

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2019

Jiří Nechutný

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

Jiří Nechutný

Studijní obor: Fyzioterapie 5342R004

**ETIOLOGIE, DIAGNOSTIKA A TERAPIE KULHÁNÍ
V DĚTSKÉM VĚKU**

Bakalářská práce

Vedoucí práce: prof. MUDr. Ivo Mařík, CSc.

PLZEŇ 2019

POZOR! Místo tohoto listu bude vloženo zadání BP s razítkem. (K vyzvednutí na sekretariátu katedry.) Toto je druhá číslovaná stránka, ale číslo se neuvádí.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 31. 5. 2019.

.....

vlastnoruční podpis

ABSTRAKT

Příjmení a jméno: Nechutný Jiří

Katedra: Katedra fyzioterapie a ergoterapie

Název práce: Etiologie, diagnostika a terapie kulhání v dětském věku

Vedoucí práce: prof. MUDr. Ivo Mařík, CSc.

Počet stran – číslované: 93

Počet stran – nečíslované (tabulky, grafy): 11

Počet příloh: 15

Počet titulů použité literatury: 37

Klíčová slova: kulhání u dětí, příčiny, diagnostika, komplexní léčení

Souhrn:

Tato bakalářská práce se zabývá etiologií, diagnostikou a terapií kulhání dětí. Je členěna na část teoretickou a praktickou, přičemž teoretická část se zabývá příčinami, diagnostikou a léčbou získaných či vrozených defektů dolních končetin na základě ortopedické i fyzioterapeutické.

Praktická část zahrnuje 2 kazuistická šetření vybraných pacientů. Součástí každého z nich je vyšetření a záznam průběhu terapie od první diagnostiky deformit až po jejich končené řešení. Přičemž tyto výsledky jsou diskutovány v následujících částech této práce.

ABSTRAKT

Surname and name: Nechutný Jiří

Department: Katedra fyzioterapie a ergoterapie

Title of thesis: Etiology, diagnostics and treatment of limping in children

Consultant: prof. MUDr. Ivo Mařík, CSc.

Number of pages – numbered: 93

Number of pages – unnumbered (tables, graphs): 11

Number of appendices: 15

Number of literature items used: 37

Keywords: childlimping, causes, diagnosis, comprehensivetreatment

Summary:

This thesis reviews an etiology, a diagnostics and a therapy of a children limp. It is divided into a theoretical and a practical part, where the theoretical part displays the causes, a diagnostics and a treatment of acquired or congenital defects of the lower extremities on based on ortopedic and physiotherapy treatment.

The practical part contains 2 case reports on the selected patients. Both of them contains an examination and a course of therapy from the first diagnosis to the final solution of the deformations. These solutions are discussed in following sectiones of this thesis.

PŘEDMLUVA

Cílem této práce je poukázat na důležitost provázanosti jednotlivých zdravotnických oborů (praktického lékařství, ortopedie, chirurgie, fyzioterapie a ergoterapie) a to v případě léčby nestejně délky končetin. Terapie těchto postižení bývá důležitá pro včasnou diagnózu již v útlém věku, kdy je možné ve vhodnou chvíli provést správné terapeutické postupy a jednotlivá zdravotnická pracoviště tak vhodně provázat. Z důvodu nedostatečné informovanosti v řadách odborníků však tato postižení často doprovázejí sekundární komplikace osového skeletu.

Poděkování

Děkuji panu prof. MUDr. Ivo Mařík, CSc. za odborné vedení práce, poskytování cenných rad, materiálních podkladů, vstřícnost a v neposlední řadě za jeho trpělivost. Dále děkuji pracovníkům Ambulantního centra pro vady pohybového aparátu, s.r.o., Olšanská 7, Praha 3 za medicínskou i technickou podporu.

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	11
SEZNAM TABULEK	12
SEZNAM ZKRATEK	13
ÚVOD.....	17
TEORETICKÁ ČÁST	19
1 ETIOLOGIE	19
1.1 Kulhání	19
1.2 Nestejná délka dolních končetin u dětí.....	19
2 DIAGNOSTIKA ASYMETRIE DOLNÍCH KONČETIN	23
2.1 Růst končetin a jejich predikce.....	23
2.2 Predikce zkratu končetiny	25
3 DIAGNOSTIKA V OBLASTI FYZIOTERAPIE.....	33
3.1 Vyšetření vzpřímeného držení těla	33
3.2 Vyšetření lokomoce	34
3.3 Vyšetření pasivního pohybu	34
3.4 Vyšetření chůze	34
3.5 Vyšetření kyčelního kloubu.....	35
3.5.1 Pasivní pohyb do abdukce a addukce	35
3.5.2 Aktivní pohyb do extenze.....	35
3.5.3 Aktivní pohyb do abdukce.....	36
3.5.4 Vyšetření musculus gluteus medius	36
3.5.5 Trendelenburgova zkouška.....	37
3.5.6 Antropometrické vyšetření dle Mojžíšové	37
4 TERAPIE.....	38
4.1 Léčení ortopedicko-protetické a ortopedicko-chirurgické	38
4.2 Fyzioterapeutické metody léčení	41
4.2.1 Koncept manželů Bobathových.....	42
4.2.2 Inhibice a facilitace.....	42
4.2.3 Techniky propioceptivní a taktilní stimulace	43
4.2.4 Vojtova reflexní terapie	43
4.2.5 Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF)	46
4.2.6 Příklady dalších technik	47
PRAKTICKÁ ČÁST	49
CÍL A ÚKOLY PRÁCE	50
VÝZKUMNÉ OTÁZKY, VÝZKUMNÉ PROBLÉMY	51

CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU.....	52
METODIKA PRÁCE.....	53
5 ODBĚR ANAMNÉZY	53
6 VYŠETŘENÍ TRENDELENBURGOVA PŘÍZNAKU.....	54
7 ANTROPOMETRICKÉ VYŠETŘENÍ.....	55
8 GONIOMETRICKÉ ŠETŘENÍ.....	56
9 FOTODOKUMENTACE	57
KAZUISTIKY	58
10 KAZUISTIKA 1	59
10.1 Anamnéza:	59
10.2 RTG vyšetření	60
10.3 Antropologické vyšetření	60
10.4 Podogramy:.....	61
10.5 Průběh terapie	61
10.5.1 Vstupní vyšetření.....	61
10.5.2 Výstupní vyšetření.....	63
10.5.3 Závěr.....	64
11 KAZUISTIKA 2	65
11.1 Anamnéza	65
11.2 Průběh terapie	66
11.2.1 Vyšetření ve 26 měsících:	66
11.2.2 Vyšetření ve 4 letech a 4 měsících:	66
11.2.3 Následující průběh terapie:.....	67
11.3 Vyšetření po 11 letech a 4 měsících	69
11.3.1 Vstupní vyšetření.....	69
11.3.2 Následující průběh léčby	71
11.3.3 Výstupní vyšetření v 16 letech a 7 měsících	71
11.4 Závěr.....	72
VÝSLEDKY.....	73
DISKUZE	78
ZÁVĚR.....	81
POUŽITÁ LITERATURA A PRAMENY.....	83
SEZNAM PŘÍLOH	87

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Aktivita růstových plotének u femuru a tibie	24
Obrázek 2: Metoda určení zbývajícího růstu dle Greena-Andersonové.....	25
Obrázek 3: Schéma telerentgenogramu dolních končetin pacienta (6 let a 9 měsíců) s oboustranným komplexem femur-fibula (fibulární hemimelie). Biomechanicky závažný zkrat středního segmentu levé DK.....	31
Obrázek 4: Schéma telerentgenogramu dolních končetin pacienta (2 roky a 6 měsíců) s levostrannou proximální femorální fokální deficiencí (PFFD, typ III podle Hamanishiho resp. VII. třída dle Pappasovy klasifikace). Biomechanicky závažný zkrat horního segmentu levé DK.	31
Obrázek 5: Perkutánní návrťová epifyzeodéza dle Macnicola	39
Obrázek 6: Léčba chlapce s 2. typem fibulární hemimelie	41
Obrázek 7: Vojtova reflexní terapie - otáčení	45

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Rozdělení vrozených a získaných zkratů / přerůstů s přihlédnutím k etiopatogenezi a biomechanickým projevům	21
Tabulka 2: Vývojové vzorce zkratů dolních končetin podle F. Shapiro (1982).....	25
Tabulka 3: Predikce zkratu dolní končetiny podle Maříka a Zemkové.....	29
Tabulka 4: Vstupní vyšetření v 11 letech a 4 měsících	69
Tabulka 5: Výstupní vyšetření v 16 letech a 7 měsících	72
Tabulka 6: Shrnutí průběhu a výsledků léčby prvního sledovaného.....	73
Tabulka 7: Shrnutí průběhu a výsledků léčby druhého sledovaného – část 1.....	74
Tabulka 8: Shrnutí průběhu a výsledků léčby druhého sledovaného – část 2.....	76

SEZNAM ZKRATEK

25. P.....	25 percentil
AC.....	ambulantní centrum
aj.	a jiné
al.	alii (= jiní)
AO dlaha.....	dlaha pro stabilní dlahovou osteosyntézu
AP.....	anteroposteriorní (= předožadní)
ATB	antibiotika
bil.....	bilaterálně (= oboustranně)
BMI.....	body mass index
BP	bakalářská práce
CE úhel	center edge úhel
CNS	centrální nervový systém
CSc.	candidatus scientiarum (= kandidát věd)
DEXA.....	Dual Energy X-ray Absorptiometry
dist.	distální
DK.	dolní končetina
DKK	dolní končetiny
DMO.....	dětská mozková obrna
doc.	docent
DrSc.....	doctor scientiarum (= doktor věd)
EMG	Exomphalos – Makroglosie – Gigantismus (= syndrom spojený s nadměrným růstem a zvýšeným rizikem nádorů)

F femur (= stehenní kost)

FA test flekčně addukční test

FN fakultní nemocnice

Fp predikce délky femuru

FFU femur-fibula-ulna

FTR femur-tibie-radius

HK horní končetina

K drát Kirschnerův drát

kal. kalendářní

kyč. kl. kyčelní kloub

L levý

l. dx. lateris dextri (= vpravo)

LF lékařská fakulta

m. morbus (=nemoc)

M2-3 velikost a tvarový rozvoj prsní žlázy

MUDr. medicinae universae doctor (= doktor medicíny)

n. nervus (= nerv)

např. například

neg. negativní

NO nynější onemocnění

obr. obrázek

ON oblastní nemocnice

ORT ortopedický

OS..... osteosyntetický

OT..... osteotomie

P pravý

P2,4..... stupeň pubického ochlupení

P/L vpravo / vlevo

PB podpažní berle

PDK pravá dolní končetina

PFFD..... proximální femorální fokální deficiencie

PMP pulzní magnetické pole

PNF..... propioceptivní nervosvalová facilitace

poz. pozitivní

p.p.i. per primam intentionem (= hojení rány napoprvé)

p.s.i. per secundam intentionem (= hojení rány napodruhé)

prof. Profesor

proj..... projekce

prox..... proximální

r. rok

RHB rehabilitace / rehabilitační

RNDr. rerum naturalium doctor (= doktor přírodních věd)

RTG rentgenový

RUS Radius-Ulna-Short bones, metoda určující prognózu růstu

SIH..... aplikátor solenoid 60 cm užívaný v magnetoterapii

SI sakroiliakální (= křížokyčelní)

SD skóre skóre směrodatné odchylky

s.r.o. společnost s ručením omezeným

st. stupeň

susp. suspenze

T tibiae (= kost holenní)

T dlaha rekonstrukční fixační dlaha ve tvaru písmene T

tbl. tableta

Tp predikce délky tibiae

tj. to je

TV tělesná výška

TVp predikce tělesné výšky

TW3 Tanner-Whitehouse (= metoda hodnocení kostního věku)

tzv. takzvaný

UK Univerzita Karlova

VR vnitřní rotace

v.s. veri similis (= pravděpodobně)

ZR zevní rotace

ÚVOD

Klinická závažnost vrozených vad je různá – od nevýznamných, třeba jen kosmetických odchylek, po vady letální, které způsobí smrt svého nositele ještě in-utero nebo krátce po narození. Jak název mé bakalářské práce napovídá, budu se v rámci jejího obsahu věnovat kulhání u dětí. Toto téma jsem si zvolil po dlouhých úvahách, neboť jsem v rámci své závěrečné práce chtěl hovořit o takové problematice, která rozšíří nejen mé obzory, ale zároveň bude zajímavá a obohacující i pro ostatní čtenáře.

Příčin kulhání v dětském věku může být mnoho. Ať se už jedná o vady vrozené či získané na základě skeletu a pojivových tkání, nebo z důvodu postižení centrálního nervového systému. Tato problematika se týká lidské populace odjakživa, kdy se s postiženými jednalo různými způsoby, přičemž některé byly mnohdy velice nehumánní. V případě Sparty ve starém Řecku, byli neperspektivní novorozenci shazováni ze skály, a to z důvodu, že stát neměl zájem na tom, starat se o slabší jedince, kteří by nemohli reprezentovat jeho velikost a sílu. Navíc ve velmi tvrdých výchovných podmínkách mohli obstát pouze zdravé a houževnaté děti. Pravdou je, že lidská historie pamatuje daleko více momentů, kdy se člověk k člověku choval zavrženíhodným způsobem a ani novodobá historie není bez poskvrny, o to víc si musíme vážit snahy současných odborníků, kteří dennodenně pomáhají postiženým s jejich omezeními a snaží se jejich život zkvalitnit.

V této práci se zaměřím na etiologii, diagnostiku a terapii kulhání dětí zapříčiněnou skeletem a okolními tkáněmi především na podkladě získaných vad dolních končetin. Obecně platí, že čím dříve vada vznikla, tím větší následky s sebou nese.

V praktické části mé práce budu rozebírat několikaletý průběh složité a různorodé léčby pacienta, která započala na podkladě prodělané osteomyelitidy pravého kyčelního kloubu způsobené infekcí streptococcus pneumoniae. Na základě obdržených podkladů se budu snažit popsat vývoj této léčby, a to s cílem nalézt využití léčebných postupů u dalších pacientů s obdobným postižením.

Cílem této práce je zejména poskytnout odborný náhled do problematiky pohybových vad postihujících nejmenší pacienty. Musím přiznat, že v průběhu jejího zpracování jsem byl nejednou překvapen četností a složitostí jednotlivých onemocnění, ale i tím, jak tito malí velcí bojovníci zvládají nést své břímě a s jakým odhodláním a odvahou plní pokyny lékařů. Je rovněž zapotřebí uvědomit si, že každé postižení s sebou nese nejen

zátěž fyzickou, ale ovlivňuje i psychickou pohodu daného jedince a často jej limituje i v oblasti sociální. Život rodiny, jejíž člen se potýká s jakýmkoli zdravotním omezením je pak tímto velmi zásadně ovlivněn, neboť se promítá do všech sfér fungování rodiny.

Na základě mých osobních zkušeností bych tímto chtěl vyjádřit obdiv vůči všem dotčeným dětským pacientům, jejich rodinám a v neposlední řadě i zdravotníkům, kteří jim pomáhají zkvalitnit jejich každodenní život a činí toto velmi obětavě a s obdivuhodným nasazením.

TEORETICKÁ ČÁST

1 ETIOLOGIE

1.1 Kulhání

Kulhání či napadání při chůzi člověka je biomechanickým projevem odlehčování jedné dolní končetiny, jejíž fyziologická funkce je porušena. Příčinou jsou různá onemocnění svalů, nervového systému (kořenové algické syndromy v oblasti bederní páteře, mozková mrtvice, mozkové nádory, nádory míchy, roztroušená skleróza, dětská mozková obrna a další), záněty kostí a kloubů (např. osteomyelitida, koxitida, gonitida), měkkých tkání dolních končetin (např. záněty šlach), cév (např. trombóza a tromboflebitida hlubokých či povrchných cév aj.) nebo nádory kloubů, kostí. Dále stavy po úrazech (např. kontuze svalů, zlomeniny, podvrtnutí, luxace), degenerativní onemocnění kloubů (např. koxartróza, gonartróza), které vedou k antalgickému stereotypu chůze, kdy pacient odlehčuje postiženou DK a napadá na končetinu zdravou (nebo méně postiženou). (Healthline, 2005 – 2019)

Nebo je také kulhání / napadání biomechanickým projevem získané nebo vrozené asymetrické poruchy fyziologické osy jedné nebo obou dolních končetin v rovině frontální, sagitální a axiální a nestejně délky DKK. Tyto poruchy jsou následkem získané nebo vrozené poruchy růstu DK, která se projevuje nestejnou délkou DKK a často i malpozicí jedné nebo obou DKK tj. více či méně vyjádřenou axiální odchylkou kloubu kyčelního, kolenního a hlezenního. Tito pacienti kulhají/napadají na více postiženou kratší DK.

Akutně vzniklé antalgické kulhání/napadání na jednu dolní končetinu u dítěte je třeba co nejdříve vyšetřit a diagnostikovat příčinu (viz výše) v úzké spolupráci pediatra, ortopeda a dalších specialistů. (Uptodate, 2019)

1.2 Nestejná délka dolních končetin u dětí

V bakalářské práci se zabývám kulháním u dětí při nestejně délce dolních končetin. Tato problematika tradičně patří do rukou dětských ortopedů a specialistů v ortopedické protetice. Časné zavedení fyzioterapie u těchto patobiomechanicky závažných stavů, manifestujících se v růstovém období nestejnou délkou DKK a kulháním, je bohužel opomíjeno, je indikováno zpravidla pozdě, a to i u případů s abnormálním stereotypem chůze po operačním léčení v raném věku.

Příčinou nestejně délky DKK bývá zkrácení či přerůst jedné kosti nebo celé končetiny na podkladě vrozené nebo získané poruchy růstu. V polovině 20. století byla nejčastější příčinou asymetrie DKK poliomyelitis anterior acuta (dětská obrna následkem virového onemocnění). Vrozené a získané vady dolních končetin se velmi často manifestují zkrácením, vzácněji prodloužením (přerůstem), určitého segmentu, což vede k nestejně délce DKK a napadání nebo kulhání na kratší DK. Nestejná délka DKK vede k významné biomechanické patologii, při které dochází k tzv. řetězení poruchy směrem vzhůru, tj. disto-proximálním a kaudo-kraniálním směrem. Důsledkem je šikmý sklon pánve a asymetrické zatížení DKK, postupně se rozvíjejí a fixují kontraktury pelvifemorálního a paravertebrálního svalstva s vývojem abnormálního až patologického stereotypu chůze a různě závažné poruchy kongruence nosných kloubů DKK (zvláště kyčelních kloubů), symfýzy, SI synchondrózy a intervertebrálních kloubů bederních obratlů s vývojem strukturální statické skoliózy. (Mařík, 2000)

Vrozené defekty končetiny rozpoznáváme od menších zkratů až po úplné chybění segmentu končetiny, k jejichž popisu užíváme termíny hypoplazie, částečná aplazie a aplazie nebo deficiencie. Může ale nastat i opačný příklad a to, že dojde k přerůstu končetiny označovaném jako hyperplazie nebo gigantismus. Tento nekontrolovaný růst se dle lokalizace popisuje termíny makrodaktylie, lokalizovaný gigantismus na jednu DK nebo hemihyperplazie. U pacientů s menším rozsahem defektu, kdy hovoříme o hemihypoplazii či hemihyperplazii, nám k rozlišení daného postižení pomáhá antropometrické vyšetření. Zkrat končetiny označujeme jako brachymelii a na základě toho, o kterou část údu se jedná, ji dělíme na rizomelickou, mezomelickou a akromelickou brachymelii. Díky rentgenologickému vyšetření prokážeme strukturní změny na kostře jedince především v oblasti růstových epifýz. (Mařík, Zemková, Myslivec, Petrášová, Maříková, Hudáková, 2010)

K získaným defektům končetin dochází nejčastěji po zlomeninách či infekcích, kdy dochází k porušení růstu fýzy (ve smyslu plus nebo minus) nebo k avaskulární kostní nekróze, např. hlavice femuru, v tomto případě se hovoří o tzv. pseudo-Perthesově chorobě. Získané zkraty nebo přerůsty v prvním období zpravidla narůstají, pak se růst ustálí a rozdíl se již nezvýrazňuje. (Mařík, Zemková, Myslivec, Petrášová, Maříková, Hudáková, 2010)

V **tabulce č. 1** je uveden výčet nejčastějších příčin vrozených a získaných zkratů respektive přerůstů.

