

EMBERI ERŐFORRÁSOK MINISZTERIUMA – EGÉSZSÉGÜGYÉRT FELELŐS
ÁLLAMTITKÁRSÁG
EGÉSZSÉGÜGYI SZAKMAI KOLLÉGIUM

EGÉSZSÉGÜGYI SZAKMAI IRÁNYELV A FOGORVOSI KÉPALKOTÓ
DIAGNOSZTIKAI VIZSGÁLATOKRÓL

2019.xx.xx.-2003.xx.xx.

Tartalomjegyzék

I.	Irányelvezetésben résztvevők	3
II.	Előszó	4
III.	Hatókör	4
IV.	Meghatározások	5
	1. Fogalmak	5
	2. Rövidítések	7
	3. Bizonyítékok szintje	8
	4. Ajánlások rangsorolása	10
V.	Bevezetés	12
	1. A témakör hazai helyzete, témaválasztás indoklása	12
	2. Felhasználói célcsoport és a felhasználás célja	13
	3. Kapcsolat hazai és külföldi irányelvekkel	14
VI.	Ajánlások szakmai részletezése	15
	1. Az ionizáló sugárzással járó eljárások módszerei, alkalmazásuk és annak során fellépő kockázatok	15
	2. Minőségbiztosítás	22
	3. Beutalási rend	23
	3.1. CBCT használatával kapcsolatos alapelvek	23
	3.2. A fogváltásban lévő fogazat leképezése	25
	3.3. Röntgenfelvétel készítése a caries diagnosztika során	29
	3.4. Endodontiai képalkotás	38
	3.5. Marginális parodoncium vizsgálata	44
	3.6. Implantációs fogpótlások készítéséhez kapcsolódó radiológiai vizsgálatok	45
	3.7. Fogszabályozás során készített röntgenfelvételek	51
	3.8. A TMI vizsgálata	60
VII.	Irányelv felülvizsgálatának terve	61
VIII.	Fejlesztés és véleményezés módszere	61

1. IRÁNYELVFEJLESZTÉSBEN RÉSZTVEVŐK

Fejlesztő munkacsoport tagjai:

1. Dr. Angyal János (fog- és szájbetegségek, konzerváló fogászat és fogpótlásban, parodontológia szakvizsgák és dento-maxillo-faciális radiológia licenc) Debreceni Egyetem, Parodontológia nem önálló Tanszék; szakértő
2. Dr. Dobai Adrienn (radiológus szakvizsga és dento-maxillo-faciális radiológia licenc) Semmelweis Egyetem, Orális Diagnosztikai Tanszék; szakértő
3. Dr. Dobó nagy Csaba (fog- és szájbetegségek, konzerváló fogászat és fogpótlásban szakvizsgák és dento-maxillo-faciális radiológia licenc) Semmelweis Egyetem, Orális Diagnosztikai Tanszék; szakértő
4. Dr. Marada Gyula (fog- és szájbetegségek, konzerváló fogászat és fogpótlásban, fogpótlásban szakvizsgák és dento-maxillo-faciális radiológia licenc) Pécsi Tudományegyetem Egyetem, Orális Diagnosztikai Tanszék; szakértő
5. Dr. Szabó Bence (konzerváló fogászat és fogpótlásban szakvizsga) Semmelweis Egyetem, Orális Diagnosztikai Tanszék; szakértő

Véleményezést végző Szakmai Kollégiumi Tagozat(ok):

Fog- és Szájbetegségek Tagozata és Tanácsa

Véleményező(k):

1. Dr. Ambrus Szilvia (konzerváló fogászat és fogpótlásban szakvizsga) Semmelweis Egyetem, FOK Fogpótlástani Klinika
2. Dr. Baráth Zoltán (konzerváló fogászat és fogpótlásban szakvizsga, implantológia szakvizsga, radiológia licenc) Szegedi Tudományegyetem, Fogpótlástani Tanszék
3. Dr. Joób-Fancsaly Árpád (dento-alveoláris sebészet szakvizsga, implantológia szakvizsga) Semmelweis Egyetem, FOK Arc – Állcsont - Szájsebészeti és Fogászati Klinika
4. Dr. Juhász Fanni (fogszabályozás szakvizsga) Semmelweis Egyetem, FOK Gyermekfogászati és Fogszabályozási Klinika
5. Dr. Krajczár Károly (konzerváló fogászat és fogpótlásban, endodontia szakvizsga) Pécsi Tudományegyetem, ÁOK Klinikai Központ Fogászati és Szájsebészeti Klinika
6. Dr. Szabó Gábor (parodontológia szakvizsga) Semmelweis Egyetem, FOK Parodontológiai Klinika
7. Dr. Vág János (konzerváló fogászat és fogpótlásban szakvizsga) Semmelweis Egyetem, FOK Konzerváló Fogászati Klinika

Az irányelv készítése során a kiadói és szerzői függetlenség nem sérült.

A szakmai irányelvben foglaltakkal a fent felsorolt tagozat és szervezetek dokumentáltan egyetértenek.

II. ELŐSZÓ

A bizonyítékokon alapuló szakmai irányelvek az egészségügyi szakemberek és egyéb felhasználók döntéseit segítik meghatározott egészségügyi környezetben. A szisztematikus módszertannal kifejlesztett és alkalmazott szakmai irányelvek, tudományos vizsgálatok által igazoltan, javítják az ellátás minőségét. A szakmai irányelvben megfogalmazott ajánlások sorozata az elérhető legmagasabb szintű tudományos eredmények, a klinikai tapasztalatok, a beteg szempontok, a magyar egészségügyi ellátórendszer sajátosságainak és a magyar jogi szabályozás együttes figyelembevételével kerülnek kialakításra. Az irányelv szektor-semleges módon fogalmazza meg az ajánlásokat. Bár a szakmai irányelvek ajánlásai a legjobb gyakorlatot képviselik, amelyek a szakmai irányelv megjelenésekor a legfrissebb bizonyítékokon alapulnak, nem pótolhatják minden esetben az egészségügyi szakember döntését, ezért attól indokolt esetben dokumentáltan el lehet térni.

