

Predĺžovanie končatín na Ortopedickej klinike LF UK a NÚDCH

MUDr. Martina Frištáková, PhD., prof. MUDr. Milan Kokavec, PhD., MPH

Ortopedická klinika LF UK a NÚDCH, Bratislava

Korekcia deformít horných a dolných končatín v závislosti od etiológie (prognózy ďalšieho vývoja), lokality, veku pacienta a typu deformity ponúka pestrú paletu možností ich liečby. Využívané sú rôzne techniky a operačné postupy ako osteotómie, epifyzeodézy alebo elongácie kostí. Možno nimi riešiť samostatne uhlové úchyľky, dĺžkový deficit končatiny alebo oboje súčasne.

Autori opisujú aktuálne používané možnosti liečby dĺžkových rozdielov a uhlových deformít končatín. Približujú proces terapie od počiatku plánovania a výberu najoptimálnejšieho typu korekcie až po dosiahnutie požadovaného výsledku. Informujú taktiež o rizikách a komplikáciách, ktoré sú spojené s jednotlivými operačnými postupmi a použitými typmi fixátorov.

Kľúčové slová: korekcia deformít, korekčná osteotómia, elongácia – predĺžovanie kostí, epifyzeodéza, externé fixátory, intramedulárne systémy

Limb elongation in Orthopedic Department of the Medical Faculty at Comenius University and the National Institute of Children's Diseases

Correction of upper and lower extremity deformities, depending on etiology (prognosis of further development), location, patient age and deformity type, offers a wide range of treatment options. Various techniques and surgical procedures such as osteotomy, epiphysis or bone elongation are to be used. These can solve either angular deviations or limb length deficiency or both.

The authors describe currently used options for the treatment of length differences and angular deformities of the limb. Explaining the therapy process from initial planning, thru selection of optimal correction method to achieving the desired results. They also report on the risks and complications associated with selected correction procedures and the fixator types used.

Key words: deformity correction, osteotomy, bone elongation, epiphyseodesis, external fixators, intramedullar elongation system

Pediatr. prax, 2018;19(5):199-202

Úvod

Rozdielna dĺžka končatín (najmä dolných) je relatívne častým nálezom pri ortopedickom vyšetrení. Deformity dolných končatín zapríčínajú patologické pohybové stereotypy, zvýšené až patologické zaťažovanie celého pohybového aparátu a v neposlednom rade aj vznik bolestí.

Uhlové deformity a dĺžková diskrepancia končatín môže byť podmienená rôznymi etiologickými agensami. Štrukturálna anizomelia – rozdielna dĺžka končatín, je podľa pôvodu vrodená (napríklad fibulárna hemimelia, femorálna amelia) alebo vývojová, rozvíjajúca sa postupne vplyvom retardačného alebo stimulačného agensu na danú lokalitu kosti.

Akútne skrátenie končatiny vzniká napríklad na podklade dislokovanej fraktúry alebo luxácie. Pri tumoroch a tumorom podobným afekciách sú typické nielen dĺžkové anomálie, ale aj osové deviácie s ťažkými uhlovými deformitami.

Korekcia deformít horných a dolných končatín v závislosti od etiológie (prognózy ďalšieho vývoja), lokality, veku pacienta a typu deformity ponúka pes-

trú paletu možností ich liečby. Využívajú sa rôzne techniky a operačné postupy od jednoduchých po trojdimenzionálne osteotómie, ktorými možno riešiť uhlové úchyľky aj dĺžkový deficit končatiny. Počas obdobia rastu sa využíva napríklad spomalenie až zastavenie rastu končatiny – epifyzeodézou. Pri veľkých dĺžkových rozdieloch je najčastejšie aplikovaná metóda predĺžovania kostí – elongácia. Postupy a typy používaných elongačných mechanizmov – fixátorov, sa do súčasnosti mnohonásobne rozvinuli a aktuálne sú dostupné externé aj interné – intramedulárne systémy, ktorými sa postupne koriguje dĺžková aj osová deformita.

Korekcia vrodených a získaných deformít končatín patrí do základného liečebného portfólia operačných postupov od počiatkov fungovania Detskej ortopedickej kliniky LF UK a NÚDCH v Bratislave. Tradícia liečby založená na úprave dĺžkovej diskrepancie končatín, v niektorých prípadoch aj korekcii osovej odchýľky, zaznamenala za posledné desaťročia aj na našej klinike mnohonásobný posun.

