

Vývoj kyčelních kloubů konzervativně léčených pro kyčelní dysplazii metodou overhead trakce – klinické a rentgenologické hodnocení po dosažení skeletální zralosti

Development of Hip Joints Treated Non-operatively for Developmental Dysplasia of the Hip by Overhead Traction – Clinical and Radiographic Assessment after Reaching Skeletal Maturity

O. VALTR¹, P. ŠPONER^{1,2}, D. PELLAR¹, T. KUČERA^{1,2}

¹ Ortopedická klinika, Fakultní nemocnice Hradec Králové

² Univerzita Karlova, Lékařská fakulta v Hradci Králové

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

The purpose of the retrospective study was to analyse the success rate and safety of overhead traction in treating decentered hip joints. In patients treated strictly non-operatively, i.e. with no open reduction and no operative management of residual dysplasia performed, acetabular development was assessed once they have reached the skeletal maturity.

MATERIAL AND METHODS

The retrospective study included a total of 40 patients treated by overhead traction in the period 1999–2002 for developmental dysplasia of the hip (ultrasound classes III.A, III.B, IV according to Graf classification). The study group consisted of 35 girls and 5 boys. 10 patients were affected bilaterally. The two-phase traction was applied during the hospital stay and concluded by arthrography of the treated hip joint under general anaesthesia to confirm its concentric reduction and stability within the safe zone. To allow healing, bilateral plaster hip spica cast was applied for 6 weeks, followed by Pavlik harness.

The Salter diagnostic criteria were used for avascular necrosis. The acetabular development in non-operatively treated patients was assessed after reaching skeletal maturity according to the Severin criteria. The radiographic parameters (center-edge angle of Wiberg, Sharp angle, Tönnis angle, acetabular coverage of the femoral head, grade of osteoarthritis according to Tönnis classification) were statistically compared with the control group of 18 healthy contralateral hip joints.

RESULTS

By overhead traction the closed reduction of 43 hips (86%) was successfully achieved. In the group of hips with successful closed reduction, avascular necrosis of the femoral head developed in 1 case (2.3%). In preschool age, surgical correction of the residual acetabular dysplasia or subluxation was performed in 7 hip joints (16%) in the group of successful closed reductions. According to the Severin criteria for the evaluation of radiographic results, the findings were favourable (Severin Ia, Ib) after reaching the skeletal maturity in 29 of 43 (67%) hip joints, in which closed reduction was originally successfully achieved. No statistically significant difference in the studied radiographic parameters was found between the group of treated hip joints and the control group.

DISCUSSION

Despite the general consensus regarding the beneficial effects of early diagnosis of developmental dysplasia of the hip in the form of better treatment outcomes and reduced risk of complications in the world literature, the authors of individual studies do not agree as to the used treatment method, timing and duration of treatment. Neither they agree as regards the importance of traction therapy in decentered hip joints. Our study brings information primarily on the acetabular development in patients treated by traction, commenced early, namely before the age of 6 months.

CONCLUSIONS

Based on our experience, the overhead traction is an efficient treatment option in managing decentered hip joints (ultrasound types III.A, III.B, IV according to Graf). It is a safe method provided the safe zone principles are adhered to during the traction treatment as such as well as during the retention phase with the plaster hip spica applied. Development of the treated hip joint shall be regularly followed up until the skeletal maturity is reached.

Key words: developmental dysplasia of the hip, closed reduction, overhead traction.

ÚVOD

Diagnostika a léčba vývojové kyčelní dysplazie má v naší republice dlouholetou tradici (2). Screening v podobě tzv. trojího síta spolu se zavedením sonografie umožnily diagnostiku onemocnění již od novorozeneckého věku (4). Časná diagnóza a léčba vývojové kyčelní dysplazie jsou přitom důležitým předpokladem fyziologického vývoje kyčelního kloubu, neboť jeho potenciál ke správnému vývoji je největší při narození a s věkem postupně klesá (14).