III. HATÓKÖR

Egészségügyi kérdéskör: A fog-és szájbetegségek ionizáló sugárzással történő vizsgálata

Ellátási folyamat szakasza(i): A fogakat és tartószerkezetüket érintő baleseti sérülések diagnosztikája, elsősegély nyújtása, a sérülés típusának megfelelő ellátás módjai és a lehetséges kimenetek értékelése és kezelése

Az érintett ellátottak köre: A fogakat és állcsontokat érintő elváltozásokban szenvedő páciensek

Érintett ellátók köre: fogszakorvos, fogorvos, központi gyakornok, képződiagnosztikai analitikus, képi diagnosztikai és intervenciósszisztens, röntgen asszisztens, orvosi fizikus, röntgen technikus, röntgengép gyártók és forgalmazók

Szakterület: 1300 fogászati ellátás, 1301 dento-alveoláris sebészet, 1304 gyermekfogászat, 1305 iskolafogászat, 1306 fogászati röntgen, 1308 konzerváló fogászat, fogpótlás, 1309 általános anesztéziában végzett fogászati ellátás

Ellátási forma: A1 alapellátás, A2 ügyeleti ellátás, J1 szakrendelés

Progresszivitási szint: I.-II.-III.

Egyéb: fogászati szakdolgozók (pl. asszisztens, dentálhigiénikus),

Egyéb specifikáció: állami és magán ellátók

IV. MEGHATÁROZÁSOK

Fogalmak:

ALARA elv: az egyén sugárterhelését egy ésszerűen elérhető minimumra szükséges szorítani, a gazdasági és társadalmi tényezők figyelembevételével (As Low As Reasonably Achievable).

beutalási rend: szisztematikusan kidolgozott ajánlások összessége a gyakorló orvos döntési folyamatainak elősegítésére adott klinikai körülményekre vonatkozóan.

dózis fogalmak: elnyelt dózis: az egységnyi tömegű anyagban elnyelt sugárzási energia, jele D; egyenértékdózis: a szövetet vagy szervet érő különböző típusú és minőségű sugárzásoknak a szövetre vagy szervre átlagolt elnyelt dózisa megfelelő sugárzási minőségtényezővel súlyozott összege, jele HT; effektív dózis: külső és belső sugárterhelés következtében a test összes szövetét és szervét érő egyenértékdózisoknak a wT testszöveti tényezővel súlyozott összege, jele E.

extraorális röntgenfelvétel: Olyan röntgenfelvétel, melynél a röntgenfilm és a sugárforrás a szájüregen kívül helyezkedik el.

ionizáló sugárzás: Olyan sugárzás, amelyben terjedő részecskének elegendő energiája van ahhoz, hogy a velük kölcsönhatásba lépő egy atomból (vagy molekulából) teljesen eltávolítsanak egy vagy több elektront. Többfajta ionizáló sugárzás létezik: 1. elektromágneses sugárzás: távoli ultraibolya-, röntgen- és a gamma-sugarak, 2. részecskesugárzás: proton-, elektron-, alfa-sugárzás, vagy más töltött részecskék.

intraorális röntgenfelvétel: Olyan röntgenfelvétel, melynél a röntgenfilm a szájüregen belül, a sugárforrás a szájüregen kívül helyezkedik el.

irányadó szintek: az orvosi röntgendiagnosztikai gyakorlatban átlagos testméretű betegek csoportjára számított dózisszintek vagy radiofarmakonok esetén aktivitásszintek.

képkeltetés: olyan eljárás, amelynek során valamely fizikai jelenség felhasználásával látható képet hozunk létre az élő szervezet alak- és működésbeli viszonyairól.

kockázat: az esemény bekövetkeztének valószínűségének és a következmény súlyosságának a szorzata.

minőségbiztosítás: az egészségügyi szolgáltatás minőségének ellenőrzéséhez csatlakozó olyan folyamatosan működő, visszacsatoló rendszer, amely a minőségtől való eltérést azonnal jelzi és beindítja a korrigáló mechanizmusokat, azonosítja a hibáért felelőssé tehető tényezőket, személyeket, a hibát előidéző faktort kiküszöböli és ezen a ponton az ismételt hibák megelőzését szolgáló ellenőrző mechanizmusokat generál.

modalitás: különböző energiafajtákkal és technológiával készülő képalkotó készülékek, módszerek.

Orvosi képalkotás: Azokra a technikákra utal, amelyeket arra használnak, hogy az emberi testről klinikai vagy tudományos célból képeket alkossanak. Orvosi képalkotás legfontosabb típusai: Radiográfia, ultrahang, mágneses rezonancia vizsgálat, tomográfia, Pozitron emissziós tomográfia .

Radiográfia: Kétdimenziós képlakotási technika, mely során röntgensugarakat használnak a diagnosztikához.

Ultrahang vizsgálat: Olyan diagnosztikai módszer, mely során a 20 kHz-nél nagyobb frekvenciájú hangot, azaz a nagyfrekvenciás hanghullámot használják, és a visszaverődött hullámok frekvenciájából a számítógép állítja elő az ultrahangképet.

Rövidítések:

CBCT – (cone-beam computed tomography), kúp alakú sugárnyalábot alkalmazó komputertomográf

DMFR – dento-maxillo-faciális radiológia

EADMFR – European Academy of Dento-Maxillo-Facial Radiology

ESE - European Society for Endodontology

FOV – látómező (field of view)

ICRP – International Commission on Radiological Protection

MRI – (Magnetic Resonance Imaging), mágneses magrezonancia képalkotás

NNK - Nemzeti Népegészségügyi Központ

OENO – Orvosi eljárások nemzetközi osztályozása

RCT – (randomized controlled trial) randomizált, kontrollált vizsgálat

Bizonyítékok szintje

Az Egészségügyi, Szociális és Családügyi Minisztérium szakmai irányelve meghatározta a bizonyítékokon alapuló szakmai irányelvek szintjeit és a bizonyítékok erősségét (Egészségügyi, Szociális és Családügyi Minisztérium: Szakmai irányelv a bizonyítékokon alapuló szakmai irányelvek fejlesztéséhez. Egészségügyi Közlöny, 2004. január 22. https://www.agreertrust.org/wp-content/uploads/2013/06/AGREE_Instrument_Hungarian.pdf). A bizonyítékok rangsorolása a Scottish Intercollegiate Guidelines Network 2000 ajánlása alapján történt (1.táblázat).

