

Korelace artroskopického a MR nálezu u sportovně aktivních pacientů s klinicky suspektní lézí acetabulárního labra – výsledky prospektivní studie

Correlation between the Arthroscopic and MRI Findings in Patients Active in Sports with Clinically Suspected Acetabular Labral Tear – Prospective Study Results

P. SKALA¹, P. ZEMAN¹, J. KAUTZNER², V. HAVLAS², T. PAVELKA¹, J. MATĚJKA¹

¹ Klinika ortopedie a traumatologie pohybového ústrojí Lékařské fakulty v Plzni Univerzity Karlovy a Fakultní nemocnice Plzeň

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

ABSTRACT

PURPOSE OF THE STUDY

The aim of our prospective study was to establish correlation between the arthro-MRI and arthroscopic findings in patients active in sports clinically suspected of having a hip labral tear. We sought to identify the benefits of arthro-MRI for clinical practice prior to the considered hip arthroscopy.

MATERIAL AND METHODS

The prospective study included 34 patients with hip pain and clinically suspected of having a labral tear. The group consisted of 19 men (55.9%) and 15 women (44.1%) of the mean age of 32.2 years (18 to 50 years). All our patients were active athletes, either professional (12; 35.3%) or recreational (22; 64.7%). Included in the study were exclusively patients aged 18–50 with hip pain lasting longer than 3 months, not responding to conservative therapy, with normal X-ray findings, or FAI syndrome.

The patients underwent arthro-MRI and subsequently also hip arthroscopy, namely within no more than 3 months. The description of findings was translated into simple numerical scales, assessed using Spearman's rank correlation coefficient. We also examined the specificity, sensitivity, positive and negative predictive values and the odds ratio at various cut-off values of the scale for arthro-MRI. The statistical significance was set at the alpha level = 5%. The quality of tests was also evaluated using the ROC curve.

RESULTS

In hips assessed by the radiologist as reliably with no pathological finding (MRI type 1) the negative predictive value achieves 83.3% and the positive predictive value of 85.7%, with 96.0% sensitivity and 55.6% specificity. When evaluating the reliably negative finding together with the likely negative finding (MRI type 2) as against the pathological and certainly pathological findings (MRI type 3 and 4), the negative predictive value is 57.1%, the positive predictive value 95.0%, the specificity 88.9% and the sensitivity 76.0%.

DISCUSSION

In our study, the values achieved were comparable to or better than those reported by foreign authors in their studies establishing correlations between the arthro-MRI and intraoperative findings. Significantly higher was primarily the negative predictive value.

CONCLUSIONS

The results of our study indicate that the arthro-MRI performed as a part of preoperative examination prior to hip arthroscopy has adequate specificity and sensitivity in patients with suspected labral tear. Based on this examination a decision can be made as to whether to perform arthroscopy. Our study also shows that it is essential to have a highly competent radiologist to evaluate the arthro-MRI results.

Key words: hip arthroscopy, labral tears, arthro-MRI, hip joint, predictive value of tests, sensitivity and specificity, minimally invasive surgical procedures/methods.

ÚVOD

V poslední době se stále více setkáváme s mladými a sportovně aktivními pacienty trpícími chronickou bolestí v kyčelním kloubu. Příčiny bolesti mohou být různé. Do diferenciální diagnostiky je třeba zahrnout syndrom femoro-acetabulárního impingementu (dále FAI), kyčelní dysplazii, avaskulární nekrózu, koxartrózu, syndromy lupavé kyčle, volná tělíska, léze *ligamentum capitis femoris*, chondrální defekty a velmi často také

labrální léze acetabula (13, 21). Prosté rentgenové (dále rtg) snímky nebo počítačová tomografie (dále CT) zpravidla dostatečně prokazují strukturální deformity kyčelního kloubu, nikoliv však případné poškození labra (11). Zatímco konvenční magnetická rezonance (dále MR) velmi dobře zobrazuje afekce kostí, kostní dřeně a patologie extraartikulární, MR artrografie (dále artroMR) je efektivnější při zobrazování intraartikulárních patologií, a to

především chondrálních a labrálních lézí, zejména při použití přístrojů se silnějším magnetický polem (3T) a vyšší rozlišovací schopností (1, 5, 15, 16, 19, 21).

Léze labra, jak prokazují publikované studie, jsou běžným nálezem u stárnoucí kyčle a mohou být součástí procesu degenerace. Typicky je nacházíme jako výsledek mikrotraumatizace u FAI či při statickém přetěžování u kyčelní dysplazie. Méně často může být jejich příčinou drobné trauma nebo větší úraz, např. luxace kyčelního kloubu nebo fraktura acetabula (2, 11, 19). Poškození labra se klinicky projevuje nejčastěji bolestí v třísle, lupáním, bloádami a algickým omezením hybnosti v kyčelním kloubu (1, 11, 19). Při klinickém vyšetření bývá u labrální léze typicky bolestivá vnitřní rotace při flexi 90° za současnou addukce v kyčli (FADDIR test). Někdy se u těchto pacientů vyskytuje také Trendelenburgovo znamení, jako známka oslabení abduktorů kyčle (2, 7). Labrální léze se vyskytují se stejnou frekvencí u obou pohlaví a lze je zjistit u všech věkových skupin (11). Studie uvádějí, že nejčastěji dochází k ruptuře labra v jeho anterolaterální části, zejména pak v anterosuperiorním kvadrantu acetabula. Méně často však může docházet i k poranění dorzolaterální části labra (2, 7, 11, 17).