Tabulka 1: Rozdělení vrozených a získaných zkratů / přerůstů s přihlédnutím k etiopatogenezi a biomechanickým projevům

ZKRATY / PŘERŮSTY	
vrozené	získané
dysostózy (vrozené končetinové vady)↓*	záněty (juvenilní idiopatická artritida, infekce)↑↓
hemihyper- nebo hypoplasia	Legg-Calve-Perthesova choroba↓
Na podkladě cévní anomálie↑↓	coxa varaadolescentium↓
Osteochondrodysplazie	fraktury, poranění fýzy↑↓
s predilekcí na jednu stranu:	omrznutí, spáleniny↑↓
- chondrodysplasia punctata↓	onkologická léčba, ozáření↓
- neurofibromatosis↑↓	dlouhodobá imobilizace↓
- exostózová choroba↑↓	hemarthrospríhemofilii↑
- enchondromatosis↑↓	neurologické postižení↓
- osteogenesis imperfecta↓aj.	
↓zkrácení, ↑přerůst, ↑↓zkrácení nebo přerůst	
*označuje 1.-6. skupinu Swansonovy klasifikace vrozených končetinových vad	

Zdroj: Mařík, Zemková, Myslivec, Petrášová, Maříková, Hudáková, 2010, str. 23

Některá zkrácení jsou důsledkem vrozené růstové retardace postižené končetiny. Zkraty se vyskytují především u dysostóz, např. proximální femorální fokální deficiencie (PFFD), neboli vrozeně krátký femur; komplex femur-fibula-ulna (FFU), též nazývaný fibulární hemimelie; komplex femur-tibie-radius (FTR), tzv. částečná nebo úplná aplazie tibiální; hypoplazie různých segmentů končetiny; hypoplazie jako součást pes equinovarus congenitus nebo vrozeně strmého talu aj. U některých onemocnění jako u chondrodysplasia punctata, dysplasia epiphysealis hemimelica, ojediněle u enchondromatózy, exostózové choroby a neurofibromatózy bývá postižení jak na dolní tak i stejnostranné horní končetině. Enchondromatóza a exostózová choroba bývají příčinou asymetrického zkratu končetin, často spojeného s vybočením končetiny. K vzácnější příčině zkratu patří angiodyplazie. Pro osteogenesis imperfecta je typická

deformita femuru ve tvaru pastýřské hole, šavlovité tibie nebo šavlovité humery, kdy jde o zakřivení celé délky dlouhé kosti, tzv. bowing femuru či tibie. Podobná zakřivení diafýz dlouhých kostí, způsobující asymetrický zkrat horních a dolních končetin, můžeme pozorovat u velmi raritně se vyskytující osteodysplastie (Melnick-Needles) a myotonické chondrodystrofie (Schwarzův-Jampelův syndrom). (Mařík, Maříková, Hudáková, Zemková, Kolář, 2018; Mařík, Maříková, Povýšil, 2017)

Získanou příčinu zkrácení během růstu mají zkraty u neurologických nemocí (poliomyelitis, dětská mozková obrna, myelomeningokéla, centrální a periferní neurogenní léze při nádorovém onemocnění, po úrazu aj.). U dětí onkologicky léčených ozařování způsobuje zkrat končetiny. (Šnajderová, Zemková, Boček, Mottl, Lebl, Koloušková, 1997)

Poškození růstové chrupavky, ať už infekcí nebo úrazem, tzv. epifyzeolýzou či fyzární frakturou se projeví zkratem, někdy i desaxací končetiny. Pro Morbus Legg-Calve-Perthes a coxa vara adolescentia jsou typické malé zkraty a deformity proximální části stehenní kosti. Retardace růstu končetiny jako důsledek dlouhodobé inaktivity či hypoaktivity se zjišťuje u opakovaných zlomenin léčených imobilizací a ortézami (např. u osteogenesis imperfekta), protože dlouhodobá imobilizace dolní končetiny může způsobit předčasný uzávěr růstové chrupavky. (Mařík, Kuklík, Kubát, 1988)

Jak bylo již zmíněno, důvodem různé délky končetin může být i přerůst jedné končetiny. Ten mohou způsobit cévní anomálie (arteriovenosní píštěle, hemangiomatóza, vaskulární malformace jako Klippelův-Trenaunayův syndrom, Parkesův-Weberův syndrom, aj.) anebo lokální gigantismus či hemihyperplazie, kterou pozorujeme jako součást syndromu Beckwith-Wiedemann známého také jako syndrom EMG (Exomphalos – Makroglosie – Gigantismus). (Kuklík, Krejčík, Mařík, 1990)

K přerůstu končetin vede především neurofibromatóza von Recklinghausen (1. typ – viz **tabulka č. 2**). Patří sem i Silverův Russelův syndrom a prognosticky závažná hamartomatóza zvaná Proteus syndrom. Nejčastější jsou ale přerůsty způsobené získanou etiologií, a to po prodělaných zánětech kostí a kloubů, při kterých dochází k hyperémii v epimetafyzární krajině (např. při juvenilní chronické arthritidě, opakovaném hemarthros při hemofilii či akutní osteomyelitidě). Ten samý patomechanismus přerůstu je po operacích a úrazech v diametafyzární oblasti dlouhých kostí. (Mařík, Kuklík, 1995)

2 DIAGNOSTIKA ASYMETRIE DOLNÍCH KONČETIN

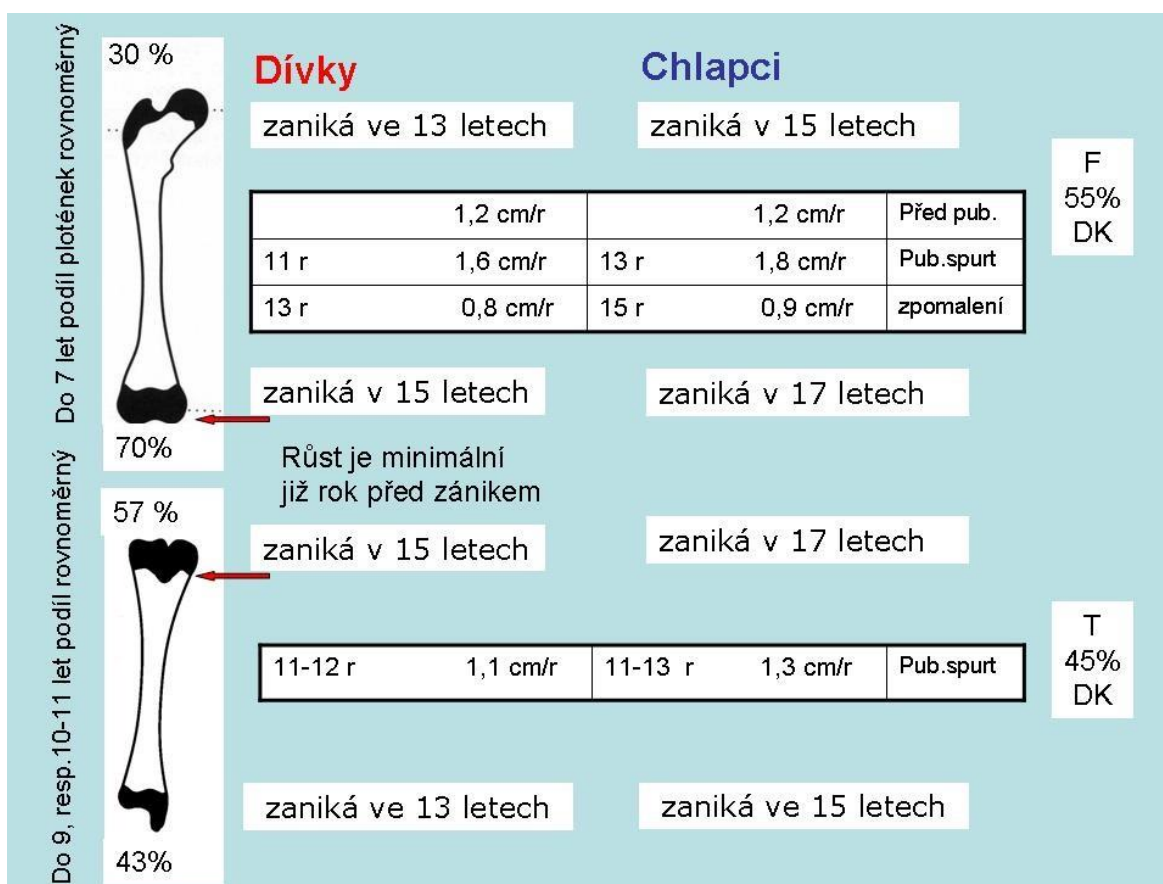
K diagnostice nestejných délek DK a předurčování zkratů respektive přerůstů u kostních dysplazií, genetických syndromů nebo dysostóz slouží především klinické a antropometrické vyšetřovací metody. Ty jsou v případě ortopedického zákroku doplněny o rentgenologické vyšetření. K tomu nejlépe poslouží telarentgenogram, umožňující určit přesnou délku dlouhých kostí. Telarentgenogramy jsou snímány buď vleže nebo vestoje, což je praktičtější, jelikož se mohou výsledky lépe porovnat s antropometrickým měřením. Referenční hodnoty porovnáváme s jednotlivými antropometrickými rozměry, eventuálně poměry neboli indexy jednotlivých rozměrů, např. poměr délky dolního a horního tělesného segmentu, poměr rozpětí horních končetin k tělesné výšce a další. Je ale nutné si uvědomit, že během vývoje dochází u těchto indexů ke změnám. K přesnému určení proporcionality (indexů), kostního věku, délky a šířky jednotlivých segmentů, anatomických úhlů a geometrie kostry u ležícího pacienta jsou nevhodnější DEXA (Dual Energy X-ray Absorptiometry) skeny kostry a to i z důvodu asi 20 x nižší radiální dávky s kvalitním rozlišením snímku. (Zemková, Mařík, Hudáková, 2017)

2.1 Růst končetin a jejich predikce

Obrázek č. 1 schematicky znázorňuje růst femuru a tibie se zaměřením na aktivitu jednotlivých růstových plotének.

Nejprve ztrácejí aktivitu a zanikají distální ploténky tibie a proximální růstové ploténky femuru, které se na pubertálním spurtu již téměř nepodílejí. Pubertální spurt dolních končetin je závislý na aktivitě růstových plotének v oblasti kolenního kloubu, které zanikají později. Proto byly z rentgenologických dat vytvořeny grafy zbývajícího růstu (remaining growth graphs) právě pro distální ploténku femuru a proximální ploténku tibie. Na horních končetinách je tomu naopak – růstové ploténky v oblasti loketního kloubu zanikají dříve. V literatuře existují jen dvě práce, které se zabývají zbývajícím růstem – je to jednak již zmíněná práce Andersonové, Greena a Messnera (Anderson, Green, 1963) a dále práce J. W. Pritchetta (Pritchett, 1993), které se od sebe liší. Podle našich zkušeností růstu současných českých dětí odpovídají grafy Andersonové et al. (Anderson, Green, 1963)

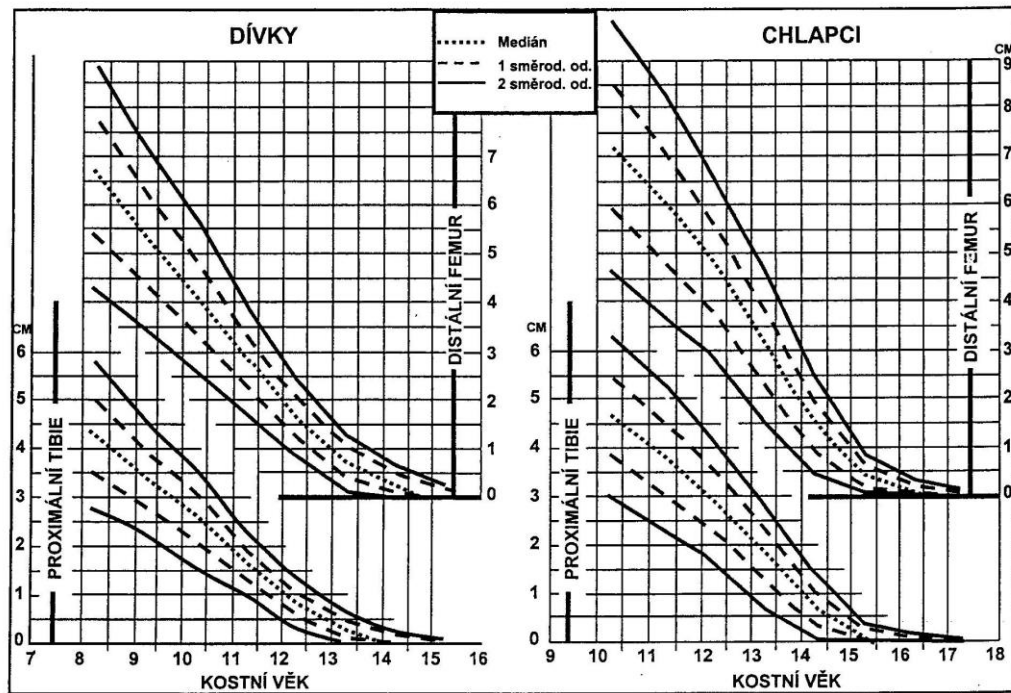
Obrázek 1: Aktivita růstových plotének u femuru a tibie



Zdroj: archiv AC pro vady pohybového aparátu s.r.o., Olšanská 7, Praha 130 00 Praha

Znalosti zbývajícího růstu v oblasti kolenního kloubu (obrázek č. 2) využíváme od poloviny 90. let 20. století k tzv. řízenému růstu, a to k vyrovnání nestejně délky končetin pomocí úplné epifyzeodézy (dočasné nebo trvalé) na delší končetině, nebo ke korekci tibiofemorálního úhlu hemi-epifyzeodézou (dočasnou či trvalou) na zevní nebo vnitřní straně kolenního kloubu. (Mařík, Zemková, Myslivec, Petrášová, Maříková, Hudáková, 2010; Zemková, Mařík, 2004; Zemková, Mařík, 2007)

Obrázek 2: Metoda určení zbývajícího růstu dle Greena-Andersonové



Metoda určení zbývajícího růstu podle Greena-Andersonové

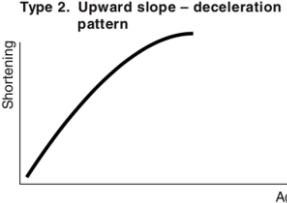
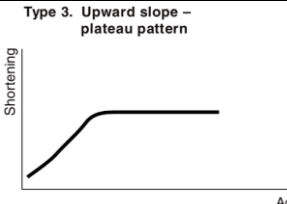
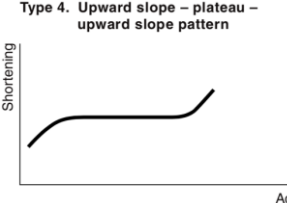
Zdroj: Anderson, Green, 1963

2.2 Predikce zkratu končetiny

Predikce růstu jednotlivých segmentů nás zajímá nejčastěji v případě zkratů či přerůstů končetin. V případě, že známe diagnózu, můžeme předurčit rozsah postižení délky končetiny v dospělosti. Frederic Shapiro sledoval 803 probandů se zkraty dolních končetin a zanalyzoval délky zkratů u jednotlivých nosologických jednotek. Identifikoval vývojové vzorce nestejně délky dolní končetiny, které rozdělil do pěti základních typů (tabulka č. 2). (Shapiro, 1982)

Tabulka 2: Vývojové vzorce zkratů dolních končetin podle F. Shapiro (1982)

Vývojové vzorce zkratů dolních končetin podle F. Shapiro (1982) a schématické znázornění		
Typ I	Upward slope pattern: <i>Diskrepance rovnoměrně narůstá s věkem až do ukončení růstu (poměr postižené a nepostižené končetiny zůstává stejný)</i>	Type 1. Upward slope pattern

<i>Příklady:</i>	Destrukce epifyzárních plotének, PFFD, FFU, Ollierova choroba, některé případy anisomie, poliomyelitis, septické artritidy (těžké formy, po 9. roce, předčasné destrukce růstových plotének), hemihypertrofie cévní i jiné etiologie (přerůst nebo i zkrácení), neurofibromatóza (stimulace růstu na postižené straně), hemiparetické formy dětské mozkové obrny (DMO) aj.	
Typ II	Upward slope - deceleration pattern: <i>Rychlý nárůst zkratu, v období puberty zpomalení a stabilizace</i>	
<i>Výskyt:</i>	Některé případy poliomyelitis, kongenitálně krátkého femuru, hemihypertrofie, Perthesovy choroby aj. (pravděpodobně tam, kde je postižena více proximální ploténka femuru nebo distální tibie, které se v pubertě již tak výrazně na růstu DK nepodílejí).	
Typ III	Upward slope - plateau: <i>Rychlý nárůst zkratu zpočátku, pak stabilizace (předpokládáme opět tam, kde je postižena především či pouze proximální ploténka femuru nebo distální tibie)</i>	
<i>Výskyt:</i>	<p>Např. po fraktuře femuru, Perthesově chorobě, juvenilní revmatické artritidě (nejprve stimulace růstu, pak může dojít k normalizaci v závislosti na věku), neurofibromatose, v některých případech i při nestejně délce končetin v důsledku cévní anomálie intrauterinní centrální poruchy. Zde se můžeme setkat s variacemi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • III A - částečná spontánní úprava + plateau (např. zlomeniny). • III B - pacienta dokumentujeme až od doby, kdy se zkrat ustálil na stejné hodnotě (plateau). 	
Typ IV	Upward slope - plateau - upward: <i>Nárůst zkratu, stabilizace, zvětšení zkratu v pubertě</i>	
<i>Příklady:</i>	septická artritida, Perthesova choroba	

Typ V	Upward slope – plateau - downward: <i>Nárůst zkratu, stabilizace, zmenšení zkratu až vyrovnání délky</i>	<p>Type 5. Upward slope – plateau – downward slope pattern</p>
<i>Příklady:</i>	Perthesova choroba a juvenilní revmatická artritida (přerůst, kompenzace)	

Zdroj: Mařík, Zemková, Myslivec, Petrášová, Maříková, Hudáková, 2010, str. 24

Většina vrozených vad, dysostóz (PFFD, fibulární hemimelie, vrozeně krátký femur), velmi často i hemihyperplazie/trofie patří k prvnímu typu. Pro něj je charakteristické, že zkrat se zvětšuje po celé růstové období rovnoměrně, poměr postiženého a nepostiženého kontralaterálního segmentu zůstává konstantní.

U druhého typu se ke konci růstu progrese zkratu zpomaluje, což vidáme v některých případech u hemihypertrofie nebo vad, kde se postižení týká růstové ploténky, která dříve zaniká (např. Perthesova choroba).

U třetího typu se přerůst po určitou dobu rovnoměrně zvětšuje, ale od určitého okamžiku se rozdíl v délce končetin již nemění. To se stává tam, kde přerůst je způsoben zevními vlivy (např. úrazem, revmatoidní artritidou). Když hyperémie stimulující růst pomine, k dalšímu zvětšování přerůstu již nedochází.

Shapiro popisuje i čtvrtý typ, kdy před ukončením růstu končetin dojde po období stagnace ještě k určitému zvětšení zkratu zhruba o 1 cm. Jedná se o poškození v oblasti proximální epifýzy femuru.

