

Střednědobé výsledky léčení nestabilních skluzů proximální epifýzy femuru zavřenou repozicí

Mid Term Results of Treatment of Unstable Slips of Proximal Femoral Epiphysis by Closed Reduction

J. CHOMIAK, M. OŠTÁDAL, P. DUNGL

Ortopedická klinika 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy, IPVZ a Fakultní nemocnice Bulovka, Praha

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

The study aimed to evaluate the results of closed reduction and epiphyseodesis of unstable slips of the proximal femoral epiphysis. The hypothesis was that the clinical and radiological results of this method and incidence of avascular necrosis are comparable to the results of closed reduction and open reduction using surgical hip dislocation reported by literature.

MATERIAL AND METHODS

In the period 2013–2023, 20 patients were treated for unstable slips in one institution. Whereas the boys were older (mean age of 13.4 years) than girls (mean age of 11.6 years), the gender distribution was equal. Acute on chronic slips prevailed over the acute slips (ratio 3:1). The slips were treated using the closed reduction, transphyseal fixation and capsular decompression at 6 to 240 hours after slip (81 hours on average). All patients were treated concurrently on the contralateral side as the prevention of the slip or to treat the grade I slips (two patients). The follow-up ranged from 7 months to 7 years. Clinical results were evaluated according to two scores: 1) own score (Bulovka University Hopspital score) based on the reduction of ROM, shortening of extremity and limitations of activities; 2) D'Aubigne-Postel score. In the radiological evaluation, correction of slip angle, alpha-angle, avascular necrosis (AVN) and the prominence of the anterior margin of the femoral neck on axial radiographs were evaluated.

RESULTS

According to the Bulovka University Hospital score, there were 10 excellent results (50%) with no limitation of activity, including sport, in three cases the results were very good (15%) and in five cases good (25%), respectively, with some limitation of activity, and two results were unsatisfactory (10%) with severe limitation of activity due to the AVN. According to the D'Aubigne-Postel score, there were 14 excellent results (70%), four good results (20%), and two unsatisfactory results (10%). The slip reduction was as follows: under 20 deg. in five patients; under 30 deg. in 10 patients, and over 30 deg. in five patients, respectively. Alfa-angle was greater than 63 degrees (range 45–88 deg.) on average. Prominence of the off-set epiphysis-femoral neck and femoroacetabular impingement (FAI) were observed in six patients. Remodelling of this prominence was seen in one patient four years after surgery. Shortening of the femoral neck over 1 cm was reported in two patients. Complete AVN with severe deformity of the hip was noted in two patients.

DISCUSSION

Our hypothesis was confirmed because the results of treatment of the unstable slips by closed reduction are comparable with the published results of the same method and with surgical hip dislocation. The results correspond with those of large published cohorts of patients concerning the correction as well as rate of complications.

CONCLUSIONS

According to our results, urgent gentle closed reduction, transphyseal fixation and capsular decompression represent efficient and relatively safe methods of treatment of unstable slips with low incidence of complication. Residual deformity of the off-set epiphysis-femoral neck and FAI represent limitations of this method.

Key words: slipped proximal femoral epiphysis, unstable slips, closed reduction, transphyseal fixation.

ÚVOD

Skluz proximální epifýzy femuru představuje i v současnosti vážný problém dětské ortopedie jak z hlediska často opožděné diagnostiky, tak i volby optimálního způsobu léčení, a proto je stále v popředí zájmu dětských ortopedů na celém světě (4, 22). Názory na léčení se v posledních 20 letech výrazně změnily po zavedení konceptu femoroacetabulárního impingementu (FAI) a zjištění časného mechanického poškození

chrupavky acetabula prominující metafýzou femuru (19), a to i při skluzech středního a lehkého stupně (8, 18, 19, 39). Pod vlivem těchto nálezů se mnoho autorů přiklonilo k léčení nestabilních i stabilních skluzů modifikovanou subkapitální osteotomií krčku femuru při chirurgické dislokaci kyčelního kloubu, tak jak byla předvedena švýcarskými autory (10, 20). Někteří autoři ale prokázali, že je metoda spojena s četností komplikací podobnou klasické Dunnově osteotomii krčku femuru jak z hlediska avaskulární nekrózy (2, 16, 31, 35, 37,

38), tak i dalších komplikací zahrnující luxace kyčelního kloubu, zlomení a perforace kovového materiálu (30, 33, 36), což potvrzují a diskutují i autoři metody (3). Proto zůstává řada zastánců klasické koncepce léčení skluzů minimálně invazivní technikou fixací epifýzy in situ šrouby nebo svazkem drátů a to u mírných a středních skluzů, ale i u těžkých skluzů, protože u mladších jedinců s otevřenou ypsilonovou chrupavkou nastala zřetelná remodelace (1, 32). U nestabilních akutních a akutních skluzů na chronickém podkladě je situace obdobná, ale stav je mnohem závažnější, protože tyto skluzy hrozí avaskulární nekrozou jak z důvodu přímého porušení cév zásobujících epifýzu skluzem, tak jejich tamponádou niktrokloubním hematodem, tak i poškozením cév nepřiměřeným manévrem v rámci zavřené repozice skluzu. Názory na léčení nestabilních skluzů jsou přesto kontroverzní. Podle některých autorů je nutné kompletně obnovit anatomické postavení epifýzy jako prevence femoroacetabulárního impingementu a s minimalizací rizika avaskulární nekrózy (8, 19, 24, 39). Podle dalších autorů je možná jen šetná zavřená či otevřená repozice akutního skluzu do anatomického postavení nebo do postavení před akutním skluzem (7, 13, 21, 28, 30, 34) s dekompresí kloubu či evakuací hematomu. Konečně podle autorů, zastávajících minimální invazivitu, je vhodná jen fixace epifýzy in situ bez pokusu o repozici, jakožto prevence avaskulární nekrózy (6, 11). Na našem pracovišti dlouhodobě řešíme nestabilní skluzy včasnou šetrnou zavřenou repozicí a fixací skluzu do stavu před akutním skluzem (akutní skluz na chronickém podkladě) nebo do anatomického postavení (akutní skluz) vždy v kombinaci s punkcí a výplachem hemartrosu kyčelního kloubu (14). Cílem tohoto sdělení je rozbor výsledků této metody a jejich srovnání s dalšími zmíněnými metodami. Stanovili jsme hypotézu, že klinické a radiologické výsledky budou u většiny pacientů výborné a velmi dobré a srovnatelné s publikovanými údaji zavřené repozice i otevřené repozice z chirurgické luxace kyčelního kloubu a že incidence avaskulárních nekroz v našem souboru nepřesáhne v literatuře publikované údaje.