Cílem naší prospektivní studie bylo provést korelaci artroMR a artroskopických nálezů u sportovně aktivních pacientů s klinicky suspektní labrální lézí kyčelního kloubu. Naší snahou bylo zjistit přínos provádění artroMR pro klinickou praxi před zvažovanou artroskopií (dále ASK) kyčelního kloubu.

MATERIÁL A METODIKA

Soubor pacientů

Do prospektivní studie bylo zařazeno 34 pacientů s bolestmi kyčelního kloubu a klinicky suspektní labrální lézí. Jednalo se o 19 mužů (55,9 %) a 15 žen (44,1 %), s průměrným věkem 32,2 roku (18 až 50 let). Všichni

naši pacienti byli aktivní sportovci, ať už profesionální (12; 35,3 %) nebo rekreační (22; 64,7 %). Z toho 8 fotbalistů (23,5 %), 6 hokejistů (17,6 %), 4 golfisté (12,5 %), 4 tenisté (12,5 %), 4 hráči squashe (12,5 %), 2 volejbalisté (6,25 %) a 6 (18,75 %) se věnovalo kondičnímu běhání. V 19 případech (55,9 %) se jednalo o pravý, v 15 případech (44,1 %) o levý kyčelní kloub. Soubor pacientů je přehledně zaznamenán v tabulce 1.

Metodika výběru pacientů

Pacienti zařazení do naší prospektivní studie museli splňovat pevně daná vstupní kritéria, která jsou spolu s výstupními kritérii uvedena v tabulce 2. Sledování pacienti nejprve podstoupili konzervativní léčbu (podávání nesteroidních antirevmatik, fyzioterapie, atd.) po dobu minimálně 3 měsíců. Všichni pacienti byli jinak interně zdraví a neměli trauma či operaci na kyčli v anamnéze. Do souboru pacientů nebyli zařazeni pacienti s dysplazií kyčelního kloubu a pokročilými známkami artrotického poškození kyčelního kloubu.

U sledovaných pacientů jsme vždy nejprve pečlivě odebrali anamnézu. Podstatnou anamnestickou informací byla přítomnost bolesti a její charakter. Zaměřovali jsme se na dobu trvání obtíží pacienta, zda pacient prodělal úraz či nikoliv, byly-li obtíže trvalé či vázané pouze na určitý typ zátěže. Sledovali jsme limitace pohybu vyplývající z pacientových obtíží, např. obtíže vázané na různé denní aktivity (chůze, běh, chůze po schodech, sezení, nasedání do auta a do vany atd.) a sport. Typ a intenzitu prováděného sportu považujeme za důležitou anamnestickou informaci, jelikož může naznačit mechanismus případného úrazu nebo biomechaniku přetěžování kloubu.

Dalším nezbytným krokem při určení diagnózy bylo důkladné fyzikální vyšetření. Nejprve jsme hodnotili celkový habitus vyšetřovaného, asymetrii výšky lopat kyčelních kostí, která může značit nestejnou délku kon-

Tab. 1. Demografická data souboru

	Pohlaví	Věk	Strana	Sport		Pohlaví	Věk	Strana	Sport
1	M	21	L	tenis	18	M	30	P	fotbal
2	M	50	P	golf	19	Ž	32	L	golf
3	M	29	P	fotbal	20	M	35	P	hokej
4	Ž	43	P	běh	21	Ž	32	L	běh
5	M	50	L	fotbal	22	Ž	36	P	tenis
6	Ž	18	L	tenis	23	M	18	P	hokej
7	Ž	43	P	běh	24	M	35	L	tenis
8	M	34	L	fotbal	25	M	34	P	fotbal
9	M	30	P	hokej	26	M	18	P	hokej
10	Ž	28	L	squash	27	Ž	35	L	běh
11	M	19	L	hokej	28	M	30	P	squash
12	Ž	37	P	golf	29	Ž	33	P	fotbal
13	M	41	P	fotbal	30	M	32	L	fotbal
14	M	33	L	hokej	31	Ž	29	P	běh
15	Ž	36	L	volejbal	32	Ž	43	P	volejbal
16	M	28	P	squash	33	Ž	36	L	squash
17	Ž	19	P	běh	34	M	28	L	golf

Tab. 2. Vstupní a výstupní kritéria

Vstupní kritéria	<ul style="list-style-type: none"> • Věk pacienta 18-50 let • Bolesti kyčle trvající déle než 3 měsíce nereagující na konzervativní terapii • Rekreační nebo profesionální sportovec • Podezření na labrální lézi kyčle z klinického vyšetření • Rtg – normální nález nebo FAI syndrom • Provedené arthroMR kyčle • ASK kyčle provedená do 3 měsíců od arthroMR
Výstupní kritéria	<ul style="list-style-type: none"> • Věk pod 18 a nad 51 let • Nespecifický klinický nález • Známky dysplazie a artrózy kyčle na rtg • Úraz kyčle mezi arthroMR a artroskopií • Nekvalitní arthroMR (únik kontrastní látky mimo kloub)