Výber operačnej techniky a indikácia

Pri snahe o úpravu dĺžky kratšej končatiny je možnosť využiť rôzne operačné techniky: jednorazové predĺženie kosti vložением kostného štepu, predĺženie kosti pomocou roztvárackej osteotómie alebo predĺženie kosti elongáciou – natahovaním. V niektorých prípadoch sa u detí v období rastu využíva aj opačný prístup – zaťaženie rastu dlhšej končatiny pomocou epifyzeodézy (fixácie rastových štrbín).

V indikácii a pri výbere príslušného druhu liečby hrá úlohu:

- príčina deformity
- dĺžka skrátenia a prípadná uhlová deformita
- úroveň skrátenia (humerus, predlaktie alebo ich kombinácia, femur, predkolenie alebo ich kombinácia)
- osové pomery končatiny
- vek pacienta a stav osifikácie pohybového aparátu – kostný vek
- schopnosť spolupráce pacienta a rodičov počas liečby
- dostupnosť inštrumentária
- odborná erudícia operátora a ostatného personálu.

Indikáciou na operačnú liečbu dolnej končatiny je skrátene viac ako 4 cm. Pri horných končatinách zohráva hlavnú úlohu získanie maximálnej funkčnosti končatiny. Relatívnou indikáciou na operáciu je diferencia dĺžky končatín 2 – 4 cm. Flexibilita individuálneho prístupu zohľadňuje celkový stav pacienta, pridružené ochorenia, psychologické faktory, očakávania, motiváciu a spoluprácu pacienta.

Anamnézou a klinickým vyšetrením možno odlíšiť štrukturálny podklad nerovnakej dĺžky končatín od funkčného, t. j. kontraktúry spôsobujúce skrátene končatiny. Po overení štrukturálneho skrátene končatiny RTG vyšetrením nasleduje exaktné zmeranie dĺžkového rozdielu a určenie skráteneho segmentu alebo segmentov končatiny. Taktiež je pred začatím liečby nevyhnutné zohľadniť obdobie zostávajúceho rastu, respektíve urobiť predikciu výšky dieťaťa v dospelosti. Podľa veku pacienta je možné využiť viaceré spôsoby predikcie rastu postihnutej končatiny a čo najpresnejšie určiť rozdiel v dĺžke končatín po ukončení rastu. U dospelých pacientov a detí po ukončení rastu môžeme skrátene a deformitu pokladať za definitívnu a o to jednoduchšie naplánovať najoptimálnejšiu korekciu (1).

Klasifikácia príčin rozdielnej dĺžky končatín

Prehľadné znázornenie vrodených, zápalových, neurologických, tumorózných, traumatických a iných príčin skrátene alebo predĺžene končatiny sumarizuje tabuľka 1 (2).

Samotný postup pri plánovaní korekcie nerovnakej dĺžky dolných končatín názornejšie ukazuje obrázok 1 (3). Navrhované operačné riešenia na obrázku sú informatívne a vždy je potrebné zohľadniť individuálne potreby a možnosti pacienta a pracoviska.

