

Jak ovlivňuje typ luxace TEP kyčle výsledek léčby? Analýza souboru pacientů za období 1999–2020

How Does Affect the Type of Instability after Total Hip Arthroplasty the Outcomes? Our Experience between 1999 and 2020

J. ŠPIČKA¹, J. GALLO¹, K. LANGOVÁ²

¹ Ortopedická klinika Lékařské fakulty Univerzity Palackého a Fakultní nemocnice Olomouc

² Oddělení biometrie, Ústav lékařské fyziky a biofyziky, Univerzita Palackého v Olomouci

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

Dislocation is one of the most common early complications of total hip arthroplasty (THA). In this manuscript, 20 years of experience with the management of this complication are presented, particularly in relation to the type of instability.

MATERIAL AND METHODS

In the period between January 1999 and December 2020, at least one dislocation occurred in 157 of 8 286 (1.9%) THA patients, of which 117 dislocations (1.6%) in primary and 40 (3.4%) in revision THAs. Almost all patients were operated on from the anterolateral approach during the follow-up period. The type of dislocation was evaluated using the modified Dorr classification. In the first dislocations, conservative approach was usually opted for, except for cases with a clear malposition, irreducible or unstable hips after the reduction. The minimum follow-up period was 18 months (18–240). The success rate of the chosen treatment approach was assessed by means of standard statistical methods.

RESULTS

The total dislocation rate in the follow-up period was 1.6% for primary THAs and 3.4% for revision THAs. The dislocation rate was slightly higher between 1999 and 2009 compared to the following decade (2.1% versus 1.3% for primary THAs; $p=0.009$). The most common type of dislocation was the positional dislocation (62%), followed by dislocations due to a combination of causes (17%) and component malposition (11%). Treatment of dislocation was successful in a total of 130 patients (130/157; 83%). Even though a stable hip was achieved in 21 patients (13%), the functional outcome was unsatisfactory, and in 6 patients (4%) we failed to achieve a stable hip.

In the positional type of dislocation, the success rate of closed reduction following the first-time dislocation was 86.4% and a similar success rate was reported for reoperations in the first-time dislocations due to the malpositioned components (85.7%). In the second-time dislocation, the surgical therapy was significantly more reliable compared to closed reduction regardless of the type of dislocation (78.6% versus 46%). The treatment of dislocations following primary THAs showed comparable outcomes to those of the treatment of dislocations following revision THAs. Overall, the worst outcomes were achieved in patients with a combined type of dislocation. In total, the THA had to be removed in 11.5% of hips (18/157). The probability of final THA removal increased with the increasing order of dislocation.

DISCUSSION

In our group of patients, the dislocation rate in THA was comparable or lower than the published data. With the use of preventive measures, i.e. dual mobility cup or larger head diameters in high-risk patients, we managed to reduce the dislocation rate over time. The positional type of dislocation prevails in our group of patients just as in the previously published series, followed by instability from malposition of components. The modified Dorr classification is used to guide the treatment since it allows us not only to make good decision about the treatment modality but to some extent also to estimate the final outcome, particularly with respect to restoring a functional and stable hip.

CONCLUSIONS

The total dislocation rate was 1.6% for primary THAs and 3.4% for revision THAs. The first-time dislocation of the positional type shall be treated conservatively. Conversely, in the other types of dislocations and in recurrent dislocations, surgical treatment is more likely to achieve a good clinical outcome. The worst outcomes are to be expected in an instability due to combination of multiple causes, which leads to the removal of THA more often than in other types of dislocations. Also, the benefit of preventive measures in high-risk patients over time has been confirmed.

Key words: total hip arthroplasty, dislocation, Dorr's classification, treatment strategy, outcomes, complications.

ÚVOD

Luxace TEP kyčle se společně s infekcí dělí o pozici první až druhé nejčastější časné komplikace po implantaci primární totální endoprotézy (TEP) kyčle. Její četnost je vyšší po revizních operacích. Příznačné je, že většina luxací se odehraje během prvních dvou či tří měsíců od operace. Ne všechny luxace je možné řešit zavřenou repozicí, proto je luxace rovněž častým důvodem reoperace TEP kyčle. V USA se nestabilita stala v posledních letech nejčastějším důvodem k revizi TEP kyčle (30). Podle našeho Národního registru kloubních náhrad byla luxace příčinou 8,19 % (2850 z 34 828) všech reoperací TEP kyčle (období 2004–2022; údaje k 28. 6. 2022), a tím se ocitla na třetím místě žebříčku důvodů k reoperaci. Registr však neneviduje případy, které byly úspěšně zvládnuty zavřenou repozicí.

Luxace TEP kyčle je akutní ortopedický stav, který vyžaduje neodkladnou repozici současně s rozvahou o dalším postupu (7). V této souvislosti je rozhodujícím úkolem určit správně typ luxace. Nejvýznamnějším klasifikačním kritériem je předpokládaná příčina luxace (9, 33), která určuje následný postup. Stanovujeme ji na základě okolností vzniku luxace, informací o předchozí operaci, z rtg vyšetření postižené kyčle před a po repozici, případně z CT vyšetření kyčle po repozici. Zásadní roli hraje dojem získaný při repozici, resp. testování kyčle pod miniskopem (34). Dále třídíme luxace podle směru dislokace hlavičky a časového hlediska (akutní, pozdní, chronické).

Přestože luxace TEP doprovází endoprotetiku kyčle od počátku a její incidence je relativně vysoká, existuje v literatuře poměrně malý počet studií posuzujících dlouhodobé výsledky léčby této obávané komplikace. Primárním cílem terapie luxovaných TEP kyčle je obnovit stabilitu kyčle, tzn. hlavním kritériem úspěšnosti léčebného postupu je četnost recidiv luxace. Sekundárně hodnotíme funkci kyčle a spokojenost pacienta s výsledkem. Cílem našeho sdělení je prezentovat více než 20leté zkušenosti s terapií luxace TEP kyčle na našem pracovišti a na tomto základě doporučit optimální léčebný postup.

MATERIÁL A METODIKA

Pacienti

Celkem bylo mezi 1. lednem 1999 až 31. prosincem 2020 implantováno na našem pracovišti 8 286 implantací totální endoprotézy kyčle u 4 856 žen a 3 430 mužů. Primární TEP byla implantována 7 119x a revizní TEP (výměna části nebo celé endoprotézy) byla provedena u 1 167 pacientů. Průměrný věk v době operace činil 65,7 roku (12,4–94,2 let, SD 11,0 roku). Do souboru luxací byly zařazeni všichni pacienti, u nichž došlo k úplné luxaci TEP kyčle ve sledovaném období. Pacient s luxací TEP kyčle byl akutně přijat k zavřené repozici v analgosedaci či krátkodobé anestezii (méně často byl po zakloubení převezen z jiného pracoviště). Po repozici jsme vždy vyhodnotili dosavadní historii, typ

luxace, stabilitu, repoziční fenomén, charakteristiky pacienta, případně jsme si doplnili další vyšetření (CT) a navrhli definitivní léčebný postup (podrobnosti viz níže). Současně byl pacient zadán do našeho registru luxací TEP kyčle a následně sledován. Vedení registru a práce s daty se řídí ustanoveními a etickými pravidly schválenými etickou komisí FN Olomouc.

Určení typu nestability

Na našem pracovišti používáme Dorrovu klasifikaci, kterou jsme si přizpůsobili podle vlastních zkušeností (tab. 1). Při stanovování typu nestability vycházíme z anamnézy, klinického vyšetření, informací o postižené kyčli (včetně typu a velikosti implantátu) a rozboru okolností vzniku luxace (při jaké činnosti k luxaci došlo, odhad velikosti luxačního násilí, určení směru luxace apod.). Při rozhodování o dalším postupu bereme v úvahu i stav pacienta, včetně posouzení jeho kognitivních funkcí a schopnosti dlouhodobé spolupráce.

Součástí standardního protokolu u komplikací TEP je rentgenologické vyšetření. Provádíme přehledný snímek pánve a postižené kyčle. Postavení jamky hodnotíme na AP snímku podle Lewinneka (18). Centrum rotace určujeme z předozadního snímku pánve (24). Na AP snímku posuzujeme usazení dříku ve frontální rovině (valgozita – neutrální postavení – varozita) a současně výšku usazení dříku podle vztahu ke spojnici malých trochanterů v porovnání s druhostranným kloubem. Významné je určení femorálního offsetu ve vztahu k centru otáčení kyčle, resp. Köhlerově figuře (15). Napětí měkkých tkání lze orientačně odhadnout dopočítáním výšky centra rotace, resp. z usazení hlavičky v porovnání s druhostrannou kyčlí. Posuzujeme rovněž držení implantátu v kostním lůžku a rozhraní mezi protézou a kostí (13). Rotaci dříku vůči transepikondylární linii kolena, resp. vůči jamce rutinně nestanovujeme. V případě nejasností doplňujeme po zakloubení CT vyšetření.

