

Tumoriformní léze v oblasti kolenního kloubu dospělých

Tumoriform lesions of the knee joint in adults

Alena Štouračová¹, Barbora Miklošová¹, Andrea Šprláková-Puková¹, Tomáš Otaševič², Jakub Rapi³

¹Klinika radiologie a nukleární medicíny LF MU a FN, Brno

²Ortopedická klinika LF MU a FN, Brno

³1. ortopedická klinika LF MU a FN, Brno

Hlavní stanovisko práce

Tumoriformní léze v oblasti kolenního kloubu u dospělých vycházející z měkkých tkání nejsou příliš častými, přesto mohou být při vyšetření na UZ či MR odhalena, článek přináší přehled lézí korelovaný s literárními údaji.

Major statement

Tumoriform lesions of the knee in adults arising from soft tissues are not very common, but they can still be detected during ultrasound or magnetic resonance imaging, the article provides an overview of lesions correlated with literature data.

SOUHRN

Štouračová A, Miklošová B, Šprláková-Puková A, Otaševič T, Rapi J. Tumoriformní léze v oblasti kolenního kloubu dospělých

Incidence měkkotkáňových lézí v oblasti kolenního kloubu v dospělé populaci je nízká, nicméně s ohledem k vysoké frekvenci vyšetření kolenních kloubů, nemusí být právě ojedinělým nálezem. Vzhledem k velké ploše kolenního kloubu vystlané synoviální membránou jsou nejčastějšími lézemi, léze synoviální. Zásadní pro odlišení lézí je rozpoznání běžných reaktivních synoviálních procesů od změn tumorózních. V zobrazování lézí „měkkého“ kolena hrají důležitou roli ultrazvuk a magnetická rezonance. Nezpochybnitelnou roli pak v rozvaze nad etiologií léze má i klinické vyšetření a možnost klinicko-radiologické korelace. V práci se pokoušíme o shrnutí základních patologických stavů a dokumentujeme je kazuistickými nálezy z našeho pracoviště.

Klíčová slova: synoviální hemangiom, lipoma arborescens, synoviální chondromatóza, difuzní tenosynoviální obrovskobuněčný nádor, lokalizovaná nodální synovitida, synoviální chondrosarkom.

SUMMARY

Štouračová A, Miklošová B, Šprláková-Puková A, Otaševič T, Rapi J. Tumoriform lesions of the knee joint in adults

Soft tissue tumoriform lesions tend to be relatively common with respect to the number of examined knee joints, although their incidence in the population is low. Due to the large area of the knee joint lined with synovial membrane, the most common lesions are synovial lesions. Recognizing common reactive synovial processes from tumorous changes is crucial for differential diagnosis of the lesions. Ultrasound and magnetic resonance imaging play a major role in the imaging of „soft“ knee lesions. Clinical examination and the possibility of clinical-radiological correlation also play an unquestionable role in determining the etiology of the lesion. In our work, we try to summarize the basic pathological conditions and document them with case-specific findings from our workplace.

Key words: synovial hemangioma, lipoma arborescens, synovial chondromatosis, diffuse tenosynovial giant cell tumor, localized nodal synovitis, synovial chondrosarcoma.

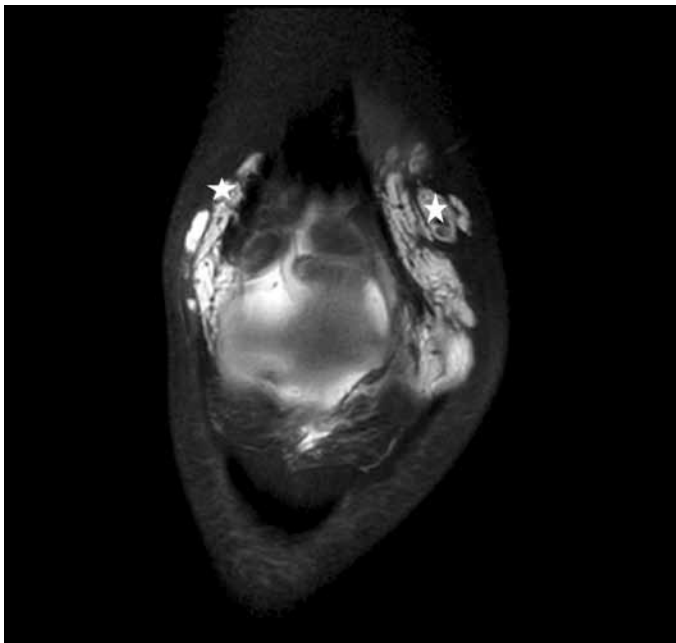
Přijato: 10. 10. 2024

Korespondenční adresa:

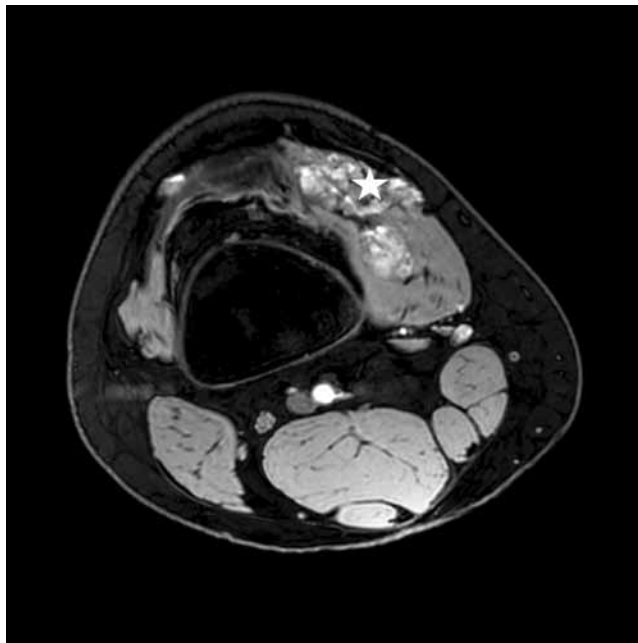
MUDr. Tomáš Otaševič, Ph.D.
Ortopedická klinika LF MU a FN
Jihlavská 20, 625 00 Brno-Bohunice
e-mail: otasevic.tomas@fnbrno.cz

Konflikt zájmů: žádný.

