

přehledový článek

Diferenciální diagnostika lézí kalvy

Differential diagnosis of skull vault lesions

Tomáš Malkus, Eva Korčáková

Klinika zobrazovacích metod LF UK a FN, Plzeň

Hlavní stanovisko práce

Práce si klade za cíl vytvořit souhrn nejčastějších ložiskových lézí kalvy s popisem jejich typického vzhledu na různých zobrazovacích metodách s názornými ukázkami a s doplněním diferenciální diagnostiky.

SOUHRN

Malkus T, Korčáková E. Diferenciální diagnostika lézí kalvy

Léze kalvy bývají často náhodným nálezem při vyšetřování pacientů na zobrazovacích metodách z jiných diagnostických důvodů a většinou nevyžadují žádnou terapii. Pokud najdeme typický obraz na zobrazovacích metodách a k tomu známe základní informace o pacientovi, jako jsou jeho věk, anamnéza a informace o případném maligním onemocnění, nemusí jejich diagnostika činit velké obtíže. Vzhledem k počtu prováděných vyšetření mozku výpočetní tomografií (CT) z řady indikací bývají ložiskové léze kalvy nejčastěji zobrazeny právě na CT. Další metodou detekující často ložiskové léze lebky je magnetická rezonance (MR). Výjimku tvoří eozinofilní granulom u dětí, který bývá prvně zobrazen na RTG lebky či na ultrasonografickém vyšetření. V článku jsou představeny nejčastější benigní a maligní léze z pohledu radiodiagnostiky a jejich typické znaky na běžně používaných zobrazovacích metodách. Pro doplnění diferenciální diagnostiky jsou závěrem uvedeny i pseudoléze a vyjmenovány i méně časté léze postihující kalvu.

Klíčová slova: lebka, léze kalvy, diferenciální diagnostika, výpočetní tomografie, magnetická rezonance.

Major statement

This article aims to create a summary of the most common focal skull vault lesions with a description of their typical features on various imaging methods with illustrative examples and with the addition of differential diagnoses.

SUMMARY

Malkus T, Korčáková E. Differential diagnosis of skull vault lesions

Skull vault lesions are often an incidental finding during patient examinations on imaging methods for other diagnostic reasons and usually do not need to have any therapy. If lesions have typical features on imaging methods and we know basic information about the patient, such as his age, medical history and information about any malignant disease, their diagnosis may not be very difficult. Lesions are most often first visualized on computed tomography (CT) due to the large number of CT brain scans performed for various indications, magnetic resonance imaging examination (MRI) is also relatively common. The exception is an eosinophilic granuloma in children, which is usually first visualized on a skull X-ray or on an ultrasound examination. The article presents the most common benign and malignant lesions with their typical features on commonly used imaging methods. Pseudolesions and less common lesions affecting the skull vault are also presented for completing the differential diagnosis.

Key words: skull vault, differential diagnosis, computed tomography, magnetic resonance imaging.

Přijato: 1. 10. 2025

Korespondenční adresa:

MUDr. Tomáš Malkus
Klinika zobrazovacích metod LF UK a FN
alej Svobody 80, 304 60 Plzeň
e-mail: malkust@fnplzen.cz

Konflikt zájmu: žádný.

ÚVOD

Ložiskové léze kalvy lze dělit na osteolytické a osteosklerotické, benigní a maligní, monoostotické a polyostotické či podle četnosti a věku výskytu.

Ložiska lebky jsou většinou náhodným nálezem a ve většině případů nevyžadují terapii. Rozsáhlejší a nepříznivě uložené léze mohou působit útlak okolních tkání a orgánů a projevovat se tak nespecifickými symptomy vyplývajícími z postižení těchto struktur. Tyto symptomatické léze pak vyžadují operační řešení.

Obecně osteolytické kostní léze způsobuje fibrózní kostní dysplazie, fibrózní kortikální defekt, osteoblastom, obrovskobuněčný tumor, metastázy, mnohočetný myelom, aneurysmatická kostní cysta, chondroblastom, chondromyxoidní fibrom, hyperparatyreoidismus s tzv. hnědými tumory, infekce, infarkt, intraoseální lipom, neosifikující kostní fibrom, enchondrom, eozinofilní granulom a prostá kostní cysta souhrnně označované mnemotechnickou pomůckou „FOGMACHINES“ složenou z počátečních písmen lézí v anglickém jazyce (1). Osteolytické změny způsobuje i první stadium Pagetovy choroby.

Mezi osteosklerotické léze se pak řadí například osteom, intraoseální meningeom, osteosklerotické metastázy, chondro-/osteosarkom, infekce (primární sklerotizující osteomyelitida Garré), osteosklerotický myelom, také fibrózní kostní dysplazie, okrsky kompakty, neosifikující kostní fibrom, také infarkt a pseudoléze hyperostosis frontalis interna (tab. 1).

FIBRÓZNÍ DYSPLAZIE (JAFFÉHO-LICHTENSTEINOVA NEMOC)

Fibrózní dysplazie (FD) představuje benigní dřevový fibrooseální vývojový proces charakterizovaný selháním tvorby lamelární kosti s nahrazením buněčným vazivem.

Jedná se o nedědičné vrozené onemocnění s mutací v *GNAS I* genu, vyskytující se v kterémkoliv věku, u dětí i dospělých, kraniofaciální forma se pak nejčastěji projevuje u mladých dospělých (2, 3).

Incidence FD není přesně známa, udává se, že tvoří asi 5–7 % všech

Tab. 1. Dělení kostních lézí

Table 1. Division of bone lesions

Léze	Osteolytické	Osteosklerotické
benigní	fibrózní dysplazie fibrózní kortikální defekt osteoblastom obrovskobuněčný tumor aneurysmatická kostní cysta chondroblastom chondromyxoidní fibrom infekce infarkt intraoseální lipom tzv. hnědé tumory při hyperparatyreoidismu neosifikující kostní fibrom enchondrom eozinofilní granulom prostá kostní cysta 1. stadium m. Paget	fibrózní dysplazie osteom intraoseální meningeom hyperostosis frontalis interna infekce (osteomyelitis Garré) okrskek kompakty neosifikující kostní fibrom infarkt hemangiom 3. stadium m. Paget
maligní	metastázy osteolytické mnohočetný myelom lymfom	metastázy osteosklerotické myelom osteosklerotický chondro-/osteosarkom

Tab. 2. Diferenciální diagnostika lézí kalvy

Table 2. Differential diagnosis of skull vault lesions

Léze	Diferenciální diagnóza
fibrózní dysplazie	morbus Paget intraoseální meningeom metastázy
morbus Paget	fibrózní dysplazie hyperostosis frontalis interna
osteom	plošně přisedlý kalcifikovaný meningeom
intraoseální osteom	intraoseální meningeom
intraoseální meningeom – osteoblastický	intraoseální osteom fibrózní dysplazie morbus Paget osteosarkom metastázy
intraoseální meningeom – osteolytický	plazmocytom metastázy
intraoseální hemangiom	intraoseální meningeom fibrózní dysplazie
eozinofilní granulom	vzhled podobný, věk pacienta nikoliv: mnohočetný myelom, metastázy
mnohočetný myelom	metastázy arachnoidální granulace, žilní ježírka diploe
metastázy – osteolytické	mnohočetný myelom arachnoidální granulace, žilní ježírka diploe
metastázy – osteosklerotické	intraoseální meningeom osteom okrskek kompakty
méně časté léze postihující kalvu v rámci dif. dg.	epidermoidní a dermoidní cysta hyperparatyreoidismus, renální osteodystrofie osteosarkom, obrovskobuněčný tumor parietální foramina talasemie

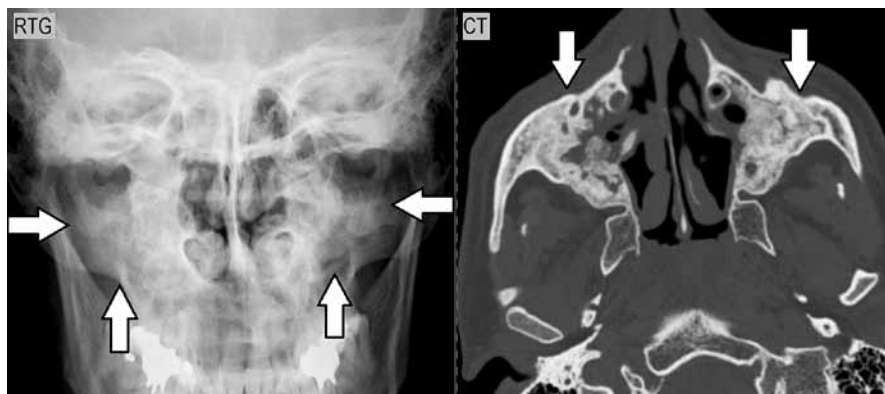
benigních kostních lézí (4, 5). Většinou se jedná o náhodný náález při zobrazování a onemocnění je bez preference pohlaví.

Při postižení lebky může docházet k bolestivým zduřením postižených kostí, k lebeční asymetrii, deformacím obličeje a kompresím přilehlých struktur

1a



1b



1 Fibrózní dysplazie temporální kosti (a) a postižení stěn maxilárních sínů na RTG a CT (b)
Fibrous dysplasia of the temporal bone (a) and involvement of the maxillary sinus walls on X-ray and CT (b)

s klinickou symptomatologií (ucpaný nos, obliterace vedlejších dutin nosních, exoftalmus, postižení zraku a sluchu) (3).

Přední kraniofaciální kosti jsou postiženy častěji než laterální a zadní (více sfenoidální, frontální, etmoidální kosti a maxila než okcipitální a temporální kosti) (3).

Léze typického charakteru se pouze sleduje k vyloučení případné aktivity či vyloučení mechanických změn, v případě atypického vzhledu je doporučováno histologické potvrzení. (6).

Vzácnou komplikací FD je maligní transformace, kdy mezi rizikové faktory patří nadbytek růstového hormonu a anamnéza předchozí radioterapie (6).