Přes rozdíly v provedení zavřené repozice mezi jednotlivými autory je u decentrovaných kyčelních kloubů kladen důraz na koncentrickou repozici s následnou retencí hlavičky v acetabulu (1, 5, 13, 20, 21). Zatímco u zavřené repozice bez předchozí trakce decentrovaných kyčlí byla publikována nižší úspěšnost léčby s vysokou incidencí avaskulární nekrózy, byly u dvoufázového distrakčního režimu prezentovány lepší výsledky z hlediska efektivity a bezpečnosti léčby (1, 8, 12, 13). V literatuře však najdeme pouze minimum prací, které sledují vývoj kyčelních kloubů až do období skeletální maturity (5, 6, 19).

Cílem naší retrospektivní studie byla analýza souboru pacientů léčených pro vývojovou kyčelní dysplazii pomocí overhead trakce se zaměřením na hodnocení úspěšnosti a bezpečnosti uvedené metody. U pacientů léčených do dosažení skeletální zralosti výhradně konzervativně, tedy bez provedené repoziční nebo zastřešující operace, jsme dále rentgenologicky hodnotili vývoj acetabula.

MATERIÁL A METODIKA

Do retrospektivní studie jsme zařadili celkem 40 pacientů léčených overhead trakcí na našem pracovišti v letech 1999–2002 pro diagnostikovanou vývojovou kyčelní dysplazii (sonografické typy III.A, III.B, IV dle Grafa). Léčených dívek bylo 35 a chlapců 5. Oboustranné postižení mělo 10 pacientů. Postižení levé strany převažovalo v poměru 2:1 (vlevo 34 a vpravo 16 kyčelních kloubů). Průměrný věk dětí v době zahájení trakce byl 8 týdnů (rozmezí 2–20 týdnů). Ze studie byli předem vyřazeni dva pacienti; jeden chlapec měl teratologické postižení horních a dolních končetin, rodiče jedné dívky

odmítli trakční terapii. Dvoufázový distrakční režim byl prováděn vždy za hospitalizace. Po iniciální horizontální náplast'ové trakci trvající 14 dní byly ve druhé fázi obě kyčle převedeny do ostroúhlé flexe s vertikální trakcí začínající v 10° abdukci kyčlí, která se zvětšovala každý pátý den o 10° na konečných 70° (1, 2, 17). Velikost zátěže byla zvolena tak, aby byla gluteální oblast dítěte lehce nad podložkou. Matka snímala dítě z trakce k pravidelné hygieně na nejvýše jednu hodinu denně. Na závěr distrakčního režimu bylo vždy v celkové anestezii provedeno artrografické vyšetření léčeného kyčelního kloubu z předního přístupu k ověření jeho koncentrické repozice a stability v rozsahu bezpečné zóny (abdukce 30° až 65°, flexe 90° až 110°). Při artrografickém nálezů stabilní koncentrické repozice a nestabilní koncentricky reponibilní kyčle v rozsahu bezpečné zóny jsme přikládali oboustrannou sádrouvou kyčelní spiky s abdukci 60° a flexí 100° v neutrálním rotačním postavení na dobu 6 týdnů. Po sejmutí spiky byly kyčle vyšetřeny klinicky a rentgenologicky s následným doléčením v Pavlíkových třmenech za pravidelných ambulantních kontrol do rentgenologicky verifikované normalizace acetabulárního krytí nebo dosažení 12 měsíců věku. Artrograficky prokázané nereponibilní či nestabilní kyčelní klouby reponibilní mimo bezpečnou zónu byly indikovány ke krvavé repozici. Klinické a rentgenologické kontroly byly pro-