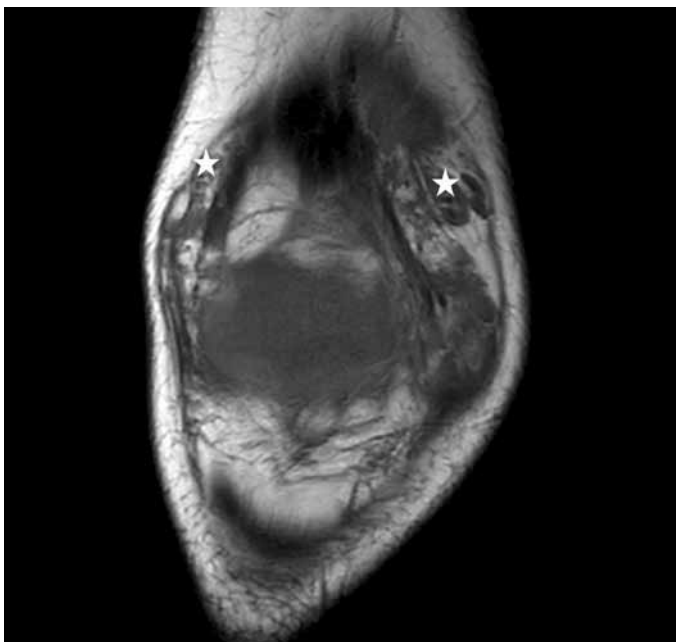
1a



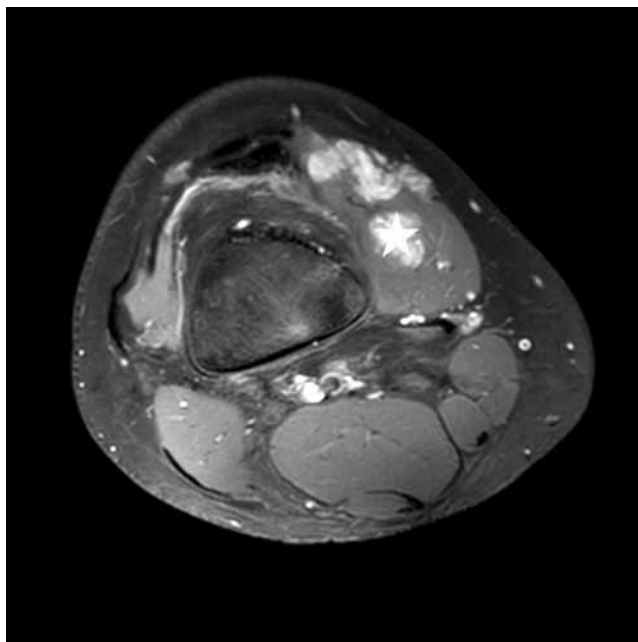
1b



1c



1d



1 Rozsáhlá laločnatá léze hemangiomu označená hvězdičkou: (a) v PD SPAIR sekvenci koronálně; (b) 3DWATS sekvenci axiálně, postkontrastně; (c) T1 TSE koronálně; (d) T1 SPIR axiálně

Lesion hemangioma indicated by star: (a) PD SPAIR sequence coronal plane; (b) 3D WATS axial, with contrast medium; (c) T1 TSE coronal; (d) T1 SPIR in transversal plane

ÚVOD

Nádory a nádorům podobné léze jsou v oblasti kolenního kloubu relativně častými. Vzhledem k velké ploše kolenního kloubu vystlané synoviální membránou jsou nejčastějšími lézemi léze synoviální (1). Zásadní pro odlišení lézí je rozpoznání běžných reaktivních synoviálních procesů od změn tumorózních. Zejména v této fázi má svou

nezpochybnitelnou roli klinické vyšetření a následná klinicko-radiologická rozvaha. Synoviální nádory obecně jsou vzácné a tvoří jen malou část nádorů měkkých tkání (2, 3).

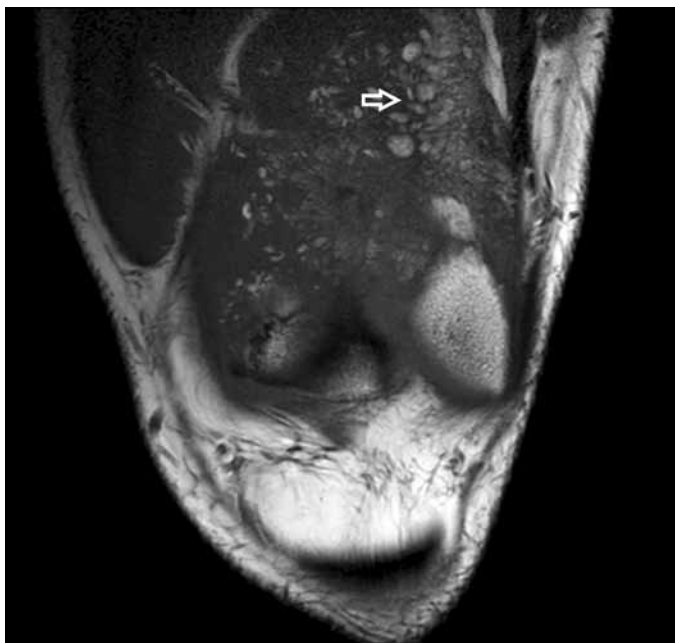
Významné pro diagnostiku je systematické rozdělení lézí dle lokalizace na extraartikulární a intraartikulární. V zobrazování lézí „měkkého“ kolena hraje zásadní roli magnetická rezonance. Patologické nálezy je nutné odlišit,

časová prodleva v diagnostice může vést k progresi nálezu a mít vliv na prognózu pacienta.

SYNOVIÁLNÍ HEMANGIOM

Nitrokloubní synoviální hemangiom je vzácnou benigní vaskulární lézí, která zaujímá skupinu menší než 1% všech hemangiomů, bývá nejčastěji

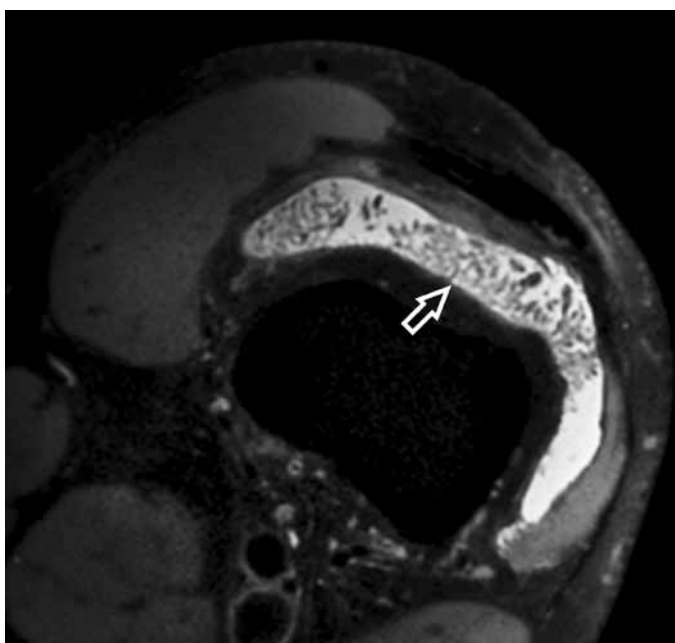
2a



2b



2c



2 Lipoma arborescens šipkami označená vějířovitě se větvící struktura v oblasti suprapatelárního tělesa typicky vysokého signálu v T1 TSE: koronálně (a) nízkého signálu v sekvenci s potlačením signálu tuku PD VISTA SPAIR sagitálně (b) a rekonstrukce axiálně (c)

