

**Univerzita Karlova**  
**3. lékařská fakulta**

## Dizertační práce

**Efektivita sonografického vyšetřování v prevenci a léčbě vývojové kyčelní dysplázie**

Effectiveness of Sonographic Examinations in Prevention and Treatment of Developmental  
Hip Dysplasia

Školitel: prof. MUDr. Valér Džupa, CSc.

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně a že jsem řádně uvedl a citoval všechny použité prameny a literaturu. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

V Praze, 04.07.2019

MUDr. MICHAL ZÍDKA

Identifikační záznam:

ZÍDKA, Michal. *Efektivita sonografického vyšetřování v prevenci a léčbě vývojové kyčelní dysplázie. [Effectiveness of Sonographic Examinations in Prevention and Treatment of Developmental Hip Dysplasia]*. Praha, 2019. 69 stran. Dizertační práce. Univerzita Karlova, 3. lékařská fakulta, Ortopedicko-traumatologická klinika 3. LF UK 2019. Školitel Prof. MUDr. Valér Džupa, CSc.

**Klíčová slova:** *kyčelní dysplázie, léčba, skrínig, sonografie kyčle*

**Key words:** *hip dysplasia, treatment, screening, hip sonography*

## Obsah

---

<b>Cíl práce</b>	6
<b>Úvod</b>	
- Definice	7
- Etiologie	8
o Anamnéza	
o Rizikové faktory	
- Diagnostika	9
o Klinický obraz	
o RTG vyšetření kyčlí	
o Kontrastní arthrografie	
o Počítačová tomografie a MR	
o Sonografické vyšetření	
- Léčba	13
- Sledování a systémová opatření	15
<b>Materiál a metoda</b>	
- Sběr dat a podmínky zařazení	16
o Soubor u klinického pracoviště FNKV, Praha	
o Soubor z ambulantního pracoviště Centrum prof. Čecha, Praha	
- Způsob hodnocení	17
o Sledované léčené soubory	
o Korelace výsledků s NRKN	
<b>Výsledky</b>	
- Demografie souboru a rizikové faktory	19
o Patologický klinický nález	
o Pozitivní rodinná anamnéza	
o Porod koncem pánevním	
o Bezrizikovní pacienti	
- Sonografické nálezy	28
- Výsledky léčby	29
o Průběh léčby dle sonografického nálezu	
o Průběh léčby dle začátku léčby	
- RTG a sledování souboru	33
- Compliance s léčbou	36
- Korelace screeningu s registrem endoprotéz kyčle	38

## **Diskuse**

- Bias ve sledovaném souboru 41
- Stanovení patologie a indikace k léčbě 41
- Stanovení diagnózy a zobrazovací metody 42
- Timing léčby 44
- Způsob léčby 45
- Další sledování 47
- Úspěšnost léčby 48
  - o Komplikace léčby
- Úspěšnost screeningu 50
  - o Selhání screeningu
  - o Způsoby sledování
  - o Náklady
  - o Sledování kvality péče

## **Závěr**

- Zhodnocení časné diagnostiky a terapie 57
- Zhodnocení organizace péče 57
- Doporučení 58

## **Souhrn** 60

## **Summary** 61

## **Literatura** 62

## Cíl práce

V České republice řadu desetiletí probíhá systém soustavného vyšetřování celé populace novorozenců za účelem detekce vývojové kyčelní dysplázie a její účelné léčby. Za více než 60 let trvání této péče došlo k zavedení nových diagnostických technik, změnily se terapeutické postupy a zároveň došlo k závažným celospolečenským změnám. Screening vývojové dysplázie kyčlí není monitorován a vyhodnocován ani centrálně, ani na lokální úrovni. Chybí tak objektivní možnost hodnotit úroveň současnými technikami vedené diagnostiky a léčby, a zároveň chybí i možnost posoudit efektivitu celoplošného screeningu dnešní populace.

Cílem práce je prokázat na vlastním souboru léčených a sledovaných dětí účinnost a úspěšnost současné koncepce časně léčby navazující na aktuálně probíhající systém detekce dysplázie novorozeneckých kyčlí v České republice. Dále je cílem práce analýzou dat sledovaných dětí zhodnotit na lokální úrovni spolupráci rodičů během léčby a po jejím ukončení.

Zhodnocení efektivity celorepublikového screeningu kyčelní dysplázie je kvůli absenci monitoringu dat nemožné. Cílem práce v tomto bodě bylo korelací historických etap při sledování dysplázie s údaji dostupnými z registru implantovaných totálních endoprotéz kyčelního kloubu v České republice prokázat pozitivní efekt sledování onemocnění dětských kyčlí na pokles počtu provádění implantace totální endoprotézy pro stavy související s diagnózou kyčelní dysplázie.

# Úvod

## Definice

### Definice vývojové kyčelní dysplázie

Definice onemocnění není zcela jednoznačná. Vývojová dysplázie kyčelního kloubu (VDK) je komplexem morfologických a funkčních změn kyčelního kloubu, týkající se artikulace acetabula s proximálním femurem a podílejících se stabilizátorů kyčelního kloubu (tj. vazivových a svalových struktur).

Termín „vývojová“ značí fakt, že onemocnění vzniká prenatálně, ale i v postnatálním období dochází ke změnám, které průběh a tíži onemocnění ovlivňují. Starý termín „vrozená“ dysplázie je právě pro dokumentovanou postnatální dynamiku onemocnění opuštěn **(1)**. Stejně tak je opuštěn i termín vrozená „luxace“ kyčelního kloubu, protože by došlo k terminologické simplifikaci problému a redukci onemocnění na pouze jednu jeho podjednotku.

V rámci onemocnění VDK se setkáváme se širokým spektrem postižení kyčelního kloubu – na jednom konci spektra je prostá acetabulární dysplázie – formace kyčelní jamky, která není vzhledem k tvaru, poloze a velikosti hlavice femuru dostatečně kapacitní pro zabezpečení správného dlouhodobého vývoje a funkce kyčelního kloubu, kdy jinak nenalzáme další patologii v ostatních tkáních kyčle – tj. hlavice je centrována v jamce a nenalzáme nestabilitu. Závažnost acetabulární dysplázie hodnotíme empiricky na základě historických znalostí morfologie kyčle za více, než stoletou periodu sledování onemocnění. Horším stadiem onemocnění je různě závažná nestabilita kloubu, kdy v mělké jamce uložená hlavice je nestabilní – tj. může být i za přirozených podmínek z kloubní jamky oddálena a vychýlena. V ještě těžším případě leží i v klidu hlavice excentricky, okolní měkké tkáně pak podléhají strukturálním i funkčním změnám (zkrácení či elongaci), které dále alterují růst artikulujících kloubních struktur. Nejtěžším stádiem/variantou onemocnění je dislokace – tj. vykloubení hlavice z těžce dysplastické jamky, změny kolemkloubních měkkých tkání neumožňují někdy ani pasivní nápravu patologické malpozice do korektního anatomického postavení kyčelního kloubu.

Pravděpodobně i vzhledem k pestrosti patologicko-anatomického nálezu při VDK panuje překvapivě dodnes jistá neshoda v odborných kruzích ohledně přesné definice patologie, která již vyžaduje léčbu.

### Definice screeningu

Screening je identifikace nepoznaného onemocnění zdánlivě zdravé populace pomocí dostupných rychlých diagnostických metod. Obsahuje proces seznání cílové populace, diagnostiky a jejich léčby.

Předpoklady screeningu:

- možnost zabezpečení seznání a sledování léčených,
- účast nejméně 70% cílové populace,
- potřebná infrastruktura a personální zabezpečení provádění diagnostiky a léčby,
- monitorovací a vyhodnocovací rámec zabezpečující kvalitu.

Screening je na rozdíl proti časně diagnostice komplexní zdravotní strategie, která vyžaduje další zdroje, infrastrukturu a koordinaci.

Podmínky provádění screeningu:

1. Dostatečné zdroje pro sledování populace.
2. Dostatečně přesná diagnostika.
3. Dostatečně účinná léčba.
4. Prevalence onemocnění je dostatečně vysoká, aby ospravedlňovala náklady.

Systém vyšetřování a léčby kyčelní dysplázie v České republice hraničně **nesplňuje výše zmíněné předpoklady screeningu**. Protože péčí o dětské kyčle přesto dosahujeme dobrých výsledků a systém byl jako screening historicky koncipován, budu v práci i termín screening kyčlí dále používat.

## Etiologie

Genetické i mechanické vlivy se uplatňují při vzniku i během vývoje onemocnění. Končetinový pupen se začíná vyvíjet mezi 6. a 8. týdnem intrauterinního života. Vznik a vývoj onemocnění je během ontogeneze ovlivněn multifaktoriální genetickou informací zodpovědnou za (nedostatečnou) formaci kyčelního kloubu a případný geneticky determinovaný vývoj patologické kloubní hyperlaxity **(2)**. Mechanické vlivy se mohou uplatňovat během intrauterinního vývoje a i následně během postnatálního života.

Je popsána přirozená dynamika polohy končetin plodu během posledního trimestru a její vliv na prenatální motilitu plodu ústící v porodní polohu záhlavím. Porucha přirozeného skládání končetin vede k fixaci plodu v obrácené poloze a následně ústí v porodní polohu „koncem pánevním“. Atypické postavení končetin v hyperflexi a rotaci může v tomto období výrazně ovlivnit vývoj kyčelního kloubu – jak formaci acetabula nedostatečnou stimulací hlavice, tak rozvolněním vazivových stabilizátorů kyčle **(3)**. Obdobně restrikce pohybu plodu v souvislosti s nefyziologickými prenatálními poměry může mít negativní vliv na vývoj kyčlí – těsná děloha u prvoroďček, oligohydramnion, velký plod, přenášené těhotenství byly identifikovány jako rizikové parametry pro vznik VDK **(4)**.

Perinatální hormonální vlivy mohou mít velký význam – konkrétně přes placentární bariéru přestupující mateřský hormon relaxin. Tento hormon primárně zvyšuje mobilitu pánve matky před a během porodu, negativním efektem u novorozence je ale zvýšení elasticity vazů v oblasti kyčelních kloubů, zodpovědných za primární kloubní stabilitu – následně dochází k umožnění excentrických pohybů, které mohou sekundárně přecházet v kloubní nestabilitu až v úplné vykloubení kyčelního kloubu novorozence. Účinek hormonů matky může přetrvávat až 3 týdny po narození.

Postnatální péče o dítě nejen v prvních týdnech života může výrazně ovlivňovat vývoj kyčelních kloubů. V literatuře je dobře zdokumentován negativní efekt těsného „tradičního“ vyvazování končetin novorozenců v japonské populaci **(5)** a nefyziologického bandážování dolních končetin do nosítek (v nucené extenční poloze kyčlí) u indiánského kmene Navajo, nebo těsné balení v arabských státech **(6)**. Volné balení umožňuje přirozenou mobilitu do flexe a abdukce kyčlí, pasivní extenzi kyčlí nedoporučujeme provádět ani v rámci cvičení s kojenci. Nelze ale opomíjet módní a civilizační vlivy na vývoj kyčlí – v některých komunitách se těsné balení provádí i nyní. Nelze ani ignorovat velikost současných kočárků, transportních tašek a autosedaček, která rodiče směřuje k nefyziologickým restrikcím ohledně polohy končetin kojenců.



## Anamnéza

Pozitivní rodinná anamnéza je považována za významný rizikový faktor při detekci VDK. Reflektuje multifaktoriální genetické příčiny – hypotézy uvažují o překrývání dvou faktorů – dědičné informace o dysplázii acetabula a dědičné informace pro hyperlaxitu (2).

Validita informace o pozitivitě rodinné anamnézy je však nestejnorodá. Stran rodičovské zátěže se v české, historicky frekventně léčené, populaci s vysokým povědomím o závažnosti VDK setkáme s falešnou pozitivitou anamnestických údajů. Z obav o přehlédnutí možné patologie rodiče mohou agravovat vlastní anamnestické informace. Naopak žádoucí informace o léčbě předchozích generací zcela chybí v populacích neléčených či etnikách stran VDK zcela nevyšetřovaných.

Dochází i k vývoji závažnosti anamnestického údaje v čase. Na četnosti anamnestických údajů o léčbě se podílí i "ovetreatment" předchozích generací léčených podle soudobých, část odlišných principů a kritérií. Jinou validitu má informace o abdukční léčbě rodiče pomůckou v době rentgenologického sledování (kdy nepřesná diagnostika vedla ke standardní indikaci léčby i více než 12 % novorozenců) (7,8), proti informaci o léčbě rodiče novorozence indikované po zavedení sonografické detekce (kdy přesnější diagnostikou léčíme pod 3-5 % populace) (9). Informace o léčeném sourozenci, operovaném rodiči či sourozenci či vícečetném příbuzenském postižení kyčelní dysplázií však považujeme za závažná data.

## Rizikové faktory

Ženské pohlaví je postiženo častěji (4:1), porodní poloha koncem pánevním je považována za jistý faktor zvyšující riziko VDK (10), ostatní mechanické faktory zmíněné výše (oligohydramnion, primipara, velký plod, přenášené těhotenství, vícečetné těhotenství) (11) zvyšují riziko patologického vývoje kyčlí. Jsou popisovány i jiné muskuloskeletální abnormality častěji spojené s výskytem VDK (torticollis, pes equinovarus, pes calcaneovalgus), častěji bývá postižena levá kyčel. Mezi rizikové faktory zařazujeme i přítomnost kontraktur svalových v oblasti kyčle (12).

## Diagnostika

### Klinický obraz

Klinické vyšetření je zásadním diagnostickým krokem při detekci VDK. Jeho význam byl zásadní v době počátků poznávání onemocnění. Po objevení RTG 1886 došlo k rychlému rozvoji klinické diagnostiky a ke snahám o detekci vady u dětí – zpočátku v adolescenci a školním věku – později se snahy o stanovení diagnózy a díky validním klinickým testům přesunuly již do novorozeneckého věku. Během 20. století tak byly postupně popsány klinické testy, které odhalení kyčelní dysplázie usnadnily.

Klinický obraz závisí na věku pacienta v době vyšetření a závažnosti VDK u konkrétního pacienta. Lehčí stupně dysplázie mohou být pro absenci klinické patologie diagnostikovány dodnes až v dospělém věku. Příčinou nespecifického příznaku Trendelenburgova nebolestivého kulhání u chodících dětí mohla být zanedbaná luxace kyčelního kloubu.

Těžiště klinického vyšetření je však dnes v novorozeneckém a kojeneckém období. Zásadními a dodnes úspěšnými používanými testy jsou Ortolaniho repositionální manévr, pozitivní při přítomnosti reponibilní luxace kyčelního kloubu, provokační testy nestability (např. Barlowův test), omezení abdukce flektovaných kyčlí, zkrat stehna flektované končetiny (Galeazziho znamení), asymetrie kožních řas hýždě a stehna, omezení aktivní motility končetiny. Zmíněné testy jsou nejvíce citlivé v prvních dnech po narození novorozence.

Klinické vyšetření však je pro diagnostiku nedostatečné. U prosté acetabulární dysplázie bývá většinou klinický nálezn zcela fyziologický i při opakovaných vyšetřeních. Ale i oboustranná nereponibilní luxace může zůstat nepoznána i při vyšetření zkušeným specialistou.

U nepoznaných dysplázií tak mohou být důvodem k vyšetření až potíže chodících dětí – nebolestivé kulhání, zkrat končetiny, omezení hybnosti, zaostávání při sportovních aktivitách; u lehčích případů až bolesti třísel a kolen v dospělém věku (u dívek velmi často v souvislosti s těhotenstvím) jsou důvodem odborného vyšetření. Postdysplastická degenerace je přes poskytovanou péči v Evropě jednou z nejčastějších příčin indikace implantace totální endoprotézy kyčle v mladém dospělém věku.

Klinickým vyšetřením nelze (kromě případů s pozitivitou Ortolaniho repositionálního manévru) onemocnění diagnostikovat. Přesná diagnostika a klasifikace postižení je možná pouze za pomoci zobrazovacích metod.

### RTG vyšetření kyčlí

Historicky byla léčba VDK vždy velmi úzce spjata s rentgenovým vyšetřením. Standardizované RTG vyšetření předozadním nativním snímkem pánve s oběma kyčelními klouby poskytuje spolehlivou informaci o (patologicko-)anatomických poměrech kyčlí přibližně od ukončeného 3. měsíce věku kojence (13). V mladším věku s sebou nese snímek nezralého a málo osifikovaného skeletu značné riziko špatné interpretace nálezu pro absenci přesně definovatelných parametrů.

Rentgenology vpracovaný systém měření standardizovaných linií a úhlů v oblasti kyčlí – tzv. koxometrie – umožňuje zpravidla od 4. měsíce věku kvantifikovat a kategorizovat závažnost postižení kyčelních kloubů. U nejmenších pacientů používáme pomocné linie k potvrzení správné centrace kyčelního kloubu (Shentonova linie, Calvé-Hlavinkova linie, Kopitzův paralelogram, Hilgenreinerova linie, Perkinsova linie, H-distance, D-distance), techniky se dále vyvíjejí (14).

Tönnisova klasifikace tak popisuje čtyři typy postižení kojeneckých kyčlí:

1. Acetabulární dysplázie.
2. Subluxace kyčle.
3. Marginální luxace.
4. Vysoká luxace kyčle.

RTG vyšetření umožňuje výborně dokumentovat případné komplikace léčby resp. její úspěšnost a umožňuje sledovat adekvátní růst kyčlí během maturace dítěte, v dospělosti pak dokumentuje případné reziduální poddysplastické změny a následný rozvoj degenerativních změn. U starších dětí a dospělých měříme úhly charakterizující acetabulární dysplázii, orientaci a tvar artikulujících kostí a případné reziduální deformity (AC úhel, CE úhel (Wiberga), Sharpův úhel, VCA úhel (Lesquesne), Ombredannův kříž, index krytí (Reimers), ACM úhel stříšky, kolodiafyzární úhel, AT distanci (11). U adolescentů a dospělých hodnotíme přítomnost degenerativních změn (Kellgrenova-Lawrencova

klasifikace(15)), acetabulární dysplázii (Severin)(16)) kongruenci kloubní (Stulberg(17)), ale i funkční výsledky zahrnující i subjektivní obtíže (Merle D Aubigne(18)) Před plánováním endoprotetického řešení klasifikujeme dle Crowa (19) nebo Hartofilakidise (20) nebo Efthekara (21).

Nevýhodou rentgenového vyšetření je kromě technické náročnosti (stran zhotovení standardního snímku mnohdy neklidného kojence) a zmíněné nevhodnosti pro časnou diagnostiku i nevyhnutelná expozice novorozence škodlivému radiačnímu záření; v případě léčby za dobu sledování pak opakovaná vyšetření k ozřejmění efektu léčby radiační dávky dále zvyšují. Situaci komplikuje fakt, že není v praxi technicky proveditelné dokonalé vykrytí gonád u děvčat tak, aby bylo zároveň proveditelné přesné měření a zhodnocení snímku.

### Kontrastní RTG artrografie

Vyšetření spočívá v RTG snímku za současného nástřiku kloubní dutiny kyčelního kloubem kontrastní tekutinou. Zobrazení vnitřního profilu kyčelního kloubu umožňuje (v současných podmínkách za použití RTG skiaskopického zesilovače) identifikovat případné překážky bránící repozici dislokovaného kloubu, umožňuje verifikovat úspěšnost konzervativní repozice kloubu a zobrazí při dynamickém testu detailně i stabilitu kyčelního kloubu – pomocí kontrastní artrografie ozřejmujeme úspěšnost repozice kloubu, případně dle nálezu rozhodujeme o nutnosti operační intervence. Zásadní nevýhodou vyšetření je jeho invazivita – pro bolestivý vpich při aplikaci kontrastní látky je nutno provádět výkon za sterilních kautel v celkové anestezii dítěte.

### Počítačová tomografie a magnetická rezonance

CT vyšetření po předchozí aplikaci kontrastní látky intraartikulárně je schopno zobrazit patologicko-anatomické poměry detailněji, identifikuje možnou porepoziční subluxaci v sádrové fixaci dítěte, vysoká radiační zátěž je však velkou nevýhodou (22).

Vyšetření magnetickou rezonancí je schopno detailně zobrazit periartikulární poměry kyčlí, případné repoziční překážky a ozřejmit koncentrickou repozici luxovaných kloubů (23). Vysoká cena vyšetření, časová náročnost a nutnost sedace dítěte či podání celkové anestezie (komplikované jejím vedením v magneticky exponovaném prostředí) během vyšetření je však překážkou rutinního použití.

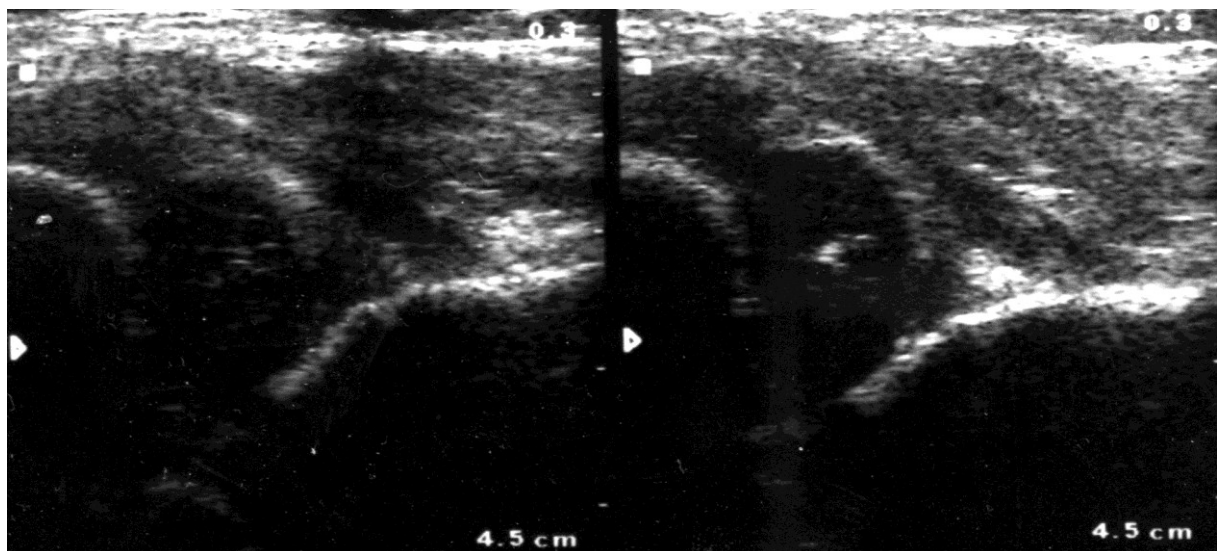
### Sonografické vyšetření

Pilotní studie zabývající se sonografickým zobrazením dětské kyčle byla publikována Grafem 1980 (24). Během následujících desetiletí vedla k širokému rozšíření do praxe především v Evropě. K sonografii dětských kyčlí jsou používány dostupné sonografy vybavené dostupnou lineární sondou, vyšetření je prováděno v sonografii kyčlí školenými ortopedy nebo rentgenology.

Standardní vyšetření Grafovou technikou dostatečně zobrazuje kostní, chrupavčité a vazivové struktury novorozeneckého kyčelního kloubu, při použití lineární sondy při dodržení standardizované techniky vyšetření umožňuje zobrazení standardních orientačních bodů a přesné měření jejich vztahu. Vyšetření je nebolestivé, dle současných znalostí neškodné, opakovatelné a dokumentovatelné. Díky měření definovaných úhlů zobrazených struktur umožňuje morfologickou klasifikaci nálezu, v klasickém schématu je doprovázeno terapeutickými doporučeními pro jednotlivé typy nálezu (25). Zahrnuje v sobě i parametr věku dítěte – akceptuje tak dynamiku vývoje kyčelního kloubu v prvních měsících po narození dítěte (Tabulka 1).

Type	Angles	Description
I	$\alpha > 60; \beta < 77$	Normal fully mature hips. The acetabular cup is deep and the acetabular rim is angular. The cartilaginous roof extends over the femoral head
IIa	$50 < \alpha < 59; \beta < 77$	Infants younger than 3 months. Represents physiologic immaturity; 98-99% resolve spontaneously. The femoral head is in normal position, the acetabular cup is slightly shallow, and the acetabular rim is round. The cartilaginous roof covers the femoral head.
IIb	$50 < \alpha < 59; \beta < 77$	Similar to IIa but in infants older than 3 months. This type is abnormal and requires treatment to prevent further deterioration and dislocation.
IIc	$43 < \alpha < 50; \beta < 77$	Abnormal hip, slightly dislocated. The labrum covers the femoral head but the acetabulum is shallow.
D	$43 < \alpha < 50; \beta > 77$	Similar to type IIc but the hip is slightly decenter.
III	$\alpha < 43; \beta > 77$	Sub-luxation. The acetabulum is shallow. The bony roof is deficient and the labrum is everted.
IV	$\alpha < 43; \beta > 77$	Dislocated. The acetabulum is almost flat and the cartilaginous roof is markedly displaced; the labrum is interposed between the femoral head and the acetabulum.

Tab. 1: Diagnostické sonografické schéma dle Grafa

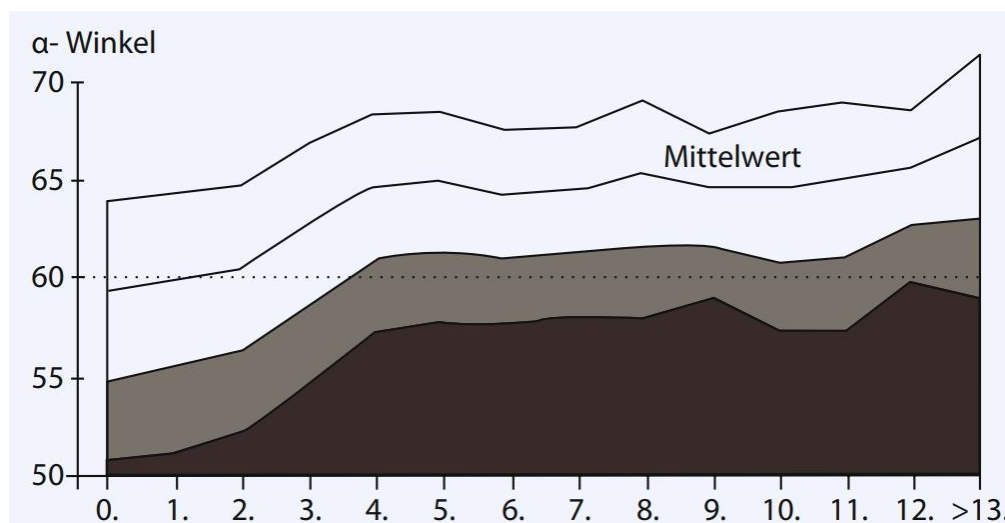


Obr. 1: Sonografický nálezn nestabilní kyčle (typ D dle Grafa).

Velkou výhodou sonografie je schopnost zachytit stabilitu resp. dynamické změny kyčelního kloubu za pohybu a při stresových manévrech během vyšetření (Obr. 1). Absence tohoto důležitého popisného parametru v klasickém Grafově schématu vedla k rozvoji konkurenčních technik a klasifikací (26,27,28), případně k modifikacím Grafovy techniky (29). Ke konsensu stran techniky

sonografické techniky vyšetření se začleněním dynamického parametru došlo v roce 2011 s doporučením parametrů tzv. minimálního sonografického vyšetření (30,31). V práci dále budou hodnoceny výsledky získané právě používáním Grafovy techniky sonografie, případně se současným dynamickým vyšetřením stability kloubu.

Provedení sonografického vyšetření školeným personálem dává dostatek informací potřebných k indikaci léčby a umožňuje i velmi citlivě monitorovat léčebné (ne)úspěchy. Zde považuji za velkou výhodu, provádí-li vyšetření přímo léčící specialista – odpadá riziko časové prodlevy případně desinterpretace při mezioborové komunikaci.



Obr. 2: Vývoj alfa-úhlu po narození dle Grafa (měsíce věku dítěte; alfa-Winkel stupně, střední hodnota a směrodatné odchytky) Zdroj: Farr et al. (32)

Vyšetření je proveditelné do přibližně roku věku dítěte, do kdy lze sonograficky dobře zobrazit standardní referenční body, linie a úhly, měřit je a podle nálezu klasifikovat (Obr. 2). Ke sledování kyčelních kloubů ve vyšším věku stran dokumentace následků VDK se sonografie nehodí, v těchto případech můžeme sonografii použít jen k ozřejmění přítomnosti výpotku v kloubu při synovialitidě kyčelního kloubu.