Terapie

Pacienty s luxací TEP kyčle přijímáme k hospitalizaci. Po nezbytném vyšetření provádíme co nejdříve

Tab. 1. Dorrova klasifikace luxace TEP (Dorr, Wolf et al. 1983), k níž jsme navíc přidali typ IV

Table 1. Dorr's classification of dislocations following THA (Dorr, Wolf et al. 1983) with type IV added by us

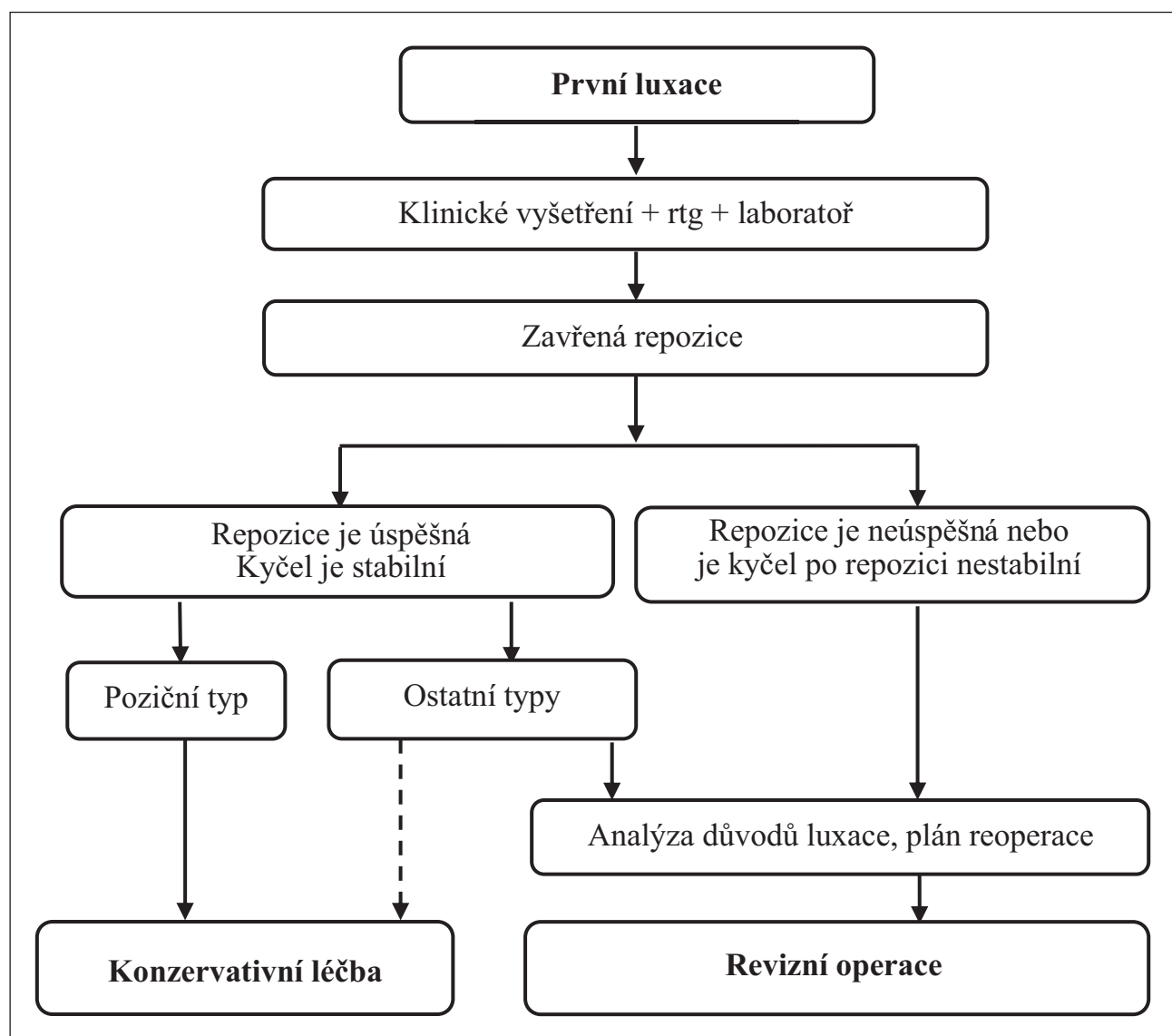
Typ:	
I.	Poziční
II.	Z dysbalance měkkých tkání
	a) trochanterická
	b) vysoké centrum rotace
	c) nadměrné zkrácení krčku femuru
III.	Z nevyhovující orientace komponent
	a) acetabulární
	b) femorální
IV.	Z kombinace příčin (obvykle současně II. + III. typ)

zavřenou repozici luxované kyčle (viz níže). Jako definitivní výkon zůstává zavřená repozice u první luxace I. typu. V minulosti jsme takto postupovali také u prvních luxací II. až IV. typu sdružených s méně závažnou malpozicí komponent. Podmínkou byla stabilní kyčel při dynamickém vyšetření po repozici. K operačnímu řešení jsme indikovali pacienty, které se nám nepodařilo zavřeně zakloubit, resp. u nichž zůstávala kyčel i po repozici snadno luxovatelná, dále pacienty s příliš volnou kyčlí, s malpozicí komponent, s nedostatečným offsetem, nálezem impingementu či interpozita. K revizní operaci jsme přistupovali ochotněji u recidiv luxace. V posledních letech postupujeme algoritmicky (obr. 1 a 2), ačkoliv při rozhodování zohledňujeme také celkový stav pacienta, jeho kognitivní a motorické funkce.

Zavřená repozice

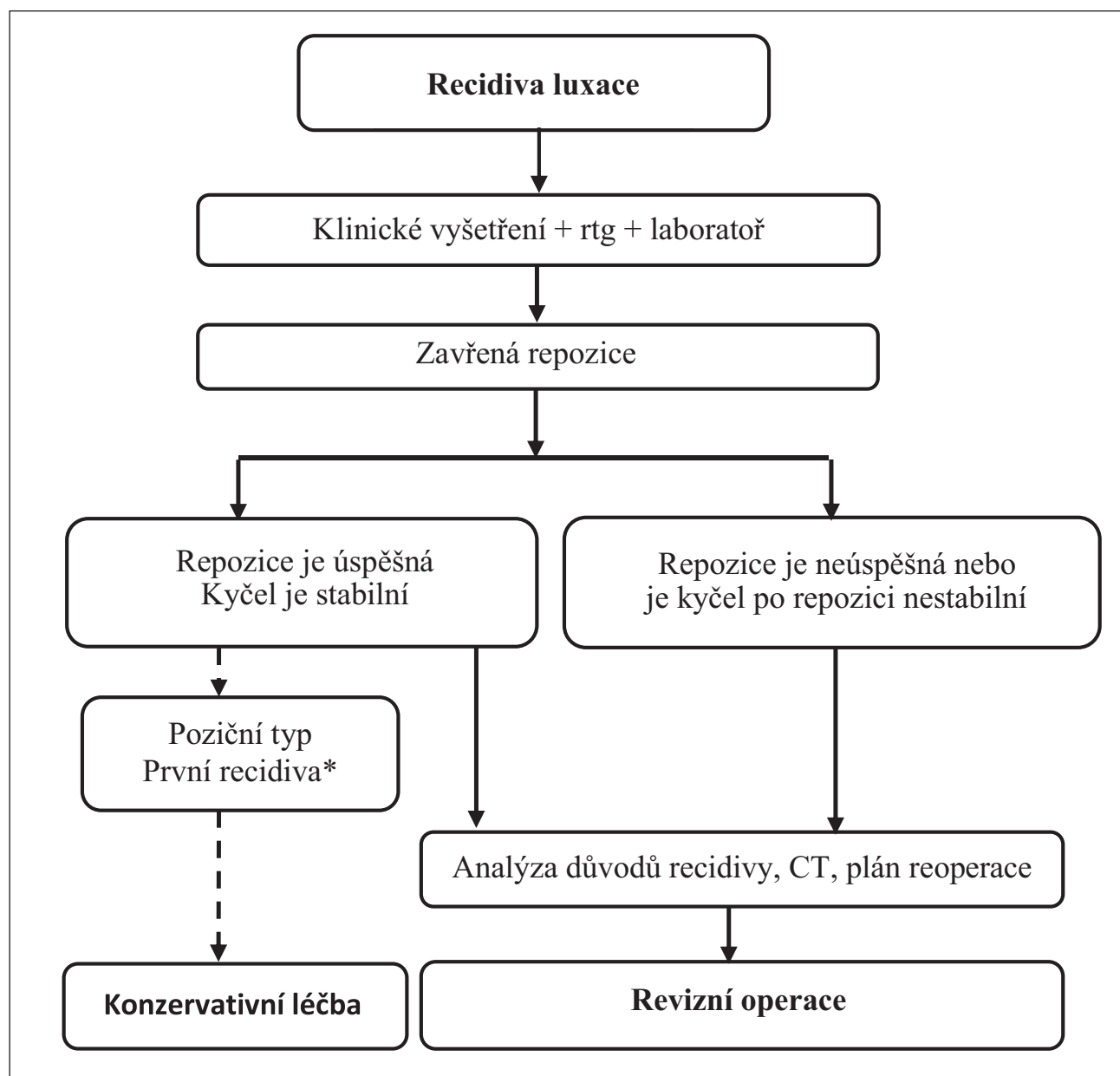
Repozici dělají obvykle dva lékaři, případně lékař a sanitář, a to v analgosedaci anebo celkové anestezii a s kontrolou rentgenového zesilovače. První provádí v tahu repoziční manévr, zatímco druhý obvykle fixuje pánev (37). Za zásadní považujeme dojem získaný při zakloubení a následném rentgenovém vyšetření, kdy posoudíme získanou stabilitu implantátu, napětí měkkých tkání (push-pull testem), případně můžeme odhalit impingement či interpozitum bránící úplné repozici a dosažení dynamicky stabilní kyčle. Vzácným nálezem je vytažení dříku z cementového toulce (obr. 3).