Lipoma arborescens arrow-marked filigree-like branching structure in the region of the suprapatellar recessus of typically high signal in T1 TSE: coronally (a) and low signal in PD VISTA SPAIR fat-suppressed sequence sagittally (b) and reconstruction axially (c)

lokalizován do oblasti kolenního kloubu (4), bývá jednostranný. Obvykle postihuje děti a mladé dospělé. Pacienti pociťují bolest v kloubu, jeho otok a může se vyskytnout i spontánní hemartros, který může vést v pokročilých případech k hemofilii podobné artropatii či osteoartróze. Velké tumory mohou infiltrovat a vést k poškození okolních tkání svalů a kostí. S ohledem ke klinické manifestaci léze dochází často k její nesprávné diagnostice. Dle velikosti vyživujících cév je lze rozdělit na kavernózní, kapilární, venózní či arteriovenózní (5).

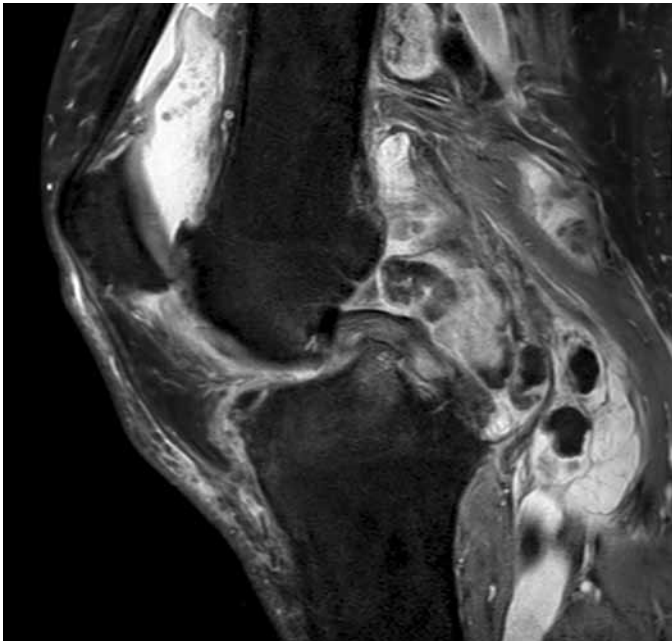
Léze mívají hrozníčkovitou strukturu, mají střední intenzitu signálu v T1 obrazech a jsou hyperintenzní v T2 vážených obrazech, vykazují difuzní syčení postkontrastně. Podle rozsahu lze pozorovat i hladinky odlišných intenzit tekutinového obsahu.

Terapie synoviálních hemangiomů je různorodá od selektivní embolizace a skleroterapie až po otevřenou excizi objemných lézí (6).

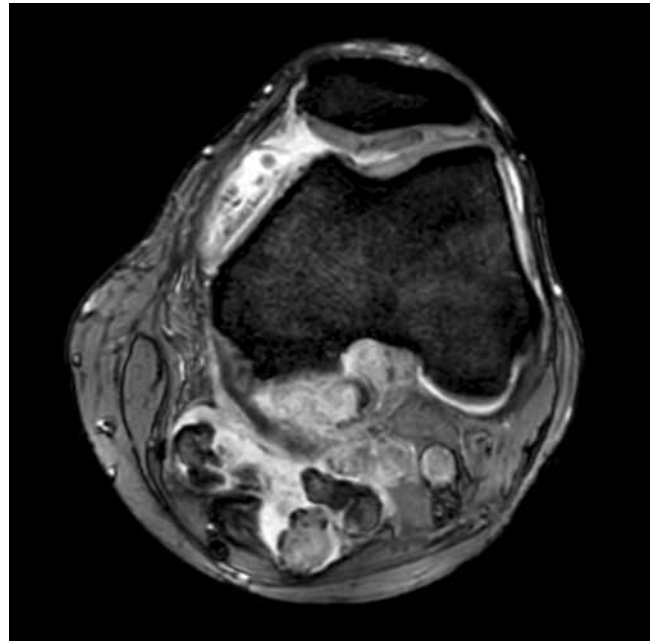
LIPOMA ARBORESCENS

Vilózní lipomatózní proliferace synoviální membrány je vzácná intraartikulární porucha charakterizovaná pomalým růstem benigně se přestavující synovie s nahrazením subsynoviální pojivové tkáně zralými tukovými buňkami. Není novotvarem v pravém slova smyslu, předpokládá se, že jde o nespecifickou reakci na chronické synoviální mechanické či zánětlivé podráždění. Termín „arborescens“ popisuje charakteristickou morfologii léze, která připomíná vějířovitou hmotu stromu. Typicky postihuje dospělé, s maximem výskytu

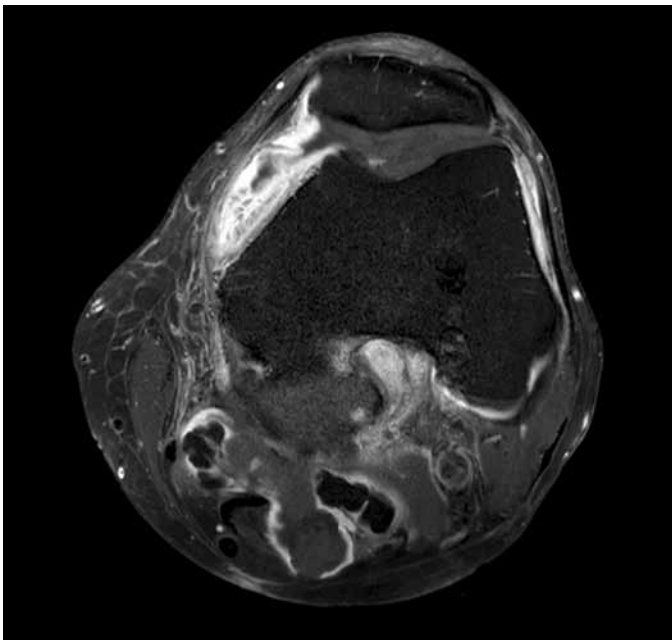
3a



3b



3c



3d



3 **Obraz sekundární chondromatózy** s mnohočetnými ohraničenými chondrálními i osifikovanými tělisky dle PD DIXON (a) a T2 FFE sekvence (b), nehomogenním syćením zánětlivě změněných tkání postkontrastně (c, d)

