

# CT ZOBRAZENÍ BENIGNÍCH NÁDOROVÝCH A NÁDORŮM PODOBNÝCH LÉZÍ ČELISTÍ

## CT IMAGING OF BENIGN TUMORS AND TUMOR-LIKE LESIONS IN JAW-BONES

původní práce

Jan Baxa<sup>1</sup>  
Jiří Ferda<sup>1</sup>  
Jiří Walter<sup>2</sup>  
Pavel Andrlé<sup>2</sup>  
Alena Skálová<sup>3</sup>  
Boris Kreuzberg<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Klinika zobrazovacích metod LF UK a FN, Plzeň

<sup>2</sup>Stomatologická klinika LF UK a FN, Plzeň

<sup>3</sup>Šiklův patologicko-anatomický ústav LF UK a FN, Plzeň

Přijato: 10. 8. 2009.

### Korespondenční adresa:

MUDr. Jan Baxa  
Klinika zobrazovacích metod  
LF UK a FN  
Alej Svobody 80, 306 40 Plzeň  
e-mail: baxaj@fnplzen.cz

### SOUHRN

**Baxa J, Ferda J, Walter J, Andrlé P, Skálová A, Kreuzberg B. CT zobrazení benigních nádorových a nádorům podobných lézí čelistí**

**Cíl.** Cílem práce bylo zhodnotit zkušenosti s využitím multidetektorové výpočetní tomografie v diagnostice benigních afekcí v čelistní oblasti.

**Metoda.** V období 5 let (2003–2009) jsme provedli CT vyšetření čelistní oblasti u 105 pacientů (52 žen, průměrný věk 38 let, věkové rozmezí 6–83 let) s podezřením na benigní ložiskový proces na základě klinického nálezu a změn na konvenčním RTG vyšetření. Rozsah vyšetření byl zvolen od spodiny orbity po dolní okraj mandibuly. Vyšetření jsme prováděli na dvou přístrojích, 16-řadém (Somatom Sensation 16, Siemens, Forchheim, Německo) a 64-řadém (Somatom Sensation 64, Forchheim, Německo). U obou přístrojů byly použity shodné parametry včetně snížené hodnoty proudu na rentgence (kolimace 16 × 0,75 mm, resp. 64 × 0,6 mm, rotace gantry 1 s, pitch 1, expoziční parametry 120 kV a 90 mAs). Všechna vyšetření byla provedena bez intravenózní aplikace kontrastní látky.

**Výsledky.** Z celkového počtu bylo nalezeno 48 (45,7%) odontogenních lézí (19 tumorů a 29 cyst) a 57 (54,3%) lézí neodontogenního původu. Nejčastější odontogenním tumorem byl odontom a ameloblastom. Ve skupině neodontogenních lézí byly nejvíce zastoupeny zánětlivé změny při osteomyelitidě a osteomy. Všechny nálezy jsou shrnuty v tabulce. Ani v jednom případě z našeho souboru se nejednalo o maligní proces.

**Závěr.** MDCT je vhodná metoda pro vyšetření benigních lézí v čelistní oblasti včetně plánování následné chirurgické léčby. Snížením expozičních parametrů (mA) lze významně snížit radiační zátěž při zachování dostateč-

### SUMMARY

**Baxa J, Ferda J, Walter J, Andrlé P, Skálová A, Kreuzberg B. CT imaging of benign tumors and tumor-like lesions in jaw-bones**

**Aim.** To assess a value of the multi-detector-row CT (MDCT) in imaging of benign lesions in jaw-bones.

**Method.** In the period of 5 years (2003–2008) 105 patients (52 female, average age 38 years, range 6–83 years) underwent MDCT of jaw-bones due the suspicion of benign lesion. Range of examination was set from base of orbita to lower edge of mandible. Examinations were performed on 16 and 64-slice CT (Somatom Sensation, Siemens, Forchheim, Germany), the data were acquired using same protocol, inclusive reducing of tube current (collimation 16 × 0.75 mm or 64 × 0.6 mm; gantry station 1 s; pitch 1; tube voltage 120 kV and tube current 90 mAs). All examinations were performed without intravenous administration of contrast agent.

**Results.** 48 (45.7%) odontogenic lesions (19 tumors and 29 cysts) were found and other 57 (54.3%) non-odontogenic lesions. Most frequent odontogenic tumor was odontoma and ameloblastoma. In the group of non-odontogenic lesions we found most osteoma and osteomyelitis. All findings are summarized in table. In any case from our group wasn't founded lesion as malignant.