četin, a přítomnost Trendelenburgova znamení, jenž bývá pozitivní u významnějších intraartikulárních degenerací kyčelního kloubu (6). Při chůzi jsme sledovali rotaci chodidel, postavení a změny rotace pánve v různých rovinách, stojnou fázi a délku kroku. Následovalo vyšetření v sedě, kde jsme hodnotili zejména omezení rotací v kyčelním kloubu a pozice pacienta při sedu. V případě labrální patologie či symptomatického FAI se pacient vyhýbá zvýšené flexi v kyčelním kloubu a při sedu bývá nakloněn na kontralaterální stranu s cílem zmírnit flexi v postiženém kloubu. Při vyšetření se nám jako nejspecifičtější test na patologii anterosuperiorního labra osvědčil nyní již běžně užívaný FADDIR test (Flexion Adduction Impingement). Dále pak DIRI test (Dynamic Internal Rotation Impingement), který je velice podobný FADDIR testu. Prováděl se tak, že jsme vyzvali pacienta, aby zaujal základní pozici s dolními končetinami přitisknutými k hrudníku a stabilizoval tak postavení pánve a lumbosakrální páteře. Poté jsme kyčelní kloub obloukem převedli za současné addukce a vnitřní rotace z maximální flexe do extenze. Při pozitivitě testu jsme vyvolali v průběhu vyšetření bolest v kyčelním kloubu. Tento test bývá pozitivní zejména při patologiích předního labra a FAI. Dalším neopomenutelným testem byl DEXTRI test (Dynamic External Rotation Impingement). Tento test značí patologii na superoposteriorním labru. Pacienta jsme při vyšetření vyzvali k zaujetí stejné základní polohy jako při DIRI testu. Vyšetřovaný kyčelní kloub jsme převedli za současné zevní rotace a abdukce širokým obloukem z maximální do 60° flexe. Opět byla při pozitivitě testu vyvolána bolest v průběhu pohybu. Nesmírně důležité bylo srovnávat prováděné testy s druhostrannou končetinou.

Na základě pozitivit provedených výše zmíněných klinických vyšetření bylo vysloveno podezření na labrální lézi a nález byl korelován s výsledky dalších zobrazovacích vyšetření (rtg a arthroMR). V případě podezření na lézi labra byla indikována artroskopická operace, která verifikovala intraartikulární nález na kyčelním kloubu.

Základní zobrazovací metodou bylo zhotovení prostého rtg snímku pánve s oběma kyčelními klouby v přesné předozadní i axiální projekci. Dalším vyšetřením u všech pacientů bylo arthroMR.

Provedení arthroMR

Provedení arthroMR sestávalo ze 2 kroků: instilace naředěné gadoliniové kontrastní látky intraartikulárně a provedení MR. Intraartikulární injekce byla aplikována ve spolupráci s rentgenology pod rtg kontrolou. V poloze na zádech po desinfekci kůže a zarouškování byl pro aplikaci kontrastní látky volen přední přístup používaný jako bezpečný i při artroskopiích (9, 12, 13, 20). Pozice jehly byla vždy ověřována rtg kontrolou. Následně proběhla instilace roztoku 0,5 ml gadolinia ve 20 ml Bupivacainu i.a. MR vyšetření bylo provedeno do 1 hodiny od aplikace kontrastní látky. Používali jsme 3T přístroj.

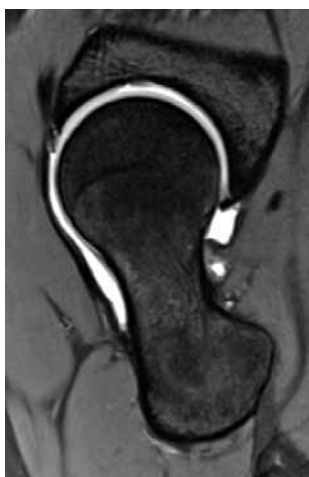
Grafický výstup z provedené MR byl hodnocen nezávisle jedním atestovaným radiologem. Abychom mohli lépe statisticky zhodnotit náš soubor, převedli jsme slovní popis magnetické rezonance i peroperační nález z operačních protokolů do jednoduchých numerických škál, viz níže.

Hodnocení arthroMR

Popis MR, ze kterého vyplývá, že popisující radiolog nemá pochybnost o intaktnosti labra, odpovídá na naší škále číslici 1 (MR typ 1), (obr. 1). Číslo 2 (MR typ 2) jsme přiřadili popisům, kdy radiolog sice popisuje podezření na jisté změny v oblasti labra, ale spíše se přiklání k jiným vysvětlením nálezu, než je samotná patologie labra (obr. 2). Číslo 3 (MR typ 3) na naší škále odpovídá popisům, kdy je vysloveno podezření na lézi labra, a konečně číslo 4 (MR typ 4) mají popisy, kdy je léze labra popsána nade vší pochybnost (obr. 3, 4). Shrnutí hodnocení arthroMR je v tabulce 3a.

Artroskopie kyčle

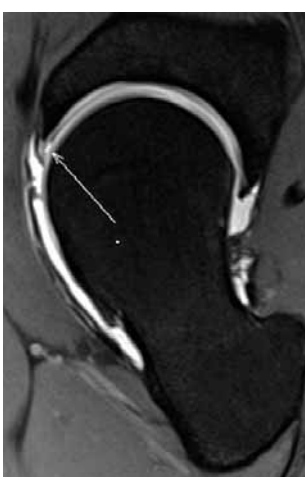
Vlastní operace proběhla ve všech případech v celkové anestezii v poloze na zádech s nohama pevně fixovanými na trakčním stole vždy s důsledným vypodložením genitálu válcem o průměru nejméně 30 cm. Operace byly provedeny v chráněném koagulu (Zinacef 1,5 g i.v.). Kontralaterální končetina byla vždy v abdukané poloze 30°–50° tak, aby byl umožněn přístup rtg C-ramena pro kontrolu operačního výkonu. Následně byla provedena dezinfekce a zarouškování operačního pole a na kůži byly sterilním fixem vyznačeny základní linie a anatomické struktury k usnadnění orientace – velký trochanter, *crista iliaca*, spojnice *spina iliaca anterior superior* (dále SIAS) a středu baze pately. Pod skiaskopickou kontrolou byla provedena distrakce kyčle a zavedení jehly z anterolaterálního portu (dále ALP) do centrálního kompartmentu. Pozice ALP se nachází na kůži cca 1–2 cm ventrálně a 1–2 cm proximálně od apexu velkého trochanteru. Intraartikulární pozici jehly jsme skiaskopicky ověřovali instilací malého množství vzduchu do kloubu. Skrze správně zavedenou jehlu byl následně protažen vodicí drát a po něm postupně dilatátory se zvětšujícím se průměrem k dilataci portu. Nakonec byla zavedena optika do centrálního kompartmentu. Následně jsme z předního portu (dále AP) za



