

RTG diagnostika v čelústnej ortopédii – porovnanie slovenských a medzinárodných odborných usmernení

X-ray diagnostics in orthodontics – a comparison of slovak and international guidelines

Gazdík, Ľ. , Lehotská, V.

MDDr. Lubomír Gazdík ^{1,2}, prof. MUDr. Viera Lehotská, PhD.¹

¹ II. Rádiologická klinika LF UK a OÚSA Bratislava

² Ortodoncia Gazdík, s. r. o., Dolný Kubín

ABSTRAKT

Röntgenová diagnostika tvorí neoddeliteľnú súčasť čelustno-ortopedického vyšetrenia a plánovania liečby. S ohľadom na riziká ionizujúceho žiarenia, najmä u detskej populácie, je aplikácia princípu ALARA (As Low As Reasonably Achievable) a evidence-based prístupu nevyhnutná. V roku 2025 schválila Slovenská ortodontická spoločnosť svoje štandardné terapeutické postupy. Je to príležitosť na ich porovnanie so zahraničnými odporúčaniami. Cieľom práce je analyzovať indikácie, frekvenciu a optimalizáciu použitia hlavných RTG metód (OPG, kefalometria, CBCT) v ortodoncii v kontexte slovenských a medzinárodných odporúčaní. Zároveň chceme posúdiť ich súlad so zásadami ALARA a dostupnými vedeckými dôkazmi.

Kľúčové slová: ortodontická diagnostika, RTG zobrazovanie, ALARA princíp, radiačná ochrana, panoramatická snímka, kefalometria, CBCT

ABSTRACT

Radiographic diagnostics plays a fundamental role in orthodontic examination and treatment planning. Considering the risks of ionizing radiation, especially in the pediatric population, the application of the ALARA principle (As Low As Reasonably Achievable) and an evidence-based approach is essential. In 2025, the Slovak Orthodontic Society approved its Standard Therapeutic Procedures, providing an opportunity to compare them with international guidelines. The aim of this paper is to analyze the indications, frequency, and optimization of the use of major radiographic methods (OPG, cephalometry, CBCT) in orthodontics in the context of Slovak and international recommendations, and to assess their compliance with the ALARA principles and available scientific evidence.

Keywords: orthodontic diagnostics, radiographic imaging, ALARA principle, radiation protection, panoramic radiograph, cephalometry, CBCT

Úvod

Röntgenová diagnostika je kľúčový nástroj v ortodontickej praxi, umožňujúci komplexnú analýzu dentálnych a skeletálnych štruktúr. Napriek jej nepopierateľným výhodám prináša aj riziká spojené s ionizujúcim žiarením, na ktoré je obzvlášť citlivý detský pacient (1). Z tohto dôvodu boli vytvorené prístupy, ako minimalizovať radiačnú záťaž a zároveň neznižovať diagnostickú presnosť – najvýznamnejším je princíp ALARA (As Low As Reasonably Achievable). Schválenie štandardných terapeutických postupov Slovenskej ortodontickej spoločnosti (2) predstavuje vhodnú príležitosť analyzovať aktuálny stav a porovnať ho s medzinárodnými odporúčaniami.

Radiačná ochrana v ortodontickej diagnostike: zásady a výzvy

Princíp ALARA predstavuje kľúčový koncept radiačnej ochrany v ortodontickej praxi. Požaduje, aby expozícia pacientov ionizujúcemu žiareniu bola minimalizovaná na najnižšiu rozumne dosiahnuteľnú úroveň, a to bez zásahu

do diagnostickej kvality zobrazovaných výsledkov. Tento princíp a jeho aplikácia na oblasť čelústnej ortopédie sú detailne rozpracované v rôznych dokumentoch, ako sú napríklad odborné usmernenia Britskej ortodontickej spoločnosti (3) a odporúčania Americkej akadémie orálnej a maxilofaciálnej rádiológie (AAOMR) (4).