Pátý typ představuje spontánní vyrovnání, kdy při stimulaci růstu může dojít k dočasnému přerůstu a časnějšímu ukončení růstu na postižené straně. S tím se nejčastěji setkáváme u malých zkratů při juvenilní revmatoidní monoartritidě či oligoartritidě s postižením kolenního kloubu. (Mařík, 2000)

Průběh léčby a případný výsledek je indikován na základě určitého typu zkratu. Metodika velkých zkratů je nejvíce náročná z důvodu rozmanitosti postižení a tak bylo nejdůležitější zvolit vhodný predikční postup u vrozených vad I. typu (upward slope pattern) - viz **tabulka č. 2**.

Na podkladě dat Andersonové a spolupracovníků (Anderson, Green, 1963; Anderson, Messner, Green, 1964) Moseley v roce 1977 vytvořil tzv. straight line grafy

růstu kostí dolních končetin v závislosti na kostním věku. (Moseley, 1977) V roce 1993 vytvořil Pritchett obdobné grafy pro růst horních končetin. (Pritchett, 1993)

Využití těchto grafů však vyžadovalo jednak opakovaná RTG vyšetření a jednak použití kvalitnějších RTG přístrojů, které u nás v 2. polovině 80. let 20. století nebyly dostupné. Na konci 80. a na počátku 90. let Zemková (klinický antropolog) a Mařík (dětský ortoped, který se věnoval chirurgickému léčení deformit a zkratů končetin) publikovali své zkušenosti s predikcí zkratu I. typu dle Shapiro (1982) u komplexu FFU a PFFD. (Mařík, Krásničanová, Zemková, Kubát, 1988; Zemková, Mařík, 1998; Zemková, Mařík, 1999)

Na základě znalosti délky končetin, délky dlouhých kostí a jak jednotlivé kosti dlouho porostou odvodili dospělou velikost jednotlivých tělesných segmentů – páteře, končetin, dlouhých kostí – z predikované finální tělesné výšky. K predikci využili rentgenologická data nashromážděná především do 50. a 60. let, (Anderson, Messner, Green, 1964; Zemková, Mařík, 1998) především rentgenologické tabulky, které obsahují nejen délku dlouhých kostí a jejich variabilitu, ale poměr délky jednotlivých kostí k tělesné výšce. Z predikované tělesné výšky podle nich lze vypočítat i pravděpodobnou finální délku jednotlivých dlouhých kostí s přihlédnutím k individuální proporcionalitě pacienta. (McCammon, 1970)

Zemková a Mařík dospěli k závěru, že růst jednotlivých kostí jedince lze nejlépe předpovědět díky auxologickým a antropometrickým poznatkům s měřením délek kostí na telerentgenogramech – **tabulka č. 3**. Jejich metoda umožňuje nejen predikovat definitivní výšku a zkrat končetiny v dospělosti, ale v kterémkoliv věku zjistit, zda se pacient odchyluje od predikce, zda po operaci skutečně došlo k trvalému prodloužení nebo zkrácení končetiny.

Tabulka 3: Predikce zkratu dolní končetiny podle Maříka a Zemkové

Predikce zkratu dolní končetiny	
A. Postup predikce délky nepostižené (zdravé) končetiny	1. Věk, tělesná výška (TV), kostní věk – predikce výšky podle Tannera-Whitehouse (TVp)
	2. Korekce podle růstové křivky a sexuální maturace
	3. Zhodnocení poměru zkoumaného segmentu k tělesné výšce (rentgenové tabulky - srovnat s antropometrickým vyšetřením) F (femur)/TV T (tibie)/TV
	4. Predikce délky nepostiženého segmentu v dospělosti (rentgenové tabulky) Fp, Tp
B. Postup predikce délky postižené končetiny u FFU (femur-fibula-ulna) syndromu, tzv. fibulární hemimelie (obr. 1) a PFFD (proximální femorální fokální deficiencie) (obr. 2)	<i>Předpoklad: Poměr délky postiženého a kontralaterálního nepostiženého segmentu se během vývoje nemění</i>
	1. Zjištění poměru postiženého a nepostiženého segmentu $F'/F; T'/T$
	2. Predikce délky postiženého segmentu v dospělosti $F'p = Fp \cdot F'/F$ $T'p = Tp \cdot T'/T$
	3. Predikovaný zkrat dlouhých kostí v dospělosti $= (Fp - F'p) + (Tp - T'p)$
	4. Při částečné aplasii tarsálních kostí bude celkový zkrat DK o 3 - 4 cm větší

Zdroj: Mařík, Zemková, Myslivec, Petrášová, Maříková, Hudáková, 2010, str. 23

Zemková a Mařík postupovali obdobným způsobem, jaký uváděl Amstutz (1969). (Amstutz, 1969)

Nejprve se predikuje délka zdravé končetiny, která má normální růstovou dynamiku, odpovídající zdravým jedincům – **tabulka č. 3A**. Z predikované tělesné výšky lze odvodit délku jednotlivých segmentů podle rentgenologických tabulek. Zde najdeme jak absolutní délku dlouhých kostí z telerentgenogramu vzhledem k věku, tak i jejich poměr k tělesné výšce v daném věku a jejich variabilitu. V tabulkách pak vyhledáme pravděpodobný poměr daného segmentu k tělesné výšce v dospělosti a vypočteme délku

daného segmentu v dospělosti. (Mařík, 2000; Zemková, Mařík, 2007; Mařík, Krásničanová, Zemková, Kubát, 1988; Zemková, Mařík, 1999)

Při predikci délky postižené končetiny vycházíme z toho, že poměr postiženého a nepostiženého kontralaterálního segmentu zůstává konstantní, tedy stejný, jaký zjistíme měřeními na RTG snímku při prvním vyšetření v dětství - **Tabulka 3B**.

Z důvodu velké variability růstu je zapotřebí pro zjištění zbývajících růstu sledovat růstovou křivku, kostní věk a sexuální maturaci.

Díky znalostem standardního růstu kostí v určitém věku a i patologického vývoje zkratu či přerůstu končetiny přistupujeme k individuální predikci. **Tabulka 3B** nám udává jako příklad postupu u predikce délky postižené končetiny probanda s FFU syndromem, tzv. fibulární hemimelií (**Obr. 3**) a s PFFD (**Obr. 4**). Metoda predikce zkratu nám tak pomůže předpovědět definitivní výšku a zkrat v dospělosti, ale zároveň můžeme sledovat i průběh léčby a pooperační korekci postižení.

Obrázek 3: Schéma telerentgenogramu dolních končetin pacienta (6 let a 9 měsíců) s oboustranným komplexem femur-fibula (fibulární hemimelie). Biomechanicky závažný zkrat středního segmentu levé DK.



Zdroj: Mařík, Zemková, Myslivec, Petrášová, Maříková, Hudáková, 2010, str. 23

Obrázek 4: Schéma telerentgenogramu dolních končetin pacienta (2 roky a 6 měsíců) s levostrannou proximální femorální fokální deficiencí (PFFD, typ III podle Hamanishiho resp. VII. třída dle Pappasovy klasifikace). Biomechanicky závažný zkrat horního segmentu levé DK.



Zdroj: Mařík, Zemková, Myslivec, Petrášová, Maříková, Hudáková, 2010, str. 23

Jinou cestou s obdobnými výsledky je použití násobné metody podle Payleyho. Payleyho multiplikátorová metoda (Paley, Bhav, Herzenberg, Bowen, 2000) nabízí výrazné zjednodušení predikce. I on použil longitudinální data Andersonové a spolupracovníků a další výše uvedená dostupná rentgenologická data. Délku femuru a tibie po ukončení skeletální maturace vydělil délkou femuru a tibie v jednotlivých věkových kategoriích, samozřejmě zvláště pro chlapce a dívky, diferencovaně pro střední hodnoty, -2 SD, -1 SD, +1SD a +2 SD. Pro každý věk a kategorii tak získal koeficient, tzv. multiplikátor, který udává, kolikrát se daná kost zvětší do dospělosti. Zjistil, že tyto koeficienty, multiplikátory, se neliší u femuru a tibie a rozdíly nebyly zjištěny ani v kategoriích SD skóre. Díky univerzálnosti multiplikátoru je možné rozdíl v délce dolních končetin v dospělosti vypočítat tak, že současný rozdíl znásobíme multiplikátorem pro daný věk. Např. u 6letého chlapce činí rozdíl 2,5 cm, multiplikátor je v 6 letech 1,67, zkrat v dospělosti bude 4,2 cm. Tato metoda se

velmi rozšířila a dnes má modifikace v době tabulkového kalkulátoru (Sanders, Khoury, Kishan, 2007) a dokonce aplikace pro mobilní telefon. (Wagner, Standard, Herzenberg, 2017)

Multiplierová metoda, stejně jako naše, je vhodná pro výpočet nestejně délky DK u vrozených končetinových vad, tj. u vývojového vzorce zkratu typu I, tj. Upward slope pattern podle Shapiro. (Shapiro, 1982)

Načasování epifyzeodézy v případě získaných vad růstu není jednoduché. Provádí se individuálně na základě kostního věku, sexuální maturace, postižení nohy, dlouhých kostí, pánve a již proběhlých operací. (Mařík, Zemková, Myslivec, Petrášová, Maříková, Hudáková, 2010)

3 DIAGNOSTIKA V OBLASTI FYZIOTERAPIE

Dysfunkce kloubu, způsobená funkční bloádou nebo strukturální poruchou tkání, zapříčiní řetězec patologií. Tyto jsou pak zpravidla zapříčiněné hypertonem kosterní svaloviny a tvoří funkční bloády kolem všech os kloubu. (Tichý, 2008)

3.1 Vyšetření vzpřímeného držení těla

Držení těla se hodnotí ve vzpřímené poloze, vsedě i vleže. Vzhledem k úzké oporné bázi na zemi musí být stabilita těla udržována neustálou svalovou aktivitou. Vyšetření se provádí zrakem, hmatem a pohybem vyšetřujících horních končetin a jejich proprioceptivními receptory. Nestabilita je pozorována jako nejistá poloha, která je více patrná ve vzpřímeném postavení, jelikož těžiště těla se nachází zhruba v polovině délky těla a úzkou opornou bázi tvoří pouze plocha chodidel a virtuální prostor mezi nimi. Hlavní opěrné body na noze jsou pata a hlavičky metatarsu malíku a palce.

Vstojí se hodnotí:

- Tvar a odchylku hlavy od vzpřímeného středního postavení ve směru předozadním a laterálním. Dále se sleduje případná rotace a předsunuté držení hlavy.
- Zakřivení páteře v krčním, hrudním a bederním segmentu v předozadním směru. Také se na páteři hodnotí postavení a rotace trnových výběžků obratlů.
- V oblasti hrudníku se posuzuje postavení hrudní páteře, a to, zda nemá sklon ke kyfotickému držení či skolióze. Dále tvar hrudníku, postavení sternu, klíčních kostí, ramen, lopatek, žeber. U žeber se sledují pohyby spojené s dýcháním.
- V břišní krajině se především posuzuje poloha pupíku, dále symetrie a vysunutí nebo zasunutí břišní stěny.
- Symetrie pánve se hodnotí na základě postavení cristae iliacae. Nestejnou délkou končetin pak může určit laterální sklon pánve.
- U dolních končetin se sleduje anatomická a funkční délka, postavení kolen, patel, bérců, nohou, patní kosti, kotníků a prstů. Dále i oporná báze.

- Klidová činnost muskulatury dolních končetin vstoje, kdy je v případě dobré stability svalová činnost minimální. Patela je uvolněná a pod distálními články prstců se dá podsunout list papíru. (Véle, 2012)

3.2 Vyšetření lokomoce

Pokud je pacient schopen sedu, následně přejít do stoje a udržet se ve vzpřímeném stoji bez opory, může se provádět vyšetření chůze. V případě, kdy je žádána opora, sleduje se za jakých podmínek je vyšetřovaný schopen pohybu. Během lokomoce je důležité sledovat postavení trupu i dolních končetin. Mimo patrné tvarové změny se hodnotí také případné keratózy na chodidlech a symetrické opotřebování obuvi. Na samotné chůzi se pozoruje odvíjení nohou od podložky, délka, kadence, symetrie a případné směrové úchyly. Chůze se vyšetřuje několika způsoby, ať už pohybem dopředu či dozadu, nebo chůzí po špičkách či patách, nebo v podřepu a po schodech, tak i s případnou oporou nebo bez ní. Důležité je vyšetření lokomoce s otevřenými a zavřenými očima. Společně s chůzí se hodnotí symetrie pohybů, synkinézy a pohyby trupu. (Véle, 2012)

Asymetrická chůze vede k přetěžování nejen nosných kloubů, ale i celého osového orgánu. To způsobuje sekundární strukturální změny, které následně zhoršují pohyb jedince. Pro co nejpřesnější přiblížení fyziologickému pohybu se využívá fyzioterapeutických metod k posílení určitých svalových skupin, úprava rozsahu pohybu, trénink pohybové koordinace a opěrné pomůcky. (Véle, 2012)

3.3 Vyšetření pasivního pohybu

Pasivním pohybem se nesleduje pouze rozsah určitého kloubu, ale i jeho omezení. Rozsahy kloubů mohou být omezovány v případě patologické bariéry, jako je zlomenina kosti, svalový spasmus, otok kloubu nebo i jeho zánět. (Véle, 2012)

3.4 Vyšetření chůze

Během vyšetření chůze se sledují jednotlivé fáze kroku, a to fáze švihová a fáze stojná. Fáze stojná se může rozdělit do čtyř úseků:

- Počáteční kontakt paty s podložkou, kdy začíná stojná fáze kroku a končí fáze švihová. Pata se dotýká laterálním okrajem, díky čemuž je v supinačním postavení.
- Plný kontakt paty s podložkou, čímž je proveden pronační pohyb nohy.

- Plný kontakt chodila s podložkou, kdy se celá plocha chodidla opře o podložku a noha se tak dostává do neutrální polohy.
- Odlepení paty a odraz špičkou nohy, kdy se zpočátku odlepuje mediální okraj nohy a poté laterální. Je tedy vykonávána supinace. V tomto okamžiku se noha opírá o prstce ve flekčním a addukčním postavení. Poté následuje odraz s dorzální flexí kotníku a přechází se do fáze švihové.

Během švihové fáze je důležité udržení vodorovné polohy pánve, jelikož nepodepíraná končetina má tendenci mírného poklesu pánve. Pro tento pohyb je důležitá činnost abduktorů kyčelního kloubu oporné končetiny současně s aktivitou musculus quadratum lumborum a musculus iliopsoas nohy švihové. (Véle, 2012; Véle, 2006)

3.5 Vyšetření kyčelního kloubu

3.5.1 Pasivní pohyb do abdukce a addukce

U tohoto vyšetření se porovnávají rozsahy obou kyčlí, kdy se vyšetřuje každá zvlášť. Vyšetření abdukce se provádí u pacienta v poloze na zádech, kdy terapeut jednou rukou fixuje protilehlou lopatu kyčelní kosti v oblasti crista iliaca anterior a druhou rukou provede pasivní pohyb v oblasti kotníku do abdukce. Vyšetření addukce se provádí rovněž v poloze na zádech flektovanou nevyšetřovanou končetinou překříženou přes končetinu vyšetřovanou. Terapeut opět jednou rukou fixuje lopatu kyčelní kosti nevyšetřované strany a druhou rukou provede addukci vyšetřované nohy. V obou případech se sleduje rozsah pohybu a na konci možnost zapružení. Pokud zapružení chybí a dojde k souhybu pánve, není přítomna kloubní vůle. Rozsahy se poté porovnávají. (Tichý, 2008)

3.5.2 Aktivní pohyb do extenze

Extenze spolu s abdukcí kyčelního kloubu patří k nejdůležitějším vyšetřením pletence dolní končetiny, jelikož představují důležitou část lokomoce a informují tak o dynamických i statických poměrech během chůze. Při extenzi si všímáme především velkého hýžd'ového svalu jako hlavního extenzoru kyčelního kloubu a dále pak svalů ischiocrurálních a paravertebrálních.

Vyšetřovaný leží na břiše a chodidla má přes okraj stolu, až poté se zanožuje. Správný stereotyp je proveden prvotním zapojení velkého hýžd'ového svalu s následnou

aktivací ischiocrurálních svalů a kontralaterálních paravertebrálních svalů v oblasti bederní páteře. Až poté následuje zapojení homolaterálních paravertebrálů s následným zapojením paravertebrálů v thorakální oblasti páteře. Pokud je hypotonický hýžd'ový sval, zapojí se zprvu ischiocrurální svaly a poté paravertebrální. Může však nastat projev nedostatečné stabilizace křížové kosti, kdy se během extenze aktivují nejdříve homolaterální paravertebrální svaly v thorakolumbálním přechodu s následným kaudálním posunem aktivací vlny. Paravertebrální svaly v thorakální oblasti jsou pak navíc hypertrofická a během pohybu se prohlubuje bederní lordóza. Čím je svalová nedostatečnost větší, tím více je během extenze viditelné provedení abdukce a zevní rotace.

Vyšetření lze provádět i s flektovaným kolenním kloubem pro částečné vyřazení ischiocrurálních svalů. Případná insuficience gluteálního svalu je tak více zřetelná s abdukčním pohybem. (Haladová, Nechvátalová, 2003)

3.5.3 Aktivní pohyb do abdukce

Vyšetřovaný v tomto případě leží na boku nevyšetřované strany a sleduje se vztah mezi abduktory kyčelního kloubu a případné aktivace musculus iliopsoas, musculus rectus femoris, musculus quadratus lumborum a také zádočných a břišních svalů.

V případě správného provedení abdukce je pohyb vykonán ve frontální rovině. Pak je poměr mezi aktivitou musculus gluteus medius a musculus tensor fasciae latae 1:1, případně převažuje aktivita svalu hýžd'ového. Pokud je ale střední hýžd'ový sval v útlumu, není provedena čistá abdukce, ale je v kombinaci se zevní rotací a flexí, jelikož je pohyb doprovázený aktivitou musculus iliopsoas a musculus rectus femoris. Dalším příznakem hypotonie či hypotrofie hýžd'ového svalu je zapojení musculus quadratus lumborum a dalších zádočných svalů během provedené abdukce. Během tohoto špatného stereotypu je zprvu viditelná elevace pánve s lehkou addukcí v kyčelním kloubu. Teprve až poté následuje abdukce, většinou však aktivitou musculus tensor fasciae latae. (Haladová, Nechvátalová, 2003)

3.5.4 Vyšetření musculus gluteus medius

Tento sval je důležitý nejen pro vnitřní rotaci kyčelního kloubu, ale navíc i pro jeho abdukci. Je tak důležitou součástí pro vykonání lokomoce, kdy jeho rotační složka je zahrnuta do flekčního řetězce pohybu a abdukční do řetězce extenčního. Palpačně se střední sval hýžd'ový vyšetřuje v poloze na zádech zhruba 2-3 cm nad trochantery stehenní

kosti, v hloubce. Vyšetření se může provádět současně na obou stranách a zjišťuje se tuhost a citlivost vláken, kdy je hypertonický sval tužší a bolestivější. (Tichý, 2008)

3.5.5 Trendelenburgova zkouška

Tato zkouška informuje o stabilizaci pánve na základě aktivity abduktorů kyčelního kloubu stejné končetiny. Provádí se ve stoji o jedné končetině, kdy ta druhá, nevyšetřovaná, je pokrčená v kolenním a kyčelním kloubu. Pokud dojde k poklesu pánve na straně pokrčené končetiny, je zkouška pozitivní a říká, že se jedná o insuficienci pánevních stabilizátorů. Během lokomoce při oslabených stabilizátorech pánve dochází ke kolébové chůzi, též označované chůzí kachní. (Kolář, 2009)

3.5.6 Antropometrické vyšetření dle Mojžíšové

Jedná se spíše o screeningové vyšetření, které slouží k porovnání délek dolních končetin. Provádí se vleže na břiše, kdy má vyšetřovaný nohy přes okraj lehátka. Sleduje se rovina pat, linie pod vnitřními kotníky a linie kolen. Při flektovaných kolenech se pozoruje rovina pat a jejich výška udávající délku bérce, z boku pak délka stehenní kosti dle vzdálenosti kolen. Tato zkouška sděluje zda je či není jedna dolní končetina kratší než ta druhá. Pro přesnější měření se využívá antropometrie na základě měření vzdálenosti hmatatelných bodů, či telerengenografie.