## Léčba

Léčba dysplázie odvisí od tíže vady a probíhá v zásadních krocích. Prvním krokem je především **repozice** dislokovaného kloubu u nejtěžšího typu postižení – bez repozice hlavice do acetabula nemůže dojít k následné restituci anatomických poměrů v kloubu. Druhým důležitým krokem (již společným pro všechny dysplastické kyčle) je **retence** kloubu v reponovaném postavení, který umožní fyziologický vývoj kyčelního kloubu a jeho správný růst. Třetím krokem je dokumentování **remodelace** kyčelního kloubu léčbou. Po jejím skončení následuje období **následného sledování**, nejlépe do dospělosti.

Zásadními faktory, ovlivňujícími léčbu VDK jsou tíže postižení kloubu a věk dítěte při zahájení léčby. Patofyziologický nález kyčle v době stanovení diagnózy v sobě zahrnuje nejen tvarové změny

artikuluujících kostí, ale i adaptační změny měkkých tkání – logicky oba problémy se stávají závažnějším terapeutickým problémem s rostoucí dobou jejich trvání. Funkční fixace patologie a její rezistence na léčbu roste s rostoucím věkem dítěte. Zároveň s věkem dítěte klesá reparační a remodelační potenciál tkání.

Věk stanovení správné diagnózy byl považován jako významný faktor od samého počátku léčby. Již v první polovině 20. století byla dokumentována malá úspěšnost konzervativní terapie Paci-Lorenzovy metody násilné nekrvané repozice a fixace v sádrovém obvaze – léčba byla používána u chodících až preadolescentních dětí. V tomto věku fixované změny v oblasti kyčelního kloubu zákonitě vedly k selhávání léčby, ať již pro nestabilní polohu hlavice, která nebyla schopna se udržet v dysplastickém acetabulu, nebo pro ischemické postižení proximálního femuru způsobené manipulací a následnou fixací v nefyziologické poloze při neúměrném intraartikulárním tlaku způsobeném výraznými kontrakturami kolemkloubních měkkých tkání.

Neúspěchy konzervativní léčby vedly v meziválečném období k rozvoji operačních technik, mezi úspěšné operatéry patřili i čeští chirurgové – nutno jmenovat především Zahradníčka, který svojí abreviační femorální osteotomií umožnil operační repozici dislokovaných kyčlí právě u chodících dětí, kde prostá chirurgická repozice byla technicky neproveditelná.

Ve stejné době však aktivity směřované k časnému stanovení diagnózy VDK vedly k rozvoji jemnějších, a fyziologických technik léčby – k vývoji reпозиčních pomůcek. I zde hrála významnou roli generace českých a slovenských ortopedů. Léčebné pomůcky vyvinuté v našich zemích – Frejkova peřinka (1938) (33), Hanauskův biomechanický aparát (1941) (34), Pavlíkovy třmeny (1945 resp. 1950) (35,36), Pavlanského trakce (1953) (37), Wagnerovy punčošky (1955) (38) – se osvědčily při léčbě VDK již ve své době nejenom u nás (11,39,40). Efektivitou léčby a malým rizikem komplikací předčí rigidní typy pomůcek a sádrovou fixaci. Mnohé z těchto pomůcek se používají dodnes, Pavlíkovy třmeny jsou současně světově nejužívanější léčebnou pomůckou (41).

I u nejtěžších stupňů dysplázie při časně diagnóze začínáme vždy konzervativní léčbou. Teprve při selhání ambulantní konzervativní léčby je dnes doporučována distrakční léčba za hospitalizace. Pokud i trakční metody nevedou k úspěchu stran repozice kloubu, následuje léčba operační – spočívající především v otevřené repozici kyčelního kloubu, které může být dle konkrétního nálezu kombinována se simultánním redirekčním výkonem na acetabulu nebo na proximálním femuru (případně obou částech kloubu) (12). Následné doléčení dítěte probíhá většinou za pomoci pooperační imobilizace v pevném obvaze. I zde se při optimálním průběhu snažíme o léčbu časnou, většinou v našich podmínkách prováděnou ještě u nechodících dětí.

Pozdní, nedostatečná diagnostika a nekorektně vedená terapie (42) může posunout dobu léčby za hranici, kdy dítě začíná chodit či chodí. V tomto věku operační terapie vyžaduje komplikovanější kombinované výkony, které, v tomto věku již fixované, patologické změny dislokovaného kloubu řeší (43,44). Detaily péče o tyto případy, které jsou v naší zemi výjimečné, přesahuje možnosti této práce.

## Sledování a systémová opatření v České republice

V českých zemích má sledování onemocnění VDK historicky hlubokou tradici. Pro vysoký endemický výskyt onemocnění ve střední Evropě byla velká incidence onemocnění závažným medicínským a společenským problémem. Zásady časné diagnostiky a léčby byly v tuzemském odborném písemnictví formulovány již 1930 (45). Terapeutické úspěchy časně léčby pomůckami vedly v poválečných létech k legitimním snahám vytvořit systém aktivního vyhledávání onemocnění, který by umožnil časnou detekci a časnou léčbu VDK (40). Výskyt luxace kyčelních kloubů v dobovém písemnictví dosahoval 3-4 % všech dětí, dysplázií bylo popisováno při RTG diagnostice až 20 % (45). Byly značné variace ve vyšetřování, na vyhledávání dysplazie se podíleli ortopedi, pediatři, neonatologové v různé míře a různé intenzitě – v některých oblastech se děti vyšetřovaly i RTG, někde se však nevyšetřovaly vůbec.

Díky aktivitě českých a slovenských ortopedů se v systému socialistického zdravotnictví v polovině 50. let podařilo koncipovat, a v rámci zákona „O zdraví lidu“ z roku 1960 i postupně prosazovat, systém „ortopedického síta“ při screeningu kyčelní dysplazie. Ortopedické síto vytvořené konsensem ortopedické společnosti spočívalo v opakovaném cíleném vyšetření novorozeneckých kyčlí – nejprve v porodnici v prvních 3 dnech po narození dítěte (kdy je nevyšší citlivost klinického vyšetření a tedy i šance na časný záchyt) následovalo ambulantní vyšetření klinické specialistou (kolem 6 týdnů po porodu) a screening byl zakončen opakovaným vyšetřením kolem 4. měsíce věku, kdy byl zhotoven i nativní RTG snímek kyčlí kojence. Úspěšnost systému vedla k jeho rozšíření napříč ČSSR (7,45,46). K legislativnímu ukotvení systému došlo celorepublikově v roce 1977 (Věstník Ministerstva Zdravotnictví č. 19/1977), nedodržování bylo považováno za zanedbání péče o novorozence.

Začlenění sonografického Grafova schématu do systému „trojího ortopedického síta“ dále výrazně ovlivnilo úspěšnost screeningu kyčlí i léčebné výsledky. Doporučení České společnosti pro ortopedii a traumatologii (ČSOT) v roce 1996 (47) umožnilo dále nahradit povinný RTG snímek opakovaným sonografickým vyšetřením – podařilo se tak eliminovat zbytečnou radiační zátěž naší populace a současně zkvalitnit péči. RTG snímkem zůstaly sledovány pouze děti, u kterých probíhala léčba. Dle doporučení mají být všechny léčené děti sledovány do ukončení skeletální maturace. Vyhláška Ministerstva zdravotnictví o dispenzarizační péči č. 60/1997 přejímá tato doporučení.

Situace se ale výrazně změnila zákonem č. 372/2011 Sb. (Zákon o zdravotních službách), kdy následná Vyhláška o dispenzární péči č. 39/2012 Sb. zcela vynechává z dispenzární péče choroby pohybového aparátu. Vyhláška o preventivních prohlídkách č. 70/2012 Sb. ukládá pediatrům povinnost odeslat dítě mezi 3. a 6. týdnem věku na ortopedické vyšetření, nikterak však nezavazuje ortopedy ani k formě, ani k organizaci následné poskytované péče. Vyšetřování tak probíhá dále na základě doporučení ČSOT z roku 1996. Naštěstí je výkonová složka akceptována k platbě všemi zdravotními pojišťovnami.

## Materiál a metoda

### Sběr dat a podmínky zařazení

Při vytváření hodnoceného souboru jsem vycházel ze zažité definice VDK. Luxace kyčelního kloubu a jeho nestabilita je považována za těžší stav onemocnění a česká ortopedická škola tradičně zařazuje acetabulární dysplázii (jako lehčí stupeň onemocnění) mezi k léčbě indikované patologické stavy – vedoucí jinak bez léčby k preartrotické situaci na prahu dospělosti.

Tento koncept je ve střední Evropě i německy mluvících regionech obecně akceptován – běžně používaná Tönnisova RTG klasifikace (11) i Grafova sonografická klasifikace (24) vycházejí ze stejného biomechanického pohledu, že nedostatečné acetabulární krytí hlavičky vede k přetížení redukované kontaktní plochy chrupavky u rostoucího skeletu kyčle, což vede k přetížení i fyziologickou zátěží. Tak jsou přítomny předpoklady k časně degeneraci kloubu v dospělosti.

Tato koncepce však není celosvětově přijímána – v řadě zemí jsou za patologické považovány pouze kyčle nestabilní či dislokované a pouze tyto jsou pak léčeny (10,48,49). Při prokázané spontánní normalizaci velké většiny primárně dysplastických kloubů (až 95 %) v prvních 3 měsících věku i bez léčby (50,51) je nález samostatné acetabulární dysplázie v těchto regionech bagatelizován, naopak je předmětem kritiky stran nákladů na sledování a léčbu, zvyšování stresu rodičů, „overtreatment“ populace a zvýšení rizika komplikací zbytečné terapie (42,52,53,54). Tito autoři pak mají podobně negativní názor na sonografické vyšetřování, případně sonografický screening. S tímto pohledem se však ve svém hodnocení neztotožňuji.

Do souboru pacientů k dalšímu hodnocení jsem zařadil osobně léčené a po dobu léčby sonograficky sledované pacienty (zhodnocení nálezu dle Grafy), kteří byli následně dosledováni pomocí RTG snímkování. RTG jsem standardně indikoval v roce a ve 3 letech věku dítěte, snímky jsem hodnotil standardními koxometrickými parametry (měření AC, CE, Sharpova a CCD úhlů, kde bylo možno, hodnocení centrace, okraje stříšky, strukturálních změn artikulujících kostí).

Pro hlubší analýzu jsem léčené rozdělil na dvě podskupiny novorozenců podle doby a místa sběru dat. Záměrně jsem vybral stejně dlouhé pětileté časové úseky v odstupu 10 let, aby bylo možné porovnání obou souborů. Do souboru bylo zařazeno všech 316 postupně léčených dětí v uvedených časových periodách. Přestože nebyla prováděna selekce pacientů, v určitých rysech se oba podsoubory lišily.

#### Soubor z klinického pracoviště FNKV, Praha

První skupina byla vytvořena neselektovaným kontinuálním sběrem dat všech 243 léčených novorozenců, vyšetřených v rámci preventivního screeningu VDK za pětileté období 1994 – 1998 na dětské ortopedické ambulanci Ortopedicko-traumatologické kliniky 3. LF UK a FN Královské Vinohrady, kde jsem pracoval jako vedoucí dětské stanice a sonografické ambulance.

Vyšetřování zde byli novorozenci a kojenci narození v místní porodnické klinice a dále děti, bydlící ve spádovém regionu (kde v této časové periodě nebylo k dispozici jiné pracoviště zabezpečující obdobnou ambulantní či hospitalizační péči). Data všech dětí, které jsme zde začali léčit, jsme i



dokumentovali a zařadili do hodnoceného souboru. V souboru je i několik mimorajónních pacientů, odeslaných ke konziliárnímu vyšetření a převzetí do péče pro nepostupující léčbu v mateřském zařízení. Všechny děti jsme se snažili doléčit ve vlastním zařízení a udržet ve vlastním pasivním dispenzáři.

### **Soubor z ambulantního pracoviště Centrum prof. Čecha, Praha**

Druhá skupina zahrnuje neselektovanou skupinu 73 léčených dětí, diagnostikovaných pro VDK v privátním ambulancním zařízení Centrum prof. Čecha, Praha 9 – Černý Most, v létech 2004 – 2008, ve specializované ambulanci věnované sonografii dětských kyčlí, kde pracuji doposud.

K vyšetření byli odesíláni kojenci od kooperujících pediatriů spádu z přilehlého regionu. V případě nutnosti hospitalizace a nepostupující terapie byly léčené děti předávány k další léčbě na kooperující dětské ortopedické lůžkové oddělení Nemocnice Na Bulovce – dokumentaci těchto dětí jsem však následně dohledal a dokumentoval v hodnoceném souboru průběh jejich léčby i v tomto zařízení. Ambulantní léčbu jsme se snažili dokončit na témže pracovišti. K dispenzarizaci pacientů – díky dobré spolupráci s místními pediatry – přistupujeme aktivněji, snažíme se o telefonický kontakt rodičů dětí, které nepřijdou na plánovanou kontrolu.

## **Způsob hodnocení**

### **Sledované léčené soubory**

Hodnocení výsledků léčby v sledovaných souborech bylo provedeno retrospektivní analýzou získaných dat. Data jsem pak vyhodnotil technikami popisné statistiky, kategoriální data pak Fischerovým exaktním testem na 5% hladině významnosti, spojitě hodnoty intervaly spolehlivosti na 95% hladině.

Diagnózu VDK a tedy i zařazení do studie jsem provedl na základě klinického a sonografického vyšetření dětí. Nálezy na kyčelních kloubech jsem dokumentoval a sonograficky klasifikoval (dle Grafa) u vyšetřovaných léčených dětí ve vztahu k anamnestickým údajům – přítomnosti a závažnosti rodinné zátěže, pořadí těhotenství, porodní poloze, lateralitě, pohlaví pacienta a v souvislosti s přítomností klinického nálezu.

Předmětem hodnocení byla následně data spojená s léčbou dětí zařazených na základě patologického sonografického nálezu zaznamenaného v rámci novorozeneckého screeningu populace regionů – začátek, trvání, skončení léčby, volba typu pomůcky a efektivita vybraného typu léčebné pomůcky. Zaznamenal jsem i případné komplikace spojené s léčbou. V neposlední řadě jsem zhodnotil data ohledně kooperace pacientů (resp. rodičů léčených dětí) s léčbou a dodržování plánovaných kontrol – případně jsem dokumentoval únik z vlastního dispenzáře.

### **Korelace výsledků s NRKN**

Jedinou možností průkazu úspěšnosti léčby a screeningu by bylo provedení populační studie, která by zhodnocením celoplošných dat dokumentovala případná selhání konceptu screeningu anebo naopak jeho efektivitu potvrdila. Vzhledem k neexistenci centrálního dohledu nad probíhajícím screeninem VDK v České republice a vzhledem k absenci jednotné evidence operačních výkonů dětských kyčlí na našem území je však nemožné tímto způsobem účinnost konceptu verifikovat. Možnost tohoto

ověření jsem však našel v identifikaci počtu případů selhání léčby VDK na existujících a dostupných celorepublikových datech z registru implantovaných totálních endoprotéz kyčelního kloubu v České republice (NRKN).

NRKN byl zřízen na základě rozhodnutí zveřejněném ve Věstníku Ministerstva zdravotnictví č. 6/2002. Statistická data o počtu implantací TEP v jednotlivých věkových kategoriích pro jednotlivé diagnózy jsou přístupna uživatelům na příslušných webových stránkách. Z publikovaných dat od roku 2003 je patrné, že došlo ke standardnímu zapojení pracovišť do hlášení povinných údajů. Zásadní rozšíření a zkvalitnění dostupnosti dat pak proběhlo po zavedení nové verze registru a vymezení povinností na základě Vyhlášky č. 116/2012 a následně platné Vyhlášky č. 373/2016. Za patnáctileté trvání sběru dat do registru je tak možné v současné verzi vyhledávat některé údaje v sestavách podle nastavených parametrů. Publikované sestavy jsou dostatečně podrobné a uvedené období je dostatečně dlouhé, aby mohly být dokumentovány závažné epidemiologické změny u generací léčených pacientů.

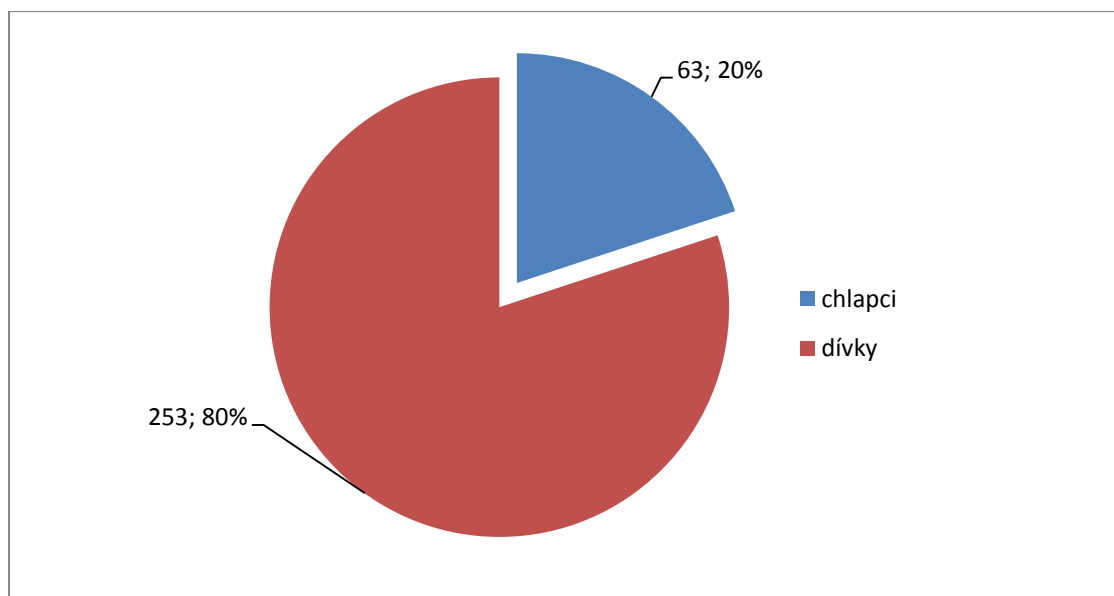
Při časně léčbě luxace kyčle abdukční pomůckou je možno většinu dislokací reponovat; tam kde konzervativní léčba selže, přistupujeme k chirurgické repozici luxované kyčle již v dětském věku. Implantace totální endoprotézy kyčelního kloubu (TEP) v dospělosti z důvodu úplné luxace kyčelního kloubu je tak jasným projevem selhání novorozeneho screeningu. Analýzou četnosti implantací TEP kyčle pro luxaci kloubu v jednotlivých věkových kategoriích dospělých tak můžeme zpětně hodnotit efektivitu detekce VDK u novorozenců v předcházejících desetiletích, v době, kdy se tito pacienti narodili.

Stejně tak i četnost provádění TEP pro postdysplastické degenerativní změny kyčle v dospělosti je indikátorem kvality péče v předchozích desetiletích. V této kategorii lze identifikovat kyčle, kde neprobíhala léčba ideálně, kyčle které byly léčeny pozdě, málo, špatně, kde došlo ke komplikacím (případně i po operační léčbě), nespolupráci rodičů, nebo kyčle, kde se závažnost nálezu vymykala soudobým terapeutickým možnostem a technikám.

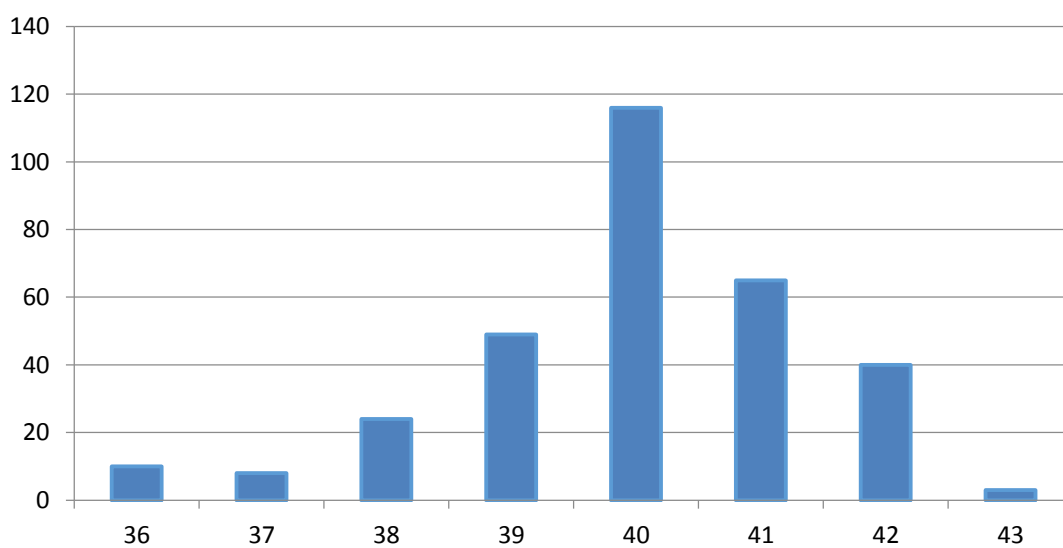
## Výsledky

### Demografie souboru a rizikové faktory

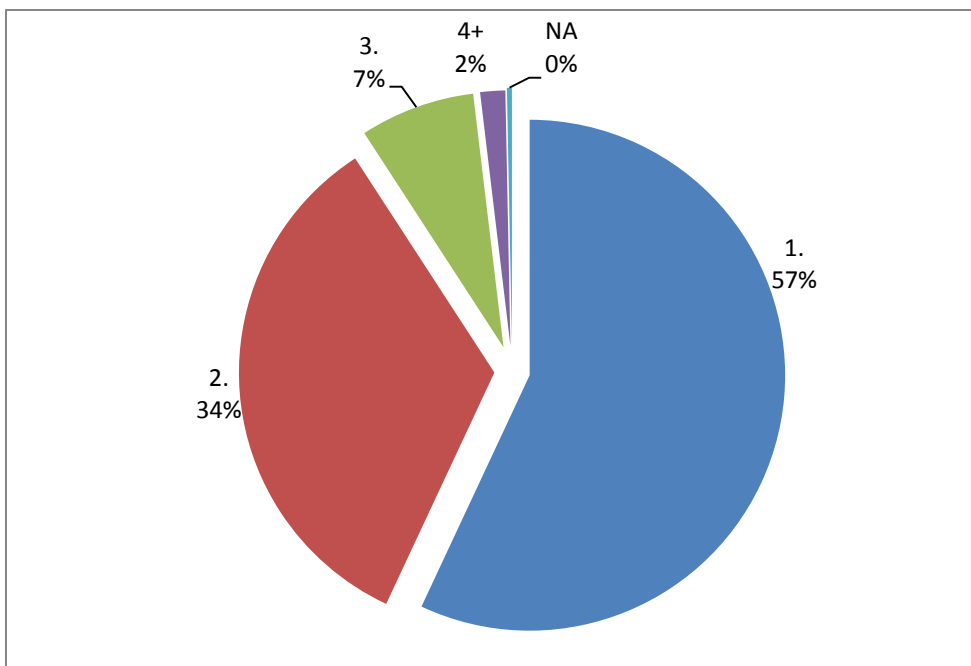
Demografie sledovaného souboru 316 dětí poměrně věrně kopírovala historicky známé parametry. Incidence v poměru dívek a chlapců 4:1, mírně převažují přenášené a prvorozené děti, častěji postiženy obě respektive levé končetiny. Soubor charakterizují *grafy 1,2,3,4*.



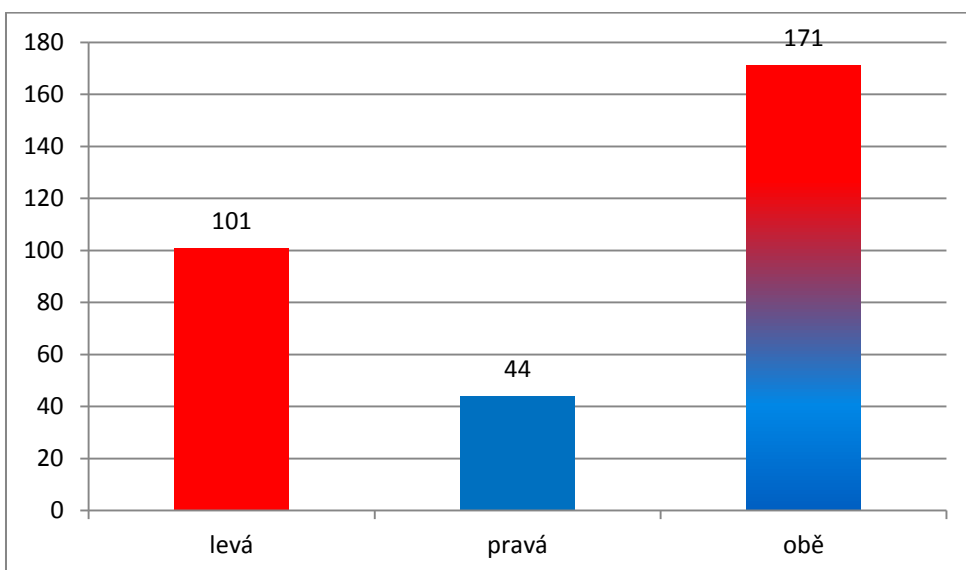
*Graf 1: Pohlaví dětí v léčeném souboru.*



*Graf 2: Gestační týden porodu léčených dětí.*

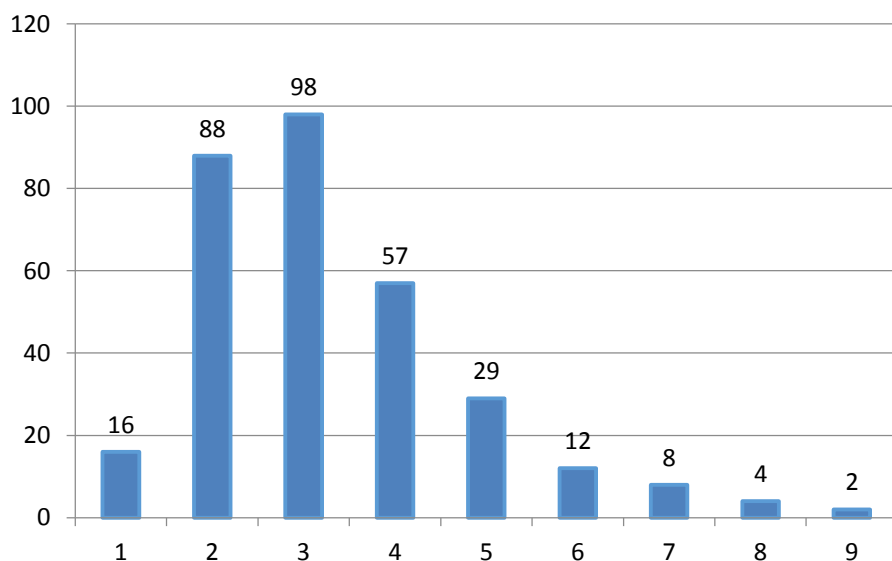


Graf 3: Pořadí porodu matky u léčeného dítěte.



Graf 4: Léčená strana souboru v souboru.

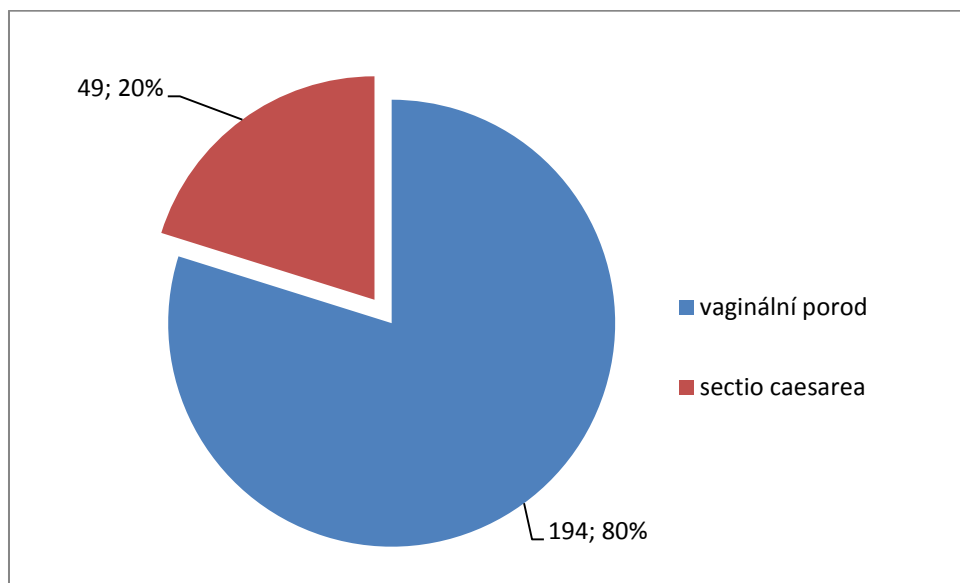
První vyšetření dětí z léčeného souboru 316 bylo provedeno průměrně ve věku 24. dni po narození (min. 3 dny, max. 112 dní, medián 23 dní). Po vyloučení 2 pozdních vyšetření případů odeslaného z jiného pracoviště dokumentujeme termín prvního vyšetření u léčených dětí v *grafu 5*.



