

Korekcia uhlových, dĺžkových a rotačných deformít predkolenia Taylorovým priestorovým rámom - prvé skúsenosti

First Experience with Correction of Limb-Length Inequality and Angular and Rotational Deformities of the Tibia Using the Taylor Spatial Frame

M. KOKAVEC, M. GAJDOŠ, M. FRIŠTÁKOVÁ, E. HURAJ

Detská ortopedická klinika LFUK a DFNSP, Bratislava, Slovenská republika

SUMMARY

The authors analyse the first results of correction surgery for limb-length inequality and rotational and angular deformities of the tibia using the Taylor spatial frame in combination with the Ilizarov external fixator in three patients. The shortening of the tibia, 65 mm on the average (55, 60 and 80 mm, respectively), was due to tibial hemimelia in two patients and traumatic epiphyseolysis of the distal tibia in one patient. Distraction at a rate of 1 mm/day was controlled three-times a day on two contralateral struts. It started on the seventh day after osteotomy in all three patients. On the second post-operative day, rehabilitation started with standing up and walking with crutches. The additional fixation of the heel and foot was removed at 3 months after distraction was terminated so that ankle exercise would be possible. No serious complications were recorded. The average distraction index was 0.91 and the average tibial lengthening was 65 mm. Callus consolidation was achieved at 131 days after the end of distraction phase. Approximately at 10 months post-operatively, the patients reported full weight-bearing of the extremity.

Key words: Taylor spatial frame, callus distraction, deformity correction.

ÚVOD

Rozdiely v dĺžke končatín sú pomerne častým symptómom, s ktorým sa stretávame na ortopedickej ambulancii. Skutočný rozdiel v dĺžke končatín je podmienený segmentálnym skrátením alebo predĺžením femuru a/alebo tibie, a to z viacerých príčin, medzi ktoré zaraďujeme:

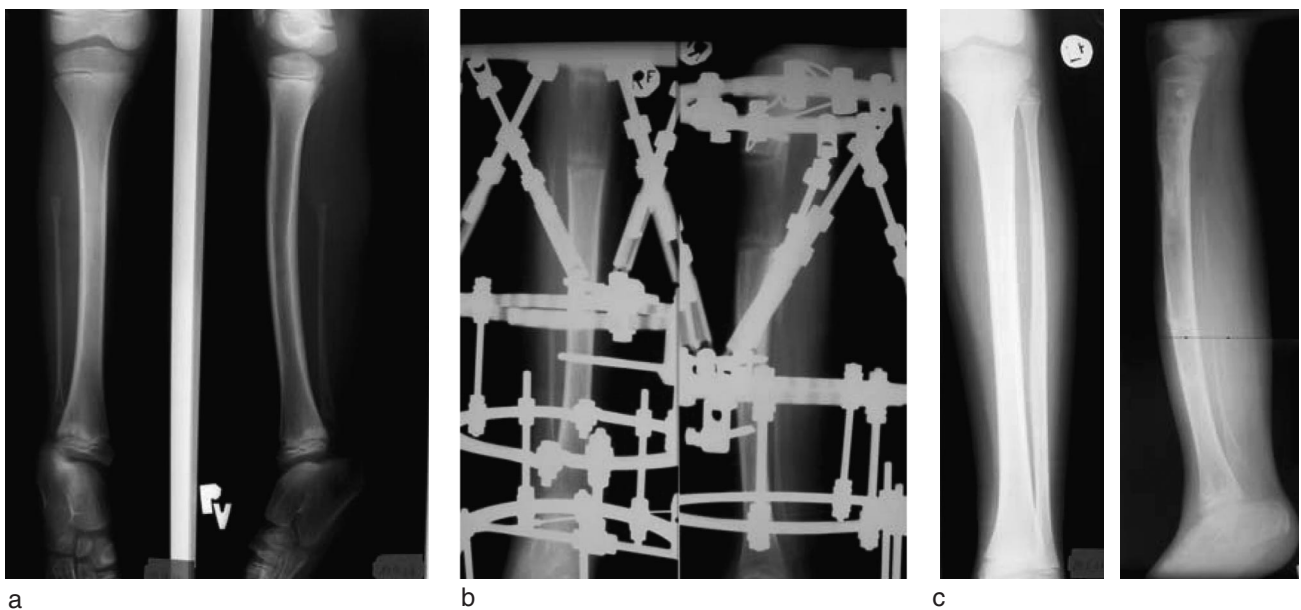
- vrodené deformity (vrodená femorálna deficiencia, fibulárna a tibiálna hemimelia),
- metabolické ochorenia (rachitída, mukopolysacharidózy),
- potraumatické a po infekčnej deformity (s porušením rastovej platničky),
- deformity po tumoroch (osteochondrómy, enchondrómy),
- osteodysplázia (metafyzárna dysplázia),
- neurologicky podmienené deformity (poliomyelitída),
- ochorenia bedrového kĺbu (M. Calvé-Legg-Perthes, vývojová dysplázia bedra),
- vrodená pseudoartróza tibie,
- idiopatické axiálne a rotačné deformity.