**Conclusion.** MDCT is the proper method for imaging of the benign lesions in jaw-bones including planning of consecutive surgical therapy. Reduction of radiation dose is possible using lower tube current without obvious reduction of image quality. According to our experience, intravenous administration of contrast agent is not necessitating.

**Key words:** multidetector-row tomography, benign tumor, jaw-bones, odontogenic tumor, cyst.

né kvality zobrazení. Podle našich zkušeností není aplikace kontrastní látky nezbytná.

**Klíčová slova:** multidetektorová výpočetní tomografie, benigní tumory, čelisti, odontogenní tumor, cysta

## ÚVOD

Multidetektorová výpočetní tomografie (MDCT) umožňuje velmi detailní morfologické zobrazení, což se projevilo ve zvýšení kvality vyšetření ve všech oblastech. Vysoké prostorové rozlišení a možnost vytvoření rekonstrukcí v libovolných rovinách bez ztráty obrazové informace je vhodné pro zobrazení oblastí s drobnými a anatomicky komplikovanými strukturami, jako je například obličej. U starších typů CT přístrojů byl zejména problém u zobrazení jemných kostních struktur a horší kvalita multiplanárních rekonstrukcí kvůli neizotropní akvizici.

Cílem práce je zhodnotit možnosti MDCT v zobrazení obličejového skeletu, konkrétně benigních ložiskových lézí a shrnout naše zkušenosti s tímto typem vyšetření a jeho přínos pro stomatologa.

## MATERIÁL A METODA

MDCT vyšetření obličeje jsme prováděli na dvou přístrojích, 16-řadém (Somatom Sensation 16, Siemens, Forchheim, Německo) a 64-řadém (Somatom Sensation 64, Forchheim, Německo). Použitý protokol měl u obou přístrojů shodné parametry až na hodnotu kolimace (kolimace 16 × 0,75 mm, resp. 64 × 0,6 mm, rotace gantry 1 s, pitch 1, expoziční parametry 120 kV a 90 mAs). Rozsah vyšetření byl cílen na oblast obou čelistí, tedy od dolního okraje orbity po mentální výběžek mandibuly. U pacientů s podezřením na benigní nebo odontogenní povahu vyšetřované léze jsme standardně nepodávali kontrastní látku intravenózně.

Do souboru byli zařazeni pacienti z období 2004–2009, kteří byli primárně vyšetřováni s podezřením na benigní ložiskový proces v horní či dolní čelisti. Jednalo se o soubor 105 pacientů (52 žen, průměrný věk 38 let, věkové rozmezí 6–83 let). Všechny 105 pacientů (100%) mělo provedeno panoramatický snímek čelistí (OPG) na jehož základě bylo CT vyšetření indikováno. Typy lézí včetně jejich histologické povahy byly zpětně stanoveny na základě bioptického či histologického vyšetření. V případě některých zánětlivých procesů podle klinického obrazu a kontrolních vyšetření.

## VÝSLEDKY

Celkem bylo nalezeno 105 benigních lézí, z toho 48 (45,7%) odontogenního původu (19 tumorů a 29 cyst) a 57 (54,3%) neodontogenního původu. Zastoupení jednotlivých typů lézí shrnuje tabulka 1. Uvedené typy tumorů a cyst byly retrospektivně stanoveny na základě histologického vyšetření, eventuálně peroperačním nálezem. Zánětlivé změny byly ověřeny sledováním vývoje nálezu a dle klinického obrazu pacienta.

Tab. 1. Zastoupení jednotlivých typů lézí  
Table 1. Summary of various lesions

<b>Odontogenní tumory a cysty</b>	
ameloblastom	7
kalcifikující odontogenní epiteliální tumor	1
cementom	2
odontom	11
folikulární cysta	9
radikulární cysta	10
odontogenní keratocysta	1
cystogranulom (infikovaná cysta)	7
<b>Fibroosseální léze</b>	
osteom	9
osteoidní osteom	1
osifikující fibrom	2
fibrózní dysplazie	4
osteosklerotické ložisko	7
<b>Zánětlivé procesy</b>	
osteomyelitis	18
periodontitis	2
sinusitis	4
<b>Ostatní</b>	
osteoradionekróza	3
cysta maxilárního sinu	4
posttraumatická cysta	2
benigní myoepiteliom malých slinných žláz	1

Ani v jednom případě nedošlo k podhodnocení pravděpodobného charakteru léze ze strany indikujícího stomatologa, všechny nálezy byly následně i radiologem hodnoceny jako benigní a žádná léze nebyla při histologickém hodnocení označena jako maligní.