Tab. 2. Severinova klasifikace

Table 2. Severin classification system

Skupina	CE úhel
I. normální kyčel	
a)	CE úhel > 19° ve věku 6–13 roků CE úhel > 25° ve věku nad 14 roků
b)	CE úhel 15–19° ve věku 6–13 roků CE úhel 20–25° ve věku nad 14 roků
II. mírná deformita hlavičky, krčku nebo acetabula při jinak normálním kyčelním kloubu	
a)	CE úhel > 19° ve věku 6–13 roků CE úhel > 25° ve věku nad 14 roků
b)	CE úhel 15–19° ve věku 6–13 roků CE úhel 20–25° ve věku nad 14 roků
III. dysplastická kyčel bez subluxace	
	CE úhel < 15° ve věku 6–13 roků CE úhel < 20° ve věku nad 14 roků
IV. subluxace	
a) lehká	CE ≥ 0°
b) těžká	CE < 0°
V. hlavička umístěná v neokotylu v horní části původního acetabula	
VI. relaxace	

Tab. 1. Klinické hodnocení podle McKaye

Table 1. McKay's criteria for clinical evaluation

Výsledek	Popis
Vynikající	Stabilní a nebolestivý kyčelní kloub, plný rozsah pohybů, negativní Trendelenburgův příznak, chůze bez kulhání
Dobrý	Stabilní a nebolestivý kyčelní kloub, lehké omezení rozsahu pohybů, negativní Trendelenburgův příznak, mírné kulhání
Uspokojivý	Stabilní a nebolestivý kyčelní kloub, omezení rozsahu pohybů, pozitivní Trendelenburgův příznak, kulhání
Špatný	Nestabilní a/nebo bolestivý kyčelní kloub, pozitivní Trendelenburgův příznak

Tab. 3. Definice sledovaných rentgenologických
Table 3. Definition of studied radiographic parameters

Parametr	Popis
Wibergův CE úhel	Úhel vertikály procházející středem hlavice se spojnici středu hlavice a laterálního okraje acetabula
Sharpův úhel	Úhel mezi horizontální linií a linií spojující dolní mediální a laterální okraj acetabula
Tönnisův úhel	Úhel mezi horizontální linií a tangentou acetabula spojující nejnižší a nejlaterálnější položený bod zátěžové sklerózy
Acetabulární krytí	Procento acetabulem kryté části hlavice femuru z její celkové šíře

Tab. 4. Tönnisova klasifikace osteoartrózy kyčelního kloubu
Table 4. Tönnis classification for osteoarthritis of the hip joint

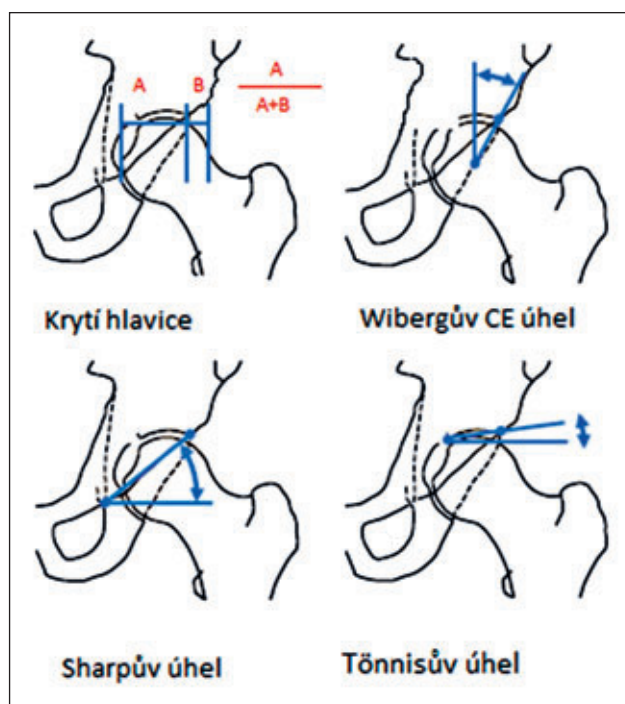
Stupeň	Popis
0	Absence známek osteoartrózy
1	Zvýšená subchondrální skleróza, mírné zúžení kloubní štěrbiny, žádná nebo mírná ztráta sféricity hlavice
2	Malé cysty, výraznější zúžení kloubní štěrbiny, výraznější ztráta sféricity hlavice
3	Velké cysty, výrazně zúžená až vymizelá kloubní štěrbina, těžká deformita hlavice

váděny v intervalu od jednoho roku věku dítěte po dobu pěti let s frekvencí jedenkrát ročně, poté následovaly kontroly v intervalu 2–3 let do dosažení skeletální zralosti. Pro diagnózu avaskulární nekrózy byla využita Salterova kritéria (15).

