strany rozevíráme osteotomii tibie tak, aby spojnice středu hlavičky kosti stehenní se středem kladky kosti hlezenní protínala štěrbinu kolenního kloubu na rozhraní vnitřní a střední třetiny zevního kompartmentu.

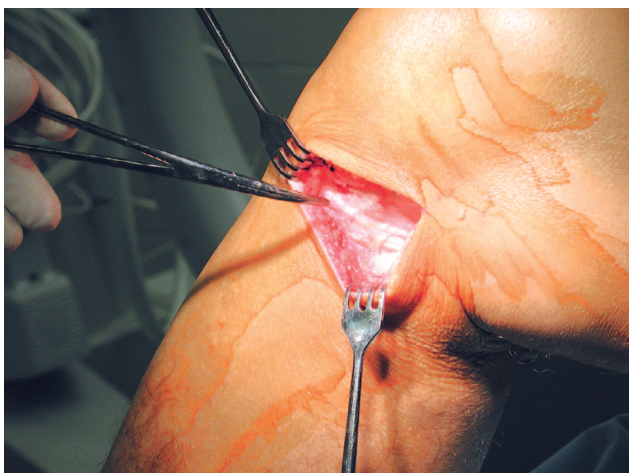
(Volně překresleno podle Staubli, A. E., De Simoni, C., Babst, R., Lobenhoffer, P.: TomoFix: a new LCP-concept for open wedge osteotomy of the medial proximal tibia – early results in 92 cases. *Injury*, 34 (suppl. 2): S-B55-S-B62, 2003.)

Puddu dlahu a TomoFix. Při zlomení zevní kortikalis osteotomie vykazuje TomoFix větší rotační stabilitu ve srovnání s Puddu dlahou (28).

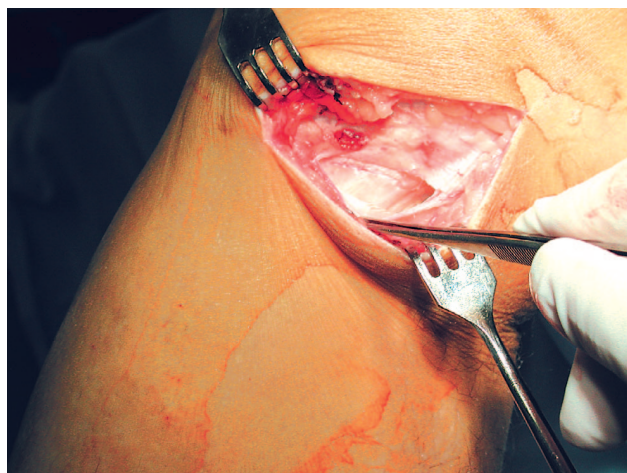
Nedílnou součástí operace, je přesná předoperační rozvaha nad snímkem celé končetiny ve stoje.

PŘEDOPERAČNÍ PLÁNOVÁNÍ

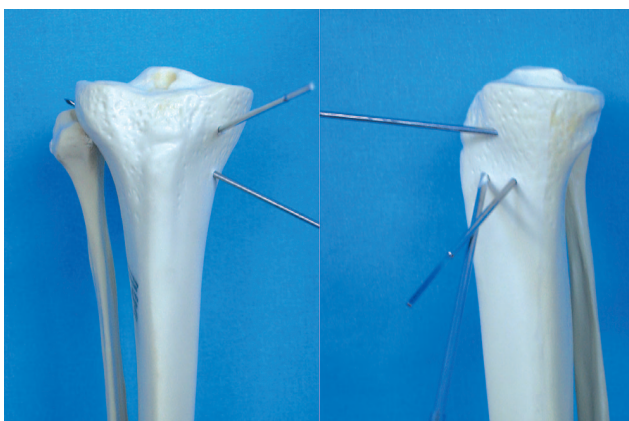
Základní podmínkou dlouhodobého úspěchu korekčních osteotomií u genu varum arthroticum je nekorigovat anatomickou osu femur–tibie pod 8 stupňů valgozity (1, 3, 13, 14, 26, 30). Ještě přesněji určil nejvýhodnější