Bizonyítékok fokozata	Meghatározás
1⁺⁺	Az eredmények olyan magas minőségű meta-analízisből, szisztematikus irodalmi áttekintésből, vagy több randomizált vizsgálatból származnak, melyekben nagyon alacsony a szisztematikus hiba (bias) lehetősége.
1⁺	Az eredmények jól kivitelezett meta-analízisből, szisztematikus irodalmi áttekintésből, vagy több randomizált vizsgálatból származnak, melyekben alacsony a szisztematikus hiba (bias) lehetősége.
1⁻	Az eredmények meta-analízisből, szisztematikus irodalmi áttekintésből, vagy több randomizált vizsgálatból származnak, melyekben nagy a szisztematikus hiba lehetősége.
2⁺⁺	Az eredmények jó minőségű kohorsz vagy eset-kontroll vizsgálatok szisztematikus irodalmi áttekintéséből, vagy olyan jó minőségű kohorsz vagy eset-kontroll vizsgálatokból származnak, melyekben nagyon alacsony a szisztematikus hiba és a zavaró hatások esélye, továbbá a bizonyítékok és következtetések közötti ok-okozati kapcsolat valószínűsége nagy.
2⁺	Az eredmények jól kivitelezett kohorsz vagy eset-kontroll vizsgálatokból származnak, melyekben alacsony a szisztematikus hiba és zavaró hatások esélye, és a bizonyítékok és következtetések közötti ok-okozati kapcsolat valószínűsége közepes.
2⁻	Az eredmények olyan kohorsz és eset-kontroll vizsgálatokból származnak, melyekben nagy a szisztematikus hiba és zavaró hatások esélye, és a bizonyítékok és következtetések közötti kapcsolat nagy valószínűséggel nem okozati jellegű.

3	Az eredmények nem kísérleti tanulmányból származnak, pl. esettanulmányok, esetsorozatok.
4	Az eredmények szakmai véleményen, (szakmai kollégium, kutatócsoport, vagy a szakterület vezető egyénisége(i)nek szakértői véleményén) alapulnak.

1. táblázat A bizonyítékok fokozata (SIGN, 2000)

A rendszerezett irodalmi áttekintések felkutatására a Cochrane Könyvtárat, és a MEDLINE (PUBMED, EMBASE) adatbázisokat használtuk.

AJÁNLÁSOK RANGSOROLÁSA

Az eredeti IADT irányelvek nem alkalmaznak ajánlás rangsorolást, amit azzal indokolnak, hogy nem lehet az egész világra, minden betegre és minden esetre érvényes ajánlást meghatározni, hiszen az ellátás számtalan individuális tényezőtől függ, és ezeket nem lehet standardizálni.

Az ebben a témában megfogalmazható ajánlások többnyire esettanulmányokon, esetsorozatok elemzésén, szisztematikus irodalmi áttekintések, európai szakmai szervezet ajánlásán valamint hazai jogszabályokon alapulnak.

Az irányelv fejlesztésében résztvevők úgy ítélték meg, hogy a SEDENTEXCT ajánlásait figyelembe vevő Európai Bizottság evidencián alapuló irányelve a Fogászati és maxillo-faciális radiológiában használatos cone-beam CT-ről szóló, 172 számú sugárvédelmi ajánlása a magyar ellátórendszerben a hazai környezethez való igazítással megvalósíthatók. Az ajánlások szövegében a megfogalmazás módja (pl. lehet, szükséges, javasolt, nem javasolt) tükrözi a fejlesztők véleményét a magyar ellátói környezetben való alkalmazhatóságról, mely megegyezik a forrásirányelvek megfogalmazásával.

Az ajánlások rangsorolása a Scottish Intercollegiate Guidelines Network 2000 ajánlása alapján történt (2. táblázat).

Ajánlá s fokoza t	Meghatározás
A	Az ajánlások legalább egy 1 ⁺⁺ fokozatú bizonyítéknak számító meta-analízisen, vagy rendszerezett irodalmi áttekintésen alapulnak, és a saját populációra jól adaptálhatók; <i>vagy</i> legalább 1 ⁺ szintű bizonyítéknak számító, a saját populációra jól adaptálható, és egyértelműen hasonló hatást mutató vizsgálatokon alapulnak.
B	Az ajánlások legalább 2 ⁺⁺ szintű bizonyítéknak számító, a saját populációra jól adaptálható, és egyértelműen hasonló hatást mutató vizsgálatokon alapulnak; <i>vagy</i> 1 ⁺⁺ és 1 ⁺ szintű bizonyítékok extrapolálásán* alapulnak.
C	Az ajánlások legalább 2 ⁺ szintű bizonyítéknak számító, a saját populációra jól adaptálható, és egyértelműen hasonló hatást mutató vizsgálatokon alapulnak; <i>vagy</i> 2 ⁺⁺ szintű bizonyítékok extrapolálásán* alapulnak.

D	Az ajánlások 3-4 szintű bizonyítékon; <i>vagy</i> 2 ⁺ szintű bizonyítékok extrapolálásán* alapulnak.
GP	(„good practice point”): konszenzuson alapuló klinikai gyakorlat abban az esetben, ahol nem határozható meg tudományosan evidencia.

2. táblázat Az ajánlások rangsorolása (SIGN, 2000)

*Az extrapolálás azt jelenti, hogy egy bizonyos populáción elvégzett vizsgálat eredményét egy más, az adott ajánlás kialakítása szempontjából releváns populációra vetítik.

Az irányelv megírása során az egyik legnehezebb, és szubjektív elemektől sem mentes része a fellelt és kritikusan értékelt bizonyítékokon alapuló, mértékadó ajánlások megfogalmazása. A bizonyítékok ajánlásokká alakítása során az ajánlás erősségi fokozata tehát négy csoportba sorolható. A világos útmutatás nyújtásának megkönnyítésére az alábbi egyszerűsített magyarázatot javasoljuk: az „A” fokozatú ajánlás *erősen ajánlott, illetve kell*. A „B” fokozatú ajánlás *ajánlott*, a „C” fokozatú ajánlás *ajánlható*, míg a „D” fokozatú ajánlás *ajánlható, végezhető, vagy készíthető*.