Tieto dokumenty kladú dôraz na klinické zdôvodnenie každého röntgenového vyšetrenia, minimalizáciu počtu snímok a používanie najmenšieho možného zobrazovateľného priestorového objemu pri CBCT vyšetreniach. Ďalej sa odporúča optimalizácia expozičných parametrov (5) a preferencia alternatívnych metód bez ionizujúceho žiarenia, ak je to možné (6). Implementácia princípu ALARA v ortodontickej praxi teda nie je len o technických opatreniach, ale aj o zmene prístupu pri indikovaní snímkovacích metód s dôrazom na klinickú nevyhnutnosť a racionálne využívanie dostupných technológií.

Pokiaľ ide o indikáciu RTG vyšetrení založenú na dôkazoch, vedecká literatúra v oblasti ortodontickej rádiológie, žiaľ, poskytuje len dôkazy nízkej kvality. To znamená, že mnohé odporúčania sú založené na odbornom konsenze

a opatrnosti. (7, 8). Slovenské štandardy tieto skutočnosti v základnej rovine reflektujú. Vyžadujú klinické zdôvodnenie každého vyšetrenia a podporujú individuálne rozhodovanie čelustného ortopéda pri indikovaní zobrazovacích metód.

Indikácie a optimalizácia jednotlivých RTG metód

Panoramatická snímka (OPG)

Panoramatická snímka poskytuje celkový prehľad o stave chrupu, alveolárnej kosti, čeluste, sánky a susedných anatomických štruktúr. Slovenské odporúčania uvádzajú jej povinné vyhotovenie ako súčasť komplexného vstupného vyšetrenia, ak predchádzajúca snímka je staršia ako 2 roky. Minimálny odporúčaný vek pre jej vyhotovenie je 7 rokov. V zahraničí (3) sa odporúča vyhotoviť OPG len po klinickom vyšetrení a len v prípade, že existuje podozrenie na patológiu, anomáliu alebo potrebu chirurgického zásahu.

Laterálna kefalometrická snímka

Laterálna kefalometrická snímka slúži na hodnotenie dentálnych a skeletálnych parametrov a rastových trendov. Slovenské štandardy odporúčajú rutinné vyhotovenie kefalogramu u všetkých pacientov pred komplexnou liečbou, vrátane štandardizovanej kefalometrickej analýzy. V prípade interceptívnej liečby detí v mliečnom a zmiešanom chrupu je možné tento typ vyšetrenia vynechať. V medzinárodných odporúčaniach (8) sa odporúča individuálne zhodnotenie potreby kefalometrickej snímky s prihliadnutím na klinický obraz, najmä pri prípadoch skeletálnych disproporcií alebo pred chirurgickou liečbou. Systematický prehľad z r. 2013 upozorňuje na to, že tento typ snímkovania u mnohých pacientov nemá pridanú hodnotu pri tvorbe liečebného plánu odchýlok zhryzu, preto by mala byť jeho indikácia dobre zvážená (9).

CBCT zobrazovanie

CBCT zobrazovanie poskytuje trojrozmerný obraz kraniofaciálneho komplexu a je určené predovšetkým v prípadoch, kde konvenčné 2D snímky neposkytujú dostatočné informácie. Slovenské štandardy ponechávajú indikáciu CBCT na rozhodnutí čelustného ortopéda pri komplikovaných anomáliách. Je to v súlade so zistením, že pri použití CBCT u diagnosticky náročnejších odchýlok, ako sú napríklad retinované očné zuby, klinici zvolia iný liečebný postup, ako keď majú k dispozícii len 2D snímky (10). AAOMR však striktne odporúčajú použitie CBCT iba v špecifických prípadoch, keď je klinicky nevyhnutné, s minimalizáciou FOV (Field of view) a expozičných parametrov (4).

Snímka ruky a zápästia

Snímka ruky a zápästia je „zlatý štandard“ na určenie skeletálneho dozrievania pacienta (11). Zahraničné odporúčania (8) sa však prikláňajú k hodnoteniu rastovej vyspelosti na základe analyzovania cervikálnych stavcov (CVM index) na laterálnej kefalometrickej snímke. Čo sa týka porovnania uvedených metód, opakovane bolo potvrdené, že metóda analýzy CVM je dostatočne spoľahlivá, aby mohla nahradiť RTG zápästia pri hodnotení skeletálnej

maturácie, respektíve rastového špurtu (11, 12, 8). Tento postup znižuje potrebu dodatočnej radiačnej expozície. Slovenské postupy nevylučujú možnosť hodnotenia rastu pomocou CVM metódy, ale umožňujú realizáciu snímky ruky a zápästia v prípadoch potreby presnejšieho stanovenia rastovej fázy.