MATERIÁL A METODIKA

V retrospektivní studii jsme hodnotili nestabilní skluzy u 20 pacientů (což představuje 25 % z celkového počtu 80 léčených skluzů), kteří byli přijati na kliniku v letech 2013 – červenec 2023 a byli léčeni zavřenou repozicí. Jako nestabilní skluzy byly označeny ty, kdy pacient nebyl po skluzu schopen zatížit postiženou končetinu ani s odlehčením o berlích (21). Chlapci i dívky byli rozloženi rovnoměrně (11:9), chlapci byli starší než dívky (v rozmezí 11–15 let, v průměru 13,4 let, dívky v rozmezí 10–12 let, v průměru 11,6 let). Převažovaly akutní skluzy na chronickém podkladě nad akutními skluzy v poměru 3:1. Stranové postižení bylo podobné (11 skluzů vpravo, 9 skluzů vlevo). Z hlediska stupně skluzu měřeného dle Southwicka v axiální projekci (epifýzo-diafyzární úhel) převažova-

ly skluzy 3. stupně nad 60 stupňů (12krát), 8krát byl skluz II. stupně (31–59 stupňů). Interval mezi skluzem a operací kolísal v rozmezí 6–240 hodin (v průměru za 81 hodin), pouze 5 pacientů bylo operováno do 24 hodin. Operační postup spočíval ve zhodnocení stability skluzu šetrnou manipulací končetinou na operačním sále pod rtg zesilovačem. Pokud byl při vyšetření patrný souhyb metafýzy s epifýzou, byl skluz považován za stabilní a byla zvolena jiná forma operační korekce (epifýzeodéza in situ u skluzů 1. stupně, korekční intertrochanterická osteotomie u 2. stupně a subkapitální osteotomie krčku u 3. stupně) a pacienti nebyli do tohoto souboru zařazeni. Výsledky operací stabilních skluzů byl publikován v roce 2020 (14). Pokud nebyl patrný souhyb mezi femurem a epifýzou, byl skluz považován za nestabilní a operátor šetrně v tahu za končetinu a vnitřní rotací a abdukci končetiny zreponoval metafýzu femuru na epifýzu tak, aby v předozadní projekci Kleinova linie protínala epifýzu femuru. V této poloze potom asistující lékař držel končetinu a operátor z krátkého řezu pod velkým trochanterem pod rtg zesilovačem zavedl přes krček femuru do epifýzy dva Kirschnerovy dráty v průměru 2,2 mm). Poté vyzkoušel pod rtg zesilovačem souhyb obou fragmentů femuru a pokud byl souhyb možný, převedl končetinu do abdukce a flexe v neutrální rotaci k posouzení repozice skluzu v axiální projekci a polohy drátů. Pokud repozice skluzu dosáhla v axiální projekci pozice kolem 30 stupňů, byla repozice označena za přijatelnou a operátor zavedl do epifýzy po vodicím drátu kanylovaný tahový šroub (obvykle spongiózní šroub průměru 6,5 mm, od roku 2020 speciální 7,5mm šroub podle předem změřené délky). K dodatečnému antirotacnímu efektu byl přes krček do epifýzy zaveden ještě jeden Kirschnerův drát síly 2,2 mm, který byl zkrácen a ohnut k diafýze femuru. Operátor se vždy snaží šroub i drát zavést nejlépe do středu epifýzy a vyhýbat se se supero-posteriornímu segmentu a infero-anteriornímu segmentu epifýzy, tak aby minimalizoval poškození cév vstupujících do epifýzy. Na závěr operace byl kyčelní kloub z předního přístupu punktován a fyziologickým/Ringerovým roztokem vypláchnut hematodem. Ve stejné anestezii byla u všech pacientů z krátké incize nad velkým trochanterem preventivně fixována epifýza na druhé straně, opět jedním tahovým šroubem a drátem. Pacient byl ponechán na lůžku obvykle 24–48 hodin a poté byla zahájena chůze s přísným odlehčením končetiny postižené skluzem na dobu 6 týdnů. Po 6 týdnech a klinické a rtg kontrole byla pacientům povolena zátěž 50 % váhy, po dalších 6 týdnech eventuálně plná zátěž, ale bez sportu. Běžné činnosti, včetně sportovní, jsou doporučeny obvykle až po 6 měsících od operace. Soubor pacientů se základními demografickými údaji je uveden v tabulce 1.