## DISKUSE

Metody konvenční radiografie ve stomatologii (intraorální snímek, panoramatický snímek – OPG a kefalogramy) poskytují relativně kvalitní obrazovou informaci a vzhledem k jednoduchému a rychlému provedení se provádějí zcela rutinně, o čemž svědčí i vysoké procento provedení v našem souboru. Jejich nevýhodou je sumační charakter snímků, což je limitací zejména v oblasti komplikované anatomické struktury obličeje, u OPG je problémem také nižší rozlišovací schopnost na rozdíl od intraorálních snímků. Významným omezením je pak také nemožnost hodnocení měkkých tkání (1).

MDCT naproti tomu umožňuje provedení vyšetření technikou vysokého rozlišení („high-resolution“) s použitím úzké šíře datové stopy (1 mm a méně) a vytvoření multiplanárních rekonstrukcí (MPR) v libovolné rovině bez ztráty rozlišení. Právě vysoké prostorové a tkáňové rozlišení napomáhá k přesnému určení charakteru a složení léze, přesné lokalizaci a vztahu k důležitým okolním strukturám (kořeny zubů, mandibulární kanál nebo maxilární siny). MPR v libovolné rovině pak slouží zejména k plánování případného operačního výkonu. Z uvedeného vyplývá, že v současné době nelze doporučit provádění CT vyšetření obličeje při jakékoliv indikaci s větší kolimací než 1 mm (2–5).

V poslední době dochází ke změně přístupu při diagnostice a zejména primárního stadiu maligních orofaciálních tumorů, kdy nejvíce využívanou metodou se stalo hybridní zobrazení pozitronovou emisní tomografií s aplikací fluorodeoxyglukózy značené izotopem fluoru 18 a CT (<sup>18</sup>FDG PET/CT). U benigních lézí je naopak CT vyšetření stále zásadní metodou (6–8).

Na základě anamnézy, fyzikálního vyšetření a OPG snímku je možné s relativně vysokou přesností odlišit maligní lézi od benigní. Benigní tumorózní léze v čelistní oblasti se dají rozdělit na tři skupiny: odontogenní tumory, odontogenní cysty a neodontogenní fibrooseální léze. Odontogenní tumory vznikají z epitelu nebo mezenchymální tkáň vyvíjejícího se zubu, eventuálně z obou částí (9–12).

Nejčastějším zástupcem epiteliálních tumorů je ameloblastom (10 % všech tumorů v čelistní oblasti). Jedná se o pomalu rostoucí a lokálně invazivní tumor s predilekční lokalizací v okolí úhlu mandibuly (až 85 % případů). Existuje velmi vzácná maligní varianta ameloblastomu, ostatní formy sice mají tendenci k recidivování, nicméně nemetastazují. Na OPG se vyskytuje nejčastěji v podobě ohraničeného projasnění, na CT je ameloblastom dobře ohraničen s typickým expanzivním růstem. Nejčastěji se jedná o cystickou lézi, která může obsahovat solidní složku ve formě nepravidelně zesílené stěny a sept. Přestože nález solidní složky sytící se po podání kontrastní látky zvyšuje specifitu CT v diagnostice ameloblastomu, jeho jednoznačné stanovení je možné pouze histologicky a léčba je vždy chirurgická (13, 14). Další epiteliální tumory odontogenního původu jsou velmi vzácné a často podobné ameloblastomu, jedná se o kalcifikující

epiteliální odontogenní tumor (tzv. Pinborgův tumor), adenomatoidní odontogenní tumor a skvamózní odontogenní tumor (15).