Image of secondary chondromatosis with multiple circumscribed chondral and ossified bodies according to PD DIXON (a) and T2 FFE sequence (b), inhomogeneous saturation of inflammatory tissues postcontrast (c, d)

v 5. až 7. dekádě. Bývá spojena s otokem kloubu a výpotkem, nejčastějším místem výskytu je suprapatelární recesus. Téměř vždy ji provází degenerativní onemocnění kloubu, chronická artritida anebo předchozí trauma.

V ultrazukovém obraze bývá viděn výpotek, vějířovitě hyperechogenní synoviální tkáň propagující se suprapatelárně do výpotku v oblasti recesu vykazující jen minimální vaskulariaci dle dopplerovského záznamu. V obraze

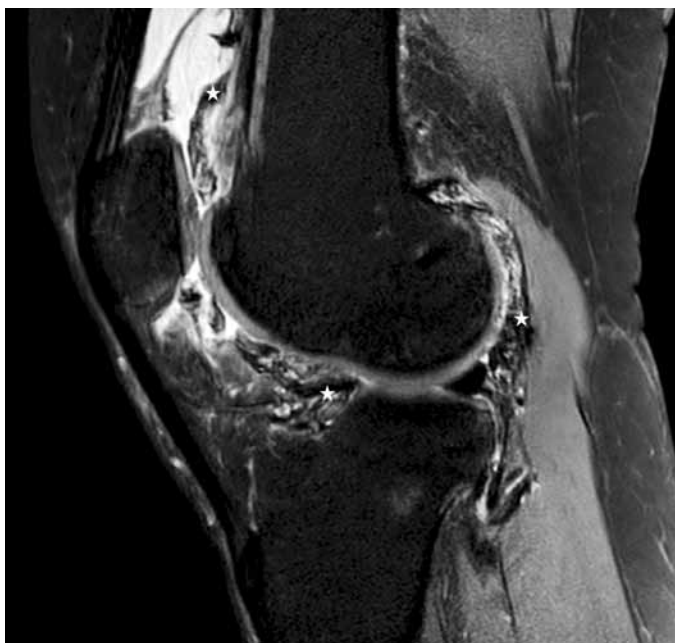
magnetické rezonance jsou patrný T1 i T2 hyperintenzní vějířovité intenzity v prefemorální lokalitě, které vykazují snížení signálu v sekvencích s potlačením signálu tuku.

Byť jde o benigní lézi, měla by být řešena synovektomií artroskopickou či otevřenou, dočasnou úlevu pacientům přináší konzervativní terapie a aplikace steroidů intraartikulárně.

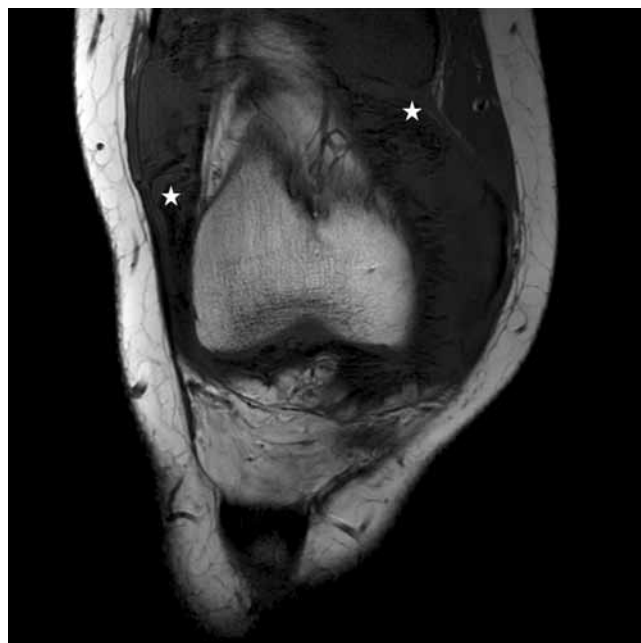
Synoviální chondromatóza (Reichelův-Jonesův-Hendersonův syndrom)

Primární synoviální chondromatóza je metaplastická porucha synoviální výstelky neznámé etiologie. Postihuje synoviální tkáň kloubů, šlachových pochev a burz, vzácně podléhá malignizaci, možnou komplikací je pak transformace v chondrosarkom (7). Bývá monoartikulárním onemocněním.