Klinické výsledky jsme hodnotili podle dvou skóre: 1. podle vlastní klasifikace Fakultní Nemocnice Bulovka skóre (FNB skóre), 2. podle modifikovaného skóre D'Aubigne a Postela (5). V této klasifikaci se hodnotí tři ukazatele v šestibodové škále:

Tab. 1. Demografické údaje

Table 1. Demographic data of the study population

Pacient	Pohlaví	Věk	Výška	Váha	BMI	Strana	Typ skluzu	Kontralat. skluz
J.P.	M	14	188	90	25,5	L	Ak/chron.	NE
S.M.	Ž	12	163	53	19,9	P	Akutní	NE
K.F.	M	14	167	55	19,7	P	Ak/chron.	NE
V.S.	Ž	12	151	61	26,8	P	Akutní	NE
Š.P.	Ž	12	178	89	28,1	L	Ak/chron.	NE
U.D.	M	14	178	73	23	P	Ak/chron.	NE
K.V.	Ž	12	163	98	36,8	P	Ak/chron.	NE
V.V.	M	13	167	70	25,1	L	Ak/chron.	NE
D.J.	M	14	162	82	31,3	L	Ak/chron.	NE
T.A.	Ž	10	164	56	20,8	P	Akutní	NE
B.J.	M	11	154	66	27,8	P	Ak/chron.	NE
Ž.T.	M	13	150	41	18,2	P	Ak/chron.	NE
G.A.	M	12	153	57	24,4	P	Ak/chron.	NE
M.T.	Ž	12	152	42	18,2	L	Ak/chron.	ANO
Š.T.	M	15	162	61	23,3	P	Akutní	ANO
V.J.	M	13	140	40	20,4	L	Ak/chron.	ANO
M.M.	M	15	145	50	23,8	L	Ak/chron.	NE
D.R.	Ž	12	165	68	25	L	Ak/chron.	NE
Š.T.	Ž	11	162	60	22,9	P	Ak/chron.	NE
K.J.	Ž	11	140	40	20,4	L	Akutní	NE

Vysvětlivky: Ak/chron – akutní na chronickém podkladě

Notes: Ak/chron – acute on chronic slip

- schopnost chůze (normální – 6 bodů ... několik kroků až nemožnost ... 1 bod),
- intenzita bolesti (žádná – 6 bodů ... intenzivní stálá – 1 bod) a
- celkový rozsah pohybu v kyčelním kloubu (211–260° – 6 bodů...0–30° – 1 bod).

Výsledek je potom klasifikován jako: výborný (17–18 bodů), dobrý (15–16 bodů), uspokojivý (12–14 bodů) a neuspokojivý (<12 bodů).

Ve vlastní klasifikaci FNB skóre posuzujeme výsledky v pěti stupních jako výborné, velmi dobré, dobré, uspokojivé a neuspokojivé podle následujících klinických kritérií a radiologického kritéria:

1. omezení aktivity (žádné – 0 bodů, sportovní – 1 bod, běžné denní činnosti – 2 body);
2. maximální pasivní vnitřní rotace v 90. flexi v kyčli (20 stupňů a více – 0 bodů, 0–19 stupňů – 1 bod, < 0 stupňů – 2 body);
3. zkrat končetiny (<1 cm – 0 bodů, <2 cm – 1 bod, > 2 cm – 2 body);
4. radiologické známky avaskulární nekrózy v minimálním odstupu devět měsíců od operace: (žádná – 0 bodů, částečná – 2 body, kompletní – 3 body); radiologické známky FAI – 2 body.

Součtem bodů ze všech uvedených kritérií jsou výsledky hodnoceny takto: výborný – 0 bodů, velmi dobrý: 1–2 body, dobrý – 3 body, uspokojivý – 4 body, neuspokojivý – více než 4 body.

V radiologickém hodnocení jsme dále sledovali:

1. dosaženou korekci skluzu v axiální projekci ve stupních;
2. velikost úhlu alfa (30) v axiální projekci (obr. 1);
3. známky FAI podle prominence přechodu hlavice v krček.

VÝSLEDKY

Klinické a radiologické hodnocení jsou uvedeny v tabulce 2. Časně komplikace ve smyslu infekce nebo selhání fixace (s výjimkou nekrózy epifyzy a prominence šroubů do kloubu) jsme v souboru nezaznamenali. Ve všech případech došlo k požadované epifyzeodéze proximálního femuru. Doba sledování byla v rozmezí 9–84 měsíců, v průměru 36 měsíců, poté pacienti vzhledem k absenci potíží na kontrolní vyšetření nedocházeli. V FNB skóre jsme zjistili: 10 výborných výsledků (50 %, obr. 1), třikrát velmi dobré výsledky (15 %), pětkrát dobré výsledky (25 %) a dva neuspokojivé výsledky (10 %). Podle skóre dle D'Aubigne-Postela jsme zjistili výborné výsledky 14krát, dobré výsledky čtyřikrát a neuspokojivé výsledky dvakrát (10%).

V radiologickém hodnocení jsme dosáhli korekce následně (tab. 2): postavení epifyzy do 20 stupňů u pěti pacientů, postavení do 30 stupňů u 10 pacientů a postavení v rozmezí 30–35 stupňů u pěti pacientů. Úhel alfa dosáhl v souboru průměrně 63 stupňů s rozmezím 45–

Tab. 2. Výsledky klinické a radiologické

Table 2. Clinical and radiological results

Pacient	Stupeň skluzu	Skluz AX st. před OP	Výsledek AX st. po OP	Úhel alfa	Interval do OP (hodiny)	Doba sledování (měsíce)	Radiologické hodnocení	Skóre FNB body	Skóre D'Aubigne body	Výsledek celkově
J.P.	III	90	25,5	60	72	84	AVN kompletní	5	8	neuspokojivý
S.M.	II	53	19,9	51	24	60	zhojeno	0	18	výborný
K.F.	III	82	20	45	6	36	zhojeno	0	18	výborný
V.S.	III	71	27	51	48	36	zhojeno	0	18	výborný
Š.P.	III	83	28	63	24	48	FAI-remodelace	0	18	výborný
U.D.	III	66	38	88	48	84	FAI	2	16	velmi dobrý
K.V.	II	40	26	64	72	48	FAI	2	16	velmi dobrý
V.V.	III	62	18	69	168	30	zkrat krčku	1	18	velmi dobrý
D.J.	II	59	27	66	120	28	zhojeno	0	18	výborný
T.A.	II	35	26	53	24	12	zhojeno	0	18	výborný
B.J.	II	31	13	71	144	12	FAI	2	18	velmi dobrý
Ž.T.	III	66	34	78	240	36	FAI	2	16	velmi dobrý
G.A.	III	68	31	71	240	12	zhojeno	2	18	velmi dobrý
M.T.	III	65	31	76	120	36	AVN kompletní	5	8	neuspokojivý
Š.T.	III	63	29	56	96	24	zhojeno	0	18	výborný
V.J.	II	49	22	83	48	24	zkrat krčku	2	16	velmi dobrý
M.M.	II	45	29	64	36	12	zhojeno	0	18	výborný
D.R.	II	48	32	55	36	12	FAI	2	18	velmi dobrý
Š.T.	III	82	25	51	48	8	zhojeno	0	18	výborný
K.J.	III	80	16	50	8	7	zhojeno	0	18	výborný

