

Hodnocení klinických výsledků využití artroskopie kyčelního kloubu v terapii femoroacetabulárního impingementu kyčelního kloubu – dvouleté výsledky

Evaluation of Clinical Outcomes of Arthroscopical Treatment of Femoroacetabular Impingement Hip Syndrome – 2-Year Outcomes

J. KAUTZNER¹, P. ZEMAN², E. ŠŤASTNÝ¹, V. HAVLAS¹

¹ Klinika dětské a dospělé ortopedie a traumatologie 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Motole, Praha

² Klinika ortopedie a traumatologie pohybového aparátu lékařské fakulty Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice v Plzni, Plzeň

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

Hip arthroscopy is a widely used method of treatment of hip pathology. It is a technically demanding procedure for which accurate indication is critical. The indication criteria, however, are not yet fully supported by long term results of large patient groups in recent literature. The purpose of our study is to present the 2-year outcomes after hip arthroscopy.

MATERIAL AND METHODS

In our study 203 patients (110 women, 93 men) with the mean age of 34 years (17–67 years) were evaluated. The mean NAHS score was 87/100 at 24 months after the surgery, which represents a statistically significant improvement compared to the preoperative values ($p < 0.02$).

RESULTS

The patients were divided into four groups based on their clinical results. Group 1 with NAHS score of 90–100 included 84 patients, Group 2 with NAHS 80–90 had 86 patients, Group 3 with NAHS 70–80 had 17 patients, and Group 4 with NAHS below 70 consisted of 10 patients. The rate of serious complications was 6% (12/197 patients).

CONCLUSIONS

Hip arthroscopy is an effective and safe method of treatment of hip pathology. It is a technically demanding procedure that requires exact indication criteria in order to reach excellent clinical results.

Key words: hip arthroscopy, femoroacetabular impingement, labral lesion, hip pain.