Obr. 1. Spolehlivě intaktní labrum (typ 1).



Obr. 2. Labrum pravděpodobně intaktní (typ 2).



Obr. 3. Suspektní labrální léze (typ 3).



Obr. 4. Jistá labrální léze (typ 4).

artroskopické kontroly (tedy již bez nutnosti skiaskopického ověření) podobným způsobem zavedli do centrálního kompartmentu další nástroje. Pozice AP se nachází na kůži asi 3–4 cm distálně od SIAS a těsně laterálně od spojnice SIAS a středu baze pately. Byla provedena malá kapsulotomie, následně revize celého centrálního kompartmentu a artroskopickým háčkem zhodnocen stav labra, eventuálně přítomnost dalších intra-artikulárních patologií. Dle nálezu bylo přistoupeno buď k resekci labra při jeho pokročilé degeneraci či významnější atrofii a nebo při jeho rupturách s jinak kvalitní tkání bylo labrum refixováno pomocí vstřebatelných uzlicích kotev. K zavádění kotev jsme používali střední přední (mid-anterior) port (dále MAP). Po ošetření patologií centrálního kompartmentu byla za artroskopické kontroly provedena repozice kyčle povolením trakce, a pokud bylo potřeba, byly ošetřeny případné patologie i v periferním kompartmentu. Před ukončením operace jsme zavedli Redonův drén do prostoru krčku a provedli suturu portů. Při suture předního portu byla nutná zvýšená opatrnost pro blízko v podkoží probíhající větev *nervus cutaneus femoris lateralis*. Průměrný odstup

operačního výkonu od provedení magnetické rezonance činil 7 týdnů (maximálně však 3 měsíce).

Hodnocení artroskopického nálezu

Podobně jako u hodnocení artroMR nálezů jsme postupovali také u peroperačních artroskopických nálezů, s rozdílem oproti artroMR, že ASK nálezy byly rozděleny do tří typů. Číslo 1 (ASK typ 1) na naší škále odpovídá fyziologickému nálezu na labru (obr. 5), číslo 2 (ASK typ 2) degeneraci labra bez ruptury (obr. 6) a číslo 3 (ASK typ 3) odpovídá labru s jasnou rupturou (obr. 7). Shrnutí hodnocení artroskopického nálezu je v tabulce 3b.

Pooperační režim

V pooperační péči byla pacientům aplikována intravenózně druhá profylaktická dávka antibiotika (Zinacef 1,5 g i.v.), bolest byla tlumena běžnými analgetiky dle individuálních potřeb pacienta. Jako prevenci heterotopických osifikací jsme podávali Indometacin čípky 100 mg 1x denně po dobu 2 týdnů. Do následujícího dne po operaci byla operovaná končetina imobilizována derotační botkou. První pooperační den byla pod do-



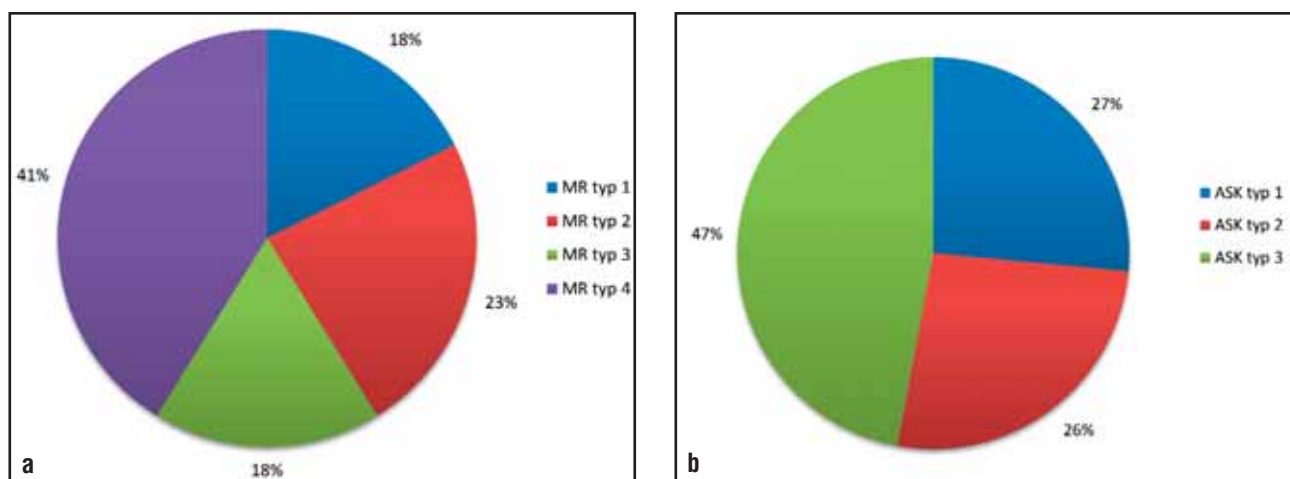
Obr. 5. Intaktní labrum bez degenerace či ruptury (typ 1).