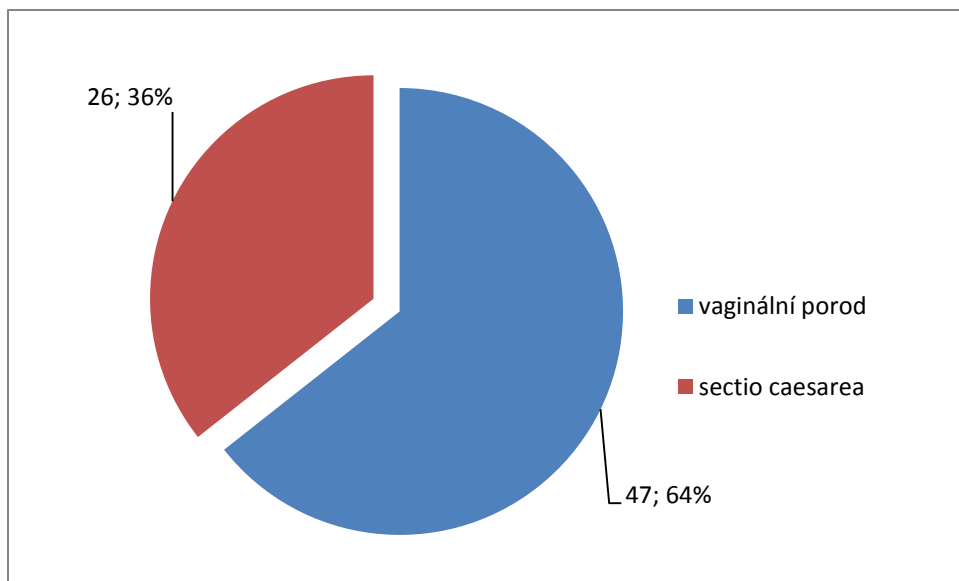
Graf 5: Termín prvního ortopedického vyšetření u dětí v léčeném souboru (týdny věku).

Průměrný věk vyšetřených léčených dětí ve FNKV pak byl díky spolupráci s místní porodnicí 22 dní (rodiče dostali termín k vyšetření při propuštění z porodnice), v Centru prof. Čecha jsme vyšetřovali poprvé léčené děti průměrně 27. den jejich života (doporučení k vyšetření dostali od svého pediatra).

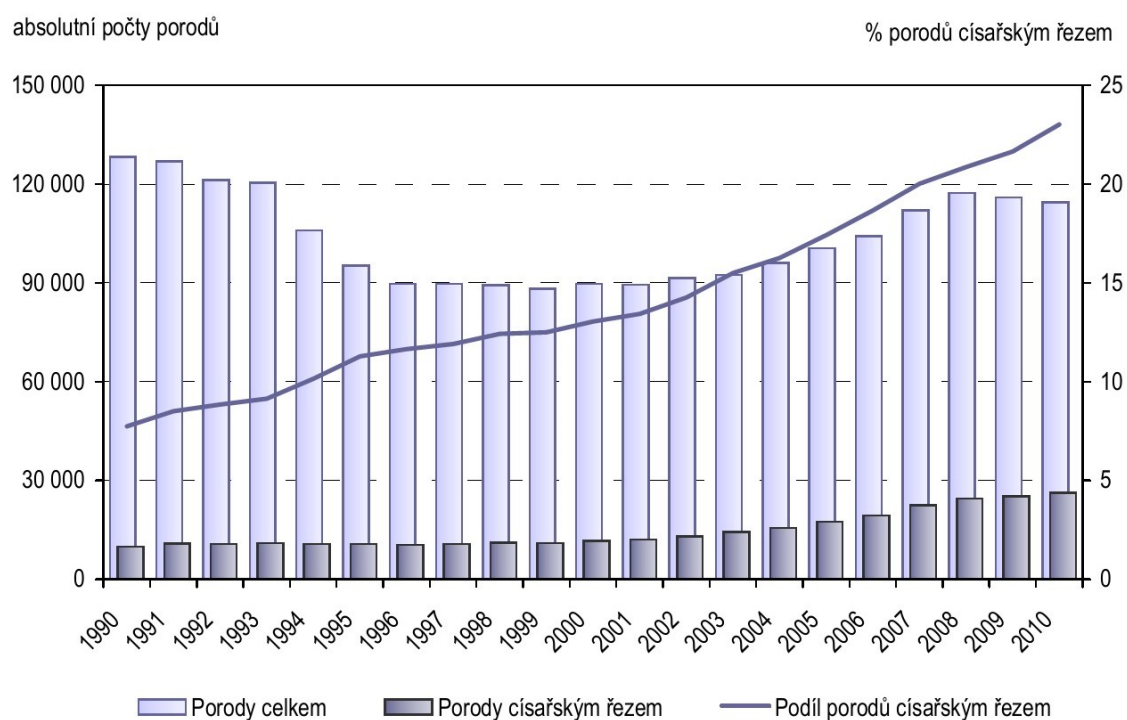
Během desetiletého intervalu se mezi oběma soubory projevil posun v četnosti indikace vedení porodu ve prospěch porodů *per sectionem caesarea*, což odpovídá dlouhodobému trendu porodnických pracovišť – grafy 6,7,8.



Graf 6: Způsob vedení porodu v souboru FNKV (1994-1998).



Graf 7: Způsob vedení porodu v souboru CpČ (2004-2008).



Graf 8: Vývoj počtu porodů, porodů císařským řezem a podílu počtu porodů v České republice. (zdroj: Český statistický úřad 2011).

### Patologický klinický nále

Nález klinického obrazu byl dokumentován u všech léčených dětí. V případě patologie se nejčastěji jednalo o nález omezení abdukce flektovaných dětských kyčlí, nález klinické nestability (Barlowův příznak), hypermobility/hyperlaxity při vyšetření či asymetrie kožních řas. Z celého souboru 316 dětí však 218 dětí (69 %) nevykazovalo žádnou klinickou patologii – tedy by na základě klinického nálezu v době vyšetření zcela unikly diagnóze. Senzitivita klinického vyšetření tak byla pouze 31%.

Při porovnání setů dětí léčených ve FNKV a dětí léčených v CpČ jsme více klinicky pozitivních nálezů zaznamenali v klinickém souboru FNKV (32,9 %) proti souboru samostatné ambulance (24,6 %). Rozdíl nebyl statisticky významný ( $p=0,197$ ).

Dále jsem provedl analýzu, zda při vyšetření, provedeném v prvních 3 týdnech života je v souboru léčených dětí výtěžnost klinického vyšetření vyšší, nežli při vyšetření v pozdějším věku (4. týden věku dítěte a starší)- blíže v *tabulce 2*. Vliv doby vyšetření na jeho senzitivitu jsem při takto nastavených parametrech nepotvrdil ( $p=0,528$ ).

Věk v době vyšetření	Celkem	Patologický nález	Fyziologický nález
1-3 týdny	202	60	142
4 týdny a více	114	38	76

*Tab. 2: Četnost klinického nálezu ve vyšetřovaném souboru dle věku dítěte v době vyšetření.*

**Senzitivita klinického vyšetření samotného byla v zhodnoceném souboru velmi malá.** Potvrzují nutnost doplnění diagnostiky VDK pomocí dalšího vyšetření. Doba provedení klinického vyšetření neměla významný vliv na úspěšnost klinické detekce případů postižených VDK.

### Pozitivní rodinná anamnéza

Z analyzované skupiny 316 dětí v sestavách FNKV a Centra prof. Čecha byla zaznamenána pozitivní rodinná anamnéza (RA) u přesně poloviny léčených dětí (50 %). O informovanosti rodičů a povědomí o existenci kyčelní dysplázie svědčí fakt, že u více než 11 % dětí byla zaznamenána informace o výskytu a léčbě VDK u dvou či více přímých příbuzných. Negativní rodinná anamnéza byla dokumentována ve 49,4 %, u 2 dětí nebylo možno anamnézu zjistit (jednou adopce a jednou kojenecký ústav), přehled je uveden v *tabulce 3*. Senzitivita pozitivního údaje o rodinné anamnéze byla tedy 0,503, specifická pak 0,50.

Počet VDK v rodině	počet	%
0	156	49,37
1	123	38,92
2	31	9,81
3 a více	4	1,27
NA	2	0,63

*Tab. 3: Informace o léčbě VDK u blízkého příbuzného dítěte z léčeného souboru.*

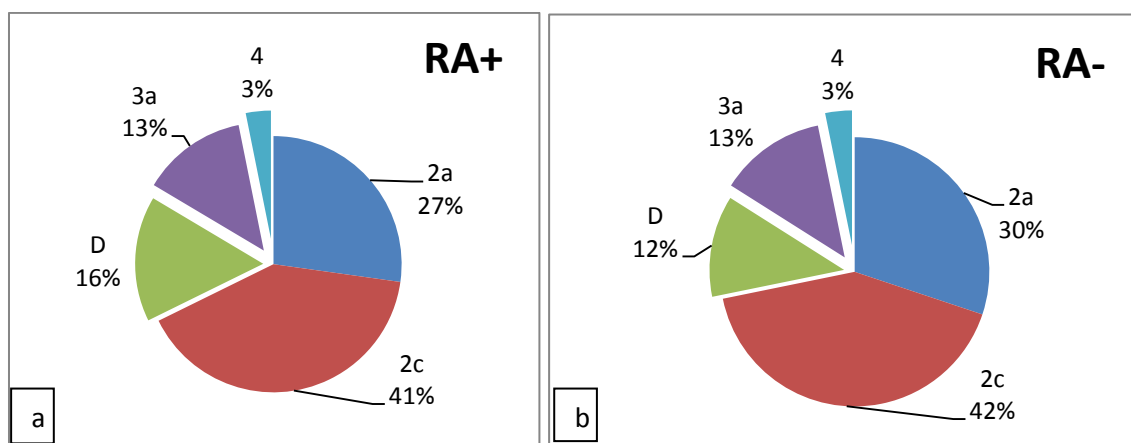
Ve spektru sonografických nálezů léčených souborů jsem analyzoval, zda se liší procentuální zastoupení jednotlivých sonografických patologií ve skupině dětí, kde byla rodinná anamnéza pozitivní, proti skupině dětí narozených v rodinách s negativní rodinnou zátěží. V *tabulce 4* jsou souhrnná data dětí, u kterých byl daný údaj znám.

*Tabulka 4* i *grafy 9a,b* dokumentují naprosto identické zastoupení sonografických patologií v obou skupinách.

V souboru jsme porovnali též parametry doby léčby ve skupině s pozitivní rodinnou anamnézou oproti pacientům bez anamnézy. Cílem bylo zjistit, zda skupina RA pozitivních dětí má déle trvající léčbu proti skupině bez rodinné zátěže. Data sumarizuje *tabulka 5*.

Sono nález dle Grafa	RA+	RA-
2	43	47
2c	64	65
D	25	19
III	21	20
IV	5	5

Tab. 4: Četnost jednotlivých sonografických patologií (dle Grafa) v souborech s pozitivitou/negativitou rodinné anamnézy.

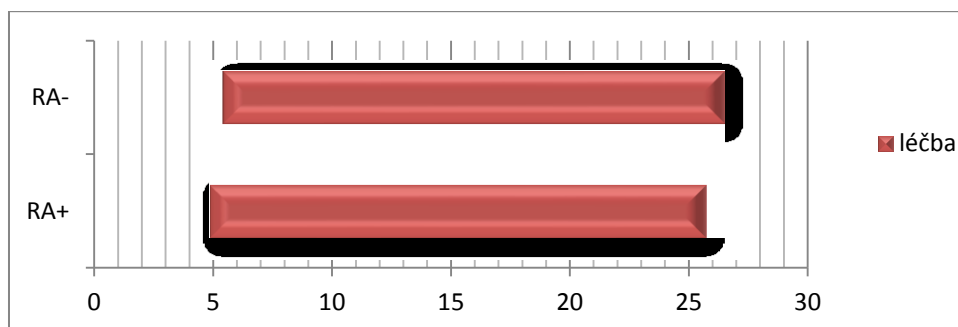


Graf 9a,b: Zastoupení sonografických patologií (dle Grafa) v souboru s pozitivní (a) a negativní (b) rodinnou anamnézou.

	RA-			RA+		
	Průměr	Max.	Min.	Průměr	Max.	Min.
Začátek léčby (týdny)	5,45	20	1	4,9	16	1
Trvání léčby	21,03	54	12	20,80	36	12
Konec léčby	15,45	52	4	15,8	29	4

Tab. 5: Trvání léčby v léčených skupinách pozitivní/negativní rodinné anamnézy (týdny).

Z tabulky 5 vyplývá, že pozitivita rodinné anamnézy nás v průměru vedla k mírně časnějšímu zahájení léčby (4,9 týdne věku) oproti skupině s negativní anamnézou (5,5 týdne). Rodinná zátěž však neměla statisticky významný vliv na trvání léčby ani na věk dítěte, kdy byla léčba ukončena, jak je patrné z grafu 10.



Graf 10: Trvání léčby v léčených skupinách pozitivní/negativní rodinné anamnézy (týdny).



Získaná data souboru tedy nepotvrzují pracovní hypotézu, že děti s pozitivní anamnézou mají v případě potvrzení diagnózy horší sonografický nálezn, ani že stonají „hůře“, a tedy ani, že by sonografická normalizace probíhala u dětí s pozitivní rodinnou anamnézou pomaleji proti dětem anamnesticky negativním.

**Pozitivní rodinná anamnéza tedy nebyla relevantním faktorem ani pro detekci VDK v rámci screeningu ani pro predikci průběhu či časného výsledku léčby.** Údaj získaný ohledně rodinné zátěže při odběru anamnestických dat v rámci všeobecného screeningu všech novorozenců nás pouze nabádá k ostrážitosti stran detekce možné patologie.

### Porod koncem pánevním

Publikovaná prevalence porodu vedeného při poloze koncem pánevním (KP) je v Evropské populaci 3-5 % (4). V Praze bylo v roce 2017 ve velkých porodnicích dokumentováno 18.615 porodů, z nichž bylo rozeno 1.222 porodů při poloze plodu KP. Prevalenci tak dokumentujeme 6,58 % v populaci v Praze rozených novorozenců, jak je uvedeno v *tabulce 6*.

porodnice	porodů celkem	standardně	KP	%KP
Krč	2172	2002	170	7,83%
Motol	3585	3369	216	6,03%
Král. Vinohrady	1413	1356	57	4,03%
Podolí	5194	4730	464	8,93%
Apolinář	4205	4057	194	4,62%
Bulovka	2000	1879	121	6,05%
celkem	18615	17393	1222	6,58%

Tab. 6: Četnost techniky vedení porodu, porodnická pracoviště, Praha 2017 (zdroj: informace z jednotlivých porodnických pracovišť).

V souborech 316 dětí léčených pro VDK jsme polohu KP novorozence dokumentovali v 52 případech (16 %). Pro analýzu dat byla rozhodující porodní poloha při narození – tedy poloha KP či jiná poloha (non-KP), nikoli způsob vedení porodu – tedy zda porod byl veden *per vias naturales* či *per sectionem caesarea*. Informace nebyla dostupná u adoptivního dítěte. Dokumentuji zde statisticky významně vyšší zastoupení dětí KP v léčeném souboru proti pražské populaci OR= 2,80 (99% CI 1,88;4,175).

Rozdílnost výskytu polohy KP u obou pohlaví v souboru jsme neprokázali ( $p=0,186$ ), jak je patrné v *tabulce 7*.

	KP	Non-KP
Chlapci	14	49
Dívky	38	214

Tab. 7: Výskyt polohy koncem pánevním u jednotlivých pohlaví v sledovaném léčeném souboru.

Lateralita postižení léčeného kloubu se shodovala v souborech rozených KP i non-KP, blíže *tabulka 8*.

Léčená strana	KP	Non-KP
Pravá	7	36
Levá	17	84
Obě	28	143

Tab. 8: Strana postižení léčených kyčlí v závislosti na předporodní poloze dítěte v souboru léčených.

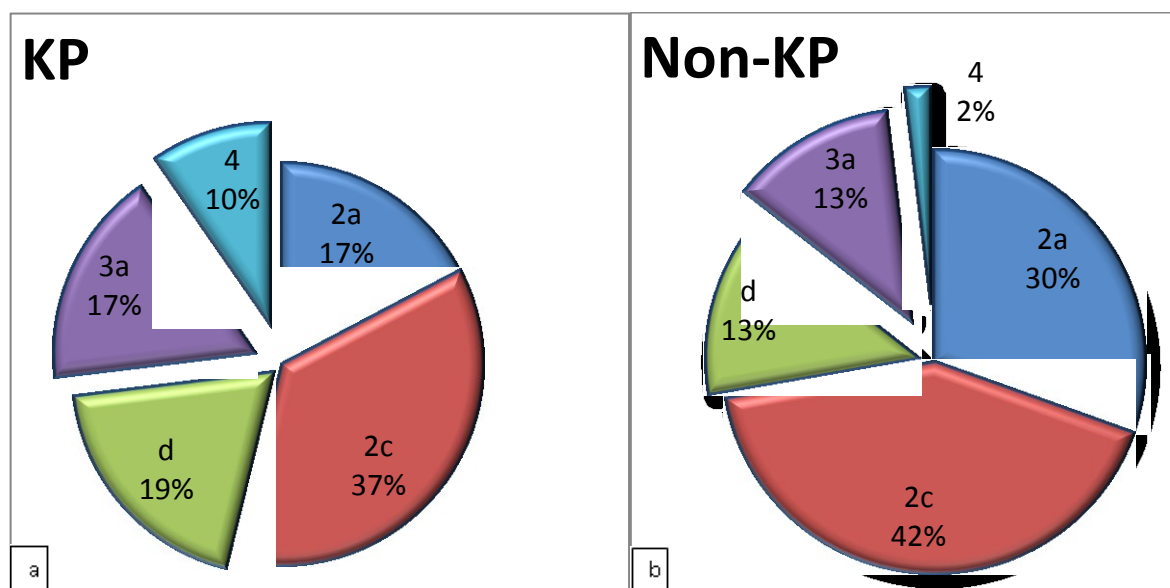
Při porovnání tíže sonograficky zjištěné patologie u dětí ze skupiny KP jsem dokumentoval posun patologických nálezů směrem k těžším typům onemocnění dle Grafovy klasifikace při srovnání se skupinou non-KP, detailně v tabulce 9.

SONO nálezy	KP	Non-KP
2a	9	80
2c	19	110
d	10	35
3a	9	33
4	5	5

Tab. 9: Četnost jednotlivých sonografických patologií (dle Grafa) v souborech s předporodní polohou koncem pánevním a polohou záhlavím.

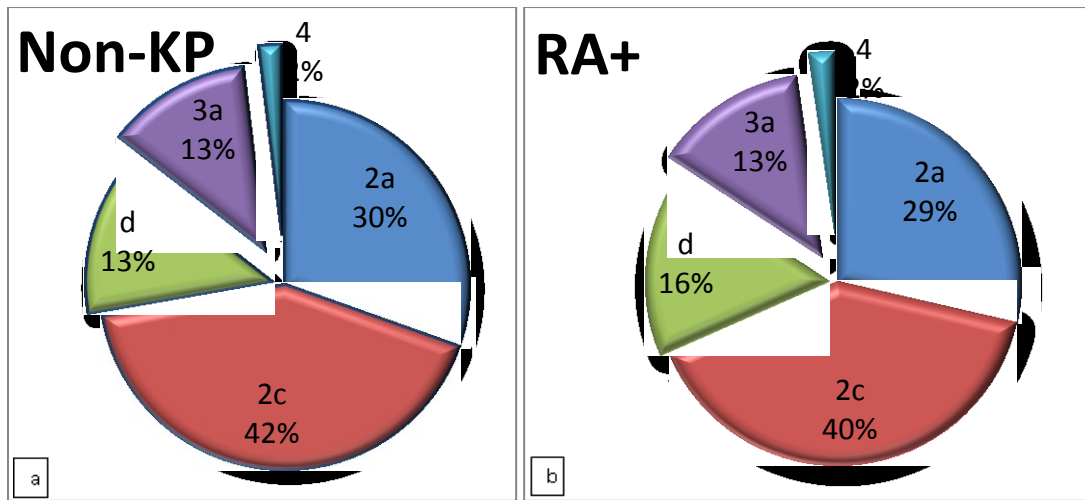
Při statistické analýze těchto dat jsem našel statisticky významné hodnoty negativní korelace polohy KP a nálezu prosté acetabulární dysplázie (Graf typ IIa,IIc)  $p=0.013$  (OR 1.66, 95%CI: 1,169; 2,365). **Toto zjištění podporuje hypotézu, že u léčených dětí KP se setkáváme častěji se sonografickými nálezy kyčlí nestabilních, decentrovaných a dislokovaných.**

Dále jsem identifikoval statisticky významnou korelaci KP u kyčlí léčených pro dislokaci. Častěji měly tyto děti před narozením polohu koncem pánevním  $p=0.013$  (OR 5.058, 95% CI: 1,518; 16,849) proti léčeným dětem rozených s polohou hlavičkou. Ostatní sonografické nálezy nevykazovaly statisticky významné rozdíly. Zastoupení sonografických patologií zachycují grafy 11 a,b.



Graf 11 a,b: Procentuální zastoupení jednotlivých kategorií sonografických patologií dle Grafa v souborech léčených pacientů skupiny konce pánevního (KP) a záhlavím (non-KP).

Prakticky identický však byl vztah závažnosti sonografických nálezů skupiny non-KP dětí při srovnání s dětmi s pozitivní rodinnou anamnézou (RA+) – grafy 12 a,b.



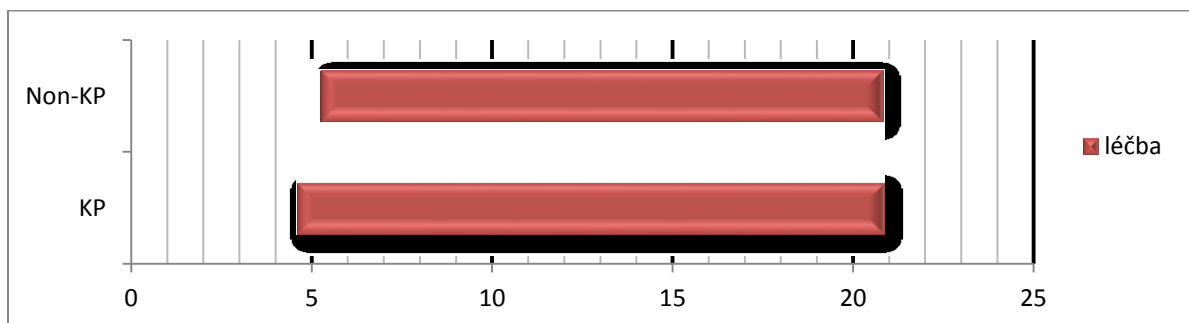
Grafy 12 a,b: Procentuální zastoupení jednotlivých kategorií sonografických patologií (dle Grafy) v souborech léčených pacientů skupiny nariozených nikoli KP a pacientů s pozitivní rodinnou anamnézou.

V souboru jsme porovnali též parametry léčby ve skupině dětí s polohou koncem pánevním oproti pacientům non-KP. Cílem bylo zjistit, zda skupina KP dětí má déle trvající léčbu proti skupině non-KP. Data sumarizuje tabulka 10.

		KP	Non-KP
<b>Začátek léčby</b>	průměr (týdny)	4,615	5,269
<b>Konec léčby</b>	průměr (týdny)	20,854	20,803
<b>Trvání léčby</b>	průměr (týdny)	16,239	15,534

Tab. 10: Trvání léčby v léčených skupinách konec pánevní a poloha záhlavím (týdny).

Z tabulky vyplývá, že u dětí rozených při poloze KP byla léčba zahájena v průměru časněji (4,6 týdne věku) oproti skupině dětí s polohou non-KP (5,3 týdne). Léčba byla průměrně o 5 dní delší, nežli u dětí non-KP, takže ukončení léčby bylo v průměru identické se skupinou dětí rozených polohou hlavičkou – detailně graf 13. Tato data dávám do souvislosti s prokázanými horšími sonografickými nálezy skupiny dětí KP, které vyžadují ze své podstaty delší dobu léčebné intervence do normalizace nálezu (viz kapitola níže).



Graf 13: Období léčby v léčených skupinách konec pánevní a poloha záhlavím (věk, týdny).

Zaznamenal jsem rozdílnou úspěšnost při léčbě dětí rozených KP a non-KP z pohledu nutnosti operační intervence pro neúspěch konzervativní terapie. Pozitivní prediktivní hodnota polohy KP pro operační intervenci je tak 3,11 (95%CI 1,13; 8,56) proti dětem z non-KP skupiny – *tabulka 11*.

	KP	Non-KP
<b>Operační / Konzervativní terapie</b>	2/52	2/263
<b>Úspěšnost neoperační léčby</b>	96,15%	99,24%

*Tab. 11: Úspěšnost konzervativní léčby v léčených souborech dětí s polohou koncem pánevním a záhlavím.*

**Konec pánevní považujeme ze zdokumentovaných dat za významný rizikový faktor stran diagnostiky i léčby VDK. Děti rozené s polohou koncem pánevním mívají těžší sonografické nálezy,** pro které je léčba zahajována dříve, odpověď na léčbu je však dobrá (s výjimkou dislokovaných kloubů). Věkem, kdy je léčba ukončována se sledovaná skupina neliší od skupiny dětí rozených z polohy hlavičkou.

### Bezrizikovní pacienti

V souborech jsem zvlášť analyzoval skupinu dětí, která neměla žádné rizikové faktory pro VDK. Po vyloučení pacientů s výše popisovanými riziky (tj. pozitivním klinickým nálezem, rodinnou zátěží či polohou koncem pánevním) zbývají data 93 dětí (29,4 %), která by bez systematického screeningu zcela unikla léčbě. I když většina těchto pacientů byla léčena pro prostou dysplázií, bylo v souboru léčeno 16 dětí s nestabilními a decentrovanými kyčlemi, jak je uvedeno v *tabulce 12*.

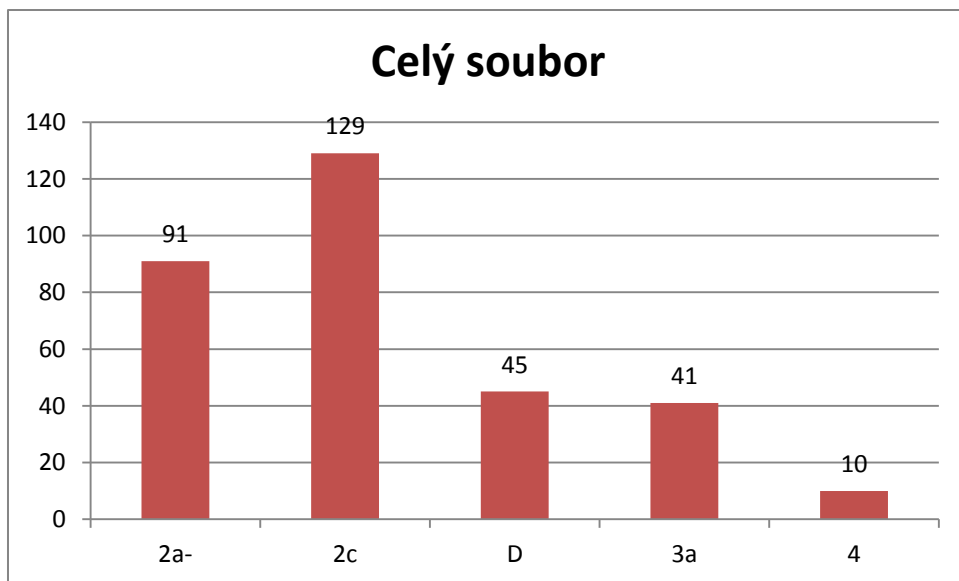
Graf typ	Počet dětí
<b>IIa, IIc</b>	77
<b>D</b>	8
<b>3a</b>	8

*Tab. 12: Četnost jednotlivých sonografických patologií dle Grafu v léčeném souboru u dětí bez rizikových příznaků.*

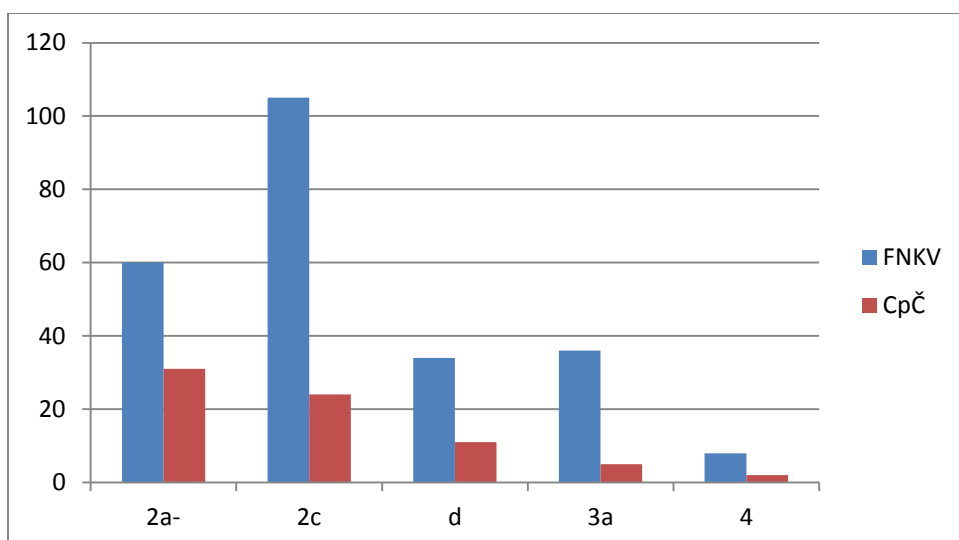
**Z tohoto pohledu považuji selektivní redukci screenovaných dětí na základě literárně jmenovaných standardních rizik VDK za velmi nebezpečnou.** Pokud bychom (při výše zmíněné malé specifitě informací o pozitivní rodinné anamnéze) screening chtěli omezit pouze na klinicky detekovatelnou vadu a děti s KP, nebylo by léčeno 148 (47 %) sonograficky patologických pacientů.