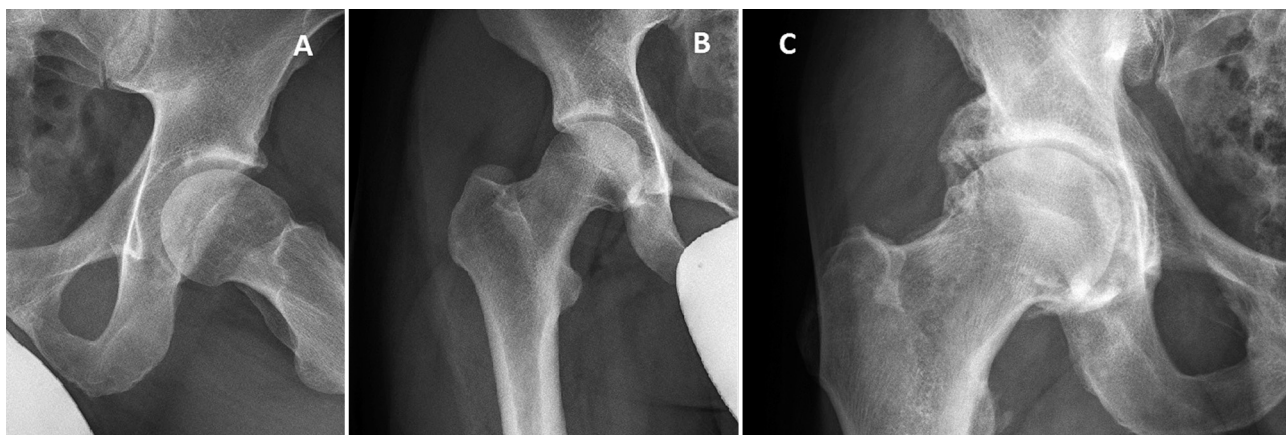
ÚVOD

Artroskopie kyčelního kloubu je v současné době již standardně využívanou metodou ošetření kyčelního kloubu. Indikace k artroskopii kyčelního kloubu se neustále rozšiřují a jsou vyvíjeny nové techniky miniinvasivního ošetření patologie kyčelního kloubu. Nejčastější indikací k provedení artroskopie kyčelního kloubu je femoroacetabulární impingement (FAI) a přidružená patologie labra a chrupavky. V poslední době se však indikační kritéria rozšiřují i na patologii mimo kyčelní kloub (23, 24). Pro dosažení dobrých výsledků je nutné provést přesnou diagnostiku a dodržovat indikační doporučení (16). Jedná se však o náročnou metodu, která má dlouhou učební křivku a vyžaduje zkušenosti operátora i celého týmu. Pokud je artroskopie provedena ve správné indikaci, přináší velmi dobré klinické výsledky (1, 5, 11), které jsou srovnatelné s výsledky otevřených operačních výkonů při FAI syndromu (20), pokud však není indikace přesná, může docházet ke komplikacím i horším klinickým výsledkům. V současné době se však přesná indikační kritéria pro artroskopii kyčelního kloubu stále hledají a volba pacienta je velmi individuální, přičemž záleží také na zkušenosti operátora. Cílem naší studie bylo zhodnocení klinických výsledků po artroskopii kyčelního

kloubu na pracovištích autorů. Na základě klinických výsledků jsme určili skupiny pacientů, pro které je artroskopie kyčelního kloubu vhodným výkonem a pro které pacienty nepřináší dobré klinické výsledky. Výsledky této studie na větším počtu pacientů mohou být využity k tvorbě a rozvíjení indikačních kritérií pro artroskopické ošetření kyčelního kloubu.

MATERIÁL A METODIKA

Do studie bylo zařazeno 203 pacientů (110 žen, 93 mužů), kteří byli na pracovištích autorů ošetřeni pomocí artroskopie (ASK) v letech 2010–2015 pro FAI syndrom a přidruženou patologii. Do studie jsme cíleně nezahrnuli prvních 30 pacientů, kteří byli danou metodou léčeni, abychom tím snížili možný negativní vliv učební křivky na pooperační výsledky. Průměrný věk pacientů byl 34 let (17–67 let). V rámci předoperačního plánování bylo u všech pacientů provedeno klinické vyšetření se zaměřením na vyšetření labrální patologie kyčelního kloubu (9, 14). Dále bylo vždy provedeno standardizované rentgenologické (rtg) vyšetření kyčlí v předozadní (AP) a Lauensteinově projekci, na rtg vyšetření byly hodnoceny



Obr. 1. Typy FAI: A – CAM deformita, B – kombinovaná léze, C – pincer léze na podkladě kalcifikace labra a degenerace.

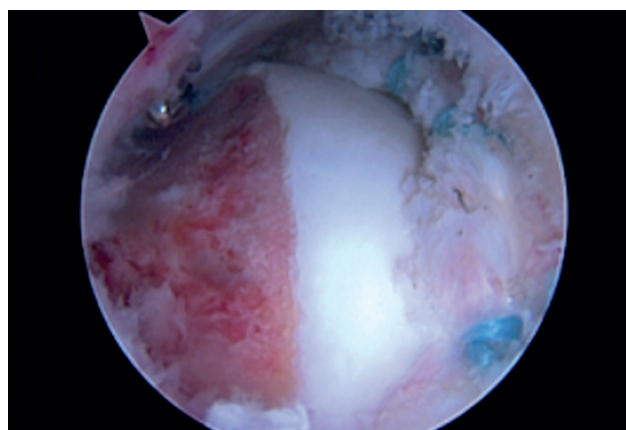
Tab. 1. Přehled patologie kyčelního kloubu v souboru pacientů

| | Labrální patologie | CAM deformita | Pincer deformita (Crossover sign) | Chondrální defekt acetabula/hlavice |
|--------------|--------------------|---------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Počty nálezů | 187 | 196 | 78 | 132 |

známky snížení kloubní štěrby, přítomnost CAM a pincer deformity (21). Dále byl hodnocen lateral-centre úhel acetabula (LCE) (obr. 1). U většiny pacientů (176) bylo rovněž provedeno vyšetření kyčelního kloubu magnetickou rezonancí (MRI) při podezření na labrální lézi, poškození kloubní chrupavky, či nekrózu hlavice. Hlavním indikačním kritériem byla ve sledované skupině pacientů chondrolabrální patologie na podkladě FAI syndromu, souhrn patologií indikovaných k ASK ošetření je shrnut v tabulce 1. Kontraindikací k artroskopii kyčelního kloubu byla pokročilá koxartróza se snížením kloubní štěrby pod 2 mm, dysplazie acetabula kyčelního kloubu s LCE úhlem pod 25° a známky nekrózy hlavice femuru na MRI vyšetření. Věk nebyl vylučovacím kritériem pro provedení artroskopie. Artroskopie kyčle ve sledovaném souboru pacientů byly provedeny dvěma operatéry se zkušenostmi v artroskopii kyčle.