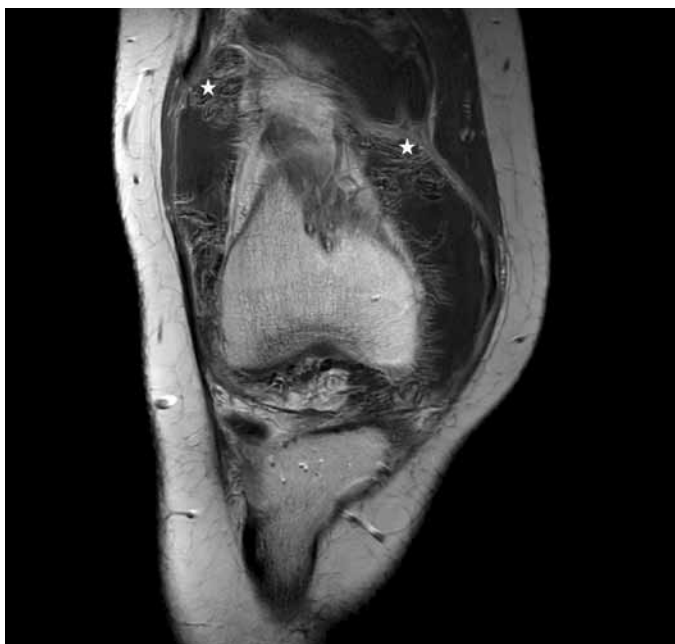
4a



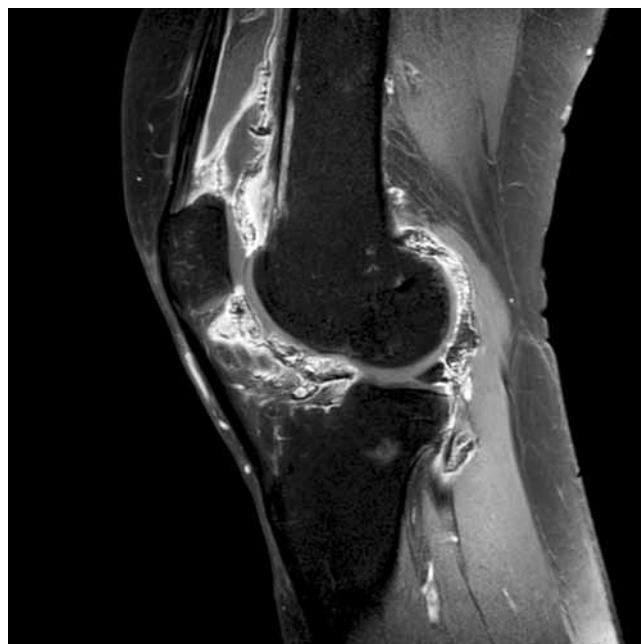
4b



4c



4d



4 **Difuzní tenosynoviální obrovskobuněčný nádor:** sledovatelný je synoviální proces kolena, nitrokloubně přítomny intenzity hemosiderinu, jak ukazuje (a) PD SPAIR sagitálně, a (b) T1 TSE koronálně, postkontrastně dochází k syčení výstelky (c, d)

Diffuse tenosynovial giant cell tumor: synovial process of the knee, hemosiderin intensities are present intra-articularly as shown by stars in (a) PD SPAIR sagittally and (b) T1 TSE coronally, postcontrast enhancement occurs (c, d)

V kolenním kloubu se vyskytuje nejčastěji formou difuzního procesu, méně často se mohou vyskytovat fokální léze v interkondylické fosse. Typicky se zobrazuje jako lobulizovaná homogenní masa intenzitami blízká chrupavce, vytváří dojem „rýžových zrn“, která jsou obdobné velikosti a tvaru, jsou mnohočetná. Mohou být přítomny kalcifikace či osifikace. Nejčastěji se vyskytuje u pacientů středního věku bez predilekce pohlaví. Projevuje se otokem kloubu,

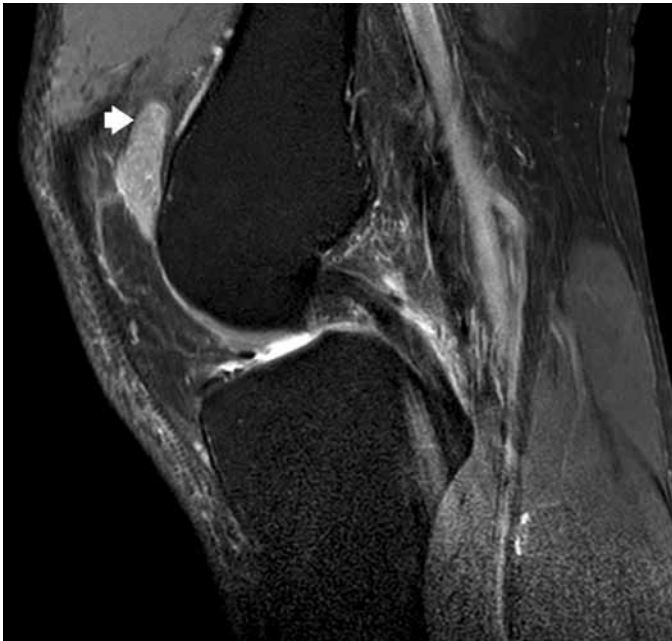
jeho bolestí a omezením pohybu. Vyústit může v osteoartrózu.

Obvykle je léčena odstraněním volných tělísek z kloubu, provázenou synovektomií (8, 9).

Častěji se vyskytující je sekundární synoviální chondromatóza, která se projevuje přítomností volných tělísek v terénu degenerativních změn, ta jsou uložena dominantně v zadní porci kloubu. Volná tělíska bývají fragmenty kostí a chrupavky či kombinací

obojího, bývají větší a různé velikosti i tvaru oproti tělískům přítomným při primární chondromatóze. Jsou-li přítomná kalcifikovaná nebo osifikovaná tělíska, jsou diagnostickými již prostě rentgenové snímky. Obraz při zobrazování magnetickou rezonancí závisí na podílu synoviální tkáně, volných tělísek a rozsahu kalcifikací či osifikací. Volná tělíska jsou obvykle signálem blízká chrupavce, mívají střední až nízký T1 signál, vysoký v T2 obrazech,

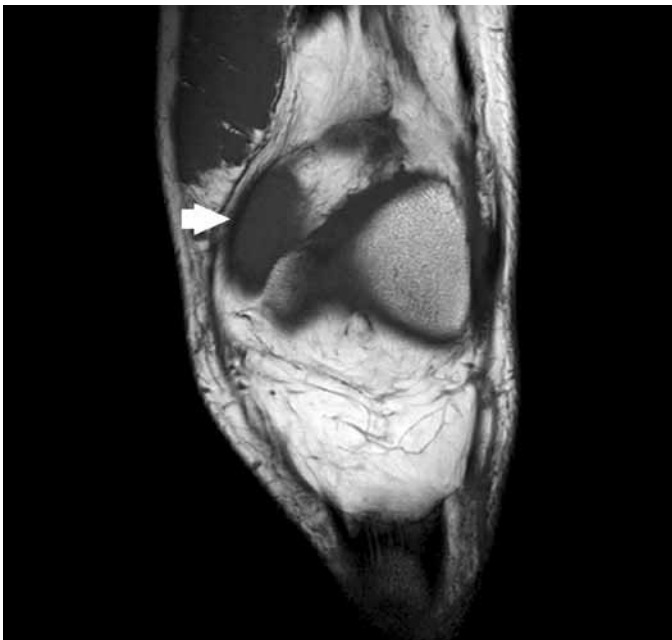
5a



5b



5c



5 Lokalizovaná nodulární synovitida: šipkou označen nodule přítomný v suprapatelárním recesu izointenzní v T1 TSE (c), lehce vyšších intenzit signálu v PD a hyperintenzní v PD SPAIR obrazech (a, b)

Localized nodular synovitis indicated: by an arrow, a nodule present in the suprapatellar recess isointense in T1 (c), slightly higher signal intensities in PD and hyperintense in PD SPAIR images (a, b)

v obrazech gradientního echa s asig-nálními okrsky.