Porovnanie slovenských a medzinárodných odporúčaní

Pri analýze slovenských štandardov v porovnaní so zahraničnými odporúčaniami vychádza niekoľko kľúčových rozdielov a podobností. Slovenské štandardy kladú dôraz na komplexné vstupné vyšetrenie vrátane povinného vyhotovenia panoramatickej a kefalometrickej snímky. Tento prístup zabezpečuje vysokú štandardizáciu diagnostických podkladov v rámci dokumentácie pred liečbou. Podobne ako pri vstupnom vyšetrení, usmernenia odporúčajú zhotovenie panoramatickej, popri prípade kefalometrickej snímky aj ako súčasť dokumentácie pri ukončení liečby. Usmernenia Americkej ortodontickej spoločnosti odporúčajú RTG snímky ako súčasť dokumentácie pri komplexnom vstupnom vyšetrení, takisto ako pri ukončení liečby. Indikácia typu snímkovania je ponechaná na čelustného ortopéda (13).

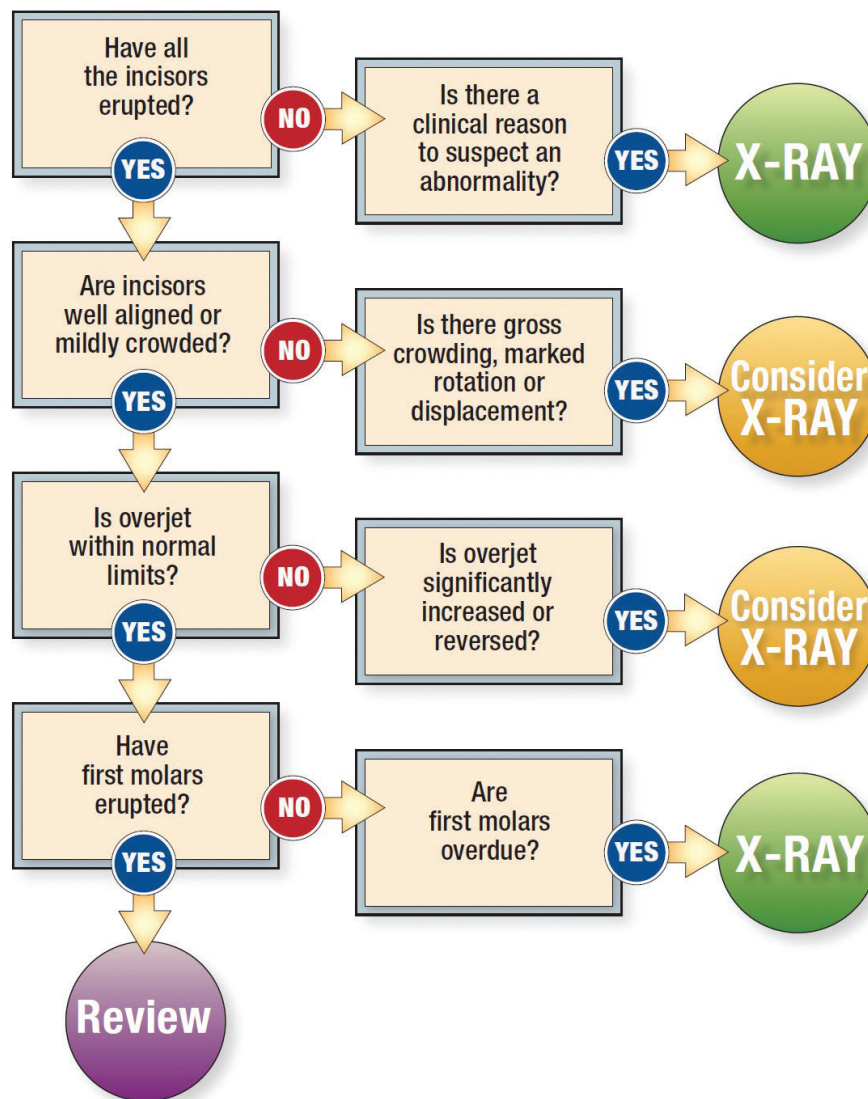
Iné zahraničné smernice (3, 8) viac zdôrazňujú selektívne a individuálne indikovanie röntgenologických vyšetrení na základe klinickej potreby. Podobnosť so slovenskými odporúčaniami je v prípade vynechania kefalometrickej snímky u pacientov pred interceptívnou liečbou, kedy tento typ vyšetrenia neprináša zmenu manažmentu odchýlky zhryzu. Čo sa týka rutinného panoramatického snímkovania pri ukončení liečby, sú zdroje, ktoré to neodporúčajú (8).