Klinicky sa zmena v dĺžke končatín prejaví na postavení panvy. Z radiologických a klinických vyšetrení dokážeme určiť skutočné femorálne alebo tibiálne skrátenie. Kľbová kontraktúra alebo skrátenie svalov môže

byť príčinou relatívneho (virtuálneho) rozdielu v dĺžke končatín.

Pri liečbe dĺžkových rozdielov končatín je vždy potrebné určiť predchádzajúci a predpokladaný rast femuru a tibie. Najpoužívanejšou metodikou na predpoved rozdielu dĺžky končatín v zrelom kostnom veku je Moseleyho graf (6) a Paleyho metóda (7). Každú deformitu je potrebné vyhodnotiť vo frontálnej rovine (varozita, valgozita, translácia) ako aj v sagitálnej rovine (antekurvácia, rekurvácia, translácia). Pri predoperačnom plánovaní treba mať vždy na mysli možnú rotačnú a dĺžkovú diskrepanciu. Paleyho-Herzenbergov test dokáže určiť lokalizáciu femorálnej a/alebo tibiálnej deformity (8). Vykonáva sa na dlhých rádiogramoch končatín s určením a porovnaním uhlov mechanickej osi a kondylárnej kĺbovej osi. Predoperačne je potrebné tiež určiť centrum rotácie angulácie (CORA), v ktorom sa vykonáva následne osteotómia.

Taylorov priestorový rám (Taylor spatial frame – TSF) je cirkulárny externý fixátor založený na systéme dvoch odľahčených karbonových kruhov spojených šiestimi teleskopickými rozperami. V súčinnosti so softwarovým programom umožňuje korekciu dĺžkových, uhlových a rotačných deformít za pomoci šiestich vzpier vo všetkých troch rovinách. Po dokončení primárneho distrakčného programu môže byť akákoľvek reziduálna deformita korigovaná prídavným softwarovým programom.



Obr. 1. a – Fibulárna hemimelia u 9-ročného chlapca, skrátenie predkolenia 55 mm; b – stav po elongácii TSF (noha a členok fixovaný prídavným Ilizarovým rámom); c – definitívna konsolidácia kalusu po distrakcii

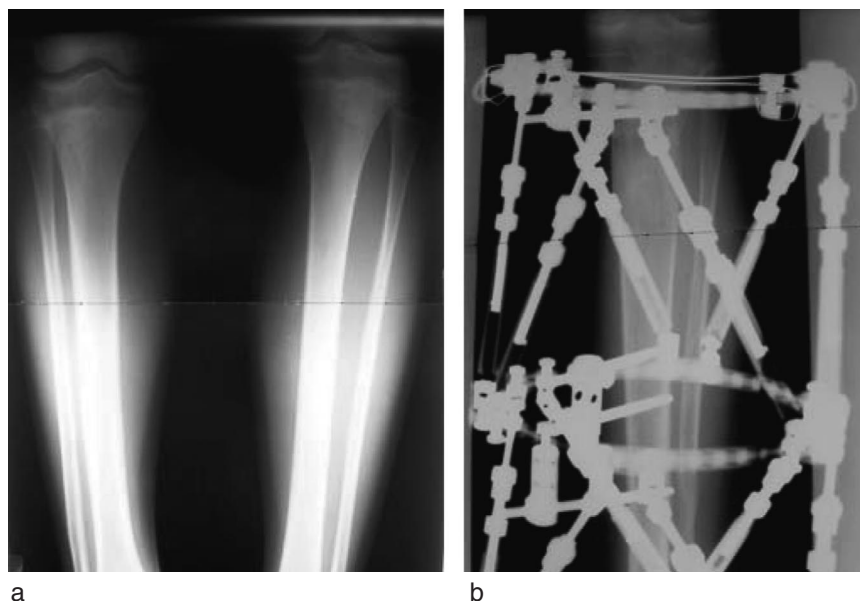
Kazuistika 1 (obr. 1a-c)