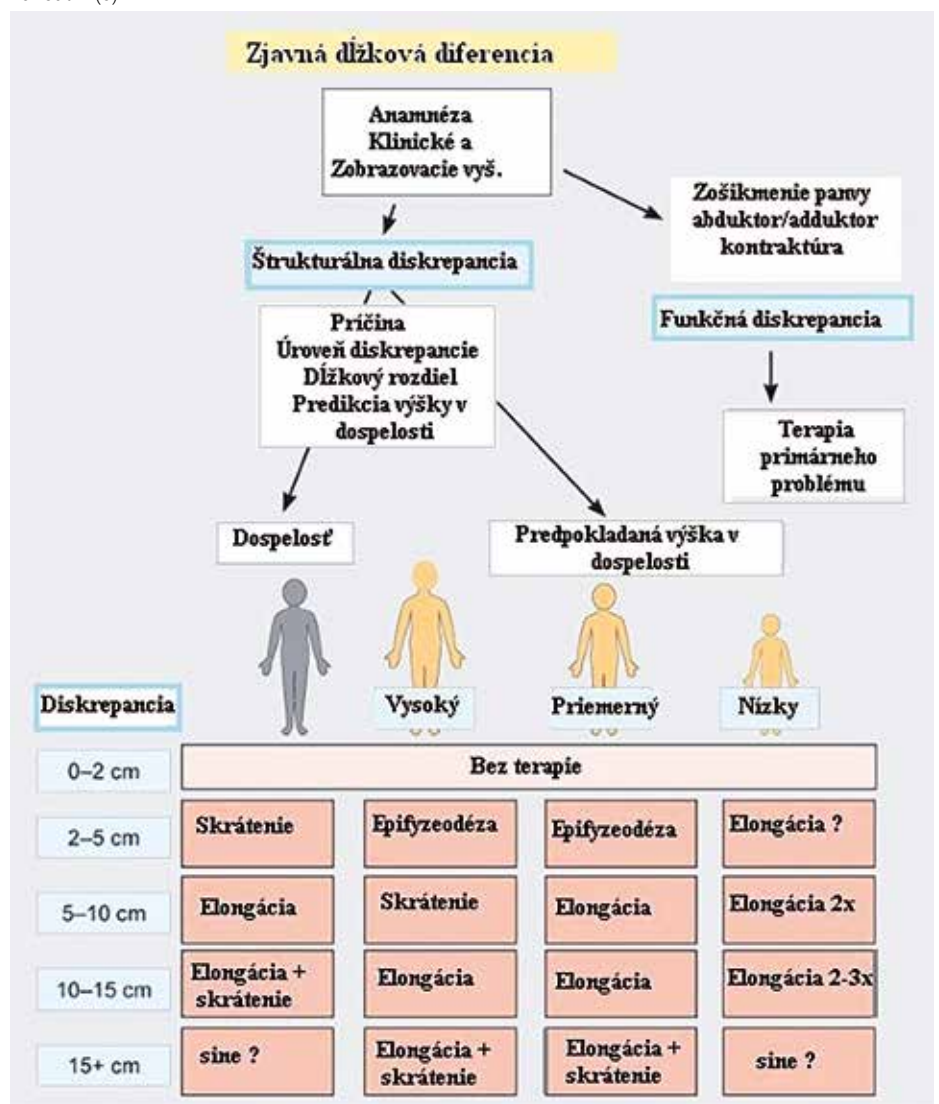
Materiál a metódy

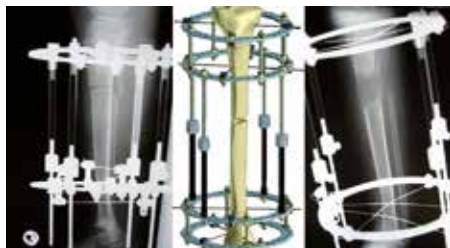
Najrozšírenejším a najpoužívanejším spôsobom korekcie veľkých dĺžkových rozdielov končatín sú v súčasnosti externé fixátory. Sú to mechanizmy a rámy na fixáciu kostí, pomocou ktorých je možné realizovať elongáciu – natáňovanie kostí, a v prípade potreby aj korekciu zakrivenia kosti.

Tabuľka 1. Etiológia predĺžene a skrátene končatiny (2)

Príčina	Skrátene končatiny	Predĺžene končatiny
Vrodené	Kongenitálna hemiatrofia (aplázia) Dyschondroplázia (M. Ollier) Epifyzeálna dysplázia DDH Pes equinovarus kongenitus	Vaskulárne anomálie (Klippel-Trenaunay syndróm, Parker Weber syndróm)
Zápal	Deštrukcia rastovej platničky (osteomyelitída, TBC, septická artritída, reumatoidná artritída)	Stimulácia rastovej platničky (osteomyelitída diafýzy, Brodieho absces, metafyzeálna TBC, septická artritída, elefantíáza mäkkých tkanív)
Neurologické	Poliomyelitída Paralýza	Sympatektómia
Tumor	Enchondromatóza Mnohopočetné exostózy Veľkobunkový tumor Neurofibromatóza (M. Recklinghausen) Kostné cysty	Hemangióm Lymfangióm Veľkobunkový tumor Fibrózne dysplázia (M. Jaffe-Lichtenstein) Generalizovaná fibrózne cystická osteitída
Trauma	Deštrukcia epifyzárnej platničky Popáleniny Diafyzálna fraktúra s dislokáciou fragmentov	Dia- a metafyzárne fraktúry Trombóza femorálnej alebo iliakálnej vény
Ostatné	Rádioterapia Dlhodobá imobilizácia a odľahčovanie Metabolické osteopatie M. Perthes	Metabolické osteopatie