4 TERAPIE

Léčení konzervativní a operační má za cíl co nejlépe rekonstruovat fyziologickou biomechanickou osu končetiny/končetin ve všech třech rovinách, korigovat nestejnou délku dolních končetin a obnovit správnou kloubní kongruenci nosných kloubů, což je prevencí adaptačních patobiomechanických změn páteře.

Pro správnou terapii zkratů či přerůstů dolních končetin je důležitá předpověď velikosti postižení v dospělosti. Na základě toho se určuje nejvhodnější postup komplexního léčení, které kombinuje ortopedicko-protetické a ortopedicko-chirurgické možnosti.

Ve všech etapách léčení od zjištění zkratu či přerůstu jedné DK a stanovení diagnózy má své nezastupitelné místo adekvátní fyzioterapie vzhledem k věku dítěte a rozsahu biomechanického postižení DK a páteře.

4.1 Léčení ortopedicko-protetické a ortopedicko-chirurgické

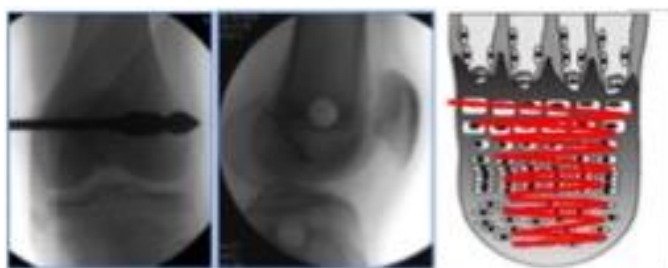
Indikuje se podle velikosti zkratu nebo přerůstu. V případě, kdy je **zkrat DK menší než 2 cm**, využíváme většinou konzervativní variantu a tou je zvýšení podešve obuvi nebo individuálně zhotovená stélka.

U **zkratů v rozmezí mezi 2 až 5 cm** volíme jako způsob léčby zkrácení delší končetiny. Tyto případy indikujeme k epifyzeodéze (trvalé nebo dočasné) v oblasti kolenního kloubu.

Může být zvolena například perkutánní návrtová epifyzeodéza dle Macnicola (1992), kdy se pod RTG kontrolou navrtá růstové fýzy dolního konce femuru nebo horního konce tibie anebo obě jmenované fýzy – **obrázek 5**. (Macnicol, Pattinson, 1992)

Pro správné vyrovnání deformity je zapotřebí správně načasovat tento „miniinvazivní“ chirurgický výkon. Na základě stanovení kostního věku metodou TW3 (Tanner, Healy, Goldstein, Cameron, 2001) se zbytkový růst z fýzy v oblasti kolene odečte z grafů zbytkového růstu podle Andersona et al. (1964). (Anderson, Messner, Green, 1964)

Obrázek 5: Perkutánní návrťová epifyzeodéza dle Macnicola



j

*Zdroj: archiv AC pro vady pohybového aparátu
s.r.o., Olšanská 7, 130 00 Praha*

Jako příklad můžeme uvést pacienta se zkratem levého femuru o velikosti 2,5 cm. Provedeme-li epifyzeodézu pravého distálního femuru při kostním věku 13,5, dojde za 2-3 měsíce k zástavě růstu pravého (zdravého) femuru a v případě normálního růstového potenciálu levé kratší končetiny, doroste dle grafů (citace Anderson et al. 1964) o patričné 2,5 cm. U pubertálního pacienta musíme v případě plánované epifyzeodézy sledovat biologický věk nejen dle kostního věku, ale i podle průběhu puberty. U případů, kdy je růstový potenciál fýzy snížený, musí být návrťová epifyzeodéza provedena dříve. Podobně při urychleném průběhu puberty, kdy bude zbytkový růst menší. V opačném případě při opožděné pubertě, kdy zbytkový růst bude trvat déle, se musí epifyzeodéza načasovat později.

Neuskuteční-li se vyrovnání zkratu 2-5 cm během růstu, je možné po ukončeném růstovém období provést tzv. zkracovací osteotomii delší končetiny, která se provádí buďto v proximální $\frac{1}{4}$ či distální $\frac{1}{3}$ stehenní kosti nebo v proximální $\frac{1}{4}$ kosti holenní společně s proximální $\frac{1}{3}$ kosti lýtkové. K fixaci fragmentů se nejčastěji používá dlahová osteosyntéza, případně zajištěný hřeb nebo fixátor zevní.

Zkraty v rozsahu větším jak 5 cm je možné řešit prolongací postižených dlouhých kostí metodou dle Ilizarova.

Biomechanicky závažné zkraty, a to do 15 cm, mohou být léčeny kombinací epifyzeodézy v oblasti kolenního kloubu delší končetiny s prolongací horního či středního segmentu končetiny kratší.

Zkratky větší jak 15 cm jsou pak řešeny ortoticko-protetickou formou, tj. ortoprotézou nebo amputací nevyvinutého segmentu končetiny případnou exartikulací v kloubu kolenním a následným vybavením protézou.

I velké zkratky mohou být řešeny prolongacemi, avšak jsou doprovázeny překážkami a různými komplikacemi. V současnosti se u nás neindikují.

Na **obrázku 6** je demonstrováno úspěšné rekonstrukční léčení chlapce s 2. typem fibulární hemimelie pravé DK, u kterého se předpovídal zkrat v dospělosti 25-30 cm. V průběhu etapového léčení nebyla indikována návrtová epifyzeodéza v oblasti levého kolenního kloubu. Na základě RTG vyšetření DKK v 6 měsících života byla indikována tomuto chlapci postupná prolongace pravého bérce (kombinací kalotaxe distální tibie a proximální epifyzeální distrakce) ve věku 4-5 let – **Obr. 6 A, B. Obrázek 6 C** prokazuje zkrácení pravého bérce a nohy ve věku 13 let o 10 cm. Tehdy byla zahájena proximální epifyzární distrakce pravé tibie kruhovým zevním fixátorem (Ilizarov). Současně byla provedena fixace pravého kolenního kloubu jednorovinným zevním fixátorem (Prospan), který byl zaveden do pravého femuru a fixován k hornímu kruhu zevního fixátoru Ilizarov, což sloužilo jako prevence flekční kontraktury a subluxace kolenního kloubu – **Obr. 6 D**. S ohledem na růstový spurt a dobrou toleranci prolongace pacientem bylo provedeno postupné prodloužení pravé tibie o 18 cm (obvykle je možné v jedné etapě prodloužit bérec kalotaxí o 6 – 8 cm), osifikace kostního regenerátu verifikovaná rentgenologicky byla od začátku léčení velmi dobrá – **Obr. 6 E**. Výborný výsledek rekonstrukční operace je ukázán na **Obr. 6 F a G**, kdy délka DKK u 19letého muže byla vyrovnána. Flexe v pravém kolenním kloubu zůstala omezena na 100°, léčba však vedla k normálnímu stereotypu chůze.

Obrázek 6: Léčba chlapce s 2. typem fibulární hemimelie



Zdroj: Mařík, Zemková, Myslivec, Petrášová, Maříková, Hudáková, 2010, str. 26

4.2 Fyzioterapeutické metody léčení

Jak již bylo uvedeno, adekvátní individuálně vedená fyzioterapie má své nezastupitelné místo ve všech etapách léčení od zjištění zkratu či přerůstu jedné DK a stanovení diagnózy. Jejím cílem je léčit a minimalizovat patobiomechanické postižení kloubů, svalů a pojivových tkání DK a páteře způsobené především nestejnou délkou DK.

Důležitou součástí vhodných fyzioterapeutických technik je však počáteční vyšetření probanda. U pacientů s postižením dolních končetin jsou důležitá vyšetření nejen končetin, ale i osového skeletu a celkové postury probanda. Proto se diagnostikuje jedinec jako celek.

4.2.1 Koncept manželů Bobathových

Dynamické posturální reakce, které jsou součástí mechanismu centrální posturální kontroly, tvoří teoretický základ tohoto konceptu. Za úkol mají udržet rovnováhu a zajistit dostatečnou posturu před, během a po ukončení pohybu. Tyto automatické, věkem se vyvíjející reakce, ať už vzpřimovací, rovnovážné ale i obranné, vedou ke spolupráci pohybů a kontrole postury. V případě poruchy výše uvedeného mechanismu můžeme pozorovat u jedinců abnormální posturální tonus v podobě spasticity, hypotonie či jeho kolísajícího průběhu. Dále abnormální reciproční interakci svalů vedoucí k nesprávně provedenému pohybu z důvodu špatného zapojení agonistů a antagonistů. Sníženou různorodost posturálních a pohybových vzorů; a přítomnost sdružených nežádoucích reakcí ve vzdálenějších oblastech.

K cílům konceptu tedy řadíme:

- inhibici spasticity
- inhibici patologických posturálních a hybných vzorů
- facilitaci fyziologické postury a pohybu vedoucí k funkčním činnostem
- změna senzorickeho vjemu pro zlepšení vnímání polohy a pohybu
- podpora motorického vývoje
- prevence kontraktur a deformit

Terapeutický postup je stanoven na základě lékařského nálezu a vyšetření terapeuta. Ten sleduje způsoby chování dítěte včetně emocionálních a fyzických závislostí během různých vlivů na dítě. Zjišťuje, co dítě dovede a co naopak ne z hlediska funkčních aktivit. Pozoruje posturální tonus a k němu přiřazené vztahy, plynulost pohybu, různorodost vzorů a přidružené problémy. (Kolář, 2009)

4.2.2 Inhibice a facilitace

Dle manželů Bobathových patří tyto dvě neoddelitelné složky k důležité součásti terapeutického postupu, kdy je možné spasticitu ovlivnit díky tonus ovlivňujícím vzorům a přitom facilitovat správné provedení pohybu. Terapie je prováděna na základě tzv. handlingu, jež využívá manuálních kontaktů na těle, světlo, zvuk, barvy a spousty pomůcek (klíny, válce, míče, dlahy, vozíky, chodítka...) pro vyvolání aktivity dítěte

k motoricky účelné poloze a pohybu. Cílem opakování těchto postupů je zajištění u dítěte samostatné korekce a kontroly pohybu během každodenních činností. Handling je využíván 24 hodin denně a začleňuje se tak do běžných aktivit jako jsou polohování, chování, zvedání, mytí, krmení, oblékání, svlékání, hygiena, čtení, psaní, kreslení, hry ap. (Kolář, 2009)

4.2.3 Techniky proprioceptivní a taktilní stimulace

Tyto techniky mají za úkol zvýšit posturální tonus a regulovat souhru mezi agonisty, antagonisty a synergisty. K těmto technikám přiřazujeme nesení váhy, tlak, odpor, placing a tapping.

- Nesení váhy (neboli weight bearing) vede k automatické aktivitě trupu a končetin na změnu polohy.
- Placing je přizpůsobení se svalů na změnu postavení těla provedenou terapeutem, kdy je pacient veden do různých funkčních vzorů, které vnímá, kontroluje a udržuje.
- Tapping je veden podrážděním trupu, končetin a orofaciální oblasti k lokální i celkové odpovědi. Různá potřásání, klepání, hlazení a tlak vedou k aktivitě synergistů za účelem pohybu. (Kolář, 2009)

4.2.4 Vojtova reflexní terapie

Tato metoda je velice vhodná u neurologických onemocnění, především tam, kde dochází k motorickému deficitu. Díky tomu, že není nutná spolupráce pacienta, je její využití vhodné u novorozenců či kojenců, dokonce i u pacientů s poruchou vědomí či porozumění. Metoda jako taková vychází z principu, že „základní hybné vzory jsou programovány geneticky v centrálním nervovém systému každého jedince“.

Základ terapie tvoří vývojová kineziologie, která využívá různých vývojových etap. K nim patří poloha na zádech, první vzpřímení v poloze na břiše, otáčení, šikmý sed, vzpřímený sed, lezení, stoj a chůze. Důležitou součástí jsou jednotlivé přechody do následujících poloh, přičemž sledujeme, jakým způsobem a pomocí aktivity jakých svalů k nim dojde. Stlačením aktivačních zón na trupu je způsobena motorická odpověď. Což je způsob, jakým je možné ovlivňovat geneticky naprogramovaný pohybový systém člověka, a tak ho ovlivnit. Tlak na spouštěvé zóny vyvolá automatické lokomoční pohyby, kterým říkáme reflexní plazení a reflexní otáčení. Hlavní součástí metody jsou tři

komplexy: reflexní plazení, reflexní otáčení a proces vzpřimování. K lokomoci vyvolané pomocí aktivačních bodů využíváme tři základních poloh a to polohy na břiše, na zádech a v kleče. Musí být nastavena správná výchozí poloha trupu a končetin a díky vhodnému tlaku a tahu v kloubech, aktivačním zónám a odporu proti pohybu, nastane správná aktivita svalů. Ta se dostane postupně na celé tělo a vidíme postupný přesun těžiště, kdy je trup vzpřiměn a pohybován dopředu. (Kolář, 2009)

4.2.4.1 Reflexní plazení

Výchozí polohou je poloha na břiše, kdy je hlava v mírné rotaci položená na podložce. Polovině těla, kam směřuje hlava, říkáme čelistní, té druhé záhlavní. Pohybový vzor probíhá ve zkříženém vzoru, tedy v současném pohybu pravé horní s levou dolní končetinou a obráceně. Tělo se opírá o čelistní paži a záhlavní dolní končetinu a díky tomu je vyvolána svalová aktivita. Trup je tak nad podložkou a přizpůsobený k pohybu vpřed. Následně se hlava rotuje na druhou stranu proti přiměřenému terapeutově odporu a tak je zvýšená aktivita svalů celého těla, což vede ke vzpřimování. V rámci reflexního plazení dochází hlavně k aktivaci vedoucí k opoře, úchopu, vzpřimění a chůzi. (Kolář, 2009)

4.2.4.2 Reflexní otáčení

Průběh reflexní otáčení začíná v poloze na zádech, kdy se přes polohu na boku dostáváme do ležení po čtyřech. V 1. fázi aktivací hrudní zóny v mezižeberním prostoru docílíme otočení z polohy na zádech do polohy na boku. Výchozí poloha je na zádech, kdy je hlava mírně rotována (opět určuje čelistní a záhlavní polovinu těla) a končetiny jsou volně položené. Během rotace hlavy terapeut klade odpor. (viz **obrázek 7**) V případě reflexního otáčení pozorujeme nastavení páteře a trupu do středního postavení, kdy se záda stanou opěrnou bází a horní část trupu se napřimuje. U horních končetin je patrná zevní rotace v případě záhlavní paže a abdukce s flexí na straně čelistní. Dolní končetiny se flektují v kyčelních i kolenních kloubech a jsou nad podložkou. Kyčelní klouby se nacházejí v abdukci a vnější rotaci. Dále je patrné prohloubené dýchání. Ve 2. fázi se z polohy na boku dostáváme ke vzporu na čtyřech. (Kolář, 2009)

Obrázek 7: Vojtova reflexní terapie - otáčení



Zdroj: Kolář, 2009, str. 269

4.2.4.3 Účinek léčby

Aby byla léčba účinná, je potřeba ji zahájit včas. Mohou tak být ovlivněny patologické náhradní vzory dříve než se rozvinou, a tak se obnoví ty fyziologické. Reflexní lokomocí je vyvolána aktivita svalů, které pacient volně nezapojí. Sledujeme napřímění páteře a vhodnější využití opěrných a úchopových funkcí končetin. Díky této metodě sledujeme lepší stabilitu a orientaci v prostoru. (Kolář, 2009)

4.2.4.4 Principy a zásady terapie

- metoda primárně neučí pohybové děje
- provádí se reflexním způsobem, bez aktivity pacienta
- díky aferentaci z periferie jsou přes CNS eferentací aktivovány přirozené a vrozené schopnosti
- na základě reflexní lokomoce dochází ke změně těžiště, změně držení těla
- je možné ji vybavit u kohokoli
- doba léčby je závislá na vážnosti onemocnění, rozhodující je přesnost, intenzita a frekvence (Kolář, 2009)

4.2.5 Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF)

Základem této metodiky je ovlivnění motorických neuronů předních rohů míšních prostřednictvím aferentních impulsů ze svalových, šlachových a kloubních proprioceptorů. Tyto neurony jsou navíc ovlivňovány současně z vyšších motorických center eferentními drahami, které vyvolají podněty z taktilních, zrakových a sluchových exteroceptorů. Proprioceptory jsou ovlivněny specifickými hmaty, pasivními či aktivními pohyby a dynamickou či statickou prací proti vhodnému odporu. (Kolář, 2009)

Tato metoda umožňuje adaptaci či zrychlení odpovědi nervosvalového aparátu díky stimulaci proprioceptorů. Základem PNF jsou pohybové vzorce, a to z důvodu předpokladu, že náš mozek myslí v pohybech, a ne v aktivitě jednotlivých svalů. Dané pohyby probíhají v diagonálách se současnou rotací, přičemž každá diagonála má dva antagonistické pohybové vzorce s flekční a extenční komponentou. Během těchto pohybů využíváme 3 složek v různých kombinacích z následujících antagonistických směrů:

- flexe nebo extenze
- addukce nebo abdukce
- zevní nebo vnitřní rotace

PNF využívá synergie k posílení a facilitaci oslabených svalů, jelikož žádný sval není samostatně zodpovědný za pohyb. Proto umožní silné svalové skupiny obnovu aktivity u slabých nebo neaktivních svalů. (Kolář, 2009)

4.2.5.1 Facilitační postupy v PNF

Facilitace je zajištěna díky proprioceptivní a exteroceptivní stimulaci:

- stimulace pomocí svalového protažení, které způsobuje či zesiluje kontrakce; může i potlačovat antagonisty.
- stimulace kloubních receptorů v podání trakce, která podporuje svalovou aktivitu, či komprese kloubu, která zlepšuje stabilitu kloubu.
- adekvátní mechanický odpor podporuje svalovou kontrakci, zdokonaluje motorickou kontrolu, zlepšuje vytrvalost a sílu. Může být aplikován v celé dráze pohybu nebo jen v jeho části.

- taktilní stimulace i manuální kontakt podporují správné provedení pohybu a umožňují i jeho dobré vedení. Jsou však přizpůsobené možnostem pacienta a tudíž se někdy jedná o pasivní pohyby, jindy aktivní s dopomocí, nebo dokonce aktivní.
- sluchová stimulace zjednodušuje pomocí slovních pokynů aktivní motoriku.
- zraková stimulace umožňuje pacientovi sledovat a kontrolovat držení i pohyb. (Kolář, 2009)

4.2.5.2 Cíl PNF

PNF může sloužit jako posilovací technika, kdy ji využíváme ke zvětšování rozsahu, snížení svalového napětí díky reciproční inhibici, posílení, vytrvalosti, nižší svalové unavitelnosti a mj. ke zvyšování kloubní stability. Dále tuto techniku můžeme využívat k relaxaci, kdy snižujeme zvýšený svalový tonus a inhibujeme bolestivost.

Mezi hlavní indikace PNF patří poruchy kožního cití a propriorecepce, svalové napětí, potřeba učení a zdokonalení pohybu, svalová slabost, omezený pohyb, zkrácené svaly, kloubní instabilita, ale také spasticity. (Kolář, 2009)

4.2.6 Příklady dalších technik

K vhodným fyzioterapeutickým technikám se dále řadí protahování fascií při změnách posunlivosti či protažlivosti kůže, kdy vyčkáváme fenoménu tání a fascie se díky tomu uvolní. Dále také protahování jednotlivých hypertonických kosterních svalů.