Vysvětlivky: OP – operace, AX – axiální, st. – stupně, AVN – avaskulární nekróza, FNB – Fakultní nemocnice Bulovka, FAI – femoroacetabulární impingement
 Notes: OP – surgery, AX – axial, st. – degree, AVN – avascular necrosis, FNB – Bulovka University Hospital, FAI – femoroacetabular impingement

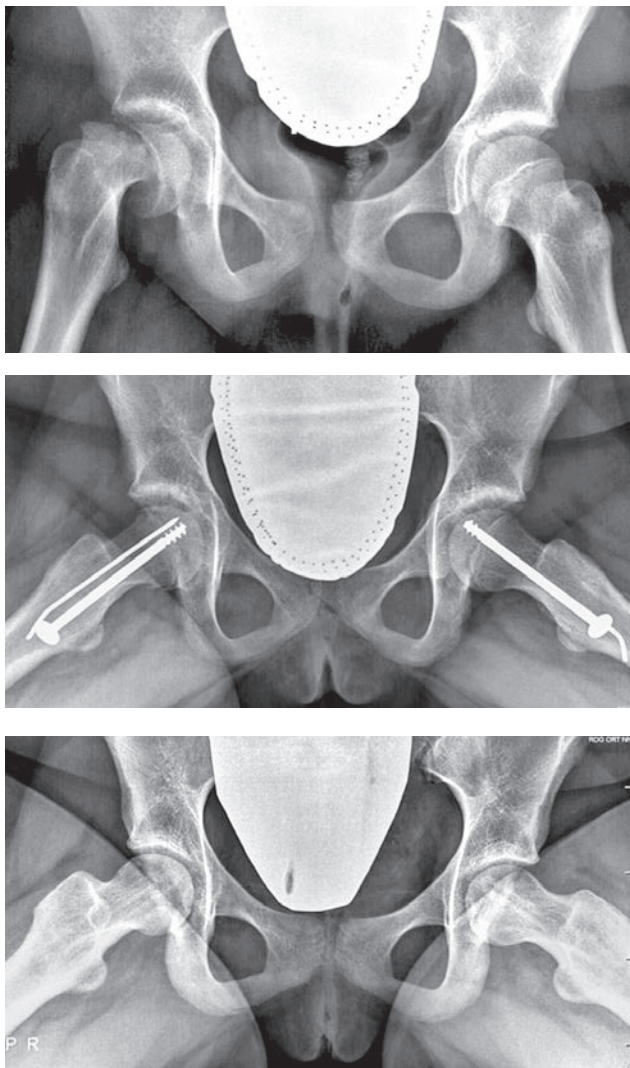
88 stupňů. Krajiní vysoké hodnoty alfa-úhlu odpovídaly zmenšené dosažené korekci nad 30 stupňů. Z hlediska nejzávažnějšího radiologického ukazatele – avaskulární nekrózy jsme 18krát žádnou nekrózu neprokázali, ale dvakrát došlo k nekróze významné části epifýzy s projevy do 6 měsíců od operace, což představuje 10 %. Následkem byla výrazná deformita epifýzy omezující pohyb. Možné příčiny budou uvedeny v diskusi. Z hlediska reziduálních deformit jsme šestkrát zaznamenali FAI typu CAM léze zevního typu (impakční) způsobené prominencí předního okraje krčku femuru. U jedné pacientky došlo ke kompletní remodelaci ventrální prominence krčku femuru do čtyř let po operaci (obr. 2) bez klinických a radiologických známek FAI. U této pacientky přetrvávala pouze dorzální prominace okraje epifýzy, která byla asymptomatická. U zbylých pacientů s FAI u tří z nich bylo výsledné postavení epifýzy větší než 30 stupňů (obr. 3). Tato deformita odpovídala omezení vnitřní rotace v kyčli, v době vyšetření nebyla bolestivá. Přetrvávající FAI vedl k hodnocení výsledku dobrý. Dvakrát jsme zaznamenali zkrácení krčku větší než 1 cm s relativním přerůstem velkého trochanteru. Žádný z pacientů v průběhu sledování neakceptoval navržené chirurgické řešení reziduálních deformit. Výjimkou byli oba pacienti s avaskulární nekrózou epifýzy, u jednoho z nich byla implantována en-

doprotéza ve věku 27 let, druhá pacientka ještě neukončila růst a endoprotéza zatím nebyla provedena.

DISKUSE

Výsledky operací našeho souboru ukázaly, že jsme dosáhli 10 výborných výsledků (50 %, obr. 1), třikrát velmi dobré výsledky (15 %), pětkrát dobré výsledky (25 %) a dva neuspokojivé výsledky (10 %) podle vlastního bodovacího skóre. Podle skóre dle D'Aubigne-Postela jsme zjistili výborné výsledky 14krát, dobré výsledky čtyřikrát a neuspokojivé výsledky dvakrát (10%). Naše hypotéza se potvrdila, protože naše klinické a radiologické výsledky jsou srovnatelné a lepší ve srovnání s publikovanými výsledky zavřené repoziční i otevřené repoziční z chirurgické luxace kyčelního kloubu a incidence avaskulárních nekrosů v našem souboru nepřesáhla v literatuře publikované údaje.