Nález na zobrazovacích metodách

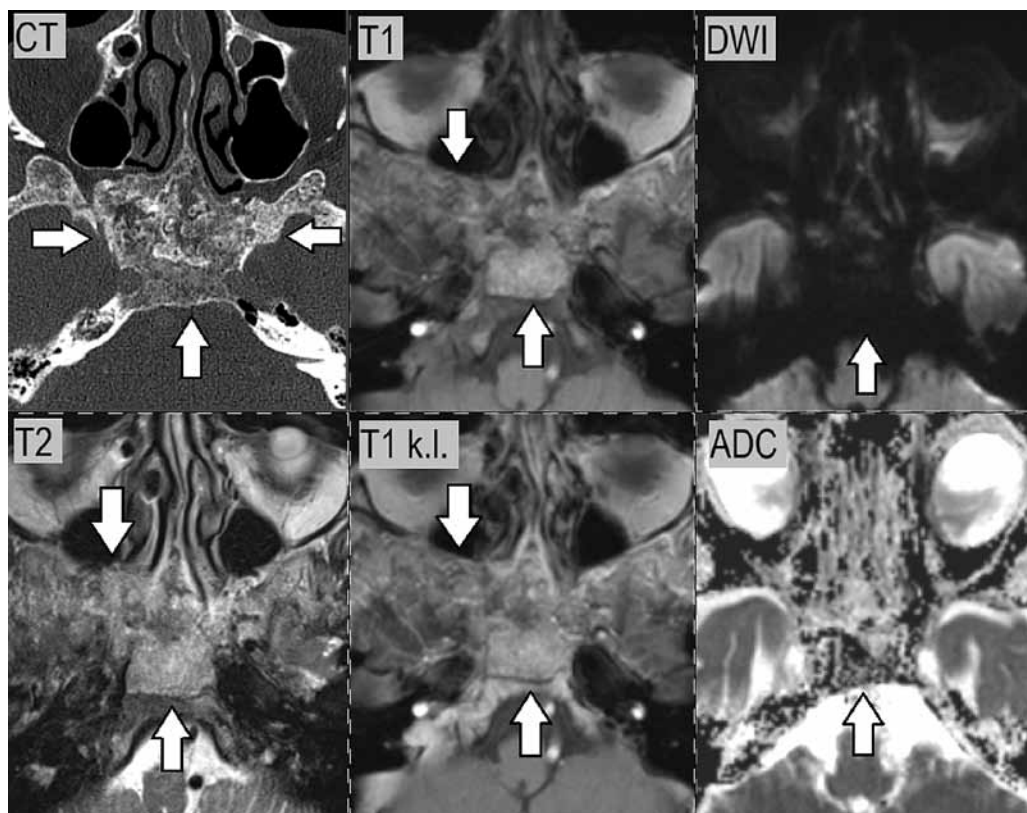
Typickým obrazem FD je intramedulární, expanzivně se chovající, dobře ohraničená léze, bez postižení okolních kostí, s varietním množstvím fibrózní a kostní tkáně dávající tak vzhled „mléčného skla“ s okrsky projasnění a sklerotizací, při mísení změn v kostech se hovoří o tzv. pagetoidních oblastech. Kortikalis kostí není porušena, nebývá přítomná ani periostální reakce. Ve větších lézích mohou být přítomné i aneurysmatické kostní cysty (obr. 3) (2, 5).

Na RTG a CT vyšetřeních léze odpovídá popsané charakteristice a CT vyšetření je obvykle dostačující pro určení

diagnózy. Na MR léze svým vzhledem může napodobovat agresivnější tumorózní lézi i s možným syčením kontrastní látkou (7). Na T1 vážených obrazech (T1W) i T2 vážených obrazech (T2W) je obraz léze variabilní.

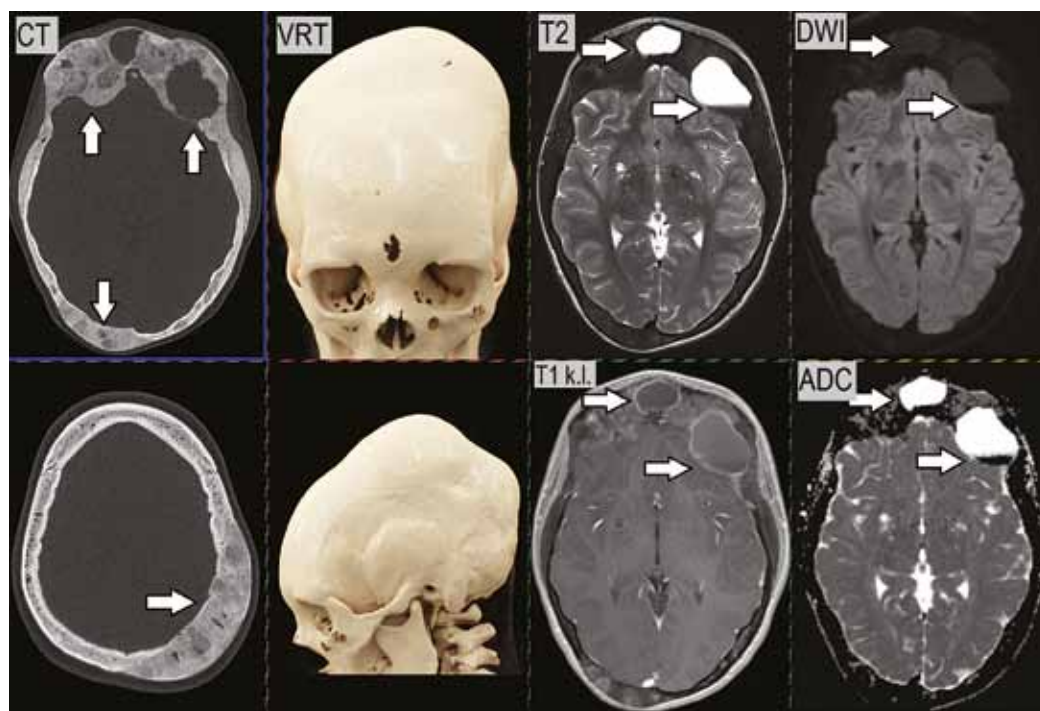
Diferenciální diagnóza

V diferenciální diagnostice FD (obr. 1, 2 a 3) se uvádí Pagetova choroba, která typicky postihuje klenbu lební a nevyskytuje se na obličejovém skeletu, vzdáleně podobný vzhled by mohl mít i intraoseální meningeom či metastázy.



2 Fibrózní dysplazie sfenoidální kosti, na MR nehomogenního charakteru imitující agresivnější maligní lézi

Fibrous dysplasia of the sphenoid bone, on MRI its inhomogeneous character imitating a more aggressive malignant lesion



3 Dívka, 14 let, se známou FD, vyšetřovaná pro exophthalmos levého oka, deformaci lebky: difúzní postižení kalvy s deformací tvaru lebky, vlevo ve frontální kosti jsou dvě aneurysmatické kostní cysty s hladinkou zakrvácení

A 14-year-old girl with known FD was examined for exophthalmos of the left eye and skull deformity: diffuse involvement of the skull vault with deformation, there are two aneurysmal bone cysts with a level of haemorrhage in the frontal bone

MORBUS PAGET

Blízko charakterem k fibrózní dysplazii má Pagetova choroba. Jedná se chronickou poměrně častou metabolickou kostní poruchu s nadměrnou abnormální kostní remodelací.

Vyskytuje se spíše u starších jedinců a častěji u mužů. Prevalence se udává 3–5/10 000 jedinců/rok, může

postihnout až 4 % jedinců starších 40 let a až 11 % jedinců starších 80 let (5, 8). Nejčastěji je postižena pánev, páteř, lebka a proximální dlouhé kosti.

Etiologie není zcela známá, ale předpokládá se vliv genetických faktorů a spouštěčem této nemoci může být i paromyxovirová infekce (9). Většinou se jedná o náhodný nález. U rozsáhlejších lézí se může vyskytovat

lokalizovaná bolest a variabilní příznaky v závislosti na rozsahu postižení kosti.

V krajním případě může dojít ke ztrátě sluchu v důsledku komprese n. vestibulocochlearis (n. VIII) či ztráty minerální hustoty kostí kochleárního pouzdra, může docházet i k fixaci středoušních kůstek s převodní ztrátou sluchu (10).

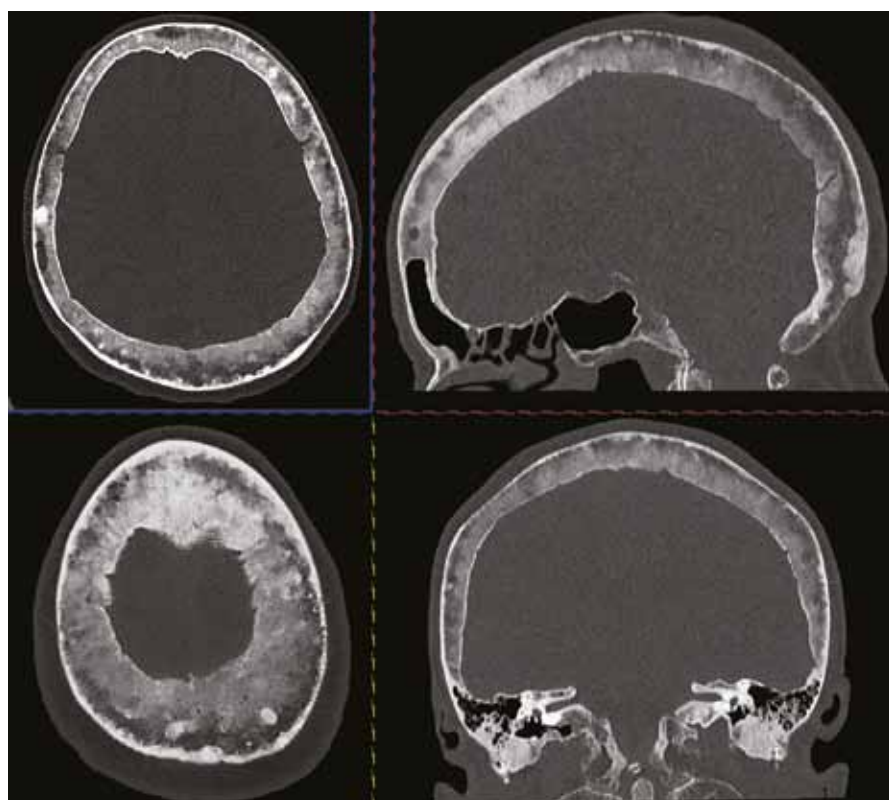
Nález na zobrazovacích metodách

Dobře známá jsou tři stadia onemocnění s typickými změnami na zobrazovacích metodách. První časné lytické s převládající osteoklastickou aktivitou, druhé smíšené s osteoblastickou i osteoklastickou aktivitou a třetí pozdní osteosklerotické/blastické.

Ve vztahu s kalvou se onemocnění na lebce projevuje rozšířením diploe, vatovitým vzhledem kosti s přítomností lytické a sklerotické léze a kortikálním a trabekulárním ztlusněním, bez destrukce kosti (11).