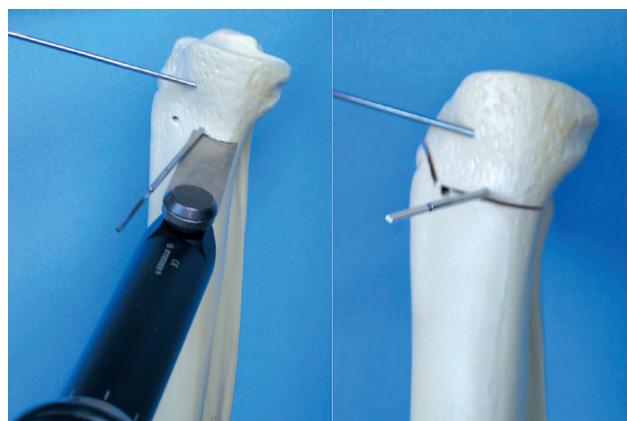
Obr. 5. V pravoúhlé flexi kolenního kloubu vedeme šikmý řez nad mediální plochou proximální tibiae v úrovni horního okraje pes anserinus. Po protěti kůže je horní strana pes anserinus patrná.



Obr. 6. Při horním okraji pes anserinus protínáme fascii a dostáváme se na facies medialis tibiae krytou vnitřním postranním vazem. Oddělíme vrstvy v intervalu mezi pes anserinus a distální částí inzerce vnitřního postranního vazu. Na obrázku je patrná otevřená bursa anserina.



Obr. 7. Pod skiaskopii v bočné projekci zavádíme 2,5 mm silný K-drát 1 cm subchondrálně v soulase s dorzálním sklonem tibiálního platu. Vlastní průběh osteotomie značíme druhým K-drátem. Ten zavádíme v předozadní projekci z vnitřní strany. Nasazujeme jej těsně nad horním okrajem pes anserinus a stoupáme k vrcholu hlavičky fibuly. Dostatečnou velikost centrálního fragmentu zkontrolujeme přiložením dlahy. Vrtákem o průměru 3,2 mm značíme vrchol dvourovinové osteotomie.



Obr. 8. Podle zavedených orientačních K-drátů provádíme osteotomii tibiae. Z vnitřní strany pod K-drátem stoupáme oscilační pilou k vrcholu hlavičky fibuly. Pilu vedeme rovnoběžně s dorzálním sklonem tibiálního platu. Postup pily kontrolujeme skiaskopii. K osteotomii tuberositas tibiae používáme úzký list pily.

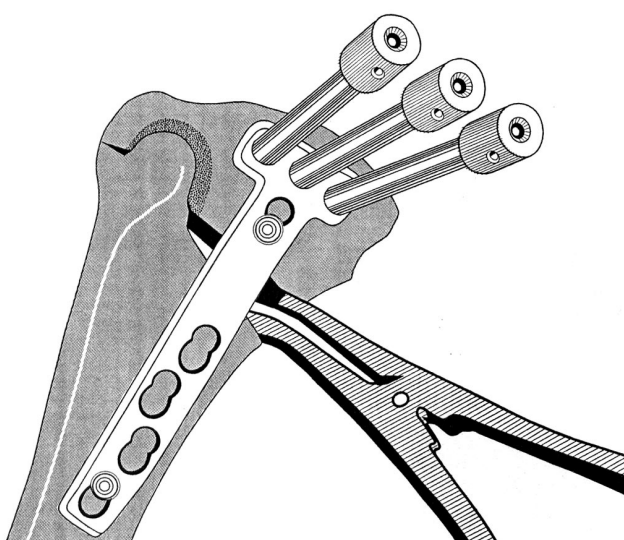
korekci Fujisawa a spol. (11) na základě prospektivní artroskopické studie 54 kolen před a po korekční osteotomii. Pokud byla mechanická osa převedena 30 až 40 % zevně od středu kolenního kloubu, popisuje regeneraci vnitřního kompartmentu. Plánování využívající potřebnou změnu mechanické osy je výhodnější a přesnější (2, 8, 20, 27) (obr. 4). K předoperačnímu plánování je nezbytný předozadní rentgenový snímek celé dolní končetiny ve stoje, abychom mohli stanovit průběh mechanické osy a její korekci osteotomií tibiae rozevřením klínu z vnitřní strany (22).