Operační technika

Po základním vyšetření a indikaci pacienta bylo provedeno artroskopické ošetření tak, jak se standardně provádí na pracovišti autorů. Výkon byl prováděn v celkové anestezii v poloze pacienta na zádech na extenzním stole. Po uvedení do anestezie byla provedena trakce za operovanou dolní končetinu tak, aby byla za kontroly rtg dosažena distrakce v kloubu alespoň 1 cm. Poté byla pod rtg kontrolou zavedena punkční jehla a vodící drátek, po kterém byly do kloubu zavedeny dilatátory, a po dostatečné distenzi kloubního pouzdra pak byla zavedena artroskopická 70° optika. Pod kontrolou optiky byl definován druhý pracovní přístup do kyčelního kloubu již bez kontroly rtg zesilovače. Po zavedení optiky a pracovního portu byla provedena diagnostika uvnitř kyčelního kloubu, důraz byl kladen zejména na vyšetření labra, chondrolabrální junkce, chrupavky stropu acetabula a hlavice femuru. Dále byla vyloučena patologie na *ligamentum capitis femoris*. Při nálezů labrální



Obr. 2. Artroskopický obraz sutury labra loop technikou.

patologie bylo provedeno ošetření labra pomocí jeho refixace vhodnými artroskopickými implantáty, nejčastěji uzlicími i neuzlicími implantáty SutureTak® a Pushlock® (Arthrex, Naples, Fla). K refixaci labra byla využita tzv. loop technika, kdy bylo labrum obšito po obvodu a stabilizováno k okraji acetabula do místa původního úponu (obr. 2). Pouze v případě, že labrum mělo špatnou kvalitu tkáně, nevhodnou pro refixaci, bylo provedeno debridement shaverem či elektrokoagulační sondou. Pro ošetření chondrální patologie acetabula bylo využito abrazivní chondroplastiky volných okrajů defektu a dále návrtky subchondrální kosti. Chrupavka na hlavici femuru byla v případě poškození ošetřena vždy pouze abrazivní chondroplastikou. Po dokončení ošetření acetabula byla trakce za končetinu ukončena a hlavice reponována do acetabula. Operační výkon pak pokračoval vyšetřením a ošetřením periferního kompartmentu. Byl identifikován anatomický přechod krčku femuru na hlavici a upraven pomocí kostní frézy tak, aby nedocházelo k impingementu hlavice femuru a krčku proti okraji acetabula a labru. Při ošetření krčku femuru byla vždy provedena vizuální verifikace laterálních retinakulárních cév na krčku femuru tak, aby nedošlo k jejich poranění či ohrožení. Po ošetření krčku a provedení synovektomie byl dynamicky verifikován volný pohyb bez impingementu v kyčelním kloubu pod kontrolou artroskopické optiky. Při zavádění

portů byla snaha o minimální poškození kloubního pouzdra, při nutnosti výrazné kapsulotomie byla provedena rekonstrukce pouzdra. Po ošetření periferního kompartmentu byl do kyčelního kloubu zaveden Redonův drén a byla provedena sutura artroskopických vstupů. Výkon byl prováděn ve cloně antibiotiky chráněným koagulem na základě zvyklostí pracoviště dvěma dávkami cefalosporinů II generace.