Difuzní tenosynoviální obrovskobuněčný nádor dříve označovaný jako pigmentovaná vilonodulární synovitida (PVNS)

Jde o vzácné proliferativní onemocnění synoviální výstelky, chovající se benigně. Tento typ synoviální hyperplazie vede k tvorbě klků a uzlů s intracelulárně se ukládajícím hemosiderinem. Postihuje mladé dospělé s vrcholem mezi 2. až 4. dekádou, bez preference pohlaví. Koleny je nejčastěji postiženým kloubem

a nejčastější formou postižení je difuzní, může být však i fokální. Změny se mohou vyskytovat i extraartikulárně v oblasti burz anebo šlachových obalů. V diff. dg. jsou hemoragické a jiné chronické hyperplastické synovitidy.

Ve skiagrafičtém obraze mohou být patrné známky otoku měkkých tkání a eroze kostí v okolí postiženého kloubu. Při vyšetření ultrazvukem i magnetickou rezonancí je patrný výpotek, především však měkkotkáňové hmoty vycházející ze synovie s depozity hemosiderinu podmiňující vznik expanzivní formace a doprovodnými kostními erozemi.

Definitivní diagnóza je potvrzena až histologickým vyšetřením a léčbou je kompletní resekce léze, recidiva je však u difuzních procesů častá, zde se již těžko odlišuje od vzácné komplikace vzniku maligní varianty (10–12).

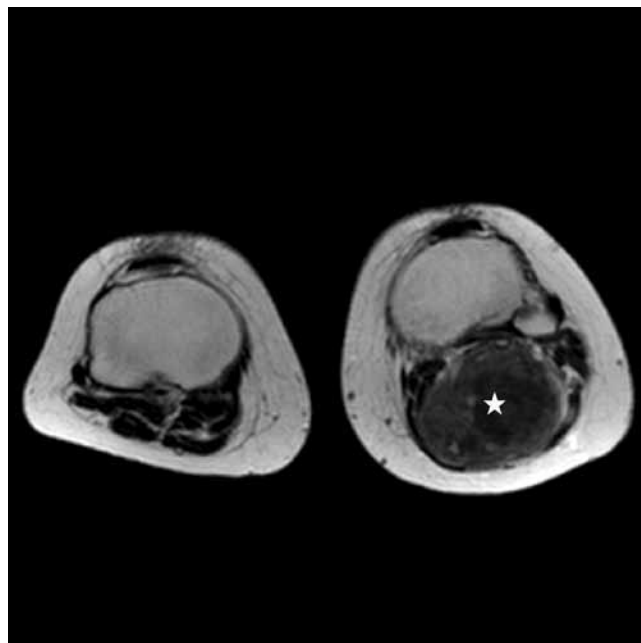
Lokalizovaná nodulární synovitida

Je benigní léze typická lokální synoviální proliferací, vytváří solitární intraartikulárně uložený ovoidní uzel nebo velkou polylobulární masu. Etiologie vzniku procesu je neznámá, zvažuje se vliv zánětlivého procesu, traumatických, toxických či jiných faktorů

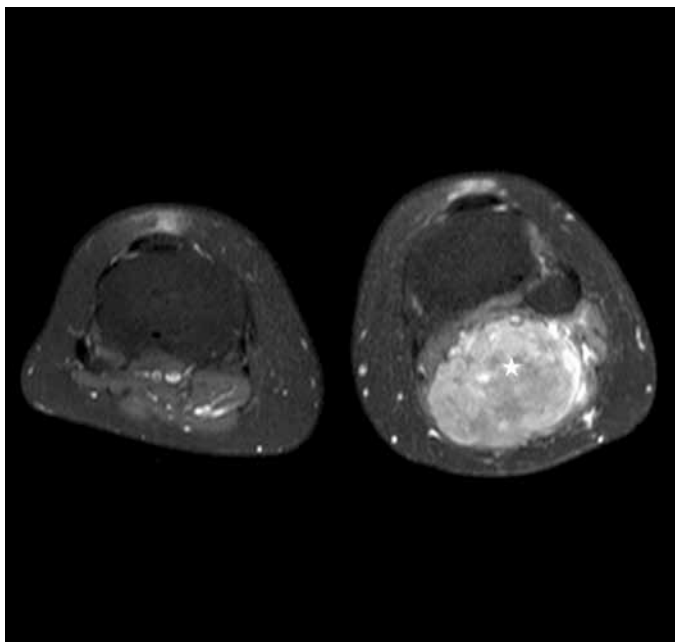
6a



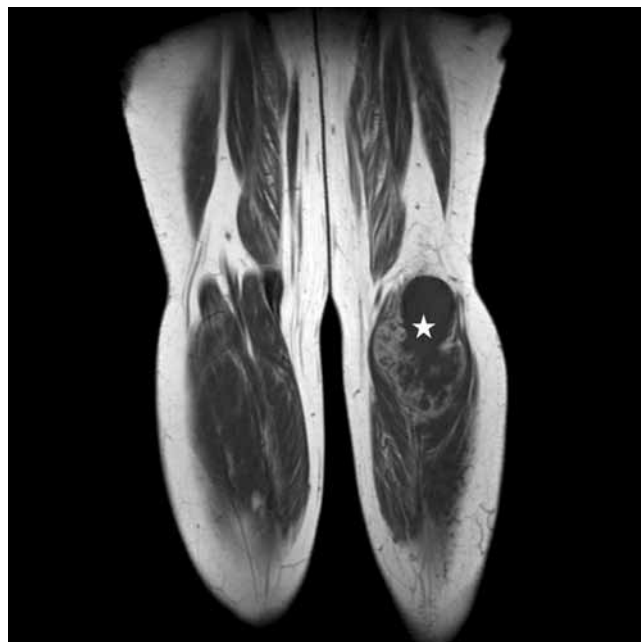
6b



6c



6d



6 Tumorózní formace popliteální jámy: T1 TSE hypointenzní (a), heterogenně intenzní v T2 (b) a hyperintenzní v sekvenci PD SPAIR (c), nehomogenně se sytící postkontrastně v T1 TSE (d)

Tumorous formation of the popliteal fossa: marked with a star in T1 TSE hypointense (a), heterogeneously intense in T2 axial plane (b) and hyperintense in PD SPAIR sequence (c), inhomogeneous enhancement in T1 TSE (d), histologically undifferentiated sarcoma

vyvolávajících její vznik. Nejčastějším místem výskytu je infrapatelární tukové těleso, druhou oblastí suprapatelární recesus, méně obvyklou lokalitou je zadní porce interkondylické fossy (13). Příznaky onemocnění jsou nespecifické, nejčastěji neurčitá bolest předního kolena, mechanické příznaky, jako je omezený pohyb kolena a hmatná masa jsou vzácné.