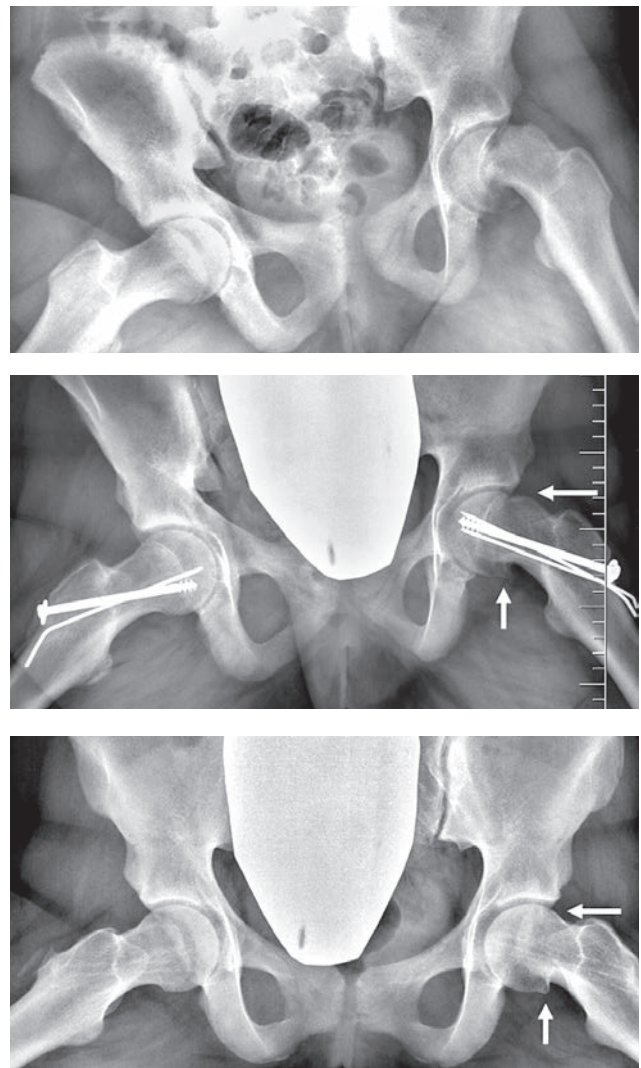
Výborné výsledky byly dosaženy tam, kde nastala repoziční skluzu pod 30 stupňů a nenastala avaskulární nekróza. Prominence na hranici epifýzy a metafýzy (off-set hlavice krček) vedla k femoroacetabulárnímu impingementu u jednoho pacienta, ale tato prominace se růstem zremodelovala, a tudíž nevedla k snížení hodnocení. Velmi dobré a dobré hodnocení u osmi pacientů bylo spojeno čtyřikrát s korekcí skluzu nad hranici 30



Obr. 1. a – axiální snímek akutního skluzu 3. stupně vpravo (71°), dívka, 12 let; b – axiální snímek za 6 týdnů po zavřené repozici vpravo do 27° a oboustranné epifyzeodéze; c – axiální snímek 3 roky po operaci a odstranění kovového materiálu. Skluz zhojen bez známek AVN a FAI.

Fig. 1. a – axial view of acute slip grade 3 on the right (71°), girl, age 12 years; b – axial view 6 weeks after closed reduction right to 27° and bilateral epiphyseodesis; c – axial view 3 years after surgery and removal of metallic material. Slip healed without AVN and FAI.

stupňů, s čímž souvisel následný femoroacetabulární impingement (pět pacientů), zkrat krčku v této skupině byl dvakrát a opět nebyla zaznamenána avaskulární nekróza. Dva neuspokojivé výsledky (10%) byly spojeny s avaskulární nekrózou a následnou deformací kyčelního kloubu. Dle dosažených výsledků jsme tedy byli úspěšnější, než jsou výsledky recentně publikovaných souborů po šetrné „náhodné“ repozici skluzu (17, 26, 29, 34), kde procento avaskulární nekrózy dosahovalo až 28 %. Protože se v našem souboru avaskulární nekróza neprojevovala klinicky ani radiologicky u pacientů po minimální době sledování devíti měsíců, předpokládáme, že avaskulární nekróza v souvislosti s operačním zákrokem již nenastane.