Klinické a rentgenologické vyšetření kyčelních kloubů zaměřené na hodnocení vývoje acetabula bylo provedeno při ambulantní návštěvě v letech 2017–2018 pouze u pacientů, kteří byli léčeni výhradně konzervativně distrakčním režimem s doléčením v sádrové spici a Pavlíkových trmenech a u nichž nebyla provedena žádná operační intervence. Rodiče jedné dívky s oboustranným postižením odmítli provedení rentgenového snímku, rodiče jednoho chlapce se odmítli dostavit ke kontrole a jedna pacientka se odstěhovala do zahraničí. Klinický náález byl hodnocen podle kritérií McKaye (tab. 1) (10).

Tab. 5. Přehled výsledků hodnocených rentgenologických parametrů
Table 5. Summary of results of studied radiographic parameters

	Léčený kyčelní kloub	Kontrolní kyčelní kloub	
	medián (1.–3. kvartil)	medián (1.–3. kvartil)	p
Wibergův CE úhel (°)	32 (29–37)	32,5 (28,3–36)	0,967
Sharpův úhel (°)	36 (35–39)	37,5 (34,8–38,5)	0,770
Tönnisův úhel (°)	3 (0–6)	5,5 (0–7,3)	0,609
Krytí hlavice (%)	90 (80–95)	92,5 (81,8–100)	0,097
Stupeň artrózy dle Tönnise			
stupeň 0	30	18	1,000
stupeň 1	1	0	



Obr. 1. Schematické zobrazení sledovaných rentgenologických parametrů.

Fig. 1. Schematic illustration of studied radiographic parameters.

Rentgenologický náález byl hodnocen podle Severinových kritérií (tab. 2) (16). Proveden byl snímek obou kyčelních kloubů v předozadní projekci ve stoji a v axiální projekci. Hodnoceny byly následující rentgenologické parametry: 1. Wibergův CE úhel, 2. Sharpův úhel, 3. Tönnisův úhel, 4. acetabulární krytí hlavice femuru, 5. stupeň artrózy dle Tönnise (tab. 3, 4; obr. 1) (7, 18).

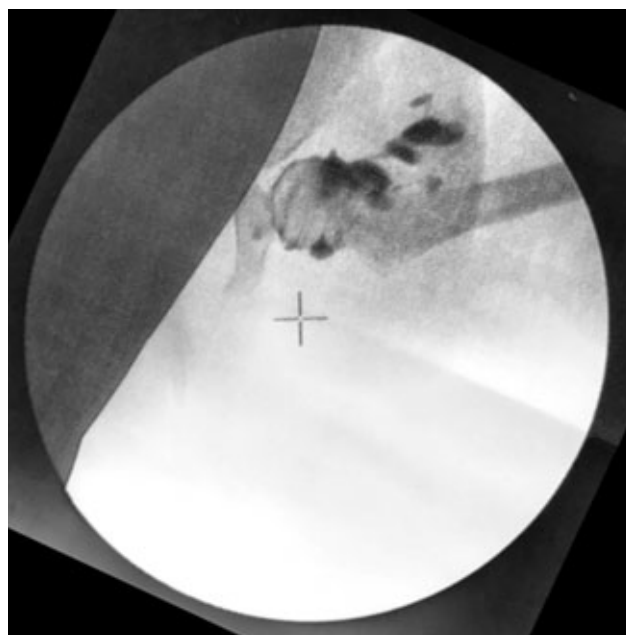
Sledované rentgenologické parametry jsme statisticky porovnali s kontrolním souborem, který tvořilo 18 vstupně zdravých kontralaterálních kyčelních kloubů u námi léčených pacientů s jednostranným postižením vývojovou kyčelní dysplazií (tab. 5).