V minulosti jsme pacienty po repozici nechávali odležet dva až tři týdny do naměření a vyrobení individuální ortézy. V současnosti máme k dispozici komerčně vyráběné kyčelní ortézy a odležení není nutné. Příklá-



Obr. 1. Znáznornění postupu, který v současnosti uplatňujeme u pacientů s první luxací TEP kyčle; přerušovaná čára = prováděné, ale nepreferované řešení.

Fig. 1. Graphical representation of the therapeutic approach currently applied in our patients with the first-time dislocation following THA; dashed line = performed, but not preferred treatment.



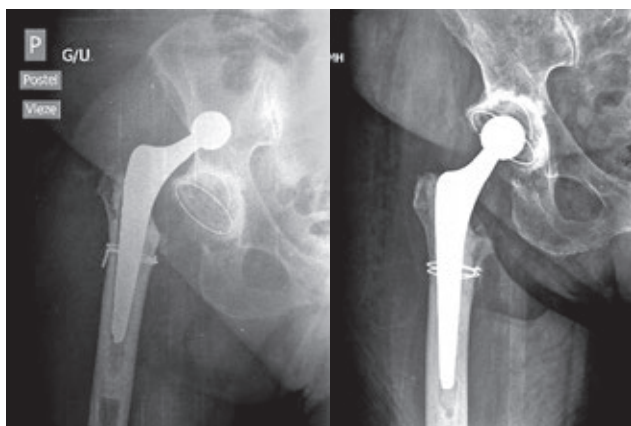
Obr. 2. Znáznornění postupu, který volíme u pacientů s recidivou luxace TEP kyčle; přerušovaná čára = alternativní řešení; CT = počítačová tomografie – v případě potřeby k doplnění předchozích vyšetření; * = žádné z vyšetření neprokáže jiný typ nestability.

Fig. 2. Graphical representation of the therapy opted for in patients with recurrent dislocation following THA; dashed line = alternative solution; CT = computed tomography – where necessary, to support the previous examinations; * = no examination confirms another type of instability.

dáme je v režimu 23 hodin (ex pouze na hygienu) a pacienty časně mobilizujeme o podpažních anebo francouzských holích. Od počátku cvičí několikrát denně pelvifemorální svalstvo (nejprve izometricky, od 4. týdne také izotonicky). Postiženou kyčel odlehčují 8 až 12 týdnů. Současně vydáváme předpis na nástavec na WC, doporučujeme i další preventivní a podpůrné pomůcky (navlékač ponožek/punčoch apod.). Po 3 měsících postupně povolujeme odkládání ortézy. Všechny pacienty podrobně instruujeme o prevenci recidivy luxace.

Operační intervence

Jestliže je po repozici TEP kyčle pacient indikován k revizní operaci, provádíme ji obvykle během stejné hospitalizace. Po propuštění může totiž dojít velmi snadno k recidivě luxace. Operační přístup volíme většinou transgluteální, posterolaterální pouze v případě předpokládané rozsáhlejší rekonstrukce zadního pilíře. Konkrétní operační strategii určuje zjištěná příčina luxace. Od roku 2016 implantujeme raději, když je to možné (typ a velikosti komponent), dual-mobility sys-



Obr. 3. Rtg snímek po neúspěšné zavřené repozici luxované TEP kyčle s povytažením leštěného dříku z cementového toulce díky hlavičce fixované v měkkých tkáních nad jamkou TEP. Snímek vpravo k porovnání postavení dříku v cementovém toulci před luxací TEP.

Fig. 3. X-ray after unsuccessful closed reduction of a dislocated THA with the polished stem lifted from the cement mantle due to the head fixed in the soft tissues above the THA. Image on the right is to compare the position of the stem in the cement mantle before the dislocation following THA.

tém. U kyčlí, které nebylo možné „stabilizovat“ reorientací implantátu či pomocí „dual-mobility jamky“, jsme přichytili dvěma šroubky k původnímu polyetylenu „srpek“ vyříznutý z nové polyetylenové jamky stejné velikosti (obr. 4), (23).

Statistické zpracování

V této studii jsme prospektivně sledovali soubor všech luxací TEP kyčle, které vznikly na našem pracovišti v uvedeném časovém období. Data jsme čerpali nejprve z klasické papírové a rentgenové dokumentace, posléze z elektronických zdravotních záznamů (NIS). Jednotlivé údaje byly průběžně sbírány do tabulky vedené v programu Excel (Microsoft, USA). Každý numerický znak byl popsán podle pravidel popisné statistiky (aritmetický průměr, minimální a maximální hodnota, směrodatná odchylka). U kategoriálních znaků byly vedeny četnostní tabulky. Kvalitativní data byla

popsána pomocí absolutních a relativních četností. Závislosti mezi proměnnými byly ověřeny pomocí Fisherova přesného testu. Tento test byl použit z důvodu nízkých četností v buňkách tabulek. Všechny testy byly provedeny na hladině signifikance 0,05. Ke statistickému zpracování byl použit statistický software IBM SPSS (Statistics for Windows, Version 23.0. Armonk, NY: IBM Corp.).

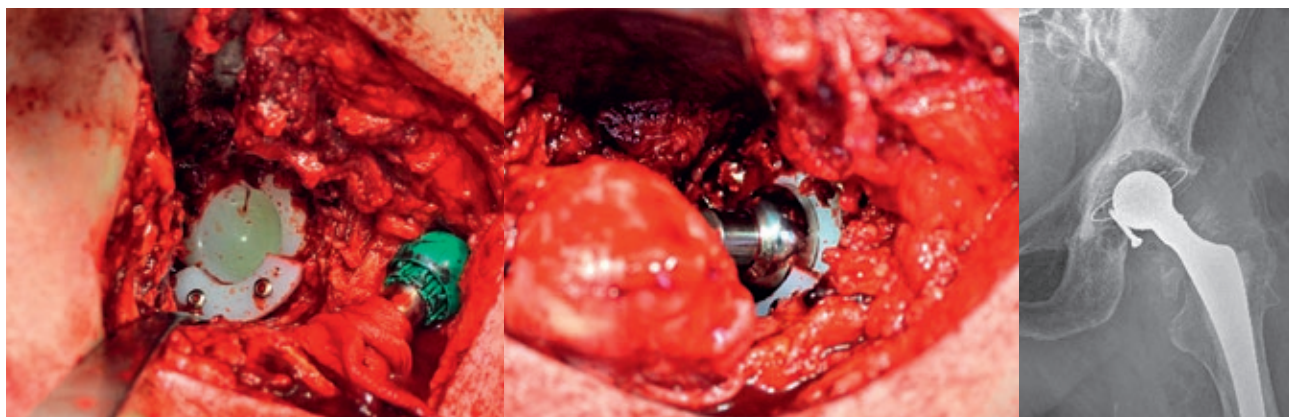
VÝSLEDKY

Rozdělení souboru luxací podle typu nestability

Ve sledovaném období došlo u 157 pacientů nejméně k jedné luxaci TEP kyčelního kloubu (1,9 %; 157/8286). U 117 případů došlo k luxaci primární TEP kyčle (1,6 %; 117/7119). U 40 pacientů luxovala revizní TEP kyčle (3,4 %; 40/1167). Všichni tyto pacienti měli implantovanou TEP na našem pracovišti. V referovaném období jsme operovali téměř všechny primární a většinu revizních operací z anterolaterálního anebo laterálního přístupu. Minimální délka sledování pacientů byla 12 měsíců od poslední léčebné intervence pro luxaci. Základní informace k zařazeným pacientům jsou uvedeny v tabulce 2. Nejčastěji jsme se setkali s luxací prvního typu.