Obr. 6. Degenerace labra bez jeho jasné ruptury (typ 2).



Obr. 7. Jasná ruptura labra (typ 3).



Graf 1. Percentuální zastoupení jednotlivých nálezů na artroMR (1a) a peroperačně (1b). Typ 1 je znázorněn modrou barvou, typ 2 červenou barvou, typ 3 zelenou barvou, typ 4 fialovou barvou (pouze graf 1a).

Tab. 3a. Škála hodnocených nálezů na artroMR

MR typ	Popis artroMR
1	labrum bez pochyby intaktní
2	labrum spíše intaktní
3	podezření na lézi labra
4	jasná léze labra

Tab. 3b. Škála hodnocených artroskopických nálezů

ASK typ	Artroskopický nález
1	bez patologie labra
2	degenerace labra bez ruptury
3	ruptura labra

hledem fyzioterapeuta zahájena vertikalizace o dvou francouzských holích s lehkým došlapem na operovanou končetinu. Na lůžku pak probíhala rehabilitace končetiny na motodlaze. Dimise pacientů byla mezi 2. a 5. pooperačním dnem. Pacientům, kterým nebyla provedena refixace labra, jsme povolili plný rozsah pohybu v kyčli a plný došlap na končetinu dle tolerance 1–3 týdny od operace. Pacienti s refixovaným labrem či provedenými přidavnými mikrofrakturami hlavičky nebo acetabula odlehčovali operovanou končetinu o berlích 5–6 týdnů. Po tuto dobu měli tito pacienti limitován také rozsah pohybu v rozsahu 0–90° flexe, 0° vnitřní rotace. Plná sportovní zátěž byla v těchto případech povolena až po 4–5 měsících.

Statistické zhodnocení

Statistická analýza byla provedena s užitím software SAS 9.3 (Cary, NC, USA). K porovnání rozdílů frekvencí zkoumaných parametrů mezi sledovanými byl použit Fisherův exaktní test. Pro zjištění závislosti zkoumaných znaků, vzhledem k negausovskému rozdělení těchto proměnných, byl použit Spearmanův koeficient korelace. Dále jsme zkoumali hodnoty specifity, senzitivity, pak pozitivní a negativní prediktivní hodnoty a míru relativního rizika výskytu (Odds Ratio) při různých mezních hodnotách (cut-off) pro hodnoty škály pro artroMR. Jako hranici mezi pozitivním nálezem patologie na labru a zdravým labrem jsme určili rozdíl mezi ASK skupinami 1 vs. 2+3 (tzn. zdravé labrum oproti labru a degeneraci nebo s rupturou). Statistická významnost byla stanovena na hranici $\alpha = 5\%$ ($p = 0,05$). Užitečnost provedení

artroMR před ASK kyčle jsme dále hodnotili pomocí ROC křivky (Receiver Operating Characteristics). Hodnotili jsme obsah plochy pod křivkou, který má za ideálních podmínek 100% specifity a 100% senzitivity hodnotu 1. Pokud je obsah plochy pod křivkou 0,5, nemá metoda větší užitečnost než házení mincí.

VÝSLEDKY

Z 34 hodnocených kyčlí v 6 případech (17,6 %) odpovídal popis MR na naší škále číslu 1, u 8 kyčlí (23,5 %) číslu 2, u 6 (17,6 %) kyčlí číslu 3 a ve 14 případech (41,2 %) číslu 4 (graf 1a).

Peroperační ASK nálezy odpovídaly v 9 případech (26,5 %) číslu 1 naší škály, v 9 případech (26,5 %) odpovídaly číslu 2 a v 16 případech (47,1 %) číslu 3 (graf 1b). Všechny námi nalezené ruptury labra se nacházely v jeho anterosuperiorní části.

Při porovnání nálezů při ASK a artroMRI hodnocení jsme jako základní hodnotu určili ASK nález. Nejvyšší shody mezi porovnávanými skupinami jsme zaznamenali ve skupinách ASK typ 1 a MR typ 1 (5/6 pacientů) a ASK typ 3 a MR typ 4 (11/14 pacientů). Nejmenší shoda byla nalezena mezi skupinami ASK 2 a MR typ 2, kdy v obou případech byl popsán nepřesvědčivý nález na labru. V jednom případě jsme odhalili při ASK nález intaktní labrum, přestože byla na artroMR popsána jeho jistá ruptura. Korelace ASK nálezů a artroMR hodnocení je přehledně zobrazena v tabulce 4.

Spearmanův koeficient korelace číselně vyšel 0,64 při hladině statistické významnosti $p < 0,0001$. Tím

Tab. 4. Shrnutí korelace arthroMR a artroskopických nálezů

	Hodnocení nálezů na arthroMR	Hodnocení artroskopického nálezů		Hodnocení nálezů na arthroMR	Hodnocení artroskopického nálezů
1	2	3	18	1	3
2	3	2	19	4	3
3	4	2	20	2	2
4	3	3	21	3	2
5	4	3	22	2	2
6	1	1	23	4	3
7	4	3	24	1	1
8	4	3	25	1	1
9	3	3	26	2	1
10	4	3	27	3	3
11	4	3	28	1	1
12	2	2	29	4	3
13	4	3	30	1	1
14	4	1	31	3	2
15	2	2	32	2	1
16	4	2	33	4	3
17	4	3	34	2	1

jsme prokázali statisticky významnou silnou korelaci mezi sledovanými parametry.