Obrázok 1. Plánovanie a odporučený terapeutický postup pri korekcii dĺžkovej diskrepancie dolných končatín (3)



Obrázok 2. Ilizarovov externý fixátor

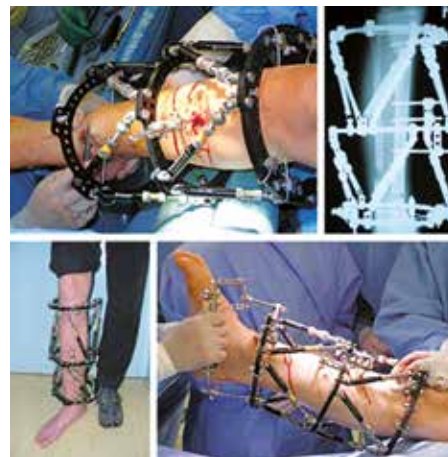
Historicky známe externé fixátory, ktoré sa používali na stabilizáciu zlomenín a neskôr aj s istými úpravami na predĺžovanie kostí, boli opísané už na začiatku 20. storočia. Významný posun vo filozofii a vnímaní možnosti uplatnenia externých fixátorov prišiel v 50. rokoch minulého storočia zo silnej ruskej školy v popredí s G. A. Ilizarovom, ktorý zostrojil v roku 1952 stavebnicový systém – Ilizarovov kompresívno-distrakčný aparát vonkajšej fixácie, ktorý používal nielen pri liečbe zlomenín, ale dosahoval aj výborné výsledky v elongácii končatín (4, 5, 6). V 80. rokoch bol skonštruovaný a do dneška je veľmi populárny taliansky aparát Orthofix, typ unilaterálneho externého fixátora fixujúceho kosť pomocou Steinmannových skrutiek (6). Najnovším prírastkom v skupine externých fixátorov je Taylorov priestorový rám (Taylor spatial frame – TSF). Vyvinuli ho v 90. rokoch minulého storočia a umožňuje korekciu zložitejších komplexných deformít v jednom sedení. Na Slovensku sa prvýkrát použil v roku 2007 na Detskej ortopedickej klinike LF UK a DFNSP v Bratislave na korekciu kombinovaných deformít dolných končatín. Hlavnou výhodou TSF je schopnosť súčasnej korekcie kombinovanej viacovinovej deformity a skrátenej kosti. Prednosťou TSF je počítačom vygenerovaný rozpis – plán korekcie, čo uľahčuje pacientovi a jeho rodine samostatnú korekciu deformity v domácom prostredí (7).

Všetky spomínané externé fixátory (Ilizarovov fixátor na obrázku 2, Orthofix na obrázku 3 aj Taylorov rám na obrázku 4) sa do súčasnosti úspešne používajú v liečbe kostných deformít a skrátenej na našej klinike. Podľa typu deformity sa pri plánovaní liečby zohľadňujú jednotlivé prednosti a benefity každého z fixátorov a následne sa použije najvýhodnejší z nich.

Obrázok 3. Orthofix

S pokrokom a miniaturizáciou prístrojovej techniky sa rozšírili možnosti predĺžovania kostí aj o intramedulárnu – vnútrodreňovú dynamickú fixáciu kostí. Od roku 2016 sa pri liečbe v indikovaných prípadoch používa aj intramedulárny predĺžovací systém Precice, ktorého veľkou výhodou je jeho relatívne mini-invazívne zavádzanie do kosti a následne jednoduchá distrakcia – predĺžovanie pomocou silného magnetu (obrázok 5). Pacienti veľmi oceňujú hlavne komfort počas samotnej liečby a výrazne väčšiu mobilitu končatiny v porovnaní s externými fixátormi (8, 9, 10).