### Sonografické nálezy

Zastoupení jednotlivých sonografických patologií v léčeném souboru, resp. v podsouborech léčených na klinickém pracovišti FNKV a specializované sonografické ambulance v regionu (CpČ) charakterizují *grafy 14,15*.



Graf 14: Počty zastoupení sonografických patologií (dle Grafy) v celém souboru léčených.



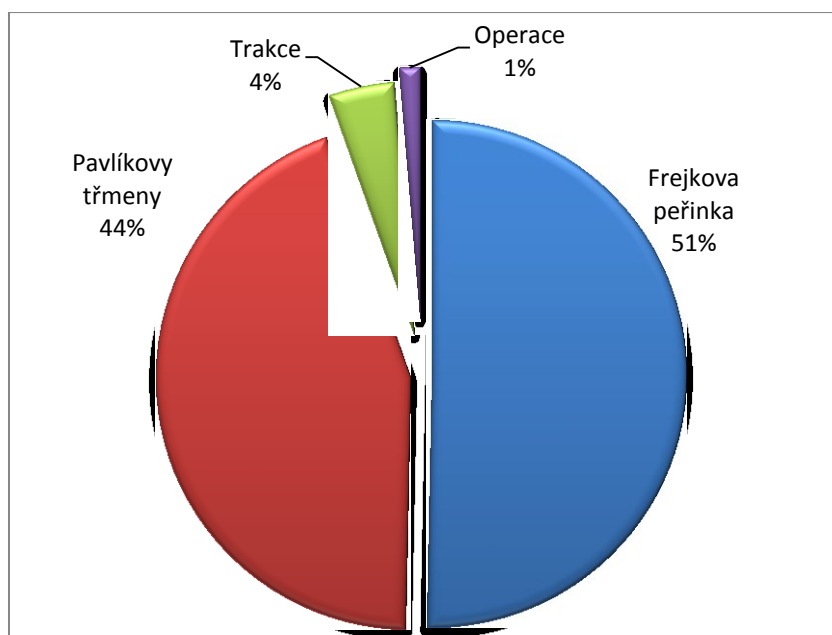
Graf 15: Zastoupení sonografických patologií (dle Grafy) v podsouborech.

Kapacita vyšetřování, a tedy i množství detekovaných případů bylo na klinickém pracovišti vyšší, častější detekci těžších případů přisuzujeme vyššímu zastoupení dětí odeslaných k doléčení z poliklinických pracovišť.

## Výsledky léčby

V sestavě 316 dětí vždy začala léčba vždy konzervativně použitím abdukční pomůcky, u většiny dislokovaných kyčlí (u 8 z 10 kyčlí Graf typu IV) byla ihned zahájena léčba distrakcí. Operační léčba po

neúspěšné distrakci byla použita u 4 pacientů (5 kyčlí). Operované pacienty jsme pro účely sledování výsledků dále do sestavy nezahrnuli. Způsob léčby souboru charakterizuje *graf 16*.



*Graf 16: Způsob léčby v sestavě 316 sledovaných dětí léčených pro VDK.*

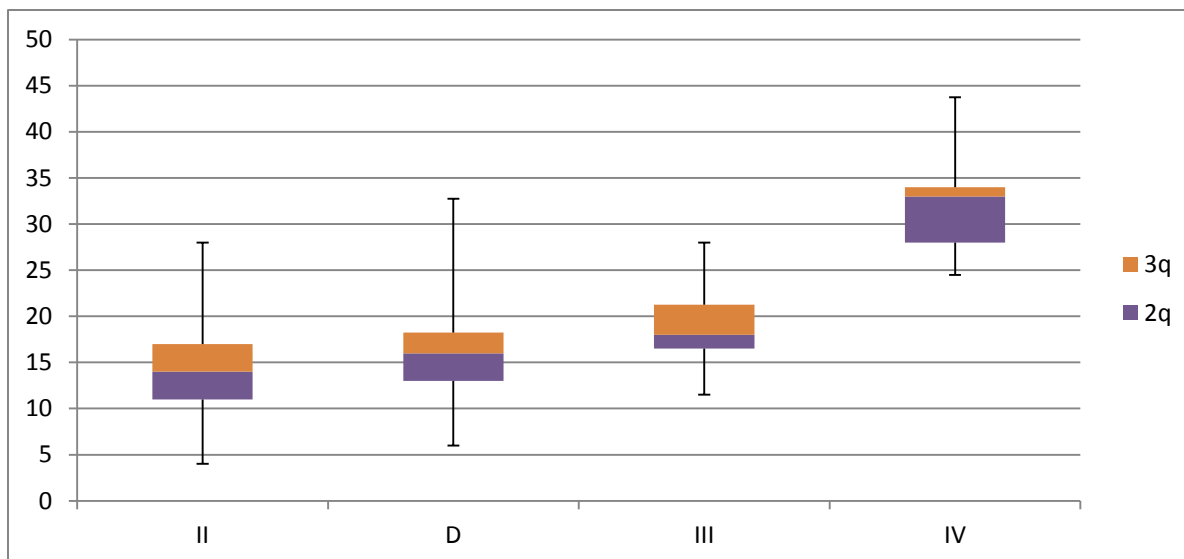
Léčba probíhala (kromě distrahovaných a operovaných) ambulantně, léčili jsme do sonografické normalizace nálezu (tedy bezpečného dosažení sonografického nálezu Graf I). Časněji jsme indikovali léčbu u kyčlí nestabilních, decentrovaných a luxovaných (v průměru léčba zahájena ve věku 3,6 týdne od narození, kyčle dysplastické (bez nestability) jsme začali léčit ve věku průměrně 5,8 týdne. Léčba skončila u většiny pacientů před dovršeným 8. měsícem jejich věku. Déle trvala pouze u 24 pacientů (7,5 % léčených), podle očekávání častěji u nejtěžšího postižení (luxace – ve 40 %), ale v 18 případech i u prosté dysplázie (Graf typ II), tj. u 3,6 % všech stabilních a centrovaných dysplastických kyčlí, detailně v *tabulce 13*.

Graf typ	Počet / Podíl v kategorii
Ila, IIc	18 / (3,6 %)
D	1 / (2,2 %)
3a	1 / (2,4 %)
4	4 / (40 %)

*Tab 13. Sonografické nálezy u pacientů, kde léčba překročila dovršený 8. měsíc života léčených.*

### Průběh léčby dle sonografického nálezu

Dokumentoval jsem rozdílnou délku léčby pro jednotlivé sonograficky klasifikované patologie, kdy s růstem tíže postižení kyčelního kloubu rostla i průměrná doba léčby, detailně je zobrazeno v *grafu 17*.

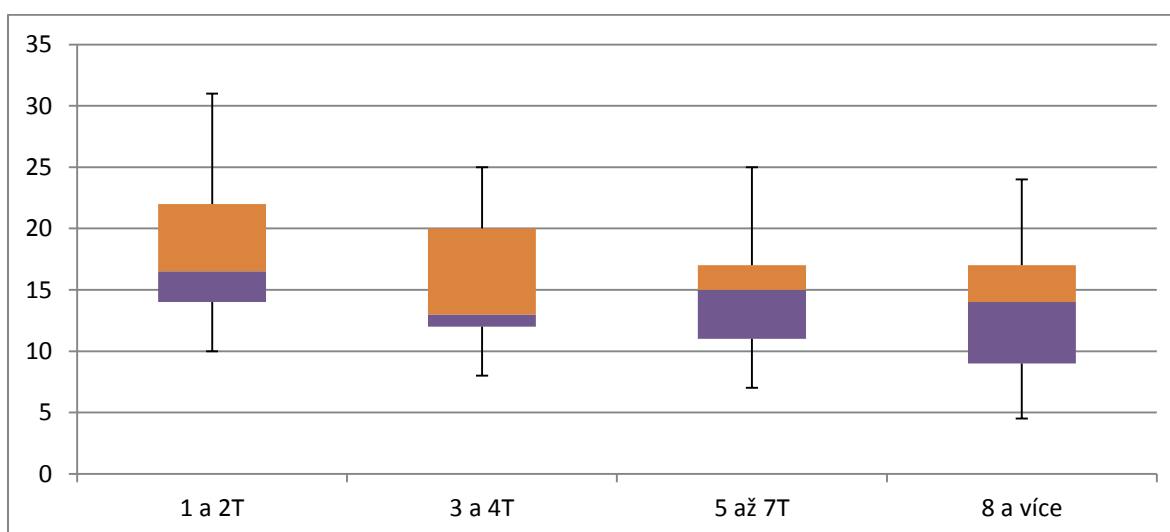


Graf 17: Whisker box plot - doba léčby jednotlivých sonografických patologií bez závislosti na způsobu léčby (týdny; max., min., medián, kvartily).

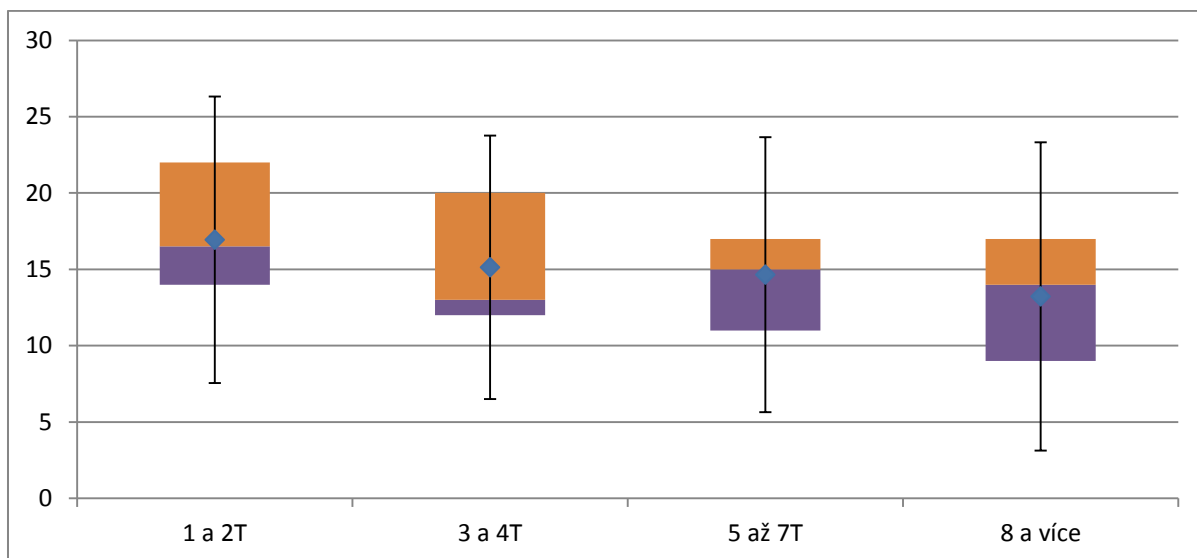
Níže uvedená progresse průměrné doby léčby nálezu byla mezi některými kategoriemi kyčlí Grafovy klasifikace již statisticky významná. Pro dysplázii (Graf IIa, IIc) byl průměr trvání léčby 14,6 týdne (95% CI 13,9;15,3), pro nestabilní kyčle D byl průměr 16,1 týdne (95% CI 14,7;17,6), pro decentrované (Graf III) byl průměr léčby 19,0 týdne (95% CI 17,5;20,5) a pro luxované kyčle (Graf IV) po vyloučení operovaných kyčlí byl průměr léčby 34,0 týdne (95% CI 20,4;47,6).

### Podle začátku léčby

Dále jsem rozřídil data léčených dětí k analýze délky léčby podle doby začátku terapie. Pracovní hypotéza, že děti, kde léčba začne ihned po stanovení diagnózy, vyléčíme rychleji, se nepotvrdila. Pro analýzu jsem do souboru analyzovaných dat nezařadil luxované kyčle (Graf IV), které by výsledky mohly zkreslovat (nejtěžší nálezy léčíme ihned a jejich léčba trvá nejdéle – viz graf 17. Detailně zobrazují setříděná data grafy 18 a 19.

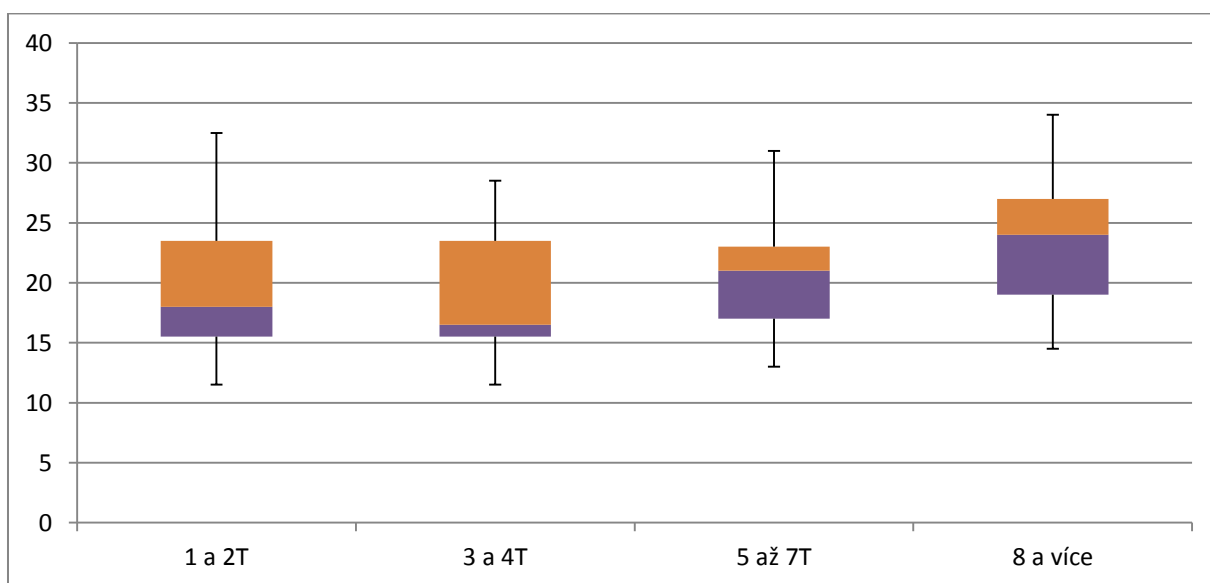


Graf 18. Whisker box plot - Doba léčby podle začátku léčby po vyloučení luxovaných kyčlí Graf IV (týdny věku dítěte kdy léčba začala; týdny - max., min., medián, kvartily).



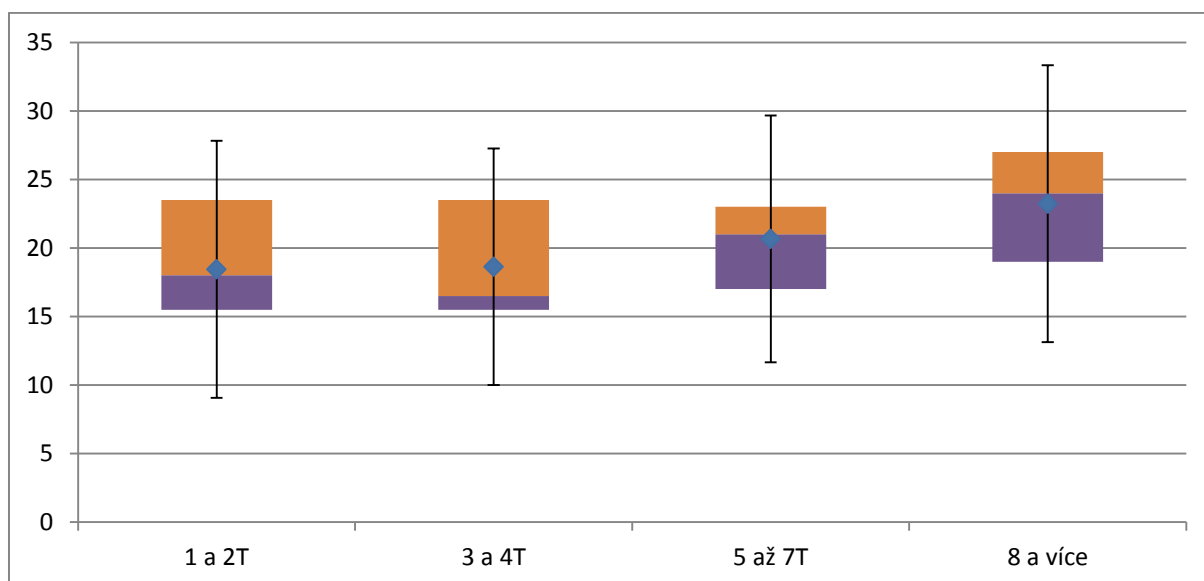
Graf 19: Whisker box plot - Průměrná doba léčby podle začátku léčby po vyloučení luxovaných kyčlí Graf IV (týdny věku dítěte kdy léčba začala; týdny- průměr, medián, 2SD, kvartily).

Data by bylo možno mylně interpretovat tak, že pokud začneme léčit později, trvá léčba kratší dobu. Situace se totiž komplikuje tím, že s odložením začátku léčby roste i věk dítěte. Případně později zahájená terapie tak posune věk odložení pomůcky a ukončení léčby do věkové kategorie, kdy již užívání pomůcky může interferovat s psychomotorickým vývojem kojence – tedy může začít ovlivňovat vertikalizaci dítěte a s tím spojenou psychosociální integraci. Proto jsem provedl analýzu efektivity časně léčby z opačného pohledu – zpětně jsem analyzoval setříděná data léčených dětí z pohledu jejich věku při ukončení abdukční léčby – tedy odložení pomůcky a setřídil je opět v kategoriích, kdy léčba začala – viz grafy 19 a 20.



Graf 19: Whisker box plot – Průměrný věk dítěte v době ukončení léčby podle týdne zahájení léčby (týdny věku dítěte kdy léčba začala; týdny věku při ukončení léčby - max., min, medián, kvartily).





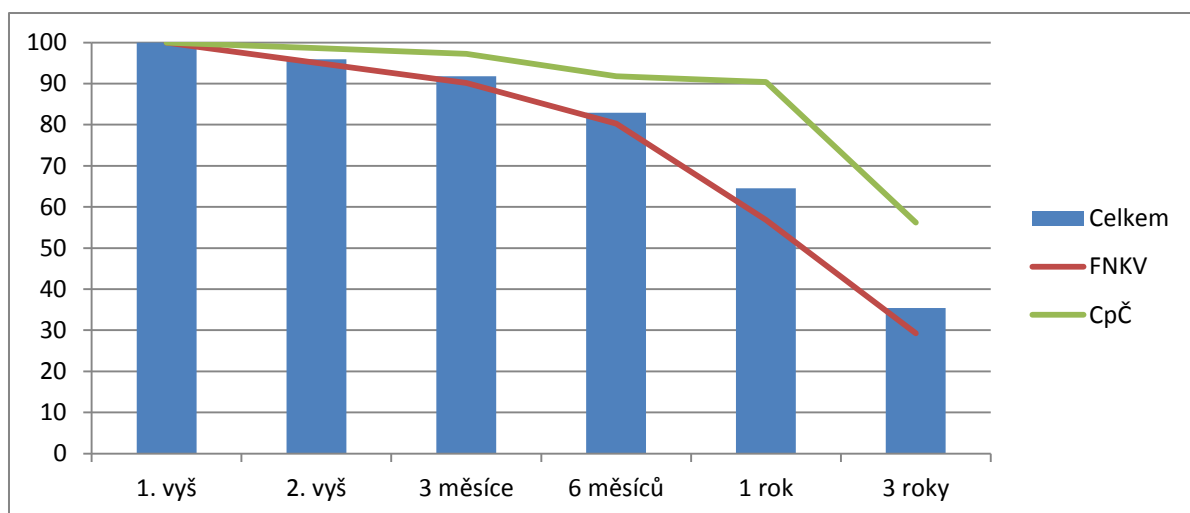
Graf 20: Whisker box plot – Průměrný věk dítěte v době ukončení léčby podle týdne zahájení léčby (týdny věku kdy léčba začala; týdny věku při ukončení léčby - průměr, 2SD, medián, druhý a třetí kvartil).

**Takto setříděná data dokumentují lepší výsledky v kategorii dětí, kdy léčba začala v prvním měsíci života.** Průměrný věk ukončení léčby pro děti, kdy léčba začala v 1-2 týdnech věku byl 18,44 týdne (95% CI 16,8;20,0), pro děti, kdy léčba začala v 3 až 4 týdnech, byl průměrný věk ukončení léčby 18,64 týdne (95% CI 17,4;19,9), u dětí vyšetřených v 5 až 7 týdnech věku byla průměrný věk konce léčby 20,65 týdne (95% CI 19,4;21,9) a u dětí, u kterých léčba začala po 8 týdnech věku, byla průměrný věk konce léčby 23,2 týdne (95% CI 21,5;24,9). V daných výsledcích prokazujeme na 95% hladině spolehlivosti statisticky významně pozdější odložení pomůcky u dětí, kde jsme začali léčit po ukončeném 2. měsíci života proti dětem, u kterých léčba začala již v 1. měsíci života.

## RTG a sledování souboru

Zatímco sonografickou technikou průběžně dokumentujeme průběh léčby jednotlivých pacientů v kojeneckém období, po ukončení léčby po roce věku jsem prováděl dokumentaci vývoje léčených kyčlí pomocí nativního předozadního standardizovaného snímku pánve s oběma kyčelními klouby.

Problémem bylo z tohoto pohledu udržení léčených dětí ve vedeném dispenzáři. Zatímco po dobu frekventních kontrol během léčby pomůckou (a sonografických kontrol) ještě probíhající léčba udržela rodiče s dětmi v kooperujícím režimu, po odložení pomůcky došlo k dramatické ztrátě dětí z dalšího sledování (graf 21), ztráty se dále prohlubovaly v periodě, kdy by měla být i dle doporučení ČSOT prováděna další klinická a RTG vyšetření při sledování dětí v chodícím věku.

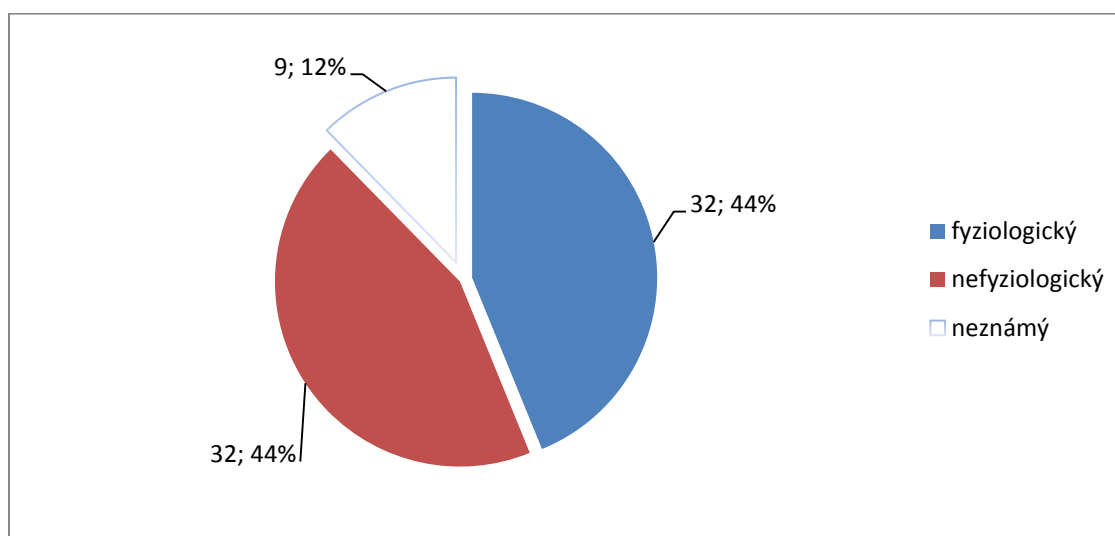


Graf 21: Účast dětí na dalším sledování v souboru (% celkem a v jednotlivých souborech).

Statisticky jsou data hodnotitelná pouze, pokud jsou dostupná u více než 80 % respondentů. Z tohoto pohledu se v setu dětí léčených ve FNKV k RTG výsledkům terapie vůbec nemůžeme vyjádřit; v 6 měsících věku byla RTG kontrola prováděna jen sporadicky a na roční kontrolu se dostavilo již pouze 57 % léčených. U podskupiny dětí léčených v CpČ byla RTG kontrola již statisticky hodnotitelná, tříletá kontrola však již nikoli, jak je patrné z tabulky 14.

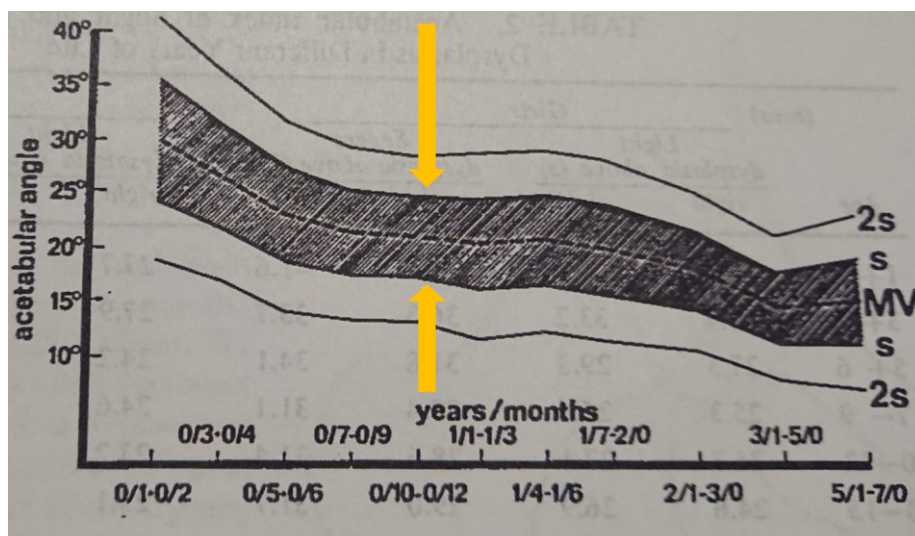
	1. vyšetření	2. vyšetření	3. vyšetření	6 měsíců	1 rok	3 roky
<b>FNKV</b>	243	231 (95 %)	219 (90 %)	195 (80 %)	138 (57 %)	71 (29 %)
<b>CpČ</b>	73	72 (99 %)	71 (97 %)	67 (92 %)	64 (88 %)	41 (56 %)
<b>Celkem</b>	316	303 (96 %)	290 (92 %)	262 (83 %)	202 (64 %)	112 (35 %)

Tab. 14: Účast léčených dětí na plánovaných kontrolách (zeleně zvýrazněno, kdy byla ještě dostatečná statistická validita dat).