Hodnoty specifity, senzitivity, pak pozitivní a negativní prediktivní hodnoty a míru relativního rizika při různých mezních hodnotách škály pro arthroMR shrnuje tabulka 5.

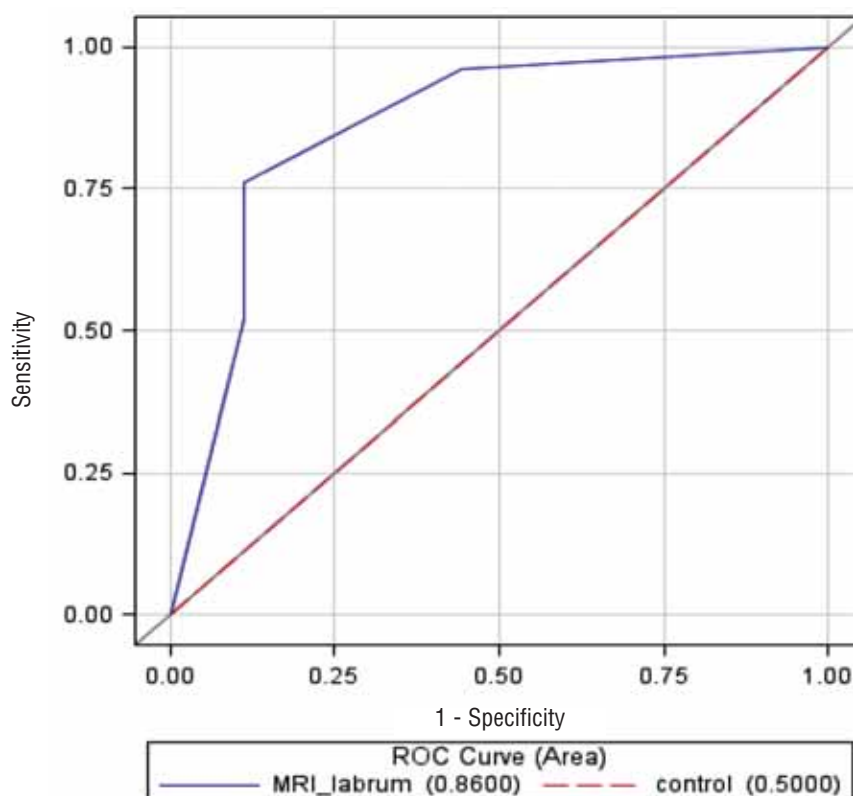
Z námi získaných dat vyplývá, že pokud je nález na arthroMR hodnocen jako bezpečně negativní, má pacient 83,3 % pravděpodobnost, že při následné ASK nález labrální léze nebude přítomen. Při hodnocení nálezů bezpečně negativních společně s nálezy, kdy bylo popsáno ne příliš pravděpodobné podezření na lézi labra, zjišťujeme, že se pravděpodobnost fyziologického peroperačního nálezů na labru již snižuje pouze na 57,1 %. Naopak při zjištění jakékoliv, byť málo pravděpodobného podezření na lézi labra, či jasné lézi labra na arthroMR, má pacient 85,7% pravděpodobnost, že peroperačně zjistíme buď degeneraci, anebo rupturu labra. Pokud hodnotíme velmi suspektní a jisté nálezy patologie na arthroMR, pravděpodobnost shodného peroperačního nálezů při následné ASK se zvýší až na 95 %. Pacienti s nálezem typu 2, 3 nebo 4 na arthroMR mají 30krát vyšší riziko, že u nich bude peroperačně prokázán nějaký typ pa-

Tab. 5. Srovnání sledovaných parametrů při různých mezních hodnotách pro parametry arthroMR. Mezní hodnota pro peroperační nález byla zvolena 1 vs. 2+3

Mezní hodnota arthroMR (Cut off)	Pozitivní prediktivní hodnota	Negativní prediktivní hodnota	Specifita (%)	Senzitivita (%)	Míra relativního rizika (Odds ratio)
1 vs. 2+3+4	85,7	83,3	55,6	96,0	30,0
1+2 vs. 3+4	95,0	57,1	88,9	76,0	25,3
1+2+3 vs. 4	92,9	40,0	88,9	52,0	8,7

tologie na labru. U pacientů s arthroMR nálezem typ 3 nebo 4 mají toto riziko vyšší 25,3krát. Hodnoty specifity (schopnost odhalit patologii) a senzitivity (minimalizovat falešně negativní výsledky) se mohou výrazně lišit podle toho, jak je nastavena hranice pro pozitivitu nálezů na MR. Pokud jako tuto hranici positivity určíme hodnotu arthroMR 1 vs. 2, 3, 4, potom má arthroMR vynikající senzitivitu 96 % při dobré specifitě 55,6 %. Při určení hranice mezi skupinami 1, 2 vs. 3, 4 klesá senzitivita na 76,0 %, což je stále dobrý výsledek, specifita v tomto případě roste na výborných 88,9 %. Při hodnocení Fishe-

ROC Curves for Comparisons



Graf 2. ROC křivka.