Rozdiel v prístupoch usmernení je zjavný v prípade využívania CBCT. Slovenské štandardy prenechávajú rozhodnutie o indikácii tohto typu vyšetrenia na uvážení ortodontistu, kým medzinárodné odporúčania striktne definujú situácie, kedy je jeho použitie odôvodnené. Naše odporúčania sú menej detailné (pravdepodobne predpokladajú, že ortodontisti budú nasledovať všeobecné zásady rádiologickej praxe), zatiaľ čo medzinárodná literatúra poskytuje veľmi konkrétne usmernenia k použitiu CBCT (4). V praxi je však prístup podobný – CBCT sa má využívať šetrne a uvážlivo.

Celkovo slovenské odporúčania poskytujú pevný štandard pre ortodontickú diagnostiku, avšak v porovnaní s medzinárodnými trendmi by bolo vhodné zvážiť:

1. Väčšiu individualizáciu indikácie vyšetrení. Alternatívou k rutinnému vyhotovovaniu OPG a kefalometrických snímok pre všetkých pacientov by mohlo byť viac zohľadnené klinické riziko, podozrenie na anomáliu alebo plánované terapeutické postupy.

2. Systematické zavádzanie hodnotenia rizika a prínosu pred každým vyšetrením. To znamená vypracovanie jasných protokolov, ktoré by pomáhali čelustným ortopédom určiť, kedy je röntgenové vyšetrenie naozaj indikované a kedy je možné sa mu vyhnúť. Britská ortodontická spoločnosť vypracovala pre ortodontistov rozhodovacie algoritmy, ktoré zjednocujú rozhodnutie o indikácii RTG vyšetrenia. Príklad je na Obr. 1.



Obr. 1: Usmernenie Britskej ortodontickej spoločnosti k indikácii RTG vyšetrenia u pacientov mladších ako 10 rokov

Fig. 1: Guideline of British orthodontic society on indication for x-ray examination in patients under 10 years of age

(Zdroj: <https://bos.org.uk/wp-content/uploads/2022/03/Orthodontic-Radiographs-2016-2.pdf>)

3. konkrétnejšiu definíciu stratégií zníženia radiačnej záťaže v súlade so zásadou ALARA. Máme tým na mysli explicitnejšie odporúčanie používania digitálnych senzorov, kolimátorov pre intraorálne snímkovanie a iné technické možnosti znížovania záťaže (14).

Dôležitou súčasťou optimalizácie praxe je aj vzdelávanie čelustných ortopédov v oblasti radiačnej ochrany. Realizácia týchto opatrení by prispela k skvalitneniu ortodontickej starostlivosti na Slovensku a zabezpečila by, že použitie ionizujúceho žiarenia bude v ortodoncii odôvodnené, optimálne a bezpečné.