Pooperační režim

Pooperační režim byl u všech pacientů shodný. Pooperačně byla zavedena analgetická terapie a kryoterapie ke zmírnění pooperačních bolestí a otoku. Převaz rány a extrakce Redonova drénu byla provedena 24 hod. po výkonu a pacienti byli následně propuštěni do domácí péče. Po operaci byla zavedena standardní prevence tromboembolické nemoci (TEN) po dobu 10 dní pomocí nízkomolekulárního heparinu (LMWH) a prevence paraartikulárních osifikací pomocí Indometacinu per rectum po dobu 10 dnů. Všichni pacienti měli po operaci zaveden standardizovaný pohybový režim. Vertikalizace s oporou byla možná bezprostředně po operaci, odlehčení končetiny bylo indikováno po dobu 6 týdnů od operace. Povolená zátěž po operaci byla maximálně ½ hmotnosti pacienta. Aktivní i pasivní hybnost kyčelního kloubu po artroskopii byla limitována na flexi maximálně 90° a rotaci do bolesti. Extenze nebyla limitována. Po dobu prvních 6 týdnů po operaci zahájili pacienti izometrická cvičení stehenního svalstva, dále cvičení k úpravě mechanismu chůze a pasivní cvičení hybnosti v kyčelním kloubu dle instruktáže klinických fyzioterapeutů. Po odložení opory byla indikována cílená rehabilitace k zajištění stabilizace pánve, mobilizaci kyčelního kloubu a posílení pelvi-femorálního svalstva. Pohybová zátěž na rotopedu a hydroterapie byla umožněna v 8 týdnech od operace. Klus a běh po měkkém povrchu bez tvrdých dopadů a doskoků byl povolen ve 3 měsících od operace a plná zátěž včetně sportu v 6 měsících od operace při uspokojivém klinickém výsledku.

Hodnocení pacientů

Pacienti byli hodnoceni na základě klinických dotazníků NAHS skóre (13) a subjektivních obtíží, dále na základě rtg vyšetření s odstupem 3, 12 a 24 měsíců po operaci. Na základě výsledků NAHS skóre ve 24 měsících byli pacienti rozděleni na čtyři skupiny: skupina 1 se skóre 90–100, skupina 2 80–90, skupina 3 70–80 a skupina 4 pod 70. V jednotlivých skupinách byl statisticky zhodnocen věk pacientů, typ vstupní patologie uvnitř kyčelního kloubu, provedený rekonstrukční výkon a výskyt komplikací. Jednotlivé skupiny pak byly porovnány mezi sebou. Jako hlavní statistická metoda byl zvolen párový t-test a hladina významnosti byla zvolena jako $p = 0,05$. Byl sledován počet komplikací, mezi které jsme řadili zejména: nutnost konverze na totální endoprotézu (TEP) pro zhoršení bolesti a koxartrózy, paraartikulární osifikace, výskyt masivního hematomu, neurologické komplikace (hypestezie či parestzie třísla a stehna po operaci, popř. další), infekční komplikace a rozvoj hluboké žilní trombózy (HŽT).

VÝSLEDKY

Při hodnocení výsledků po artroskopii kyčelního kloubu dokončilo sledovací období 24 měsíců od operace 197 z původních 203 pacientů, 6 pacientů z původního souboru (4 ženy a 2 muži) se nedostavilo na plánované kontroly a byli z výsledků hodnocení studie vyloučeni. Při hodnocení celkových výsledků NAHS skóre jsme našli statisticky významné zlepšení skóre po provedené artroskopii kyčelního kloubu z předoperačního průměru 55/100 na 76/100 ve 3 měsících po operaci ($p < 0,05$) až na 87/100 ve 24 měsících od operace ($p < 0,02$). Mezi jednotlivými skupinami nebyl shledán statisticky významný rozdíl mezi přítomnou patologií uvnitř kloubu ($p > 0,05$) ve všech případech se jednalo o patologii spojenou s FAI syndromem. Ve skupině 4 pak byl vyšší výskyt degenerativních změn oproti ostatním skupinám, tento rozdíl byl statisticky významný ($p < 0,05$). Statisticky významný rozdíl byl rovněž ve věku pacientů, kdy ve skupině 4 byli pacienti s průměrně vyšším věkem v době operace oproti ostatním skupinám ($p < 0,05$). Ve skupině 1 se nacházelo 84 pacientů (56 žen a 28 mužů), průměrný věk byl 30 let (17–46 let). Základní patologií v této skupině byl kombinovaný FAI s labrální lézí bez výrazné delaminace přilehlé chrupavky. Ve skupině 2 se nacházelo 86 pacientů (37 žen a 49 mužů), průměrný věk byl 35 let (26–67 let). Převažující patologií byla CAM deformita kyčelního kloubu s lézí labra a výraznější delaminací chrupavky v rozsahu 0,5 x 1 cm. Ve skupině 3 bylo 17 pacientů (8 žen a 9 mužů) s průměrným věkem 37 let (28–48 let), převažující patologií byla CAM deformita krčku s přítomností rozsáhlejší léze labra a špatnou kvalitou labra. Delaminace chrupavky byla vždy větší než 1 x 1,5 cm v oblasti chondrolabrální junkce. Ve skupině 4 bylo zařazeno 10 pacientů (5 žen a 5 mužů) s průměrným věkem 52 let (46–65 let), základní vstupní patologií bylo snížení kloubní šterbiny na předoperačním rtg v rozsahu 2–4 mm, peroperačně dominovaly rozsáhlé chondrální defekty acetabula velikosti nad 1 x 2 cm, dále destrukce labra bez možnosti rekonstrukce a chondrální defekty hlavičky femuru. Všichni pacienti ze skupiny 4 byli indikováni k implantaci TEP kyčelního kloubu pro progredující bolesti a obtíže. Výsledky hodnocení jednotlivých skupin jsou souhrnně uvedeny v tabulce 2.