Slouží ke zhodnocení užitečnosti provedení arthroMR před artroskopií. Hodnotili jsme obsah plochy pod křivkou, který má za ideálních podmínek 100% specifity a 100% senzitivity hodnotu 1. Pokud je obsah plochy pod křivkou 0,5, nemá metoda větší užitečnost než házení mincí. Námi zjištěná hodnota 0,86 prokazuje dobrou užitečnost provedení arthroMR před artroskopií.

rovým exaktním testem nám všechny výše uvedené parametry vyšly jako statisticky významné při hladině $p = 0,05$. Výjimkou jsou hodnoty při porovnání MR skupin 1+2+3 vs. 4, kdy statistická významnost prokázána nebyla. V tabulce jsou uvedeny jen pro úplnost. ROC křivka prokazuje dobrou užitečnost provedení arthroMR před artroskopií při hodnotě plochy pod křivkou 0,86 (graf 2).

DISKUSE

Provedli jsme arthroMR s následnou artroskopickou operací u 34 pacientů a nálezy jsme porovnali. Z výsledků vyplývá, že arthroMR je dostatečně senzitivní i specifická metoda k posouzení labrálních lézí. Přínosem naší studie je tedy fakt, že byl prokázán klinický přínos provedení arthroMR v rámci předoperačního vyšetření před ASK kyčle u pacientů s klinickým podezřením na labrální lézi.

Všechny ruptury, které byly v našem souboru ASK diagnostikovány, byly v jeho anterosuperiorní části. Potvrdily se nám tudíž předpoklady dané pracemi Aubryho, Beaulého, Seldese, Leuniga, Martina a Narvaniho, které všechny shodně uvádějí tuto lokalizaci jako nejčastější, co se týče výskytu ruptur labra (1, 2, 5, 7, 11, 17). V ostatních částech labra jsme rupturu v našem souboru nenašli. Dle našeho názoru se tak mohlo stát také z důvodu menší velikosti námi hodnocené skupiny pacientů.

U kyčlí, které byly hodnoceny radiologem jako spolehlivě bez patologického nálezu (MR typ 1), dosahuje negativní prediktivní hodnota 83,3 % při pozitivní prediktivní hodnotě 85,7 %, senzitivitě 96,0 % a specifitě 55,6 %. Hodnotíme-li spolehlivě negativní nálezy dohromady s pravděpodobně negativním nálezem (MR typ 2) oproti nálezům v.s. patologickým a jistě patologickým (MR typ 3 a 4), činí negativní prediktivní hodnota 57,1 %, pozitivní prediktivní hodnota 95,0 %, specifita 88,9 % a senzitivita 76,0 %.

McCarthy ve své studii také koreloval nálezy na arthroMR s peroperačními nálezy při ASK (8). Celkem hodnotil 70 kyčlí u 62 pacientů. Ve své studii dosáhl hodnot senzitivity 82 %, specifity 70 %, pozitivní prediktivní hodnoty 94 % a negativní prediktivní hodnoty 39 %. V našem souboru při mezní hodnotě arthroMR (MR typ 1 vs. MR typy 2, 3 a 4) dosahujeme zejména výrazně vyšší negativní prediktivní hodnoty a lehce vyšší senzitivity. Naopak specifitu máme nižší. To hodnotíme jako důsledek zvolené mezní hodnoty, kdy nálezy na arthroMR, ohodnocené jako číslo 2, dávají v mnoha případech falešně pozitivní výsledek. Při klinicky dle našeho názoru významnější mezní hodnotě arthroMR (MR typy 1 a 2 vs. MR typy 3 a 4) dosahujeme lehce vyšší senzitivity i specifity. Výrazně vyšší máme negativní prediktivní hodnotu.

Keeney v podobné studii koreloval nálezy u 102 kyčlí (4). Jeho práce ukázala senzitivitu 71 %, specifitu 44 %, pozitivní prediktivní hodnotu 93 % a negativní prediktivní hodnotu pouhých 13 %. Zde jsou naše výsledky lepší ve všech parametrech.

Reurink ve své studii na 95 kyčlích také koreloval nálezy na arthroMR s nálezy peroperačními při ASK (14). Na rozdíl od předešlých autorů používal hodnocení dvěma na sobě nezávislými radiology a dosáhl výsledků senzitivity 86 %, specifity 75 % resp. 50 %, pozitivní prediktivní hodnoty 99 % resp. 98 % a negativní prediktivní hodnoty 19 % resp. 13 %. I zde je nejvýraznější rozdíl mezi hodnotami negativních prediktivních hodnot. Reurinkova studie však poměrně pěkně dokládá možné odchylky dané rozdílným hodnocením jedné arthroMR dvěma různými radiology. Spekulativně můžeme Reurinkovy rozdílné výsledky přirovnat k našim výsledkům při různých mezních hodnotách.

Výrazně lepší výsledky negativní prediktivní hodnoty můžeme v našem souboru přisuzovat lepšímu přístroji (v našem souboru byla použita 3T-MR, kdežto výše zmínění autoři používali konvenční 1,5T-MR). Možný je i lidský faktor v podobě hodnotícího rentgenologa.

Autoři Toomayan, Czerny, Martin, Leunig, Naraghi a Smith hodnotili pouze specifitu a senzitivitu (3, 5, 7, 10, 18, 19). Námi zjištěné hodnoty se pohybují v mezích daných jejich studiemi.

Při hodnocení našich výsledků jsme potvrdili závěry dalších autorů svědčící o klinické užitečnosti arthroMR (1, 3, 5, 6, 10, 11, 15, 19, 21). Tento předpoklad nám potvrdila i ROC křivka a hodnoty míry relativního rizika, které ostatní autoři nesledovali, a proto vnímáme toto statistické vyhodnocení jako další přínos naší studie.

Za limitace naší studie pokládáme jednak fakt, že výsledky arthroMR byly hodnoceny pouze jedním radiologem, a dále poměrně malý soubor pacientů zařazených do studie.