OPERAČNÍ TECHNIKA

Operujeme v poloze na zádech. Končetinu ukládáme do lehké semiflexe s možností pohybu do 90stupňové flexe. Operujeme v bezkreví. Peroperační skiaskopie je nezbytná. V pravoúhlé flexi vedeme kožní řez při horním okraji pes anserinus nad mediální plochou proximální tibiae. Protínáme fascii v průběhu horního okraje pes anserinus (obr. 5, 6). Oddělíme vrstvy v intervalu mezi pes anserinus a distální částí inzerce vnitřního postranního vazu. Poté postupujeme dorzálně a šetrně

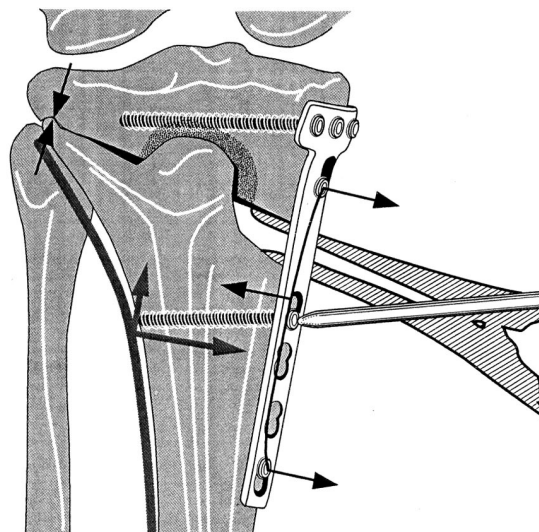


Obr. 9. Osteotomii tibie dokončíme dlátem a šetrně ji rozevřeme technikou tří dlát. Nyní jsou již k dispozici tři originální plochá dláta. Tímto postupem nemůže dojít ke zlomenině tibiálního platu.

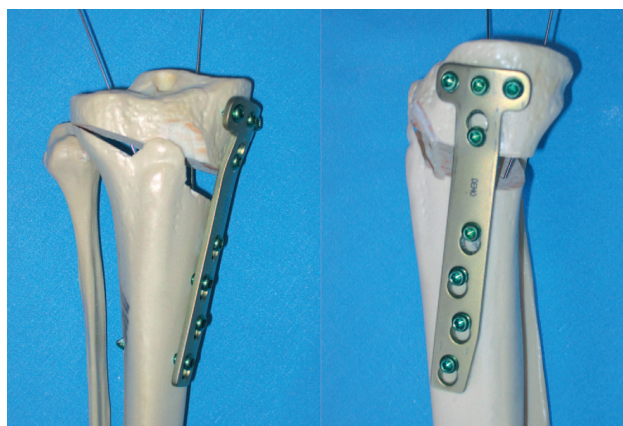


Obr. 10. Paralelním rozvěračem průběžně měníme rozevření osteotomie do požadované korekce. Přiložíme dlahu s distančními podložkami a vodicími pouzdry pro K-dráty. Pod skiaskopií zkontrolujeme výšku usazení dlahy. Pod rtg-zesilovačem přes vodicí pouzdra dlahy zavádíme subchondrálně K-dráty. V totéž směru pak přes pouzdro pro vrták vrtáme vlastní otvor pro šroub. Dlahu fixujeme třemi úhlově stabilními šrouby v horizontálním ramenu dlahy.

při kosti preparujeme za zadní plochu proximální tibie. Zde zakládáme tupé Hohmannovo elevatorium, které chrání nervově cévní svazek. Ventrálně v operačním poli identifikujeme vnitřní okraj ligamentum patellae a podél jeho okraje protínáme fascii. Tím otevíráme prostor mezi vazem a přední plochou hlavy tibie. V distální části prostoru zakládáme malé elevatorium, čímž ozřejmíme proximální pól inserce ligamentum patellae na tuberositas tibie. Vlastní technika osteotomie je prezentována na sérii obrázků 7–12.