Při hodnocení rtg nálezů ve 24 měsících od operace bylo zjištěno zlepšení tvaru hlavičky a acetabula po korekci CAM a pincer deformity (obr. 3) bez progresu degenerativních změn u 135 pacientů, lehké degenerativní změny oproti předoperačnímu rtg nálezů (snížení kloubní šterbiny o max 1 mm) byly přítomny u 52 pacientů, výraznější degenerace kyčelního kloubu se snížením kloubní šterbiny o více než ½ původní hodnoty u 10 pacientů. Paraartikulární osifikace v oblasti kyčelního kloubu byly zjištěny u 17 pacientů, z nichž 1 pacient byl indikován k operačnímu řešení a exstirpaci osifikací. Přítomnost mírných paraartikulárních osifikací do velikosti 0,5 x 0,5 cm dle rtg nebyla spojena s výrazně horšími klinickými výsledky, zatímco přítomnost větších osifikací byla spojena s horším výsledkem NAHS skóre. Ve sledovaném souboru pacientů jsme nezaznamenali výskyt infekčních kom-

pplikací a hluboké žilní trombózy. Pozorovali jsme přechodné parestézie a hypestezie v oblasti perinea a stehna u 23 pacientů. Tato komplikace se u všech pacientů upravila do tří týdnů konzervativní terapie pomocí vit. B a antiedematózní terapie. Výskyt hypestezií perinea byl častější u mužů 17/23 pacientů a zároveň byl spojen s delším operačním časem. Významnější poškození neurologických struktur jsme nezaznamenali. Výskyt méně závažných komplikací, jako hypestezie, infekční komplikace, HŽT a hematomy byl ve všech sledovaných skupinách srovnatelný, ve skupině 4 byl výskyt komplikací vyšší a dosáhl hladiny statistické významnosti ($p < 0,05$). Statisticky významný byl zejména rozdíl v závažných komplikacích (AVN a PAO) u skupiny 4 oproti ostatním skupinám ($p < 0,02$).

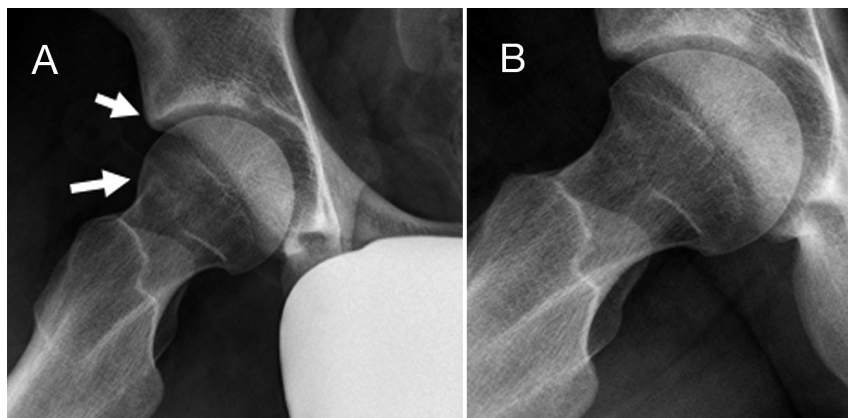
DISKUSE

Artroskopie kyčelního kloubu je prezentována jako miniinvazivní technika ošetření patologie kyčelního kloubu. Výsledky po artroskopii kyčelního kloubu jsou srovnatelné s otevřenými výkony při léčbě FAI syndromu kyčelního kloubu (3, 17). Z výsledků získaných v prezentované studii vyplývá, že artroskopie kyčelního kloubu přináší velmi dobré výsledky u 86 % pacientů (pacienti zařazení ve skupině 1 a 2), což odpovídá výsledkům prezentovaným ve světové literatuře (8, 19). Dále je patrné, že nejlepších výsledků bylo dosaženo u pacientů s kombinovaným typem FAI a malou chondrolabrální patologií. U těchto pacientů nedochází k tak výrazné delaminaci chrupavky acetabula, což přináší lepší pooperační výsledky (6, 22).