ZÁVĚR

Na základě výsledků naší studie lze konstatovat, že arthroMR v rámci předoperačního vyšetření před ASK kyčle je u pacientů s podezřením na labrální lézi dostatečně specifická a senzitivní vyšetření. V kombinaci s dobře provedeným klinickým vyšetřením lze arthroMR využít jako velmi cenný nástroj při indikaci ASK výkonu na kyčelním kloubu. Naše studie rovněž poukazuje na nutnost dobré erudice hodnotícího radiologa a správného určení hranice positivity nálezu při hodnocení výsledků arthroMR.

Literatura

1. Aubry S, Bélanger D, Giguère C, Lavigne M. Magnetic resonance arthrography of the hip: technique and spectrum of findings in younger patients. *Insights into Imaging*. 2010;1:72–82.
2. Beaulé PE, O'Neill M, Rakhra K. Acetabular labral tears. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91:701–710.
3. Czerny C, Hofmann S, Urban M, Tschanner C, Neuhold A, Pretterklieber M, Recht MP, Kramer J. MR arthrography of the adult acetabular capsular-labral complex: correlation with surgery and anatomy. *Am J Roentgenol*. 1999;173:345–349.
4. Keeney JA, Peelle MW, Jackson J, Rubin D, Maloney WJ, Clohisy JC. Magnetic resonance arthrography versus arthroscopy in the evaluation of articular hip pathology. *Clin Orthop Relat Res*. 2004;429:163–169.

5. Leunig M, Werlen S, Ungersböck A, Ito K, Ganz R. Evaluation of the acetabular labrum by MR arthrography. *J Bone Joint Surg Br.* 1997;79:230–234.
6. Martin HD. The Technique and art of the clinical examination of the adult and adolescent HIP. In: Sekiya JK, Safran MR, Ranawat AS, Leunig M (eds.). *Techniques in hip arthroscopy and hip preservation surgery*. 1st ed., Elsevier Saunders, Philadelphia, 2011, pp 57–66.
7. Martin RL, Enseki KR, Draovitch P, Trapuzzano T, Philippon MJ. Acetabular labral tears of the hip: examination and diagnostic challenges. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36:503–515.
8. McCarthy JC, Glassner PJ. Correlation of Magnetic Resonance arthrography with revision hip arthroscopy. *Clin Orthop Relat Res.* 2013;471:4006–4011.
9. Monllau JC, Reina-de la Torre F, Puig L, Rodríguez-Baeza A. Techniques in orthopaedics. arthroscopic approaches to the hip joint. *Tech Orthop.* 2005;20:2–8.
10. Naraghi A, White LM. MRI of labral and chondral lesions of the hip. *Am J Roentgenol.* 2015;205:479–490.
11. Narvani A, Tsiridis E, Tai C, Thomas P. Acetabular labrum and its tears. *Br J Sports Med.* 2003;37:207–211.
12. Nepřaš P, Matějka J, Zeman P, Kudela J. Artroskopicky asistované výkony na kyčelním kloubu. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2012;79:135–139.
13. Petersilge CA. Chronic adult hip pain: MR arthrography of the hip. *RadioGraphics.* 2000;20(Suppl 1):S43–S52.
14. Reurink G, Jansen SPL, Bisselink JM, Vincekn PWJ, Weir A, Moen MH. Reliability and validity of diagnosing acetabular labral lesions with magnetic resonance arthrography. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94:1643–1648.
15. Sahin M, Calisir C, Omeroglu H, Inan U, Mutlu F, Kaya T. Evaluation of labral pathology and hip articular cartilage in patients with femoroacetabular impingement (FAI): comparison of multi-detector CT arthrography and MR arthrography. *Pol J Radiol.* 2014;79:374–380.
16. Schmid MR, Nötzli HP, Zanetti M, Wyss TF, Hodler J. Cartilage lesions in the hip: diagnostic effectiveness of MR arthrography. *Radiology.* 2003;226:382–386.
17. Seldes RM, Tan V, Hunt J, Katz M, Winiarsky R, Fitzgerald RH Jr. Anatomy, histological features, and vascularity of the adult acetabular labrum. *Clin Orthop Relat Res.* 2001;382:232–240.
18. Smith TO, Hilton G, Toms AP, Donell ST, Hing CB. The diagnostic accuracy of acetabular labral tears using magnetic resonance imaging and magnetic resonance arthrography: a meta-analysis. *Eur Radiol.* 2011;21:863–874.
19. Toomayan GA, Holman WR, Major NM, Kozlowicz SM, Vail TP. Sensitivity of MR arthrography in the evaluation of acetabular labral tears. *Am J Roentgenol.* 2006;186:449–453.
20. Zeman P, Cibulková J, Kormunda S, Koudela K jr., Nepřaš P, Matějka J. Artroskopická transkapsulární tenotomie iliopsoatu u vnitřního typu syndromu lupavé kyčle z periferního versus centrálního kompartmentu: krátkodobé výsledky prospektivní randomizované studie. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech.* 2013;80:263–272.
21. Zlatkin MB, Peysner D, Sanders TG, Hancock CR, Ceballos CE, Herrera MF. Acetabular labral tears and cartilage lesions of the hip: indirect mr arthrographic correlation with arthroscopy a preliminary study. *Am J Roentgenol.* 2010;194:709–714.

Korespondující autor:

MUDr. Petr Skala

Klinika ortopedie a traumatologie pohybového ústrojí

LF UK a FN Plzeň

Alej Svobody 80

304 60 Plzeň

E-mail: skalap@fnplzen.cz