Pro statistické zhodnocení kvantitativních parametrů (Tönnisův úhel, Wibergův CE úhel, krytí hlavice, Sharpův úhel) byl vzhledem k zamítnuté normalitě použit



Obr. 2. Arthrogram subluxovaného levého kyčelního kloubu šestiměsíční dívky.

Fig. 2. Arthrogram of the subluxated left hip joint of a six-month-old girl.



Obr. 3. Arthrograficky ověřená koncentrická repozice levého kyčelního kloubu při 60° abdukce a 100° flexe.

Fig. 3. Concentric reduction of the left hip joint at 60° of abduction and 100° of flexion confirmed by arthrography.

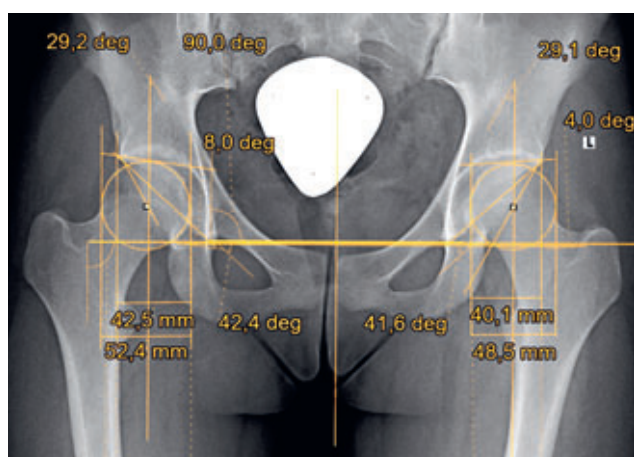
medián, pro posouzení míry variability mezikvartilové rozpětí – 1. až 3. kvartil. Pro porovnání kvantitativních parametrů mezi skupinami byl použit neparametrický Mannův-Whitneyův test. Pro statistické porovnání stupně artrózy byl použit Fisherův přesný test. Za statisticky významnou byla považována hodnota hladiny významnosti $p < 0,05$.

VÝSLEDKY

Léčbu distrakčním režimem dokončilo všech 40 dětí (50 léčených kyčelních kloubů). Metodou overhead trakce bylo úspěšně zavřeno reponováno 43 kyčlí (86 %) (obr. 2, 3). Ke krvavé repozici bylo indikováno sedm kyčelních kloubů (šest kyčlí pro arthrograficky prokázanou repozici překážku, jedna kyčel pro redislokaci po sejmutí sádrové spiky). V souboru úspěšných zavřených repozic jsme zaznamenali v jednom případě (2,3 %) vývoj avaskulární nekrózy typu III dle Bucholze-Ogdena, která si vyžádala následný zastřešující kombinovaný operační výkon. Během předškolního věku jsme provedli operační korekci reziduální acetabulární dysplazie či subluxace v souboru úspěšných zavřených repozic (43 kyčelních kloubů) u dalších sedmi kyčelních kloubů. Ze vstupní skupiny 40 dětí (50 kyčelních kloubů) léčených overhead trakcí tedy 12 dětí (15 kyčelních kloubů) podstoupilo následný operační výkon. Konzervativně bez operační intervence bylo postupováno u 28 dětí (35 kyčelních kloubů), tři konzervativně léčeni pacienti (čtyři kyčle) však nebyli sledováni až do ukončení růstu.

Po dosažení skeletální zralosti tak bylo hodnoceno 31 konzervativně léčených kyčelních kloubů. Při klinickém hodnocení podle kritérií McKaye byl výsledek u všech 31 kyčlí vynikající. Při rentgenologickém hod-

nocení podle Severinovy klasifikace bylo 27 kyčelních kloubů v kategorii Ia (tj. 62,5 % ze 43 úspěšně zavřených reponovaných kyčlí), dvě kyčle v kategorii Ib (tj. 4,5 %) a dva kyčelní klouby v kategorii III (4,5 %) (obr. 4, 5). U jedné z těchto dysplastických kyčlí byla reziduální vada diagnostikována již ve třech letech věku, rodiče však odmítli námi indikovanou pánevní osteotomii.