Indikace artroskopie kyčelního kloubu u pacientů s pokročilými degenerativními známkami na rtg vyšetření je diskutabilní. Klinické výsledky u pacientů po artroskopii kyčelního kloubu v terénu počínající koxartrózy nejsou velmi dobré, stejně jako výsledky u pacientů nad 40 let věku (10). Z výsledků naší studie vyplývá, že u pacientů se snížením kloubní štěrbiny pod 2–4 mm dochází k výraznému zhoršení obtíží a nutnosti konverze na totální endoprotézu kyčelního kloubu. Nebylo však prokázáno, že provedení artroskopie kyčelního kloubu v této indikaci počínající degenerace vede k horším pooperačním výsledkům po implantaci totální endoprotézy (18). Z tohoto důvodu by měla být indikace u pacientů s pokročilejší degenerací kyčelního kloubu velmi pečlivě zvážena pouze jako metoda k dosažení krátkodobé úlevy od mechanických obtíží a pacienti by měli být informováni o možnosti zhoršení stavu a s tímto rizikem souhlasit.

Tab. 2. Hodnocení skupin pacientů dle klinických výsledků

| | Skupina 1 NAHS 90–100/100 | Skupina 2 NAHS 80–90/100 | Skupina 3 NAHS 70–80/100 | Skupina 4 NAHS <70 | Celkem |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| Počet pacientů ve skupině | 84 (56 žen, 28 mužů) | 86 (37 žen, 49 mužů) | 17 (8 žen, 9 mužů) | 10 (5 žen, 5 mužů) | 197 |
| Průměrný věk | 30 let (17–46 let) $p > 0,05$ | 35 let (26–67 let) $p > 0,05$ | 37 let (28–48 let) $p > 0,05$ | 52 let (46–65) $p < 0,05$ | 34 let (17–67let) |
| NAHS ve 24 měsících | 93/100 $p > 0,05$ | 86/100 $p > 0,05$ | 78/100 $p > 0,05$ | 65/100 $p < 0,05$ | 87/100 |
| Konverze na TEP | 0 | 0 | 0 | 100% $p < 0,01$ | 5% |
| AVN, infek | 0 | 0 | 0 | 5/10 (50%) $p < 0,02$ | 5/197 (2%) |
| Hematom, parestézie perinea, PAO | 8/84 (9%) $p > 0,05$ | 18/86 (20%) $p > 0,05$ | 5/17 (29%) $p > 0,05$ | 4/10 (40%) $p < 0,05$ | 35/197 (20%) |



Obr. 3. Hodnocení resekce okraje acetabula a hlavice femuru před a po operaci.

Snížení kloubní štěrbiny pod 2 mm je pak absolutní kontraindikací k provedení artroskopického výkonu (12).

Vliv pohlaví pacientů na výsledky artroskopického ošetření kyčelního kloubu není v literatuře prokázán (7). Z výsledků naší studie však vyplývá, že nejlepších výsledků bylo dosaženo u pacientů ženského pohlaví a věku pod 40 let. Vzhledem k výše uvedeným studiím tedy soudíme, že výrazně lepší výsledek v této skupině pacientů lze přisuzovat spíše kombinovanému typu FAI s malým poškozením chrupavky zátěžové zóny acetabula a hlavice femuru, než věku a pohlaví pacientů (4, 6, 10, 18). Vzhledem k faktu, že u mužů se častěji vyskytuje převaha CAM deformity a u žen spíše kombinovaný typ FAI (2), lze očekávat u ženské populace mírně lepší výsledky po artroskopickém ošetření kyčelního kloubu.