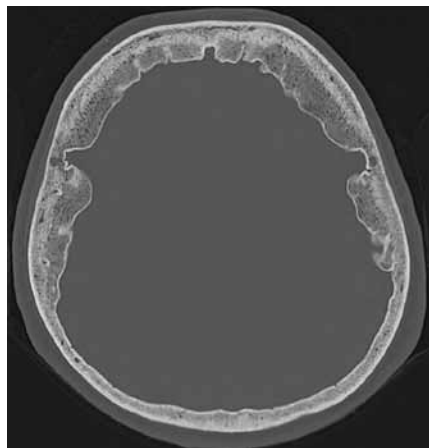
Diferenciální diagnóza

Morbus Paget (obr. 4) se podobá fibrózní dysplazii a může také imitovat hyperostosis frontalis interna (obr. 5).

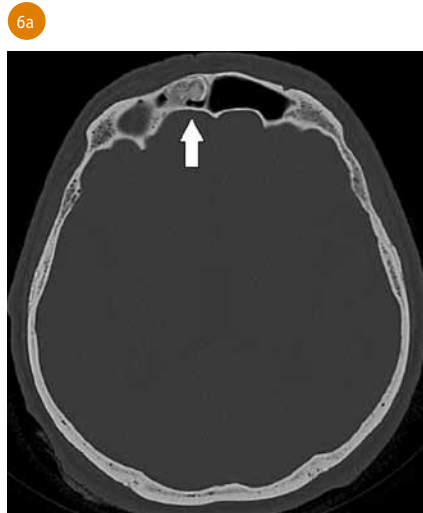


4 Difúzní postižení kalvy při známém onemocnění m. Paget

Diffuse involvement of the skull vault in known Paget's disease



5 Hyperostosis frontalis interna dosahující až na parietální kosti
Hyperostosis frontalis interna spreading on the parietal bones



6 Osteom v pravém frontálním sinu a na zevní lamině frontální kosti vpravo
Osteoma in the right frontal sinus and on the external lamina of the frontal bone on the right side



HYPEROSTOSIS FRONTALIS INTERNA

Pseudoléze, která je obvykle náhodným nálezem bez klinické symptomatologie. Charakteristické je plošné či nodulární bilaterální symetrické ztlustění lamina interna kosti čelní, v pokročilých případech dosahující až na parietální kosti (obr. 5). Etiologie není známa, ale hovoří se o genetické predispozici

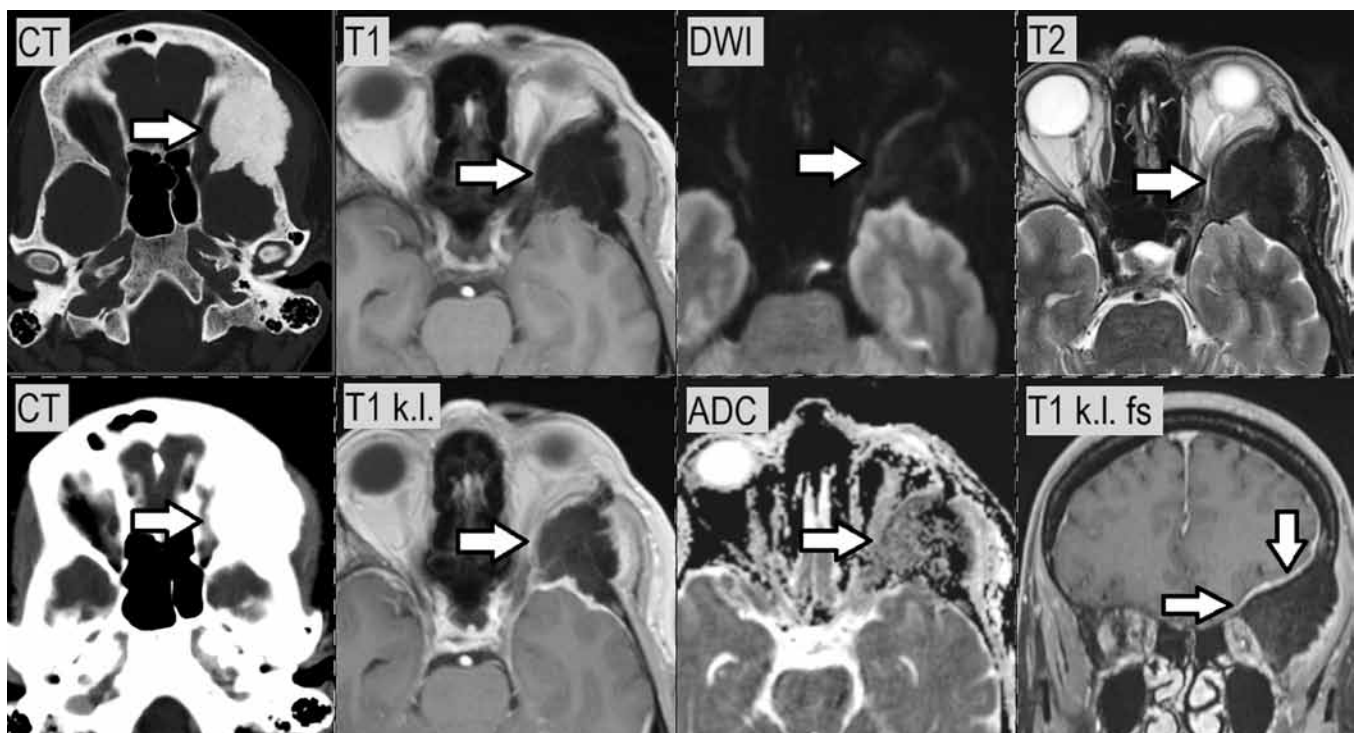
a vlivu estrogenů vzhledem k výskytu léze nejčastěji u žen nad 65 let (5, 12).

OSTEOM

Osteom je běžný, benigní, pomalu rostoucí a obvykle asymptomatický kostní nádor. Etiologie není známa. Tumor vyrůstá na kostním povrchu nebo z dřevné dutiny a skládá se téměř výhradně

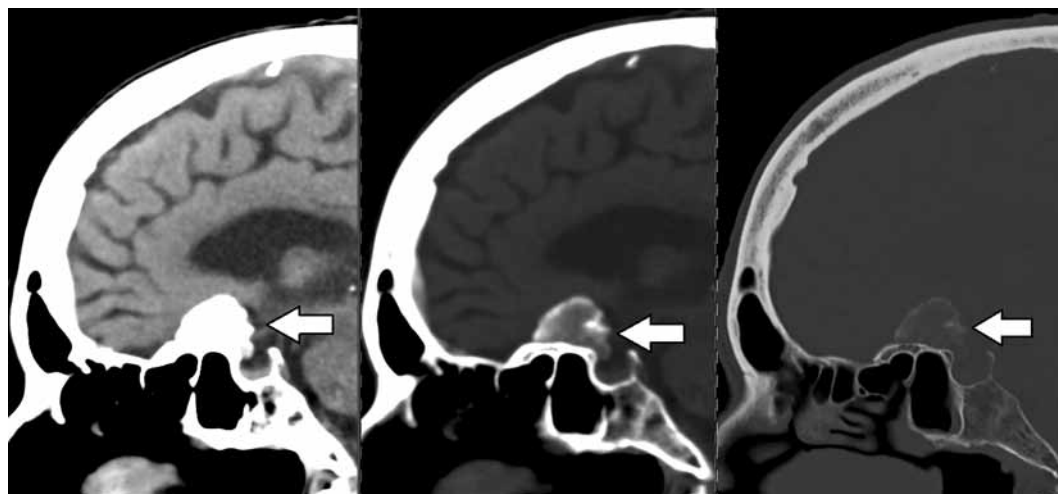
z lamelární vyzrálé kosti. Může se vyskytovat v paranazálních dutinách, kde může způsobovat jejich obstrukci či sinusitidy (13), či méně častá varianta je právě na klenbě lebky, nejčastěji pak na frontální a parietální kosti a obvykle na vnějším povrchu lebky (obr. 6).

Ve vzácných případech se osteom vyvíjí z lamina interna či z diploe, a představuje tak intraoseální/intradi- ploický osteom (14, 15) (obr. 7).



7 Větší sklerotický intraoseální osteom sfenoidální kosti vlevo prominující do levé orbity, s lehce nepravidelnými okraji. Na MR intrakraniálně s lehce reaktivně postkontrastně se sytící přilehlou tvrdou plenou. Histologicky po resekci prokázány struktury kompaktní kosti bez průkazu struktur meningiomu.

Larger sclerotic intraosseous osteoma of the sphenoid bone on the left side protruding into the left orbit and with slightly irregular edges. On MRI intracranially only slightly reactive contrast enhancement of the adjacent dura mater. Histologically after resection compact bone structures were proved without evidence of meningioma structures.



8 Příklad nastavení vyšetřovacího „okénka“ na CT vyšetření pro hodnocení ložiska ve střední jámě lební – kalcifikovaný meningeom, nikoliv osteom
An example of setting up the examination window on a CT scan for evaluating a lesion in the middle cranial fossa – calcified meningeoma, not osteoma

Nález na zobrazovacích metodách

Typicky se jedná o kulatou či oválnou sklerotickou lézi podobnou kortikální kosti, signál osteomu na MR závisí na obsahu kortikální a trabekulární kosti, sklerotické léze jsou na T1W i T2W hyposignální.

Diferenciální diagnóza

Diferenciální diagnózou je kalcifikovaný meningeom (obr. 8), který obsahuje alespoň malou měkkotkáňovou složku a na kalvu naléhá, ale nekomunikuje s lamina interna. Intraoseální osteom má oproti intraoseálnímu meningeomu ostré okraje a není přítomna přilehlá sytící se měkkotkáňová část ložiska.

INTRAOSEÁLNÍ MENINGEOM

Intraoseální meningeom představuje vzácný podtyp meningeomu tvořící méně než 2 % všech meningeomů (5, 14). Obecně meningeomy jsou benigní a pomalu rostoucí nádory vyskytující se více u žen a spíše středního věku. Intraoseální meningeomy se nejčastěji vyskytují v kalvě a páteři.

Od intraoseálních meningeomů se odlišují tzv. en-plaque meningeomy, které jsou častější a jsou charakterizovány rozsáhlým durálním postižením se šířením do okolních struktur (kalvy, očníce, měkkých tkání). Primárně se vyskytují ve sfenoorbitální oblasti, méně často pak na konvexitě lebky, na temporální kosti a ve foramen magnum (16, 17).