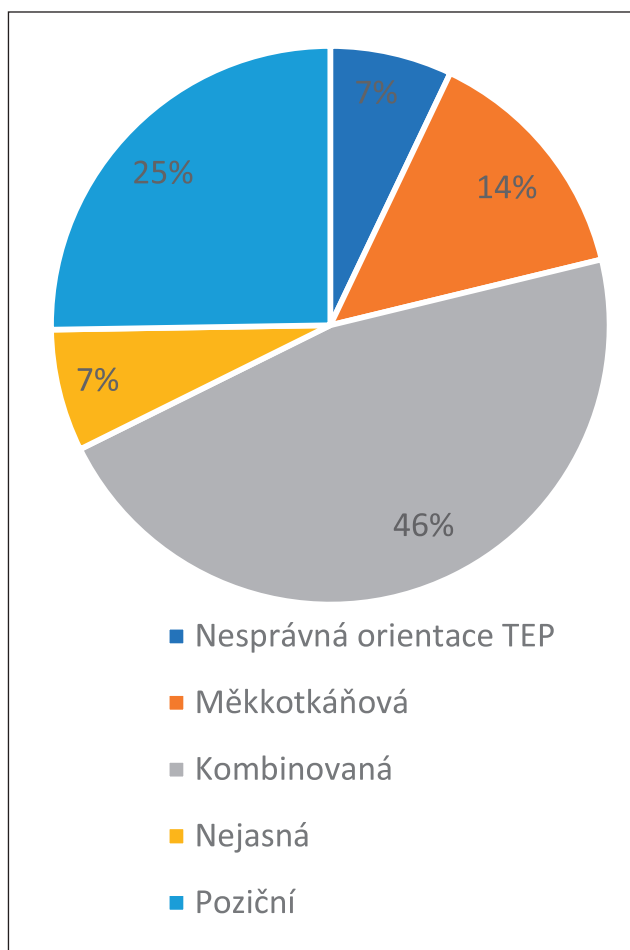
Celkové výsledky

Stabilní a fungující TEP kyčle byla nakonec obnovena u 83 % pacientů (130/157). Naopak u šesti pacientů (13 %) byla konečným výsledkem sice stabilní, ale funkčně méněcenná kyčel (snížená funkční kapacita, omezená hybnost, nemožnost plného došlápnutí apod.). V tabulce 3 je uvedeno rozdělení konečného primárního výsledku v závislosti na tom, jestli byla k řešení luxace použita konzervativní anebo operační terapie. V grafu prezentujeme zastoupení jednotlivých typů luxace ve skupině neuspokojivých konečných výsledků (obr. 5). S extrakcí TEP skončilo nakonec 11,5 % kyčlí (18/157; tab. 4). Ne všechny indikace k extrakci TEP však byly spojeny pouze s recidivující luxací: 7x byla



Obr. 4. Augmentace původní jamky „srpkem“ vyříznutým z nové polyetylenové jamky stejné velikosti s fixací šroubky.

Fig. 4. Augmentation of the original socket with a “sickle” cut from a new polyethylene cup of the same size with screw fixation.



Obr. 5. Rozdělení funkčně neuspokojivých výsledků podle typu luxace.

Fig. 5. Distribution of unsatisfactory functional outcomes by the type of dislocation.

hlavní indikací infekce kloubní náhrady, 5x nespokojenosti pacienta a 2x systémové onemocnění, které zhoršovalo prognózu postižené kyčle (extrapulmonální forma sarkoidózy a vaskulitida).

Vztah mezi pořadím luxace a úspěchem terapie

U první luxace jsme stabilní a funkční kyčel dosáhli u 108 pacientů (71 %; 108/152). Zavřená repozice byla úspěšná u 69 % (89/129), operační léčba u 82,6 % pacientů (19/23; $p=0,346$). U čtyř pacientů (3 %) jsme byli nuceni provést extrakci TEP již po 1. luxaci. Jednoho pacienta jsme museli pro špatný zdravotní stav ponechat dokonce bez terapie (0,6 %).

Po druhé luxaci TEP kyčle se úspěšnost terapie snížila na 61 % (23/38). Zavřená repozice byla úspěšná u 46 % pacientů (10/22), operační léčba byla úspěšná u 81 % pacientů (13/16). U pěti pacientů jsme museli nestabilní TEP kyčle extrahovat (11,4 % všech 2. luxací). V jednom případě (2 %) došlo časně po 1. luxaci dvakrát k sublukačním fenoménům se „samorepozicí“, které jsme ponechali bez terapie a spontánně vymizely.

Ve skupině se 3 a více luxacemi TEP kyčle jsme nakonec dosáhli funkční stabilní kyčel u 40 % pacientů (6/15).

Úspěšnost zavřené repozice

Jestliže došlo u prvně luxované TEP kyčle k dobrému repozicičnímu fenoménu a byly splněny kritické podmínky (tzn. dobře orientovaný implantát, který držel pevně v kostním lůžku a TEP byla stabilní při dynamickém vyšetření pod rentgenem), volili jsme vždy konzervativní postup. Konzervativně jsme postupovali také u řady pacientů s první recidivou luxace (méně často u dalších recidiv), která splňovala výše uvedené pod-

Tab. 2. Přehled základních charakteristik pacientů s první luxací TEP kyčle zařazených do studie

Table 2. Summary of key characteristics of patients with the first-time dislocation following THA enrolled in the study

Znak	Po primární TEP	Po revizní TEP	Celý soubor
Pohlaví (m/ž)	47/70	17/23	64/93
Věk (R)	68,4 (35,3–86,6, SD 11,0)	69,5 (45,6–88,0, SD 11,3)	68,4 (35,3–86,6, SD 11,0)
Primární diagnóza:			
– primární OA	49	9	58
– sekundární OA	13	8	21
– úrazová indikace	52	6	58
– jiné	3	1	4
– nezjištěno	0	16	16
Výška (cm)	169,1 (150–193, SD 10,0)	168,7 (144–182, SD 8,9)	169,0 (144–193, SD 9,7)
Váha (kg)	81,1 (49–220, SD 22,5)	78,4 (50–106, SD 16,4)	80,5 (49–220, SD 21,2)
BMI (kg/m ²)	28,2 (18,4–67,9, SD 6,7)	27,4 (18,4–35,8, SD 4,8)	28,0 (18,4–67,9, SD 6,3)
Typ pacienta (0/1/2) [#]	18/30/69	10/11/19	28/41/88
Kdy byla provedena předchozí operace?	76/41*	23/17	99/58

OA = osteoartróza; [#] = 0 – zdravý pacient, další nosné klouby intaktní; 1 – zdravý pacient, postiženy i další nosné klouby; 2 – AS cerebri, neurologické a psychické poruchy, biologicky opotřebovaný, sešlý pacient; *první číslo před lomítkem je pro období 1999 až 2009; druhé číslo znamená, že předchozí operace byla provedena v letech 2010 až 2020

OA = osteoarthritis; [#] = 0 – healthy patient, other weight-bearing joints intact; 1 – healthy patient, other weight-bearing joints affected; 2 – cerebral atherosclerosis, neurological and other mental disorders, biologically wasted, decrepit patient; *the first number before the slash is for the period 1999 to 2009; the second number means that the previous operation was performed between 2010 and 2020

Tab. 3. Rozdělení konečných primárních výsledků terapie luxace TEP kyčle v závislosti na použité léčebné metodě, * – Fisherův přesný test

Table 3. Distribution of the final primary treatment outcomes of THA dislocations by the used treatment method * – Fisher's exact test

Výsledek	Konzervativní	Operační	Celkem
Bez recidivy luxace	92 (88 %)	38 (72 %)	130 (83 %)
Přetrvávající nestabilita	5 (5 %)	1 (2 %)	6 (4 %)
Funkčně méněcenná kyčel	7 (7 %)	14 (26 %)	21 (13 %)
Celkem	104 (66 %)	53 (34 %)	157 (100 %)
p*	0,003		

mínky. V našem souboru jsme konzervativně zvládli celkem 65,6 % pacientů s luxací TEP kyčle (103/157)

Nejúspěšnější byl konzervativní postup při řešení prvních luxací I. typu (86,4 %), úspěšný byl ještě u první recidivy luxace, opět v případě I. typu. Naopak zcela neúspěšný byl konzervativní postup při řešení opakovaných luxací III. typu (ze špatné orientace komponent). Ani u ostatních typů nestability se nedá očekávat dobrý výsledek konzervativní terapie (tab. 5).