Obr. 4. Rtg obou kyčelních kloubů stejné pacientky v předozadní projekci v 17 letech věku, oboustranně kategorie Severin Ia (Wibergův CE úhel vlevo 29°, vpravo 29°; Sharpův úhel vlevo 42°, vpravo 42°; Tönnisův úhel vlevo 4°, vpravo 8°; acetabulární krytí hlavičky femuru vlevo 83 %, vpravo 81 %; oboustranně bez artrrotických změn).

Fig. 4. Anteroposterior radiograph of both the hip joints of the same patient at the age of 17 years, Severin group Ia bilaterally (center-edge angle of Wiberg 29° left, 29° right; Sharp angle 42° left, 42° right; Tönnis angle 4° left, 8° right; acetabular coverage of the femoral head 83% in left hip, 81% in right hip; no osteoarthritic changes bilaterally).



Obr. 5. Rtg obou kyčelních kloubů stejné pacientky v axiální projekci v 17 letech věku.

Fig. 5. Axial view of both the hip joints of the same patient at the age of 17 years.

U druhého pacienta jsme během pravidelných kontrol pozorovali rozvoj acetabulární dysplazie až ve 14 letech věku. Přehled rentgenologických výsledků je uveden v tabulkách (tab. 5, 6). Nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl sledovaných rentgenologických parametrů mezi skupinou léčených a kontrolních kyčelních kloubů.

DISKUSE

Přestože v literatuře nacházíme všeobecný konsenzus o prospěšnosti časné diagnostiky vývojové kyčelní dysplazie pro lepší léčebné výsledky a snížení rizika komplikací, neshodují se autoři jednotlivých prací v použité léčebné metodě, časování a délce trvání léčby (3). Nejednotná situace panuje také v názorech na význam distrakční terapie decentrovaných kyčelních kloubů. I když byla recentně publikována vyšší úspěšnost léčby s nízkou incidencí avaskulární nekrózy při zavřené repozici po předchozí trakci decentrovaných kyčlí, některé studie roli distrakční terapie zpochybňují (1, 5, 9, 11, 22).

Úspěšně jsme pomocí overhead trakce zavřeně reponovali 43 kyčlí (86 %), což koreluje s literárně doloženou hodnotou úspěšnosti zavřené repozice 75–96 % (1, 5, 20, 23). Avaskulární nekrózu, která je považována za nejzávažnější komplikaci léčby vývojové dysplazie kyčelní, jsme v našem souboru zaznamenali v jednom případě (2,3 %). To odpovídá v literatuře publikované incidenci avaskulární nekrózy u decentrovaných kyčelních kloubů léčených distrakčním režimem 0–2,7 %, zatímco u zavřené repozice bez předchozí trakce decen-

trovaných kyčlí je uváděna incidence avaskulární nekrózy až 12,8 % (1, 5, 12, 20).

Včasnou terapii decentrované kyčle je dosaženo koncentrické repozice femorální hlavičky v acetabulární jamce, což je základní předpoklad pro fyziologický vývoj kyčelního kloubu, jehož remodelační potenciál je největší při narození a poté postupně klesá (14). Při trvající luxaci hlavičky dochází k vývoji sekundárních změn, které se s trváním luxace dále prohlubují. Pro zajištění fyziologického vývoje kyčelního kloubu je proto u decentrované kyčle velmi důležitá časná repozice a retence hlavičky v jamce se zřetelem na větší zranitelnost mladších tkání (1). Při časném zachytu luxace kyčle do konce prvního měsíce věku dítěte bez přítomných sekundárních patologických změn jsou metodou první volby Pavlíkovy třmeny (2). Zavřená repozice metodou postupné trakce je indikována při déletrvající decentraci s přítomnou addukční myogenní kontrakturou, která brání repozici.