Záver

Ortodontická röntgenová diagnostika sa pohybuje na hranici potreby presnej a komplexnej diagnostiky a zodpovednosti minimalizovať radiačnú záťaž pacientov. Ana-

lýza slovenských a medzinárodných odporúčaní potvrdzuje, že naše štandardy vo svojich princípoch reflektujú aktuálne odborné poznatky a poskytujú pevný rámec pre prax. Veľký význam má najmä štandardizácia dokumentácie, ktorá zohráva kľúčovú úlohu nielen pri zabezpečení kontinuity zdravotnej starostlivosti, ale aj z pohľadu forenzného a archivačného využitia.

Napriek vysokej úrovni odporúčaných postupov však v oblastiach radiačnej ochrany a individualizácie indikácií existuje priestor na ďalšie doplnenie usmernení. Pre zlepšovanie štandardov ortodontickej diagnostiky na Slovensku bude dôležité pokračovať v implementácii princípu ALARA, systematickom hodnotení rizika a prínosu vyšetrení a v cielavedomom vzdelávaní odborníkov. Zahrnutie týchto opatrení do každodennej praxe prispeje k ešte bezpečnejšej, efektívnejšej a vedecky podloženej ortodontickej starostlivosti, v prospech pacientov i odborníkov.

Literatúra

1. De Felice, F. et al.: Dental Cone Beam Computed Tomography in Children: Clinical Effectiveness and Cancer Risk due to Radiation Exposure. *Oncology* vol. 96,4 (2019): 173-178.
2. Slovenská ortodontická spoločnosť: Štandardné terapeutické postupy v čelustnej ortopédii. 2025.
3. British Orthodontic Society. British Orthodontic Society (BOS): Guidelines for the Use of Radiographs in Clinical Orthodontics. 4rd edition, 2015, dostupný z: <https://bos.org.uk/wp-content/uploads/2022/03/Orthodontic-Radiographs-2016-2.pdf>
4. American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology: Clinical recommendations regarding use of cone beam computed tomography in orthodontics. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology* vol. 116,2 (2013): 238-57.
5. Pauwels, Ruben: Cone beam CT for dental and maxillofacial imaging: dose matters. *Radiation protection dosimetry*, 2015, 165.1-4: 156-161.
6. Kühnisch, J., et al.: Best clinical practice guidance for prescribing dental radiographs in children and adolescents: an EAPD policy document. *European Archives of Paediatric Dentistry* 21 (2020): 375-386.
7. Tsiklakis, K. et al.: A systematic review of relative indications and contra-indications for prescribing panoramic radiographs in dental paediatric patients." *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry* vol. 21,4 (2020): 387-406.
8. Kapetanović A, Oosterkamp B.C.M, Lamberts A.A., et al: S. Orthodontic radiology: development of a clinical practice guideline. *Radiol Med.* 2021 Jan;126(1):72-82.
9. Durão, A.R. et al.: Validity of 2D lateral cephalometry in orthodontics: a systematic review. *Progress in orthodontics* vol. 14,1 31. 20 Sep. 2013.
10. Haney, E. et al. Comparative analysis of traditional radiographs and cone-beam computed tomography volumetric images in the diagnosis and treatment planning of maxillary impacted canines. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2010, 137,5: 590-597.
11. Cericato G.O., Bittencourt M.A., Paranhos L.R.: Validity of the assessment method of skeletal maturation by cervical vertebrae: a systematic review and meta-analysis. *Dentomaxillofac Radiol.* 2015;44(4)
12. Eninaç, İ., Büyükbayraktar, Z.Ç.: Assessment of correlation between hand-wrist maturation and cervical vertebral maturation: a fractal analysis study. *BMC Oral Health* 23, 798 (2023).
13. American Association of Orthodontists: Clinical Practice Guidelines for Orthodontics. Dostupný z: https://www.orthodont-cz.cz/data_nova/files/Clinical-Practice-Guidelines_Aproved-2021-HOD.pdf 2021.
14. Benavides E., et al.: Optimizing radiation safety in dentistry: Clinical recommendations and regulatory considerations. *The Journal of the American Dental Association*, 2024, 155,4: 280-293.

Korešpondujúci autor

MDDr. Ľubomír Gazdík

Ortodoncia Gazdík, s. r. o., Dolný Kubín

mddr.lubomir.gazdik@gmail.com