V. BEVEZETÉS

A témakör hazai helyzete, a témaválasztás indoklása

A témaválasztás indoklása

Manapság Magyarországon évente közel 150 ezer panoráma röntgenképet finanszíroz az NEAK, és ezen felül csak becsülni lehet, nagyjából ennek megfelelő számú a magánrendelőkben készült, beteg által finanszírozott felvételek mennyiségét. Az alacsony sugárterhelésű (2-5 μ Sv) intraorális felvételek száma ennek kb. ötszöröse. Ez a napi feladat a közel négyezer magyar fogorvos mindegyikét érinti.

A technika robbanásszerű fejlődésének egyik eredménye a kúpalakú sugárnyalábbal leképező komputertomográf (cone beam computertomograph = CBCT). Ma hazánkban már 130-nál is több ilyen készülék regisztrált az Országos Atomenergia Hivatalnál, de valójában ennél több készülék üzemel és számuk tovább fog növekedni. A legkörültekintőbb beállításnál és sugárvédelmi szempontból is a legjobb készülékek legalább háromszoros sugárterhelést jelentenek a betegnek a panoráma felvételhez (23 μ Sv, ICRP 2007) képest (Ludlow és mtsai 2008), mely érték 28-szorosra is emelkedhet. A CBCT által készített térfogati képhalmaz rendelése nem szabályozott, és ritkán leletezik ma Magyarországon.

Néhány éve, az említett CBCT készülék üzemeltetőknek kérdőívet küldtünk ki az előképzésről, az alkalmazott beállításról, a látómező (FOV) megválasztásáról, a kérés indokoltságáról, a kezelőszemélyzet képzettségéről és a leletezésről. Mindössze két helyről kaptunk választ, és a visszaküldött válaszokból is az derült ki, hogy ezek a szempontok mellékesek a vizsgálat alkalmával. A jelenleg üzemben levő készülékekkel kapcsolatban nem tudjuk, hogy milyen a személyzet képzettsége, akik a felvételt készítik, és ki értékeli ki a kapott képhalmazt.

Álláspontunk az volt, hogy ezen a területen rendezett viszonyokat kell teremteni. Ezért fordultunk 2013-ban a GYEMSZI-hez azzal a kéréssel, hogy szakmai irányelvet dolgozhassunk ki ebben a témában. Fordulat következett be akkor, amikor az európai jogharmonizáció keretében a 21/2018. (VII. 9.) EMMI rendelet előírta az Egészségügyi Szakmai Kollégium számára az ionizáló sugárzással járó orvosi eljárások módszertanára, alkalmazására, azok beutalási rendjére, a betegek, a gondozók és a segítők sugárterhelésével járó kockázatokra, a diagnosztikai irányadó szintek alkalmazására minden berendezés figyelembevételével szakmai útmutatót adjon ki, és vizsgálja felül három évenként.

Így a jogszabálynak való megfelelés érdekében, annak utasításait követve készült ez a szakmai irányelv.

Felhasználói célcsoport és a felhasználás célja

Az irányelv megfogalmazásának célja, hogy:

- az elérhető fogászati radiológia módszereket ismertesse
- a fogászati képalkotó eljárásokat érintő legjobb hosszú-távú eredményeket adó ajánlásokat és útmutatókat mutassa
- segítse a tudományos vizsgálatokkal igazoltan hatásos eljárások mindennapi rutinban való alkalmazását
- útmutatást nyújtson az adott klinikai szituációban a megfelelő indikációjú képalkotó eljárás kiválasztására
- kiegyenlítse az egyetemi képzésről kikerült, új ismeretekkel felruházott frissen végzett fogorvosok, és a korábban végzett fogorvosok által nyújtott ellátás közötti szemléletbeli különbségeket
- segítséget nyújtson a klinikai audit, a minőségbiztosítás, a belső minőségügyi rendszer és a szakmai ellenőrzés számára
- javítsa a betegirányítás hatékonyságát és a társszakmák közötti kommunikációt

Az irányelv a „HATÓKÖR” c. fejezetben megadott ellátók számára szakmai tevékenységük során *felhasználásra ajánlott* abból a célból, hogy az adott klinikai körülmények között megfelelően indokolt képalkotó eljárás kerüljön kiválasztásra. Elősegíti az egységes ellátási szemlélet és gyakorlat kialakítását, valamint vitás ügyekben támpontot jelenthet az adott diagnosztikai vizsgálat szakmai megítélésénél. Az irányelv szerint javasolt eljárások várhatóan biztosítják a betegek, a kezelő személyzet és a környezet számára a lehető legalacsonyabb sugárterhelést.

A tudományos vizsgálatokkal igazoltan hatásos eljárások mindennapi rutin alkalmazása során elérhető eredményének szintje mérhető, azok kivitelezésének módja, gyakorisága ellenőrizhető. Az ellátás hatékonyságának megítélésére a betegforgalmi statisztika adatai is felhasználhatóak, míg a költséghatékonyságot az intézetek gazdasági vezetőinek adataiból lehet kiszámítani. Javasolt tehát az irányelv ajánlásainak ismerete a különböző finanszírozási és egészségpolitikai területek számára, munkájuk és döntéseik elősegítésére, a költségek és az időráfordítás mértékének megállapítására.

Kapcsolat a hivatalos hazai és külföldi szakmai irányelvekkel

Felülvizsgálat: nem

Előzmény: nincs

Adaptációk: igen

Jelen irányelv az alábbi külföldi irányelvek ajánlásainak adaptációjával készült:

Az irányelv a European Commission Radiation Protection No. 172 Cone beam CT for dental and maxillofacial radiology (evidence-based guidelines), Isaacson KG, Thom AR, Atack NE, Horner K, Whaites E. Orthodontic radiographs: guidelines for the use of radiographs in clinical orthodontics. 4th ed. London, United Kingdom: British Orthodontic Society; 2015., és a Faculty of General Dental Practitioners (UK), Selection criteria for dental radiography. 3rd ed. London: Faculty of General Dental Practitioners (UK); 2013. ajánlásainak adaptációjával készült.