Deväťročný pacient s anamnézou postupného skracovania pravého predkolenia a pravej nohy na podklade fibulárnej hemimelie. Celkové skrátenie predkolenia pred operáciou merané klinicky a na porovnávacích radiogramoch dolných končatín bolo 55 mm, členok bol v ekvinóznom postavení, prítomná bola aplázia talu. Zaznamenaná bola 10-stupňová intrarotácia tíbie, pacient nosil individuálnu obuv a ortézu. Podľa klinického a radiologického obrazu pacienta bol pripravený, skonštruovaný a následne vysterylizovaný TSF. V celkovej anestézii bola v prvom slede vykonaná perkutánna elongácia Achillovej šľachy a preťatá bola fibula v strednej tretine dĺžky, následne bol naložený TSF a fixovaný na predkolenie 3 Schanzovými skrutkami a Kirschnerovými drôťmi. Do systému bol zavzatý členok a noha pridaním Ilizarovho kruhu, polkruhu a závitníc. Pre dobrú stabilitu kolena a prítomnosť LCA overenú na MRI nebolo potrebné premostenie kolenného kĺbu Ilizarovým systémom. Na záver bola vykonaná v proximálnej časti tíbie z krátkého rezu za pomoci vrtáku a dláta zatvorená osteotómia a po skompletizovaní aparátu bolo naložené sterilné krytie a elastická bandáž. Neboli zaznamenané väčšie krvné straty. Pooperačne bol pacient deň v epidurálnej anestézii, antibiotická profylaxia bola podaná v 3 dávkach (3x1g Axetine), od 2. pooperačného dňa bola zahájená vertikalizácia pacienta o 2 nemetských barľách. V deň operácie bol počítačovým softvérom vygenerovaný rozpis distrakcie a korekcie intrarotácie tíbie. Distrakcia bola započatá na 7 pooperačný deň, rýchlosťou 1mm/deň. Rodičia pacienta boli inštruovaní o spôsobe distrakcie a na 10 deň od operácie bol pacient prepustený do domácej liečby. Pacient absolvoval týždenne kontroly na našom pracovisku, vykonané boli prevazy rán, radiogramy boli zhotovené v deň po