Časování trakční terapie je v publikovaných studiích rozdílné (1, 13, 20, 23). Publikováno však bylo pouze minimum prací sledujících vývoj léčených kyčelních kloubů až do období skeletální zralosti (5, 6, 19). Naše práce pak přináší prioritní informaci ohledně acetabulárního vývoje u pacientů léčených distrakčním režimem, který byl zahájen časně, a to před 6. měsícem věku. Při rentgenologickém hodnocení podle Severinovy klasifikace po dosažení skeletální zralosti byl u nás zjištěn příznivý nález u 29 ze 43 (67 %) úspěšně zavřeně reponovaných kyčelních kloubů, kdy nebyla nutná žádná operační intervence. To do jisté míry koreluje s výsledky Kito et al., kteří zaznamenali 62 % rentgenologicky příznivých výsledků (Severin I a II) u 45 decentrovaných kyčelních kloubů léčených overhead trakcí ve věku 9 měsíců. Naopak Kaneko et al. diagnostikovali reziduální acetabulární dysplazii u 48 ze 75 (64 %) kyčelních kloubů (5, 6). Overhead trakce však byla v jejich souboru prováděna od 7 měsíců do 4 roků věku dítěte. Terjesen a Halvorsen úspěšně zavřeně reponovali 74 ze 78 luxovaných kyčlí u dětí ve věku 4–65 měsíců, následně však provedli do 3 roků po repozici femorální derotaci u 47 kyčlí a v intervalu nad 3 roky po repozici zastřešující výkon u 32 kyčlí (19).

V naší práci nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl sledovaných rentgenologických parametrů mezi skupinou čistě konzervativně léčených a kontrolních kyčelních kloubů, což dokumentuje příznivý acetabulární vývoj u pacientů s časně zahájeným distrakčním režimem.

Tab. 6. Rentgenologické hodnocení konzervativně léčených kyčelních kloubů podle Severinovy klasifikace

Table 6. Radiographic evaluation of non-operatively treated hip joints according to Severin classification

	Léčený kyčelní kloub			Kontrolní kyčelní kloub	
	Severin Ia (n=27)	Severin Ib (n=2)	Severin III (n=2)	Severin Ia (n=16)	Severin Ib (n=2)
Wibergův CE úhel (°)	27	25	17	29	25
Sharpův úhel (°)	30	40	44	32	41
Tönnisův úhel (°)	3	5	10	3	9
Krytí hlavičky (%)	92	77	66	93	80

ZÁVĚR

Naše výsledky dokladují, že overhead trakce je účinnou metodou léčby decentrovaných kyčelních kloubů (sonografický typ III.A, III.B, IV dle Grafa). Současně se jedná o metodu bezpečnou za předpokladu respektování zásad bezpečné zóny jak během vlastní trakční léčby, tak během retenční fáze s přiloženou sádrovou kyčelní spikou. Vývoj léčeného kyčelního kloubu je však velmi důležité sledovat pravidelně až do dosažení skeletální zralosti.