Limitací této studie je krátká doba sledování pacientů, jedná se tedy pouze o krátkodobé výsledky. Toto je zapříčiněno zejména faktem, že artroskopie kyčelního kloubu je na našem území relativně novou metodou, která je ve zvýšené míře prováděna zejména posledních 5 let, a tedy zatím nedosahujeme střednědobých a dlouhodobých výsledků u většího počtu pacientů. Naš soubor pacientů však dlouhodobě sledujeme a získané výsledky budou podkladem pro další studie hodnotící dlouhodobější výsledky využití artroskopie kyčelního kloubu v klinické

praxi. Další limitací této studie je hodnocení souboru pacientů na základě subjektivních obtíží a dotazníků, hodnocení na základě klinického vyšetření však není zcela porovnatelné, neboť rozsah pohybu kyčelního kloubu u pacientů je velice individuální a mnohdy je patologie na kyčelním kloubu přítomna bilaterálně a není ji tedy možno stranově porovnávat (2).

Dále jsou v souboru hodnoceni pacienti z úvodu učební křivky, což může negativně ovlivnit výsledky ve smyslu menší zkušenosti operátora s operační technikou. Pro dosažení odpovídající vrcholové operační techniky je nutno provést alespoň 100 výkonů (15). Proto hodnocení výsledků z počátku učební křivky může být zatíženo vyšší mírou horších výsledků způsobených nedokonalou indikací pacienta a provedením operačního výkonu. Tomuto jsme se snažili v naší studii předejít tím, že jsme do hodnocení nezařadili prvních 30 pacientů, u kterých byla na našem pracovišti provedena artroskopie kyčelního kloubu.

ZÁVĚR

Artroskopie kyčelního kloubu je dostatečně spolehlivá metoda ošetření kyčelní patologie při FAI syndromu. Z výsledků vyplývá, že výrazné zlepšení je možno pozorovat u většiny pacientů po artroskopickém ošetření kyčle. Indikace artroskopie je však velmi individuální a záleží na rozsahu patologie kyčelního kloubu přítomné u pacienta, dále na zkušenosti operátora a operačního týmu a na technických možnostech ošetření kyčle. Z výsledků naší studie vyplývá, že nejvhodnější skupinou pacientů jsou pacienti s kombinovaným FAI bez přítomnosti degenerativních změn na rtg vyšetření. Dále je mírně lepších výsledků dosahováno u žen. Věk není limitací k provedení artroskopie, avšak je patrné, že s vyšším věkem přibývá degenerativních změn na kyčelním kloubu, při jejichž přítomnosti dosahuje artroskopické ošetření horších výsledků. Artroskopické ošetření kyčelního kloubu je možno doporučit jako velmi dobrou miniinvazivní metodu ošetření kyčelního kloubu, jedná se však o metodu náročnou na osvojení základních dovedností a indikačních pravidel.

Literatura

1. Ayeni OR, Alradwan H, de Sa D, Philippon MJ. The hip labrum reconstruction: indications and outcomes – a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2014;22:737–743.
2. Banerjee P, McLean CR. Femoroacetabular impingement: a review of diagnosis and management. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2011;4(1):23–32.
3. Botser IB, Smith TW Jr, Nasser R, Domb BG. Open surgical dislocation versus arthroscopy for femoroacetabular impingement: a comparison of clinical outcomes. *Arthroscopy.* 2011;27:270–278.
4. Burrus MT, Cowan JB, Bedi A. Avoiding failure in hip arthroscopy: complications, pearls, and pitfalls. *Clin Sports Med.* 2016;35:487–501.
5. Byrd JW, Jones KS, Gwathmey FW. Femoroacetabular impingement in adolescent athletes: outcomes of arthroscopic management. *Am J Sports Med.* 2016;44:2106–2111.
6. Comba F, Yacuzzi C, Ali PJ, Zanotti G, Buttaro M, Piccaluga F. Joint preservation after hip arthroscopy in patients with FAI. Prospective analysis with a minimum follow-up of seven years. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2016;6:317–323.
7. Frank RM, Lee S, Bush-Joseph CA, Salata MJ, Mather RC 3rd, Nho SJ. Outcomes for hip arthroscopy according to sex and age:

a comparative matched-group analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2016;98:797–804.