Kapcsolat hazai szakmai irányelvekkel: van

1. Cím: A fog keményszöveteinek helyreállítása különböző tömőanyagokkal

Azonosító: 000651

Megjelent: 2008.02.21.

nyomtatott verzió: 2008.EüK 3.

elektronikus elérhetőség: <https://kollegium.aEEK.hu/Iranyelvek>

Frissítés: A fog keményszöveteinek különböző plasztikus tömőanyagokkal való helyreállításáról

Kapcsolódás: képalkotó diagnosztika

2. Cím: Szakmai irányelv az egészségügyi ellátók feladatairól gyermekek bántalmazásának, elhanyagolásának gyanúja esetén

Azonosító: 001148

Kiadás dátuma: 2015.05.01.

Nyomtatott verzió: Egészségügyi Közlöny

Elektronikus elérhetőség: <https://kollegium.aEEK.hu/Iranyelvek>

Kapcsolódás: képalkotó diagnosztika

Kapcsolat népegészségügyi programmal

Jelen irányelv nem áll kapcsolatban népegészségügyi programmal

VI. AJÁNLÁSOK SZAKMAI RÉSZLETEZÉSE

VI.1. Az ionizáló sugárzással járó eljárások módszerei, alkalmazásuk és annak során fellépő kockázatok

Minden ionizáló sugárzás alkalmazásával járó fogászati képalkotó diagnosztikai vizsgálat potenciális kockázattal jár a páciens szervezetét tekintve. Az emberi szöveteket elérő ionizáló sugárzás okozta különféle károsító hatásokat két fő csoportba sorolhatjuk:

- determinisztikus hatás (szöveti reakciók)
- sztochasztikus hatás (karcinogenezis, genetikai hatások)

A sztochasztikus hatások a véletlenszerű hatások kialakulásának kockázatára utal, azaz a páciensért legkisebb mennyiségű dózis is potenciálisan növeli a károsító hatás kialakulásának valószínűségét. A fogászati radiológiában a genetikai hatások létrejöttének kockázata elhanyagolható, így a legjelentősebb sztochasztikus hatás, amellyel számolnunk kell a karcinogenezis kockázata. Az ICRP továbbra is az úgynevezett küszöbérték nélküli lineáris modellt alkalmazza, amely a nem meghatározott küszöbdózison alapszik. Azaz bármilyen ionizáló sugárzással járó expozíció magával hordozza a károsító hatás kialakulásának lehetőségét, beleértve a karcinogenezist. Továbbá bármilyen károsító hatás kialakulásának valószínűsége (kockázat) arányos a dózissal. Minél alacsonyabb a dózis, annál alacsonyabb a kockázat. Azonban fontos szem előtt kell tartanunk azt tény, hogy az expozíció mértéke a kialakulás valószínűségével és nem az okozott károsodás súlyosságával arányos.

A sugárvédelmi megfontolások céljai

A sugárvédelemnek két általános érvényű irányadó célja van:

- megelőzni a szöveti reakciók kialakulását (determinisztikus hatás) tudományos bizonyítékon alapuló szabályok és irányelvek használatával és
- elfogadható szintre korlátozni a sztochasztikus hatásokat.

Mint minden klinikus esetén, a beutaló orvosok felelőssége annak eldöntése, hogy milyen kockázati szintnek teszik ki a pácienseiket. Az ICRP egyik irányelve az "elfogadható szintű" kockázat meghatározásakor az indokoltság elve, amelyet a magyar jogi szabályozás is megerősít: " 3. § (1) Egészségügyi tevékenység végzése során ionizáló sugárzással járó orvosi eljárást csak szakmailag indokolt esetben és mértékben, a sugárterheléssel érintett személy érdekében lehet alkalmazni..." [1].

A sugárvédelem fontosságát a fogászati radiológia területén számos publikáció hangsúlyozza:

- Guidance Notes for Dental Practitioners on the Safe Use of X-Ray Equipment (https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/337178/misc_pub_DentalGuidanceNotes.pdf)
- European guidelines on radiation protection in dental radiology (<https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/136.pdf>)
- Guidance on the safe use of dental cone beam ct (computed tomography) equipment (http://www.sedentext.eu/files/radiation_protection_172.pdf)

- Selection Criteria for Dental Radiography
(<https://www.fgdp.org.uk/guidance-standards/selection-criteria-dental-radiography>)

Az egyes diagnosztikai képalkotásból származó sugárdózis és az ebből származó kockázat nagysága

A sugárvédelem során az alábbi fő dóziszfogalmak alkalmazhatóak:

- elnyelt dózis (D)
- egyenértékdózis (H_T)
- effektív dózis (E)

Elnyelt dózis

A mérési eljárás során a röntgensugárzásból származó energia és a sugárzást elnyelő szövet tömegének hányadosát határozzák meg. Az elnyelt dózis dimenziója: Joules/kg. Ennek az SI (Standard International) rendszer megfelelője a gray (Gy).

Egyenérték dózis

Ez a mérési módszer figyelembe veszi a különféle sugárzások károsító hatását a különféle szövetek esetén. Adott típusú sugárzáshoz meghatározott egy adott sugárzási súlytényező (w_R). A gamma és röntgensugarak sugárzási súlytényezője 1, míg a protonok és alfa részecskék esetén ez a tényező 10, illetve 20. Az adott szövetben az egyenértékdózis (H_T) kiszámítása során az adott szövet által elnyelt dózist megszorozzuk az alkalmazott sugárzás típusának megfelelő sugárzási súlytényezővel. Az egyenértékdózis dimenziója: Joules/kg. Ennek az SI (Standard International) rendszer megfelelője a sievert (Sv).

Effektív dózis

Az egyes testrészeken elvégzett vizsgálatokból származó dózisek egymással történő összehasonlítását teszi lehetővé. Az ICRP az egyes szövetekhez, azok sugárérzékenységének megfelelő nagyságú számértéket rendelt, amelyet szöveti súlytényezőként (w_T) ismert. Az emberi testre vonatkoztatott súlytényezők összege a teljes testre vonatkozatható szöveti súlytényezőt adja meg (1. táblázat).