Obr. 11. V DCP části kombinovaného otvoru dlahy pod osteotomií kortikálním šroubem medializujeme a proximalizujeme periferní fragment. Tím docílíme komprese na zevní straně osteotomie. Po dokončení osteosyntézy tento šroub vyměníme za úhlově stabilní.



Obr. 12. Stabilizace vysoké korekční osteotomie tibie rozevřením klínu z vnitřní strany je dokončena. Všechny šrouby jsou v dlahě úhlově stabilní.

K peroperačnímu nastavení potřebného rozevření osteotomie můžeme pod skiaskopií kabelem elektrokauteru spojit střed hlavičky kyčelního kloubu a střed hlezna. Průsečík kabelu se štěrbinou kolenního kloubu nám ukáže rozsah potřebné korekce. Vodítkem je také naplánovaná velikost rozevření na vnitřní straně osteotomie.

Po dokončení osteosyntézy před uzavřením rány zkontrolujeme při pohybu z flexe do extenze v kolenním kloubu vztah pes anserinus a dlahy. Je-li potřeba pes anseri-

nus uvolníme. K osteotomii zavádíme drén na spád. Podtlaková drenáž by výrazně až nebezpečně zvýšila krevní ztráty.

Autoři TomoFix systému Staubli a spol. (27) publikovali soubor 92 pacientů operovaných uvedenou metodou bez výplně rozevřené osteotomie. Zhojení nedosáhli v jednom případě u těžkého kuřáka. Zde navíc nebylo korektní rozložení fixačních šroubů dlahy. Po napravení těchto chyb došlo k rychlému zhojení. K augmentaci rozevřené osteotomie jsou používány nejčastěji trikortikální štěpy z lopaty kosti kyčelní doplněné autologní spongioplastikou (9, 10, 13, 17, 25). Dále připadají v úvahu morselizované spongiózní aloštěpy, syntetické náhrady kostní tkáně s hydroxyapatitem a trikalciumfosfátem (10, 17, 25). Lobenhoffer s Agneskirchnerem (17) a Sgaglione (25) doporučují doplnit štěpy u rozevření nad 10, resp. 7 mm, dále u těžkých kuřáků, pacientů s osteoporózou, nadváhou a u vysokých pacientů (17, 25). Fowler a spol. (9) a Franco a spol. (10), kteří operují technikou se stabilizací Puddu dlahou, doporučují augmentovat rozevření 7,5, resp. 9 mm a více.

POOPERAČNÍ PÉČE

První pooperační den začínáme s izometrickým cvičením stehenního svalstva. V dalších dnech mobilizujeme kolenní kloub na motodlaze s progresí rozsahu pohybu. Druhý pooperační den po odstranění drénu začínáme s nácvikem chůze o francouzských holích s odlehčením operované končetiny. ATB profylaxi podáváme 24 hodin. Provádíme antitrombotickou prevenci. Od zhojení operační rány doporučujeme zatížení končetiny do 20 kg, dále podle rtg-nálezu. Za 3 měsíce povolujeme plnou zátěž.

ZÁVĚR

Valgizační vysoká korekční osteotomie tibie má stále svá oprávnění při léčbě genu varum arthroticum. K výkonu je vhodné indikovat mladší pacienty s lehčím stupněm artrotického poškození vnitřního kompartmentu kolenního kloubu, kterým izolovaná bolest vnitřní šterbiny brání v požadovaných aktivitách. Artroskopii je třeba potvrdit zachovalý zevní kompartment. Důležitým předpokladem dlouhodobého dobrého výsledku po valgizační osteotomii je přesná korekce do plánované valgosity. Pro předoperační plánování je nezbytný rentgenový snímek celé dolní končetiny pacienta v zátěži. Základním vodítkem při plánování osteotomie je změna mechanické osy končetiny. Techniky vysoké korekční osteotomie tibie rozevřením klínu z vnitřní strany umožňují peroperačně přesné nastavení plánované korekce. Operační technika využívající ke stabilizaci systém TomoFix s úhlově stabilní dlahou dovolí provést velký rozsah korekce při zachování dostatečné stability osteotomie. Tím zachovává požadavek časné funkční léčby a rychlého návratu do plné zátěže.