U pooperačních stavů se jizva stává aktivní z důvodu vzniku patologických bariér a jelikož prochází všemi vrstvami měkkých tkání, vykazuje známky snížené mobility všech těchto vrstev, a to může vést k mnoha dalším problémům. Proto je vhodné o jizvy pečovat, a i zde po protažení vyčkávat fenoménu tání. V případě ortopedické léčby se také pooperačně využívá dechové gymnastiky.

Pokud je omezený pohyb v kloubu, může se využít technik centrace kloubu, nebo naopak manuální či přístrojové trakce po provedeném předchozím trakčním testu. Dojde tak k uvolnění omezených kloubů.

U hypertonických svalů je vhodné využít postizometrické relaxace.

V rámci patologických změn dolních končetin jsou někdy nacházeny případy plochonoží. Proto je vhodné využívání nácviku „malé nohy“, mobilizace Chopartova i Lisfrancova skloubení a dalších senzomotorických stimulací, jako jsou cviky na labilních plochách a nácviky správného držení těla pomocí přesunu těžiště.

V neposlední řadě jsou k léčbě využívány metody fyzikální terapie, jako kryoterapie u pooperačních otoků, ultrazvuková terapie pro uvolnění svalových spasmů, účinky laseru a biolampy pro léčbu jizev a kožních defektů a také třeba elektrodiagnostika s elektrogymnastikou pro zvýšení svalové síly.

PRAKTICKÁ ČÁST

CÍL A ÚKOLY PRÁCE

Cílem této práce je představit problematiku vrozené a získané asymetrie délky DK u dětí, která se projevuje kulháním, a racionální individuálně vedené komplexní léčení zaměřené na minimalizaci patobiomechanických důsledků.

Pro dosažení cíle je nutné splnit následující body:

1. Načerpání teoretických znalostí z různých zdrojů.
2. Vybrání sledovaného souboru.
3. Vybrání vhodných metod pro testování, pozorování a k potvrzení nebo vyvrácení hypotéz.
4. Vyvození závěrů z průběhu léčby u sledovaného jedince a případné stanovení zásad, které si pacient bude muset osvojit a v rámci svého limitu dodržovat.

VÝZKUMNÉ OTÁZKY, VÝZKUMNÉ PROBLÉMY

Předpokládám, že:

1. Vyrovnání zkratu končetiny zlepší stereotyp chůze.
2. Vyrovnání zkratu končetiny zlepší posturu.
3. Ortopedická intervence povede ke zlepšení stavu.
4. Ortopedická intervence s sebou nese rizika v podobě nežádoucích následků.
5. Prolongace, případně epifyzeodéza, bude mít za následek hypotrofii přilehlého svalstva.

CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

Sledovaný soubor byl tvořen dvěma probandy, a to chlapcem a dívkou, kteří byli dlouhodobě sledováni a ortopedicky léčeni v Ambulantním centru (AC) pro vady pohybového aparátu, s.r.o. v Praze (130 00 Praha 3, Olšanská 7).

Chlapec byl diagnostikován zkrat pravé dolní končetiny v délce 24 mm způsobený frakturou krčku pravé stehenní kosti s rozvojem aseptické nekrózy typu morbus pseudo-Perthes. Zkrat byl úspěšně vyřešen návrťovou epifýzeodézou v krajině levého kolenního kloubu.

Dívka byla léčena od 6 měsíce věku pro kojeneckou koxitidu pravého kyčelního kloubu a pozánětlivou dysostózu pravého kyčelního kloubu s končným řešením zkratu P femuru 21 mm návrťovou epifýzeodézou distální fýzy L femuru.

U prvně zmíněného klienta probíhala léčba po dobu dvou let, v rámci kterých terapie zahrnovala jak operační, tak konzervativní metody. V případě dívky trvala léčba od 16 měsíců do ukončení růstu, kdy podstoupila jak konzervativní, tak ortopedické léčení doprovázené chirurgickými výkony. Průběh léčby obou probandů nebylo možno z mé strany ovlivnit, neboť ti museli mnohé léčebné postupy absolvovat ve specializovaných zařízeních a navíc měli oba své rodinné zázemí ve značné vzdálenosti od mého působiště. Vzhledem k specifickému charakteru onemocnění, nebylo reálné zkoumanou skupinu rozšířit. Ve své práci jsem zpracoval data podle zdravotnické dokumentace, která mi byla poskytnuta laskavostí mého školitele prof. MUDr. Ivo Maříka, CSc., vedoucího lékaře AC pro vady pohybového aparátu s.r.o. Měl jsem příležitost oba pacienty opakovaně vyšetřit, doporučit jim individuální krátkodobý i dlouhodobý rehabilitační plán a posoudit s odstupem času přínos ortopedického a rehabilitačního léčení.

Komplexní dlouhodobá terapie byla prováděna jednak v Ambulantním centru pro vady pohybového aparátu s.r.o. v Praze a na ortopedické klinice v Příbrami a jednak v lázeňských zařízeních v Teplicích, v Bělohradě, na dalších rehabilitačních odděleních a na Klinice rehabilitace a tělovýchovného lékařství ve FN v Motole v Praze 5.

Zákonní zástupci souhlasili s poskytnutím dat v rámci anamnézy, s vyšetřením a terapií pro účely BP. Nadále dali souhlas se zveřejněním fotodokumentace v souladu s touto BP.

METODIKA PRÁCE

5 ODBĚR ANAMNÉZY

U obou probandů byla podle zdravotnické dokumentace zjištěna anamnéza, zhodnoceny nálezy na RTG kyčlí zhotovených vleže a vestoje, provedeno antropometrické vyšetření včetně vyšetření kostního věku s cílem načasování operačního léčení (návrtové epifýzeodézy) a stanoven plán ortopedické a rehabilitační léčby.

6 VYŠETŘENÍ TRENDELENBURGOVA PŘÍZNAKU

U probandů byla s pravidelností prováděna Trendelenburgova zkouška pro zjištění stability pánve. (viz 3.5.5 Trendelenburgova zkouška)

7 ANTROPOMETRICKÉ VYŠETŘENÍ

V průběhu léčení byla prováděna antropometrická vyšetření s cílem určit a zjistit, velikost zkratu dolní končetiny.

8 GONIOMETRICKÉ ŠETŘENÍ

Vzhledem k vývoji léčby bylo také v oblasti kloubů dolních končetin prováděno měření rozsahu pohybů, na jejichž základě byl kontrolován účinek léčby a případný efekt fyzioterapie.

9 FOTODOKUMENTACE

Fotodokumentace byla součástí vyšetření nezbytnou pro posouzení průběhu a výsledku léčení. Fotografie byly pořízeny fotoaparátem Olympus C-770 UltraZoom s ohniskovou vzdáleností 38-380 a rozlišením 4 megapixely ze vzdálenosti 2,5 metrů. Focení probíhalo v prostorách AC pro vady pohybového aparátu s.r.o. za běžných světelných podmínek. Pacienti byli fotograficky dokumentováni ve stoje s ohledem na délku DK, Trendelenburgův příznak, rotace v kyčelním kloubu a torsi bérce.

KAZUISTIKY

10 KAZUISTIKA 1

Chlapec byl poprvé vyšetřen v AC pro vady pohybového aparátu s.r.o. ve věku 14 let.

10.1 Anamnéza:

U matky prokázán těhotenský diabetes mellitus, předčasný odtok plodové vody a porod v 32. týdnu, porodní hmotnost 2300 g, porodní délka neudána. Po narození byl týden na umělé přerušované ventilaci z důvodu pneumonie. V prvním roce pro tachykardii užíval digoxin a byl sledová kardiologem, přičemž se stav normalizoval. Kojen byl 8 měsíců. Očkován dle očkovacího kalendáře. Psychomotorický vývoj v normě. Samostatně chodil ve 13 měsících. Proděl běžné dětské nemoci (plané neštovice v 5 letech), nemocnost nízká.

NO: **Ve 4 letech** pád ze schodů a utrpěl zlomeninu krčku pravého femuru – operační léčení na klinice dětské chirurgie Thomayerovy nemocnice v Krči. Osteosyntéza elastickými hřeby (doc. MUDr. Petr Havránek, CSc.), za jeden rok po operaci byl OS materiál odstraněn. S růstem dítěte byl pozorován zkrat PDK, pro který byl vyšetřen v AC pro vady pohybového aparátu v Praze na doporučení MUDr. Petra Zubiny.

První vyšetření v AC pro vady pohybového aparátu ve **14 letech**:

Subjektivně: Bez potíží, zdrav, léky neužívá, chodí do 8. třídy, tělesnou výchovu cvičí bez omezení, hraje 2x týdně florbal. Podle rodičů se při chůzi kolébá.

Objektivně: Dobře komponovaný chlapec, normostenický. Při chůzi mírně napadá na PDK, dřep provede správně se snadnou vertikalizací. Poskoky na jedné noze pružné.

- Trendelenburg vlevo negativní, vpravo +/-, délka dolních končetin ve stoji byla vyrovnána při podložení PDK o 1,5 cm
- jizvy na P femuru distálně klidné a jemné
- v kyčlích téměř symetrické pohyby:
 - o vnitřní rotace bilaterálně 40°
 - o zevní rotace 50° vlevo a 60° vpravo
 - o flexe bilaterálně 130°

- flekčně addukční test – přes střední rovinu vpravo 10°, vlevo 20°
- zevní torse bérců 20° bilaterálně
- mírně varózní kolena; vleže interkondylární vzdálenost 1 cm, vstoje 1,5 cm

10.2 RTG vyšetření

RTG vyšetření kyčlí v AP projekci ve stoje a axiální projekci vleže nám prokázalo sklon pánve doprava se štěrbinou kyčelního kloubu vpravo o 24 mm distálněji; vpravo je patrná deformita hlavice s oploštěním, krátký krček femuru a velký trochanter v pozici B, hřibovitý tvar hlavice s centrací CE úhlu 32° a anteverzí krčku přibližně 30°; vlevo má hlavice normální tvar, valgózní kratší krček je v anteverzii 15°, hraniční subluxace s CE úhlem 22°. Oboustranně jsou uzavřené růstové fýzy.

Viz **příloha A-E** (RTG snímek kyčlí v AP a axiální projekci a probanda zepředu a zezadu ve stoje).

10.3 Antropologické vyšetření

- Tělesná výška 161,6 cm (s podložením PDK o 1,5 cm 162 cm) je podprůměrná 22. P., -0,77 SD).
- Tělesná hmotnost 46,8 kg (-0,72 SD, 23. P.), vzhledem k tělesné výšce střední hmotnost (40. P., - 0,2 SD), BMI 17,8 (27. P., -0,62 SD).
- Sexuální maturace: P4, 25/20-25 ml.
- Kostní věk: TW3 RUS 14,2 r. v souladu s věkem kalendářním.
- Proporcionalita trupu a končetin v mezích normy, subischialní délka PDK 75,2 cm (-0,81 SD), LDK 76,7 cm -0,49 SD, výška vsedě 85,3 cm (0,34 SD), rozpětí HKK 167 cm, výška v sedě 85,3 cm.
- Asymetrie:
 - Nestejná délka dolních končetin, klinické vyrovnání při podložení PDK o 1,5 cm. Zkrat měřený antropometricky vychází na 2,2 cm.
 - Mírná asymetrie v obvodových rozměrech dolních končetin: obvod stehna vpravo 45 cm (-0,15 SD) / vlevo 44 cm (-0,38 SD), obvod bérce vpravo 33 cm (-0,22 SD) / vlevo 34 cm (0,13 SD).

- Délka chodidla 25,6 cm bil. (-0,26 SD).
- Auxologické hodnocení: Podle výšky rodičů (matka 164 cm, otec 176 cm) bychom očekávali růst na 25. P. s cílovou výškou 176,5 cm +/- 10 cm. Pacient roste v souladu s touto dědičnou dispozicí.

Závěr: Klinickým, antropologickým a RTG vyšetřením byl prokázán zkrat PDK vestoje v rozmezí 15–24 mm, vpravo prokázán morbus pseudo-Perthes v.s. jako následek ischemie hlavice po zlomenině krčku pravého femuru ve 4 letech. Zbytkový růst při kostním věku 14,2 je 0,7 cm na tibií a na femuru 1,5 cm.

Doporučeno řešit zkrat PDK 22-24 mm návrtovou ireversibilní epifyzeodézou v oblasti L kolenního kloubu co nejdříve.

10.4 Podogramy:

Pedes plani 1. st. bil., přednoží přímé. Doporučeny individuální vložky do bot, vpravo zvýšení pod patou o 15 mm.

10.5 Průběh terapie

Ve **14,1 letech** byla provedena epifyzeodéza distální fýzy L femuru a proximální fýzy L tibie. Pooperační průběh komplikován hematodem v operační ráně v oblasti distálního femuru mediálně. Týden po operaci vypuštěn serom (2-3 ml), vložen rukavicový drain. Doporučen Ibalgin tbl. a Wobenzym tbl., za 2 dni převaz a extrakce drainu u praktického lékaře pro děti a dorost, mobilizovat aktivně L kolenní kloub pod vedením fyzioterapeuta, při obtížích zatelefonovat.

Ve **14,2 letech** kontrolní vyšetření: bez obtíží, operační rány zhojeny (v oblasti proximální tibie p.p.i., v oblasti distálního femuru p.s.i.), L kolenní kloub rozcvičen do plného rozsahu. Doporučeno začlenit do tělesné výchovy, za 2 týdny již je možné rekreační sportování.

10.5.1 Vstupní vyšetření

Ortopedické vyšetření v **15 letech:**

- Subjektivně bez potíží, chodí do 9. třídy, tělesná výchova bez omezení. Chodí na "air-soft".

- *Objektivně:* normostenický, výška 167,2 cm, hmotnost 52,2 kg, rozpětí HKK 173 cm, výška v sedě 89 cm, délka dolních končetin vyrovnána – pánev vestoje je horizontální – **viz příloha E**. Při chůzi lehce napadá na PDK, dřep provede správně se snadnou vertikalizací. Poskoky na pravé a levé noze pružné, symetrické.
- Trendelenburg vlevo negativní, vpravo +/-, vestoje délky dolních končetin vyrovnány.
- Jizvy na obou DK klidné, jemné.
- Pohyby v kyčlích, flekčně abdukční test a zevní torse bérců beze změny oproti vstupnímu vyšetření.
- Interkondylární vzdálenost vleže 2 cm, přičemž se kondyl pravého femuru odchyluje od svislice o 1,5 cm a vlevo o 0,5 cm.

Závěr: epifyzeodéza v oblasti L kolenního kloubu vedla k úplnému vyrovnání délky dolních končetin.

Vzhledem k Morbus pseudo-Perthes pravého kyčelního kloubu není doporučeno přetěžování DK běhy a skoky.

Doporučeno a vysvětleno aktivní posilování abduktorů P kyčelního kloubu:

- Cvik 1:
 - Výchozí poloha na boku, spodní HK je flektovaná v rameni i lokti 90° (leží na podložce před tělem), svrchní HK opřená dlaní před tělem. Spodní DK pokrčená, horní DK v prodloužení těla (případně flektovaná v koleni a stehno v prodloužení těla – jednodušší varianta).
 - Svrchní DK uvedeme do abdukce, následuje výdrž několik sekund a pomalé uvolnění zpět do výchozí polohy. Cvik opakujeme.
 - Těžší varianta může nastat při natažení obou DKK s přidáním odporové gumy (therabandu) v oblasti kotníků – cvik proti odporu.

Případně ještě změnou výchozí polohy do podporu na L / P předloktí vlevo / vpravo ležmo.

- Cvik 2:
 - Výchozí poloha ve vzporu klečmo.
 - Jedna DK provádí pohyb do abdukce, výdrž několik sekund a pomalé uvolnění do výchozí polohy.
 - Těžší varianta přidáním odporové gumy (therabandu) v oblasti kotníků – cvik proti odporu.
- Cvik 3:
 - Výchozí poloha ve stoji spojném (pro lehčí stabilitu v úzkém stoji rozkročném).
 - Jedna DK provádí unožování (abdukci) do strany.
 - Těžší varianta přidáním odporové gumy (therabandu) v oblasti kotníků – cvik proti odporu.
- Cvik 4:
 - Výchozí poloha je sed skrčmý skřížmo pravou (levou).
 - Trup se otáčí na stranu skrčené a překřížené DK. Vnitřní ruka se opírá loktem o vnější stranu kolena a tlačí jej mediálně. Hlava směřuje vzad. Dochází tak k protahování abduktorů kyčelního kloubu.

10.5.2 Výstupní vyšetření

Ortopedické vyšetření v **18,3 letech**: morbus pseudo-Perthes l. dx., stav po návrtové epifýzeodéze v krajině L kolenního kloubu. V průměru 3x týdně posiluje abduktory kyčelních kloubů dle zacvičení při kontrole v 15 letech. Matka přibližně 2 roky pozoruje asymetrii hrudníku.

- *Objektivně*: Dobře duševně a tělesně komponovaný, normostenický.

- Tělesná výška 173,5 cm, tělesná hmotnost 57,4 kg, výška vsedě 95 cm, rozpětí paží 178 cm. Proporcionalita trupu a končetin je v normě.
- Chůze normálním stereotypem.
- Trendelenburg bil. neg.
- Pánev ve stoje horizontální, délky DK vyrovnány.
- Dřep správně, zvedá se snadno, poskoky na pravé a levé noze pružně, symetricky.
- Vpáčený, mírně asymetrický hrudník s oploštěním vlevo, vpravo mírná parasternální prominence.
- V kyčlích vleže na břicho VR 40° bil., ZR vlevo 50°, vpravo 60°, flexe bil. 130°. Zevní torse bérců 20° bil.
- V kolenou mírná varozita, vleže – interkondylární vzdálenost 2 cm, kondyl P femuru se odchyluje od svislice o 1,5 cm, vlevo o 0,5 cm.

10.5.3 Závěr

Epifýzeodéza v oblasti L kolenního kloubu vedla k vyrovnání délky DK, manifestovala se mírná deformita hrudníku typu pectus excavatum s parasternální prominencí vpravo.

Doporučeno nepřetěžovat běhy a skoky vzhledem k RTG prokázanému M. pseudo-Perthes¹ l. dx. Rekreační sportování vhodné. Pokračovat v zavedeném cvičení s cílem udržení rozsahu pohybu v kyčelních kloubech a posilování abduktorů kyčelních kloubů.

¹ Morbus Perthes a pseudo Perthes je avaskulární nekróza, aseptická nekróza, ischemická nekróza nebo osteochondróza. Tímto pojmem označujeme onemocnění epifýz, apofýz nebo enchondrálně osifikujících drobných kostí ruky a nohy vzniklé na podkladě poruchy cévního zásobení.

11 KAZUISTIKA 2

Pacientka byla poprvé vyšetřena v AC pro vady pohybového aparátu s.r.o. v 16 měsících vzhledem k subluxačnímu postavení v P kyčelním kloubu po prodělané kojenecké OM.

11.1 Anamnéza

RA: V rodině se nevyskytuje onemocnění ani vrozená vada pohybového ústrojí, rodiče a starší sestra jsou zdraví.

NO: V 6 měsících věku přijata na Kliniku dětské a dospělé ortopedie a traumatologie 2. LF UK a FN Motol pro akutní koxitidu P kyčelního kloubu. Provedena incise a laváž kyčelního kloubu (prim. MUDr. Petr Chládek), bakteriologické vyšetření prokázalo *Streptococcus pneumoniae*, 2 týdny ATB léčení dle citlivosti parenterálně (v infusích), 1x Erymasa, poté 1 měsíc ATB perorálně (Fromilid susp., aj.). Zavedeno abdukční léčení Pavlíkovými třmeny pro subluxační postavení v P kyčelním kloubu. Rodiče o své vůli konzultovali prof. MUDr. Sosnu, DrSc., prof. MUDr. Dungla, DrSc. a doc. MUDr. Smetanu. Prof. Dungal doporučil operační léčení, s kterým rodiče ale nesouhlasili.

První vyšetření v AC pro vady pohybového aparátu bylo v **16 měsících věku**:

Subjektivně: zdravá, dobře prospívá, chodí samostatně od 15 měsíců.