Az alkalmazott sugárzást elnyelő szöveteket érő, az adott radiológiai felvételtől származatható effektív dózis az alábbiak szerint számolható ki:

effektív dózis (E) = Σ egyenértékdózis (H_T) minden szövetre vonatkoztatva X szöveti súlytényező (w_T)

Az effektív dózis dimenziója az SI (Standard International) rendszerben a sievert (Sv). Az orvosi képalkotás során fellépő dózisértékek többnyire a sievert töredékei, ezért általában μ Sv-ben (mikrosievert - egy sievert milliommód része) vagy mSv-ben (millisievert - egy sievert ezred része) fejezzük ki. Az effektív dózisérték meghatározás alkalmas a test különböző részeit érő különféle vizsgálatokból származó dózisek összehasonlítására.

A fogászati képzőanyag során a bőr, a csont, a csontvelő, a pajzsmirigy és a nyálmirigyek játszanak fontos szerepet a gyermekek radiológiai vizsgálata során az effektív dózis kiszámításakor.

1. táblázat

ICRP 103 (2007) ajánlásai a szöveti súlytényezőkre [2]			
Szövet	2007 w_T	Szövet	2007 w_T
csontvelő	0,12	máj	0,04
mell	0,12	pajzsmirigy	0,04
vastagbél	0,12	csontfelszín	0,01
tüdő	0,12	agy	0,01
gyomor	0,12	vese	0,01
hólyag	0,04	nyálmirigy	0,01
nyelőcső	0,04	bőr	0,01
gonádok	0,08	egyéb szövetek	0,12*

* Mellékvesék, felső légutak, epehólyag, szívfal, vesék, nyirokcsomók, izom, hasnyálmirigy, szájnyálkahártya, prosztata (férfiak), vékonybél fala, lép, csecsemőmirigy, méh/méhnyak

Effektív dózisok és kockázatok a röntgensugárással járó expozíció során az orthodontiai gyakorlatban

Két publikáció alapján [3,4] került ábrázolásra az egyes gyakori fogászati radiológiai modalitásokból meghatározott effektív dózisok (2. táblázat).

2. táblázat

Orvosi és fogorvosi röntgenvizsgálatok gyakorisága és kollektív dózisa az Egyesült Királyságban [3,4]	
intraoralis periapicalis/szárnycsont	0,0003-0,022
panoráma	0,0027-0,038
felső sztandard occlusalis	0,008
teleröntgen	0,0022-0,0056
mellkas	0,014-0,038
nyeléröntgen (bárium)	1,5
vastagbélröntgen (bárium)	2,2
mandibula és maxilla CT	0,25-1,4
dentoalveolaris (kistérfogatú) CBCT	0,01-0,67
craniofacialis (nagyterfogatú) CBCT	0,03-1,1

Becsült kockázat

A fogászati képzőanyag alkalmazása során a páciensek elsősorban a karcinogenezisnek, mint sztochasztikus hatás kockázatának vannak kitéve. Az ICRP jelenleg 20.000-ból 1 esetre becsüli annak a valószínűségét, hogy 1 mSv effektív dózissal járó sugárzás esetén halálos kimenetelű daganat fejlődjön ki. Ezek alapján kiszámolható az egyes röntgensugárzást alkalmazó modalitások becsült kockázata (3. táblázat).

3. táblázat

Diagnosztikai célú röntgensugárzás hatására kialakuló daganat kockázata	
Röntgenvizsgálat	Halálos kimenetelű daganat becsült kockázata
intraoralis periapicalis/szárnyas felvétel, 70kV, négyszögletes kollimátor, F speed film/digitális szenzor	1 : 10.000.000
panoráma	1 : 1.000.000
felső sztandard occlusalis	1 : 2.500.000
teleröntgen	1 : 5.000.000
mellkas	1 : 1,000,000
nyeléröntgen (bárium)	1 : 13.300
vastagbélröntgen (bárium)	1 : 9.100
Számítógépes tomográfia	Kockázat terjedelme
mandibula és maxilla CT	1 : 80.0000 - 1 : 14.300
dentoalveolaris (kistérfogatú) CBCT	1 : 2.000.0000 - 1 : 30.000
craniofacialis (nagyterfogatú) CBCT	1 : 670.0000 - 1 : 18.200

A kockázat korfüggést mutat: a fiatalok esetén a legmagasabb és az idősebbek esetén a legalacsonyabb. A 3. táblázatban feltüntetett becsült kockázati értékek 30 éves felnőttekre vonatkoztathatók. Az Európai Bizottság egy publikált ajánlásában szerepel [5], hogy ezeket az értékeket a 4. táblázatban szereplő szorzótényezőkkel javasolt módosítani, amely a nőkre és férfiakra vonatkoztatott átlagot mutatja.

4. táblázat

Életkor és kockázat	
Korcsoport (év)	Szorzótényező a kockázathoz
< 10	X 3
10 – 20	X 2
20 – 30	X 1,5
30 – 50	X 0,5
50 – 80	X 0,3
80 +	elhanyagolható

A két táblázat alapján elmondható, hogy a fiatal páciensek különösen kitétek az egyes sztochasztikus hatások kockázatának a nagy dózissal járó CBCT felvételek készítésekor. A dózist és kockázatot szemléltető táblázatok, beleértve a fentebb tárgyaltakat is, laboratóriumi kutatások eredményeit mutatják, amelynek során kontrollált körülmények álltak fent és az egyes berendezések speciális típusait és azok kombinációit használták. A mindennapi klinikai gyakorlat során azonban számos egyéb változó is van, és fontos felismernünk, hogy az egyes dózisértékek akár jelentősen is eltérhetnek egymástól attól függően, hogy melyik röntgenberendezést alkalmazzák.