Literatura

- Burian M, Dungal P, Chomiak J, Ošťádal M, Frydrychová M. Úspěšnost konzervativní léčby vývojové kyčelní dysplazie metodou „over-head trakce“. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2010;77:371–377.
- Dungal P. Vrozená (vývojová) dysplazie kyčelní. In: Dungal P (ed). *Ortopedie*. Grada Publishing, Praha, 2014, pp 645–700.
- Feeley IH, Green CJ, Rowan FE. International variance in the treatment of developmental dysplasia of the hip. *J Child Orthop.* 2014;8:381–386.
- Graf R. The use of ultrasonography in developmental dysplasia of the hip. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2007;41:6–13.
- Kaneko H, Kitoh H, Mishima K, Matsushita M, Ishiguro N. Long-term outcome of gradual reduction using over-head traction for developmental dysplasia of the hip over 6 months of age. *J Pediatr Orthop.* 2013;33:628–634.
- Kitoh H, Kitakoji T, Katoh M, Ishiguro N. Prediction of acetabular development after closed reduction by over-head traction in developmental dysplasia of the hip. *J Orthop Sci.* 2006;11:473–477.
- Kovalenko B, Bremjit P, Fernando N. Classifications in brief: Tönnis classification of hip osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res.* 2018;476:1680–1684.
- Kraner J, Schleberger R, Steffen R. Closed reduction by two-phase skin traction and functional splinting in mitigated abduction for treatment of congenital dislocation of the hip. *Clin Orthop Relat Res.* 1990;258: 27–32.
- Li YQ, Li M, Guo YM, Shen XT, Mei HB, Chen SY, Shao JF, Tang SP, Canavese F, Xu HW. Traction does not decrease failure of reduction and femoral head avascular necrosis in patients aged 6–24 months with developmental dysplasia of the hip treated by closed reduction: a review of 385 patients and meta-analysis. *J Pediatr Orthop B.* 2019;28:436–441.
- McKay DW. A comparison of the innominate and pericapsular osteotomy in the treatment of congenital dislocation of the hip. *Clin Orthop Relat Res.* 1974;98:124–132.
- Park KB, Vaidya VN, Shin H, Kwak YH. Prereduction traction for the prevention of avascular necrosis before closed reduction for developmental dysplasia of the hip: a meta analysis. *Ther Clin Risk Manag.* 2018;24:1253–1260.
- Ponseti IV, Frigerio ER. Results of treatment of congenital hip dislocation. *J Bone Joint Surg Am.* 1959;41:823–846.
- Rampal V, Sabourin M, Erdeneshoo E, Koureas G, Seringe R, Wicart P. Closed reduction with traction for developmental dysplasia of the hip in children between one and five years. *J Bone Joint Surg Br.* 2008;90:858–863.
- Salter RB, Dubos JP. The first fifteen years' experience with innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. *Clin Orthop Relat Res.* 1974;98:72–103.
- Salter RB, Kostuik J, Dallas S. Avascular necrosis of the femoral head as a complication of treatment of congenital dislocation of the hip in young children: a clinical and experimental investigation. *J Surg Can.* 1969;12:44–61.
- Severin E. Contribution to the knowledge of congenital dislocation of the hip joint: Late results of closed reduction and arthrographic studies of recent cases. *Acta Chir Scand.* 1941;84(S63):53–54.
- Šponer P, Pellar D, Karpaš K. Our approach to the conservative treatment of the dislocated hip in developmental dysplasia. *Acta Med (Hradec Kralove).* 2003;46:117–119.
- Tannast M, Hanke MS, Zheng G, Steppacher DS, Siebenrock KA. What are the radiographic reference values for acetabular under- and overcoverage?. *Clin Orthop Relat Res.* 2015;473:1234–1246.
- Terjesen T, Halvorsen V. Long-term results after closed reduction of late-detected hip dislocation: 60 patients followed up to skeletal maturity. *Acta Orthop.* 2007;78:236–246.
- Yamada N, Maeda S, Fujii G, Kita A, Funayama K, Kokubun S. Closed reduction of developmental dislocation of the hip by prolonged traction. *J Bone Joint Surg Br.* 2003;85:1173–1177.
- Walton S, Schaeffer E, Mulpuri K, Cundy P, Williams N. Evaluating the role of prereduction hip traction in the management of infants and children with developmental dysplasia of the hip (DDH): protocol for a systematic review and planned meta-analysis. *BMJ Open.* 2018;8:e019599.
- Wicart P, Seringe R, Glorion C, Brassac A, Rampal V. Closed reduction in late-detected development dysplasia of the hip: indications, results and complications. *J Child Orthop.* 2018;12:317–322.
- Zionts LE, MacEwen GD. Treatment of congenital dislocation of the hip in children between the ages of one and three years. *J Bone Joint Surg Am.* 1986;68:829–846.

Korespondující autor:

doc. MUDr. Pavel Šponer, Ph.D.
Ortopedická klinika LF UK a FN Hradec Králové
Sokolská 581
500 05 Hradec Králové
E-mail: pavel.sponer@fnhk.cz