Jednu luxaci jsme nebyli schopni definitivně zařadit, ani určit její další osud, protože se nám pacientka po repozici ztratila ze sledování.

Úspěšnost operační léčby

Nejméně jednu operaci luxující TEP kyčle musela podstoupit 1/3 pacientů (53/157; 33 %). U 46 kyčlí (86,8 %; 46/53) jsme vystačili s jednou revizní operací; šestkrát (11,3 %) jsme museli provést dvě revizní operace a u jednoho pacienta dokonce tři revizní operace. U 72 % (38/53) operovaných pacientů jsme nakonec dosáhli stabilní kyčel. Operovali jsme 12 pacientů (12 %, 12/97) s prvním typem luxace, u ostatních typů byl podíl operační léčby většinový (tab. 6).

U většiny pacientů operovaných pro první a druhou luxaci jsme nakonec dosáhli stabilní kyčel, avšak úspěšnost operační terapie klesala s narůstajícím pořadím luxace. Výjimkou byla luxace III. typu, u níž byla pravděpodobnost dosažení stabilní kyčle vysoká bez ohledu na pořadí luxace. Naopak prognóza dobrého konečného výsledku byla nízká u prvních i druhých luxací IV. typu (tab. 7).

Tab. 5. Úspěšnost konzervativního postupu v závislosti na typu a pořadí luxace TEP kyčle; rozdíly jsou statisticky významné, metodou adjustovaných reziduí bylo určeno, ve kterých buňkách jsou statisticky významné rozdíly oproti očekávaným četnostem (označeno tučně a kurzívou); * – Fisherův přesný test

Typ a pořadí luxace	1. luxace	2. luxace	Vícečetné luxace
I.	76/88 (86,4 %)	8/8 (100 %)	0/0 (0 %)
II.	5/11 (45,5 %)	0/3 (0 %)	0/1 (0 %)
III.	3/10 (30 %)	0/4 (0 %)	0/1 (0 %)
IV.	5/19 (26,3 %)	2/7 (29 %)	0/3 (0 %)
Nejasný	?/1	-/-	-/-
Všechny typy	89/129 (69,0 %)	10/22 (45,5 %)	0/5 (0 %)
p*	<0,0001	0,001	-

Tab. 6. Rozdělení terapie v závislosti na typu luxace; zde je započítán až ten postup, který vedl k dosažení konečného výsledku; * – Fisherův přesný test

Table 6. Distribution of treatment approach by the type of dislocation; only the procedure leading to the final outcome is included; * – Fisher's exact test

Typ luxace/ Operační postup	Konzervativní	Operační	Celkem počet	%
I.	85	12	97	62 %
II.	4	9	13	8 %
III.	4	13	17	11 %
IV.	10	17	27	17 %
Nejasný	1	2	3	2 %
Celkem	104	53	157	100 %
p*	< 0,0001			

Tab. 4. Vztah mezi pravděpodobností extrakce TEP a pořadím luxace; # – jednoho pacienta jsme pro celkově závažný stav ponechali bez terapie; * – Fisherův přesný test

Table 4. Correlation between the probability of THA removal and the order of dislocation; # – one patient was left untreated due to the general serious health condition; * – Fisher's exact test

Pořadí luxace / Extrakce TEP	1. luxace	2. luxace	3. luxace	Vícečetná luxace	Celkem
Ano	4 (3 %)	5 (11 %)	3 (21 %)	6 (86 %)	18 (11,5 %)
Ne	153 [#]	39	12	1	139
Součet	157 (100 %)	44	15	7	157
p*	< 0,0001				

Tab. 7. Úspěšnost operační léčby jednotlivých typů nestability v závislosti na pořadí luxace

Table 7. Success rate of surgical treatment of different types of instability in dependence on the order of dislocation

Typ/pořadí luxace	1. luxace	2. luxace	Vícečetná luxace
I.	9/9 (100 %)	2/2 (100 %)	0/0 (0 %)
II.	1/2 (50 %)	3/3 (100 %)	1/2 (50 %)
III.	6/7 (85,7 %)	5/5 (100 %)	4/4 (100 %)
IV.	2/5 (40 %)	5/8 (63 %)	0/2 (0 %)
Nejasný typ *	2/2	-/-	-/-
Všechny typy	20/25 (80 %)	15/18 (78,6 %)	5/8 (62,5 %)
p **	0,164	0,269	0,071

* nejasný typ = určení klasifikace typu nestability nebylo možné z důvodu akutního řešení současně probíhající infekce kloubní náhrady; ** – Fisherův přesný test

* unclear type= type of instability cannot be determined due to acute management of concurrent periprosthetic infection; ** – Fisher's exact test

Vztah mezi typem luxace a šancí na dobrý konečný výsledek

Luxace I. typu (poziční)

Většinu pozičních prvních luxací (88/97; 90,7 %) jsme řešili konzervativně a v 86,4 % jsme byli úspěšní (76/88). Operovali jsme 9 kyčlí s první poziční luxací (9,3 %) a všech 9 operací bylo úspěšných (100 %). Celková úspěšnost terapie byla tedy u první luxace pozičního typu 87,6 % (85/97). Nejčastějším důvodem k revizi u této skupiny pacientů (tj. s první luxací I. typu) byl neúspěšný pokus o zavřenou repozici (4x). Ve dvou případech jsme se rozhodli k reoperaci, přestože jsme kyčel zreponovali, a to pro opakované pocity subluxace v anamnéze. Ve dvou případech jsme museli indikovat časnou revizi pro uvolnění dřívku z cementového toulce, k němuž došlo při repozici (obr. 3).

K recidivě luxace došlo u 12 pacientů léčených konzervativně (13,6 %; 12/88) a u osmi z nich (66,7 %) jsme uspěli opět se zavřenou repozicí. U dvou pacientů (16,7 %) byla úspěšná revize TEP. U jednoho vysoce rizikového pacienta byl při druhé luxaci zjištěn souběh s infekcí a vzniklý stav jsme museli vyřešit extrakcí TEP. U posledního pacienta jsme časné po úspěšné zavřené repozici 1. luxace indikovali operační léčbu pro dvě další subluxace se „samorepozicí“. Rozdíly v úspěšnosti jednotlivých metod použitých k řešení luxace pozičního typu nebyly významné.

Luxace II. typu (tj. z dysfunkce stabilizátorů)

U této skupiny pacientů jsme při 1. luxaci obvykle nezjistili při rentgenovém vyšetření „malpozici“ komponent a pacienti nám obvykle sdělovali zřejmou vyvolávající příčinu luxace (hluboký sed, případně upadnutí apod.). Proto jsme ve většině případů k operační revizi napoprvé nepřistoupili (11/13; 85 %). U šesti pacientů (46 %) však bylo možné s odstupem dohledat rizikové známky poukazující na možnou lokální dysbalanci měkkých tkání (v anamnéze, klinickém vyšetření i na rentgenu). U 4 pacientů (31 %) byly závažné kognitivní poruchy či jiná neurologická onemocnění ovlivňující potenciálně funkci dynamických stabilizátorů kyčle a u 3 (23 %) byla kombinace lokálních a systémových predispozic.

Z 11 konzervativně řešených prvních luxací II. typu zůstalo stabilních 5 kyčlí (45,5 %). U zbylých kyčlí došlo k recidivě luxace (6/11; 54,5 %) a většinu z nich jsme poté odoperovali (4/6; 66,7 %). Konzervativní postup nebyl úspěšný u druhé luxace ani v jednom případě. Ze dvou primárně revidovaných prvních luxací zůstala stabilní jedna kyčel. Celkově byla léčba první luxace tohoto typu nestability úspěšná pouze v 46 % případů (6/13). Vzhledem k rozdělení pacientů jsme nezjistili rozdíly v úspěšnosti zvoleného terapeutického postupu.

Dva pacienti skončili po 2. luxaci s extrakcí TEP. V prvním případě byla důvodem chabá paraparéza dolních končetin, u druhého pacienta bylo rozhodnutí učiněno s ohledem na dosavadní neuspokojivý průběh a lokální nálezy, který znemožňoval reimplantaci TEP.

Všechny vícečetné luxace II. typu (tj. 3 a více luxací na postižené kyčli) dospěly nakonec rovněž k extrakci TEP. U dvou pacientů pro infekci a třetí nebyl schopen pooperační spolupráce. Celkově byla v této skupině provedena extrakce TEP u 5 pacientů (5/13; 38,5 %).