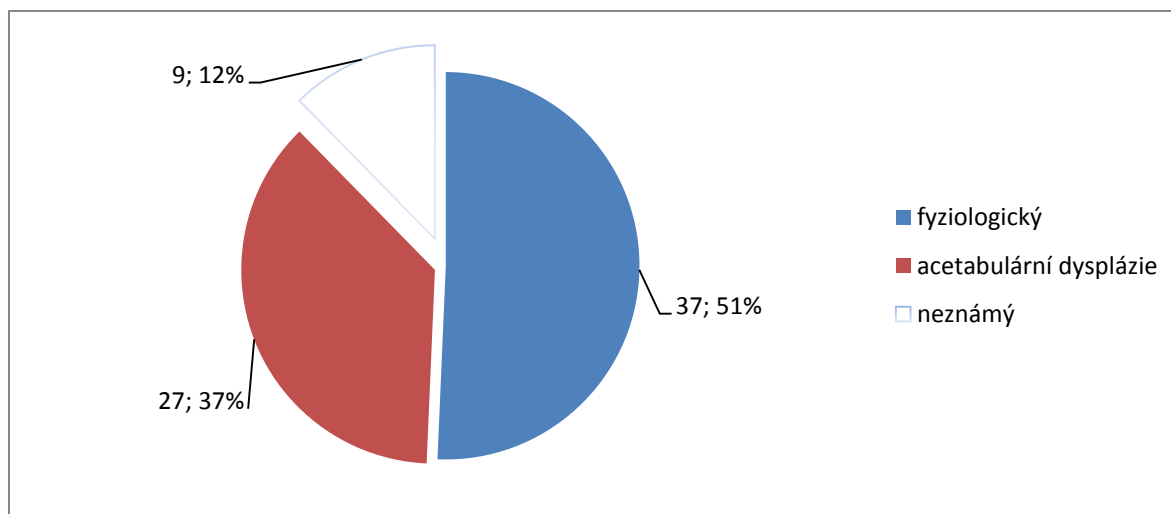


Graf 22: RTG nález léčených dětí v roce věku – soubor Centrum prof. Čecha.

U poloviny vyšetřených dětí v 1 roce věku byla na RTG snímku zcela fyziologický nález, u druhé poloviny přetrvával nález, který lze hodnotit jako reziduální změny po léčbě VDK – viz *graf 22*. U 37 % (27 pacientů) nález na acetabulu vykazoval odchylky od normálního vývoje ve smyslu deviace více nežli 1 SD od průměrných hodnot odpovídajících věku – *graf 23,24*.



*Graf 23: Vývoj AC úhlu na RTG snímcích, roční limity žlutě (střední hodnota - MV a směrodatné odchylky - s a 2s proti normálu ve věkových obdobích) převzato Tönnis (55).*

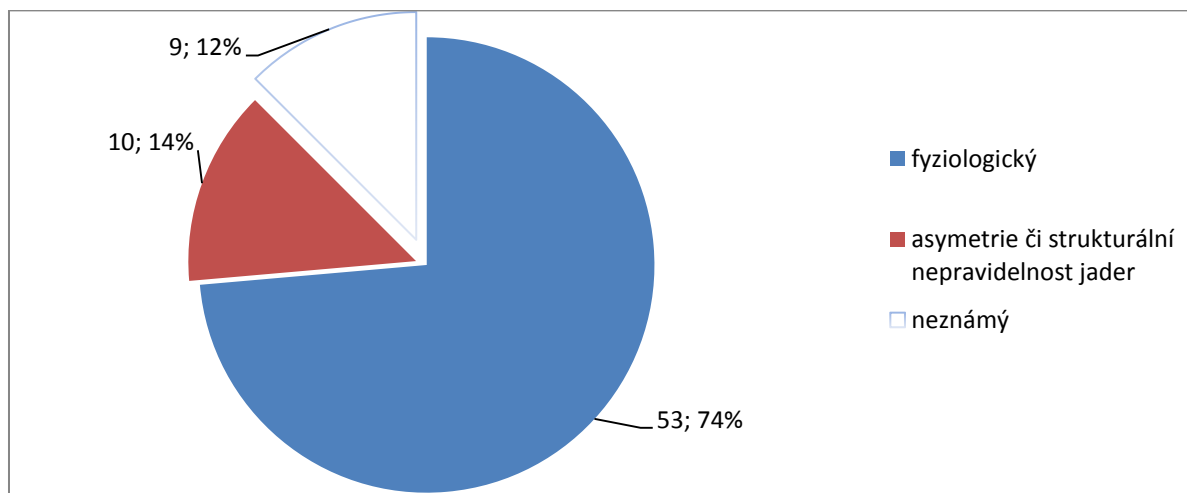


*Graf 24: RTG nález dětí v 1 roce věku v léčeném souboru Centrum prof. Čecha - přítomnost acetabulární dysplázie.*

Při dalším sledování téhož souboru jsme zaznamenali další zlepšování vývoje RTG nálezu léčených. U 9 dětí, kde byla v 1 roce věku dokumentována acetabulární dysplázie, se tento nález na tříročním RTG snímku normalizoval na fyziologické hodnoty. Ve 3 letech jsem tedy zaznamenal fyziologický RTG nález stran acetabulární dysplázie u 71 % léčených. Vzhledem k velkému úniku dětí ze sledování však závěry nelze přeceňovat ani statisticky hodnotit.

Při hodnocení snímků léčených kyčlí v roce věku byly ve 14 % případů zaznamenány změny ve vývoji proximálních femorálních epifýz (*graf 25*). V naprosté většině se jednalo o asymetrii velikosti či tvaru proximálních epifýzy, kterou lze spojovat s primární patologií kyčle před léčbou. U žádné kyčle jsem

nepozoroval změny na metafýze femuru. U většiny kyčlí jsem v dalším vývoji pozoroval normalizaci a symetrizaci nálezu proximálního femuru. Nicméně i v celém souboru 316 léčených (s vysokým únikem (65 %) dětí ze sledování) do 3 let věku jsem zdokumentoval ve 4 případech kyčle (1,28 %), kde proximální femur vykazoval změny odpovídající kritériím I. skupiny avaskulární nekrózy dle Kalamchi a McEwena (56).



Graf 25: RTG nález dětí v 1 roce věku v léčeném souboru Centrum prof. Čecha - přítomnost asymetrie či nepravidelnosti struktury proximálních femorálních epifýz.

## Compliance s léčbou

Obecně při screeningu VDK dochází poměrně často k deviacím stran plánovaného schématu jednotlivých kontrol v rámci preventivního programu "trojího síta". Při namátkové kontrole dat dětí vyšetřených v rámci celého screeningového "síta" v CpČ za rok 2017 jsme zjistili, že 15-20 % plánovaných kontrol není ze strany rodičů dodrženo, 2/3 z nich bez omluvy. Díky aktivnímu telefonickému kontaktu s rodiči těchto dětí přiděluje pak termíny náhradní, které jsou vesměs rodiči již akceptovány.

Pro hodnocení spolupráce rodičů s léčbou jsem použil data 282 dětí doléčených ambulantně abdukční pomůckou a dosledovaných v souborech z fakultní nemocnice (212 dětí z období 1994 – 1997) a v souboru z privátní ambulance (70 dětí z období 2010 – 2013). Sonografické nálezy a způsob léčby sledovaných dětí charakterizuje *tabulka 15*. V těchto datech jsme zhodnotili kooperaci rodičů ohledně dodržení doporučené léčby nasazené pomůcky a účasti dětí v následných plánovaných kontrolách (57).

U 6 dětí (4 %) ze 151 pacientů, kde byla při léčbě nasazena Frejkova peřinka (FP), jsme museli během léčby pomůcku změnit za Pavlíkovy třmeny (PT). U 3 dětí jsme pozorovali, že léčbou peřinkou nedochází k očekávanému zlepšování nálezu na léčených kyčelních kloubech, u 3 dětí jsme změnou peřinky za třmeny vyhověli přání rodičů, kterým péče o kojence v peřince nevyhovovala.

Sonografický nálezn (Grafův typ)	Frejkova peřinka	Pavlíkovy třmeny
2a-	69 (80 %)	17 (20 %)
2c	50 (41 %)	72 (59 %)
D	20 (49%)	21 (51 %)
3a	6 (19 %)	26 (81 %)
4	0	1 (100%)

Tab. 15: Distribuce sonografických nálezů (dle Grafy) ve skupinách léčených jednotlivými typy abdukčních pomůcek.

Tam, kde byla doporučena léčba FP, jsme dokumentovali na straně rodičů určitou neochotu k aplikaci pomůcky především v teplých letních měsících pro riziko kožních afekcí pod peřinkou. V souvislosti s elevací hýždí si dále rodiče stěžovali na zhoršenou gastrointestinální stabilitu u dítěte při aplikaci pomůcky a dále pro omezení volného pohybu dolních končetin jsme zaznamenali obtíže s flatulencí – tyto stesky však nikdy nebyly důvodem ke změně či odložení pomůcky. U větších a silnějších dětí bývají obtíže s pevností originálních suchých zipů, které pomůcku fixují – po seprání se někdy uvolňují – pomůcku jsou však matky schopny samy upravit, tak aby popruhy držely dostatečně (např. doplnění suchého zipu knoflíkem či drukem). Během léčby, v souvislosti s růstem léčeného dítěte, jsme obvykle museli jednou až dvakrát změnit FP za stejnou pomůcku větší velikosti.

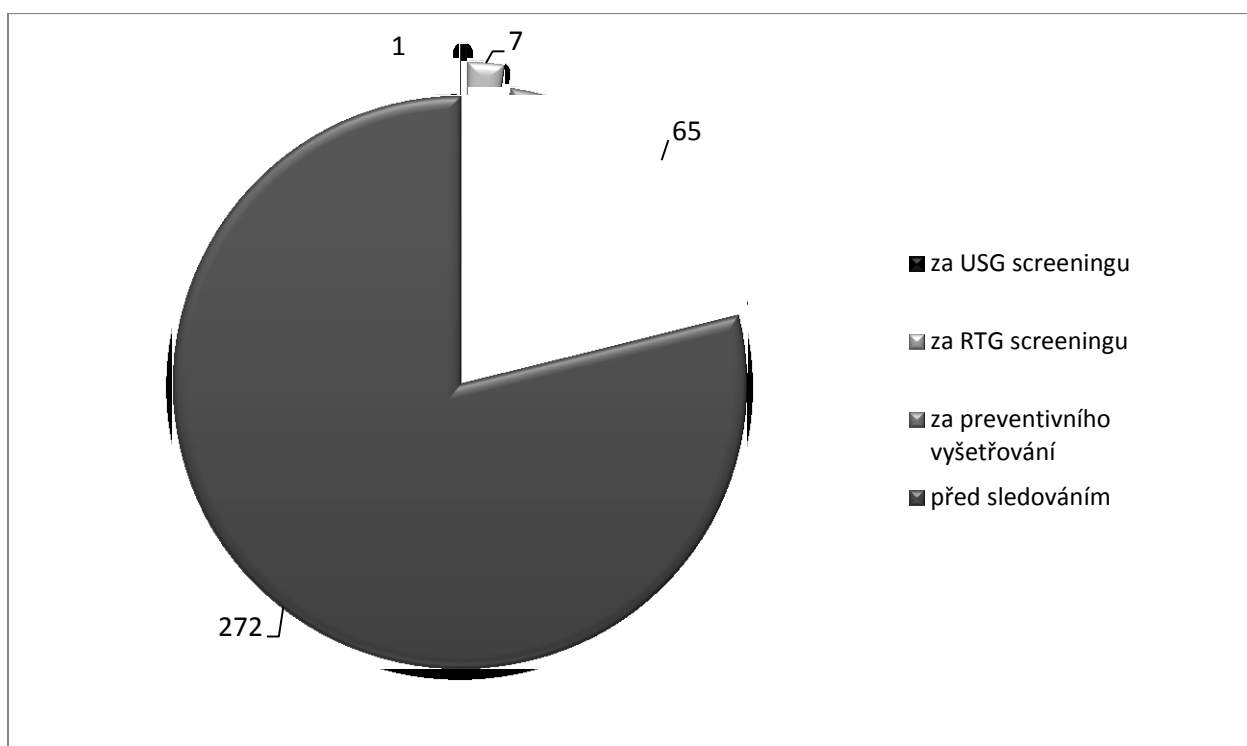
U žádného ze 137 dětí, kde jsme léčbu zahájili Pavlíkovými třmeny, jsme nemuseli pomůcku měnit za FP či jinou z důvodu selhání léčby či komplikací spojených s jejím používáním. Tolerance dítětem byla vždy výborná, žádné kožní změny jsme nezaznamenali, péče o hygienu byla též nekomplikovaná. První naložení pomůcky je poněkud obtížné a též seznámení rodičů se způsobem naložení a používání pomůcky je při srovnání s FP náročnější. I nejmenší velikost třmenů byla v případě časněho zahájení léčby někdy dítětem větší; rodiče jsme pak museli instruovat k úpravě pomůcky (prošíáním popruhů), nastavení pomůcky proběhlo vždy na ambulanci. Správnou polohu přezek jsme pak vždy hned označili přímo na pomůcce – při následných kontrolách a růstu dítěte jsme kontrolovali správnou funkci popruhů a jejich ideální nastavení.

Ze zhodnocené skupiny 282 ambulantně léčených dětí započatou léčbu nedokončilo 23 dětí (8 %). Tyto děti se ve sledování dále nepodařilo dohledat. Jako závažný faktor nedokončené léčby jsem zde identifikoval volbu typu abdukční pomůcky. Ze skupiny 23 nedosledovaných dětí byla u 7 použita Frejkova peřinka (4,8 % ze 145 FP léčených dětí) a u 16 byly naloženy Pavlíkovy třmeny (13,9 % ze 137 PT léčených dětí). Potvrdili jsme tak statisticky významnou korelaci mezi naložením Pavlíkových třmenů a nedodržením léčebného schématu proti léčbě zahájené Frejkovou peřinkou ( $p=0.0279$ ; OR 2.7; 95% CI 1.07;8.5).

## Korelace screeningu s registrem endoprotéz kyčle

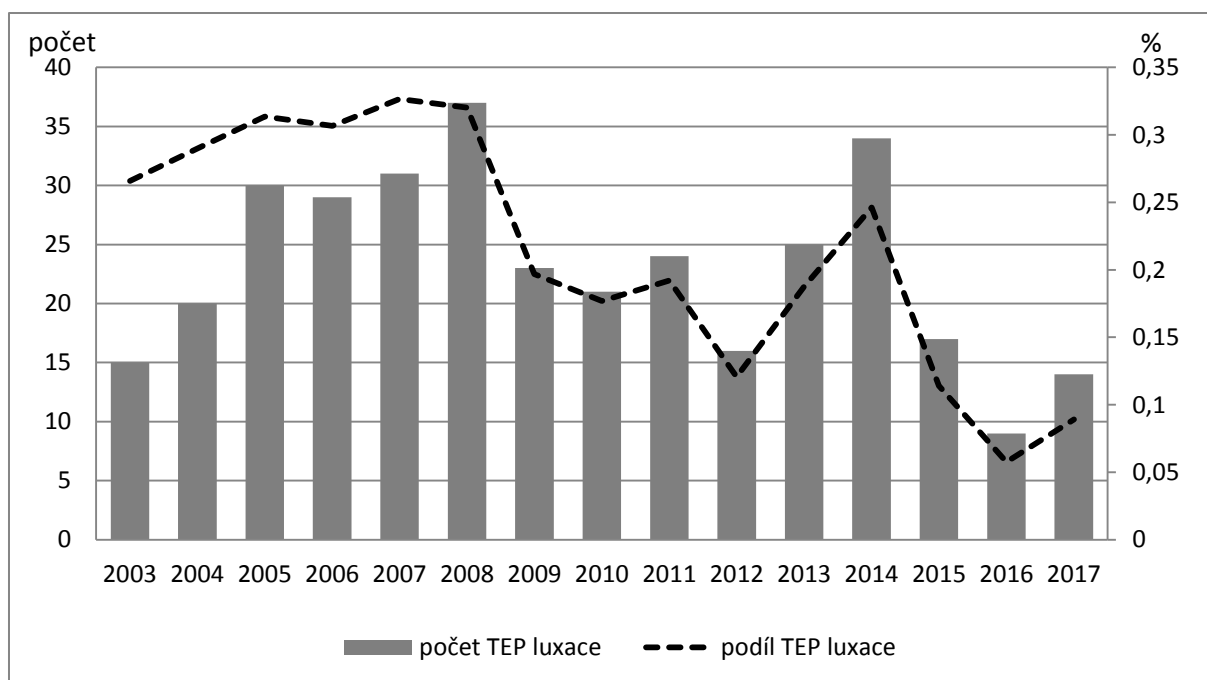
Za dobu trvání jsou v NRKN za léta 2003-2017 data celkem o 174 515 primoimplantacích TEP kyčle. Z tohoto počtu bylo pro dysplázií s úplnou luxací kyčle operováno 345 kloubů (0,19 %) a pro postdysplastickou koxartrózu bylo provedeno 14 139 primoimplantací TEP kyčle (8,10 %).

Z 345 kloubů operovaných pro úplnou luxaci kyčle bylo pouhých 8 kloubů implantováno u mladších pacientů narozených po roce 1977. Z nich pouze jeden jediný pacient operovaný TEP pro vysokou luxaci se narodil v období, kdy byla při screeningu populace rutinně používána sonografie, ostatních 7 těchto mladých pacientů se narodilo v období povinného RTG screeningu kyčelní dysplázie. Dalších 65 pacientů operovaných endoprotézou pro vysokou luxaci se narodilo v období 1955-1977, tj. v období kdy screening vznikl. U ostatních 272 případů se pomocí TEP kyčle řešila patologie (luxace kyčle) vzniklá před začátkem systematického celoplošného vyšetřování novorozenců – detailně *graf 26*.



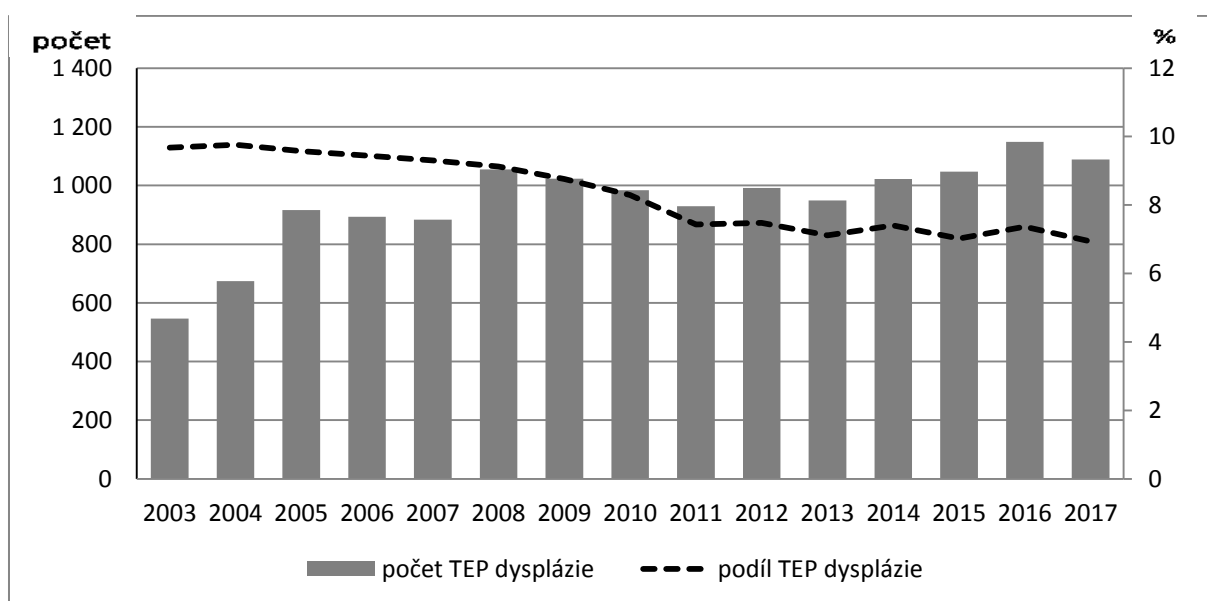
*Graf 26: Implantace TEP kyčle pro vysokou luxaci podle období rozvoje screeningu (počty implantací TEP v jednotlivých generacích pacientů podle doby jejich narození).*

**Při analýze počtů TEP indikovaných pro vysokou luxaci sledujeme jasný trend poklesu za dobu trvání registru.** Zatímco v době zavádění registru oscilovaly počty implantovaných z této indikace kolem 30 kyčlí za rok, v posledních 3 letech jsou i při 62% nárůstu počtu celkově implantovaných endoprotéz počty méně než poloviční – tj. kolem 15 endoprotéz ročně – viz *graf 27*.



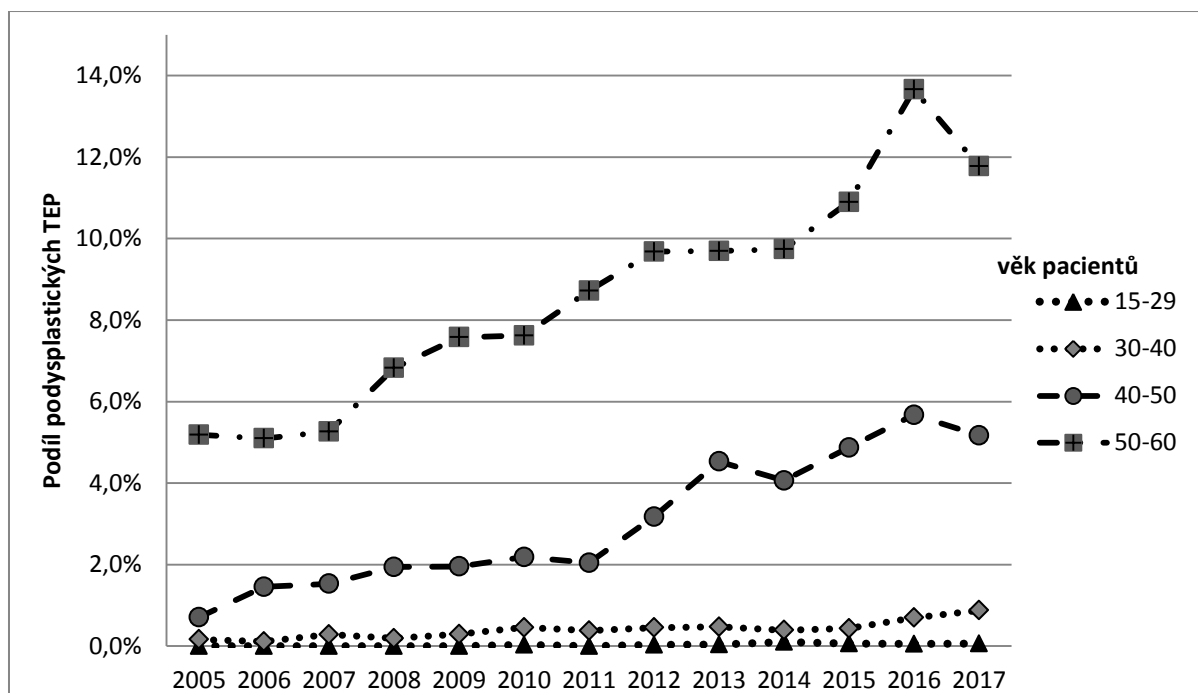
Graf 27: Počet a podíl implantací TEP kyčle pro úplnou luxaci kyčelního kloubu ze všech implantovaných TEP kyčle v NRKN 2003 – 2017.

V údajích NRKN zřetelně dokumentujeme pokles indikace TEP kyčle i z důvodu postdysplastické koxartrózy. Za tříleté období 2005-2007 bylo implantováno 28 525 endoprotéz kyčle, z toho 2692 pro postdysplastickou degeneraci (9,44 %). Ve třech letech 2015-2017 bylo ze 46 228 implantovaných TEP z důvodu dysplázie provedeno 3 285 operací náhrady kyčelního kloubu (7,11 %). Jedná se o statisticky významný pokles ( $p < 0,001$ , OR 1,34), detaily jsou patrný v grafu 28.



Graf 28: Počet a podíl implantací TEP kyčle pro postdysplastickou artrózu kyčelního kloubu ze všech implantovaných TEP kyčle v NRKN 2003 – 2017.

Při analýze dat jednotlivých věkových kategorií operovaných pro postdysplastickou koxartrózu stoupá do generace sedmdesátníků s rostoucím věkem pacientů i jejich procentuální zastoupení v spektru diagnóz, pro které byla TEP provedena. Dvěma procentům 40letých pacientů v České republice je operace prováděna v dysplastickém terénu, zatímco v generaci padesátníků zastoupení stoupá z 5 % na téměř 14 %, maximum zastoupení mezi 20 a 26 % dosahují v registru pacienti s TEP provedenou ve věku 65-70 let (*graf 29*). Ve vyšších věkových kategoriích již v indikačním spektru endoprotéz kyčle vedle primární osteoartrózy dominují traumatické indikace.



Graf 29: Podíl implantací TEP kyčle pro postdysplastickou artrózu kyčelního kloubu ze všech implantovaných TEP kyčle v NRKN 2003 – 2017 podle jednotlivých generací pacientů.

Z generace, která byla vyšetřována již systematicky, systémem povinného trojího síta (narození po roce 1977), byla TEP kyčle v našich zemích implantována za dobu trvání NRKN pouze u 35 kyčelních kloubů (0,25 % postdysplastických, resp. 0,02 % všech provedených TEP kyčle).



## Diskuse

### Bias ve sledovaném souboru

Při vytváření a hodnocení souboru sledovaných pacientů nebylo možno se vyhnout biasu dat (58). Studie byla vytvářena retrospektivně a hlavním kritériem zařazení byla léčba. Posouzení nálezu a rozhodnutí o léčbě záviselo na rozhodnutí léčícího specialisty. Udržení konzistence dat bylo možné díky tomu, že v souboru vyšetřených dětí v FNKV jsem pracoval jako vedoucí sonografické skupiny a tedy za léčbu zodpovídal a v souboru z CpČ jsem všechny sledované léčil osobně.

Mezi oběma soubory jsem při analýze dat detekoval odlišnosti charakteru „sampling bias“ – populace léčená ve fakultní nemocnici se odlišovala od periferního ambulantního pracoviště. „Migrační bias“ v souvislosti s ochotou docházky na plánované kontroly lze detektovat v obou souborech, přesto adherence k vyšetřujícímu pracovišti a udržení kooperace rodičů v obou ambulancích byla rozdílná.

Při odebírání anamnézy od rodičů léčených dětí se zřetelně projevil „recall bias“, kdy polovina dotázaných rodičů léčených dětí udávala v příbuzenstvu léčený případ VDK. Předchozí generace byly při méně kvalitní diagnostice (pomocí RTG) sice léčeny frekventněji, nicméně při analýze dat a struktury léčeného souboru se příznak pozitivní rodinné anamnézy projevil jako confounder, který výsledky léčeného souboru neovlivnil.

Údaj o pozitivitě rodinné anamnézy s sebou ale na straně léčícího specialisty přináší „Berksonův bias“, kdy jistě častěji byla indikována léčba u dětí s příznakem pozitivní rodinné anamnézy či porodu při poloze koncem pánevním z důvodu obav o zanedbání indikované terapie. Stejný bias je i předmětem opulentní odborné polemiky ohledně provádění sonografického screeningu populace, kdy vysoce senzitivní vyšetření ultrazvukem a absence dat kontrolních neléčených populací vytváří podmínky pro „overdiagnostiku“ a „overtreatment“.

### Stanovení patologie a indikace k léčbě

Při hodnocení souborů jsem se při porovnávání výsledků dostal do rozporu s literárními údaji ohledně incidence a závažnosti dysplázie u nás a v různých světových regionech. Zásadním parametrem se stalo již samotné rozhodnutí, co vše považujeme za patologii obsaženou v diagnóze vývojové kyčelní dysplázie. U těžších případů VDK hovoříme o dysplázii u všech novorozenců s klinickými příznaky nestability a luxace, kdy i zobrazovacími metodami dokumentujeme patologický nález porušení centrovaného postavení kyčle. Kontroverze však přichází při hodnocení lehčích typů dysplázie, kde nenalzáme nestabilitu a i dynamickými zobrazovacími metodami dokumentujeme pouze různě závažnou acetabulární dysplázii při plné fyziologické centraci kyčle.

V našich zemích tradičně již téměř století vnímáme acetabulární dysplázii jako nedílnou součást onemocnění VDK, množství dysplastických kyčlí léčených v dospělosti rekonstrukčními či endoprotetickými operacemi utvrzuje náš pohled na biomechanickou podstatu onemocnění. Nedostatečné krytí hlavice jamkou vede k mechanickému přetížení hyalinní chrupavky nosné části

kloubu, která není schopna odolat fyziologické zátěži a časem dojde k jejímu poškození – lézi chrupavky jamky či hlavice, lézi acetabulárního labra a adaptační změny subchondrální kosti – změny, které díky zánětlivé reakci ústí následně v předčasnou degeneraci kloubu.