Poznámka: Vlastní techniku osteotomie prezentujeme na obr. 5–12.

Literatura

1. AGLIETTI, P., BUZZI, R., VENA, L.M., BALDINI, A., MONDAINI, A.: High tibial valgus osteotomy for medial gonarthrosis: A 10- to 21-year study. *J. Knee Surg.*, 16: 21–26, 2003.
2. BROWN, G.A., AMENDOLA, A.: Radiographic evaluation and preoperative planning for high tibial osteotomies. *Op. Tech. Sports Med.*, 8: 2–14, 2000.
3. COVENTRY, M.B., ILSTRUP, D.M., WALLRICHS, S.L.: Proximal Tibial Osteotomy: A critical long-term Study of eighty-seven cases. *J. Bone Jt Surg.*, 75-A: 196–201, 1993.
4. COVENTRY, M.B.: Osteotomy of the Upper Portion of the Tibia for Degenerative Arthritis of the Knee. *J. Bone Jt Surg.*, 47-A: 984–990, 1965.
5. ČECH, O., STRYHAL, F.: Moderní osteosyntéza v traumatologii a ortopedii. Praha, Avicenum 1972.
6. ČECH, O.: Stabilní osteosyntéza v traumatologii a ortopedii. Praha, Avicenum 1982.
7. ČECH, O.: Přístup k proximálnímu konci tibie. In: Sosna, A., Čech, O.: Operační přístupy ke skeletu pohybového aparátu. Praha, Avicenum 1987.
8. DUGDALE, T.W., NOYES, F.R., STYER, D.: Pre-operative planning for high tibial osteotomy. *Clin. Orthop.*, 274: 248–264, 1992.
9. FOWLER, P.J., TAN, J.L., BROWN, G.A.: Medial Opening Wedge High Tibial Osteotomy: How I Do It. *Op. Tech. Sports Med.*, 8: 32–38, 2000.
10. FRANCO, V., CERULLO, G., CIPOLLA, M., GIANNI, E., PUDDU, G.: Open Wedge High Tibial Osteotomy. *Tech. Knee Surg.*, 1: 43–53, 2002.
11. FUJISAWA, Y., MASUHARA, K., SHIOMI, S.: The Effect of High Tibial Osteotomy on Osteoarthritis of the Knee. *Orthop. Clin. N. Amer.*, 10: 585–608, 1979.
12. GAUTIER, E., THOMANN, B.W., BRANTSCHEN, R., JAKOB, R.P.: Fixation of high osteotomy with the AO cannulated knee plate. *Acta orthop. scand.*, 70: 397–399, 1999.
13. HERNIGOU, P., MEDEVIELLE, D., DEBEYRE, J., GOUTALLIER, D.: Proximal Tibial Osteotomy for Osteoarthritis with Varus Deformity. *J. Bone Jt Surg.*, 69-A: 332–354, 1987.
14. INSALL, J.N., DOUGLAS, M.J., MSIKA, C.: High Tibial Osteotomy for Varus Gonarthrosis A Long-Term Follow Up Study. *J. Bone Jt Surg.*, 66-A: 1040–1048, 1984.
15. JACKSON, J.P., WAUGH, W.W.: Tibial Osteotomy for Osteoarthritis of the Knee. *J. Bone Jt Surg.*, 43-B: 746–751, 1961.
16. KRBEC, M.: Osteotomie v oblasti kolenního kloubu. I. část-indikace a operační technika. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 55: 481–490, 1988.
17. LOBENHOFFER, P., AGNESKIRCHNER, J.D.: Improvements in surgical technique of valgus tibial osteotomy. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc.*, 11: 132–138, 2003.
18. LOBENHOFFER, P., DE SIMONI, C., STAUBLI, A.E.: Open-Wedge High-Tibial Osteotomy With Rigid Plate Fixation. *Tech. Knee Surg.*, 1: 93–105, 2002.
19. MARTI, R.K., VERHAGEN, R.A.W.: Upper tibial osteotomy for osteoarthritis of the knee. In: *Surgical Techniques in Orthopedics and Traumatology*. Paris, Elsevier 2001.
20. MINIACI, A., BALLMER, F.T., BALLMER, P.M., JAKOB, R.P.: Proximal tibial osteotomy. A new fixation device. *Clin. Orthop.*, 246: 250–259, 1989.
21. ONDROUCH, A., RYBKA, V.: Vysoká tibiální a dvojité osteotomie kolena v léčbě revmatoidní artritidy. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 40: 148–153, 1973.
22. PODŠKUBKA, A.: Gonartóza. In: DUNGL, P.: *Ortopedie*. Praha, Grada 2005.
23. PRIX, R.: Opening wedge osteotomie proximální tibie. *Acta Chir. orthop. Traum. čech.*, 72: 308–312, 2005.
24. RYBKA, V.: Korekce deformit kolenního kloubu osteotomiemi a alopastikou. Praha, Avicenum 1984.
25. SGAGLIONE, N.A.: Update on the Approach to Osteotomies about the Knee. In: *24th Annual Meeting Arthroscopy Association of North America*, Vancouver, 2005.
26. SPRENGER, T.R., DOERZBACHER, J.F.: Tibial osteotomy for the treatment of varus gonarthrosis. Survival and failure analysis to twenty-two years. *J. Bone Jt Surg.*, 85-A: 469–474, 2003.