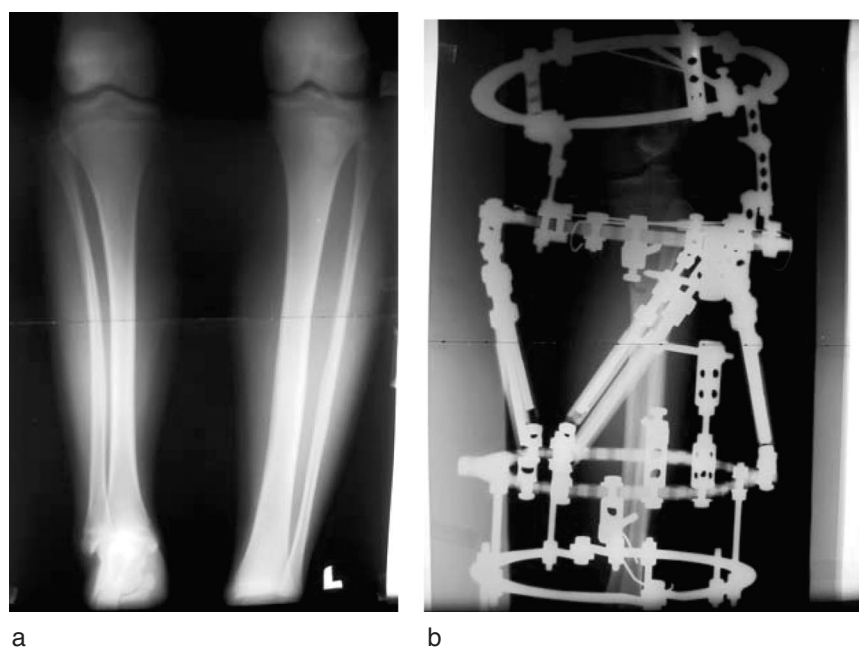
operácii, týždeň po započatí distrakcie a následne v dvojtyždňových intervaloch až po dosiahnutie definitívnej korekcie skrátenia. Následne bolo sledované vyzrievanie kalusu radiologicky po 6, 12 a 24 týždňoch, kedy bol aparát zložený. V okolí Schanzových skrutiek sa objavila povrchová infekcia so sekréciou s pozitívnou kultiváciou (*Staphylococcus aureus*), pre ktorú bol pacient ďalej preliečený antibiotikom podľa citlivosti. Po sňatí aparátu boli rany zhojené, bez secernácie. Celková doba distrakcie bola 58 dní, distrakčný index u tohto pacienta (celková dĺžka distrakcie v mm lomeno počet dní distrakcie) bol 0,95.

Kazuistika 2 (obr. 2a, b)

Trináročný pacient s 4-ročnou anamnézou postupného skracovania pravého predkolenia nejasnej etiológie. Celkové skrátenie pravého predkolenia klinicky a aj na porovnávacích radiogramoch v 2 projekciách s mierkou bolo 6 cm. Noha bola v 15-stupňovej ekvinozite, s rezistenciou pri pokuse o extenziu v členku. Na bočnej rtg snímke bola zreteľne zaniknutá dorzálna časť distálnej rastovej epifýzy tíbie s posunom artikulácie štrbiny členka posteriorne pravdepodobne na traumatickom podklade. Nakoľko išlo o zložitú viacúrovňovú deformitu rozhodli sme sa komplexne využiť možnosti TSF zloženého z dvoch aparátov (3 kruhov a 12 rozpier). Distálny TSF korigoval dorzálnu deformitu tíbie a distahoval predkolenie o 1 cm a proximálny TSF mal za úlohu korigovať skrátenie 5 cm a korigovať varozitu predkolenia 5 stupňov. Deň pred operáciou bol aparát skonštruovaný a následne daný na sterilizáciu. V celkovej anestézii bola u pacienta vykonaná v prvom slede zatvorená distálna epifizeodéza tíbie a distálnej fibuly vrtákom a frézou a osteotómia fibuly na prechode jej strednej a distálnej tretiny. Následne bol naložený kom-



Obr. 2. a – Stav po traumatickej epifyzeolýze distálnej tíbie u 13-ročného pacienta, skrátenie predkolenia 60 mm; b – stav po elongácii dvojíťm TDS (proximálne distrakcia, distálne korekcia), noha a členok fixovaný prídavným Ilizarovým aparátom



Obr. 3. a – Štrnástročná pacientka s fibulárnou hemimeliou, skrátenie predkolenia 59 mm; b – stav po naložení TDS, prvý deň distrakcie, noha a koleno fixované prídavným Ilizarovým systémom

binovaný TDS a ku kosti fixovaný Kirschnerovými drôťmi a 5 Schanzovými skrutkami. Členok a noha boli premostené prídavným Ilizarovým systémom (polkruh, závitnice, skrutky). Na záver boli pod rtg zosilovačom vykonané za pomoci vrtáka a dláta zatvorené osteotómie tíbie, proximálne a distálne. Po suture operačných rán, bolo naložené sterilné krytie, elastická bandáž a za pomoci softvéru počítača boli vygenerované dva nezávislé programy (proximálny – distrakčný a distálny – korekčný). Pooperačne bol pacient deň v epidurálnej anestézii, antibiotická profylaxia bola podaná v 3 dávkach (3x1,5g Axetine), od 2. pooperačného dňa bola zahájená vertikalizácia pacienta o 2 nemeckých barliach. Distrakcia bola započatá na 7 pooperačný deň, rýchlosťou 1mm/deň. Rodičia pacienta boli inštruovaní o spôsobe distrakcie a na 10 deň od operácie bol pacient