Léze vykazují vyšší T1 intenzity signálu při srovnání s okolními

kosterními svaly, v T2 obrazech heterogenní s okrsky vyšších či nižších intenzit signálu, v sekvencích s potlačením signálu tuku jsou heterogenně hyperintenzní. Většinou vykazují známky sycení.

Léčeny jsou excizí s jen malou pravděpodobností recidivy na rozdíl od difuzního tenosynoviálního obrovskobuněčného nádoru 10–20% (14).

Synoviální chondrosarkom

Synoviální chondrosarkom je vzácný typ chondrosarkomu, který vzniká v kloubní dutině a pochází ze synoviální membrány. Může vzniknout jako primární synoviální nádor nebo se může vyvinout jako maligní transformace synoviální chondromatózy. O něco častěji postihuje muže ve středním věku. Nejčastěji postiženým kloubem je koleno, následuje kyčel, kotník, rameno, loket a zápěstí (15).

Tab. 1. Souhrnná tabulka: intenzity signálu střední ↑, vysoké ↑↑, nízké ↓

Table 1. Summary table: signal intensities medium ↑, high ↑↑, low ↓

	T1 v.o.	T2 v.o.	Sekvence s potlačením signálu tuku	Postkontrastně	Typické věkové rozmezí	Zvláštní znaky
Synoviální hemangiom	↑	↑↑	↑↑	difuzní sycení	děti a mladší dospělí	
Lipoma arborescens	↑↑	↑↑	nízký		5. až 7. decenium	
Synoviální chondromatóza primární	↑↓	↑	↑	sycení výstelky	střední věk	typický obraz „rýžových zrn“
Synoviální chondromatóza sekundární	↑ i ↓	heterogenní s asignálními okrsky	↑↑ s asignálními okrsky	nehomogenní sycení	5. až 7. decenium	u již postižených kloubů, dg. často stanovena již na rtg
Difuzní tenosynoviální obrovskobuněčný tumor	↑ i ↓	↑↑ s depozity hemosiderinu	↑↑ s depozity hemosiderinu	nehomogenní sycení	2. až 4. decenium	
Lokalizovaná nodulární synovitida	↑	heterogenní ↑ i ↓	heterogenní ↑ i ↓	homogenní sycení		obvykle Hoffovo tukové těleso či suprapatelární recesus
Synoviální chondrosarkom	↓	↑↑	↑↑	nehomogenní sycení	střední věk	primární/sekundární forma
Synoviální sarkom	↑ a ↓	↑↑	↑↑	nehomogenní sycení	2. až 4. decenium	parartikulárně, do 5 cm homogenní, nad 5 cm často s cystickou složkou, nodální metastázy v okolí
Synoviální metastázy	↑	↑↑	↑↑	nehomogenní sycení	starší pacienti s onkologickou anamnézou	bývá lymadenopatie

Obvykle je sledovaná intraartikulární měkkotkáňová masa s mnohočetnými mineralizovanými osteokartilaginózními uzly, které podmiňují kostní eroze, pokud nejsou přítomny mineralizované uzly, je izointenzní se svalovou tkání v T1 vážených obrazech, hyperintenzní v T2.

Obvykle je léčen resekci s širokými resekčními okraji, event. až amputací v případech, kdy dochází k postižení neurovaskulárního svazku. Prognóza závisí na histologickém stupni malignity, lokální recidivy jsou špatným prognostickým faktorem.

Synovitida

Zánětlivé postižení kloubní výstelky vznikající při podráždění synoviální výstelky, při kterém dochází k její proliferaci. Má různorodý morfologický obraz, klinicky vede k otoku, omezení pohybu a bolesti. Postihuje výstelku jak kloubů, tak ji můžeme nacházet v burzách a šlachových pochvách. Etiologie postižení kloubní výstelky je širokou skupinou, od postižení zánětlivých infekčních, neinfekčních (jako jsou artritidy revmatoidní, psoriatická a jiné) přes změny doprovázející degenerativní postižení kloubu.

V ultrazvukovém obraze nacházíme hypoechogenní měkkotkáňové hmoty s maximem suprapatelárně, může vykazovat známky sycení již v časných fázích u aktivních zánětlivých změnách při artritidách či známky hypervaskularizace v dopplerovském zobrazení. Při zobrazení magnetickou rezonancí nacházíme T1 hypointenzní tkáň, která je vysokých intenzitách signálu v T2 obrazech a vykazuje známky sycení postkontrastně.

Léčba záleží na příčině, která nemusí být vždy jednoznačně stanovena, ne vždy je tedy kauzální, od prosté protizánětlivé terapie a odlehčení postiženého kloubu až po synovektomii.

Synoviální sarkom

Synoviální sarkom je neobvyklý maligní mezenchymální novotvar. Navzdory svému názvu nepochází ze synoviální výstelky, jde o mezenchymální vřetenobuněčný nádor s různým stupněm diferenciací. Vyskytuje se především v paraartikulárních oblastech v blízkosti kloubních pouzder, nitrokloubně jej nacházíme jen 5–10 % těchto tumorů. V případě kolena se často objevuje v oblasti popliteální jamky. Častější je v adolescentním věku a u mladých dospělých

mezi 15–40 lety (16). Tumor může mít velmi různorodý obraz jak klinický, tak radiologický, ovšem prognosticky je nutná včasná diagnóza menších lézí pro zvládnutí lokálního onemocnění.

Nádory menších velikostí bývají vejčité s homogenní texturou, větší (přesahující 5 cm velikosti) nabývají na změně echogenity, mohou obsahovat okrsky fibrózy i prokrvácení, v okolních tkáních může být patrné prosáknutí. Při dopplerovském vyšetření bývá patrná vaskularizace. Obraz pak odpovídá i v obraze MR, léze jsou vysokého signálu v T2 obrazech, lehce vyššího pak i v T1 při srovnání s okolní svalovinou. Část lézí však vykazuje heterogenní signál s multicystickou hmotou s různou intenzitou tekutin s hladinkami. Agresivní nádory vykazují peritumorální edém a vícekompartmentální extenzi. Častými jsou i nodální metastázy.