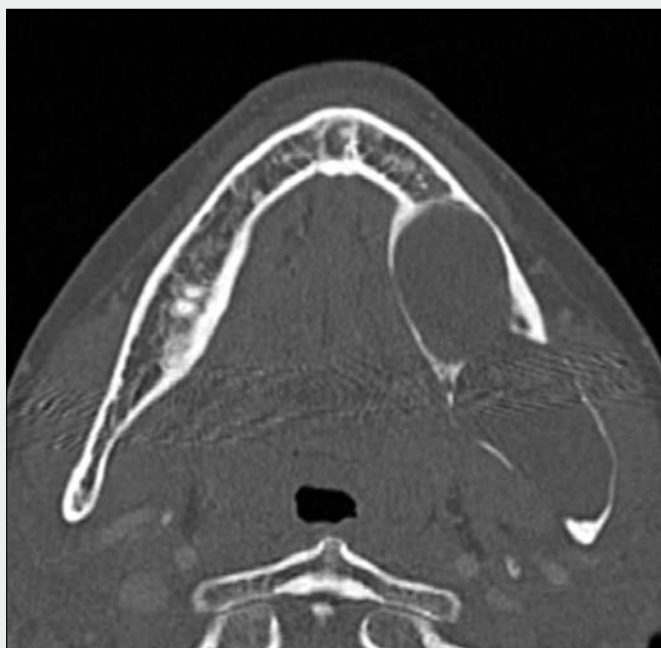
Nejčastějším zástupcem odontogenních tumorů vznikajících z mezenchymu je cementom (cementoblastom) vznikající proliferací cementoblastů a vyskytující se prakticky výhradě v sousedství zubního kořene, se kterým je srostlý. V RTG i CT obrazu se typicky se jedná o homogenně hyperdenzní kalcifikovanou lézi s jemným lemem projasnění. Další zástupci v této skupině jsou opět velmi vzácní (odontogenní fibrom, odontogenní myxom) (16).

Do třetí skupiny patří tumory obsahující obě složky zárodečné matrix zubu a jejich základním rysem je tedy přítomnost odontogenních epiteliálních struktur a zubních tkání, jako je sklovina a dentin. Do této skupiny patří odontomy, které se rozdělují na dvě základní skupiny s typickým vzhledem. Komplexní odontom má nepravidelně uspořádané složky zubu a připomíná inverzní zub, složený odontom vytváří ohraničenou skupinu drobných a různě nepravidelných zoubků, čemuž odpovídá i typický nález na CT. Potíže při diagnostice může způsobit, pokud odontom obsahuje pouze jeden nebo dva deformované zuby a nelze ho jednoznačně odlišit od jednotlivých nadpočetných zubů. Mezi další zástupce smíšených tumorů patří dentinom, ameloblastický fibrom, ameloblastický fibroodontom a ameloblastický odontom (11, 16).

Radiikulární (periapikální) cysty jsou struktury pozánětlivého původu a navazují vždy na kořen většinou mrtvého zubu. Folikulární cysta vzniká v důsledku poruchy vývoje zubního zárodku, nejčastěji v okolí alespoň částečně retinovaného zubu. Odontogenní keratocysta se vyznačuje okrsky zvýšené denzity v důsledku rohování výstelky, v nových klasifikacích je tato léze vzhledem k agresivnímu růstu a recidivování označována jako keratocystický tumor (8, 18). Přední mediální cysta (cystis mediana anterior) je neodontogenního původu a má typickou lokalizaci přesně ve střední čáře. Traumatická kostní cysta není pravou cystou, a přestože u více než poloviny případů není známý konkrétní úraz, je anamnéza důležitou součástí diagnostiky.

U větších cyst může dojít k infikaci cysty s dalším expanzivním a lokálně invazivním růstem, zesílení stěny a vznikem tzv. cystogranulomu. Zároveň dochází ke zvýšení denzity obsahu cysty, což v CT obrazu může způsobit obtíže s rozlišením od odontogenních tumorů, zejména ameloblastomu. Navíc po podání kontrastní látky dochází k poměrně výraznému syčení zesílené stěny, což je další komplikací v diferenciální diagnostice s ameloblastomem. Pomocí v tomto případě může být nález píštěle a přestup zánětu do oblasti měkkých částí, nicméně zásadní je znalost anamnézy a klinických příznaků (19).

Mezi nádory a nádorům podobné změny neodontogenního původu patří tzv. fibrooseální léze zahrnující změny s typickým výskytem v kraniofaciální oblasti a obsahující fibrózní a kostní tkáň, eventuálně i cement. Jedná se o fibrózní dysplazii a osifikující fibrom, který může mít podobný vzhled jako některé odontogenní tumory. V kraniofaciální oblasti se vyskytují kostní a kartilaginózní tumory, nejčastěji osteom, ostatní typy nádory včetně maligních jsou v této oblasti velmi vzácné. Zejména v dolní čelisti se relativně často vyskytují drobné ostrůvky hyperdenzní sklerotické kostní tkáň nepravidelného tvaru. Pokud jsou široce přisedlé ke kompaktní kosti kortikalis jedná se o tzv. meloreostózu (meloreostosis Leri), v jiné



▲ Obr. 1A



▲ Obr. 1B



▲ Obr. 1C

Obr. 1. Ameloblastom dolní čelisti. A, B – MPR; C – VRT  
 Fig. 1. Ameloblastoma of the mandible. A, B – MPR; C – VRT

lokalizaci se nejčastěji jedná o okrsky idiopatické osteosklerózy (enostóza). V okolí apexu kořene se označují jako osteitis condensans a jsou reaktivního původu po proběhlé pulpitis. Při větší velikosti může být obtížné odlišení od drobného osteomu (20, 21).