Metóda predĺžovania kostí spočíva v chirurgickom prerušení kosti v mieste plánovanej elongácie a upevnení aparátu nad a pod miestom prerušenia. Týmto spôsobom sa fixuje prerušená kosť a končatina sa ňaťahuje každý deň o 0,5 – 1 mm. Metóda sa nazýva aj distrakcia a ide o ňaťahovanie mäkkého tkaniva a hojacej sa kosti pomocou externého alebo interného aparátu – distraktora. Dĺžka možného ňaťahovania závisí od stavu mäkkých častí a celkovej kondície pacienta. Po dosiahnutí plánovanej dĺžky nasleduje obdobie prehojovania a kalifikácie novovytvorenej kosti, ktoré trvá približne trojnásobok času potrebného na distrakciu. Jednoduchšie povedané, prehojenie kosti natiahnutej o 1 cm trvá približne 30 dní. Zloženie aparátu je

Obrázok 4. Taylorov priestorový rám (TSF)**Obrázok 5.** Precice – intramedulárny elongačný systém (8)

bezpečné až po dostatočnom prehojení kalusu, ktoré sa hodnotí na RTG snímke (4, 5). Počas celého obdobia ňaťahovania je aktivita pacienta limitovaná na chôdzu o barlách pri liečbe dolných končatín, eventuálne šetriaci režim pri elongácii hornej končatiny. Pobyt v nemocnici je viazaný iba na krátke pooperačné obdobie, počas ktorého je pacient a rodičia poučení o režime a obsluhu fixátora. Samotnú distrakciu už vykonáva pacient doma sám na základe presne stanovených inštrukcií a naplánovaného rozpisu.

Komplikáciami pri tejto metóde môžu byť opuchy končatiny, bolesti na cievnom alebo neurologickom podklade, vytvorenie pakľbu, protrahované hojenie, skrátenej šliach, obmedzenie hybnosti kĺbu, infekcie okolia fixačných skrutiek a drôtov (pri externých fixátoroch) a v ťažkých prípadoch aj osteomyelitída.

Záver

Aj v súčasnosti vznikajú a prezentujú sa nové typy aparátov na predĺžovanie končatín z nových materiálov (kompozitné materiály, karbónové vlákna, titán) výhodných vlastností, ktoré

zefektívňujú možnosti liečby, zvyšujú bezpečnosť a skvalitňujú pacientovi život už počas obdobia terapie. Ortopedická klinika LF UK a NÚDCH udržiava spoluprácu s mnohými zahraničnými pracoviskami a tým prináša pokrok a najnovšie možnosti aj našim detským pacientom.

Literatúra

1. Paley D, Tetsworth K. Mechanical axis deviation of the lower limbs. Preoperative planning of multiapical frontal plane angular and bowing deformities of the femur and tibia. Clin Orthop Relat Res. 1992;280:65-71.
2. Tachdjian MO. Pediatric Orthopedics. Vol. I.dg-IV. 2nd ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 1990.
3. Morrissy RT, Weinstein SL. Lovell & Winter's Pediatric Orthopaedics. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
4. Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues: part I. Clin. Orthop. 1989;238:249-281.
5. Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues: part II. Clin. Orthop. 1989;239:263-285.
6. Makai F, Kokavec M. Historický pohľad na vznik a rozvoj ortopédie a traumatológie. Bratislava: Herba; 2004.
7. Ganger R, Radler C, Speigner B, Grill F. Correction of post-traumatic lower limb deformities using the Taylor spatial frame. Int Orthop. 2010;34(5):723-730.
8. Available from: <https://paleyinstitute.org/centers-of-excellence/stature-lengthening/the-precice/>.
9. Kirane YM, Fragomen AT, Rozbruch SR. Precision of the PRECICE Internal bone lengthening nail. Clin Orthop Relat Res. 2014;472(12):3869-78.
10. Sabharwal S, Rozbruch SR. What's new in limb lengthening and deformity correction? J Bone Joint Surg Am. 2011;93:2323-232.

MUDr. Martina Frištáková, PhD.

Ortopedická klinika LF UK
a NÚDCH
Limbová 1, 833 40 Bratislava
m.fristakova@gmail.com