A sugárvédelem módszerei a klinikai fogászatban

Különböző gyakorlati és fizikai módszerek alkalmazhatóak a páciensre érő dózis csökkentésére, illetve korlátozására, ezáltal a kockázat csökkentésére és a fogászati képalkotás szempontjából négy kategóriában foglalható össze:

1. A készülék
2. A személyzet továbbképzése
3. Az alkalmazott radiológiai eljárások
4. A klinikai döntés az indokoltság alapján és a megfelelő képelemzés, ezáltal a képen található diagnosztikai információ maximalizálása

Az első három tényező együttesen határozza meg a képek minőségét és a minőségbiztosítási program (quality assurance, QA) részét kell képeznie [6].

ad 1. készülék

A röntgensugárzást előállító készülék:

- magas csőfeszültségen működik (60 - 70 kV intraoralis röntgenkészülék esetén)
- tartalmaz megfelelő alumínium szűrőt
- megfelelő kollimációval rendelkezik
- forgalomba hozatali engedéllyel rendelkezik
- modern expozíciós vezérlőket tartalmaz, amely rövid expozíciós időt tesz lehetővé
- figyelmeztető jelzéseket tartalmaz

A digitális szenzorok:

- sugáregészségügyi szakértő és a sugárvédelmi megbízott által optimalizált expozíciós beállítások mellett használható.
- fontos megjegyezni, hogy a különböző típusú szenzorok különböző expozíciós beállításokat igényelnek

A film alapú rendszerek:

- a lehető legjobb speed paraméterrel rendelkezzen
- az extraorális felvételekhez ritkaföldfém tartalmú erősítő ernyő használatos

ad 2. személyzet továbbképzése

- **Megfelelően képzett.** A magyar jogszabály előírja, hogy „19. § Legalább bővített fokozatú sugárvédelmi képzettséggel kell rendelkezniük azoknak, akik a) orvosi sugárterhelést vagy nem orvosi képalkotással járó besugárzást eredményező tevékenységeket végeznek, vagy ilyen tevékenységet közvetlenül felügyelnek vagy irányítanak...” [7]. A munkáltató felelőssége az orvosi expozíció végzésében érintett

személyek számára biztosítani az adekvát és megfelelő továbbképzést a sugárvédelem témakörében.

- **Rendszeresen frissíti tudását.** A jogi szabályozás nem csupán a kezdeti tanfolyam elvégzését írja elő, hanem a sugárvédelmi ismeretének és készségének rendszeres frissítését is.

Szükségesnek tartjuk nyilvántartani a személyzet továbbképzését, mintegy átfogó minőségbiztosítási program részeként, amelynek során az alábbi adatokat rögzítik:

- név
- felelősség
- továbbképzés dátuma és módja
- a továbbképzés szükségességének felülvizsgálati dátuma

ad 3. fogorvosi gyakorlatban alkalmazott képalkotó technikák

OENO Kód: Név:

31010	Mandibula felvétel
31020	Állkapocsízületi felvétel
31040	Radiographia dentalis panoramica
31050	Radiographia dentalis intraoralis, felvételenként
31060	Teleradiographia dentalis
	CBCT felvétel egy fogról
	CBCT felvétel egy állcsontról
	CBCT felvétel két állcsontról
	CBCT felvétel teljes koponya
	CBCT TMI felvétel
	CBCT felvétel orrmelléküreg
	CBCT felvétel belsőfül
	CBCT felvétel orbita
	CBCT felvétel sablonról

Azoknál a beavatkozásoknál, ahol nem szerepel OENO kód, a kódolás folyamatban van.

A beavatkozások alkalmazásának előírásai:

Intraorális periapikális/szárnyas felvétel készítése során:

- filmtartó és tubust pozícionáló eszközök használata szükséges
- szükséges, hogy kollimációval készüljön a felvétel, így negyedére-ötödére csökkenhet a páciensért dózis anélkül, hogy ez hátrányosan befolyásolná a képminőséget
- a pontos pozícionálás biztosított legyen az ismétlés elkerülése végett
- a lehető legkisebb számú felvétel készüljön
- a felvétel digitálisan vagy kémiai úton megfelelően legyen kidolgozva

Intraorális okkluzális felvétel készítése során:

- kollimációval készüljön a felvétel
- pajzsmirigyvédő gallér alkalmazása szükséges, ha a pajzsmirigy a centrális sugár irányában van (használata alsó okkluzális felvételek készítése esetén nem indikált).

Panoráma felvétel készítése során:

- a pontos pozicionálás biztosított legyen
- a látómező csökkentése és a megfelelő kollimáció szükséges, mint például csak a fogívek leképezése esetén, és így akár 50%-os dóziscsökkenés érhető el.

Teleröntgen (valós laterális kefalometriai koponyafelvétel) felvétel készítése során:

- a pontos pozicionálás biztosított legyen
- trianguláris kollimáció szükséges, hogy a koponya és a nyak teljes sugárterhelését elkerüljük
- ék alakú alumíniumszűrő használata szükséges, ideális esetben a tubuson elhelyezve, a lágyszövetek könnyebb leképezése érdekében.

Megjegyzés: Jelenleg három fő típusa van a teleröntgen/panoráma berendezéseknek:

- "one shot" - foszforlemez vagy szilárdtest detektor használatával
- horizontális szkennelés - szilárdtest detektor használatával
- vertikális szkennelés - szilárdtest detektor használatával

Kúp alakú sugárnyalábot alkalmazó (CBCT) felvétel készítése során:

- a pontos pozicionálás biztosított legyen
- a páciens fejét mozdulatlan pozícióban szükséges tartani fejtámasz segítségével
- beállítható legyen a kívánt FOV mérete - kis, közepes vagy nagy - hogy a klinikai helyzetnek megfelelő, lehető legkisebb méretű FOV legyen kiválasztható
- a diagnosztikai szükségletnek megfelelő, adott felbontáshoz tartozó protokollok/beállítások elérhetőek legyenek
- beállítható legyen a csőfeszültség és csőáram a kép minőségének optimalizálása és a dózis minimalizálása érdekében
- pajzsmirigyvédő használata szükséges nagyobb látómező esetén, amennyiben elérhető

ad 4. klinikusok előírt kötelessége:

- A páciens képalkotó vizsgálat kérésének alapelvei
 - i) -Ezek az alapelvek a továbbiakban részletes leírásra kerülő fejezetekre érvényes általános megfogalmazásokat tartalmaz.
 - ii) -A röntgen képalkotó vizsgálatot minden esetben szükséges, hogy megelőzze az anamnézis felvétele és a beteg fizikális vizsgálata.
 - iii) -Ha korábbi röntgenfelvétel rendelkezésre áll, akkor annak alapos vizsgálata után rendeljük új felvételt.

iv) -Ha az egyirányú síkbeli periapikális felvétel nem nyújt megbízható információt a kérdéses elváltozásról, akkor két vagy többirányú felvételt javasolt rendelni.

- a kért radiológiai felvételek vizsgálata
- az elváltozások rögzítése a páciens dokumentumaiban
- a beutalási rend alkalmazásának a klinikai döntéshozatallal együtt biztosítania kell, hogy a megfelelő információ begyűjtése a páciens számára minimális kockázatot jelentsen.