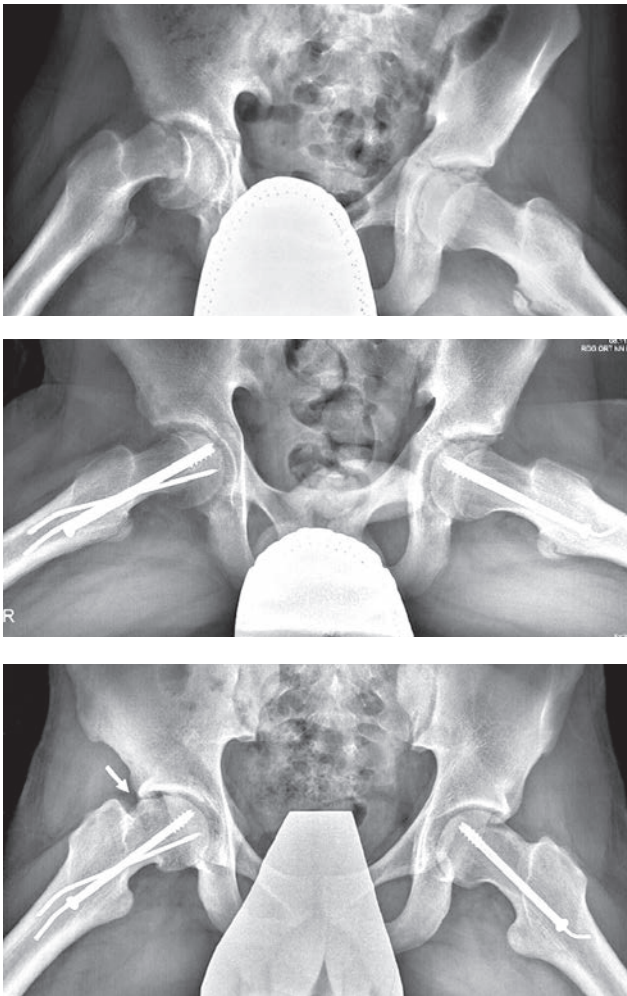


Obr. 2. a – akutní skluz na chronickém podkladě 3. stupně vlevo (83°) v axiální projekci, dívka, 12 let; b – axiální projekce 12 týdnů po repozici skluzu vlevo do 28° a oboustranné epifyzeodéze, prominence krčku femoru ventrálně (vodorovná šipka) a prominence epifyzy dorzálně (šipka); c – axiální projekce 4 roky po operaci a odstranění kovového materiálu. Remodelace ventrální prominence krčku levého femoru (horizontální šipka), prominence dorzálního okraje epifyzy (vertikální šipka).

Fig. 2. a – acute on chronic slip of grade 3 on the left (83°) in axial view, girl, age 12 years; b – axial view 12 weeks after reduction of the slip on the left to 28° and bilateral epiphyseodesis. Ventral bump of femoral neck (horizontal arrow) and dorsal prominence of the epiphysis (vertical arrow); c – axial view 4 years after surgery and removal of the metallic material. Remodelling of prominence of femoral neck (horizontal arrow), dorsal prominence of the epiphysis (vertical arrow).

Silnou stránkou této studie je skutečnost, že metodický postup léčení nestabilních skluzů byl jednotný, i když skluzy operovali všichni autoři studie.

Slabší stránky studie jsou následující: je retrospektivní a monocentrická a počet pacientů je hraniční a nejkratší doba sledování zatím nedosahuje 12 měsíců. Počet pacientů se ale neliší od dalších monocentrických



Obr. 3. a – axiální snímek akutního skluzu na chronickém podkladě 3. stupně vpravo (66°), chlapec, věk 13 let; b – axiální snímek 6 týdnů po zavřené repozici skluzu do 34° a oboustranné epifyzeodéze; c – axiální snímek 4 roky po operaci, skluz zhojen bez AVN, prominence okraje krčku a FAI typu CAM vpravo (šipka).

Fig. 3. a – axial view of acute on chronic slip grade 3 on the right (66°), boy, age 13 years; b – axial view 6 weeks after closed reduction of the slip to 34° and bilateral epiphyseodesis; c – axial view 4 years after surgery, slip healed without AVN, prominence of femoral neck and FAI type CAM on the right (arrow).

studií při relativně nízké incidenci nestabilních skluzů (38).

Je známo, že nestabilní skluzy jsou spojeny s vyšším rizikem komplikací a osteonekrózy (23, 26, 38). Osteonekróza může být způsobena přímým poškozením cév skluzem a dále intaraartikulárním hematodem, který může vést k tamponádě cév a snížení perfuze epifyzy, i když existují kontroverzní názory na efekt dekomprese kloubního pouzdra na výskyt nekrózy (17). Jak bylo zmíněno v úvodu, jsou názory na léčení nestabilních skluzů stále nejednotné. Někteří autoři preferují jen fixaci skluzu in situ bez pokusu o repozici a očekávají postupnou remodelaci (11, 27). V USA je podle

multicentrické studie POSNA stále nejpopulárnější metodou „náhodná“ repozice a perkutánní fixace epifyzy a dekomprese kloubního pouzdra (34). Dále je stále uznávána metoda šetrné manuální repozice skluzu z předního nebo anterolaterálního přístupu do kloubu dle Parsche et al. (28), protože brání nadměrné korekci a odtržení cév a riziko avaskulární nekrózy je velmi nízké (5 %). Na druhé straně stojí metoda anatomické repozice epifyzy modifikovanou Dunnovou osteotomií z chirurgické luxace kyčelního kloubu popsaná Ganzem et al. (10) a Leunigem et al. (20), která má zajistit bezpečnost prokrvení epifyzy za kontroly přívodných cév v periostálním retinakulárním flapu. Novější studie ale prokázaly, že výskyt avaskulární nekrózy i při této metodě dosahuje až 26 % (9, 12, 16, 26, 37, 23, 38) a je srovnatelná s výsledky „náhodné“ repozice a perkutánní fixací epifyzy. Závažnou, téměř kompletní avaskulární nekrózu u dvou pacientů našeho souboru nelze jednoznačně vysvětlit. Oba dva byli odesláni k léčení ze vzdálenějších oblastí České republiky. U jednoho pacienta (J.P.) skluz dosáhl 90 stupňů a interval do operace byl 72 hodin. U druhé pacientky (MT) s nekrózou dosahoval skluz 65 stupňů a odstup do operace byl 120 hodin. U pacientů našeho souboru s 3. stupněm skluzu bez avaskulární nekrózy byl interval do operace průměrně 102 hodin. Časový interval do operace byl způsoben především opožděným překladem pacienta z jiného pracoviště. Z výsledků našeho souboru se proto můžeme pouze dohadovat o příčině avaskulární nekrózy – zda nastala přímým poškozením cév skluzem, tamponádou nitrokloubním hematodem nebo „pokusem“ o repozici skluzu na předešlém pracovišti nebo repozicí skluzu na našem pracovišti. Jednoznačně ale doporučujeme operační řešení nestabilních skluzů v co nejkratší době; pokud by nebylo možné operační řešení akutně zajistit, doporučujeme odlehčovací punkci hemartrosu kyčelního kloubu. To potvrzuje i studie japonských autorů, kteří zaznamenali nejnižší počet avaskulárních nekróz po zavřené repozici skluzu do 24 hodin (17) a potvrdili výsledky starší studie Petersona et al. (29).