Kromě infekce patologického útvaru, jako je cysta, dochází často k rozvoji primárního zánětu kosti. Osteomyelitida čelistí je ve většině případů odontogenního původu při progresi a šíření neléčené pulpitis. Akutní osteomyelitida způsobuje lokální destrukci kosti, při chronickém průběhu může způso-

bit i výraznou periostální reakci, která může být v CT obrazu obtížně odlišitelná například od osteomu. V oblasti horní čelisti jsou možným zdrojem infekce čelistní dutiny, ze kterých může zánět přestoupit do okolí. Při klasickém RTG vyšetření mohou být změny patrné až s výrazným odstupem 2–3 týdnů, což zcela upřednostňuje CT vyšetření. Cysty pocházející primárně z čelistní dutiny jsou relativně vzácné, nicméně poměrně agresivní a propagují se často do oblasti alveolárního výběžku. Při pokročilém rozsahu destrukce může být obtížné přesně určit primární lokalizaci cysty.





▲ Obr. 2A



▲ Obr. 2B



▲ Obr. 2C

Obr. 2. **Cystogranulom (infikovaná cysta) dolní čelisti.** A, B – MPR; C – VRT  
 Fig. 2. **Infected cyst in the mandible.** A, B – MPR; C – VRT

Velmi obtížná je diagnostika osteradionekrózy, jejíž vzhled v CT obrazu závisí nejen na intenzitě ozáření, ale také odstupu CT vyšetření od aktinoterapie. Důležitá je také v těchto případech znalost anamnézy a klinického stavu, pro zvýšení pravděpodobnosti určení tohoto postižení je nezbytné sledovat dynamiku změn při kontrolních vyšetřeních (23).

Odontogenní tumory i cysty vykazují v CT obrazu poměrně typický znaky. Charakteristická je například přítomnost pevného pouzdra, a jsou tedy ostře ohraničené proti okolí. Vzhledem lokalizaci v čelistní oblasti způsobují expanzivním

chováním typické změny v jejich okolí. Postupně dochází k lokální destrukci skeletu, pokud dosáhnou kortikalis, dojde k jejímu zeslabení. Při pokračujícím expanzivním růstu dochází k tzv. „nafouknutí“ nebo „otoku“ kosti (tzv. „cortical bone swelling“), při kterém nemusí být v CT obrazu patrna kontinuita kortikalis, nicméně léze zůstává ostře ohraničená. Úplná destrukce kortikalis a šíření do okolních měkkých tkání se popisuje velmi zřídka u agresivní formy ameloblastomu. Některé tumory mohou naopak způsobit periostální reakci, častěji se však tímto způsobem manifestují chronické zánět-



▲ Obr. 3A

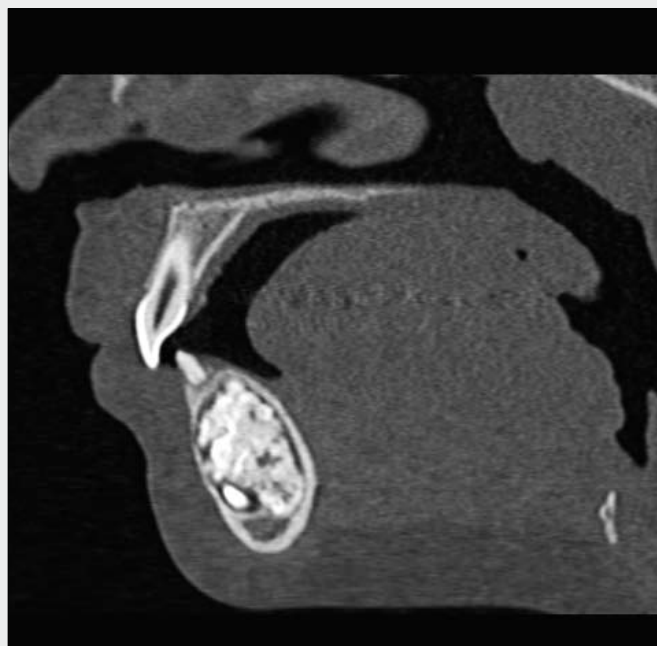


▲ Obr. 3B

Obr. 3. **Osifikující fibrom horní čelisti.** A, B – MPR  
Fig. 3. **Maxillary ossifying fibroma.** A, B – MPR