Luxace III. typu (z nevyhovující orientace TEP)

V 10 případech (10/17; 58,8 %) jsme indikovali zavřenou repozici také u první luxace způsobené rizikovou pozicí komponent a u sedmi z nich došlo k recidivě luxace (70 %). Jestliže jsme přistoupili k operačnímu řešení hned u první luxace III. typu, byla úspěšnost terapie vyšší (6/7; 85,7 %; $p=0,0498$). V případě druhé luxace byl rozdíl ještě výraznější (0 versus 100 %; $p=0,029$) a u vícečetné luxace byla úspěšná pouze operační terapie, ovšem zavřenou repozici jsme provedli pouze jedenkrát.

Luxace IV. typu (z kombinace příčin; obvykle II. a III. typu)

Do této skupiny jsme zařadili pacienty, u nichž jsme zjistili souběh několika možných příčin vzniku luxace. U většiny 1. luxací IV. typu jsme použili konzervativní postup (19/27; 70,4 %) a kyčel zůstala stabilní u 26 % z nich (5/19). Dalších 5 kyčlí (18,5 %) jsme odoperovali a stabilní TEP jsme dosáhli u dvou z nich (40 %). Souhrnná úspěšnost terapie 1. luxace IV. typu byla tedy

29 % (7/24). U dalších dvou pacientů z celého souboru kombinovaných luxací (7,4 %; 2/27) jsme provedli extrakci TEP již u 1. luxace (jednou pro infekci TEP, u druhého pacienta pro nepříznivý lokální nález a současně infaustní prognózu). V jednom případě jsme byli nuceni ponechat TEP luxovanou.

S druhou luxací IV. typu jsme operovali osm pacientů a reimplantaci jsme dosáhli stabilní TEP u pěti z nich (62,5 %). U sedmi pacientů s druhou luxací jsme postupovali konzervativně a u dvou z nich se nám podařilo dosáhnout stabilní TEP (2/7, 28,6 %). U zbývajících dvou pacientů jsme museli provést extrakci TEP (jednou pro infekci). Vícečetné luxace (tj. 3 a více) skončili v 87,5 % případů (7/8) extrakcí TEP. Protože jsme porovnávali malé počty případů, nezjistili jsme rozdíly mezi použitými léčebnými metodami.

Luxace u primární a revizní operace

Luxace TEP kyčle byla v našem souboru častější po revizních operacích v porovnání s primární endoprotézou (3,4 % vs. 1,6 %). „Rizikové“ typy luxací (tj. II. a IV. typ) nebyly zastoupeny častěji u pacientů s revizní TEP v porovnání se souborem luxací po primárních operacích ($p=0,116$). Když jsme porovnali úspěšnost terapie luxace v obou skupinách, zjistili jsme, že luxace u revizních TEP neměly horší výsledky oproti luxacím u primárních TEP ($p=0,567$).

Vývoj četnosti luxací TEP kyčle v čase

Při rozdělení našeho souboru primárních náhrad na dvě stejně dlouhá období (1999–2009 a 2010–2020) jsme zjistili vyšší výskyt luxací v první dekádě (2,1 %) v porovnání s druhou dekádou (1,3 %; $p=0,009$). Celkově tak došlo ke snížení výskytu všech luxací TEP kyčlí z 2,3 % (1999–2009) na 1,6 % (2010–2020; $p=0,015$).

Během sledovaného období jsme zavedli některé nové implantáty, které ovlivňují stabilitu TEP. Od roku 2010 máme k dispozici hlavičky 36 mm, častěji používáme hlavičky 32 mm a u pacientů se zvýšeným rizikem nestability jsme mohli od roku 2016 používat dual-mobility cup. Naopak náš operační přístup a perioperační péče se v zásadě nezměnily. Z toho usuzujeme, že předoperační příprava (včetně odhadování rizika luxace) a použití „stabilnějších konfigurací“ TEP vedly k redukci rizika vzniku luxace TEP kyčle po primární náhradě. Součástí bylo také podstatné snížení pravděpodobnosti vzniku luxace u pacientů s frakturou proximálního femuru z 13,2 % na 6,4 % ($p<0,0001$). Zde se uplatnil kromě výše uvedeného i vyšší počet hemiartroplastik. Naopak u revizních TEP jsme vzhledem k menším souborům signifikantní rozdíl v incidenci luxací nezjistili.

Další změnou bylo i rigidnější uplatňování klinických protokolů (obr. 1 a 2) a postupné navyšování podílu operačních intervencí z 27 % (24/88) v prvním období na 43 % (30/69; $p=0,033$) ve druhém období. S tím souviselo i zkracování celkové délky terapie luxované kyčle z průměrných 7,5 na 1,3 měsíců ($p=0,074$).

DISKUSE

V naší studii zahrnující 20leté období jsme zhodnotili léčebný potenciál obou základních terapeutických přístupů k luxované TEP kyčle, zejména s ohledem na typ a pořadí luxace. Nejvíce zastoupený byl v našem souboru první typ luxace. Pokud byl při zakloubení zaznamenán dobrý repoziční fenomén, zreponovaná kyčel byla stabilní při dynamickém vyšetření pod rtg zesilovačem a na rentgenu jsme nezjistili evidentní patologii, byla u první luxace I. typu vysoce úspěšná konzervativní terapie. Naopak v případě luxace III. typu nabízí operační intervence vyšší a spolehlivější léčebný potenciál, a to nejen u první luxace. Nejhorší prognózu měly luxace II. a IV. typu, u nichž byla pravděpodobnost udržení stabilní TEP nižší než 50 %, a to i v případě první luxace léčené operačně (tab. 7). Zjistili jsme také, že s narůstajícím pořadím luxace klesá pravděpodobnost dosažení stabilní a funkční TEP, což jen podtrhuje význam správného postupu u první luxace.

Stanovení typu luxace je základní pilířem rozhodování o optimálním léčebném postupu. To už zjistili jiní autoři, kteří se tématem zabývali (6, 7, 9, 10, 18, 33). Předně jde o to, že některé typy luxací nejsou vhodné ke konzervativní terapii a „vyžadují“ operační řešení již při první luxaci. V roce 1983 navrhl Dorr poměrně jednoduchý a zdánlivě jednoznačný způsob interpretace luxace TEP kyčle, když odlišil luxace, k nimž došlo u dobře orientované endoprotézy v důsledku nevhodné pozice kyčle v okamžiku vykloubení a luxace se zjevnou příčinou, ať už z důvodu nevhodné orientace komponent či dysfunkce dynamických stabilizátorů kyčle (9). Z uvedeného základního rozdělení poté odvodil léčebnou směrnici. V jeho klasifikaci nám chyběla kombinace příčin, s níž se v klinické praxi setkáváme a tento typ jsme proto do Dorrovy klasifikace doplnili. Nověji byla publikována klasifikace, která z Dorrova schématu přímo vychází a obsahuje také doporučený postup pro jednotlivé typy luxací (33). Dosud však není doloženo, že by její používání přinášelo pacientům/ortopedům nějakou zjevnou výhodu oproti původní Dorrově koncepci.

Podobně jako jiní autoři jsme zjistili, že u tzv. pozičních luxací, kterých je nejvíce, je možné s výhodou postupovat konzervativně (12, 22). Některá pracoviště řeší konzervativně nejen všechny primární luxace I. typu, ale i jejich první recidivu a k revizní operaci přistupují až při druhé recidivě (22). Diskuse se vedou o optimálních režimových opatřeních, fyzioterapii a délce odlehčení zakloubené kyčle, protože se předpokládá, že při vykloubení dojde nejen k poškození pouzdra, ale současně i svalů zajišťujících dynamickou stabilitu kloubu. Základním léčebným krokem je vždy repozice luxované kyčle. Ta by se měla provádět v kvalitní a dostatečné analgosedaci či krátkodobé celkové anestezii (29). K dispozici máme několik repozičních technik (32, 37). Při repozici používáme rentgenový zesilovač, abychom si kontrolovali porepoziciční postave-

ní a současně posoudili stabilitu kyčle v základních polohách (7). Po zakloubení nasazujeme kyčelní ortézu, která má zabránit pozici, při níž by mohlo dojít k recidivě luxace (12). Někteří však považují nošení ortézy po zakloubení za zbytečné (21), jiní ji nepoužívají, protože podle nich není k přepokládanému účelu určena a místo toho nakládají na několik týdnů sádrouvou spiku, resp. sádrouvou objímku od třísla k hleznu (22). My sádrouvou fixaci používáme pouze u nespolupracujících či jinak hendikepovaných pacientů. Názory se liší také na délku nošení ortézy. Dorr doporučoval při poziční nestabilitě zajištění kyčle na 4 až 6 týdnů, při měkkotkáňové dysbalanci pak raději na tři měsíce (9). My pacientům doporučujeme až dvanáctitýdenní nošení ortézy v závislosti na individuální kompozici pacienta (u rizikových kyčlí i déle). Také jiní autoři chrání kyčel 12 týdnů od zakloubení (22), přestože pro tuto dobu neexistuje solidní opora v klinických studiích. Po repozici a nasazení ortézy se pacient rozhodí o berlich a posílaje pelvifemorální svaly a svaly kolenního kloubu.