Léčbou je chirurgická excize, která je komplikovaná u lézí nitrokloubně uložených, která zahrnuje excizi postižené části kloubního pouzdra a zasažených struktur (17).

Synoviální metastázy

Synoviální metastázy jsou raritní tumorózní lézí v oblasti kolena, v literatuře

jsou dostupná nečetná kazuistická sdělení. Většina tumoru metastazuje do kostí, metastatické postižení synovie je vzácné a je potřeba na něj pomýšlet u pacientů s onkologickou anamnézou a monoartritidou. Nejčastěji do synoviální tkáně metastazující karcinomy plic, melanomu, adenokarcinomu kolon (18, 19).

V obrazu magnetické rezonance jde o sytící se heterogenně intenzí lobularizované masy, které jsou vysokých T2 intenzit signálu, v T1 obrazech středně vysokého signálu, postkontrastně vykazující sycení. Mohou být provázeny patologickou lymfadenopatií.

Jsou špatným prognostickým faktorem pro základní onemocnění (20).

ZÁVĚR

Naším úkolem coby radiologů je přiblížit klinikovi charakter léze, popsat její velikost a vztah k okolním strukturám, přítomné cystické porce lézí, kalcifikace/osifikace, případně hemorhagie, edém tkání v okolí; určit zda je léze nitrokloubně uložená či přesahuje konturu kloubního pouzdra nebo je uložena mimo kloubní prostor. Všechny tyto a ostatní charakteristiky nám napomáhají k bližšímu zařazení léze mezi podezřelé z maligních či spíše benigní anebo benigní (mluvíme-li o gangliích či fokálních synovitiidách a jiných). Ne vždy pak musí být magnetická

rezonance jedinou použitou vyšetřovací metodou, byť informace jí získané jsou většinou „všeříkající“. Někdy může pomoci vyšetření pomocí ultrazvuku s použitím dopplerovských technik a dynamického zobrazení s kontrastní látkou, eventuálně lze zařadit i hybridní metody vyšetření. Chování lézí se často překrývá a my nepochybně nejsme schopni určit histopatologickou strukturu lézí měkkého kolene, každopádně můžeme přispět svým názorem a zkušeností ke korelaci klinickým lékařům (spolu s anamnézou a fyzikálním vyšetřením) a k následnému nastavení managementu péče o pacienta. ●

LITERATURA

1. Cheah AL, Brown W, Bonar SF. Pathology of intra-articular tumours and tumour-like lesions: pearls, pitfalls and rarities from a general surgical pathology practice. *Skeletal Radiol*. 2024; 53(9): 1909–1924.
2. Evnski AJ, Stensby JD, Rosas S, et al. Diagnostic Imaging and Management of Common Intra-articular and Peri-articular Soft Tissue Tumors and Tumorlike Conditions of the Knee. *Knee Surg*. 2019; 32(4): 322–330.
3. Larbi A., Viala P., Cyteval C, et al. Imaging of tumors and tumor-like lesions of the knee. *Diagnostic and Interventional Imaging* 2016; 97 (7–8): 767–777.
4. Muramatsu K, Iwanaga R, Sakai T. Synovial hemangioma of the knee joint in pediatrics: our case series and review of literature. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2019; 29(6): 1291–1296.
5. Abdulwahab AD, Tawfeeq DN, Sultan OM. Intra-articular Synovial Hemangioma: A Rare Cause of Knee Pain and Swelling. *J Clin Imaging Sci*. 2021; 11: 26.
6. Slouma M, Hannech E, Msolli A, et al. Synovial hemangioma: A rare cause of chronic knee pain. *Clin Case Rep*. 2022; 10(7). doi: 10.1002/ccr3.6007
7. McCarthy C, Anderson JW, Vlychou M, et al. Primary synovial chondromatosis: a reassessment of malignant potential in 155 cases. *Case Reports Skeletal Radiol*. 2016; 45(6): 755–762.
8. Tripathy SR, Parida MK, Thatoi PK. Primary synovial chondromatosis (Reichel syndrome). *Clinical Picture* 2020; 2(9).
9. Vališ P, Vyskočil R. Generalizovaná forma synoviální chondromatózy kolenního kloubu. *Acta Chir Orthop Traum Čech*. 2016; 83(3): 198–201.
10. Barile M, Sabatini M, Iannesi F, et al. Pigmented villonodular synovitis (PVNS) of the knee joint: magnetic resonance imaging (MRI) using standard and dynamic paramagnetic contrast media. Report of 52 cases surgically and histologically controlled. *Radiol Med*. 2004; 107(4): 356–366.
11. Lingamfelter M, Novaczyk ZB, Cheng EY. Extensile Anterior and Posterior Knee Exposure for Complete Synovectomy of Diffuse Tenosynovial Giant Cell Tumor (Pigmented Villonodular Synovitis). *JBJS Essent Surg Tech*. 2022; 12(2).
12. Murphey MD, Rhee JH, Lewis RB, et al. Pigmented Villonodular Synovitis: Radiologic-Pathologic Correlation. *Radiographics* 2008; 28(5): 1493–1518.
13. Huang G-S, Lee CH-H, Chan WP, et al. Localized Nodular Synovitis of the Knee: MR Imaging Appearance and Clinical Correlates in 21 Patients. *AJR* 2003; 181(2): 539–543.
14. Park J-H, Ro KH, Le DH. Localized nodular synovitis of the infrapatellar fat pad. *Indian Journal of Orthopaedics* 2013; 47(3): 313–316.
15. Biazzo A, Confalonieri N. Synovial chondrosarcoma. *Ann Transl Med*. 2016; 4(15): 280.
16. Cho EB, Lee SK, Kim J-Y, et al. Synovial Sarcoma in the Extremity: Diversity of Imaging Features for Diagnosis and Prognosis. *Cancers (Basel)* 2023; 15(19): 4860.
17. Bergovec M, Smerdelj M., Bacan F, et al. Intraarticular synovial sarcoma of the knee rising from a lateral meniscus – a case report. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* 2018; 104(2): 227–230.
18. Currall VA, Dixon JH. Synovial Metastasis: An Unusual Cause of Pain after Total Knee Arthroplasty. *Journal of Arthroplasty* 2008; 23: 631–636.
19. Levine HR, Tingle E, Carter B, Dockery D. Synovial metastasis from lung cancer. *Proc Bayl Univ Med Cent*. 2013; 26(1): 25–27.
20. Thompson KS, Reyes CV, Jensen J, et al. Synovial metastasis: diagnosis by fine-needle aspiration cytologic investigation, *Diagn Cytopathol*. 1996; 15(4): 334–337.