Objektivně:

- Eutrofické dítě, čilé, přiměřeně se brání vyšetření.
- Batolecí chůze.
- Pravý femur zkrácený asi o 1 cm.
- Hybnost v kyčli bez omezení ve srovnání s druhým kyčelním kloubem.
- Velmi mírná addukční kontraktura v P kyčelním kloubu.
- Flekčně addukční test přes střední rovinu bez bolestivé reakce.

RTG kyčlí v AP a axiální projekci prokázalo vpravo strmější acetabulum, menší epifýzu hlavice, zúžený a kratší krček v retroversi. Centrace kyčlí bilaterálně velmi dobrá.

Doporučeno a zavedeno abdukční léčení Hněvkovského aparátem s abdukcí 70° a flexí 70-80° přes noc, na denní spánek Pavlíkovy třmeny (nastavena flexe v kyčlích 80°).

11.2 Průběh terapie

Hněvkovského aparát netolerovala, abdukční léčení vedeno Pavlíkovými třmeny. Od 20 měsíců užívala kalifornskou abdukční pomůcku (obstarali rodiče) přes noc a na denní spánek. Kalifornská dlaha dovoľovala dítěti kolébatou chůzi. Bez pomůcky chodila batolecím stereotypem.

11.2.1 Vyšetření ve 26 měsících:

- Objektivně eutrofická, spolupracující.
- Hybnost v kyčlích bilaterálně symetrická a neomezená. Flekčně addukční test (dále FA test) volně a symetricky přes střední rovinu.
- Malý zkrat pravého femuru vyrovnán ve stoje při podložení PDK o 1 cm.
- RTG obraz prokázal vpravo ventrálně asymetrické acetabulum, osifikační centrum pravého femuru je menší, krček kratší a rozšířen oproti levému. Centrace hlavic bilaterálně správná. **Příloha G a H.**
- Doporučeno používat na spaní abdukční pomůcku a zvýšení podešve pravé boty o 1 cm.
- Intermitentní léčení abdukční pomůckou skončeno **ve 36 měsících.**

11.2.2 Vyšetření ve 4 letech a 4 měsících:

- *Subjektivně:* Zdráva, nestůně, při procházkách si stěžuje na bolesti v DKK.
- *Objektivně:* Šikovní dobře spolupracující dívka. výška 110 cm, výška vsedě 60,5 cm, hmotnost 19 kg, rozpětí HK 109 cm.
- Chůze s lehkým napadáním na PDK.
- Vyrovnání DK při podložení PDK o 1 cm nebo při stoje na PDK s propnutým kolenním kloubem a pokrčeným L kolenním kloubem.
- V kyčlích při flexi abdukce vpravo 60°, vlevo 70°, flexe a extenze bez omezení, symetrická.

- VR vleže na břicho vpravo do 40°, vlevo do 60°, ZR vpravo do 60°, vlevo do 40°.
- FA test lze bil. symetricky přes střední rovinu, krajní polohy nejsou bolestivé.
- Zkrat PDK se týká pouze femuru.
- RTG kyčlí v AP a axiální projekci:
 - o Varozita krčku P femuru, acetabulum vpravo strměji postaveno, úhel stříšky vpravo 30°, vlevo 12°, CE úhel vpravo více než 20°, vlevo nad 25°, kolodiafyzární úhel vpravo 104°, vlevo 142°, úhel anteverse přibližně 15° bil.
 - o RTG vyšetřením byla prokázána pozánětlivá dysostóza P kyčle, kdy je patrná malá hlavice, varozita krčku, acetabulum prostorně strmě postavené. Centrace hlavice P femuru je uspokojivá. Uzávěr růstové epifýzy prox. femuru l. dx. (**Příloha I**).

Doporučeno zatěžovat obě DK symetricky, bez omezení. Zvyšovat podešev P boty, v zimní obuvi lépe řešit vložkou do boty. Doma nekorigovat.

Navrženo operační řešení progredující varozity krčku P femuru, později zastřešit hlavici Salterovou osteotomií pánve.

11.2.3 Následující průběh terapie:

V **5 letech a 3 měsících** byla provedena valgizační (30-40°) a (derotační 15-20°) osteotomie proximálního femuru vpravo na ORT oddělení ON v Příbrami. Za 3 měsíce po operaci 1 měsíční komplexní RHB léčení v lázních Teplice v Čechách

V **6 letech a 3 měsících** byla provedena Salterova osteotomie pánve vpravo na ORT oddělení ON v Příbrami.

RTG vyšetření kyčlí v AP projekci vleže v **6 letech a 5 měsících** dokumentuje operační léčení, kdy je patrný stav po Salterově OT pánve vpravo, linie OT dosud zřetelná mediálně, kostní štěp částečně vhojen, fixován 2 K dráty, úhel stříšky vpravo 20°,

vlevo 11°, CE úhel vpravo více než 30°, vlevo 30°. V prox. femuru modelovaná úhlová T dlaha fixovaná k diafýze femuru 3 kortikálními šrouby, kolodiafyzární úhel vpravo 125°, vlevo 136°. (**Příloha J**)

Závěr – Stav po valgizační korekční OT prox. femuru vpravo s medializací, kolodiafyzární úhel P femuru je menší. Po Salterově OT pánve hojení OT přiměřené, acetabulum správně skloněno, centrace hlavice femuru bil. v normě.

V 6 letech a 6 měsících extrakce K drátů po Salterově osteotomii a současně dlahy po osteotomii krčku femuru, výkon proveden v AC pro vady pohybového ústrojí v Praze.

V 7 letech a 3 měsících kompletní rehabilitační léčení v lázních Teplice v Čechách po dobu 1 měsíce.

RTG kyčlí v AP a axiální projekci **v 9 letech 4 měsících**: V AP projekci je vpravo větší ploché acetabulum, vpravo varosní postavení krčku femuru (kolodiafyzární úhel 117,1°), velký trochanter je pozici B. Vlevo valgozita krčku (kolodiafyzární úhel 137°), velkých trochanter v pozici A. Centrace hlavic bil. neporušená, CE úhel vpravo 37,5°, vlevo 40°. V axiální projekci je CE úhel vpravo 38°, vlevo 27,3°, úhel anteverse vpravo 0°, vlevo 8°. (**Příloha K, L**)

Závěr: S růstem se ale postupně zmenšuje hodnota kolodiafyzárního úhlu – dochází k varizaci krčku P femuru, který je krátký. Proto doporučena valgizační OT prox. femuru l. dx. s prodloužením krčku.

V 10 letech a 10 měsících byla provedena transpozice velkého trochanteru a prolongace s valgizací krčku pravého femuru na ORT oddělení ON v Příbrami. První pooperační den musela být pro útlak sundána sádrová abdukční fixace DK, kdy byl pozorován otok PDK a rozvoj parézy n. peroneus l. dx. Propuštěna 7. pooperační den, kdy byl konstatován ústup parézy n. peroneus l. dx. Operační rána se zhojila p.p.i. Mobilizována o PB.

Za 5 týdnů po operaci následovalo 2týdenní komplexní RHB léčení na Klinice rehabilitace a tělovýchovného lékařství FN v Motole (MUDr. Dyrhonová ordinovala 15 RHB jednotek: celotělová vířivka, PMP program na poranění nervů, aplikátor S1H na P bérec a hlezno).

Za následující 3 měsíce opakováno 2týdenní intenzivní RHB léčení na Klinice v Motole.

11.3 Vyšetření po 11 letech a 4 měsících

11.3.1 Vstupní vyšetření

Subjektivně: Občasné bolesti – píchnutí v oblasti operační jizvy na P proximálním femuru. Chodí do 5. třídy. TV neklasifikována. Dochází na RHB do FN v Motole.

Objektivně: Chůze s napadáním na PDK. Dřep provede s dosednutím, zvedá se snadno. Vpravo pozitivní Trendelenburg. (**Příloha M**) Jizva zhojena p.p.i., jemná, okolí klidné. V kyčlích střední postavení, flexe vpravo lze do 110°, abdukce a extenze 20°, rotace zevní 20°, vnitřní 30° - vyšetřeno vleže na L boku. Při flexi v kyčli VR a ZR přibližně 15°. Aktivní abdukce vlevo 30°, vpravo 10°. Zevní torse bérců přibližně 15-20° bil. Flexe a extenze v P kolenním kloubu aktivně bez omezení. Extenze P nohy aktivně do 20°, vlevo do 30°, extenze palce symetrická, parestézie v halukální oblasti již nemá, čítí neporušeno. Ve stoje vyrovnání délky DK při podložení PDK o 1,5 cm. Mírná hypotrofie svalstva P stehna.

Tabulka 4: Vstupní vyšetření v 11 letech a 4 měsících

Kyčelní kloub	Levý	Pravý
Flexe	140°	110°
Extenze	15°	15°
Vnitřní rotace	50°	30°
Zevní rotace	45°	20°
Abdukce při flexi kyčle	50°	30°
Abdukce při extenzi kyčle	30°	10°

Zdroj: Vlastní

RTG kyčlí v AP projekci ve stoje s podložním PDK o 1,5 cm: štěrbina P kyčelního kloubu distálněji o 6 mm, oploštěná hlavice P kyč. kl., stav po OT prox. femuru l. dx. s mediálním posunutím krčku, valgizací a transpozicí velkého trochanteru. 130° AO dlaha je fixována správně 4 kortikálními šrouby, velký trochanter fixován 2 šrouby – proximálněji zavedený šroub přibližně o 3 mm vyšroubován. Osteotomie je zcela

konsolidována. Kolodiafyzární úhel P/L je 139/144°, CE úhel P/L 26/36°. V axiální projekci úhel anteverse P/L přibližně 0/10°. (**Příloha N**)

Závěr: zhojení OT prox. femuru vpravo, uvolnění prox. šroubu, který fixuje transponovaný velký trochanter. Zkrat PDK je 21 mm. Oploštěná hlavice P femuru jako výsledek pozánětlivé dysostózy. Centrace v P kyč. kl. je dobrá, vlevo zcela správná.

Antropologické vyšetření (RNDr. Zemková, CSc.) s cílem načasování epifyzeodézy dist. femuru vlevo s cílem vyrovnat délky DK (přibližně 2-2,5 cm).

- Tělesná výška: 160,7 cm (1,3 SD) s podložením PDK 1,5 cm.
- Tělesná hmotnost: 42,6 kg (0,4 SD), vzhledem k výšce mezi 10. a 25.P., BMI 16,5 (-0,4 SD)
- Sexuální maturace: P2, M2-3
- Kostní věk:
 - o 25.1.2014 - TW3 Carp. 11,4 RUS 11,6 (kal. věk 10,4 roků)
 - o 27.11.2014 - TW3 Carp. 11,6 RUS 12,1 (kal. věk 11,3 roků)
- Proporcionalita: podle měření ve stoje v normě. Výška vsedě 82 cm a rozpětí paží 164 cm svědčí pro nevýznamně kratší trup.
- Asymetrie: Zkrat PDK 1,5 cm.
- Auxologické hodnocení: Familiárně vysoký vzrůst (otec 200 cm, matka 178,6 cm, cílová výška 182,5 +/- 8,5 cm). Zdá se, že u pacientky se jedná o mírný posun směrem ke středním hodnotám. Predikce pacientů s vysokým vzrůstem bývá nepřesná, prozatímní předpoklad výšky kolem 175 cm.
- Závěr: Vysoký familiární vzrůst, pozánětlivá dysostóza prox. femuru. Doporučena epifyzeodéza L distálního femuru co nejdříve. Chůze v upravené obuvi – zvýšení pod patou o 1,5 cm, nebo vložky do bot. Na ven případné využití trekových holí. Dále vhodný rotoped a kolo. Plavání dle možností. Aktivně cvičit abduktory P kyč. kl. (unožování PDK v poloze na L boku s pokrčeným a nataženým kolenem – viz cviky Proband č. 1, oddíl 10.5.1). Cvičit zanožování – posílení musculus gluteus maximus.

Nácvik stereotypu chůze před zrcadlem – vedení RHB specialistou je i nadále žádoucí. Dále přes noc na jizvu silikonový proužek kosmetický s vitamínem E a péče o jizvu. Po operaci doporučeno komplexní RHB léčení v lázních Bělohrad.

11.3.2 Následující průběh léčby

V 11 letech a 5 měsících byla provedena extrakce AO dlahy a 2 šroubů z proximálního femuru vpravo a současně provedena návrtová epifyzeodéza distálního femuru vlevo na ORT oddělení ON v Příbrami s cílem vyrovnat délku DK.

Menarché ve 12 letech a 6 měsících.

Ve 12 letech a 10 měsících se realizovalo 4týdenní komplexní rehabilitační léčení v lázních Bělohrad.

Ve 13 letech a 2 měsících zkrat PDK o 0,5 cm doprovázený hypotrofií svalstva PDK a sníženou svalovou silou musculus guteus medius. Obvod stehna vlevo 47,5 cm a vpravo 45 cm, obvod bérce vlevo 32,7 cm a vpravo 31,8 cm. Aktivně posiluje abduktory kyčelního kloubu jen občas. Trendelenburg pozitivní vpravo, dále je patrná Trendelenburgova chůze s napadáním na PDK. Na základě podogramů diagnostikovány pedes transversi 1. st. bil., nezatěžuje 5. prsty nohou. Dle RTG v AP projekci patrná oploštělá hlavice P femuru a strmější dysplastické acetabulum, porušená centrace P kyč. kl. s preosteoartrózou. (**Příloha O**) Doporučeno posilování pelvifemorálního svalstva, především pak abduktorů P kyč. kl., rotoped, plavání.

Ve 14 letech během kontroly zjištěno vyrovnání délek DKK s trvající hypotrofií svalstva PDK a pozitivním Trendelenburgem vpravo. Stále napadá na PDK díky oslabenému pelvifemorálnímu svalstvu.

11.3.3 Výstupní vyšetření v 16 letech a 7 měsících

Subjektivně: Bez obtíží, TV cvičí s omezením skoků a běhů.

Objektivně: Dobře komponovaná, eutrofická. Výška 173,5 cm, hmotnost 64,5 kg, výška vsedě 91 cm. Rozpětí HK 179 cm. Fyziologická varozita v kolenou – interkondylární vzdálenost vleže 2 cm. Trendelenburgova chůze, kulhá na PDK. Výrazné zlepšení při chůzi s oporou v L ruce. Při vyšetření vestoje je vpravo pozitivní Trendelenburg. Dřep provede s dosednutím na přednoží, zvedá se snadno. Poskoky

na jedné noze – vlevo pružné, vpravo zvládá také ale obtížně. Jizva na P stehnu zhojená p.p.i., širší, jemná. V kyčlích střední postavení, flexe vpravo lze do 110°, vlevo do 130°. Abdukce vpravo 10° a extenze 20°, vlevo abdukce 35°, extenze 30° - vyšetřeno na břiše. Vpravo rotace zevní 20°, vnitřní 30°, vlevo rotace zevní 40°, vnitřní 50° - vyšetřeno vleže na břiše. Rotace při flexi v kyčli vpravo ZR 10°, VR 20°. Zevní torse bérce vlevo 20°, vpravo 30°. Flexe a extenze v P a L kolenním kloubu aktivně bez omezení. Extenze P a L nohy aktivně do 30°, extenze a flexe palce a prstů je symetrická. Vestoje je pánev horizontální – úplné vyrovnání délky DK. Mírná hypotrofie svalstva PDK, kdy je patrný obvod stehna vlevo 51,5 cm a vpravo 46,7 cm a obvod bérce vlevo 35,3 cm a vpravo 33,5 cm. Podogramy nadále prokazují pedes transversi 1. st. bil., 5. prst nezatěžuje vlevo.

Tabulka 5: Výstupní vyšetření v 16 letech a 7 měsících

Kyčelní kloub	Levý	Pravý
Flexe	130°	110°
Extenze	30°↑	20°↑
Vnitřní rotace	50°	30°
Zevní rotace	40°	20°
Abdukce při flexi kyčle	50°	30°
Abdukce při extenzi kyčle	35°↑	10°
↓ = zhoršení stavu; ↑ = zlepšení stavu		

Zdroj: Vlastní

11.4 Závěr

Ortopedickou intervencí se podařilo vyrovnat zkrat pravé dolní končetiny. Avšak z důvodu nestability kyčelního kloubu, která se po celou dobu projevovala pozitivním Trendelenburgovým příznakem, není možné provádět lokomoci fyziologickým stereotypem. I délka kroku není z tohoto důvodu symetrická. Rozsah pohybu v kyčelních kloubech je téměř neměnný.

Doporučeno na chůzi užívat trekové hole. Lze také užívat vycházkovou hůl v L ruce. Dále RHB ve FN Motol se zaměřením na lokomoci, oblast páteře a kyčelních kloubů, hlavně pak jejich abdukci a udržení rozsahu pohybu.

VÝSLEDKY

V této části práce shrnu získané informace nutné pro potvrzení či vyvrácení mých hypotéz a poukážu na další, dle mého, nezbytné skutečnosti.

Tabulka 6: Shrnutí průběhu a výsledků léčby prvního sledovaného

	Trendelenburgův příznak		Chůze	Zkrat končetiny	Sklon pánve	Nežádoucí účinky
	vlevo	vpravo				
14 let (vstupní vyšetření)	neg.	poz.	napadá na PDK, kolébavá chůze	1,5 cm	doprava se šterbinou P kyč. kl. o 24 mm distálněji	-
14 let a 1 měsíc (epifyzeodéza)	-	-	nemohl ohýbat levé koleno	-	-	hematom, mírná hypotrofie svalstva
15 let (kontrolní návštěva)	neg.	neg.	chůze normálním stereotypem	beze zkratu	horizontální poloha	vzdálenost mezi kondyly 2 cm
18 let a 4 měsíce	neg.	neg.	chůze normálním stereotypem	beze zkratu	horizontální poloha	asymetrie hrudníku

Zdroj: Vlastní

Tabulka 7: Shrnutí průběhu a výsledků léčby druhého sledovaného – část 1.

	16 měsíců (vstupní vyšetření)	4 roky a 4 měsíce (kontrolní vyšetření)	6 let a 3 měsíce (Salterova osteotomie)
Trendelenburgův příznak (LDK/PDK)	nehodnocen	nehodnocen	neg. / poz.
Chůze	nehodnocena	mírně napadá na PDK	po 3 měsících po sejmutí sádrové spiky o berlích
Zkrat končetiny	asi 1 cm	asi 1 cm	1 cm
FA test	přes střední rovinu bil.	symetrický přes střední rovinu	vpravo mírně omezený
Nežádoucí účinky chirurgické léčby	bez potíží	pozánětlivá dysostóza P kyč. kl.	hematom po zákroku, paplačně bolestivé K dráty (vyjmuty po 3 měsících)
RTG obraz (pokud nebude uvedeno jinak, na pravé straně)	strmější acetabulum, zúžený a kratší krček femuru	acetabulum asymetrické, úhel stříšky 30° (vlevo 12°), kolodiafyzární úhel se zmenšuje – vpravo 112° a vlevo 142°	CE úhel bil. přes 30°; kolodiafyzární úhel se zmenšuje (doporučena korekční osteotomie s prolongací)
Goniometrické šetření	bez omezení	asymetrie při rotacích kyčlí; omezená abdukce při flexi v pravém kyčelním kloubu	během léčby v lázních došlo k posílení svalstva pravého stehna, trofika této oblasti bil. stejná
Nález	mírná kontraktura adduktorů vpravo	-	bolestivá abdukce při flexi, snížená o polovinu rozsahu předchozího

Konzervativní léčba	Hněvkovského aparát a Pavlíkovy třmeny, dále abdukční pomůcka z Kalifornie, LTV dle Vojty nevyhovuje	podlepení obuvi PDK o 1 cm, tříkolka, kolo, plavání	RHB léčení v lázních, posílení m. gluteus medius, podložení PDK o 1 cm, kolo, plavání
----------------------------	--	---	---

Zdroj: Vlastní

Tabulka 8: Shrnutí průběhu a výsledků léčby druhého sledovaného – část 2.