V řadě studií je však zpochybňován význam nálezu dysplázie acetabula v perinatálním období (59,60,61). Je prokázáno, že u novorozenecké acetabulární dysplázie dochází ve většině případů k přirozené normalizaci krytí do konce 3. měsíce věku kojence. Tento fakt adoptoval do své sonografické klasifikace i Graf (24) definicí kategorie fyziologicky nezralých kyčlí u „mladých“ novorozenců (které nevyžadují léčbu), stejné morfologické poměry v kloubu po 12. týdnu věku „starších“ novorozenců však klasifikuje jako dysplastické – tedy indikované k léčbě. Z jiné studie vyplývá (51), že 5,6 % těchto nezralých kyčlí se bez léčby časem spontánně dále zhoršuje na stavy, kdy léčba musí začít - a proto některý doporučují sledování nálezu kyčlí IIa dle Grafa (62,63), případně je doporučováno tyto kyčle léčit (64).

Ve svém sledování, screeningem časně zachycených fyziologicky nezralých dětí, jsem při sonografii identifikované dysplastické kyčle s pomalou dynamikou maturace acetabula považoval za kyčle patologické – určené k léčbě. Nekomplikovaná léčba abdukční pomůckou vedla u všech těchto kyčlí k sonografické normalizaci nálezu, u žádného z takto léčených dětí jsem nezaznamenal závažné komplikace léčby typu ischemických změn. Proto i v případě, že by se u některých z takto léčených kyčlí mohlo jednat i o "overtreatment", tento přístup svou efektivitou převyší možné riziko pramenící z promeškání vhodné doby léčby v prvních měsících života, kdy je remodelační potenciál acetabula, podpořený používáním pomůcky, největší.

Jiná práce naopak zpochybňuje přechod novorozenecké dysplázie růstem v dysplázii v dospělosti (65,66) – s tímto pohledem se ale neztotožňuji – výsledky srovnání našich dat z registru se zahraničím mé tvrzení podporují.

## Stanovení diagnózy a zobrazovací metody

V zásadě je možno stanovit diagnózu: **1.** podle klinického nálezu, **2.** podle sonografického vyšetření a **3.** podle RTG nálezu. Pro korektní diagnostiku a jakékoli rozhodnutí stran léčby považuji za nutné vždy klasifikovat nález pomocí zobrazovací metody.

**Ad 1.** Klinickým vyšetřením jsme schopni diagnostikovat pouze těžké nálezy s přítomností nestability. Vzhledem k možnému úniku dětí s lehčím stupněm dysplázie považujeme diagnostiku klinickou v dnešní době za nedostatečnou. I v datech z vlastního souboru, stejně jako v jiných publikacích (7,64) je dokumentována poměrně malá senzitivita klinického vyšetření kojence v řádu týdnů po narození, i když je prováděno erudovaným personálem. Nejvyšší senzitivita je dokumentována při vyšetření novorozence v porodnici v prvních dnech po narození, kdy je možno diagnostikovat lépe nestabilitu. Velkou výhodou pak jsou tak pravidelné docházky dětského ortopeda na porodní pracoviště k dodržení první etapy „ortopedického síta“. Ty navíc umožní užší kontakt s dětskou ortopedickou spádovou ambulancí a případně tak redukovat prodlevu při potřebě časného upřesnění diagnózy a rychlé indikace léčby.

Přítomnost závažných klinických příznaků nestability během prvních 2 týdnů po narození rychle klesá. V době, kdy kojenci navštíví ambulantní specializované pracoviště na plánovanou druhou kontrolu v rámci „síta“, již patologie nemusí být vůbec klinicky detekovatelná – jak je patrné již i v našem souboru, kdy velká část dětí (69 %) měla i přes závažnou sonograficky dokumentovanou patologii zcela normální klinický nálezn. Z tohoto pohledu vidíme jako nutné podepření klinické diagnostiky provedením zobrazovacího vyšetření.

**Ad 2.** Sonografií jsme schopni diagnostikovat patologii v podstatě již při narození dítěte. Rutinní vyšetření sonografií v porodnici (se kterým mám i osobní zkušenost) se však v zásadě neosvědčilo. V případě novorozenecké hyperlaxity může docházet k falešnému hodnocení a následné léčbě fyziologicky hyperlaxních kyčlí, které by se spontánně stabilizovaly. Dále je, vzhledem k průběžné redukci doby hospitalizace matky s dítětem na lůžkovém zařízení, organizačně poměrně obtížné provádět systematicky vyšetřování všech novorozenců. V neposlední řadě je technické sonografické vybavení v porodnickém zařízení obvykle odlišné od vybavení potřebného k vyšetřování kyčlí novorozenců.

Instruktaž matky o nutnosti provedení sonografie kyčlí při ambulantní návštěvě ortopedického pracoviště spádu se jeví jako dostatečná alternativa, případnou několikadenní až několikátýdenní prodlevu léčby nevnímám po analýze dat léčeného souboru jako terapeutický problém.

Těžiště sonografické diagnostiky vidím v možnosti sledování vývoje kyčlí v rámci opakovaného screeningového vyšetření každého jednotlivého dítěte. Kromě současné možnosti posouzení klinického stavu dítěte po ortopedické stránce má opakovaná sonografie kyčlí několik výhod. Umožňuje dokumentovat dynamiku růstu kloubu a případnou patologii vyzávání kloubů mezi jednotlivými vyšetřeními a zachytit tak patologii v časové ose, která by nebyla u jediného vyšetření detekovatelná. Dále opakované vyšetření eliminuje možnost technické chyby při vyšetření a nesprávného zhodnocení nálezu, případně může vést ke korekci rozhodnutí o nutnosti léčby a tím redukovat „overtreatment“. Relativní nevýhodou je samozřejmě rostoucí cena screeningu a zatížení rodičů zdravých dětí (možná) nadpočetným vyšetřeními.

**Ad 3.** Časné rentgenologické vyšetření kyčlí nepovažuji v dnešní době ani u nejtěžších případů za indikované; s výjimkou invazivního artrografického vyšetření nepodává dostatek informací potřebných pro léčbu. Diferenciálně diagnosticky je nativní RTG vyšetření indikováno snad pouze k odlišení kongenitálních anomálií (např. vrozené proximální femorální deficiencie) či případně k vyloučení následků (klinicky většinou diagnostikovaného) porodního traumatu.

V dnešní praxi již neprovádíme ani RTG vyšetření ve 4. měsíci, kdy je již vypovídací hodnota snímku dostatečná. Při včasném a dostupnějším sonografickém sledování máme zpravidla v tomto věku děti s VDK dostatečně diagnostikované a případně již částečně zaléčené. Zdravé děti s normálním sonografickým obrazem se pak úplně vyhnou zbytečné radiační zátěži.

Ani RTG klasifikaci v kojeneckém věku standardně není nutno provádět. Ortopedickou společností doporučené intervalové RTG vyšetření léčených dětí je racionální až ve věku, kdy již sonografie další informace, nutné pro léčbu, nepřináší. První snímek provádíme tedy až v 1 roce věku a pak v několikaletých intervalech sledujeme kyčle do ukončení růstu. Pečlivá koxometrie k posouzení nálezu, zvážení nutnosti případných restriktivních omezení a případně k indikaci korektivního operačního výkonu, je u léčených pacientů nezbytná po celou dobu růstu skeletu v oblasti kyčle. V

rámci případného plánování operační korekce je dle zvažovaného výkonu dále k dispozici i vyšetření CT s 3D rekonstrukcí či vyšetření magnetickou rezonancí (43).

## Timing léčby

Rozhodnutí o začátku a způsobu léčby pacienta s VDK velmi úzce souvisí s koncepcí novorozeneckého vyšetřování a možnostmi zajištění následné péče. Personální zajištění a přístrojové vybavení dostatečné sítě dostupných pracovišť, která jsou schopna provádět screeningová vyšetření a poskytovat léčebnou péči, je podmínkou úspěšných snah o časnou péči.

Časná diagnostika luxovaných, decentrovaných a nestabilních kyčlí je stran zahájení léčby naprosto zásadní. Při znalosti průběhu maturační křivky vývoje acetabula (55,67) je časná léčba plně indikována. Především u dětí s nálezem patologie při klinickém vyšetření a u dětí s rizikovými faktory v anamnéze by mělo být další zobrazovací vyšetření provedeno co nejdříve. Zde sonografie poskytuje možnost časného, precizního, jemného a opakovatelného dynamického vyšetření. Sonografický nálezy, kategorizace kyčlí podle Grafa a zohlednění věku v tomto směru pomůže odlišit fyziologické nálezy – tj. elastické pružení (68) a fyziologickou poporodní hyperlaxitu novorozence (kde observace bez léčby je adekvátní) od patologických stavů indikovaných k léčbě. I v hodnocených souborech je patrné, že považují léčbu decentrovaných a nestabilních kyčlí za nutnou a neodkladnou – u těchto kyčlí v analyzovaném souboru byl odstup začátku léčby od narození průměrně o 2 týdny kratší.

Jiná situace je při sonografickém nález prosté acetabulární dysplázie bez přítomnosti klinické patologie (především nestability). U těchto kyčlí považují za rozhodující stran indikace léčby dynamiku nálezů v čase. V rámci opakovaného sonografického vyšetřování všech novorozenců potvrzují (69), ne zcela výjimečný, záchyt kyčlí s nelepším se sonografickým nálezem IIa, které indikují k léčbě. Zde považují za zbytečné odkládat léčbu až do změny klasifikace – tedy do 12. týdne věku (jak vyplývá z Grafovy tabulky, kde změna kategorie je podmíněna tímto věkem dítěte); pokud zřetelně vývoj jamky zaostává, zvažují indikaci léčby již při druhém vyšetření, zvláště při přítomnosti rizikových faktorů. Naproti tomu potvrzují, že nikoli výjimečně i výrazně dysplastické stabilní kyčle IIc dle Grafa (s morfologicky horším nálezem na fyziologicky nezralé kyčle IIa) se během několika týdnů bez terapie zcela normalizují (50). Dynamika maturace a přítomnost rizikových faktorů – ať již klinických či anamnestických, je pro zahájení léčby těchto kyčlí rozhodující. Tímto přístupem je možno redukovat možný "overtreatment" způsobený vysokou senzitivitou sonografického vyšetření a přeceňováním aktuální sonografické morfologie.

V celkových datech zhodnocených souborů klinického a ambulantního pracoviště nalzáme nevýznamný rozdíl mezi věkem dětí při začátku léčby. V případě decentrovaných kyčlí je snaha o urgentní diagnostiku a okamžitou léčbu legitimní. Zde může být úzká spolupráce klinického a porodnického zařízení výhodná. U ostatních léčených kyčlí (s lehčím stupněm postižení) v obou hodnocených souborech v rámci snahy o redukci nadbytečné léčby s časnou léčbou nespěcháme, léčbu pak zahajujeme až při verifikaci přetrvávající patologie při následných kontrolách.

## Způsob léčby

Snaha o konzervativní zvládnutí VDK je a byla historicky vždy na prvním místě. Techniky léčby pak především závisí na věku léčených dětí. Screeningový systém VDK posouvá dobu začátku léčby bezpečně do prvních měsíců věku dítěte.

Konzervativní léčba chodících dětí byla vždy problematická, málo úspěšná, násilná, vyžadovala rigidní dlouhodobou (sádrovou) fixaci; s klesajícím věkem diagnostikovaných dětí se techniky časem vyvíjely směrem k méně omezujícím, jednodušším standardizovaným pomůckám, které respektují požadavky tolerance dítětem, jednoduchosti obsluhy, komfortu aplikace, udržování hygieny dítěte, nízkého rizika spojeného s používáním a v neposlední řadě i dostupnosti pomůcky a její ceny. Současně musí být tyto pomůcky dostatečně účinné.

Stupeň postižení kloubu VDK rozhoduje o léčebném přístupu, kdy prvním krokem léčby je repozice kloubu. Repozice dislokovaného kloubu je riziková z rozvoje komplikace – ischemické nekrózy (IN) proximálního femuru (70). Pomůcky používané při léčbě VDK mají literárně bohatě dokumentovaná, procenty vyjádřená rizika výskytu IN. Hodnocené soubory jsou však často navzájem nesrovnatelné – publikované soubory se vzájemně liší tíží postižení hodnocených kloubů, věkem pacientů i z pohledu hodnocených kritérií a parametrů kyčlí postižených IN. Riziko výskytu IN u luxací je v rozpětí 4-60 %, systematická metaanalýza prokázala průměrně 10% výskyt této obávané komplikace (71). U různých typů pomůcek je variace údajů o IN též vysoká – pro Pavlíkovy třmeny je u různých studií uváděn u 0-28 % výskyt IN (41,69,72,73), pro léčbu Frejkovou peřinkou je publikován výskyt IN u 0,9-12 % léčených (72,73,74).

**Trakční léčbu** luxovaných a decentrovaných kloubů lze provádět pouze za hospitalizace (s matkou). Jde o léčbu drahou, zdlouhavou, personálně, technicky a pro rodiče i sociálně velmi komplikovanou, kterou doporučuji rezervovat pouze pro případy, kdy není úspěšná konzervativní léčba ambulantní.

Od trakční léčby je obecně ve světě ustupováno (75), při neúspěchu ambulantní léčby je preferována chirurgická terapie. Screeningový systém pomáhá redukovat kromě počtu operačně léčených dětí i počet dětí léčených trakcí za hospitalizace. Za desetileté období 1994-2004 byla většina dětí na klinickém pracovišti úspěšně zaléčena ambulantně, trakčně léčeno bylo pouze 16 kyčlí u 15 pacientů s VDK, úspěšná byla tato léčba u 9 kyčlí (56 %). Neúspěšná konzervativní léčba pak byla následována operační intervencí (vlastní nepublikovaný soubor).

V naší sestavě pacientů léčených **Frejkovou peřinkou** jsme potvrdili její výbornou účinnost při léčbě VDK. Zatímco v některých studiích se FP osvědčila i jako pomůcka repositionální (72,74,76), my preferujeme její užití spíše u lehčích forem dysplázie. Výhodou peřinky je jednoduchost aplikace, dobrá tolerance dítětem, nízká cena, nenáročné používání. Jako nevýhody jsou dokumentovány deviace od léčebného protokolu při nespolupráci rodičů, proti rigidním pomůckám pak nižší účinnost.

Především v horkých letních měsících jsme zaznamenali neochotu k aplikaci FP pro vyšší výskyt kožních afekcí pod peřinkou. Elevace hýždě může zpočátku zhoršovat pasáž horním gastrointestinálním traktem, částečné omezení pohybu končetin pak způsobuje občasnou obtíž s flatulencí. U větších dětí může být problémem insuficience suchých zipů, které neodolají velké síle rostoucího kojence – lze však řešit individuální úpravou pomůcky. Nevýhodou je dále nutnost časem,

v důsledku růstu dítěte, měnit pomůcku za větší, čímž rostou léčebné náklady. Zmíněné nevýhody nelze bagatelizovat, protože mohou být příčinou negace léčby ze strany rodičů s veškerými důsledky na průběh úpravy patologického nálezu.

**Pavlíkovy třmeny** jsou celosvětově nejčastěji používanou pomůckou při léčbě VDK. Jejich použití je velice flexibilní, vynikající efekt při léčbě prosté dysplázie zmiňoval již jejich autor (35), který je původně konstruoval jako pomůcku k repozici dislokace kyčelních kloubů kontrolovaným pohybem (77,78). Při včasné diagnóze lze i dnes pomůcku používat jako pomůcku reпозиční, případně jako pomůcku retenční po předchozí úspěšné trakční repozici, v našem soboru potvrzujeme velmi dobrý efekt při léčbě decentrovaných a nestabilních kyčlí. Při správné aplikaci je tolerance novorozencem velmi dobrá, umožňuje nekomplikovanou péči o hygienu dítěte (na rozdíl od peřinky není nutno pomůcku snímat), během nošení pomůcky je pak možno upravovat pomůcku adekvátně růstu dítěte, případně klinickému nálezu.

Naložení pomůcky je proti Frejkově peřince o něco komplikovanější. Problematické jsou především první týdny používání pomůcky. Pochopení principu a nutnosti léčby ze strany rodičů v této fázi může být rozhodující pro celou léčebnou periodu (79,80). Rodiče musí být obeznámeni s funkcí pomůcky a dodržováním správného nastavení jednotlivých řemenů. Osvědčilo se označení ideální polohy přezky přímo na pomůcce – pak je ale nutno polohu průběžně dále kontrolovat a případně třmeny prodlužovat adekvátně růstu dítěte, někdy ale i zkracovat po elongaci kožených popruhů pohybovou aktivitou dítěte.

**Abdukční (široké) balení** je způsob naložení plen dítěti, kdy více vrstev měkké pleny vyplní prostor mezi stehny dítěte tak, že při správné fixaci plen brání extenzi a plné addukci stehenních kostí. Jedná se o způsob balení novorozence/kojence, který byl dříve všeobecně aplikován všem jako „léčebná“ technika. Z dnešního pohledu tuto praktiku jako léčebnou nehodnotíme. Léčebná pomůcka musí mít prokazatelný efekt léčby a její použití může s sebou přinášet i léčebná rizika. Není mi známa studie, která by hodnotila poškození dítěte širokým balením, ale není publikována ani žádná práce, která by prokázala léčebný vliv širokého balení na vývoj kyčle. Přesto může být použití širokého balení i dnes legitimní.

Široké balení koncepčně zapadá do schématu abdukční léčby VDK. Pro absenci prokazatelného efektu ji dnes *lege artis* není vhodné indikovat u závažnějších patologií. Můžeme je však v konsensu s německými autory (62) doporučit právě u suspektně patologických stavů – prosté acetabulární dysplázie s velkou potencií ke spontánní úpravě. I kdybychom pochybovali o léčebném efektu širokého balení, zabránění jeho používání rodičům v aplikaci těsného balení do zavinovačky, která by právě u těchto potenciálně patologických stavů mohla, pro mechanickou restrikci volného pohybu, dysplázii zhoršit.

Z vlastní praxe doporučuji použití širokého balení u všech dětí před prvním sonografickým vyšetřením v rámci síta (dokud nebude zobrazovací technikou vyloučena klinicky nepoznaná patologie), a dále po sonografickém vyšetření doporučuji široké balení aplikovat u dětí s potenciální patologií – tj. fyziologicky nezralými a kritickými kyčlemi (nález IIa, IIc Grafovy klasifikace) do další plánované sonografické kontroly, kdy pak v případě nedostatečné maturace indikují léčbu osvědčenou pomůckou.

S ostatními léčebnými pomůckami nemám vlastní zkušenosti. **Hanauskův aparát** používaný v minulém století jako velmi efektivní (11,39) reпозиční a retenční pomůcka není dnes pro komplikovanost a riziko iatrogenních komplikací používán. **Wagnerovy punčošky** či **Poštlůvky kalhotky** považuji funkčně za klony Pavlíkových třmenů resp. Frejkovy peřinky – výhodou jejich používání je dobrá funkce u nejmladších a vzrůstem menších dětí, ve svém souboru jsme však u těchto dětí vždy vystačili s upravenou nejmenší velikostí Pavlíkových třmenů. **Von Rosenovu dlahu**, **Cramerovu dlahu** a jejich klony považuji za rigidní pomůcky, které biomechanicky neodpovídají česko-slovenskému biomechanickému přístupu k onemocnění – proto nenašly v našich zemích většího rozšíření. Rigidní **sádrová** či **plastová fixace** v „lidské“ poloze se používá v pooperačním a poreposisičním období jako bezpečná retenční pomůcka (11,25).

## Další sledování

Ortopedický screeningový systém „trojího síta“ je primárně zaměřen na detekci a léčbu nejmenších pacientů. Na tento systém logicky navazuje dispenzární sledování léčených dětí ke zhodnocení výsledků prováděné léčby. V doporučení ortopedické společnosti z roku 1996 (47) je v pokynu směrem k léčícím ortopedům obsaženo doporučení pro další sledování léčených dětí, jsou určeny termíny následných kontrol i RTG vyšetření.

Zde však nalézám problém. Legislativa Ministerstva zdravotnictví ohledně provádění vyšetření dětských kyčlí zavazuje pediatriy doporučením o „odesílání“ dětí k ortopedickému vyšetření. Nikterak však neřeší zodpovědnost za následné sledování léčených dětí. Z obou vlastních souborů dokumentuji vleklý a neřešený problém vysokého procenta dětí, které se dalšího sledování (ani v klinickém ani v privátně ambulantním zařízení) dále neúčastnily (*graf 21*).

Všechny děti jsou vyšetřovány v ambulanci za přítomnosti rodičů, všem léčeným je vysvětlován způsob terapie, je kontrolována aplikace pomůcky a je vždy i písemně přidělen termín dalšího vyšetření. Zatímco do roční kontroly se podařilo v dispenzárním systému udržet dvě třetiny dětí, v dalších létech počet kooperujících rodičů výrazně klesá - ve věku 3 let jsem ve vlastních souborech udržel pouze třetinu resp. polovinu léčených dětí! Ve vlastních souborech tak dokumentuji velký počet dětí, uniklých z dalšího sledování, kdy u řady z nich v době úniku ze systému sledování nebyl RTG nález fyziologický. Ze sledování tedy unikly patologické kyčle, u kterých (pokud nebyly následně kontrolovány na jiných pracovištích) nelze vyloučit další vývoj směřující k časně degeneraci kyčelního kloubu.

V práci hodnotím souhrn zkušeností z jednoho, respektive dvou pracovišť. Obávám se ale, že celorepublikově je situace ohledně účasti dětí v následném sledování podobná nebo i horší. Aktivní dispenzarizace s vynucovanými kontrolami, která byla běžná v době totalitního zdravotnictví, není dnes aplikovatelná. V době liberalizované zdravotní péče jsou kontroly vždy pouze doporučovány, závisí na kooperaci rodičů a pediatriů, respektive na povědomí o onemocnění a ochotě na doporučené péči participovat (81).

Spolupráci s pediatriy v regionu považují v této otázce za zásadní – předpokládá však nadstandardní aktivity na obou stranách - na straně pečujících ortopedických ambulancí, ale i na straně spádových pediatriů. Systémovou podporu těchto aktivit vnímám v tomto bodě jako velmi potřebnou.

## Úspěšnost léčby

Standardní léčba probíhá dle dříve zmíněného schématu: **repozice – retence – remodelace – další sledování**. Úspěšný přechod mezi každou fází do další lze kvalifikovat jako léčebný úspěch. Repozice dislokované kyčle je podmínkou dalšího žádoucího vývoje kloubu, retence v reponovaném postavení je podmínkou reparace měkkých tkání i růstu acetabula, remodelace jamky je podmínkou dlouhodobé správné funkce kloubu a další sledování je podmínkou včasného odhalení a adekvátní terapie případné reziduální dysplázie či komplikací léčby (především IN).

Nicméně stran dokumentace léčby je daná koncepce nedostatečná. U konkrétního pacienta potřebujeme jasná kritéria k potvrzení úspěšnosti probíhající léčby. V rámci screeningového a terapeutického systému dokumentujeme průběh léčby zobrazovacími metodami – sonografií případně RTG kyčlí.

V mezích sonografického vyšetřování Grafovou technikou jsou jasná kritéria stran zahájení terapie dle alfa úhlu s případným vztahem k věku pacienta **(24,25,68)**. Mnohem komplikovanější je rozhodnutí, kdy léčbu ukončit. Repozici luxace a stabilitu kloubu lze posoudit a zhodnotit pomocí sonografie dostatečně. Problém však je s hodnocením dostatečnosti progresu acetabulárního krytí respektive s posouzením jeho sonografického vývoje. Dosažení sonografických poměrů charakterizující nálezy Ia Grafovy klasifikace není dle mého názoru stran hodnocení úspěchu léčby relevantní, protože tento nálezy je fyziologickým (dle proběhlých studií) **(82)**, právě mezi 3. a 4. měsícem věku dítěte – nikoli však ve věku pozdějším, kdy je nálezu dosahováno u léčených dětí (často kolem 6. - 8. měsíce věku). Jasně parametry k ukončení léčby stanoveny nejsou, bylo provedeno málo studií **(83,84,85)**, které by dostatečně korelovaly sonografický vývoj s RTG vývojem (z důvodu etického konfliktu při výběru kontrolní populace), v některých studiích je dokonce pochybováno o klinickém významu dětské (ale i dospělé) acetabulární dysplázie **(61,86)**.

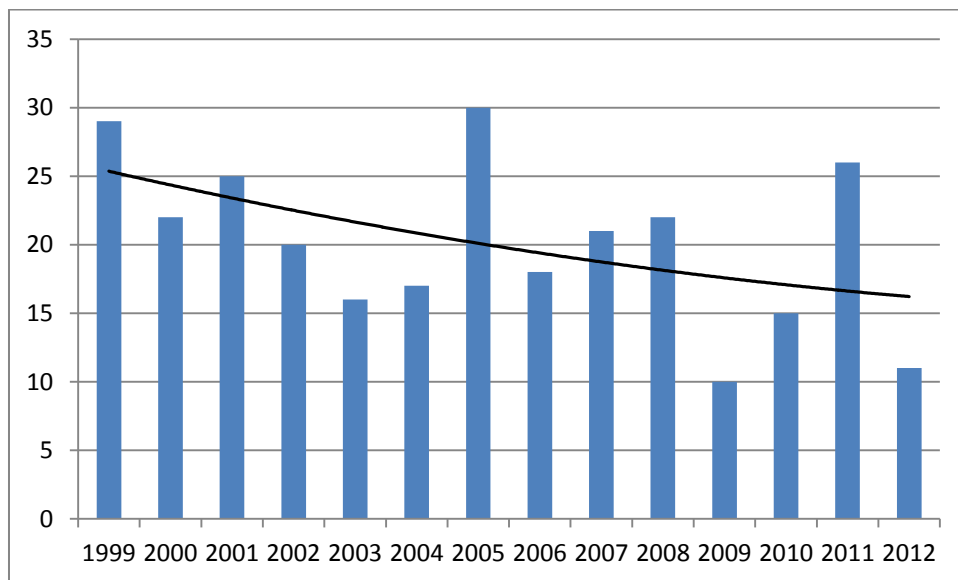
Rentgenologická kritéria fyziologického acetabulárního vývoje byla shrnuta Tönnisem **(55)**, odchylky především AC úhlu překračující dvě standardní odchylky jsou považovány za významnou acetabulární dysplázii. Můžeme tak zdokumentovat „koxometrii“ morfologické poměry kyčlí pomocí kvantifikace úhlových poměrů acetabula a proximálního femuru. Nedokážeme však retrospektivně hodnotit, nakolik se proběhlá léčba projevila v aktuálním obraze konkrétního kyčelního kloubu, neboli nedokážeme koxometrií hodnotit konkrétní efekt léčby konkrétního pacienta. Absence kontrolních souborů pacientů (opět pro etický konflikt) je i zde zřejmá.

Úspěšnost časně léčby se autoři **(62,87)** pokusili doložit zhodnocením počtu hospitalizovaných dětí pro diagnózu VDK v prvních létech života a poklesem počtu operačních intervencí pro tuto diagnózu – počtu otevřených repozicí a počtu osteotomií pro diagnózu VDK, které byly provedeny pro nedostatečné krytí hlavice. Jejich výsledky však nemají dostatečnou vypovídací hodnotu – dokumentovaný pokles hodnot vypovídá sice o vývoji v čase, ale není schopen odlišit rozdílnosti



v léčené populaci, ke kterým mohlo dojít změnou diagnostických postupů, odlišnou aktuální tíží postižení léčených pacientů, případně změnou indikačních kritérií vedoucích k operacím ve sledované subpopulaci.

I v tuzemských datech osobně získaných z databáze VZP lze dokumentovat úspěšnost současných léčebných technik na klesajícím trendu nutné operační intervence – tedy krvavé repozice kyčelních kloubů (graf 30).



Graf 30: Počty vykázaných kódů 66631 (operační repozice vykloubeného kyčelního kloubu) v jednotlivých letech a trend (zdroj: VZP).

Ve zhodnoceném souboru dokumentují nízký počet operačně řešených luxací kyčlí (5 kyčlí u 4 pacientů), u žádného z operovaných dětí zatím nebyla provedena další korektivní operace v oblasti kyčle. Konzervativní léčba tak byla úspěšná u více než 98 % pacientů.