prepustený do domácej liečby. Následné klinické a radiologické kontroly prebiehali podľa scenára uvedeného u prvého pacienta. Nevyskytli sa žiadne cievne, neurologické ani zápalové komplikácie, po 7 mesiacoch od ukončenia distrakcie bola evidentná úplná konsolidácia kalusu. Po sňatí aparátu boli rany zhojené, bez secernácie, celková doba distrakcie bola 50 dní (distrakcia prebiehala na dvoch miestach) distrakčný index bol 0,83.

Kazuistika 3 (obr. 3a, b)

Štrnástročná pacientka s fibulárnou hemimeliou s chýbajúcimi dvomi lúčmi nohy a apláziou predného skríženého väzu, s postupným vyvinutím skrátenia PDK o 59 mm na úkor predkolenia. Na radiogramoch bola

zaznamenaná 20-stupňová intrarotácia tíbie a zreteľná pravostranná lumbálna skoliotická krivka 12 stupňov podľa Cobba. Podľa klinického a radiologického obrazu pacientky bol skonštruovaný a následne vysterylizovaný TSF. V celkovej anestézii bola v prvom slede pretatá fibula v strednej tretine dĺžky, následne bol naložený TSF a fixovaný na predkolenie 5 Schanzovými skrutkami a 3 Kirschnerovými drôťmi. Do systému bol zavzatý členok a noha (pridaním Ilizarovovho kruhu, polkruhu a závitnice) a koleno (pridaním Ilizarovovho kruhu a dvoch klbov centrovaných na stred rotácie). Na záver bola vykonaná v proximálnej časti tíbie z krátkého rezu za pomoci vrtáku a dláta zatvorená osteotómia a po skompletizovaní aparátu bolo naložené sterilné krytie a elastická bandáž. Pooperačne bola pacientka deň v epidurálnej anestézii, antibiotická profylaxia bola podaná v 3 dávkach (3x1,5g Axetine), od 2. pooperačného dňa bola zahájená vertikalizácia pacienta o 2 nemeckých barliach. V deň operácie bol počítačovým softvérom vygenerovaný rozpis distrakcie a korekcie intrarotácie tíbie. Distrakcia bola započatá na 7. pooperačný deň, rýchlosťou 1mm/deň. Rodičia pacienta boli inštruovaní o spôsobe distrakcie a na 10 deň od operácie bola pacientka prepustená do domácej liečby. Pacientka absolvovala týždenne kontroly na našom pracovisku, podľa scenára uvedeného u prvého a druhého pacienta, v súčasnosti je ukončená distrakcia skrátenia a prebieha konsolidácia kalusu na naloženom TSF. Celková doba distrakcie bola 84 dní, distrakčný index bol 0,95.

DISKUSIA

Ilizarovov externý-rámový fixátor (IRF) bol vyvinutý v ruskom Kurgane v 50. rokoch minulého storočia a len pomaly prenikal do povedomia zahraničných ortopédov. Na Slovensku bol prvýkrát použitý v roku 1973 na I. ortopedickej klinike LFUK a FNŠP v Bratislave (4). Ilizarovova metóda sa do západných krajín dostala až po roku 1982 a rozmachu sa dožila až po prvej publikácii v angličtine v roku 1989 (1, 2).