U luxace III. typu se doporučuje provést operační korekci postavení komponent, případně navýšit operačně stabilitu zakloubené TEP (33). V minulosti jsme u těchto pacientů – jestliže byla kyčel po repozici pod rentgenovým zesilovačem stabilní – postupovali rovněž konzervativně, avšak u více než 50 % z nich došlo během následujících měsíců k další luxaci. V porovnání s I. typem luxace podle Dorrovy klasifikace mají tedy pacienti s III. typem vyšší pravděpodobnost recidivy po konzervativním postupu i u první luxace (20, 34). Za těchto okolností je proto výhodnější tyto pacienty reoperovat už při první luxaci, čímž se sníží pravděpodobnost recidivy. Možná by stálo za další výzkum určit kritické parametry v uložení komponent TEP kyčle ve vztahu k riziku vzniku recidivy při konzervativním postupu, protože podle našich výsledků může alespoň část pacientů s luxací III. typu z konzervativního přístupu profitovat.

Pacienty s první luxací TEP kyčle operujeme také z jiných důvodů. Především se nám nemusí podařit luxovanou TEP zavřeně zakloubit anebo není kyčel po zakloubení stabilní. Dále mohou být komponenty TEP uvolněné, případně můžeme řešit souběh luxace s infekcí (7). Vyšší šanci na úspěch má operační terapie u II. a IV. typu luxace, které bývají častější u opakovaných luxací a mají obecně horší prognózu (3). Před každou revizí je nutné mít nejen přesnou představu o příčině luxace, ale výkon musíme také pečlivě naplánovat a provést, abychom eliminovali co nejvíce „složek nestability“ najednou. Modularita nynějších implantátů nám umožňuje jejich poměrně snadnou a rychlou výměnu za součástku zvyšující stabilitu TEP kyčle (1, 19, 37). Můžeme prodloužit délku krčku (8), zvětšit velikost hlavičky (2), důležitá je úprava offsetu (28, 31). Osvědčila se nám také technika vyplnění rizikového sektoru přídatným polyetylenem přichyceným k původní jamce dvěma šroubky (23). V posledních letech využíváme poměrně často při řešení luxací TEP kyčle „dual mobility“ systém (16). Současně při revizní ope-

raci odstraňujeme příčiny impingementu a snažíme se posílit dynamické stabilizátory. Přehled operačních technik vhodných k obnově stabilizační funkce měkkých tkání je podán jinde (11).

Z pohledu vývoje léčebného algoritmu je také zásadní zjištění, že s narůstajícím pořadím recidivy luxace klesá úspěšnost terapie u všech typů nestability s výjimkou nesprávné orientace komponent. Tím je zesílen význam správného rozhodnutí u první luxace. Volbou nesprávného anebo nedostatečně účinného postupu zhoršujeme prognózu na celkové úspěšné vyřešení luxace, a to i přes méně dramatický pokles efektivity pozorovaný u terapie operační (6). V této souvislosti je třeba zmínit tendenci některých operátorů preferujících zpočátku jednodušší řešení (delší krček, větší průměr hlavičky, anti-luxační polyetylenová vložka apod.) před rekonstrukčně náročnější operací. Tyto „menší revize“ mají horší stabilizační potenciál ve srovnání se zásahem na kotvících komponentách (5). Paradoxně tak můžeme nejen u starých a křehkých pacientů, které jsme původně nechťeli zatížit velkou revizní operací, vytvořit podmínky pro další luxaci, větší následnou revizní operaci, a především zhoršit celkovou prognózu výsledku. Podobně se může u poziční luxace, kterou řešíme opakovaně konzervativně, časem rozvinout smíšený typ luxace (7). Z uvedeného ovšem zatím nevyplyvá, že by pacienti se závažnými komorbiditami z časné a komplexní operační intervence pouze profitovali, neboť jsou zvýšeně ohroženi dalšími komplikacemi, zejména infekcí. V dalších studiích bude proto nutné zjistit, jaký vliv má na celkový výsledek nejen typ a pořadí luxace, ale i zvolená léčebná intervence, a to u konkrétního pacienta (věk, index komorbidit, ASA skóre, skóre křehkosti, kognitivních funkcí atd.).

Ve sledovaném období se nám nepodařilo dosáhnout stabilní TEP u šesti pacientů (3,8 %). Woo a Morrey indikovali k reoperaci 1/3 pacientů a z nich zůstalo nakonec 31 % s nestabilní kyčlí (35). Tito autoři neměli – podobně jako řada dalších – k dispozici modernější metody jako například tripolární implantáty (14), které jsou v této indikaci poměrně oblíbené a podle některých prací snižují riziko recidivy u všech typů luxace (16). Naše studie se k účinnosti „dual-mobility cup“ při řešení nestabilní kyčle po TEP nemůže vyjádřit, protože jsme tento systém začali používat teprve od roku 2016. Je však třeba připomenout, že i tyto systémy mají svá úskalí a specifické komplikace jako například intra-protetickou luxaci (25). Zejména u starších pacientů však často jinou volbu nemáme, nechceme-li přistoupit k implantaci závěsného kloubu (36). Stabilita není jediným kritériem úspěchu. Kromě kyčlí, u nichž jsme museli TEP extrahovat, zůstalo dalších 21 kyčlí (13 %) sice se stabilní TEP, avšak ve funkčně neuspokojivém stavu, což znehodnocuje kvalitu života, včetně závislosti pacienta na okolí. Důvodem k extrakci TEP byl v řadě případů souběh luxace s infekcí kloubní náhrady po opakovaných reoperacích. Tomuto výsledku terapie luxace TEP se nevyhne žádné pracoviště (27). Klíčovým úkolem však je, aby těchto pacientů bylo co nejméně

a k tomu by měl přispět mimo jiné i algoritmický postup řešení této komplikace.

Zajímavé je také zjištění, že luxace po revizní TEP kyčle neměly v našem souboru horší prognózu ve srovnání s luxacemi po primární TEP. V literatuře jsme našli práci, která by přímo porovnávala výsledky terapie luxace TEP kyčle po primární a revizní náhradě. Avšak zde je třeba přiznat, že naše studie trpí problémem malých počtů v jednotlivých skupinách luxací, a to zejména u revizní náhrady. Některé práce však referují horší prognózu luxovaných revizních TEP ve smyslu vyšší šance k další reoperaci. V jedné takové studii byla revizní četnost 15,1 % (17) a nejčastějším důvodem reoperace byla infekce, následovaná recidivou luxace. V jiné práci byla zjištěna 20% revizní četnost a pořadí příčin revize bylo opačné (4). Zdá se tedy, že riziko další revizní operace je v případě luxací revizních TEP kyčle vyšší ve srovnání s revizní zátěží po luxaci primárních TEP. Navíc se ukazuje, že každá další reoperace nezhoršuje pouze celkové výsledky a morbiditu postižených pacientů, ale nejspíše má vliv i na celkové přežívání pacientů. Roli hraje nepochybně vyšší komorbidita a křehkost pacientů (17).

Naše studie má silné i slabé stránky. Mezi silné řadíme poměrně velký soubor pacientů a nízký počet ortopedů specializujících se na revizní operace TEP kyčle, kteří sdíleli stejný interpretační a rozhodovací rámec (obr. 1 a 2). Na druhou stranu jsme k vyloučení patologického postavení komponent nepoužili u většiny pacientů CT vyšetření. Tudiž je možné, že se mohou za částí recidiv po konzervativní terapii skrývat i situační „malpozice“ komponent. Do studie jsme nezařadili informace týkající se stavu bederní páteře, detaily k neurologickým onemocněním ani závislost na alkoholu, přestože mohou usnadňovat vznik luxace TEP kyčle, resp. její recidivu (26). Nevýhodou širokého observačního období je fakt, že jsme během této doby změnili implantáty (dual-mobility cup; hlavice 36 mm), zavedli jiné operační techniky (23) a modifikovali rozhodovací algoritmus (oproti dřívějšímu indikujeme operační postup častěji). Pokud bychom se však pokusili o homogenizaci souboru do ještě menších podskupin, byly by počty pacientů/kyčlí v některých skupinách velmi malé a znemožnili vzájemné srovnání. Dále jsme u části pacientů dospěli ke stanovení IV. typu luxace až „časem“ a tento typ byl tedy málo zastoupený u první luxace. Naopak minimální délka sledování 12 měsíců od poslední léčebné intervence vyhovuje primárnímu cíli terapie a používají ji i ostatní autoři (22). Z pohledu funkčních výsledků, resp. rizika vzniku infekce kloubní náhrady jde rovněž o přijatelnou dobu, i když se výsledek může vyvíjet i po tomto časovém rozhraní.