	11 let a 4 měsíce	13 let a 2 měsíce (1 rok a 9 měsíců po epifyzeodéze femuru)	16 let a 7 měsíců (výstupní vyšetření)
Trendelenburgův příznak (LDK/PDK)	neg./poz.	neg./poz.	neg./poz.
Chůze	napadá na PDK, mimo domov trekingové hole	Trendelenburgova chůze, napadá na PDK, bez omezení zátěže	Trendelenburgova chůze, kulhá na PDK
Zkrat končetiny	1,5 cm	0,5 cm	0 cm
FA test	beze změny	beze změny	beze změny
Nežádoucí účinky chirurgické léčby	-	-	-
RTG obraz (pokud nebude uvedeno jinak, vpravo)	oploštělá hlavice femuru s krátkým krčkem a oploštělé acetabulum, štěrbina kyčelního kloubu distálněji o 6 mm	distálněji uložená štěrbina kyčelního kloubu o 4,7 mm s opoštělou hlavicí femuru, porušena centrace P kyč. kl. s preosteoartrózou	-
Goniometrické šetření	aktivní abdukce vpravo stále slabá 10°, nadále hypotrofie hýžďových svalů	hypotrofie stehenních svalů v oblasti stehna i bérce PDK	Stále hypotrofie svalů PDK, mírně zlepšená extenze
Nález	občasné bolesti v oblasti operační jizvy P proximálního femuru	pedes transversi 1. st. bil.	pedes transversi 1.st. bil.
Konzervativní	podložení PDK o	kolo, plavání, rotoped,	kolo, plavání,

Léčba	1,5 cm, aktivní cvičení abduktorů kyčle, rotoped, plavání	podložení PDK o 0,5 cm, posilování pelvifemorálního svalstva	rotoped, RHB, na vycházky trekové hole, posilování pelvifemorálního svalstva
--------------	---	--	--

Zdroj: Vlastní

DISKUZE

1. Vyrovnání zkratu končetiny zlepši stereotyp chůze.

Stereotyp chůze není závislý jen na délce dolních končetin, ale i na případných patologických řetězcích, které vznikly sekundárně. Na základě hypotonie musculus gluteus medius, tedy hypotrofie abduktoru kyčelního kloubu, u druhého probanda neproběhlo zlepšení stereotypu chůze dle možností. I po vyrovnání délky končetin byla patrná Trendelenburgova chůze.

2. Vyrovnání zkratu končetiny zlepši posturu.

Jelikož dysfunkce kloubu, způsobená funkční bloádou nebo strukturální poruchou tkání, zapříčiní řetězec patologií, které jsou pak zpravidla ovlivněné hypertonelem kosterní svaloviny. Tvoří se tak funkční blokády kolem všech os kloubu. Vyrovnání zkratu končetiny vede jak ke zlepšení postury, tak i ke snížení patologických sekundárních projevů

3. Předpokládám, že ortopedická intervence povede ke zlepšení stavu.

V našem případě, kdy zkoumaní jedinci podstoupili chirurgický zákrok pro vyrovnání zkratu končetiny, a ten byl úspěšně ukončen, musím konstatovat, že díky synergii mezi chirurgickou léčbou a rehabilitačními metodami bylo dosaženo uspokojivého výsledku i v rámci subjektivního vnímání daných jedinců. Díky vyrovnání zkratu již u chlapce nedocházelo při chůzi ke kulhání.

V případě pozorované dívky, se sice podařilo zkrat vyrovnat, ale z důvodu hypotrofie hýžd'ového svalstva je pánev stále nestabilní a při chůzi tak dochází k napadání na pravou dolní končetinu.

K této hypotéze musím tedy konstatovat, že ne vždy vede ortopedická intervence ke zlepšení stavu. Nebo alespoň ne k úplnému vyléčení. Jak jsem zmínil již na začátku této práce, v případě léčby vrozených či získaných vad projevujících se na kostěném systému, je zapotřebí spolupráce široce kvalifikovaného zdravotního personálu a také samotného jedince, kterého se defekt týká.

4. Předpokládám, že ortopedická intervence s sebou nese rizika v podobě nežádoucích následků.

Dungl uvádí, že je vždy nutné řádně zvážit pozitiva a negativa operačního výkonu. Důvodů, které mohou totiž rozhodnutí operačního řešení vyvrátit, je spousta. Ať už se jedná o otázky typu, zda je nutné riskovat komplikace a nežádoucí účinky chirurgických zákroků. Zda náhodou vada, se kterou se proband potýká, není menším zlem, než třeba následně vzniklá avaskulární nekróza, byť z dobrého úmyslu. Další otázkou je, zda může být správně vyhodnocen klinický, sonografický nebo dokonce rentgenový nález. Každopádně u vážných patologií, třeba v oblasti kyčelního kloubu, konzervativní léčba v podobě abdukčního polohování nemusí být dostatečná. Je brána spíše jako velice vhodné preventivní opatření, jehož výsledky potvrzuje i vyšší výskyt luxací kyčlí u Indiánů kmene Navaho z důvodu extenčního a addukčního polohování v transportním rámu. (Dungl, 2005) Dále tvrdí, že u klientů v domácí péči bývají infekty při vstupu hřebů.

U obou případů během ortopedické léčby nastaly komplikace. Některé byly charakteru lehčí místní formy v podání bolesti a otoku v oblasti výkonu, případně hematomu. Jiné zase vážnější. Příkladem mohla být u chlapce, po prodělané epifyzeodéze, větší interkondylární vzdálenost a u dívky parestezie nervi peronei. V případě chlapce znamená osovou nesouměrnost, jelikož interkondylární vzdálenost se od svislice odchyluje více vpravo. Na druhou stranu, kdyby nebyl zkrat vyrovnán, problém tohoto probanda by nezůstal jen u kulhání. Problematika nestejně délky končetin by se přenesla i do dalších částí skeletálního systému jako v případě dívky, u které byla diagnostikována kompenzační skolióza.

V rámci mé hypotézy musím říci, že opravdu jistá rizika ortopedická intervence obnáší a přikláním se k myšlence výše uvedené, že je potřeba zvážit pozitiva i negativa chirurgického ošetření. Avšak nejen těch, ale i možnosti operační léčbu neaplikovat. Musím se sám sebe zeptat: „Jaké by mohla mít následky tato možnost?“

5. Předpokládám, že prolongace, případně epifyzeodéza, bude mít za následek hypotrofii přilehlého svalstva.

Dungl tuto hypotézu nevyvrací ani nepotvrzuje. Uvádí, že během prolongací dochází ke snížení svalové síly a z toho důvodu je důležitá pravidelná a pečlivá

rehabilitace, která udrží svalovou sílu, trofiku končetiny a dobrou kloubní pohyblivost. Dále tvrdí, že u klientů v domácí péči bývá omezený pohyb v kloubech a svalová hypotrofie. (Dungl, 2005)

U chlapce nebyla hypotrofie výrazně patrná během pooperační péče. Mohlo to být způsobené i díky menšímu počtu prodělaných operací a málo invazivní technice, která byla k vyrovnání zkratu zvolena (epifyzeodéza distální části femuru a proximální části tibie vlevo). I tak ale vyšetření v rehabilitačním zařízení potvrdilo mírnou svalovou hypotrofii.

U dívky bylo vidno, pro nedostatečnou rehabilitační léčbu během domácí péče, oslabení příslušného svalstva, kdy se stále nedařilo zlepšit stabilitu kyčelního kloubu a Trendelenburgův příznak byl neustále pozitivní v oblasti postižené končetiny. Během návštěvy rehabilitačního zařízení nám antropometrie při měření obvodu dolních končetin v oblasti stehna i bérce prokázala asymetrické hodnoty.

Na základě těchto zjištění mohu konstatovat, že ortopedická intervence v podobě epifyzeodézy či prolongace, bude mít za následek svalovou hypotrofii v příslušné oblasti.

ZÁVĚR

Neúměrnost postavy, končetin a především pak rozdílná délka končetin u získaných i vrozených vad způsobují patologickou funkční adaptaci pohybového aparátu v době růstu od mírné asymetrie dolních končetin, která je vyrovnána sklonem pánve a mírnou skoliózou, až po významné zkraty, jež vedou k posturální skolióze s následným rozvojem posturálních změn v oblasti obratlů a intervertebrálních kloubů. Fixované asymetrie jsou pak oprávněně považovány za preosteoartrotické, prespondylotické a prespondyloartrotické stavy nebo dispozice.

Důležitý je správný výpočet asymetrické délky dolních končetin a následné načasování terapie, aby byla výsledná léčba úspěšná a rekonstrukční operace tak dopomohla co nejlépe vyrovnat rozdíl v délkách dolních končetin. K tomu slouží auxologické a antropometrické zkušenosti s pomocí přímého měření délky kostí na telerentgenogramech.

U léčby defektů v délce dolních končetin se dle velikosti zkratu indikuje úprava standardní obuvi, ortopedická obuv, ortoprotéza či protéza. K chirurgickým korekčním metodám řadíme epifyzeodézy a prolongace. Prodlužovací postup pomocí zevních fixátorů je však často doprovázený tzv. překážkami a komplikacemi, které vyžadují další operační zákroky. U velkých zkratů, tj. nad 15 cm, jsou indikovány kombinované výkony prolongace segmentů postižené DK a epifyzeodézy v oblasti kolena na zdravé DK. Po skončení růstu je pak možné volit korekční eventuálně i zkracující osteotomii na příslušném segmentu zdravé DK.

Důsledkům a včasnému rehabilitačnímu léčení dětí s nestejnou délkou DKK není věnována patřičná pozornost ze strany pediatriů a fyzioterapeutů a rovněž tak ze strany ortopedů a specialistů v ortopedické protetice, kteří pak RHB léčení indikují pozdě nebo vůbec ne. Neuvědomují si řetězení poruchy směrem disto-proximálním na dolních končetinách a kaudo-kraniálním v oblasti páteře, která vede ke svalovým dysbalancím, kontrakturám s konečným rozvojem kloubních deformit a předčasné osteoartrózy, spondylózy a spondylartrózy.

Mezi fyzioterapeuty chybí zkušenosti s rehabilitací zejména u zkratů dolních končetin, kde příčinou je dysostóza v oblasti kyčelního kloubu, ať již je příčinou prodělaný zánět kyčelního kloubu, nebo aseptická nekróza hlavice femuru, kdy ke konci růstového

období, i dříve, se projeví různý stupeň kloubního impingementu a předčasný rozvoj osteodegenerativních změn.

POUŽITÁ LITERATURA A PRAMENY

1. HEALTHLINE, [online]. Copyright © 2005 - 2019 Healthline Media. Dostupné z: <http://www.healthline.com/health/walking-abnormalities>
2. UPTODATE, [online]. © 2019 UpToDate, [cit. 2019-01-25]. Dostupné z: <http://www.uptodate.com/contents/overview-of-the-causes-of-limp-in-children>
3. MAŘÍK I. Antropometrické metody využívané při objektivizaci proporcionality a nestejně délky končetin. Pohyb ústrojí. 2000;7:178–90
4. MAŘÍK I, ZEMKOVÁ D, MYSLIVEC R, PETRÁŠOVÁ Š, MAŘÍKOVÁ A, HUDÁKOVÁ O, et al. Nestejná délka dolních končetin v období růstu: diagnostika, monitorování a léčení. VOX Pediatr. 2010;10(8):22–9
5. MAŘÍK Ivo, MAŘÍKOVÁ Alena, HUDÁKOVÁ Olga, ZEMKOVÁ Daniela, † KOLÁŘ Jaromír. Vrozená onemocnění, nádory kostí a pojivových tkání. In: REVMATOLOGIE, druhé aktualizované a rozšířené vydání, eds. Pavelka, Vencovský, Horák, Šenolt, Mann, Štěpán a kol. (pozn. celkem 49 autorů), Maxdorf 2018, s. 791 – 805.
6. MAŘÍK I, MAŘÍKOVÁ A, POVÝŠIL C. Kostní genetické choroby. In: Ctibor Povýšil et al. Patomorfologie chorob kostí a kloubů, Galén, 2017: s. 25–101. (ISBN 978-80-7492-308-1)
7. ŠNAJDEROVÁ M, ZEMKOVÁ D, BOČEK P, MOTTL H, LEBL J, KOLOUŠKOVÁ S. Pozdní následky komplexní protinádorové léčby u dětí a mladistvých s extrakraniálními solidními nádory. Vliv na růst, pubertální vývoj a funkci gonád. Čas. Lék.čes. 136, 1997, č. 9, s. 276 – 278
8. MAŘÍK I, KUKLÍK M, KUBÁT R. Osteogenesis imperfecta I. Klinicko-genetická charakteristika. Acta Chir orthop Traum čech, 55, č. 4, 1988, s. 318 - 26.
9. KUKLÍK M, KREJČÍK J, MAŘÍK I. Klinická a genetická charakteristika syndromu Klippel - Trenaunay. Čas. lék. čes., 129, 1990, č. 36, s. 1133 - 1137
10. MAŘÍK I, KUKLÍK M. Generalizovaná forma neurofibromatózy von Recklinghausen I. typu s lokalizovaným gigantismem: souborný referát s kasuistikou. Pohybové ústrojí, 2, 1995, č. 4, s. 150-162
11. ZEMKOVÁ D, MAŘÍK I., HUDÁKOVÁ O, Základy antropometrie auxologie pro dětské ortopedy, pediatry, ortopedické protetiky, biomechaniky, specialisty v rehabilitaci a fyzioterapii. Pohybové ústrojí 24, 2017, č. 2, s. 52-93

12. ANDERSON M, GREEN WT, Messner MB. Growth and predictions of growth in the lower extremities. *J Bone Jt Surg.* 1963; 45A:1–14
13. PRITCHETT JW. *Practical Bone Growth.* Seattle: J.W.Pritchett; 1993. 161 p
14. ZEMKOVÁ D, MAŘÍK I. Epifýzeodéza v oblasti kolenního kloubu jako metoda volby pro řešení zkratů a desaxací dolní končetiny. *Pohyb ústrojí.* 2004; 11 (1+2):116–8
15. ZEMKOVÁ D, MAŘÍK I. Prediction of the leg shortening and indication of orthopaedic treatment at children. Case reports. *Pohyb ústrojí.* 2007; 13 (3+4 Suppl.):147–56
16. SHAPIRO F. Developmental patterns in lower-extremity length discrepancies. *J Bone Jt Surg.* 1982; 64A(5):639–51
17. ANDERSON M, MESSNER MB, GREEN WT. Distribution of lengths of the normal femur and tibia in children from one to eighteen years of age. *J Bone Jt Surg.* 1964; 46–A (Sept.):1197–202
18. MOSELEY CF. A straight-line graph for leg-length discrepancies A Straight-Line for Leg-Length. *J Bone Jt Surg.* 1977; 59A:174–9
19. MAŘÍK I, KRÁSNIČANOVÁ H, ZEMKOVÁ D, KUBÁT R. Predikce růstu segmentů dolních končetin u femorálního fokálního defektu. *Acta Chir orthop Traum čech,* 55, 1988, č. 5, s. 449 – 455
20. ZEMKOVÁ D, MAŘÍK I. Antropometrie a její využití v komplexní péči o pacienty s kostními dysplaziemi. *Pohybové ústrojí,* 5, 1998, č. 3+4, s. 119 – 126
21. ZEMKOVÁ D, MAŘÍK I. Predikce růstu a zkratů segmentů u končetinových vad. *Pohybové ústrojí,* 6, 1999, č. 3+4, s. 224 – 243
22. MARESH M. Measurements from roentgenograms. In: McCammon R., editor. *Human Growth and Development.* Springfield, Ill: Charles C. Thomas; 1970. p. 157–200
23. McCAMMON R., editor. *Human growth and Development.* Springfield, Il.: Charles C. Thomas; 1970. xi+295
24. AMSTUTZ H. The Morphology, Natural History, and Treatment of PROXIMAL FEMORAL FOCAL DEFICIENCIES. In: Aitken GT, editor. *Proximal Femoral Focal Deficiency, A longitudinal Anomaly.* Washington D.C.: National Academy of Sciences; 1969. p. 50–76

25. PALEY D, BHAVE A, HERZENBERG JE, BOWEN JR. Multiplier Method for Predicting Limb-Length Discrepancy Multiplier Method for. *J Bone Jt Surg.* 2000; 82A:1432–46
26. SANDERS JO, KHOURY JG, KISHAN S. A technique for calculating limb length inequality and epiphyseodesis timing using the multiplier method and a spreadsheet. *J Child Orthop.* 2007; 1(2):151–5
27. WAGNER P, STANDARD SC, HERZENBERG JE. Evaluation of a Mobile Application for Multiplier Method Growth and Epiphysiodesis Timing Predictions. Vol. 37, *Journal of Pediatric Orthopaedics.* 2017. p. e188–91
28. MACNICOL MF, PATTINSON N. Epiphyseodesis in the Management of Leg Length Discrepancy. Vol. 3, *Seminars in Orthopaedics.* Edinburgh: the Princess Margaret Rose Orthopaedic Hospital; 1992. p. 201–6
29. TANNER J., HEALY MJ., GOLDSTEIN H, CAMERON N. Assessment of Skeletal Maturity and Prediction of Adult Height (TW3) Method. 3rd ed. Saunders Ltd; 2001. 128 p.
30. ANDERSON M, MESSNER MB, GREEN WT. Distribution of lengths of the normal femur and tibia in children from one to eighteen years of age. *J Bone Jt Surg.* 1964; 46–A(Sept.):1197–202.
31. KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi.* Praha: Galén, ©2009. xxxi, 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.
32. DUNGL, Pavel a kol. *Ortopedie.* Vyd. 1. Praha: Grada, 2005. 1273 s. ISBN 80-247-0550-8
33. SHARRARD, William John Wells *Paediatric Orthopaedics and Fractures Volume 2.* Vyd. 3. Oxford, 1993. 1549 s. ISBN 0-632-03454-8
34. VÉLE, František. *Vyšetření hybných funkcí z pohledu neurofyzologie: příručka pro terapeutu pracující v neurorehabilitaci.* Vydání 1. Praha: Stanislav Juhaňák - Triton, 2012. 222 stran. ISBN 978-80-7387-608-1.
35. TICHÝ, Miroslav. *Dysfunkce kloubu. V, Dolní končetina.* 1. vyd. Praha: Miroslav Tichý, 2008. 123 s. ISBN 978-80-254-2251-9.
36. VÉLE, František. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy.* Vyd. 2., (V Tritonu 1.). Praha: Triton, 2006. 375 s. ISBN 80-7254-837-9.

37. HALADOVÁ, Eva a NECHVÁTALOVÁ, Ludmila. Vyšetřovací metody hybného systému. Vyd. 2. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 2003. 135 s. ISBN 80-7013-393-7.