▲ Obr. 4A



▲ Obr. 4B

Obr. 4. **Složený odontom.** A, B – MPR  
Fig. 4. **Compound odontoma.** A, B – MPR

livé změny. Expanzivní čelistní léze mají vliv také na okolní zuby, u kterých dochází k jejich dislokaci, v případě rychlejšího růstu nebo omezeného prostoru dochází k resorpčním změnám v oblasti kořene. U dětí může tumor, nejčastěji odontom, způsobit retenci zubu. U větších cystických lézí existuje riziko vzniku patologické fraktury (16–20).

Benigní léze v čelistní oblasti jsou velmi závažné zejména kvůli lokalizaci v této komplikované oblasti. Pro svůj expanzivní růst mají velmi omezený prostor a způsobují změny okolních důležitých struktur, zejména se jedná o zuby, v dolní čelisti pak například o mandibulární kanál, u kterého nedochází k infiltraci, ale deviaci jeho průběhu (viz obr. 5). Kromě těchto změn se může expanzivní růst jinak benigních lézí projevit i vizuálními změnami obličeje. Cystické změny pak ovlivňují pevnost kostí, velmi závažné jsou v této oblasti i závažné změny, které hrozí přestupem do okolí.

Naše práce prokázala možnost snížení expozičních parametrů proudu při vyšetření benigních lézí splanchnokrania. Vzhledem k vysokým denzitním rozhraním v této oblasti zůstává zachována vysoká rozlišovací schopnost s možností hodnocení i diskretních změn. Další možností snížení radiační zátěže je přesné cílení rozsahu vyšetření na potřebnou oblast, k čemuž nám dobře poslouží nález na OPG. Při použití těchto parametrů se radiační zátěž při CT vyšetření čelisti výrazně snižuje a efektivní dávka se může pohybovat od 0,3 do 0,8 mSv.

Na základě anamnézy, fyzikálního vyšetření a OPG snímku je možné s relativně vysokou přesností odlišit maligní lézi od benigní. V našem souboru stomatolog u všech lézí správně stanovil, že se nejspíše jedná o benigní proces. Úkolem CT pak je hodnocení charakteru léze, zda je cystická či solidní, eventuálně zda obsahuje kalcifikace či jiné struktury. Zásadní je hodnocení rozsahu postižení a vliv na okolní struktury, zejména s ohledem na případný operační zákrok. Vzhledem k některým typickým znakům lze podle CT obrazu stanovit přesněji pravděpodobný typ léze, většinou však pouze skupinu, ve které je vždy zástupce s nejčastějším výskytem. CT neumožňuje stanovení přesné histologické diagnózy a ani to není jejím úkolem, protože většina lézí je řešena chirurgickým odstraněním. Z těchto důvodů není výrazným přínosem podání kontrastní látky, které naopak znamená určité riziko komplikací pro vyšetřovaného.

## ZÁVĚR

CT diagnostika znamená velký přínos v diagnostice benigních lézí čelistní oblasti a lze doporučit její zařazení do vyšetřovacího algoritmu. Vzhledem k charakteru a lokalizaci lézí je možné snížením proudu na rentgence redukovat radiační zátěž bez ztráty kvality zobrazení. Podle našich zkušeností není podání kontrastní látky při vyšetřování benigních lézí čelistí nezbytné.