ZÁVĚR

Z naší studie vyplývá, že většinu luxací prvního typu podle Dorra lze zvládnout konzervativně. K operačnímu řešení by měly být indikovány luxace třetího typu, a to již při první epizodě. Horší prognózu mají lu-

xace II. typu, které je vhodnější operovat již při první luxaci. Nejhorší prognózu jsme zjistili u IV. typu luxace, který končí častěji než jiné typy extrakcí TEP a špatným funkčním výsledkem. Z hlediska pořadí je zjevné, že nejúspěšnější bývá terapie první luxace. S každou další recidivou se šance na dosažení stabilní kyčle a celkově dobrého výsledku snižují u všech typů luxace, s výjimkou III. typu, u něhož je možné získat stabilitu s poměrně velkou pravděpodobností i u recidivující luxace. Prokázali jsme také signifikantní pokles incidence luxace v čase u primární TEP kyčle. Protože jsme během sledovaného období nezměnili operační přístup, domníváme se, že snížení rizika jde na vrub zavedení větších hlavice a „dual-mobility“ jamek u rizikových pacientů. Naopak jsme neprokázali, že by se rizikové luxace II. a IV. typu vyskytovaly častěji u revizních TEP kyčle.

Literatura

1. Alberton GM, High WA, Morrey BF. Dislocation after revision total hip arthroplasty: an analysis of risk factors and treatment options. *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84:1788–1792.
2. Bader R, Scholz R, Steinhäuser E, Zimmermann S, Busch R, Mittelmeier W. The influence of head and neck geometry on stability of total hip replacement: a mechanical test study. *Acta Orthop Scand.* 2004;75:415–421.
3. Biedermann R, Tonin A, Krismer M, Rachbauer F, Eibl G, Stockl B. Reducing the risk of dislocation after total hip arthroplasty: the effect of orientation of the acetabular component. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87:762–769.
4. Biviji AA, Ezzet KA, Pulido P, Colwell CW, Jr. Modular femoral head and liner exchange for the unstable total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2009;24:625–630.
5. Carter AH, Sheehan EC, Mortazavi SM, Purtill JJ, Sharkey PF, Parvizi J. Revision for recurrent instability: what are the predictors of failure? *J Arthroplasty.* 2011;26:46–52.
6. Daly PJ, Morrey BF. Operative correction of an unstable total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1992;74:1334–1343.
7. Dargel J, Oppermann J, Bruggemann GP, Eysel P. Dislocation following total hip replacement. *Dtsch Arztebl Int.* 2014;111:884–890.
8. Dennis DA, Lynch CB. Stability advantages of a modular total hip system. *Orthopedics.* 2005;28:s1049–1052.
9. Dorr LD, Wolf AW, Chandler R, Conaty JP. Classification and treatment of dislocations of total hip arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1983;173:151–158.
10. Eftekhar NS. Dislocation and instability complicating low friction arthroplasty of the hip joint. *Clin Orthop Relat Res.* 1976;121:120–125.
11. Elbuluk AM, Coxie FR, Schimizzi GV, Ranawat AS, Bostrom MP, Sierra RJ, Sculco PK. Abductor deficiency-induced recurrent instability after total hip arthroplasty. *JBJS Rev.* 2020;8:e0164.
12. Falez F, Papalia M, Favetti F, Panegrossi G, Casella F, Mazzotta G. Total hip arthroplasty instability in Italy. *Int Orthop.* 2017;41:635–644.
13. Gallo J, Lostak J, Langova K. Long-term survival of the uncemented Balgrist total hip replacement cup. *Int Orthop.* 2013;37:1449–1456.
14. Grazioli A, Ek ET, Rudiger HA. Biomechanical concept and clinical outcome of dual mobility cups. *Int Orthop.* 2012;36:2411–2418.
15. Heckmann ND, Chung BC, Wier JR, Han RB, Lieberman JR. The effect of hip offset and spinopelvic abnormalities on the risk of dislocation following total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2022;37:S546–S551.
16. Jones CW, De Martino I, D'Apolito R, Nocon AA, Sculco PK, Sculco TP. The use of dual-mobility bearings in patients at high risk of dislocation. *Bone Joint J.* 2019;101-B:41–45.

17. Klemm C, Chen W, Bounajem G, Tirumala V, Xiong L, Kwon YM. Outcome and risk factors of failures associated with revision total hip arthroplasty for recurrent dislocation. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2022;142:1801–1807.
18. Lewinnek GE, Lewis JL, Tarr R, Compere CL, Zimmerman JR. Dislocations after total hip-replacement arthroplasties. *J Bone Joint Surg Am.* 1978;60:217–220.
19. Lu Y, Xiao H, Xue F. Causes of and treatment options for dislocation following total hip arthroplasty. *Exp Ther Med.* 2019;18:1715–1722.
20. Murphy WS, Yun HH, Hayden B, Kowal JH, Murphy SB. The safe zone range for cup anteversion is narrower than for inclination in THA. *Clin Orthop Relat Res.* 2018;476:325–335.
21. Murray TG, Wetters NG, Moric M, Sporer SM, Paprosky WG, Della Valle CJ. The use of abduction bracing for the prevention of early postoperative dislocation after revision total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2012;27:126–129.
22. Ogonda L, Cassidy RS, Beverland DE. A conservative approach to dislocation following total hip arthroplasty: a review of 8606 hips. *Hip Int.* 2022;32:291–297.
23. Olerud S, Karlstrom G. Recurrent dislocation after total hip replacement. Treatment by fixing an additional sector to the acetabular component. *J Bone Joint Surg Br.* 1985;67:402–405.
24. Pagnano W, Hanssen AD, Lewallen DG, Shaughnessy WJ. The effect of superior placement of the acetabular component on the rate of loosening after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1996;78:1004–1014.
25. Pai FY, Ma HH, Chou TA, Huang TW, Huang KC, Tsai SW, Chen CF, Chen WM. Risk factors and modes of failure in the modern dual mobility implant. A systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2021;22:541.
26. Pakarinen O, Karsikas M, Reito A, Lainiala O, Neuvonen P, Eskelinen A. Prediction model for an early revision for dislocation after primary total hip arthroplasty. *PLoS One.* 2022;17:e0274384.
27. Parvizi J, Morrey BF. Bipolar hip arthroplasty as a salvage treatment for instability of the hip. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82:1132–1139.
28. Robbins GM, Masri BA, Garbuz DS, Greidanus N, Duncan CP. Treatment of hip instability. *Orthop Clin North Am.* 2001;32:593–610.
29. Ryan SP, Hopkins TJ, Wellman SS, Jiranek WA, Bolognesi MP, Seyler TM. Undersedation during total hip arthroplasty reduction results in worse patient outcomes. *J Arthroplasty.* 2019;34:3061–3064.
30. Upfill-Brown A, Hsiue PP, Sekimura T, Patel JN, Adamson M, Stavrakis AI. Instability Is the most common indication for revision hip arthroplasty in the United States: national trends from 2012 to 2018. *Arthroplast Today.* 2021;11:88–101.
31. van Erp JHJ, Snijders TE, Weinans H, Castelein RM, Schloesser TPC, de Gast A. The role of the femoral component orientation on dislocations in THA: a systematic review. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2022;142:1253–1264.
32. Wang G, Wang H, Yang J, Shen B, Zhou Z, Zeng Y. Reduction of posterior dislocated hip prosthesis using a modified lateral position maneuver: a retrospective, clinical comparative, and follow-up study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2022;23:926.
33. Wera GD, Ting NT, Moric M, Paprosky WG, Sporer SM, Della Valle CJ. Classification and management of the unstable total hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2012;27:710–715.
34. Werner BC, Brown TE. Instability after total hip arthroplasty. *World J Orthop.* 2012;3:122–130.
35. Woo RY, Morrey BF. Dislocations after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1982;64:1295–1306.
36. Xiao Q, Ling T, Zhou K, Yuan M, Xu B, Zhou Z. Constrained acetabular liners are a viable option in second-stage re-implantation for chronic infected total hip arthroplasty with abductor or greater trochanter deficiency and large acetabular bone defects. *BMC Musculoskelet Disord.* 2022;23:915.
37. Zahar A, Rastogi A, Kendoff D. Dislocation after total hip arthroplasty. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2013;6:350–356.

Korespondující autor:

Prof. MUDr. Jiří Gallo, Ph.D.
 Ortopedická klinika LF UP a FN Olomouc
 I. P. Pavlova 6
 Olomouc 775 20
 E-mail: jiri.gallo@fnol.cz