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A: Proband č. 1 - RTG snímek levé ruky pro učení kostního věku 14 let	88
Příloha B: Proband č. 1 - RTG snímek v AP projekci pánve 14 let	89
Příloha C: Proband č.1 - RTG snímek – deformita pravého kyčelního kloubu pro Morbus pseudo Perthes – 14 let	90
Příloha D: Proband č. 1 zkrat PDK o 2,4 cm, 14 let.....	91
Příloha E: Proband č. 1 vyrovnání zkratu 15 let.....	92
Příloha F: Proband č. 2 ukázka abdukční pomůcky z Kalifornie – 1 rok a 8 měsíců.....	93
Příloha G: Proband č. 2 RTG kyčelního kloubu v AP projekci 2 roky a 2 měsíce – asymetrické acetabulum vpravo	94
Příloha H: Proband č. 2 RTG kyčelního kloubu v axiální projekci 2 roky a 2 měsíce – asymetrické acetabulum vpravo	95
Příloha I: Proband č. 2 RTG snímek v AP projekci 4 roky a 4 měsíce – uzavřená růstová štěrbina	96
Příloha J: Proband č. 2 RTG vyšetření kyčlí v AP projekci vleže v 6 letech a 5 měsících – stav po Salterově OT pánve vpravo.....	97
Příloha K: Proband č. 2 RTG v AP projekci 9 let a 4 měsíce – ploché acetabulum vpravo	98
Příloha L: Proband č. 2 RTG v axiální projekci 9 let a 4 měsíce	99
Příloha M: Proband č. 2 pozitivní Trendelenburgova zkouška vpravo – 11 let a 4 měsíce	100
Příloha N: Proband č. 2 RTG snímek – stav po OT a valgizaci krčku femuru a transponovaném velkém trochanteru vpravo – 11 let a 4 měsíce.....	101
Příloha O: Proband č. 2 RTG v AP projekci – distálněji uložená štěrbina kyčelního kloubu s oploštělou hlavicí vpravo ve 13 letech a 2 měsících.....	102
Příloha P: Informovaný souhlas	103

Příloha A: Proband č. 1 - RTG snímek levé ruky pro učení kostního věku 14 let



Zdroj: archiv AC pro vady pohybového aparátu s.r.o., Olšanská 7, 130 00 Praha

Příloha B: Proband č. 1 - RTG snímek v AP projekci pánve 14 let



Zdroj: archiv AC pro vady pohybového aparátu s.r.o., Olšanská 7, 130 00 Praha

Příloha C: Proband č.1 - RTG snímek – deformita pravého kyčelního kloubu pro Morbus pseudo Perthes – 14 let



Zdroj: archiv AC pro vady pohybového aparátu s.r.o., Olšanská 7, 130 00 Praha

Příloha D: Proband č. 1 zkrat PDK o 2,4 cm, 14 let



Zdroj: archiv AC pro vady pohybového aparátu s.r.o., Olšanská 7, 130 00 Praha

Příloha E: Proband č. 1 vyrovnání zkratu 15 let



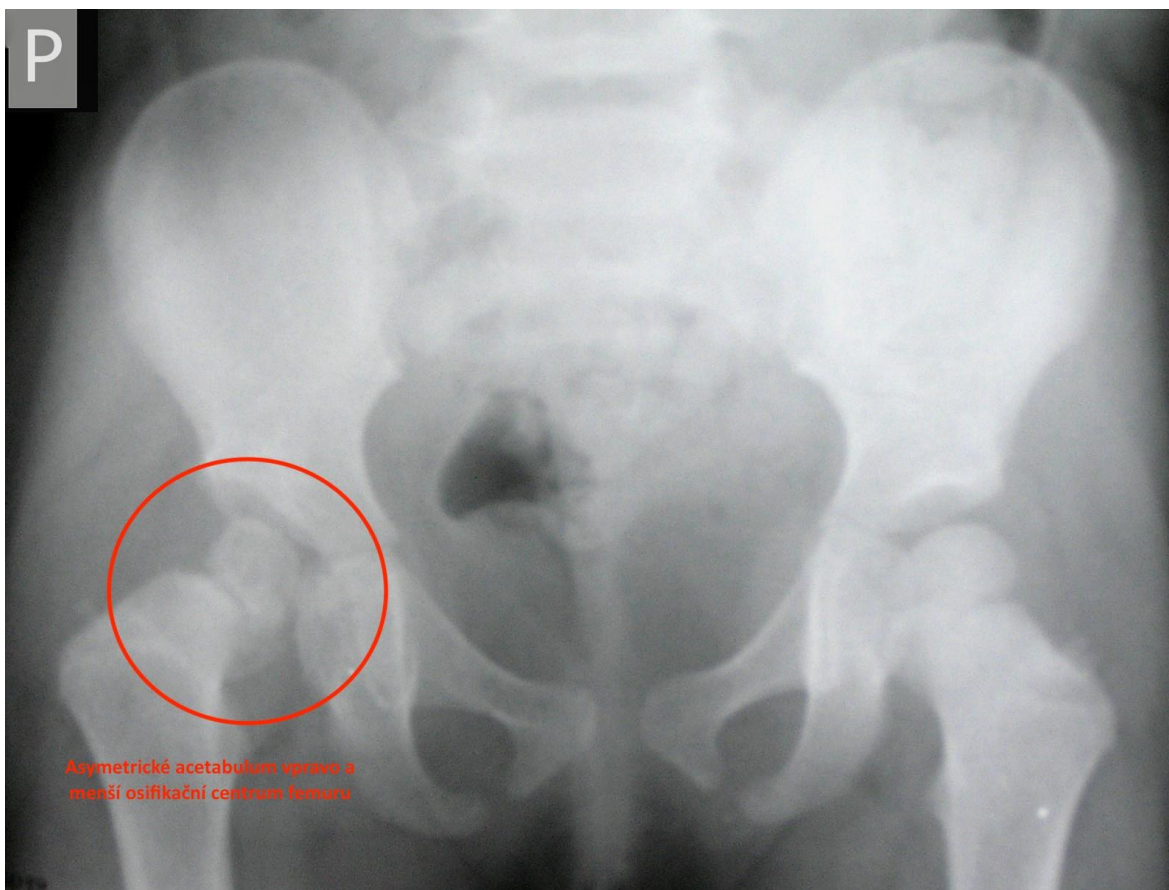
Zdroj: archiv AC pro vady pohybového aparátu s.r.o., Olšanská 7, 130 00 Praha

Příloha F: Proband č. 2 ukázka abdukční pomůcky z Kalifornie – 1 rok a 8 měsíců



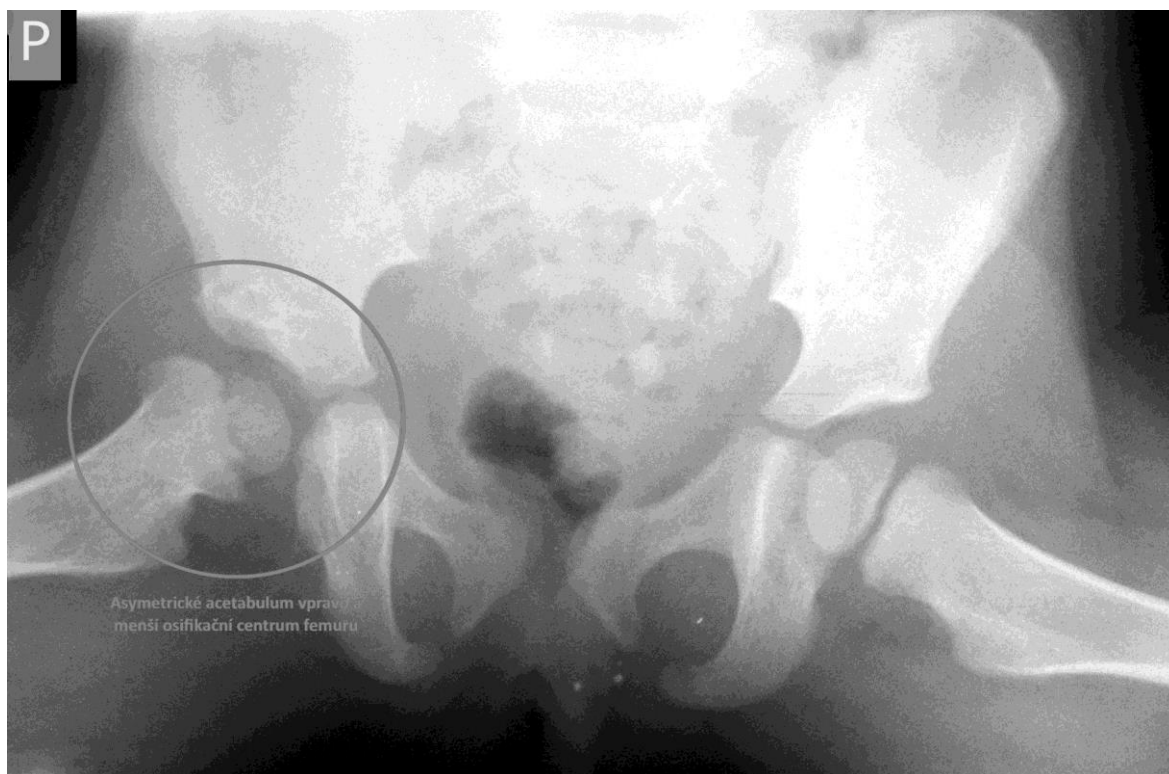
Zdroj: archiv AC pro vady pohybového aparátu s.r.o., Olšanská 7, 130 00 Praha

*Příloha G: Proband č. 2 RTG kyčelního kloubu v AP projekci 2 roky a 2 měsíce –
asymetrické acetabulum vpravo*



Zdroj: archiv AC pro vady pohybového aparátu s.r.o., Olšanská 7, 130 00 Praha

***Příloha H: Proband č. 2 RTG kyčelního kloubu v axiální projekci 2 roky a 2 měsíce –
asymetrické acetabulum vpravo***



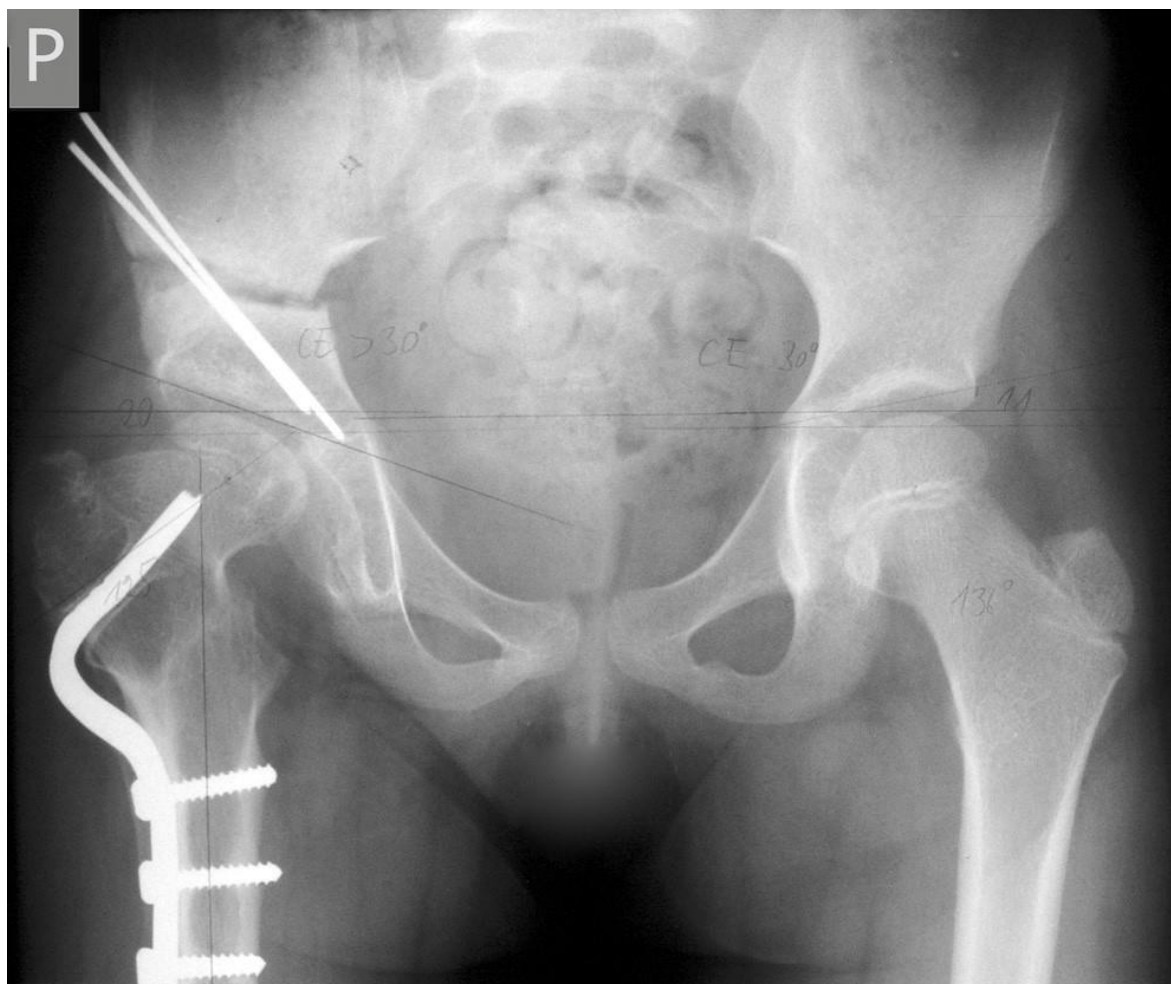
Zdroj: archiv AC pro vady pohybového aparátu s.r.o., Olšanská 7, 130 00 Praha

Příloha I: Proband č. 2 RTG snímek v AP projekci 4 roky a 4 měsíce – uzavřená růstová štěrbina



Zdroj: archiv AC pro vady pohybového aparátu s.r.o., Olšanská 7, 130 00 Praha

Příloha J: Proband č. 2 RTG vyšetření kyčlí v AP projekci vleže v 6 letech a 5 měsících – stav po Salterově OT pánve vpravo



Zdroj: archiv AC pro vady pohybového aparátu s.r.o., Olšanská 7, 130 00 Praha

Příloha K: Proband č. 2 RTG v AP projekci 9 let a 4 měsíce – ploché acetabulum vpravo



Zdroj: archiv AC pro vady pohybového aparátu s.r.o., Olšanská 7, 130 00 Praha

Příloha L: Proband č. 2 RTG v axiální projekci 9 let a 4 měsíce



Zdroj: archiv AC pro vady pohybového aparátu s.r.o., Olšanská 7, 130 00 Praha

Příloha M: Proband č. 2 pozitivní Trendelenburgova zkouška vpravo – 11 let a 4 měsíce



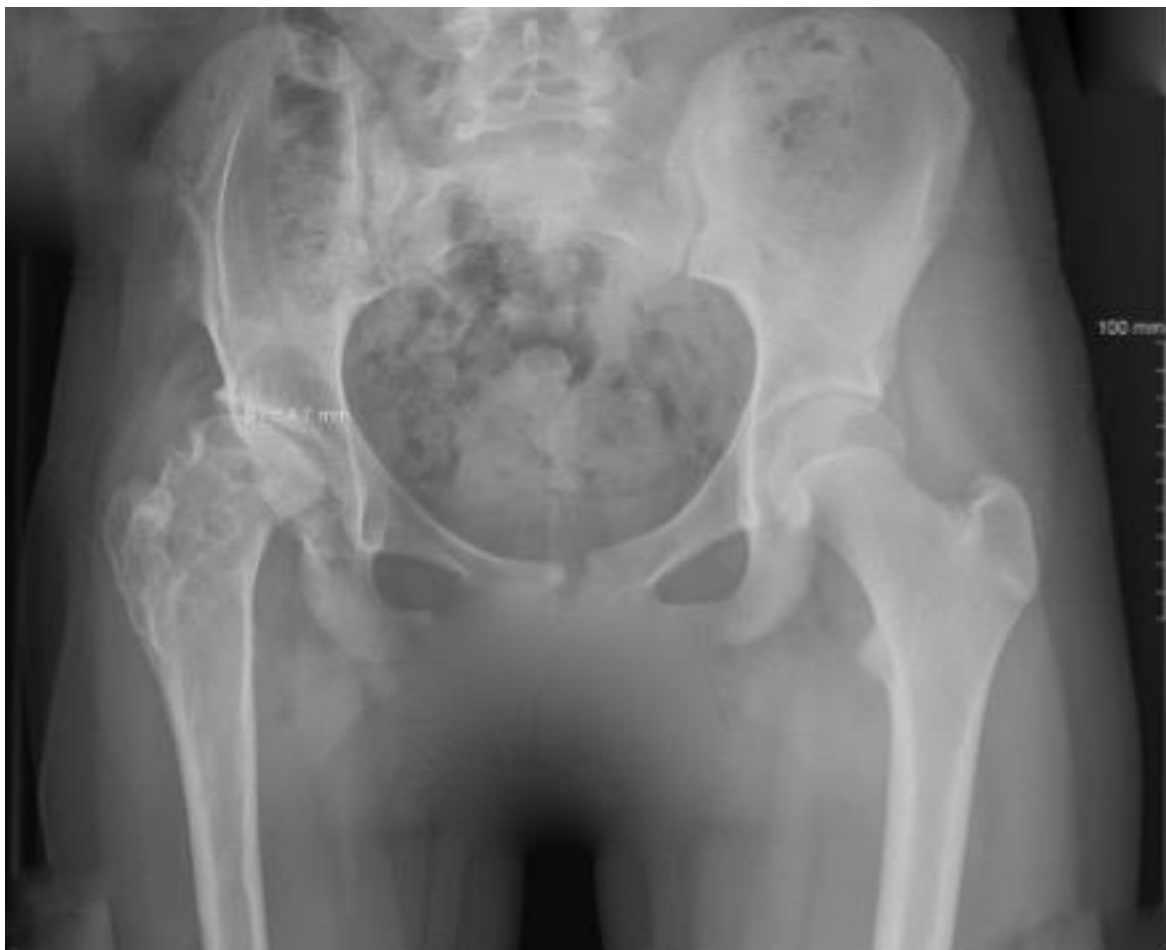
Zdroj: archiv AC pro vady pohybového aparátu s.r.o., Olšanská 7, 130 00 Praha

Příloha N: Proband č. 2 RTG snímek – stav po OT a valgizaci krčku femuru a transponovaném velkém trochanteru vpravo – 11 let a 4 měsíce



Zdroj: archiv AC pro vady pohybového aparátu s.r.o., Olšanská 7, 130 00 Praha

Příloha O: Proband č. 2 RTG v AP projekci – distálněji uložená štěrbiná kyčelního kloubu s oploštělou hlavicí vpravo ve 13 letech a 2 měsících



Zdroj: archiv AC pro vady pohybového aparátu s.r.o., Olšanská 7, 130 00 Praha

Příloha P: Informovaný souhlas

INFORMOVANÝ SOUHLAS

Vážená paní, vážený pane, v souladu se Všeobecnou deklarací lidských práv, zákonem č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, Helsinskou deklarací, přijatou 18. Světovým zdravotnickým shromážděním v roce 1964 ve znění pozdějších změn (Fortaleza, Brazílie, 2013) a dalšími obecně závaznými právními předpisy Vás žádám o souhlas s prezentováním a uveřejněním výsledků vyšetření a průběhu terapie prováděné v rámci praxe na, kde Vás příslušně kvalifikovaná osoba seznámila s Vaším vyšetřením a následnou terapií. Výsledky Vašeho vyšetření a průběh Vaší terapie bude publikován v rámci bakalářské práce na ZČU FZS, s názvem

Cílem této bakalářské práce je
Získané údaje, fotodokumentace, průběh a výsledky terapie budou uveřejněny v bakalářské práci v anonymizované podobě. Osobní data nebudou uvedena a budou uchována v anonymní podobě. V maximální možné míře zabezpečím, aby získaná data nebyla zneužita.

Jméno a příjmení řešitele: Podpis:

Jméno a příjmení osoby, která provedla poučení: Podpis:

Prohlašuji a svým níže uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že dobrovolně souhlasím s prezentováním a uveřejněním výsledků vyšetření a průběhu terapie ve výše uvedené bakalářské práci, a že mi osoba, která provedla poučení, osobně vše podrobně vysvětlila, a že jsem měl(a) možnost si řádně a v dostatečném čase zvážit všechny relevantní informace, zeptat se na vše podstatné a že jsem dostal(a) jasné a srozumitelné odpovědi na své dotazy. Byl(a) jsem poučen(a) o právu odmítnout prezentování a uveřejnění výsledků vyšetření a průběhu terapie v bakalářské práci nebo svůj souhlas

kdykoli odvolat bez represí, a to písemně zasláním Etické komisi ZČU FZS, která bude následně informovat řešitele.

Místo, datum

Jméno a příjmení pacienta Podpis pacienta:

Jméno a příjmení zákonného zástupce

Vztah zákonného zástupce k pacientovi Podpis: