

Osteochondritis dissecans u dětí – ošetření pomocí artroskopické techniky fokálních návrťů

Osteochondritis Dissecans in Children – Treated with Arthroscopic Drilling

J. PŘIDAL, E. ŠŤASTNÝ, T. TRČ, V. HAVLAS

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

ABSTRACT

PURPOSE OF STUDY

Osteochondritis dissecans (OCHD) is an increasingly diagnosed disease among adolescent patients. It is a condition affecting subchondral bone and the lining cartilage. If left untreated, it can cause destruction of cartilage of the affected joint leading to early development of arthrosis. Mostly affected joints are knees and ankles, but affected elbow and other joints have been described too. The purpose of our study is to present the patients diagnosed and treated surgically at our clinic with arthroscopic drilling in the period 2010–2015, and subsequently the clinical findings obtained at follow-up checks after the surgery.

MATERIAL AND METHODS

Between 2010 and 2015, a total of 34 patients (36 joints) underwent surgical treatment at our clinic. Their age ranged from 6 to 19 years at the time of surgery, 17 girls and 17 boys underwent the surgery. All the patients were treated with transarticular antegrade arthroscopic drilling. Each patient was diagnosed based on the clinical finding, radiographs, or MRI. The patients were followed after 6 weeks, thereafter 3, 6, and 12 months after the surgery. Each patient was evaluated based on the clinical findings (presence of swelling, range of motion, and pain according to VAS), and radiographs.

RESULTS

The preoperative VAS was 2.9 and dropped down to 1.5 at the first follow-up visit. None of the patients complained of pain at 1-year follow-up. 34 (out of 36) patients suffered joint swelling preoperatively, 6 weeks after the surgery only 9 patients presented with ongoing swelling, at 1-year follow-up no patient reported this problem. The X-ray findings showed regression in 35 of 36 patients one year after the surgery. One female patient underwent redo surgery because of an ongoing restriction of movement and X-ray finding persistence.

DISCUSSION

Majority of patients with OCHD can be treated conservatively. Physical activity modification and temporary immobilization are commonly used treatment methods of this condition. If conservative treatment is unsuccessful, arthroscopy should be considered. Stable lesions have a high chance of spontaneous healing without surgery. There is a variety of arthroscopic treatment methods. Mostly transarticular transchondral drilling is used to treat this condition.

CONCLUSION

Treatment of OCHD with arthroscopic drilling shows promising results in our cohort of patients. We recommend to use arthroscopic drilling in patients in stage I to III according to X-ray when 3 months of conservative treatment do not improve the clinical symptoms, swelling and restriction of movement. Antegrade drilling is the most frequently used treatment method in OCHD at our clinic, we consider this technique a simple and effective, with short surgical time needed.

Key words: osteochondritis dissecans, treatment, arthroscopy, drilling.

ÚVOD

Osteochondritis dissecans (dále jen OCHD) je onemocnění subchondrální kosti a přilehlé chrupavky, objevující se nejčastěji u dětí a dospívajících. Jedná se o fokální nekrózu subchondrální kosti, která v průběhu času vede k postupné demarkaci chrupavky, jež může vyústit až v kompletní odloučení dissekátu se vznikem volného tělesa v kloubní dutině a defektu v kloubní

ploše s následkem rozvoje časných degenerativních změn (14). Poprvé toto onemocnění popsal Paget v roce 1870. Ve své práci pojednává o teorii tzv. „tiché nekrózy“ (27). Následně v roce 1888 König ve své práci poprvé zmínil termín „osteochondritis dissecans“, kdy danou patologii popisoval jako zánětlivé onemocnění v oblasti přechodu chrupavky v subchondrální kost (27, 18).

Příčina OCHD doposud není plně objasněna. Z nejčastěji popisovaných etiologických faktorů je zmiňováno trauma, popřípadě opakovaná mikrotraumatizace, ischemie subchondrální kosti, poruchy osifikace a genetické anomálie a další (17, 4). Trauma se na vzniku OCHD podílí typicky v podobě opakovaných nárazů interkondylické eminence tibie do oblasti mediálního, popřípadě laterálního kondylu femuru v případě postižení kolenního kloubu, resp. kontakt trochley talu s vnitřním rohem tibiálního stropu hlezenního kloubu (22). Dále byl u pacientů s OCHD kolena dokumentován častější výskyt trhlin menisku a výskyt diskoidního menisku (31).

Mezi nejčastěji postižené klouby patří kloub kolenní a kloub hlezenní. Dalším, méně často postiženým kloubem, je kloub loketní, přesněji hlavička humeru (16). Typickým pacientem trpícím OCHD je aktivní sportovec s opakovanými traumaty kolenního či hlezenního kloubu.

Diagnostika OCHD se opírá především o zobrazovací metody, neboť v počátečních stádiích onemocnění je klinický nález poměrně chudý. Z klinických symptomů objevujících se u pacientů trpících OCHD se nejčastěji objevuje tupá bolest po zátěži, otok a omezení hybnosti v postiženém kloubu, pocit zadrhávání, v pozdějších se mohou v souvislosti s uvolněním disekátu objevovat blokády kloubu (6). Ze zobrazovacích diagnostických metod je v současné době nejvíce využíváno rentgenového vyšetření (dále jen rtg) a magnetické rezonance (dále jen MRI), (6, 12, 14).

Léčba OCHD může být v závislosti na stadiu onemocnění konzervativní nebo operační. Do spektra operačního ošetření OCHD patří nejčastěji návrty, mikrofraktury, zajištění uvolněného fragmentu resorbovatelnými hřebíčky, popř. neresorbovatelnými šroubky (21), případně aplikace strukturálního nosiče či chondrograftu v rámci moderních metod biologické terapie, která dle prací některých autorů vykazuje velice uspokojivé dlouhodobé výsledky (24, 25). Z operačních metod je v současné době na pracovišti autorů nejvíce využívána artroskopie (3, 20).

V této práci bychom chtěli představit soubor dětských a adolescentních pacientů s OCHD za období let 2010 až 2015 ošetřených artroskopickou technikou fokálních návrťů defektu.

MATERIÁL A METODIKA

Soubor pacientů

Autoři retrospektivně analyzují soubor pacientů operovaných mezi léty 2010 až 2015. Celkově bylo na pracovišti autorů v tomto období ošetřeno artroskopickou technikou fokálních návrťů defektu OCHD celkem 36 kloubů u 34 pacientů. Operačně bylo ošetřeno 17 kolenních kloubů (15 pacientů) – u 2 pacientů byly operovány postupně oba kolenní klouby pro bilaterální postižení. Pro postižení hlezenního kloubu bylo operováno 19 pacientů.

Věkové rozvrstvení pacientů se pohybovalo v rozmezí 6 až 19 let, průměrný věk byl 13,5 roku (graf 1). Celkově bylo operováno 17 chlapců a 17 dívek. V našem souboru 26 z 34 pacientů (76 %) provozovalo aktivní sport. Všichni pacienti byli ošetřeni artroskopicky za použití transartikulární techniky fokálních návrťů (9), viz. níže popis operační techniky.

Soubor pacientů, anatomická lokalizace a operované stadium u jednotlivých případů jsou přehledně shrnuty v tabulce 1.

Diagnostika a klasifikace

Pro diagnostiku onemocnění jsme využili primárně klinického vyšetření, kdy jsme sledovali přítomnost otoku postiženého kloubu, omezení hybnosti a bolesti při pohybu a zátěži. Nález byl ve všech případech objektivně hodnocen ve shodě s jinými autory na základě rtg klasifikace (obr. 1) za použití rtg ve 2 projekcích (6, 12, 14). V případě diagnostických rozpaků bylo doplněno také MRI vyšetření (obr. 2).

V našem souboru bylo operováno 9 kloubů s I. stupněm léze hodnocené na základě rtg klasifikace, 29 kloubů s II. až III. stupněm OCHD (graf 2). Rozdíl mezi II. a III. stupněm nebyl vždy přesně definovatelný. Pacienta

Tab. 1. Soubor pacientů – rozdělení dle pohlaví, lokalizace a stadia OCHD

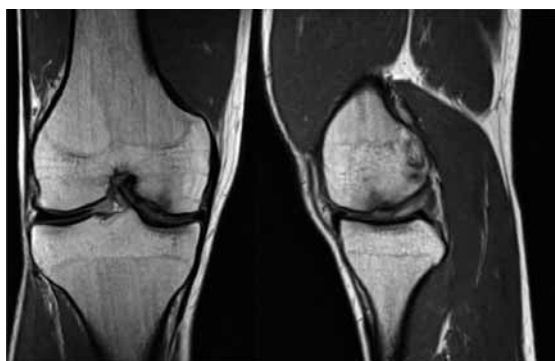
	Počet pacientů
Pohlaví	
Chlapci	17
Dívky	17
Lokalizace	
Hlezenní kloub	19
Kolenní kloub	17
Stadium	
I. stadium	9
II. – III. stadium	27
IV. stadium	0



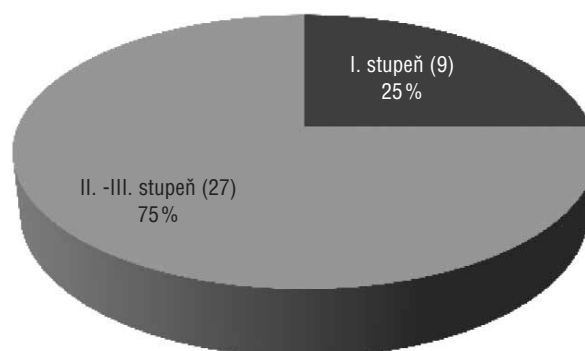
Graf 1. Věkové rozvrstvení operovaných pacientů.



Obr. 1. Rtg stadia OCHD – seřazeno zleva od I. do IV. stupně:
I. stupeň – negativní nález;
II. stupeň – projasnění subchondrální kosti;
III. stupeň – demarkace ložiska sklerotickým lemem;
IV. stupeň – plně demarkované ložisko, volný fragment.



Obr. 2. MRI snímek pacienta s OCHD mediálního kondylu femuru – II. stadium podle Bohndorffa.



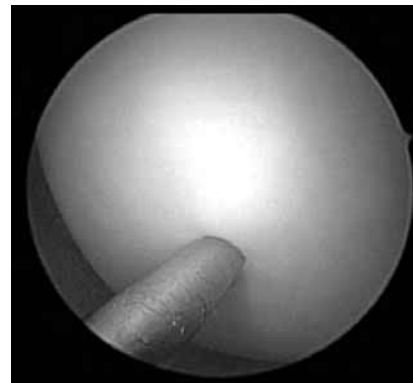
Graf 2. Procentuální zastoupení pacientů dle rtg hodnocené léze.



Obr. 3. Artroscopický nález – stav ložiska odpovídající II. stupni dle rtg klasifikace, nález ložiska demarkované měkké chrupavky před provedením transartikulárních návrťů.



Obr. 4. Peroperační rtg skiaskopie při artroscopickém ošetření OCHD mediálního kondylu femuru pomocí transartikulárních fokálních návrťů, identický pacient jako na obr. 3.



Obr. 5. Artroscopický nález – transartikulární návrť, identický pacient jako na obr. 3.

se IV. stupněm jsme v našem souboru touto technikou neošetřili. Všichni pacienti byli indikováni k operaci při přetrvávajících obtížích i přes konzervativní terapii spočívající v odlehčení a limitaci zátěže v délce minimálně 3 měsíce.

Operační technika

Pacienti byli ošetřeni artroscopicky pomocí fokálních návrťů chrupavky v místě OCHD (obr. 3) za použití transartikulární (antegrádní) techniky, která je na našem pracovišti preferována oproti technice retrográdní (outside-in), (9). Při použití dané operační techniky byly pomocí tenkého Kirschnerova drátu (dále jen Ki) pod

artroscopickou a skiaskopickou kontrolou, skrz jeden vbod přes chrupavku v místě defektu, vějířovitě provedeny návrty subchondrálního defektu kosti (obr. 4 a 5).

Pooperační režim

Pooperační režim zahrnoval chůzi o francouzských holích s odlehčováním operované končetiny po dobu 6 týdnů od operace, s další dozovanou zátěží operované končetiny. Aktivní i pasivní rozvíčování hybnosti v operovaném kloubu bez zátěže bylo doporučováno ihned po operaci. Plná zátěž pak nejdříve 3 měsíce od operace v závislosti na obtížích.



Obr. 6. Pacient se III. stupněm OCHD podle rtg klasifikace, vlevo předoperační snímek, vpravo snímek při kontrole 12 měsíců po operaci s regresí rtg nálezu a plným zhojením defektu.

Klinické a rtg hodnocení souboru pacientů

Po operaci byli pacienti hodnoceni klinicky a pomocí zobrazovacích technik. V rámci klinického vyšetření byly sledovány otok a náplň operovaného kloubu, rozsah pohybu, případné blokace a bolestivost po operaci, která byla hodnocena na základě vizuální analogové škály (dále VAS). Pacienti byli vyšetřeni v 6 týdnech, a dále 3, 6 a 12 měsíců od operace. Při kontrole byl v daných intervalech proveden kontrolní rtg snímek u každého pacienta, dále bylo u několika vybraných pacientů s nejistým kontrolním rtg nálezem provedeno také vyšetření MRI v čase 6, resp. 12 a 24 měsíců od operace. V rámci rtg vyšetření byl hodnocen proces regrese nálezu (změna rtg nálezu v oblasti ložiska OCHD). Za pozitivní nálezu v hodnocení regrese bylo v daném časovém intervalu považováno zmenšení ložiska, zmírnění rtg stadia onemocnění, popř. úplné vymizení ložiska OCHD (obr. 6), které však nebylo podmínkou pozitivního nálezu regrese.

VÝSLEDKY

Výsledky našeho souboru pacientů jsou přehledně zaznamenány v tabulce 2. Z celkového počtu 34 pacientů, kteří podstoupili operační zákrok, bylo u všech dokončeno sledování, přičemž v souboru byli 2 pacienti diagnostikováni s oboustrannou lézí kolenního kloubu, celkově tak bylo zhodnoceno všech 36 operovaných kloubů. U všech 17 pacientů s operovaným kolenním kloubem byla prokázána OCHD v předpokládané oblasti zátěžové zóny mediálního kondylu femuru. V případě 19 pacientů byla diagnostikována OCHD v oblasti mediální části trochley talu.

Z celkového počtu 36 operací, byl při kontrole v 6 týdnech po operaci přítomen přetrvávající otok u 9 pacientů (25 %). Při kontrole ve 3 měsících byl otok zaznamenán

Tab. 2. Přehledná tabulka výsledků – hodnocení průměrného VAS (škála 0–10, kdy 10 je nejhorší nálezu), přítomnosti otoku (počet operovaných kloubů), regrese rtg nálezu (počet operovaných kloubů)

	Kontrola předoperačně	Kontroly po operaci			
		6 týdnů	3 měsíce	6 měsíců	12 měsíců
VAS	2,9	1,5	0,4	0,2	0
Přítomnost otoku	36	9	3	1	0
Limitace pohybu	36	8	5	1	0
Regrese rtg nálezu	–	0	10	22	35

Tab. 3. Klasifikace OCHD na základě rtg, MRI a ASK nálezu

	rtg klasifikace	MRI klasifikace	ASK klasifikace
Stadium I	Negativní nálezu	Bez poškození chrupavky, ztenčení chrupavky	Změknutí chrupavky nad ložiskem, nepravidelnosti chrupavky
Stadium II	Projasnění subchondrální kosti	Poškozená chrupavka, nízký T2 signál za fragmentem	Fissura chrupavky, chrupavka nepohyblivá
Stadium III	Demarkace ložiska sklerotickým lemem	Výrazný T2 signál za fragmentem	Odklopitelný, částečně přichycený disekát
Stadium IV	Plně demarkované ložisko, volný fragment	Volné těleso v kloubní dutině	Volný disekát s defektem subchondrální kosti

již pouze u 3 pacientů (8,3 %). V čase 6 měsíců od operace byl otok patrný pouze u jednoho pacienta (2,8 %) a při kontrole 1 rok po operaci již neměl lokální otok kloubu žádný z operovaných pacientů.

Pooperační bolestivost hodnocená na základě VAS je v jednotlivých časových intervalech klinického hodnocení pacientů shrnuta v tabulce 3. Při kontrolách po operaci průměrná bolestivost dle škály VAS klesla z předoperační hodnoty 2,9 na 1,5 při první kontrole. V rámci kontroly 1 rok po operaci si již žádný pacient nestěžoval na bolest operovaného kloubu.

Rtg regrese nálezu, která byla hodnocena na základě rtg vyšetření operovaného kloubu v odstupu 6 týdnů a dále 3, 6 a 12 měsíců od operace nebyla přítomna pouze u jedné pacientky (2,8 %) při kontrole 12 měsíců pooperačně, současně u této pacientky přetrvávala významná bolestivost a nedošlo ke zlepšení klinického nálezu. Tato pacientka byla následně reoperována a ošetřena opět technikou antegrádních návrťů. Následně při dalším pooperačním sledování již rtg nálezu v odstupu 1 roku od reoperace plně regredoval. MRI nálezy nebyly zavzaty do tabulky a nebyly hodnoceny vzhledem k tomu, že pooperační MRI kontrola byla provedena pouze u pacientů, kde nebyla zcela jasná rtg regrese nálezu v 6 měsících od operace.

Při kontrole 6 týdnů od operace byla u 8 operovaných kloubů (22,2 %) patrna mírná limitace pohybu, při kontrole 6 měsíců od operace byl návrat do plné hybnosti oproti protilehlé straně u 35 operovaných kloubů (97,2 %), v jednom roce od operace již nebyla limitace pohybu zjištěna u žádného operovaného kloubu.

DISKUSE

Jak bylo uvedeno výše, OCHD je onemocněním postihujícím subchondrální kost a přilehlou chrupavku (7, 13, 14, 27, 18, 26). Následkem onemocnění může dojít k rozvoji artrotických změn v kloubu, a to jednak díky poruše chrupavčitého krytu kloubní plochy, jednak díky vzniku dysbalance v rozložení tlakových sil na nespojitou kloubní chrupavku v případě odloučení volného fragmentu chrupavky (14). Mezi nejčastěji zmiňovaný etiologický faktor patří opakované trauma jak endogenního charakteru, tak charakteru exogenního (22, 31). Dalšími možnými faktory jsou podle některých autorů také ischemie subchondrální kosti, porucha osifikace a genetické příčiny (4, 17). Dle studie, kterou provedla Evropská společnost pro dětskou ortopedii (EPOS), byla pravidelná zvýšená sportovní aktivita prokázána u 55 % pacientů, u kterých bylo toto onemocnění diagnostikováno (12). Nejčastěji postiženým kloubem je kloub kolenní. Zde je v drtivé většině postižen mediální kondyl femuru. Hanna et al. ve svém souboru představili 2 pacienty s postižením obou kondylů femuru (11). V našem souboru žádný pacient neměl oba kondyly postiženy, 2 pacienti byli diagnostikováni a operováni pro bilaterální postižení obou kolenních kloubů. V našem souboru pacientů, oproti jiným autorům, mírně převažoval počet ošetření trochley talu nad ošetření mediálního femorálního kondylu. Podle některých autorů bývají chlapci postiženi 2–3krát častěji než dívky (6, 13). V našem souboru bylo operováno shodně 17 chlapců a 17 dívek (30).

Nejčastěji využívanou zobrazovací metodou v diagnostice a klasifikaci OCHD je rtg, případně MRI (klasifikace dle Bohndorfa), (4). Následně lze stupeň postižení hodnotit také na základě artroskopického operačního nálezu ve shodě s Guhlem (8). Jednotlivé klasifikace OCHD na základě zobrazovacích metod a ASK nálezu jsou zobrazeny v tabulce č. 3. Na zmíněných zobrazovacích technikách a na následném operačním nálezu je také založen staging onemocnění (29).

Léčba OCHD závisí na věku pacienta, tedy zda se jedná o pacienta s juvenilní, nebo adultní formou OCHD (6, 31, 28). Pacienti s adultní formou OCHD dle práce Weissse vyžadují až 8krát častěji nutnost operačního řešení, ve srovnání s formou juvenilní. Weiss také zmiňuje, že pohlaví není prognostickým faktorem pro nutnost operačního řešení OCHD (30). Dále léčba závisí zejména na rtg/MRI stadiu a klinické manifestaci obtíží. Juvenilní forma OCHD vykazuje podle některých autorů mnohem lepší odpověď na konzervativní terapii a šanci k zahojení defektu bez nutnosti operačního zákroku (5). V situaci, kdy je klinická odpověď na několikaměsíční konzervativní terapii pacientů s rtg nálezem I.–III. stupně neuspokojivá, je plně indikováno operační řešení, v pří-

padech postižení IV. stupně je operační léčba indikována vždy (6).

Z metod konzervativní terapie se nejčastěji doporučuje klidový režim s omezením zátěže a odlehčením postižené končetiny, případně imobilizaci postiženého kloubu ortézou (31, 28). Z operačních metod je v současné době nejvíce využívána artroskopie. Artroskopicky lze ošetřit postižené místo několika metodami, mezi něž patří návrty, mikrofraktury, zajištění uvolněného fragmentu resorbovatelnými hřebíčky, ev. neresorbovatelným šroubkem (21), případně aplikací strukturálního nosiče (10, 13, 26). Návrty poprvé představil ve své práci Smilie v roce 1957 (28). Návrty mohou být prováděny buď antegrádně skrze defekt vějířovitými návrty transartikulárně do subchondrální kosti, nebo retrográdně, kdy chrupavka zůstává intaktní (2). Návrty mají za cíl vytvořit kanály přes sklerotickou vrstvu subchondrální kosti a vcestování pluripotentních kmenových buněk z kostní dřeně. Vzniklé koagulum se následně organizuje a vzniká granulační tkáň, ze které se defekt od spodiny postupně vyhojuje. V ideálním případě se následně pluripotentní buňky diferencují v osteocyty a chondrocyty. Bohužel zatím není uspokojivě možné tuto diferenciaci ovlivnit, např. za použití růstových faktorů (1, 19, 10).

V dnešní době je napříč literárními zdroji nejčastěji využíváno antegrádních fokálních návrťů skrze chrupavku s relativně uspokojivými výsledky (26, 15). Technika retrográdních návrťů sice nepoškozuje chrupavku, je však otázkou, zda ponechání intaktní chrupavky nad subchondrálním defektem vyvažuje obtížnější operační techniku, zvýšenou radiační zátěž a nutnost dalšího vpichu a potenciálního místa vniku infekce a také limitovaný efekt dekomprese defektu. Z práce Guntona vyplývá, že úspěšnost obou metod je srovnatelná. Uspokojivá regrese nálezu dle rtg byla v jeho práci prokázána u 86 % pacientů, kterým byly provedeny retrográdní návrty ložiska OCDH v oblasti kolenního kloubu. Při použití techniky antegrádních návrťů byla v jeho práci rtg regrese prokázána u 91 % pacientů (9). V našem souboru jsme pozorovali rtg regresi po použití techniky antegrádních fokálních návrťů v 97,2 % případů (35 ze 36).

Za zajímavé považujeme zjištění, že již v 6 týdnech od operace bylo průměrné VAS významně sníženo oproti stavu před operací z 2,9 na 1,5 škály. Z tohoto usuzujeme, že dekomprese ložiska OCHD vede kromě efektu zhojení také k časné úlevě bolestí pacienta.

Z prací výše uvedených autorů a také z naší zkušenosti vyplývá, že je vždy nutné vzít OCHD v úvahu v diferenciálně-diagnostické rozvaze pokud se jedná o mladého, aktivně sportujícího jedince s anamnézou opakovaných traumat daného kloubu, který přichází akutně pro neúrazovou bolest, omezení pohybu a případně otok kloubu. V případě juvenilní formy OCHD, která má příznivý rtg nález, případně ukazuje MRI nález stabilní léze, je vhodné se vždy snažit o léčbu onemocnění konzervativní cestou a pouze při přetrvávajících obtížích po několika-měsíční konzervativní terapii přistoupit k operačnímu řešení. Absolutní indikací k operačnímu řešení je volný dissekát (15).

ZÁVĚR

Naše práce měla za cíl prokázat, zda artroskopické řešení OCHD pomocí transartikulárních fokálních návrťů vede ke zlepšení klinického stavu pacienta. Jak výše uvedené výsledky ukazují, ve většině případů došlo k návratu do plné hybnosti, opadnutí otoku a odeznění bolesti s rtg regresí nálezu. Vzhledem k tomu, že retrográdní návrty jsou technicky obtížnější metodou, spojenou s vyšší radiační zátěží, prodloužením doby operace, nutností dalšího vpichu, a tudíž i možného místa vzniku fokální infekce a se srovnatelnými výsledky v porovnání s návrty antegrádními, doporučujeme na základě vlastních uspokojivých výsledků využití transartikulárních antegrádních návrťů, a to pro jejich jednoduchost, nižší radiační zátěž a kratší dobu operace.

OCHD je onemocnění s poměrně nespecifickou klinickou manifestací. Bolest, otok a omezení hybnosti jsou nejčastějšími problémy, se kterými pacienti navštěvují ortopedické ambulance. Je proto nutné u mladých pacientů s bolestí kolenního kloubu vždy pomýšlet v diferenciální diagnostice také na OCHD.

Literatura

- Agung M, Ochi M, Adachi N, Uchio Y, Takao M, Kawasaki K. Osteochondritis dissecans of the talus treated by the transplantation of tissue-engineered cartilage. *Arthroscopy*. 2004;20:1075–1080.
- Aurich M, Albrecht D, Angele P, Becher C, Fickert S, Fritz J, Müller PE, Niemeyer P, Pietschmann M, Spahn G, Walther M. [Treatment of osteochondral lesions in the ankle: a guideline from the Group "Clinical Tissue Regeneration" of the German Society of Orthopaedics and Traumatology (DGOU)]. *Z Orthop Unfall*. 2017;155:92–99.
- Benton EH, Eric WE, Murnaghan ML, Kocher MS. Drilling techniques for osteochondritis dissecans. *Clin Sports Med*. 2014;33:305–312.
- Bohndorf K. Osteochondritis (osteochondrosis) dissecans: a review and new MRI classification. *Eur Radiol*. 1998;8:103–112.
- Bradley J, Dandy DJ. Osteochondritis dissecans and other lesions of the femoral condyles. *J Bone Joint Surg Br*. 1989;71:518–522.
- Dungl P a kol. *Ortopedie*. Grada publishing, Praha, 2014.
- Eric JW, Jason V, Gregory DM, Kathleen HE, Jon GD, Todd GN, Timothy EH. The Healing Potential of Stable Juvenile Osteochondritis Dissecans Knee Lesions. *J Bone Joint Surg Am*. 2008;90:2655–2664.
- Guhl JF. Arthroscopic treatment of osteochondritis dissecans. *Clin Orthop Relat Res*. 1982;167:65–74.
- Gunton MJ, Carey JL, Shaw CR, Murnaghan ML. Drilling juvenile osteochondritis dissecans: retro- or transarticular? *Clin Orthop Relat Res*. 2013;471:1144–1151.
- Handl M, Trč T, Hanus M, Štátný E, Fricová – Poulková M, Neuwirth J, Varga F. Transplantace kultivovaných autologních chondrocytů hlezenného kloubu. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2007;74:29–36.
- Hanna SA, Aston WJS, Gikas PD, Briggs TWR. Bicondylar osteochondritis dissecans in the knee. *J Bone Joint Surg Br*. 2008;90:232–235.
- Hefti F, Beguiristain J, Krauspe R, Möller-Madsen B, Riccio V, Tschanner C, Wetzel R, Zeller R. Osteochondritis dissecans, a multicenter study of the European Pediatric Orthopedic Society. *J Pediatr Orthop B*. 1999;8:231–245.
- Hoffmann M, Schröder M, Petersen JP, Spiro AS, Kammal M, Lehmann W, Rueger JM, Ruecker AH. Arthroscopically assisted retrograde drilling for osteochondritis dissecans (OCD) lesions of the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012;20:2257–2262.
- Chambers HG, Shea KG, Anderson AF, et al. American Academy of Orthopaedic Surgeons Clinical Practice Guideline on: The diagnosis and Treatment of Osteochondritis Dissecans. *J Bone Joint Surg Am*. 2012;94:1322–1324.
- Chen H, Xu W, Hu N et al. Arthroscopic antegrade drilling for unstable juvenile osteochondritis dissecans of the knee: mid-term results. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2015;135:1727.
- Churchill RW, Munoz J, Ahmad CS. Osteochondritis dissecans of the elbow. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2016;9:232–239.
- Kocher MS, Tucker R, Ganley TJ, Flynn JM. Management of Osteochondritis dissecans of the knee. Current concepts review. *Am J Sports Med*. 2006;34:1181–1191.
- König, Franz. Über freie Körper in den Gelenken. *Dtsch Z Chir*. 1888;27:90–109.
- Lars P, Tom M, Mats B, Anders L. Treatment of osteochondritis dissecans of the knee with autologous chondrocyte transplantation. *J Bone Joint Surg Am*. 2003;85:17–24.
- László H, Gary K, László M, Imre S, Levente G, Zoltán D, Zsolt K. Mosaicplasty for the treatment of osteochondritis dissecans of the talus: two to seven year results in 36 patients. *Foot Ankle Int*. 2001;22:552–558.
- Lidder S, Thomas M, Desai A, Skyrme A, Armitage A, Rajaratnam S. [Osteochondrální zlomeniny kolena u skeletálně nezralých pacientů: krátkodobé výsledky operační fixace s použitím Omnitech šroubů]. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2016;83:16–20.
- Mubarak SJ, Carroll NC. Juvenile osteochondritis dissecans of the knee. *Clin Orthop Relat Res*. 1981;157:200–211.
- O'Connor MA, Palaniappan M, Khan N, Bruce CE. Osteochondritis dissecans of the knee in children. A comparison of MRI and arthroscopic findings. *J Bone Joint Surg Br*. 2002;84:258–262.
- Otaševič T, Vališ P, Rouchal M, Novák J, Repko M, Špráková A, Krbec M. Léčba osteochondrálních lézí hlezenného kloubu metodou implantace autologních chondrocytů. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2016;83:169–174.
- Podškubka A, Povýšil C, Kubeš R, Šprindrich J, Sedláček R. Ošetření hlubokých defektů chrupavky kolena transplantací autologních chondrocytů fixovaných na nosiči z esteru kyseliny hyaluronové (Hyalograft C). *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2006;73:251–263.
- Shaikh HH, Vícha J, Proček T, Pavlata J, Kučera T. osteochondritis dissecans of the knee in children and adolescents: our experience with transchondral drilling. *Acta Medica (Hradec Kralove)*. 2015;58:98–103.
- Schenck R, Goodnight JM. Osteochondritis dissecans. *J Bone Joint Surg Am*. 1996;78:439–456.
- Smillie IS. Treatment of osteochondritis dissecans. *Bone Joint J*. 1957;39:248–260.
- Wall EJ, Polousky JD, Shea KG, Carey JL, Ganley TJ, Grimm NL, Jacobs JC Jr, Edmonds EW, Eismann EA, Anderson AF, Heyworth BE1, Lyon R; Research on Osteochondritis Dissecans of the Knee (ROCK) Study Group. Novel radiographic feature classification of knee osteochondritis dissecans: a multicenter reliability study. *Am J Sports Med*. 2015;43:303–309.
- Weiss JM, Nikizad H, Shea KG, Gyurdzhyan S, Jacobs JC, Cannamela PC, Kessler JJ. The Incidence of surgery in osteochondritis dissecans in children and adolescents. *Orthop J Sports Med*. 2016;4.
- Yoshida S, Ikata T, Takai H, Kashiwaguchi S, Katoh S, Takeda Y. Osteochondritis dissecans of the femoral condyle in the growth stage. *Clin Orthop*. 1998;346:162–170.

Korespondující autor:

Doc. MUDr. Vojtěch Havlas, 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: vojtech.havlas@lfmotol.cuni.cz