## LITERATURA

1. **Chuenchompoonut V, Ida M, Honda E, Kurabayashi T, Sasaki T.** Accuracy of panoramic radiography in assessing the dimensions of radiolucent jaw lesions with distinct or indistinct borders. *Dentomaxillofac Radiol* 2003; 32(2): 80–86.
2. **Boeddinghaus R, Whyte A.** Current concepts in maxillofacial imaging. *Eur J Radiol* 2008; 66(3): 396–418.
3. **Ferda J, et al.** Multidetektorová výpočetní tomografie – technika vyšetření. Praha: Galén 2009.
4. **Hashimoto K, Sawada K, Honda K, et al.** Diagnostic efficacy of three-dimensional images by helical CT for lesions in the maxillofacial region. *J Oral Sci* 2000; 42(4): 211–219.
5. **Utumi ER, Perella A, Albuquerque MA, et al.** Evaluation of simulated bone lesion in the head of the mandible by using multislice computed tomography. *J Appl Oral Sci* 2009; 17(5): 521–526.
6. **Ferdová E, Ferda J, Záhlava J, et al.** <sup>18</sup>F-RDG-PET/CT of orofacial tumors, a value of whole-body imaging approach. *Eur J Radiol* 2008: [Epub ahead of print]
7. **Ferdová E, Ferda J, Schmiedhuber P, et al.** <sup>18</sup>F-FDG-PET/CT orofaciálních tumorů. *Ces Radiol* 2007; 61(3): 314–320.
8. **Branstetter BF, Blodgett (tm), Zimmer LA, et al.** Head and neck malignancy: is PET/CT more accurate than PET or CT alone? *Radiology* 2005; 235(2): 580–586.
9. **Prein J, et al.** Atlas der Tumoren des Gesichtsschädels. Springer-Verlag 1985.
10. **Slotweg PJ.** Lesions of the jaws. *Histopathology* 2009; 54(4): 401–418.
11. **Slotweg PJ.** Odontogenic tumors – an update. *Curr Diag Pathol* 2006; 12: 54–65.
12. **Kaneda T, Minami M, Kurabayashi T.** Benign odontogenic tumors of the mandible and maxilla. *Neuroimaging Clin N Am* 2003; 13(3): 495–507.
13. **Weissman JL, Snyderman CH, Yousem SA, Curtin HD.** Ameloblastoma of the

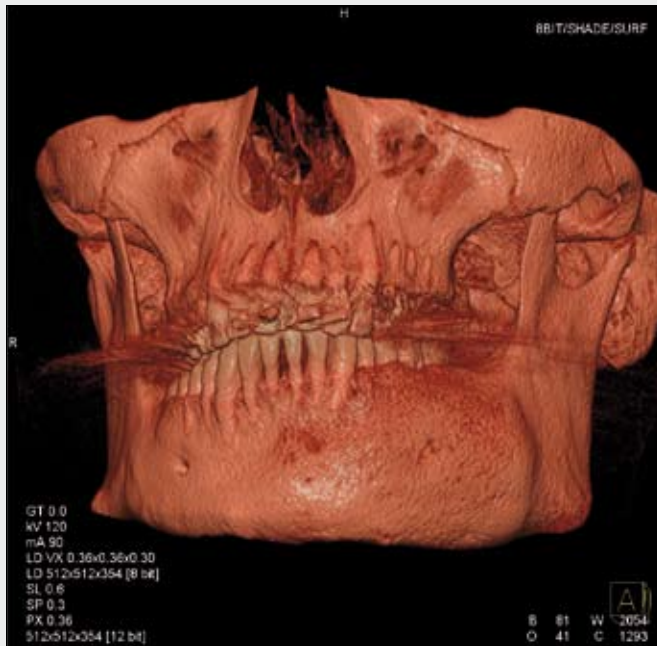




▲ Obr. 5A



▲ Obr. 5B



▲ Obr. 5C

Obr. 5. Osteom dolní čelisti. A, B – MPR; C – VRT  
 Fig. 5. Osteoma of the mandible. A, B – MPR; C – VRT

maxilla: CT and MR appearance. *AJNR Am J Neuroradiol* 1993; 14(1): 223–226.

14. **Tozaki M, Hayashi K, Fukuda K.** Dynamic multislice helical CT of maxillomandibular lesions: distinction of ameloblastomas from other cystic lesions. *Radiat Med* 2001; 19(5): 225–230.

15. **Ching AS, Pak MW, Kew J, Metreweli C.** CT and MR imaging appearances of an