8. Griffin DW, Kinnard MJ, Formby PM, McCabe MP, Anderson TD. Outcomes of hip arthroscopy in the older adult: a systematic review of the literature. *Am J Sports Med.* 2017;45:1928–1936.
9. Haldane CE, Ekhtiari S, de Sa D, Simunovic N, Ayeni OR. Pre-operative physical examination and imaging of femoroacetabular impingement prior to hip arthroscopy—a systematic review. *J Hip Preserv Surg.* 2017;4:201–213.
10. Horner NS, Ekhtiari S, Simunovic N, Safran MR, Philippon MJ, Ayeni OR. Hip arthroscopy in patients age 40 or older: a systematic review. *Arthroscopy.* 2017;33:464–475.
11. Chandrasekaran S, Darwish N, Close MR, Suarez-Ahedo C, Lodhia P, Domb BG. Minimum 2-year outcomes of arthroscopic management of symptomatic hip labrum tears in patients with global acetabular overcoverage. *Arthroscopy.* 2017;33:1514–1520.
12. Chandrasekaran S, Darwish N, Gui C, Lodhia P, Suarez-Ahedo C, Domb BG. Outcomes of hip arthroscopy in patients with tönns grade-2 osteoarthritis at a mean 2-year follow-up: evaluation using a matched-pair analysis with tönns grade-0 and grade-1 cohorts. *J Bone Joint Surg Am.* 2016;98:973–982.
13. Christensen CP, Althausen PL, Mittleman MA, Lee JA, McCarthy JC. The nonarthritic hip score: reliable and validated. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;406:75–83.
14. Kautzner J, Zeman P. Klinické vyšetření kyčelního kloubu. In: Zeman P a kol. Artroskopie kyčelního kloubu. Maxdorf, Praha, 2016, pp 19–30.
15. Kautzner J, Zeman P, Stančák A, Havlas V. Hip arthroscopy learning curve: a prospective single-surgeon study. *Int Orthop.* (Epub ahead of print 2017 Oct. 18). 2018;42:777–782.
16. Nepřaš P, Matějka J, Zeman P, Kudela J. [Arthroscopically-assisted procedures on the hip joint]. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2012;79:135–139.
17. Nwachukwu BU, Rebolledo BJ, McCormick F, Rosas S, Harris JD, Kelly BT. Arthroscopic versus open treatment of femoroacetabular impingement: a systematic review of medium- to long-term outcomes. *Am J Sports Med.* 2016;44:1062–1068.
18. Parker SJM, Grammatopoulos G, Davies OLI, Lynch K, Pollard TCB, Andrade AJ. Outcomes of hip arthroplasty after failed hip arthroscopy: a case-control study. *J Arthroplasty.* 2017;32:3082–3087.
19. Perets I, Hartigan DE, Chaharbakhshi EO, Ashberg L, Ortiz-Declet V, Domb BG. Outcomes of hip arthroscopy in competitive athletes. *Arthroscopy.* 2017;33:1521–1529.
20. Roos BD, Roos MV, Camisa Júnior A, Lima EMU, Betto MD. Open versus arthroscopic approach in the treatment of femoroacetabular impingement: a case-control study with two-years follow up. *Rev Bras Ortop.* 2017;52:21–28.
21. Tannast M, Hanke MS, Zheng G, Steppacher SD, Siebenrock KA. What are the radiographic reference values for acetabular under- and overcoverage? *Clin Orthop Relat Res.* 2015;473:1234–1246.
22. Tjong VK, Gombera MM, Kahlenberg CA, Patel RM, Han B, Deshmane P, Terry MA. Isolated acetabuloplasty and labral repair for combined-type femoroacetabular impingement: are we doing too much? *Arthroscopy.* 2017;33:773–779.
23. Zeman P, Rafi M, Skala P, Zeman J, Matějka J, Pavelka T. [Clinical results of endoscopic treatment of greater trochanteric pain syndrome]. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2017;84:168–174.
24. Zeman P, Cibulková J, Kormunda S, Koudela K Jr, Nepřaš P, Matějka J. [Arthroscopic transcapsular iliopsoas tenotomy from the peripheral versus the central compartment in internal snapping hip syndrome. Short-term results of a prospective randomised study]. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2013;80:263–272.

Korespondující autor:

MUDr. Jakub Kautzner, Ph.D.

Klinika dětské a dospělé ortopedie a traumatologie

2. LF UK a FN v Motole

V Úvalu 84

150 06 Praha 5

E-mail: Kautzner.ortho@gmail.com