Taylorov priestorový rám bol vyvinutý v 90. rokoch minulého storočia a umožnil korekciu zložitejších komplexných deformít v jednom sedení (9). Na Slovensku bol prvýkrát použitý v roku 2007 na Detskej ortopedickej klinike LFUK a DFNSP v Bratislave na korekciu kombinovaných deformít. Prvé výsledky sú optimistické a v plnej zhode s výsledkami zahraničných pracovníkov. Priemerný distrakčný index (celková dĺžka distrakcie v mm lomeno počet dní distrakcie) bol u uvedených kazuistik 0,91 a priemerná celková dĺžka distrakcie bola 65 mm. Kompletnú konsolidáciu kalusu bola zaznamenaná za 131 dní po ukončení distrakčnej fázy (hodnotení pacienti 1, 2). V priemere 10 mesiacov od operácie mali pacienti výborné funkčné výsledky. Tento údaj je temer porovnateľný s údajom Višňu a spol., ktorí ho použili pre hodnotenie konsolidácie kalusu po elongácii predkolenia intramedulárnym ISKD klincom (10). Výskum v oblasti intramedulárneho klincovania ponúka široké perspektívy využitia v budúcnosti (3).

Manner a spol. porovnávali predoperačné a pooperačné radiogramy pacientov operovaných TSF a IRF systémami (5). V skupine TSF sa deformitu podarilo korigovať u 90,7 % pacientov, kým v skupine IRF len u 55,7 %. Pri hodnotení výsledkov korekcie v jednotlivých rovinách dosiahol TSF vyššie percento výborných výsledkov.

ZÁVER

Hlavnou výhodou TSF je schopnosť simultánnej korekcie kombinovanej abreviačno-rotáčnej deformity kosti. Pri korekcii reziduálnej deformity nie je nutná zmena nastavenia rámu, čo ušetrí mnoho času pri opakovaných kontrolách. Predoperačná montáž Taylorovho systému je rýchla a porovnateľná s Ilizarovovým systémom. Počítačom vygenerovaný rozpis elongácie rozpierok uľahčuje pacientovi a jeho rodine vlastnú precíznú korekciu deformity vo viacerých rovinách. Problémom zostáva vysoká cena TSF v porovnaní s Ilizarovovým externým fixátorom, a preto je jeho indikácia zatiaľ obmedzená na riešenie kombinovaných uhlovo-dĺžkovo-rotáčnych deformít končatín.

Literatúra

1. ILIZAROV, G. A.: The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues: part I. Clin. Orthop., 238: 249–281, 1989.
2. ILIZAROV, G. A.: The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues: part II. Clin. Orthop., 239: 263–285, 1989.
3. KUHN, S., HANSEN, M., ROMMENS, P. M.: Extending the indications of intramedullary nailing with the expert tibial nail. Acta Chir. orthop., Traum. čech., 75: 77–87, 2008.
4. MAKAI, F., KOKAVEC, M.: Historický pohľad na vznik a rozvoj ortopedie a traumatologie. Bratislava, Herba 2004.
5. MANNER, H. M., HUBL, M., RADLER, C., GANGER, R., PETJE G., GRILL F.: Accuracy of complex lower-limb deformity correction with external fixation: a comparison of the Taylor spatial frame with Ilizarov ring fixator, J. Child. Orthop., 1: 55–61, 2007.
6. MOSELEY, C.F.: A straight line graph for leg length discrepancies. J. Bone Jt Surg., 59-A: 174–179, 1977.
7. PALEY, D.: Current techniques of limb lengthening (review). J. pediat. Orthop., 8: 73–92, 1988.
8. PALEY, D., HERZENBERG, J. E., TETSWORTH, K., MCKIE, J., BHAVE, A.: Deformity planning for frontal and sagittal plane corrective osteotomies. Orthop., Clin. N. Amer., 3: 425–465, 1994.
9. ROZBRUCH, S. R., FRAGOMEN A. T., ILIZAROV, S.: Correction of tibial deformity with use of the Ilizarov-Taylor spatial frame. J. Bone Jt Surg., 4-A: 156–174, Supl. 88, 2006.
10. VIŠŇA, P., BEITL, E., ŠMIDL, Z., KALVACH, J., JAGANJAC, E.: Prolongace bérce pomoci kalus-distrakce s využitím kinetického intramedulárního hřebu. Acta Chir. orthop., Traum. čech., 74: 287–291, 2007.

Doc. MUDr. Milan Kokavec, Ph.D.,
Zálužická 9,
821 01 Bratislava
E-mail.: kokavec@dfnsp.sk

Práce byla přijata 7. 4. 2008.