27. STAUBLI, A.E., DE SIMONI, C., BABST, R., LOBENHOFFER, P.: TomoFix: a new LCP-concept for open wedge osteotomy of the medial proximal tibia – early results in 92 cases. Injury, 34(suppl. 2): S-B55-S-B62, 2003.
28. STOFFEL, K., STACHOWIAK, G., KUSTER, M.: Open wedge high tibial osteotomy: Biomechanical investigation of the modified Arthrex osteotomy plate (Puddu plate) and the TomoFix plate. Clin. Biomech., 19: 944–950, 2004.
29. VRZALA, J.: Korekční osteotomie bérce – srovnání dvou způsobů pooperačního léčení. Acta Chir. orthop. Traum. čech., 59: 229–234, 1992.
30. WADA, M., IMURA, S., NAGATANI, K., BABA, H., SHIMADA, S., SASAKI, S.: Relationship between gait and clinical results after high tibial osteotomy. Clin. Orthop., 334: 180–188, 1998.
31. WARDEN, S.J., MORRIS, H.G., CROSSLEY, K.M., BRUKNER, P.D., BENELL, K.L.: Delayed and non-union following opening wedge high tibial osteotomy: Surgeons results from 182 completed cases. Knee Surg. Sports Traum. Arthrosc., 13: 34–37, 2004.
32. WEBER, B.G.: Semitubular Plate as a Tension Band. In: BRUNNER, CH.F., WEBER, B.G.: Special Techniques in Internal Fixation. Berlin, Heidelberg, New York, Springer-Verlag 1982.
33. ZIMA, J.: Vysoká podstavná osteotomie tibie. Acta Chir. orthop. Traum. čech., 45: 58–64, 1978.

Poděkování SVI – lékařské knihovně Oblastní nemocnice Mladá Boleslav, a.s. nemocnice Středočeského kraje za zajištění studijních materiálů.

MUDr. Daniel Horáček,
Klinika Dr. Pírka s.r.o.,
Na Celně 885,
293 01, Mladá Boleslav
E-mail: danhor@seznam.cz

Barevná dokumentace byla dotována.

Práce byla přijata 20. 3. 2006.