Rozsáhlé meningeomy se v závislosti na lokalizaci projevují nespecifickými symptomy (exoftalmus, komprese kraniálních nervů), mohou být hmatné a bývá nutná jejich chirurgická resekce (16).

Nález na zobrazovacích metodách

Většina intraoseálních meningeomů je osteoblastických, v menším počtu jsou pak osteolytické a jejich diagnóza na RTG nemusí být jednoznačná. Na CT a MR je často i u osteosklerotického typu meningeomu patrná homogenně se sytící měkkotkáňová složka, na MR na T1W sekvenci isosignální, na T2W iso- či lehce hypersignální ve srovnání s šedou kůrou mozkovou a bývá bez výraznější restrikce difuze. V ostatním rozsahu se osteosklerotický typ meningeomu vyznačuje difúzní sklerózou, která je na MR na T1W i T2W hyposignální (16).

Diferenciální diagnóza

U osteoblastické formy meningeomu se nabízí kromě osteomu osteosarkom, lehce vzdáleněji fibrózní dysplazie, Pagetova choroba a při menších ložiskách je nutné myslet i na metastázy (18). Oproti osteomu se u meningeomu vyskytuje přilehlá postkontrastně se sytící část a osteosklerotická léze má nepravidelné okraje (14) (obr. 9). V případě osteolytického typu meningeomu pak přichází v úvahu plazmocytom a metastázy (18).

INTRAOSEÁLNÍ HEMANGIOM

Kostní žilní (nizkoprotoková) cévní malformace, dříve a stále běžně používané označení intraoseální hemangiom, představuje benigní, pomalu rostoucí lézi postihující diploe v jakékoliv lokalizaci, zejména ve frontálních a parietálních kostech (5, 19). Kalva je po páteři druhým nejčastějším místem výskytu intraoseálních hemangiomů.

Představuje asi 10 % benigních novotvarů lebky, vyskytuje se v kterémkoliv věku, nejčastěji ve 4. a 5. dekádě, s mírnou převahou žen (5, 19). Etiologie a patogeneze nejsou známy.

Léze je obvykle asymptomatická a neurologický deficit je neobvyklý vzhledem k převážně extrakraniálnímu růstu.

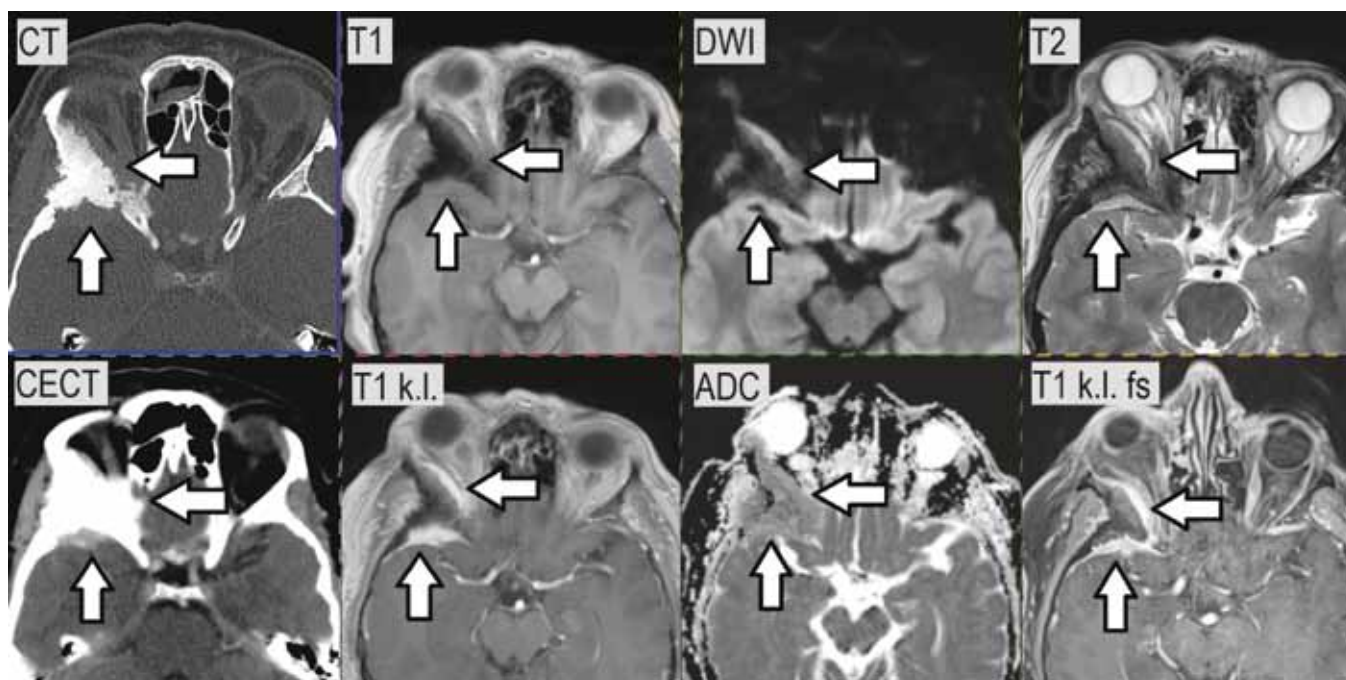
Nález na zobrazovacích metodách

Na zobrazovacích metodách je pro hemangiom typický voštinovitý, trabekulární vzor paprscitě vyzařující ze společného centra, manšestrový vzhled na koronárních a sagitálních rovinách. Jedná se o expanzivní smíšenou nebo sklerotickou lézi se sklerotickým tenkým okrajem (20). Udává se i obraz „mýdlových bublin“ nebo loukoťovité struktury (21) (obr. 11).

Na MR je intenzita signálu různá v závislosti na množství tuku a cév. Typický je na T2W sekvenci hroznovitý vzhled, postkontrastně se léze sytí (5). Digitální subtrakční angiografie (DSA) se provádí před chirurgickým a eventuálně embolizačním výkonem větších symptomatických lézí.