### Komplikace léčby

Cílem zavedení trojího ortopedického síta pro VDK byla snaha časnou léčbou redukovat výskyt komplikovaných, pozdě diagnostikovaných a obtížně léčitelných nálezů na dětských kyčlích. V písemnictví je zřejmé, že množství komplikací léčby výrazně souvisí s věkem a tíží postižení diagnostikovaných pacientů.

Jako nejzávažnější komplikaci léčby VDK považujeme nález ischemické nekrózy proximálního femuru. Kyčle postižené touto komplikací mají horší prognózu než kyčle vůbec neléčené. Příčinou ischemické nekrózy je dle současných znalostí uzávěr v oblasti delikátního cévního systému dětského kyčelního kloubu, ke kterému dochází iatrogeně – kauzalita s léčbou je prokázána (70). K poškození může dojít operačním zásahem, ale i konzervativní léčbou, jakkoli se snažíme o její korektní vedení.

Ischemie může vést k poškození proximální femorální fýzy se všemi důsledky. Vede pak k trvalým změnám, které se vyvíjejí po celé zbylé období růstu kyčelního kloubu – tedy až do adolescence. Změny mohou být i progresivní – vedou k omezení hybnosti, zkratu končetiny, svalové insuficienci, v některých případech k nedostatečnému vývoje acetabula či k další ztrátě krytí hlavice jejím vyosením

nerovnoměrným růstem. V lepším případě přichází postižený do dospělosti s preartrotickým stavem, při závažném průběhu si nález vynutí operační intervenci již v dětském věku (88,89).

Variabilita výskytu IN je v literárních zdrojích vysoká vzhledem k rozdílnosti léčených souborů i technik terapie. Časná léčba a možnost použití jemnějších léčebných technik snižuje výskyt ischemické nekrózy, šetrnější včasná léčba ovlivňuje kloub již v době před rozvojem svalových kontraktur a v době kdy lze anatomické reпозиční překážky, které jsou považovány za jednu z příčin cévní komprese, překonat bez násilí. V našem souboru jsme identifikovali při roční RTG kontrole 10 kyčlí se změnami, které mohou svědčit o možném cévním infarktu, a které se mohou dále vyvíjet do obrazu postischemické deformity. Na kontrole ve 3 letech pak kritéria postischemických změn splňovaly 4 sledované kyčle (1,28 % léčených).

Za komplikaci léčby bychom mohli brát i její neúspěch. Při dodržení screeningové a léčebné strategie se s neúspěchem léčby VDK z pohledu účinnosti léčebných technik setkáváme výjimečně (69). V zhodnoceném souboru dokumentujeme kyčle, kdy sice nedošlo k repozici dislokovaného kloubu ambulantní abdukční léčbou, stav se ale dařilo úspěšně zvládat trakční terapií za hospitalizace. V případech, kdy i tato léčba selhala, navazovala léčba operační, která repozici kloubu zabezpečila vždy.

Dokumentované komplikace způsobné samotným používáním pomůcky a s pomůckou spojený diskomfort při péči sice není medicínsky závažným problémem, může však být příčinou nespokojenosti rodičů či deviací od doporučeného protokolu léčby. Právě porušování protokolu může být v některých léčených případech (viz *tabulka 13*) příčinou prodloužení doby léčby, příčinou jinak nevysvětlitelné pomalé odezvy a variability léčebné odpovědi (87).

Význam spolupráce s rodiči je zásadní, jejich nezastupitelná kooperace na léčbě je udržitelná pouze dobrou informovaností a za podmínky důvěry k léčícímu personálu. Jakkoli jsou Pavlíkovy třmeny nejpoužívanější pomůckou pro léčbu VDK, prokázali jsme významnou ztrátu z dispenzáře právě u dětí, kde byla léčba touto pomůckou rodičům doporučena. Úbytek je zapříčiněn jistě především závažnou psychickou zátěží rodičů spojenou s léčbou touto komplikovanější pomůckou. Význam tohoto parametru musí být indikujícímu lékaři při volbě způsobu léčby znám (57).

## Úspěšnost screeningu

Celoplošná úspěšnost screeningu (a terapie) by měla být dokumentována celoplošnými daty. Bohužel v naší zemi neexistuje systém celoplošného sběru dat v souvislosti s prováděním časného vyšetřování kyčelní dysplázie. Neexistuje ani centrální registr operačních výkonů na dětských kyčlích v České republice. Klesající počty provedených výkonů „vrozená luxace kyčle - otevřená repozice“ (číslo výkonu 66631), zjištěné z dat poskytnutých statistickým oddělením největší české zdravotní pojišťovny, sice dokumentují pokles a tím i efektivitu léčebné péče – nelze je však chápat jako „benchmark“ terapie (viz *graf 30*).

Vhodné by bylo zhodnocení screeningu prospektivními studiemi. Vytvoření a provedení takových studií stran léčby či případné ne-léčby (a pouhé observace) u kyčelních kloubů novorozenců screenovaných pro vývojovou dysplázií je však v současnosti v České republice eticky nepřijatelné.

Výsledky sonograficky sledované léčby empiricky již přes 3 desetiletí přinášejí výsledky, které předčí terapeutické výsledky předchozích desetiletí – sonografie tak přesvědčivě pozitivně ovlivnila celý tuzemský léčebný proces. Pro absenci centrálně evidovaných dat ale nelze uvažovat ani o porovnání dat na mezinárodním měřítku.

Celoplošná data ohledně léčby kyčelních kloubů jsou však k dispozici v Národním registru kloubních náhrad, který dokumentuje endoprotetické výkony v České republice, prováděné od roku 2003. Díky kategorizaci výsledků a díky obsaženým demografickým datům léčené populace tak máme obraz péče o „dospělé“ kyčelní klouby trpící postdysplastickou koxartrózou či o počtu pacientů v populaci s přetrvávajícím nálezem symptomatické postdysplastické vysoké luxace kyčelního kloubu. Informace takto z registru získané lze chápat jako průřezová celoplošná (tedy celorepubliková) data, která odrážejí léčbu kyčelní dysplázie v naší domácí populaci.

Výsledky klesajícího počtu totálních endoprotéz kyčlí, operovaných pro postdysplastickou luxaci kyčelního kloubu tak vypovídají o celoplošné úspěšnosti v péči o dislokované kyčle novorozenců – respektive screeningu u konkrétních, nyní dospělých, pacientů v době, kdy se tito pacienti narodili. Pouze jediný kyčelní kloub pacienta, narozeného v období po implementaci sonografie do screeningového systému, byl dodnes operován implantací TEP kyčle pro přetrvávající luxaci kloubu.

Stejně tak byl v *grafu 29* dokumentován statisticky významný pokles v počtu kyčlí operovaných za dobu registru pro postdysplastickou degeneraci, kdy zřetelně dokumentujeme pokles počtu pro TEP kyčle indikovaných kyčlí u pacientů narozených v době po zavedení systematického screeningu „trojím sítím“ (tj. po roce 1977). Přestože pacienti narození v tomto období jsou dnes ještě „mladí“ na výskyt závažné postdysplastické degenerace indikované k endoprotetickému řešení, trend poklesu této indikace je patrný již nyní a měl by být předmětem studia v následujících desetiletích, kdy již screenovaná populace dosáhne věku 50 – 60 let, věku, kdy degenerace většinou již k operaci indikována bývá (90).

Porovnal jsem dále data získaná analýzou NRKN (91) s daty dostupnými z různých světových registrů TEP kyčelního kloubu. Při sledování četnosti indikace TEP kyčle pro onemocnění související s VDK lze dokumentovat výraznou variabilitu. Zatímco v Japonsku tvoří kyčle s postdysplastickou artrózou více než 63 % všech implantací, v kanadském registru tvoří implantace TEP po onemocnění „dětské kyčle“ (zahrnující VDK, Perthesovo onemocnění, CVA a stavy po coxitidě) dohromady pouhé 1,14 %, v registru TEP kyčlí v USA dokonce nejsou tyto stavy (pravděpodobně pro malý počet) vůbec odlišovány. Údaj 8,1 % implantací TEP kyčle pro poddysplastickou degeneraci v českém NRKN tak dokumentuje, jak časté je toto onemocnění v naší populaci a jak závažný medicínský problém v naší zemi kyčelní dysplázie představuje – viz *tabulka 16*.

Region	Období	Počet TEP celkem	% TEP pro podysplastickou OA	% TEP pro luxaci po VDK
Kanada (CJRR)*	2010-11 2016-17	49 306	1,14%	
Anglie (NJR)	2014-2017	464 667	1,61%	
Finsko (FAR)	2014-2017	37 030	1,70%	0,30%
Švýcarsko (SNJR)	2012-2013	57 718	1,97%	
Dánsko (DHR)	1995-2015	149 154	2,33%	0,59%
Rakousko - Tirol (IET)	2011-2013	4 377	2,80%	
Francie (SoFCOT)	2006-2015	23 909	5,10%	
Norsko (NAR)	1987-2009	124 877	8,10%	0,74%
Česká Republika (NRKN)	2003-2017	174 515	8,10%	0,19%
Rumunsko (RAR)	2001-2011	49 530	9,26%	
Slovensko (SAR)	2003-2011	33 837	11,33%	
Japonsko (JAR)	2013-2016	52 838	63,30%	
*) Udává všechna onemocnění "dětské kyčle"				

Tab. 16: Podíl implantací TEP kyčle pro postdysplastickou artrózu kyčelního kloubu a pro vysokou luxaci kyčle po léčbě VDK (kde lze dohledat) ze všech implantovaných TEP kyčle v registrech kloubních náhrad ve vybraných regionech.

Zároveň v této tabulce lze dokumentovat, jak vzácná je indikace TEP kyčle z důvodu nevyřešené luxace – údaj o četnosti 0,19 % ze všech implantovaných endoprotéz je zdaleka nejnižší hodnotou ze všech veřejně publikovaných registrů endoprotéz kyčle, ve kterých lze tyto údaje identifikovat. To potvrzuje efektivitu konceptu „ortopedického síta“ při detekci a vyléčení vývojových luxací kyčlí u novorozenců v našich zemích.

### Selhání screeningu

V souvislosti se screeningem obecně je zásadním problémem neúčast části populace na vyšetření a tedy ztráta komplexnosti vyšetření populace. Z pohledu analyzovaných dat a 25 leté zkušenosti s kontinuálním sledováním problematiky dětských kyčlí konstatují, že systém trojího ortopedického síta je funkční. Za svou praxi jsem se nesetkal s dítětem, narozeným v České republice, s nedagnostikovanou či pozdě diagnostikovanou závažnou kyčelní dysplázií. V souvislosti s mezistátní migrací se však takové případy v ambulancích vyskytnout mohou. Absenci centrálního evidování vyšetřených dětí v rámci screeningu VDK v ČR považuji nicméně za významný nedostatek. V okamžiku, kdy by došlo k nedodržení (i systematickému porušování) doporučeného schématu vyšetřování, chybí mechanismy, které by na problém upozornily.

Dalším problémem, který komplikuje funkčnost screeningového systému, je otázka udržení pacientů v léčebném dispenzárním schématu, které na diagnostickou fázi navazuje. Zatímco vyhledávání dětí stran kyčelní patologie má (sice chabé) legislativní zakotvení v doporučení směrem k pediatrům, kontrola následné péče není systémově řešena vůbec, legislativní váha doporučení odborné společnosti je malá.

V současném liberálním zdravotním systému v České republice se dosledování dětí, kde byla léčba zahájena, odehrává ve špatně vymezeném prostředí mezi pediatrem a sítí nezávislých ortopedických ambulancí. Rozhodující úloha je na straně rodičů, při nespolupráci s pediatrem nebo léčícím ortopedem (v případě negativního postoje k léčbě) může dojít i k (nepoznanému) zanedbání péče a tak ke ztrátě benefitů, vyplývajících ze všeobecné screeningové diagnostiky. Z vlastní současné praxe ambulantního privátního zařízení potvrzují velmi dobrou spolupráci se spádovými pediatry regionu. Nemohu ale předjímat, zda je obdobně vstřícná kooperace i mezi jinými zařízeními a ve všech částech České republiky.

### **Způsoby sledování**

Je třeba diskutovat alternativní koncepce novorozeneckého vyšetřování kyčlí, používané ve světě. Předmětem diskuse bývá úspěšnost těchto systémů, jejich finanční náročnost, zátěž pro personál, zátěž pro vyšetřovanou populaci, vliv intenzity vyšetřování na procento léčené populace a vliv na četnost pozdě diagnostikovaných (obtěžně léčitelných) případů.

### **Časná detekce onemocnění**

Klinické cílené vyšetření kyčlí má nejvyšší senzitivitu při provádění v prvních dnech po porodu. Musí být prováděno kvalifikovaným vyšetřujícím, nejlépe ortopedem; detekce nejtěžších případů je pak poměrně vysoká. V případech lehčích stupňů dysplázie je však záchyt onemocnění naprosto nedostatečný. Organizace časného vyšetřování všech novorozenců v porodnických zařízeních pak probíhá v některých regionech díky kooperaci se školeným neonatologem, který případně odesílá suspektní kyčle k dalšímu vyšetření do spádových ortopedických ambulancí. Pokud nenavazuje na klinické vyšetření ozřejmění nálezu zobrazovacími technikami, hraničí pravděpodobnost úniku nediodagnostikovaných pacientů téměř s jistotou.

### **Selektivní surveillance**

Zahrnuje v sobě časně klinické cílené vyšetření kyčlí novorozenců v porodnickém zařízení školeným personálem a na základně určených rizikových parametrů jsou selektováni novorozenci, kteří jsou pak dále odesíláni ke specialistovi k upřesnění nálezu, stanovení diagnózy a případně k léčbě.

Nastavení kritérií, předmětných k rozhodování o dalším vyšetření může být problematické. Jsou známy (4,44), a i ve vlastní práci mám dokumentovány, procentuální hodnoty a četnosti jednotlivých známých rizikových faktorů sdružených s nálezem VDK. Vzhledem k multifaktoriální etiologii VDK ale je vysoké procento dětí, kde jsou anamnestické údaje i klinický nález němé (ve vlastním sledovaném souboru téměř 30 %). Nelze vyloučit, že v budoucnosti své místo mezi rizikovými faktory najdou i některé genotypy zjištěné genetickou analýzou případně genetickým screeningem (92).

Úspěšnost schématu selektivního screeningu je však ovlivněna mnoha faktory. V případě odeslání dětí k dalšímu vyšetření specialistou je zde mnoho dalších parametrů ovlivňujících efektivitu systému – důležitá je na straně rodičů ochota a možnosti spolupracovat a účastnit se doporučené péče (93) a na straně poskytovatelů péče jde o rozhodnutí o způsobu dalšího vyšetření, způsobu hodnocení a technikách léčby těchto rizikových dětí. Kritéria při stanovení diagnózy (nestabilita vs. acetabulární dysplázie) (94), časování vyšetření (neodkladné, plánované 6 týdnů, plánované 4 měsíce) (95,96), RTG vyšetření (žádné, 3-4 měsíce, 6 měsíců, později) (94,97), sonografická vyšetření (jedno nebo více vyšetření v rozptylu několika týdnů až měsíců) (98,99) se různí v různých zemích a zdravotních systémech. Výdaje vynaložené na financování pak mohou být značně rozdílné, výsledky systémů se

pak též výrazně liší **(100,101)**. Na rozdíl od ekonomických dopadů je humánní a etický parametr hodnocen spíše v oblastech s vyšším standardem péče.

### **Všeobecný screening**

Vyšetřování všech novorozenců narozených v sledované populaci se ze své podstaty jeví jako nejefektivnější schéma péče **(49,62,102,103,104)**. Po klinickém časném vyšetření následuje vyšetření všech kojenců zobrazovací technikou, které vede dále k selekci patologických kyčlí, které jsou dále sledovány a případně léčeny. Dlouhodobé kontinuální vyšetřování pak může celoplošně zabránit prezenci pozdně diagnostikovaných a neléčených případů (tzv. „missed“, nověji nazývané „late cases“).

Stanovení pravidel stran diagnostiky a léčby je v komplexním screeningovém systému nezbytné a kontinuální udržování kvalifikovaného personálního zabezpečení je podmínkou kvalitního poskytování péče. V systému by měly mít své místo i kontrolní mechanismy funkčnosti a dodržování pravidel systému.

Vzhledem ke své komplexnosti je všeobecný screening i výdajově nejnáročnějším způsobem vyhledávání onemocnění. Nejvyšší náklady jsou však spojeny se zaváděním systému, vytvořením systému ambulancí a vyškolením personálu a s praktickým nastavením propojení činností jednotlivých účastníků screeningového řetězce neonatolog-rodíč-pediatr-ortoped (případně alternativního schématu) **(105)**. Při již fungujícím systému pak další udržování systému nevyžaduje mimořádné provozní výdaje. Legislativní podpora a ochota poskytovatelů péče k financování schématu je však nutná.

Začlenění sonografie do všeobecného screeningu s sebou neslo obavy z rizika vyšší frekvence terapie. Ty jsou patrné v řadě kritických publikací a i v současných doporučeních léčebných postupů stran VDK **(52,53,54,106)** v některých světových regionech. Přesná diagnostika v časném období zákonitě směřuje k aktivnímu časnému přístupu **(107)**. Jako v jiných částech medicíny i tyto aktivity se pohybují v určité „učební“ křivce. Sebekritika je patrna i v publikacích autorů sonografického diagnosticko-terapeutického schématu **(108,109)**.

Z vlastní zkušenosti konstatuji značnou nejistotu při diagnostice v době zavádění sonografického screeningu v počátku 90. let, kdy úspěchy časné nadbytečné „léčby“ fyziologicky se lepších kyčlí vedly k nárůstu procenta dětí léčených v prvních týdnech jejich života. Na druhou stranu jsme tehdy přestali léčit mnoho čtyřměsíčních dětí indikovaných k léčbě pro acetabulární dysplázii na základě nepřesné interpretace mnohdy špatně technicky zhotoveného RTG snímku kyčlí. Nárůst léčeného procenta dětí jsme v ambulanci nepozorovali, zato jsme dokumentovali dramatický pokles hospitalizovaných a operačně léčených dětí proti „předsonografickému“ období.

Provádění a podpora celoplošného screeningu je, jak vyplývá z výše uvedených faktů, logickým vyústěním medicínských i etických snah o optimalizaci léčebných výsledků a maximalizaci efektivity léčebné péče o pacienty s vývojevou kyčelní dysplázií.

### **Náklady**

Jakákoli celoplošně organizovaná péče je drahá. Vyžaduje investice na vytvoření sítě zařízení a udržení jejich funkčnosti, vyžaduje investice pro vyškolení personálu a placení poskytované péče a vyžaduje investice stran léčby a sledování cílové léčené subpopulace. Ziskem pro společnost je úspora nákladů spojených s dražšími technikami léčby nedostatečně diagnostikovaných pacientů, úspora ve

výdajích spojených s operační léčbou a souvisejících hospitalizací, úspora nemocenských dávek, poskytovaných v souvislosti s exacerbací obtíží, a úspora výdajů na farmakoterapii. V neposlední řadě jde o úsporu sociálních dávek prevencí předčasné invalidizace neléčených pacientů. Morální a etické aspekty jsou pak dalším bonusem úspěšného screeningu.

Ekonomická rozvaha ohledně dané problematiky přesahuje možnosti této práce, ekonomické výdaje spojené s léčbou VDK nejsou pojišťovny ani ministerstva veřejnosti zpřístupněny, na rozdíl od německy mluvících sousedů nejsou ani centrálně monitorována data ohledně dětských hospitalizací a operací. Pravděpodobné je, že začlenění opakované sonografie do systému "trojího síta" v 90. létech nepřineslo zdražení péče – došlo totiž současně k redukci plateb za plošné RTG vyšetřování populace. Ze získaných dat z databáze VZP pak dokumentují i pokles plateb pojišťovnou za operační výkony na dětských kyčlích (kód 66631) během posledních desetiletí. (viz graf 30)

Z vlastní praxe mohu kalkulovat, že podle číselníku úhrady péče pojišťovny zdravotnickému zařízení nepřevyšují náklady na všechna klinická a sonografická vyšetření v rámci screeningového systému částku 500,- Kč za 1 novorozence, což je částka nižší, nežli je úhrada za 1 dávku základní trojkombinace povinných vakcín. Na sledování 1000 novorozenců tak můžeme předpokládat náklady přibližně 500.000,- Kč, což je úhrada odpovídající přibližně nákladům na implantaci 4 totálních endoprotéz kyčelního kloubu. Při odhadu výskytu VDK v naší populaci kolem 4 % tak v téže skupině novorozenců léčíme přibližně 40 potenciálních kandidátů endoprotetického výkonu pro možnou následnou degeneraci kyčle zapříčiněné VDK. Pokud bychom tedy odvrátili degeneraci jen u každého desátého léčeného dítěte, dojde k návratu vynaložených investic na celý screening české populace jen ušetřením na nákladech na implantace endoprotéz.

### Sledování kvality péče

Optimální zdravotní systém řešící léčebný problém na celoplošné úrovni by měl splňovat požadavky dodržování a respektování indikátorů kvality poskytované péče. Indikátory péče by měly pokrývat všechny zásadní aspekty léčebného procesu:

1. Léčba by měla být indikovaná a adekvátní.
2. Léčebná péče by měla minimalizovat riziko poškození pacienta.
3. Pacienti (rodiče) musí být detailně informováni o způsobu a průběhu léčby.
4. Léčba by měla respektovat požadavky rodičů léčených dětí.
5. Přiměřené hospodaření s prostředky vynaloženými na diagnostickou a léčebnou péči.
6. Dostatečná dokumentace péče a archivace dokumentace léčby.
7. Kontinuální vzdělávání v problematice.

Přítom sledování kvality péče má význam v několika směrech. Ve zdravotnických zařízeních vede k optimalizaci prostředí vedoucího ke zlepšování podmínek k provádění preventivní a léčebné péče. Zaváděním a používáním ověřených a doporučených postupů při poskytování léčebné snižuje nežádoucí variabilitu mezi jednotlivými poskytovateli zdravotní péče a mezi jimi poskytovanými výkony a procedurami. Pacientům (rodičům) poskytuje informace a záruky (certifikaci), že zdravotnické zařízení splňuje předepsané požadavky na kvalitu a bezpečnost poskytované léčby, a pro plátce zdravotnické péče dává informace, že vynaložené prostředky jsou vkládány do služeb, které mají dostatečnou úroveň kvality a bezpečnosti.

Musím konstatovat, že v tomto směru péče o novorozenecké kyčle v České republice nesplňuje parametry kladené na moderní zdravotní systém. Především absence jednotného sběru dat o léčbě, monitoring výsledků léčby a absence kontroly kvality prováděných vyšetření nevytvářejí dostatečně podmínky k vyhodnocování péče a omezují možnosti zpětné vazby vedoucí k další možné optimalizaci konceptu. Odborná Česká společnost pro ortopedii a traumatologii (ČSOT) sice vychovává na svých kurzech specialisty, kteří mají podmínky se v problematice vzdělávat, není již však schopna kontrolovat v praxi výstupy plošné screeningové péče.

Současný stav screeningu VDK je výsledkem vzájemné interference odborně medicínsky vedených snah o optimální řešení patologie v nedostatečně legislativně vymezeném prostředí, které je primárně ovlivňováno nezávislými plátcí zdravotní péče. Současný vztah plátců péče je k vyšetřování novorozenců sice tolerantní, díky historicky dobrému povědomí o problematice je účast populace na screeningu vysoká, ale vzhledem k malé legislativní podpoře a absenci systému centrálního sledování dat by mohly i dílčí redukce péče vést k selhání celého systému.



## Závěr

### Zhodnocení časné diagnostiky a terapie

V práci jsem zhodnotil vlastní soubor 316 dětí léčených pro VDK na základě detekce onemocnění celoplošným screeningovým systémem ortopedického „trojího síta“. Případy byly diagnostikovány po získání anamnestických dat klinickým a sonografickým vyšetřením, klasifikovány a léčeny do normalizace klinického a sonografického nálezu, dále byly případy zařazeny do dispenzáře k dalšímu sledování do ukončení růstu. U naprosté většiny léčených dětí (98,7 %) byla konzervativní léčba úspěšná, pouze u 4 pacientů bylo pro neúspěch konzervativního postupu nutno přistoupit k operační intervenci.

Těžiště diagnostiky VDK spočívá především na potvrzení diagnózy zobrazovací technikou. Klinické vyšetření samotné není, jak vyplývá i ze studie, dostatečně senzitivní ke stanovení diagnózy, RTG vyšetření nedává v novorozeneckém věku dostatečně validní informace pro léčbu. Sonografie pro dostupnost, cenu, existenci diagnosticko-terapeutického klasifikačního schématu a velkou senzitivitu se osvědčila pro časnou diagnostiku a dokumentování léčby. Za studií zhodnocené období jsme nezaznamenali pozdě diagnostikovaný případ VDK („missed“ nebo „late case“).

V současnosti používané léčebné pomůcky jsou dostupné, levné, efektivní a při správné aplikaci i bezpečné. Nenalezl jsem statisticky významný rozdíl v efektivitě léčby mezi nejčastěji používanými pomůckami – Frejkovou peřinkou a Pavlíkovými třmeny. Nasazení pomůcky a zahájení léčby je kritické pro celý léčebný proces. V případě používání třmenů jsem dokumentoval statisticky významný růst rizika nespolupráce rodičů ve smyslu úniku pacientů ze stanovaného dalšího léčebného schématu.

Časná diagnostika zkrátila v souboru interval od narození do zahájení léčby u pacientů s těžšími stupni dysplázie – tj. prokázanou nestabilitou či decentrací kyčlí, u lehčích případů dysplázie jsme potvrdili, že odložení začátku léčby v intervalu prvních dvou měsíců věku s sebou nepřináší horší terapeutické výsledky. U dětí, kde byla léčba zahájena po 8. týdnu věku, se doba nutného používání pomůcky prodlužovala.

Trvání léčby závisí především na stupni postižení léčených kloubů, s tíží onemocnění roste i doba nutného používání abdukční pomůcky. Prognosticky závažným údajem byla v souboru předporodní poloha plodu koncem pánevním, především pro prokázanou vyšší pravděpodobnost těžšího sonografického nálezu. V případě dislokovaných kyčlí jsme u těchto případů museli častěji přistoupit k operační korekci. Naopak pozitivní rodinná VDK neprezentovala v souboru korelaci ani s tíží postižení léčených dětí ani s průběhem léčby.

### Zhodnocení organizace péče

Systematické vyšetřování novorozeneckých kyčlí v České republice se provádí celoplošně již téměř 60 let. Ačkoli dnes již nepatří mezi screeningové priority, jmenované vyhláškou Ministerstva zdravotnictví, jsou vyšetřováni prakticky všichni novorozenci. Legislativními změnami během

posledních 20 let přešla kompetence ohledně detekce VDK do rukou pediatrů, kteří odesílají děti na vyšetření na regionální specializované ortopedické ambulance. Detekce a případná léčba zde pak dále probíhá podle zásad stanovených doporučením České společnosti pro ortopedii a traumatologii z roku 1996.

Systém vyšetřování, vytvořený v poválečném období a cizelovaný během několika desetiletí na základě terapeutických potřeb a tehdejších medicínských postupů, byl s vývojem nových diagnostických technik upraven - adoptoval moderní pohled na diagnostiku a léčbu VDK, zároveň ale ztratil legislativní podporu – péče o dětské kyčle již není vyjmenována v seznamu screeningových vyšetření probíhajících v České republice. Pravděpodobně i z tohoto důvodu současný systém sledování dysplázie zcela postrádá centrální monitoring dat a sledování kvality péče.

Verifikace celostátní efektivity systému „trojího ortopedického síta“ je z aktuálních dostupných dat neproveditelná. Porovnáním s celopopulačními daty dokumentovanými v Národním registru kloubních náhrad je však možno monitorovat dopad vývoje systému vyšetřování novorozenců na počty implantovaných totálních náhrad kyčelního kloubu. Ve své práci jsem provedl porovnání historických etap s údaji o počtu implantací endoprotéz z důvodu degenerace kyčle po VDK či pro nevyлéčenou vrozenou luxaci kyčelního kloubu. Na nízkých počtech těchto operací, především u pacientů narozených po celostátním zakončení povinného vyšetřování novorozeneckých kyčlí (1977), jsem potvrdil prakticky neexistenci neléčených luxací kyčle v české populaci a nízkou frekvenci endoprotetických operací v nejmladší generaci pacientů. Podíl endoprotézou řešených následků luxací kyčle je v České republice nejnižší při srovnání s jinými světovými registry endoprotéz. Trendy v příštích desetiletích by mohly dokumentovat další pozitivní dopad zpřesnění diagnostiky začleněním sonografie kyčlí do rutinního vyšetřování kojenců.