Dalším problémem po „náhodné“ repozici skluzu zavřenou metodou je přetrvávající anatomická deformita přechodu epifyza-krček, která vede k femoroacetabulárnímu impingementu typu CAM. Ten vede k časnému degenerativním změnám kloubní chrupavky a rozvoji artrózy (27). V našem souboru jsme známky FAI zaznamenali u šesti pacientů, u jednoho se prominence na hranici hlavičky-krček remodelovala růstem, u dalších přetrvávala. Pacienti však byli v běžném pohybovém režimu asymptomatictí, což potvrzuje i práce francouzských autorů (26), kteří prokázali v multicentrické studii, že pokud byla výsledná repozice skluzu pod 35 stupňů, neměli pacienti po 10 letech známky artrózy. Přesto jsme našim pacientům navrhli operační řešení, které všichni odmítli. Je tedy zřejmé, že naše metoda zavřené repozice skluzu do „příjemné“ polohy epifyzy a její fixace tahovým šroubem a následná epifyzeodéza má své limity, což je právě deformita s rozvojem FAI a zkratem krčku. Tomu by pravděpodobně bylo

možné předejít použitím implantátů, které fixují epifýzu bez epifyzeodézy, čímž je umožněna remodelace deformity růstem (6, 27).

ZÁVĚR

Z výsledků našeho souboru pacientů operovaných pro nestabilní skluzu zavřenou repozicí a fixací epifýzy tahovým šroubem a odlehčující punkcí hemartrosu kyčelního kloubu vyplývá, že se jedná o účinnou a relativně bezpečnou metodu léčení s nízkým procentem komplikací. Doporučujeme včasné a šetrné léčení těchto skluzů na pracovištích se zkušenostmi s léčením coxa vara adolescentium. Limitující pro tuto metodu je možnost rozvoje femoroacetabulárního impingementu při přetrvávající reziduální deformitě přechodu epifýza-krček. Té lze pravděpodobně předejít volbou fixujícího implantátu, který zajistí stabilitu epifýzy bez epifyzeodézy, a tím umožní remodelaci deformity růstem a spontánní uzávěr růstové ploténky po ukončení růstu. Stále diskutabilní je otázka, zda je zavřená repozice bezpečnou metodou z hlediska avaskulární nekrózy. Výsledky našeho souboru zavřených repozic přinášejí velmi dobré výsledky s relativně nízkým rizikem AVN a jsou z tohoto pohledu srovnatelné s výsledky repozic při chirurgické luxaci kyčelního kloubu.

Literatura

- Akiyama M, Nakashima Y, Kitano T, Nakamura T, Takamura K, Kohno Y, Yamamoto T, Motomura G, Ohishi M, Hamai S, Iwamoto Y. Remodelling of femoral head-neck junction in slipped capital femoral epiphysis: a multicenter study. *Int Orthop*. 2013;37:2331–2336.
- Alves C, Steele M, Narayanan U, Howard A, Alman B, Wright JG. Open reduction and internal fixation of unstable slipped capital femoral epiphysis by means of surgical dislocation does not decrease rate of avascular necrosis: a preliminary study. *J Child Orthop*. 2012;6:277–283.
- Aprato A, Leunig M, Massé A, Slongo T, Ganz R. Instability of the hip after anatomical re-alignment in patients with slipped capital femoral epiphysis. *Bone Joint J*. 2017;99-B:16–21.
- Bittersohl B, Hosalkar HS, Zilkens C, Krauspe R. Current concepts in management of slipped capital femoral epiphysis. *Hip Int*. 2015;25:104–114.
- D'Aubigne RM, Postel M. Functional results of hip arthroplasty with acrylic prosthesis. *J Bone Joint Surg Am*. 1954;36:451–475.
- Falciglia F, Aulisa AG, Giordano M, Guzzanti V. Fixation in slipped capital femoral epiphysis avoiding femoro-acetabular impingement. *J Orthop Surg Res*. 2017;12:163.
- Fisch JB. Cuneiform osteotomy of the femoral neck in the treatment of slipped capital femoral epiphysis. A follow-up note. *J Bone Joint Surg Am*. 1994;76:46–59.
- Fraitzl CR, Käfer W, Nelitz M, Reichel H. Radiological evidence of femoroacetabular impingement in mild slipped capital femoral epiphysis. A mean follow-up of 14.4 years after pinning in situ. *J Bone Joint Surg Br*. 2007;89:1592–1596.
- Galletta C, Aprato A, Giachino M, Brunenghi GM, Boero S, Turchetto L, Masse A. Modified Dunn procedure versus percutaneous pinning in moderate/severe stable slipped capital femoral epiphyses. *Hip Int*. 2022;32:813–819.
- Ganz R, Gill TJ, Gautier E, Ganz K, Krügel N, Berlemann U. Surgical dislocation of the adult hip a technique with full access to the femoral head and acetabulum without the risk of avascular necrosis. *J Bone Joint Surg Br*. 2001;83: 1119–1124.
- Haglund G. Always wait for remodeling, even in severe slips. *Slipped capital femoral epiphysis*. Cross-fire discussion, EFORT, Berlin 2016, p. 33.
- Cheok T, Smith T, Berman M, Jennings M, Willaims K, Poonnoose PM, Rawat J, Foster J. Is the modified Dunn's procedure superior to in situ fixation? A systematic review and meta-analysis of comparative studies for management of moderate and severe slipped capital femoral epiphysis. *J Child Orthop*. 2022;16:27–34.
- Chen RC, Schoenecker PL, Dobbs MB, Luhmann SJ, Szymanski DA, Gordon JE. Urgent reduction, fixation, and arthrotomy for unstable slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop*. 2009;29:687–693.
- Chomiak J, Ošťádal M, Dungal P. Střednědobé výsledky léčení skluzů těžkého stupně při coxa vara adolescentium bez chirurgické luxace kyčelního kloubu. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2019; 86:23–32.
- Ibrahim T, Mahmoud S, Riaz M, Hegazy A, Little DG. Hip decompression of unstable slipped capital femoral epiphysis: A systematic review and meta-analysis. *J Child Orthop*. 2015;9:113–120.
- Karagüven D, Demir P, Yüksel S, Ömeroglu H. A Delphi consensus study on the treatment of slipped capital femoral epiphysis: Considerable consensus in mild and moderate slips and limited consensus in severe slips. *J Child Orthop*. 2023;17:299–305.
- Kohno Y, Nakashima Y, Kitano T, Irie T, Kita A, Nakamura T, Endo H, Fuji Y, Kuroda T, Mitani S, Kitoh H, Matsutshita M, Hattori T, Iwata K, Iwamoto Y. Is the timing of surgery associated with avascular necrosis after unstable slipped capital femoral epiphysis? A multicenter study. *J Orthop Sci*. 2017;22:112–115.
- Lee CB, Matheney T, Yen YM. Case reports. Acetabular damage after mild slipped capital femoral epiphysis. *Clin Orthop Relat Res*. 2013;471:2163–2172.
- Leunig M, Casillas MM, Hamlet M, Hersche O, Noetzi H, Slongo T, Ganz R. Slipped capital femoral epiphysis. Early mechanical damage to the acetabular cartilage by a prominent femoral epiphysis. *Acta Orthop Scand*. 2000;71:370–375.
- Leunig M, Slongo T, Kleinschmidt M, Ganz R. Subcapital correction osteotomy in slipped capital femoral epiphysis by means of surgical hip dislocation. *Oper Orthop Traumatol*. 2007;4:389–410.
- Loder RT, Richards BS, Shapiro PS, Reznick LR, Aronson DD. Acute slipped capital femoral epiphysis: the importance of physeal stability. *J Bone Joint Surg Am*. 1993;75:134–140.
- Maeda S, Kita A, Funayama K, Kukubun S. Vascular supply to slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop*. 2001;21:664–667.
- Maranho DA, Novais E. Pediatric hip disorders, in: Parvizi J. Orthopaedic knowledge update 13, AAOS, Wolters Kluwer Health, 2020.
- Millis MB, Novais EN. In situ fixation for slipped capital femoral epiphysis. Perspectives in 2011. *J Bone Joint Surg Am*. 2011;93:46–51.
- Nectoux E, Décaudain J, Accadbled F, Hamel A, Bonin M, Gicquel P. Evolution of slipped capital epiphysis after in situ screw fixation at a mean 11 years follow-up: a 222 case series. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2015;101:51–54.
- Novais EN, Maranho DA, Heare T, Sink E, Carry PM, O'Donnell C. The modified Dunn procedure provides superior short-term outcomes in the treatment of the unstable slipped capital femoral epiphysis as compared to the inadvertent closed reduction and percutaneous pinning: A comparative clinical study. *Int Orthop*. 2019;43:669–675.
- Ortengren J, Peterson P, Svensson J, Tiderius CJ. Persisting CAM deformity is associated with early cartilage degeneration after Slipped Capital Femoral Epiphysis: 11-year follow-up including dGEMRIC. *Osteoarthritis Cartilage*. 2018;26:557–563.
- Parsch K, Weller S, Parsch D. Open reduction and smooth Kirschner wire fixation for unstable slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop*. 2009;29:1–8.
- Peterson MD, Weiner DS, Green NA, Terry CL. Acute slipped capital femoral epiphysis: the value and safety of urgent manipulative reduction. *J Pediatr Orthop*. 1997;17:648–654.