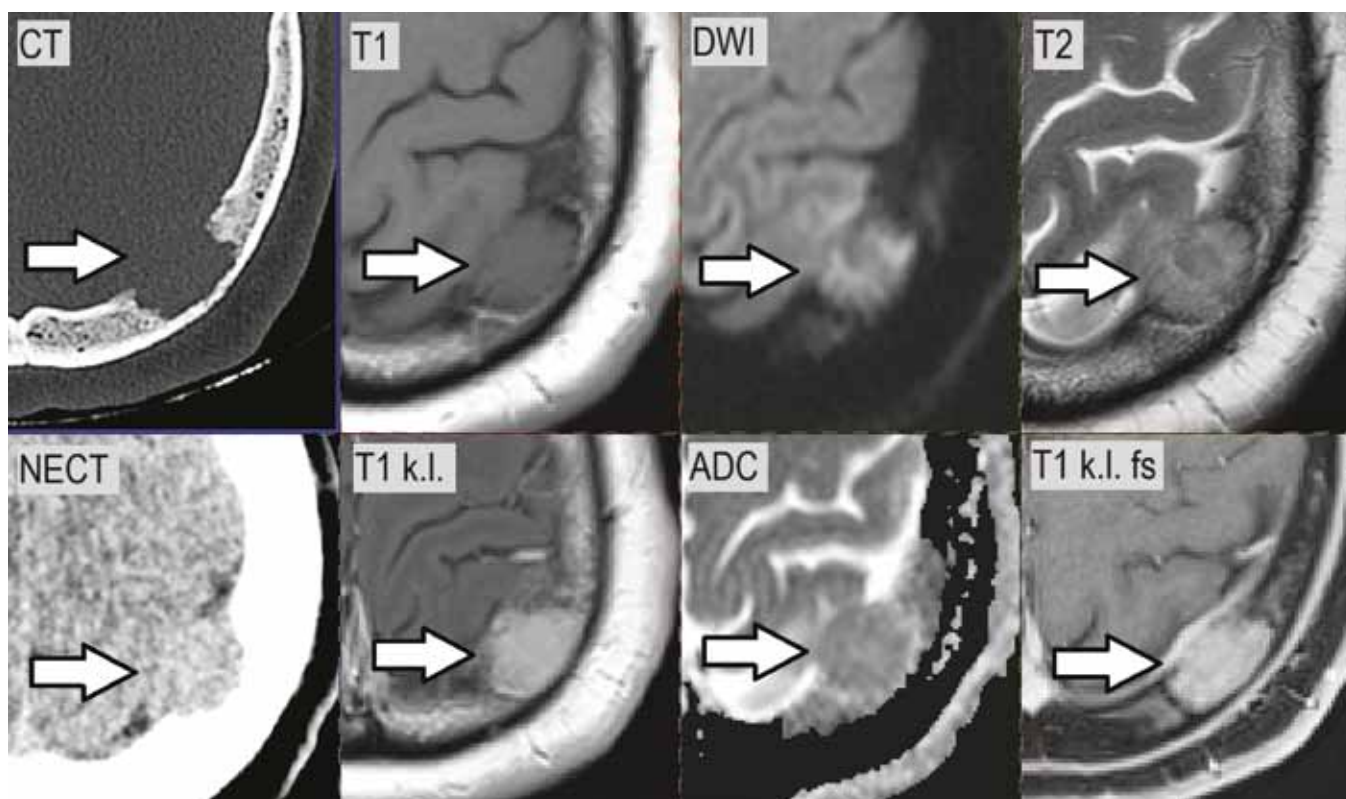
Diferenciální diagnóza

V rámci diferenciální diagnózy připadá v úvahu intraoseální meningeom, který



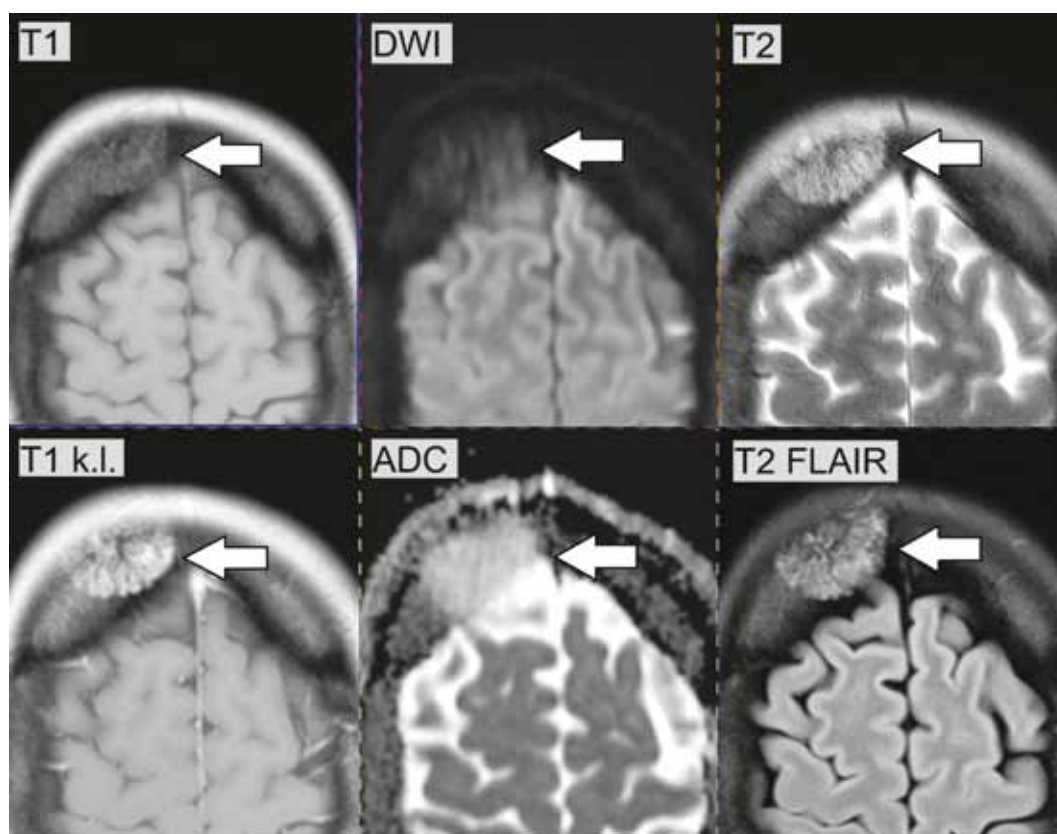
- 9 Sklerotizace křídla kosti sphenoidální vpravo s nepravidelným okrajem lehce prominující do pravé orbity, s přilehlou pruhovitou sytící se měkkotkáňovou složkou. Histologicky po resekci prokázán infiltrativně rostoucí meningoeliomatózní meningeom, bez invaze do mozkové tkáně.

Sclerosis of the wing of the sphenoid bone on the right side with irregular edges and slightly protruding into the right orbit, with an adjacent band-like soft tissue part with contrast enhancement. Histologically after resection infiltratively growing meningoeliomatous meningioma was proved, without invasion into the brain tissue.

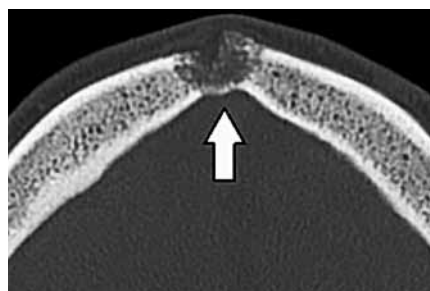


- 10 Osteolytický meningiom: osteolytické ložisko parietální kosti vlevo, na MR na T1W i T2W isosignální s šedou kůrou mozkovou, bez restrikce difuze, postkontrastně se homogenně sytící

Osteolytic meningioma: an osteolytic lesion of the left parietal bone, on MRI on T1W and T2W isosignal to gray matter, without restricted diffusion, with homogeneous contrast enhancement



11 Typický paprscitý charakter intraoseálního hemangiomu na MR
Typical sunburst pattern of an intraosseous hemangioma on MRI



12 Malý intraoseální hemangiom frontální kosti na CT
Small intraosseous hemangioma of the frontal bone on CT

však bývá více homogenní s homogenním syčením kontrastní látkou a oproti hemangiomu se u meningeomu neuvádí převážně extrakraniální růst. V případě nejistoty je vhodná kombinace CT a MR vyšetření s ozřejmením typického uspořádání kostních trámců hemangiomu. Vzdáleněji podobný vzhled by mohla mít i fibrózní dysplazie.

EOZINOFILNÍ GRANULOM

Jedná se o nejmírnější a nejčastější formu histiocytózy z Langerhansových buněk, která představuje vzácné multisystémové onemocnění s širokým a heterogenním klinickým spektrem

a proměnlivým rozsahem postižení. Eozinofilní granulom nejčastěji postihuje lebku a dlouhé kosti. V poslední době probíhá diskuse, zda eozinofilní granulom je reaktivní či neoplastický proces charakterizovaný abnormální proliferací Langerhansových buněk. Tato proliferace může být indukovaná virovou infekcí (virus Epstein-Barr, lidský Herpes virus-6), bakteriemi a imunitní dysfunkcí (22).

Eozinofilní granulom postihuje děti, dospívající a mladé dospělé, lehce více muže. Incidence se odhaduje na pět případů/milion dětí/rok (13, 22).

Histopatologické vyšetření je vyžadováno jen k odlišení od jiných stavů (infekce, malignity). Léze může být asymptomatická a pak je náhodným nálezem, nad ložiskem může být ale i hmatné bolestivé zduření měkkých tkání (21). Mohou se vyskytnout i systémové příznaky jako nevolnost a horečka s leukocytózou. Při postižení spánkové kosti může docházet až k výtoku z ucha a poruše sluchu – u dětí s příznaky zánětu středního ucha nereagujícího na antibiotika je nutné myslet i na eozinofilní granulom. Periorbitální léze mohou nespecifickými příznaky připomínat orbitocelulitidu (22).

Asymptomatická solitární léze může spontánně vymizet a nevyžaduje terapii.

Nález na zobrazovacích metodách

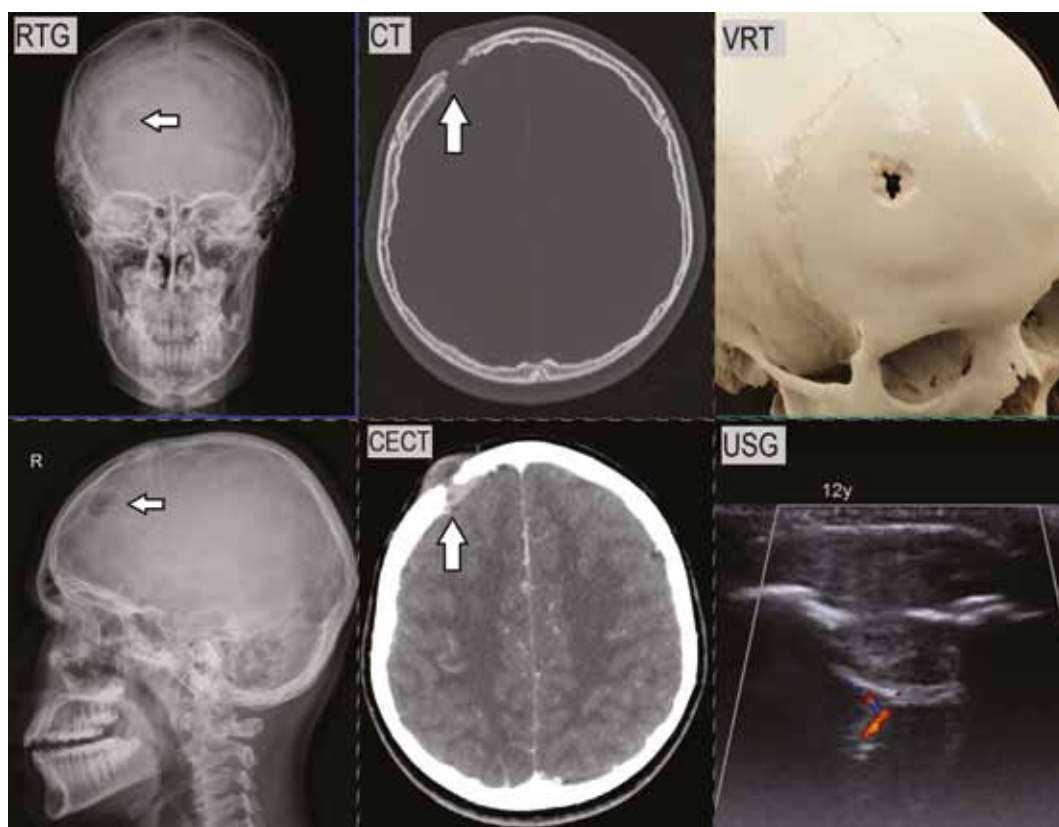
Na RTG je pro eozinofilní granulom charakteristická dobře ohraničená lytická léze se zkosenými okraji bez sklerotického lemu postihující více zevní laminu se vznikem obrazu „dutiny v dutině“. Při zbytcích kosti centrálně vzniká obraz „knoflíkovitého sekvestru“ (21). Na USG je léze lehce nehomogenní, mírně echogenní, s minimální vaskularizací, dosahující z diploe až k zevní lamině (obr. 13). Na CT vyšetření se jedná o homogenní expanzi, která nevyvolává reaktivní změny v okolní kosti, jen intrakraniálně může být reaktivně zesílená a lehce se sytící přilehlá tvrdá plena. Na MR je léze na T1W hypo- až isosignální, na T2W spíše signální a postkontrastně se sytí (23).

Diferenciální diagnóza

Obdobný vzhled mohou mít ložiska mnohočetného myelomu či metastázy, odlišný je však věk pacientů.

MNOHOČETNÝ MYELOM

Mnohočetný myelom, dříve známý jako Kahlerova nemoc, je charakterizovaný multifokální proliferací plazmatických buněk v kostní dřeni produkujících



13 Chlapec, 12 let, s rezistencí na hlavě: frontálně vpravo je osteolytická léze s dobře patrnými zkosenými okraji kosti postihující diploe a prominující extrakraniálně, bez zřejmě vaskularizace – eozinofilní granulom. 3D VRT – volume rendering technique

A 12-year-old boy with a resistance on the head: an osteolytic lesion frontally on the right side with beveled edges of the bone affecting diploe and protruding extracranially, without vascularization – eosinophilic granuloma. 3D VRT – volume rendering technique

imunoglobuliny a infiltrující hemato-poetická místa (červenou kostní dřev). Jedná se o nádorové onemocnění krve-tvorby a představuje nejčastější primár-ní maligní kostní novotvar u dospělých nad 40 let s vyšší prevalencí u mužů (5).