Náklady vynaložené na screening novorozeneckých kyčlí v populaci jsou v České republice dobře investovanými prostředky. Při kalkulaci nákladů screeningu na jednoho novorozence narozeného v ČR a při započtení nákladů na implantaci jedné endoprotézy kyčle se již při úspěšné léčbě každého desátého léčeného dítěte, které by se pak v dospělosti této operaci mohlo vyhnout, vrací náklady za celý probíhající screening populace.

Vnímám jako nešťastné, že legislativní podpora systému neodpovídá jeho efektivitě a úspěšnosti, je dále škoda, že nastavení systému v současnosti neumožňuje jeho dlouhodobou kontrolu a tudíž vnáší pochybnosti o jeho udržitelnosti v následujících generacích.

## Doporučení

Pro udržení současného vysokého standardu diagnostické a léčebné péče onemocnění je nutné pokračovat v kontinuální výchově ortopedických specialistů v problematice vývojové kyčelní dysplázie. Absolvování specializačního kurzu, zaměřeného na tuto problematiku, by mělo být povinnou součástí předatestační přípravy. Jako účelný krok vnímám i zavedení systému periodických seminářů/vzdělávacích kurzů s tematikou VDK, na jejichž absolvování by byla vázána licence k provádění screeningových kontrol (zabezpečeno např. časově limitovanou platností certifikátu k sonografickému vyšetřování). To by umožnilo kontrolu udržitelné kvality poskytované péče.

Dále navrhuji začlenění systému sledování novorozeneckých a kojeneckých kyčlí zpět do seznamu povinných screeningových vyšetření vyhlášených Ministerstvem zdravotnictví. Současně nezbytným krokem je zavedení jednoduchého centrálního registru léčených dětí pro diagnózu kyčelní dysplázie, který by umožňoval i do budoucna analyzovat efektivitu a komplexnost vynaložené péče.

## Souhrn

### Cíl práce:

Prokázat úspěšnost časné detekce a účinnost časné léčby kyčelní dysplázie v probíhajícím systému soustavného vyšetřování novorozeneckých kyčlí v České republice. Z výsledků analýzy pak navrhnout opatření vedoucí k optimalizaci sledování a dlouhodobé udržitelnosti péče o dětské kyčle.

### Materiál a metody:

Bylo provedeno zhodnocení souboru 316 diagnostikovaných, léčených a následně sledovaných dětí s různými stupni kyčelní dysplázie, detekovaných v rámci ortopedického vyšetřování kyčlí v systému „trojího síta“ klinickým a sonografickým vyšetřením (dle Grafa). V práci jsou zhodnoceny rizikové faktory a jejich vliv na průběh léčby, efektivita ambulantní léčby pomocí abdukční pomůcky, timing a trvání léčby. Samostatně je zhodnocena účast dětí na následném sledování. Dále byla provedena analýza dat stran implantace endoprotéz kyčle u pacientů s následky kyčelní dysplázie, získaných za 15 let trvání Národního registru kloubních náhrad. Tyto údaje byly korelovány (za účelem posouzení jejich efektivit) se způsoby detekce kyčelní dysplázie v době, kdy se tyto endoprotézou operovaní pacienti narodili.

### Výsledky:

Ze souboru 316 léčených dětí byla konzervativní léčba úspěšná u 98,7 %. Pozitivní klinické vyšetření bylo pouze u 31 % dětí. Pozitivní rodinná anamnéza u léčených nebyla významná ani pro detekci ani pro průběh léčby. Poloha novorozence koncem pánevním významně korelovala s výskytem kyčelní dysplázie OR= 2.80 (99% CI 1.88;4.175) a těžšími stupni sonografické patologie dle Grafa ( $p=0.013$ ; OR 1.66, 95% CI 1.169; 2.365). V souboru léčených bylo 148 dětí (47 %) bez rizikových faktorů či klinické patologie. Délka léčby v souboru rostla s tíží sonograficky zjištěné patologie, u 92,5 % byla ukončena před dovršením 8. měsíce věku dítěte. Při léčbě byl dokumentován úbytek dětí ze sledování, naložení Pavlíkových třmenů vedlo ke statisticky významné non-compliance s léčbou ( $p=0.0279$ ; OR 2.7; 95% CI 1.07;8.5). Po ukončení časné léčby na kontrolu v roce nepřišlo 36 % a ve třech letech dokonce 65 % léčených dětí. Národní registr endoprotéz dokumentuje nízké počty náhrad kyčle pro vysokou luxaci. Počet kloubních náhrad pro postdysplastickou degeneraci poklesl mezi periodami 2005-2007 a 2015-2017 statisticky významně z 9.44% na 7.11% ( $p<0.001$ ). Ze 174 515 totálních endoprotéz bylo 35 kloubů implantováno u pacientů narozených po legalizaci „trojího síta“ tj. po roce 1977.

### Závěr:

Systém aktivního sledování kyčelní dysplázie v České republice umožňuje časnou detekci a léčbu onemocnění. Dostupné pomůcky pak efektivně léčí diagnostikovanou patologii. Po ukončení léčby významně klesá počet dětí, které se účastní dalších plánovaných kontrol. Registr endoprotéz dokumentuje pozitivní efekt zavedeného screeningového systému. Ztráta legislativní podpory, absence centrálního monitoringu výsledků léčby a kvality péče nevytváří dostatečné podmínky pro dlouhodobou udržitelnost vysokého standardu kvality péče v České republice.

## Summary

### Purpose:

The aim of the study is to demonstrate the success of early detection and the efficacy of early hip dysplasia treatment within neonatal hip screening in the Czech Republic. Measures are proposed to optimize follow-up and maintain long-term sustainability of the newborn care.

### Materials and Methods:

316 children with various degrees of hip involvement were detected by "triple sieve" orthopedic screening system. Diagnosis and treatment were monitored by clinical and sonographic examinations (according to Graf). The risk factors, their influence on the treatment course, the effectiveness of outpatient treatment using abduction devices, timing and duration of treatment and participation in follow-up were evaluated. Furthermore, data analysis on national hip arthroplasty register was performed in patients treated for sequels of hip dysplasia. These data were correlated (in order to assess their efficacy) with methods of dysplasia detection at the time these patients were born.

### Results:

Conservative treatment was successful in 98.7 % of 316 treated children. Only 31 % of children had a positive clinical finding. Positive family history showed no significance either for detection or treatment course. The breech position correlated significantly with the incidence of hip dysplasia - OR = 2.80 (99% CI 1.88;4.175) and with the more severe grades of sonographic pathology (after Graf) ( $p=0.013$ ; OR 1.66; 95% CI 1.169;2.365). There were 148 children (47%) without any risk factor or clinical pathology. The length of treatment grew with the severity of sonographic pathology; in 92.5% infants treatment terminated before the age of 8 months. During the treatment some patients failed to complete the follow-up; the loading of Pavlík's harness resulted in statistically significant non-compliance with treatment ( $p=0.0279$ ; OR 2.7; 95% CI 1.07; 8.5). After the treatment termination, 36% and 65% of patients did not attend scheduled 1-year and 3-years follow-up visits, respectively. Low counts of arthroplasties for high hip dislocations are recorded in the national endoprosthesis registry. The number of hips replaced for postdysplastic degeneration decreased over periods 2005–2007 and 2015–2017 significantly from 9.44% to 7.11%, respectively ( $p<0.001$ ). Of the 174,515 hip arthroplasties, only 35 joints belong to the patients systematically screened by the mandatory universal "triple sieve" system (i.e., patients were born after 1977).

### Conclusion:

The active monitoring of hip dysplasia in the Czech Republic allows early detection and treatment of the disease. The available devices allow effective treatment of the diagnosed pathology. During follow-up, the portion of children participating in further scheduled visits decreases significantly. The endoprosthesis registry documents the positive effect of the established screening system. Loss of legislative support, absence of central monitoring of the treatment outcomes and of quality of the care does not create sufficient conditions for long-term sustainability of high level of orthopedic care in the Czech Republic.

## Literatura

1. Klisic PJ. Congenital dislocation of the hip: a misleading term. *J Bone Joint Surg Br.* 1989;71:136.
2. Wynne-Davies R. Acetabular dysplasia and familial joint laxity: two etiological factors in congenital dislocation of the hip. A review of 589 patients and their families. *J Bone Joint Surg Br.* 1970;52:704-716.
3. Wilkinson JA. *Congenital displacement of the hip joint.* Springer, Berlin-Heidelberg-New York-Tokyo, 1985.
4. Loder RT, Skopelja EN. The epidemiology and demographics of hip dysplasia. *ISRN Orthop.* 2011;238607.
5. Ishida K. Prevention of the development of the typical dislocation of the hip. *Clin Orthop Rel Res.* 1977;126:167-169.
6. Almahdi HH, Rana AA, Raha AA, Hetaimish BM. Assessment of the awareness among females in Saudi Arabia about the relationship of swaddling to developmental dysplasia of the hips. *Journal of Musculoskeletal Surgery and Research.* 2017;1:44-48.
7. Komprda J. Výsledky léčení vrozené dysplazie kyčle od narození. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 1976;43:503-510.
8. Polívka D. Incidence kyčelní dysplázie v ČSSR. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 1973;40:507-515.
9. Vencálková S, Janata J. Souborné zhodnocení screeningu vývojové dysplazie kyčelního kloubu v regionu Liberec za období 1984-2005. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2009;76:218-224.
10. Talbot CL, Paton RW. Screening of selected risk factors in developmental dysplasia of the hip: an observational study. *Arch Dis Child.* 2013;98:692-696.
11. Tönnis D. Die angeborene Hüftdysplasie und Hüftluxation im Kindes- und Erwachsenenalter: Grundlagen, Diagnostik, konservative und operative Behandlung. Springer, Berlin Heidelberg, 2012.
12. Dungl P. Vrozená (vývojová) dysplázie kyčelní. In: *Ortopedie, 2. přepracované a doplněné vydání.* Grada, 2014:645-699.
13. Komprda J. Dlohodobé sledování acetabulární dysplázie. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 1997;64:166-169.
14. Narayanan U, Mulpuri K, Sankar WN, Hosalkar H, Price CT, Clarke NMP. Reliability of a new radiographic classification for developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop.* 2014;35:478-484.
15. Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteo-arthrosis. *Ann Rheum Dis.* 1957;16:494-502.

16. Severin E. Congenital dislocation of the hip. Development of the joint after closed reduction. *J Bone Joint Surg Am.* 1950;32:507-518.
17. Stulberg SD, Cooperman DR, Wallensten R. The natural history of Legg-Calve-Perthes disease *J Bone Joint Surg Am.* 1981;63:1095-1108.
18. D'Aubigne RM, Postel M. Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. *J Bone Joint Surg Am.* 1954;36:451-475.
19. Crowe JF, Mani VJ, Ranawat CS. Total hip replacement in congenital dislocation and dysplasia of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 1979;61:15-23.
20. Hartofilakidis G, Stamos K, Karachalios T, Ioannidis TT, Zacharakis N. Congenital hip disease in adults: classification of acetabular deficiencies and operative treatment with acetabuloplasty combined with total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78:683-692.
21. Eftekhari NS. Total Hip Arthroplasty, 2nd edition. Mosby, St Louis, 1993.
22. MacDonald JMB, Barrow SH, Carty HM, Taylor JF, Orth MCh. Imaging strategies in the first 12 months after reduction of developmental dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop B.* 1995;4:95-99.
23. Pazarci O, Bulut O, Kilinc S, Golge UH, Oztemur Z. MRI classification in developmental dysplasia of the hip with reference to soft tissue ganglia. *Journal of Turgut Ozal Medical Center.* 2016;23:276-280.
24. Graf R. The diagnosis of congenital hip-joint dislocation by the ultrasonic compound treatment. *Arch Orthop.* 1980;97:117-133.
25. Kolb A, Windhager R, Chiari C. Erratum zu: Kongenitale Hüftdysplasie, Screening und Therapie. *Orthopäde.* 2016;45:91-92.
26. Harcke HT, Clarke NM, Lee MS, Borns PF, MacEwen GD. Examination of the infant hip with real-time ultrasonography. *J Ultrasound Med.* 1984;3:131-137.
27. Morin C, Harcke HT, MacEwen GD. The infant hip: real time US assessment of acetabular development. *Radiology.* 1985;157:673-677.
28. Terjesen T, Bredland T, Berg V. Ultrasound for hip assessment in the newborn. *J Bone Joint Surg Br.* 1989;71:767-773.
29. Rosendahl K, Toma P. Ultrasound in the diagnosis of developmental dysplasia of the hip in newborns. The European approach. A review of methods, accuracy and clinical validity. *Eur Radiol.* 2007;17:1960-1961.
30. Dezateaux C, Rosendahl K. Developmental dysplasia of the hip. *Lancet.* 2007;369:1541-1552. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60710-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60710-7).
31. Rosendahl K: European Society of Paediatric Radiology's task force group on DDH: recommendations on hip screening. *ESPR newsletter VI*, 2011.

32. Farr S, Grill F, Müller D. Wann ist der optimale Zeitpunkt für ein sonographisches Hüftscreening? *Orthopäde*. 2008;37:532-540.
33. Frejka B. Prävention den angeborenen Hüftgelenkluxation durch das Abduktionspolster. *Wien Med Wschr*. 1941;25:523.
34. Hanausek J. Poznámky k debatě o výrobě ortopedických přístrojů vůbec a biomechanických přístrojů k léčení vykloubení kyčelních dětí zvláště. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 1950;17:280-284.
35. Pavlík A. Třmeny jako pomůcka při léčení vrozených dysplázií kyčlí u dětí. *Lékařské listy* 1950;5:81-85.
36. Pavlík A. K otázce funkčního léčení vrozeného vymknutí kyčlí u kojenců. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 1955;22:33-40.
37. Pavlanský R. Poznámky k nekrvavému léčení vrozeného vymknutí kyčlí. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 1953;20,73-77.
38. Pach M, Kamínek P, Mikulík J. Wagnerovy punčošky v léčbě vývojové dysplazie kyčelního kloubu, časně diagnostikované v rámci všeobecného skríninku. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2008;75:277-281.
39. Benešová M. Zásady a výsledky naší kliniky při konzervativním léčení vrozeného vymknutí kyčlí. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 1953;20:35-40.
40. Wagner K, Floder C, Hampel E, Holub J, Vršček J. Výsledky léčení vrozeného vymknutí kyčlí u dětí pasivními methodami ve srovnání s funkčním léčením z hlediska nekros hlaviček. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 1955;22:54-62.
41. Gulati V, Eseonu K, Sayanil J, Ismail N, Uzoigwe C, Choudhury MZ, Gulati P, Aqil A, Tibrewal S. Developmental dysplasia of the hip in the newborn: a systematic review. *World J Orthop*. 2013;4:32-41.
42. Moltó FJL, Gregori AM, Casas LM, Perales VM. Three-year prospective study of developmental dysplasia of the hip at birth: should all dislocated or dislocatable hips be treated? *J Pediatr Orthop*. 2002;22:613-621.
43. Kotlarsky P, Haber R, Bialik V, Eidelman M. Developmental dysplasia of the hip: What has changed in the last 20 years? *World J Orthop*. 2015;6:886-901.
44. Bracken J, Tran T, Ditchfield M. Developmental dysplasia of the hip: Controversies and current concepts. *J Paediatr Child Health*. 2012;48:963-973.
45. Janovec M. Vývoj časně diagnostiky a léčení vrozeného vykloubení kyčlí v Československu. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 1989;56:281-288.
46. Komprda J. Zkušenosti s trojím sítem při depistáži vrozené dysplazie kyčle. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 1989;56:289-293.



47. Dungal P. Metodický pokyn k prevenci a léčení kyčelní dysplazie. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 1996;63:60-63.
48. Bin K, Laville J-M, Salmeron F. Developmental dysplasia of the hip in neonates. *Orthopaedics.* 2014;100:357-361.
49. Engesaeter IØ, Lie SA, Lehmann TG, Furnes O, Vollset SE, Engesaeter LB. Neonatal hip instability and risk of total hip replacement in young adulthood: follow-up of 2,218,596 newborns from the Medical Birth Registry of Norway in the Norwegian Arthroplasty Register. *Acta Orthop.* 2008;79:321-326.
50. Roovers EA, Boere-Boonekamp MM, Mostert AK, Castelein RM, Zielhuis GA, Kerkhoff THM. The natural history of developmental dysplasia of the hip: sonographic findings in infants of 1-3 months of age. *J Pediatr Orthop B.* 2005;14:325-330.
51. Kosar P, Ergun E, Gökharman FD, Turgut AT, Kosar U. Follow-up sonographic results for Graf type 2a hips. *J Ultrasound Med.* 2011;30:677-683.
52. Shorter D, Hong T, Osborn DA. Cochrane Review: Screening programmes for developmental dysplasia of the hip in newborn infants. *Evid-Based Child Health.* 2013;8:11-54.
53. Canadian Task Force on Preventive Care: Screening and management of developmental dysplasia of the hip in newborns. *Home Guidelines 1979-2006*, 2001.
54. Mulpuri K, Song KM. AAOS clinical practice guideline: Detection and nonoperative management of pediatric developmental dysplasia of the hip in infants up to six months of age. *J Am Acad Orthop Surg.* 2015;23:206-207.
55. Tönnis D. Normal values of the hip joint for the evaluation of X-rays in children and adults. *Clin Orthop Relat R.* 1976;119:39-47.
56. Kalamchi A, McEwen GD. Avascular necrosis following treatment of congenital dislocation of the hip. *J Bone and Joint Surg Am.* 1980;62:876-887.
57. Zídka M, Džupa V. Pavlik harness and Frejka pillow: compliance affects results of outpatient treatment. *Arch Orthop Traum Su.* 2019. V tisku. <https://doi.org/10.1007/s00402-019-03179-7>
58. Zvárová J, Malý M. *Biomedicínská statistika 3, Statistické metody v epidemiologii.* Karolinum, Praha, 2003.
59. Bracken J, Ditchfield M. Ultrasonography in developmental dysplasia of the hip: what have we learned? *Pediatr Radiol.* 2012;42:1418-1431.
60. Seringe R, Bonnet J-C, Katti E. Pathogeny and natural history of congenital dislocation of the hip. *Orthop Traumatol Sur.* 2014;100:59-67.
61. Sucato DJ, Johnston CE, Birch JG, Herring JA, Mack P. Outcome of ultrasonographic hip abnormalities in clinically stable hips. *J Pediatr Orthop.* 1999;19:754-759.

62. Biedermann R, Riccabona J, Giesinger JM, Brunner A, Liebensteiner M, Wansch J, Dammerer D, Nogler M. Results of universal ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip: A prospective follow-up of 28 092 consecutive infants. *Bone Joint J.* 2018;100:1399-1404.
63. Ömeroglu H, Caylak R, Inan U, Köse N. Ultrasonographic Graf type IIa hip needs more consideration in newborn girls. *J Child Orthop.* 2013;7:95-98.
64. Dogruel H, Atalar H, Yavuz OY, Sayli U. Clinical examination versus ultrasonography in detecting developmental dysplasias of the hip. *Int Orthop (SICOT).* 2008;32:415-419.
65. Kolb A, Schweiger N, Mailath-Pokorny M, Kaider A, Hobusch G, Chiari C, Windhager R. Low incidence of early developmental dysplasia of the hip in universal ultrasonographic screening of newborns: analysis and evaluation of risk factors. *Int Orthop.* 2016;40:123-127.
66. Laborie LB, Engesæter IØ, Lehmann TG, Eastwood DM, Engesæter LB, Rosendahl K. Screening strategies for hip dysplasia: long-term outcome of a randomized controlled trial. *Pediatrics.* 2013;132:492-501.
67. Tschauer C, Klapsch W, Baumgartner A, Graf R. [Maturation curve of the ultrasonographic alpha angle according to Graf's untreated hip joint in the first year of life.] In German: "Reifungskurve" des sonographischen Alpha-winkels nach Graf unbehauelter Hüftgelenke im ersten Lebensjahr. *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* 1994;132:502-504.
68. Graf R, Mohajer M, Plattner F. Hip sonography update. Quality-management, catastrophes – tips and tricks. *Med Ultrason.* 2013;15:299-303.
69. Ömeroglu H. Treatment of developmental dysplasia of the hip with the Pavlik harness in children under six months of age: indications, results and failures. *J Child Orthop.* 2018;12:308-316.
70. Zídka M, Bartoníček J, Vávra J. Ischemická nekróza po VDK. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2000;67:344-351.
71. Bradley CS, Perry DC, Wedge JH, Murnaghan ML, Kelley SP. Avascular necrosis following closed reduction for treatment of developmental dysplasia of the hip: a systematic review. *J Child Orthop.* 2016;10:627-632.
72. Atar D, Lehman WB, Tenenbaum Y, Grant AD. Pavlik harness versus Frejka splint in treatment of developmental dysplasia of the hip: bicenter study. *J Pediatr Orthop.* 1993;13:311-313.
73. Czubak J, Piontek T, Niciejewski K, Mangowski P, Majek M, Płoczek M. Retrospective analysis of the non-surgical treatment of developmental dysplasia of the hip using Pavlik harness and Frejka pillow: comparison of both methods. *Ortopedia, Traumatologia, Rehabilitacja.* 2004;6:9-13.
74. Tegnander A, Holen KJ, Anda S, Terjesen T. Good results after treatment with the Frejka pillow for hip dysplasia in newborns: a 3-year to 6-year follow-up study. *J Pediatr Orthop B.* 2001;10:173-179.
75. Clarke NMP, Taylor CC, Judd J. Diagnosis and management of developmental hip dysplasia. *Paediatr Child Health.* 2016;26:252-256.

76. Heikkilä E. Comparison of the Frejka pillow and the von Rosen splint in treatment of congenital dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop*. 1988;8:20-21.
77. Mubarak SJ, Bialik V. Pavlik: the man and his method. *J Pediatr Orthop*. 2003;23:342-346.
78. Kokavec M, Makai F, Olos M, Bialik V. Pavlik's method: a retrospective study. *Arch Orthop Traum Su*. 2006;126:73-76.
79. Paton RW. Management of neonatal hip instability and dysplasia. *Early Hum Dev*. 2005;81:807-813.
80. Hassan FA. Compliance of parents with regard to Pavlik harness treatment in developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop B*. 2009;18:111-115.
81. Ceylan MF, Güner S, Gökalp MA, Kurdoglu Z, Gözen A, Korkmaz MF, Türközü T, Akdeniz H, Tuncer O. Problems encountered in screening study with ultrasound for early diagnosis of developmental dysplasia of hip in eastern region of Turkey. *East J Med*. 2018;23:6-10.
82. Graf R, Tschauner C. Sonography of the infant hip - sources of error, progress, and current clinical relevance. *Radiologe*. 1994;34:30-38.
83. Dornacher D, Cakir B, Reichel H, Nelitz M. Early radiological outcome of ultrasound monitoring in infants with developmental dysplasia of the hips. *J Pediatr Orthop B*. 2010;19:27-31.
84. Sibiński M, Adamczyk E, Higgs ZCJ, Synder M. Hip joint development in children with type IIb developmental dysplasia. *Int Orthop (SICOT)*. 2012;36:1243-1246.
85. David M, Robb C, Jawanda S, Bache Ch, Bradish Ch. Lat recurrence of developmental dysplasias of the hip following Pavlik harness treatment until normal ultrasound appearance. *Journal of Orthopaedics*. 2015;12:81-85.
86. Wenger D, Siversson C, Dahlberg LE, Tiderius CJ. Residual hip dysplasia at 1 year after treatment for neonatal hip instability is not related to degenerative joint disease in young adulthood: a 21-year follow-up study including dGEMRIC. *Osteoarthritis Cartilage*. 2016;24:436-442.
87. Von Kries R, Ihme N, Oberle D, Lorani A, Stark R, Altenhofen L, Niethard FU. Effect of ultrasound screening on the rate of first operative procedures for developmental hip dysplasia in Germany. *Lancet*. 2003;362:1883-1887.
88. Čech O, Vávra J, Zídka M. Management of ischemic deformity after the treatment of developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop*. 2005;25:687-694.
89. Schur MD, Lee Ch, Arkader A, Catalano A, Choi PD. Risk factors for avascular necrosis after closed reduction for developmental dysplasia of the hip. *J Child Orthop*. 2016;10:185-192.
90. Zídka M, Džupa V. Národní registr endoprotéz kyčelního kloubu jako zrcadlo léčby vývojové dysplázie kyčle u novorozenců. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2019; v tisku.
91. Národní registr kloubních náhrad [online] (NRKN). 2018. Dostupné z: <https://www.uzis.cz/en/national-register-joint-replacement-nrkn>.

92. Zamborský R, Kokavec M, Harsanyi S, Attia D, Danisovic L. Developmental dysplasia of hip: perspectives in genetic screening. *Med Sci.* 2019;7:59.
93. Matarawy KA, Nouh MR. Ultrasound screening for developmental dysplasia of the hip and its socioeconomic impact: Experience of tertiary care health level. *Alexandria Journal of Medicine.* 2014; 50:25-29.
94. Fitch RD. Ultrasound for screening and management of developmental dysplasia of the hip. *N C Med J.* 2014;75:142-145.
95. Al-Essa RS, Aljahdali FH, Alkhilawi RM, Philip W, Jawadi AH, Khoshhal KI. Diagnosis and treatment of developmental dysplasia of the hip: A current practice of paediatric orthopaedic surgeons. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2017;25:1-7.
96. Sewell MD, Eastwood DM. Screening and treatment in developmental dysplasia of the hip- where do we go from here? *Int Orthop.* 2011;35:1359-1367.
97. Geertsema D, Meinardi JE, Kempink DRJ, Van de Sande MAJ, Fiocco M. Screening program for neonates at risk for developmental dysplasia of the hip: comparing first radiographic evaluation at five months with the standard twelve week ultrasound. A prospective cross-sectional cohort study. *Int Orthop.* 2018; <https://doi.org/10.1007/s00264-018-4089-2>.
98. Wada I, Sakuma E, Otsuka T, Wakabayashi K, Ito K, Horiuchi O, Asagai Y, Kamegaya M, Goto E, Satsuma S, Kobayashi D, Saito S, Taketa M, Takikawa K, Nakashima Y, Hattori T, Mitani S, Wada A. The Pavlik harness in the treatment of developmentally dislocated hips. *J Orthop Sci.* 2013;18:749-753.
99. Holen KJ, Tegnander A, Eik-Nes SH, Terjesen T. The use of ultrasound in determining the initiation of treatment in instability of the hip in neonates. *J Bone Joint Surg Br.* 1999;81:846-851.
100. Shaw BA, Segal LS. Evaluation and Referral for developmental dysplasia of the hip in infants. *Pediatrics.* 2016;138:e20163107.
101. Sanghrajka AP, Murnaghan CF, Shekkeris A, Eastwood DM. Open reduction for developmental dysplasias of the hip: failures of screening or failures of treatment? *Ann R Coll Surg Engl.* 2013;95:113-117.
102. Charlton SL, Schoo A, Walters L. Early dynamic ultrasound for neonatal hip instability: implications for rural Australia. *BMC Pediatr.* 2017;17:82.
103. Wright S, Cotterell E, Schmidt D. Screening for developmental dysplasia of the hip in a rural health district: An analysis of practice. *Aust J Rural Health.* 2018;26:199-205.
104. Blom HC, Heldaas O, Manoharan P, Asdersen BD a Sjøia L. [Ultrasound screening for hip dysplasia in newborns and treatment with Frejka pillow]. In norwegian. *Tidsskrift For Den Norske Laegeforening: Tidsskrift For Praktisk Medicin, Ny Raekke.* 2005;125:1998-2001.
105. Thaler M, Biedermann R, Lair J, Krismer M, Landauer F. Cost-effectiveness of universal ultrasound screening compared with clinical examination alone in the diagnosis and treatment of neonatal hip dysplasia in Austria. *J Bone Joint Surg Br.* 2011;93:1126-1130.

106. Olsen SF, Blom HC, Rosedahl K. Introducing universal ultrasound for developmental dysplasias of the hip doubled the treatment rate. *Acta Paedriatica*. 2018;107:255-261.
107. Woolacott NF, Puhan MA, Steurer J, Kleijnen J. Ultrasonography in screening for developmental dysplasia of the hip in newborns: systematic review. *BMJ*. 2005;330:1413.
108. Thallinger C, Pospischill R, Ganger R, Radler C, Grill F, Krall C. Long-term results of a nationwide general ultrasound screening system for developmental disorders of the hip: The Austrian hip screening program. *J Child Orthop*. 2014;8:3-10.
109. Riccabona M, Schweintzger G, Grill F, Graf R. Screening for developmental hip dysplasia (DDH)-clinically or sonographically? Comments to the current discussion and proposals. *Pediatr Radiol*. 2013;43:637-640.