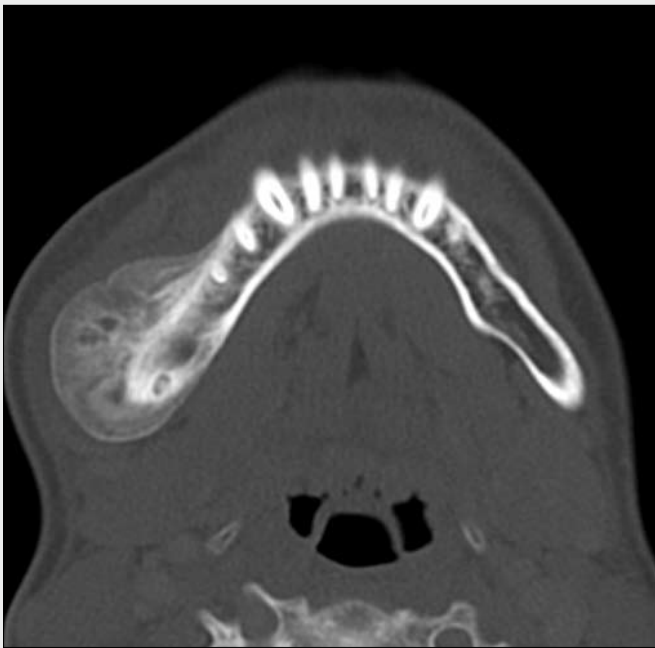
extrasosseous calcifying epithelial odontogenic tumor (Pindborg tumor). *AJNR Am J Neuroradiol* 2000; 21(2): 343–345.

16. **Theodorou SJ, Theodorou DJ, Sartoris DJ.** Imaging characteristics of neoplasms and other lesions of the jawbones: part 1. Odontogenic tumors and tumor-like lesions. *Clin Imaging* 2007; 31(2): 114–119.

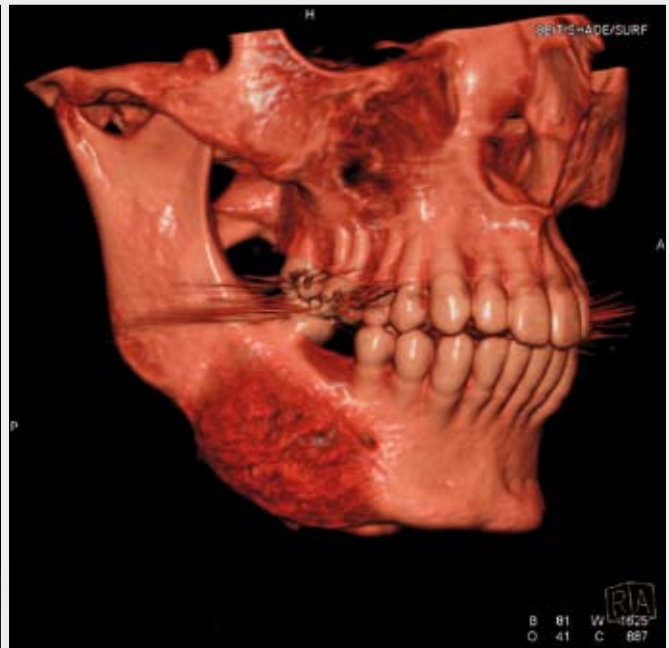
17. **Abrahams JJ.** Dental CT imaging: a look at the jaw. *Radiology* 2001; 219(2): 334–345.

18. **Crusoé-Rebello I, Oliveira C, Flores Campos PS, et al.** Assessment of computerized tomography density patterns of ameloblastomas and keratocystic odontogenic tumors. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009; 108(4): 604–608.





▲ Obr. 6A



▲ Obr. 6B



▲ Obr. 6C

Obr. 6. **Chronická osteomyelitida dolní čelisti.** A, B – MPR; C – VRT  
 Fig. 6. **Chronic osteomyelitis of the mandible.** A, B – MPR; C – VRT

19. **Theodorou SJ, Theodorou DJ, Sartoris DJ.** Imaging characteristics of neoplasms and other lesions of the jawbones: part 2. Odontogenic tumor-mimickers and tumor-like lesions. *Clin Imaging* 2007; 31(2): 120–126.
20. **Theodorou SJ, Theodorou DJ, Sartoris DJ.** Primary non-odontogenic tumors of the jawbones: an overview of essential ra-

- diographic findings. *Clin Imaging* 2003; 27(1): 59–70.
21. **Alsharif MJ, Sun ZJ, Chen XM, Wang SP, Zhao YF.** Benign fibro-osseous lesions of the jaws: a study of 127 Chinese patients and review of the literature. *Int J Surg Pathol* 2009; 17(2): 122–134.
22. **Crusoé-Rebello I, Torres MG, Burgos V, et al.** Hybrid lesion: central giant cell

- granuloma and benign fibro-osseous lesion. *Dentomaxillofac Radiol* 2009; 38(6): 421–425.
23. **Ariji Y, Obayashi N, Goto M, et al.** Roots of the maxillary first and second molars in horizontal relation to alveolar cortical plates and maxillary sinus: computed tomography assessment for infection spread. *Clin Oral Investig* 2006; 10(1): 35–41.