Nález na zobrazovacích metodách

Mnohočetný myelom má čtyři typy, kterými se prezentuje, pro diseminovanou formu jsou charakteristické mnohočetné dobře ohraničené lytické léze přirovnávané k defektu po průbojníku převážně v axiálním skeletu, na MR jsou léze na T1W hyposignální, na T2W hypersignální, s restrikcí difuze a postkontrastně se sytí (obr. 14). Charakteristická je i ložisková resorpce vnitřního povrchu kortikalis, označující se jako tzv. endo-stální scalloping (vroubkování) a přítomnost kompresivních fraktur. Další formy jsou difuzní kostní osteopenie, solitární plasmocytom a sklerotická forma (24).

V současnosti je metodou první volby k detekci a sledování poškození skeletu mnohočetným myelomem nízkodávkové celotělové CT vyšetření. MR a RTG jsou využívány méně často z důvodu časové zátěže a horší schopnosti detekovat drobné kostní léze.

Diferenciální diagnóza

Rozpaky v rámci diferenciální diagnózy mohou způsobit arachnoidální Pacchionské granulace (obr. 18), u kterých je však vždy patrný vztah k arachnoidálnímu prostoru a porušena je vnitřní lamina při prominenci do diploe. Vzhled osteolytického ložiska mohou mít i žilní kanálky a jezírka v diploe. U starších jedinců má velký význam i anamnéza případného maligního onemocnění, kdy v rámci diferenciální diagnózy je nutné myslet na metastázy (obr. 16).

METASTÁZY

Kostní metastázy jsou po plicních a jaterních třetí nejčastější. Nejčastěji do kostí metastazují tumory prostaty, prsu, plic, štítné žlázy a renální karcinom (14). K šíření dochází především hematogenně.

Sklerotické metastázy nejčastěji tvoří karcinom prostaty, malobuněčný karcinom plic, Hodgkinův lymfom a meduloblastom, osteolytické metastázy pak renální karcinom, melanom, nemalobuněčný karcinom plic, mnohočetný myelom, non-Hodgkinův lymfom, karcinom štítné žlázy a histiocytóza z Langerhansových buněk. Většina karcinomů prsu tvoří také osteolytické metastázy.

Smíšené metastázy pak tvoří karcinomy prsu, gastrointestinálního traktu a skvamocelulární karcinomy (25, 26).

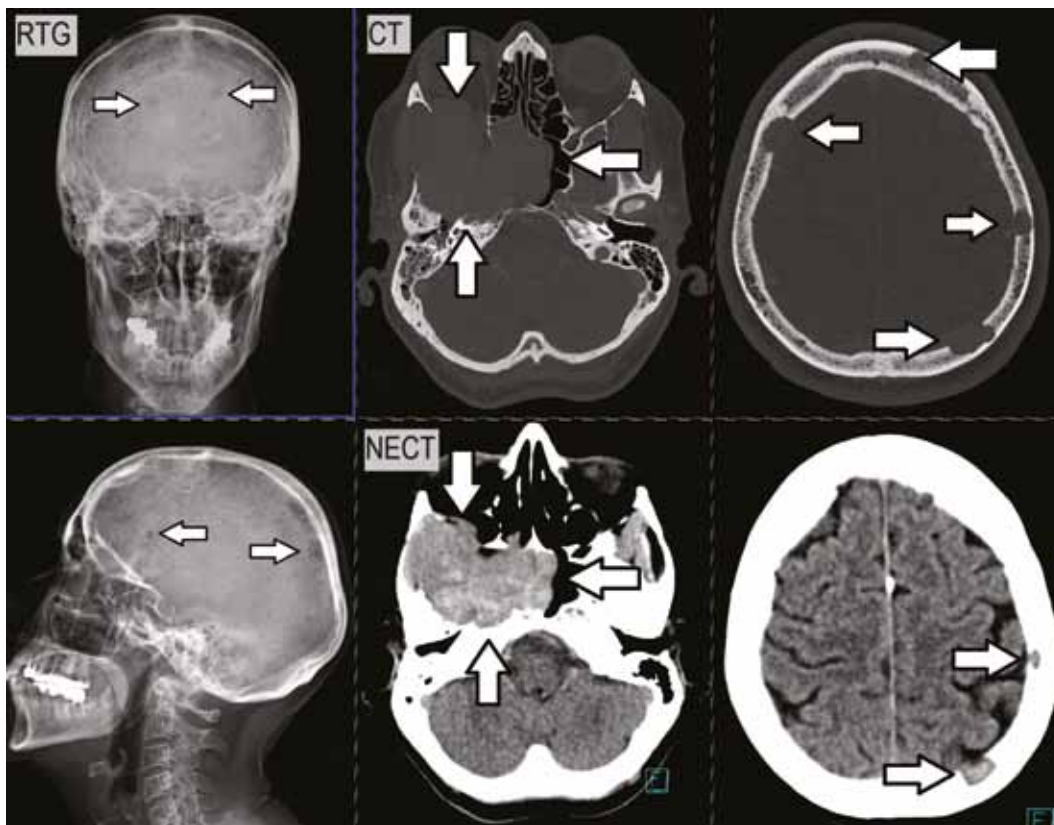
Nález na zobrazovacích metodách

Na RTG jsou osteolytické metastázy lézemi s neostrým ohraničením a jejich identifikace bývá někdy poměrně obtížná. Obecně jsou na prostém snímku osteolytické změny patrné až při výraznější ztrátě kostní hmoty a často se metastázy projeví až následnou destrukcí kosti. Naopak osteosklerotické metastázy mají poměrně dobře definované okraje. Na CT vyšetření jsou osteolytické metastázy většinou neostrě ohraničené a s vyšší denzitou při zobrazení v měkkotkáňovém vyšetřovacím okénku. U osteosklerotických metastáz má CT vyšetření pak vyšší senzitivitu oproti RTG. Magnetická rezonance vykazuje vysokou senzitivitu a specifitu při detekci kostních metastáz. Osteolytické metastázy jsou na MR na T1W iso- či spíše hyposignální, na T2W bývají signální, vykazují restrikci difuze a postkontrastně se sytí. Sklerotické metastázy jsou na T1W i T2W hyposignální (26).

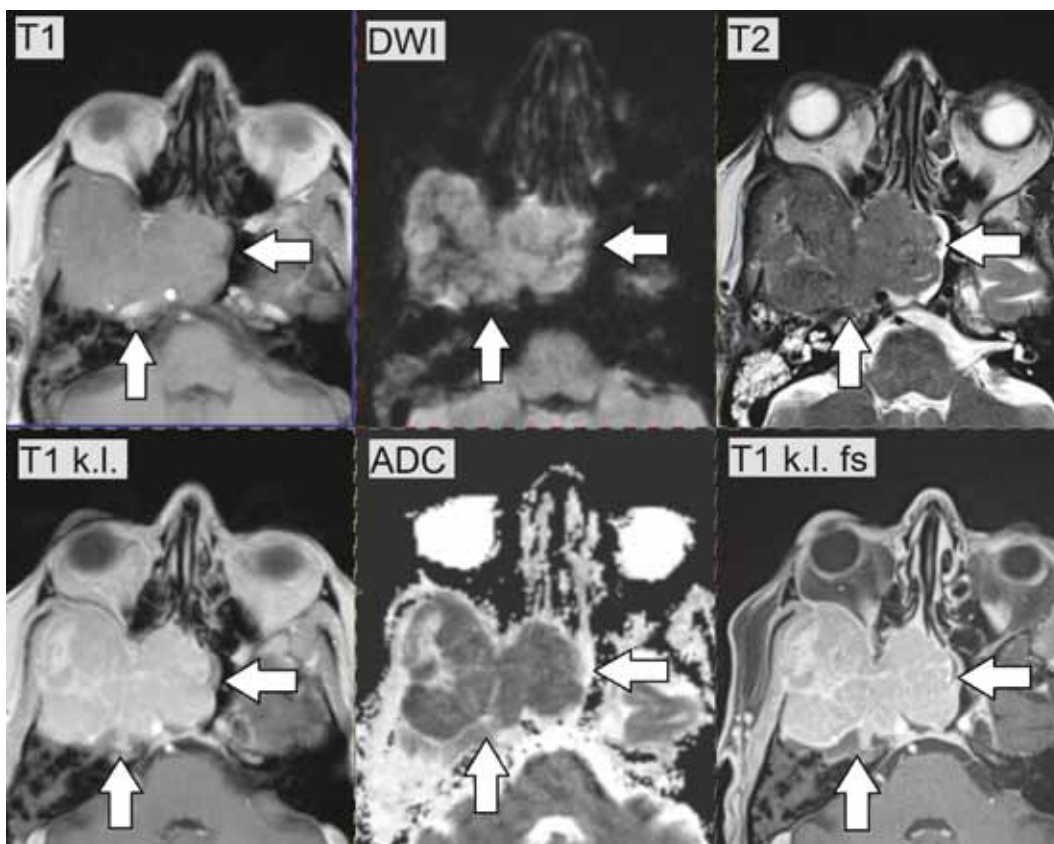
Diferenciální diagnóza

U starších jedinců s osteolytickými ložisky bez znalosti anamnézy je nutné

14a



14b

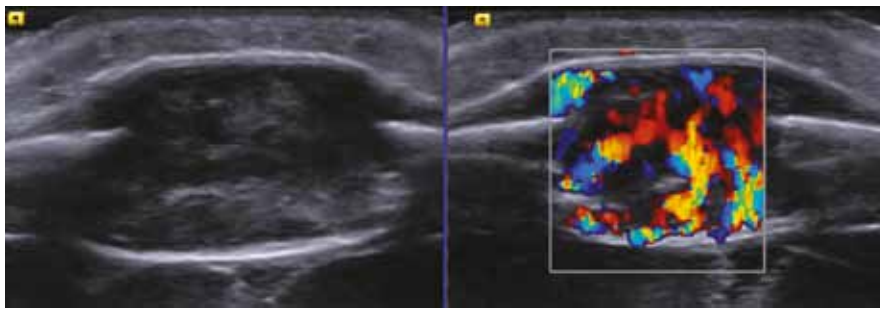


14 Klinicky obličejová bolest vpravo, rezistence v oblasti zevního koutku pravého oka:

(a) vícečetné ostře ohraničené osteolytické léze kalvy. Největší sfenoidální kosti vpravo, na MR (b) s restrikcí difuze (DWI, ADC) a postkontrastně se sytí. Ze sternální punkce nález hypercelulární kostní dřevě s 40% infiltrací mnohočetným myelomem.