30. Phillips SA, Griffiths WEG, Clarke NMP. The timing of reduction and stabilization of the acute, unstable, slipped capital femoral epiphysis. *J Bone Joint Surg Br.* 2001;83:1046–1049.
31. Sankar WN, Vanderhave KL, Matheney Y, Herrera-Soto JA, Karlen JW. The modified Dunn procedure for unstable slipped capital femoral epiphysis: a multicenter perspective. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95:585–589.
32. Sibinski M, Synder M, Borowski A, Grzegorzewski A. Remodeling after in situ pinnig for slipped capital femoral epiphysis. *Chir Nazradow Ruchu Ortop Pol.* 2004;69:321–324.
33. Souder CD, Bomar JD, Wenger DR. The role of capital realignment versus in situ stabilization for the treatment of slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop.* 2014;34:791–798.
34. Thawrani DP, Feldman DS, Sala DA. Current practice in the management of slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop.* 2016;36:27–37.
35. Upasani VV, Matheney TH, Spencer SA, Kim YJ, Millis MB, Kasser JR. Complications after modified Dunn osteotomy for the treatment of adolescent slipped capital femoral epiphysis. *J Pediatr Orthop.* 2014;34:661–667.
36. Upasani VV, Birke O, Klingele KE, Millis MB. Iatrogenic hip instability is a devastating complication after the modified Dunn procedure for severe slipped capital femoral epiphysis. *Clin Orthop Relat Res.* 2017;457:1229–1235.
37. Venkatadass K, Prasad VD, Jain D, AlAhmadi NMM, Rajasekaran S. Is there a role for controlled repositioning and mini-open primary osteoplasty in the management of unstable slipped capital femoral epiphysis? *J Hip Preserv Surg.* 2022;9:211–218.
38. Veramuthu V, Munajat I, Islam MA, Mohd EF, Sulaiman AR. Prevalence of avascular necrosis following surgical treatment in unstable slipped capital femoral epiphysis (SCFE): a systematic review and metaanalysis. *Children (Basel).* 2022;9:1374.
39. Ziebart K, Leunig M, Slongo T, Kim YJ, Ganz R. Slipped capital femoral epiphysis: relevant pathophysiological findings with open surgery. *Clin Orthop Relat Res.* 2013;471:2156–2162.

Korespondující autor:

Prof. MUDr. Jiří Chomiak, CSc.

Ortopedická klinika 1. LF UK, IPVZ a FN Bulovka
Budínova 2

180 81 Praha 8

E-mail: jiri.chomiak@bulovka.cz