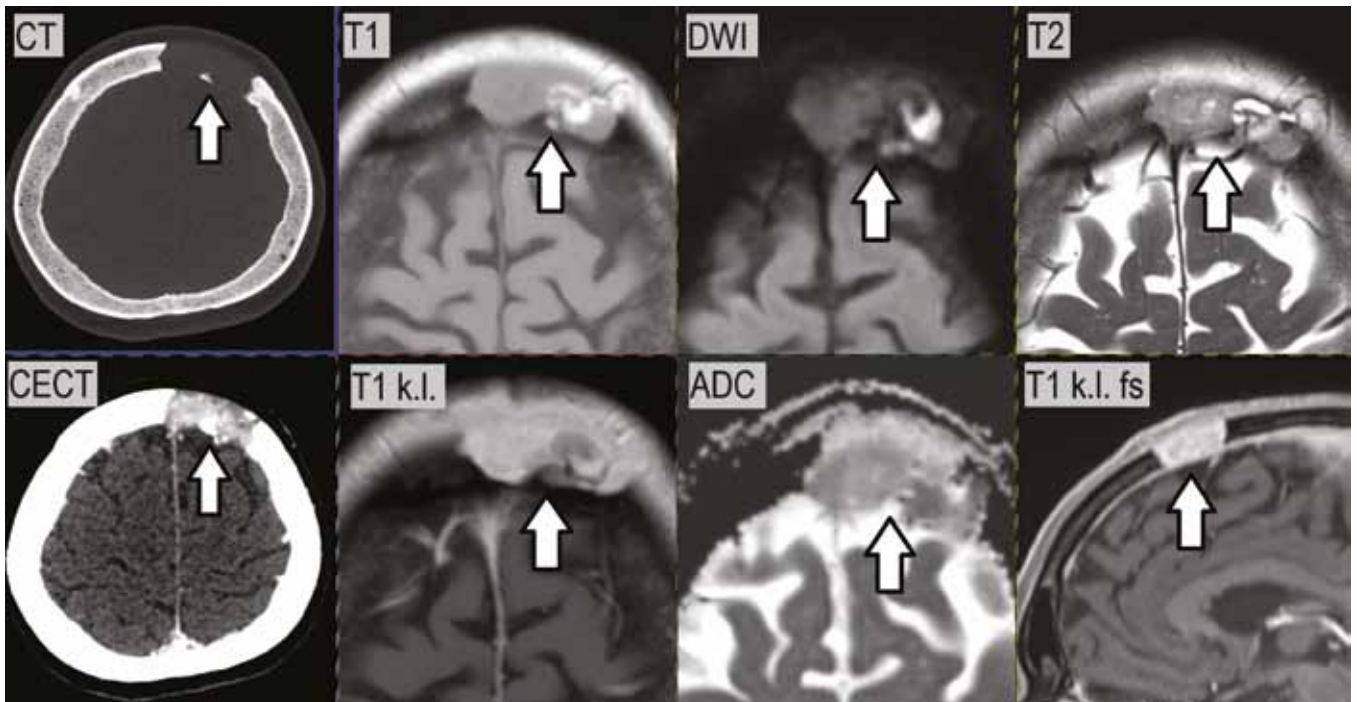
Clinically facial pain on the right side, a resistance in the outer corner of the right eye:

(a) multiple sharply demarcated osteolytic lesions of the skull. The largest one of the sphenoid bone on the right side, on MRI (b) with restricted diffusion (DWI, ADC) and with contrast enhancement. Hypercellular bone marrow with 40% infiltration by multiple myeloma was proved from the sternal biopsy.



15 **USG nové léze kalvy u 60letého pacienta s již známým mnohočetným myelomem s vícečetnými ložisky skeletu, hypervaskularizovaná osteolytická léze**
USG examination of a new skull vault lesion of a 60-year-old patient with known multiple myeloma with multiple skeletal lesions, hypervascularized osteolytic lesion

16a



16b



16 **Příklady osteolytických metastáz: (a) anamnéza karcinomu prsu a plic, metastáza frontální kosti vlevo s hladinkou zakrvácení na MR, postkontrastně se sytí; (b) metastázy karcinomu plic**
Examples of osteolytic metastases: (a) history of breast and lung cancer, frontal bone metastasis on the left side with a level of haemorrhage on MRI, contrast enhancement; (b) lung cancer metastases

myslet na postižení skeletu mnohočetným myelomem. Podobný vzhled jako osteolytické metastázy mohou mít i arachnoideální granulace (obr. 18) s již popisovaným vztahem k arachnoidálnímu prostoru, žilní kanálky a jezírka v diploe. U osteosklerotických metastáz připadá v úvahu intraoseální meningiom, osteom či okresek kompakty.

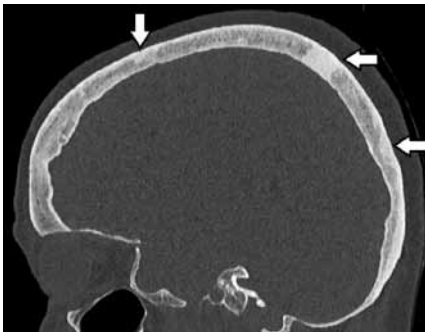
MÉNĚ ČASTÉ LÉZE POSTIHUJÍCÍ KALVU, NA KTERÉ JE NUTNÉ MYSLET V RÁMCI DIFERENCIÁLNÍ DIAGNOSTIKY

Chronická anemie, talasemie má při postižení kalvy charakteristický vzhled s rozšířením diploického prostoru, se ztenčením zevní laminy a ztlusněním

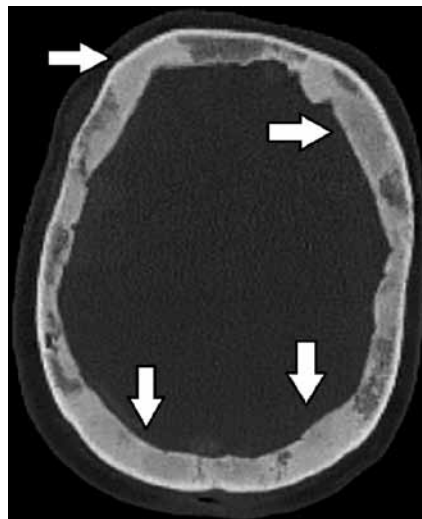
vnitřní a s tvorbou hustých kolmých diploických trabekul s popisovaným příznakem „hair on end sign“. Okcipitální kost bývá ušetřena vzhledem k malému množství hemopoetické kostní dřeně (27).

Při hyperparatyreoidismu a renální osteodystrofií mohou být na kalvě difúzní změny se ztlusněním kostí, se ztrátou diferenciace vnitřní a zevní laminy a s granulárním vzhledem tzv. „pepře a soli“ (5).

17a



17b



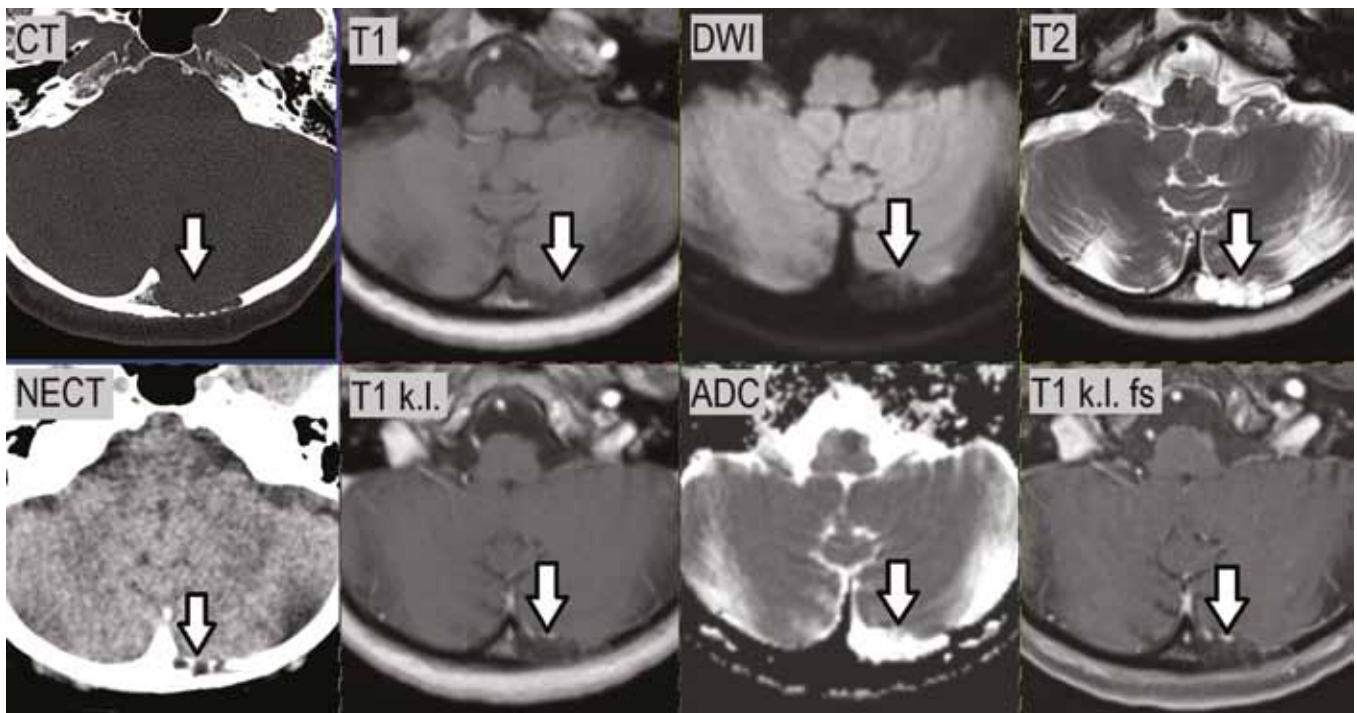
17 Příklady osteosklerotických metastáz:
(a) metastázy karcinomu prsu; (b) metastázy karcinomu prostaty

Examples of osteosclerotic metastases:
(a) breast cancer metastases; (b) prostate cancer metastases

Parietální foramina, otvory na obou stranách parietální kosti poblíž sagitálního švu, mohou také způsobovat diferenciálně diagnostické rozpaky (obr. 20).

ZÁVĚR

Zobrazovací metody umožňují poměrně dobře odlišit jednotlivé léze kalvy nebo alespoň zúžit výběr lézí v rámci diferenciální diagnostiky. CT lépe zobrazí kostní strukturu, MR pak měkké tkáně a s využitím různých sekvencí dále přispívá k detailnějšímu hodnocení lézí.



18 Větší arachnoidální granulace, na MR na všech sekvencích stejného signálu jako arachnoidální prostor, postkontrastně se nesyť a bez restrikce difuze

Larger arachnoid granulation, on MRI has the same signal as the arachnoid space on all sequences, without any contrast enhancement and without restricted diffusion

Osteosarkom a obrovskobuněčný tumor představují vzácné tumory, které mohou postihnout kalvu. Osteosarkom se vyskytuje spíše sekundárně a je představován rychle agresivně rostoucí nepravidelnou bolestivou osteosklerotickou expanzí s periostální reakcí.

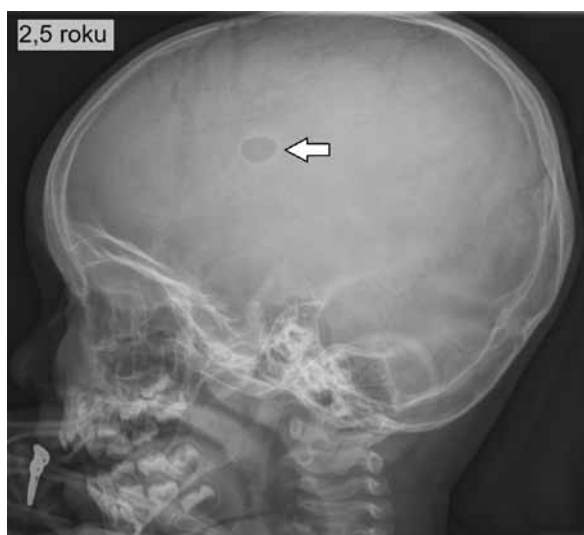
Obrovskobuněčný tumor se nejčastěji vyskytuje u mladých dospělých, může se chovat agresivně a recidivovat. Tumor může být solidní, solidně-cystický,

dobře ohraničený, ztenčující kortikalís a postkontrastně se syť.

Epidermoidní cysty mohou být vrozené nebo potraumaticky či pooperačně získané. Na RTG se typicky jedná o oválné ostře skleroticky ohraničené projasnění, na CT a MR se postkontrastně nesyť a na MR na T2W je ložisko hypersignální, na T1W mírně hypersignální a vykazuje mírnou restrikci difuze (DWI, ADC) (28) (obr. 19).

USG se používá především u dětí, ale i u dospělých by měla být první metodou volby v případě lokální rezistence kalvy. ●

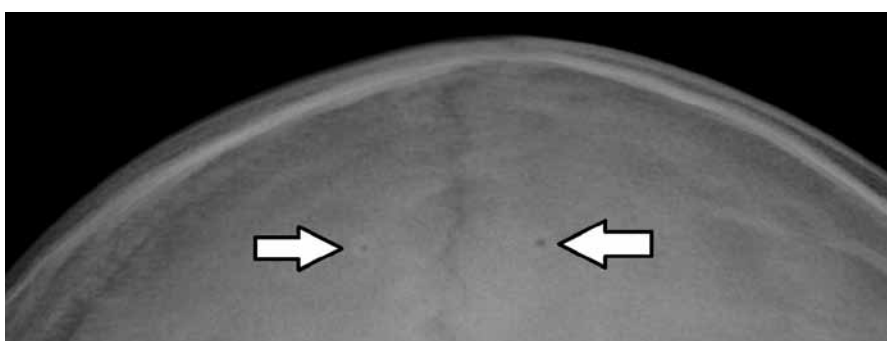
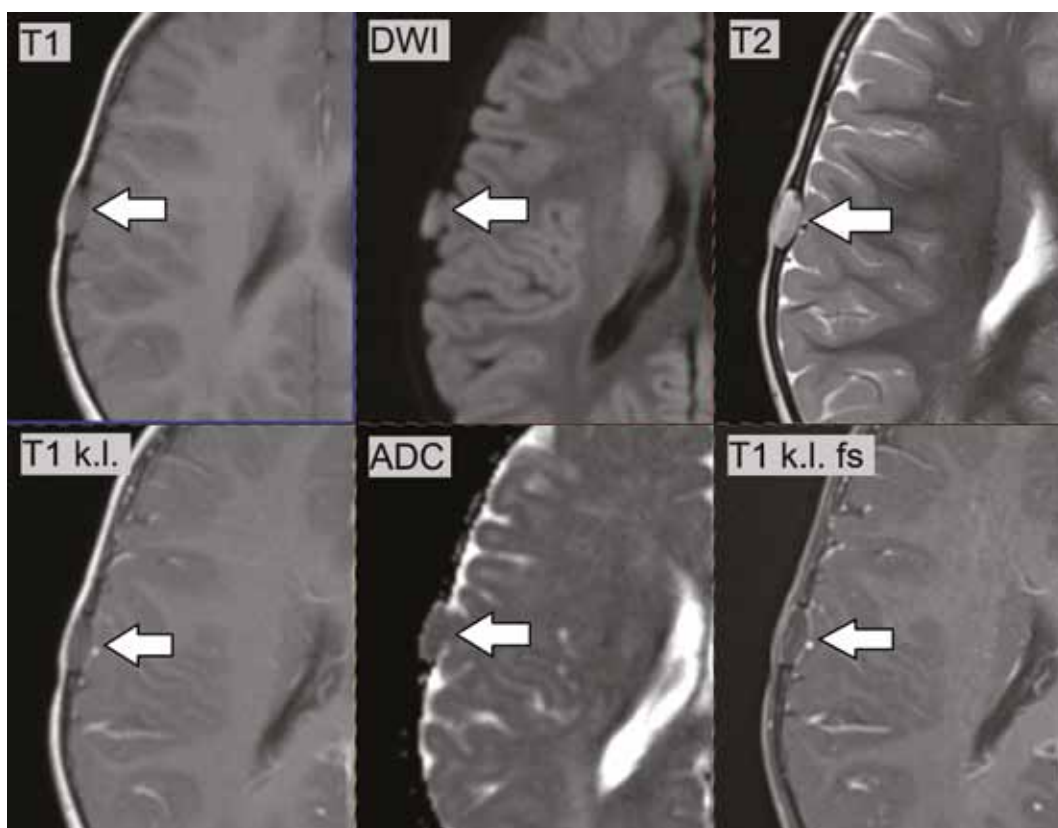
19a



19 Náhodný nález na RTG lebky: (a) ostře ohraničená osteolytická léze parietální kosti vpravo, na MR (b) charakteru epidermoidní cysty

An incidental finding on a skull X-ray: (a) a sharply demarcated osteolytic lesion of the parietal bone on the right side, on MRI (b) with signal changes characteristic for an epidermoid cyst

19b



20 Drobná parietální foramina na RTG
Small parietal foramina on X-ray

LITERATURA

1. <https://radiopaedia.org/articles/lucentlytic-bone-lesion-differential-diagnosis-mnemonic-2>
2. <https://radiopaedia.org/articles/fibrous-dysplasia>
3. <https://radiopaedia.org/articles/craniofacial-fibrous-dysplasia>
4. **Hakim DN, Pelly T, Kulendran M, Caris JA.** Benign tumours of the bone: A review. *J Bone Oncol.* 2015; 4(2): 37–41.
5. **Gomez CK, Schiffman SR, Bhatt AA.** Radiological review of skull lesions. *Insights Imaging* 2018; 9(5): 857–882.
6. **Kushchayeva YS, Kushchayev SV, Glushko TY, et al.** Fibrous dysplasia for radiologists: beyond ground glass bone matrix. *Insights Imaging* 2018; 9(6): 1035–1056.
7. **Chong VFH, Khoo JBK, Yoke-Fun Fan.** Fibrous Dysplasia Involving the Base of the Skull. *AJR Am J Roentgenol.* 2002; 178(3): 717–720.
8. **Smith SE, Murphey MD, Motamedi K, et al.** Radiologic Spectrum of Paget Disease of Bone and Its Complications with Pathologic Correlation. *Radiographics.* 2002; 22(5): 1191–1216.
9. **Ralston SH, Layfield R.** Pathogenesis of Paget Disease of Bone. *Calcif Tissue Int.* 2012; 91(2): 97–113.
10. **Poncelet A.** The neurologic complications of paget's disease. *J Bone Miner Res.* 1999; 14(Suppl 2): 88–91.
11. <https://radiopaedia.org/articles/paget-disease-bone>
12. **Hershkovitz I, Greenwald Ch, Rothschild BM, et al.** Hyperostosis frontalis interna: An anthropological perspective. *Am J Phys Anthropol.* 1999; 109(3): 303–325.
13. **Escoda AP, Baudin PN, Mora P, et al.** Imaging of skull vault tumors in adults. *Insights Imaging* 2020; 11(1): 23.
14. **Colas L, Caron S, Cotten A.** Skull Vault Lesions: A Review. *AJR Am J Roentgenol.* 2015; 205(4): 840–847.
15. **Yalcin O, Yildirim T, Kizilkilic O, et al.** CT and MRI findings in calvarial non-infectious lesions. *Diagn Interv Radiol.* 2007; 13(2): 68–74.
16. <https://radiopaedia.org/articles/en-plaque-meningioma>
17. **Elder TA, Yokoi H, Chugh AJ, et al.** En Plaque Meningeomas: A Narrative Review. *J Neurol Surg B Skull Base* 2021; 82(Suppl 3): e33–e44.
18. <https://radiopaedia.org/articles/intraosseous-meningioma>
19. **Bastug D, Ortiz O, Schochet SS.** Hemangiomas in the Calvaria: Imaging Findings. *AJR Am J Roentgenol.* 1995; 164(3): 683–687.
20. <https://radiopaedia.org/articles/skull-vault-haemangioma>
21. **Neuwirth J, Špindrich J.** Kompendium muskuloskeletálního zobrazování. Praha: Triton 2016; 244–245.
22. **Jha SK, Killeen RB, de Jesus O.** Eosinophilic Granuloma. *StatPearls Publishing*; 2025.
23. <https://radiopaedia.org/articles/ langerhans-cell-histiocytosis-skeletal-manifestations-1>
24. <https://radiopaedia.org/articles/multiple-myeloma-1>
25. **Macedo F, Ladeira K, Pinho F.** Bone metastases: an overview. *Oncol Rev.* 2017; 11(1): 321.
26. <https://radiopaedia.org/articles/mixed-lytic-and-sclerotic-bone-metastases>, <https://radiopaedia.org/articles/sclerotic-bone-metastases>, <https://radiopaedia.org/articles/lytic-bone-metastases>
27. **Tyler PA, Madani G, Chaudhuri R, Wilson LF, Dick EA.** The radiological appearances of thalassaemia. *Clin Radiol.* 2006; 61(1): 40–52.
28. <https://radiopaedia.org/articles/intradiploic-epidermoid-cyst-2>