VI.2. Minőségbiztosítás

Irodalom

1. 21/2018. (VII. 9.) EMMI rendelet az egészségügyi szolgáltatások nyújtása során ionizáló sugárzásnak nem munkaköri kötelezettségük keretében kitett személyek egészsége védelmének szabályairól
2. ICRP, 2007. The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann. ICRP 37 (2-4).
3. HPA Working Party on Dental Cone Beam CT Equipment. Guidance on the Safe Use of Dental Cone Beam CT (Computed Tomography) Equipment. Health Protection Agency. 2010; https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/340159/HPA-CRCE-010_for_website.pdf
4. European Commission. Radiation Protection 172. Cone beam CT for dental and maxillofacial radiology: evidence based guidelines. Luxembourg: European Commission; 2012; http://www.sedentexct.eu/files/radiation_protection_172.pdf

5. European Commission. Radiation Protection 136. European guidelines on radiation protection in dental radiology. Luxembourg: Office for Official Publications of the EC; 2004. <https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/136.pdf>
6. Isaacson KG, Thom AR, Atack NE, Horner K, Whaites E. Orthodontic radiographs: guidelines for the use of radiographs in clinical orthodontics. 4th ed. London, United Kingdom: British Orthodontic Society; 2015.
7. 487/2015. (XII. 30.) Korm. rendelet az ionizáló sugárzás elleni védelemről és a kapcsolódó engedélyezési, jelentési és ellenőrzési rendszerről
8. 4/2009. (III.17.) EüM rendelet az orvostechnikai eszközökről

VI.3. Beutalási rend

VI.3.1. CBCT használatával kapcsolatos alapelvek

1. CBCT vizsgálatot kizárólag anamnézist és klinikai vizsgálatot követően lehet kérni.
2. Minden beteg esetében mérlegelni kell a vizsgálat fontosságát a velejáráó sugárterheléshez képest.
3. A betegkezeléshez a CBCT vizsgálat további új információval kell, hogy hozzájáruljon.
4. A CBCT felvételt anélkül ismételni nem szabad, hogy a várható haszon és a sugárterhelés adta kockázatot ne értékelnénk újra.
5. Ha másik fogorvos kérte a CBCT vizsgálatot, akkor a szükséges információkat (anamnézis, klinikai vizsgálat) meg kell küldje a DMFR diagnoszta számára.
6. CBCT felvételt csak akkor lehet kérni, ha más, alacsony sugárterhelésű képalkotóval nem lehet az esetet megnyugtatóan diagnosztizálni.
7. A CBCT képhalmazt minden esetben teljes terjedelmében át kell vizsgálni.
8. Ha a lágyszövetek vizsgálata fontos információt jelent az eset megoldásában, akkor a CT vagy MR vizsgálatot kell előnyben részesíteni.
9. Mindig a szükséges legkisebb térfogatot válasszuk a sugárterhelés csökkentése érdekében.
10. A felbontást is az adott esethez kell választani, szintén sugárvédelmi megfontolásokból.
11. Minőségbiztosítás rendszerét kell alkalmazni minden üzemben lévő CBCT készüléknél.
12. A beteg fejének beállítását segítő gyári megoldásokat minden esetben alkalmazni kell.
13. Minden újonnan üzembe helyezett készüléket sugárvédelmi szakemberekkel be kell vizsgáltatni és engedélyeztetni kell.
14. Az üzemben lévő készülékeket rendszeresen ellenőrizni kell, hogy a műszer elhasználódása során ne nőjön a sugárterhelés.
15. A kezelőszemélyzet védelme érdekében az Európai Unió 136 sz. a Fogászati röntgen használatáról szóló direktíváját kell követni.
16. A CBCT minden kezelője megfelelő elméleti és gyakorlati tudással, tapasztalattal kell, hogy rendelkezzen.

17. A kezelőszemélyzet tudását folyamatosan frissíteni kell, különösen akkor, amikor új készülék kerül beüzemelésre.
18. Azok a fogorvosok, akik CBCT berendezés felügyelnek, célirányos képzésben kell résztvenniük. Ezeket a képzési programokat (egyetemi) képzőhelyek validálhatják, és az elméleti és gyakorlati programba DMFR licenc vizsgával rendelkező személyt kell bevonni.
19. Az orr alapot még nem érintő, a dento-alveoláris régiót magába foglaló, 8 cm-nél nem magasabb térfogatú felvételeket lehetőleg DMFR licenc birtokosa leletezzen.
20. Az orr alapot is érintő, 8 cm-nél magasabb térfogatú felvételeket minden esetben leletezni kell, és kizárólag DMFR licenc birtokában lévő szakember leletezhet.

Hivatkozások:

Council of the European Union. Council Directive 96/29/Euratom of 13 May 1996 laying down basic safety standards for the protection of the health of workers and the general public against the dangers arising from ionizing radiation. Official Journal of the European Communities N° L 159, 1996. elérhető ezen az oldalon: http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/doc/legislation/9629_en.pdf

Council of the European Union. Council Directive 97/43/Euratom of 30 June 1997 on health protection of individuals against the dangers of ionizing radiation in relation to medical exposure, and repealing Directive 84/466/Euratom. elérhető ezen az oldalon: http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/doc/legislation/9743_en.pdf

European Commission. Radiation Protection 136. European Guidelines on Radiation Protection in Dental Radiology. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2004. elérhető ezen az oldalon: http://ec.europa.eu/energy/nuclear/radioprotection/publication/doc/136_en.pdf

Horner K, Islam M, Flygare L, Tsiklakis T, Whaites E. Basic Principles for Use of Dental Cone Beam CT: Consensus Guidelines of the European Academy of Dental and Maxillofacial Radiology. Dentomaxillofac Radiol. 2009; 38: 187-195. Revised in 2013.

VI.3.2. A fogváltásban lévő fogazat leképezése

Kezdeti és késői fogváltás stádiumait különböztetjük meg. Ebben a fejezetben NEM célunk az ortodontiai céljából kért vizsgálatok beutalási rendjét módosítani. Itt csak az általános fogváltás kori leképezésekről nyújtunk útmutatást.

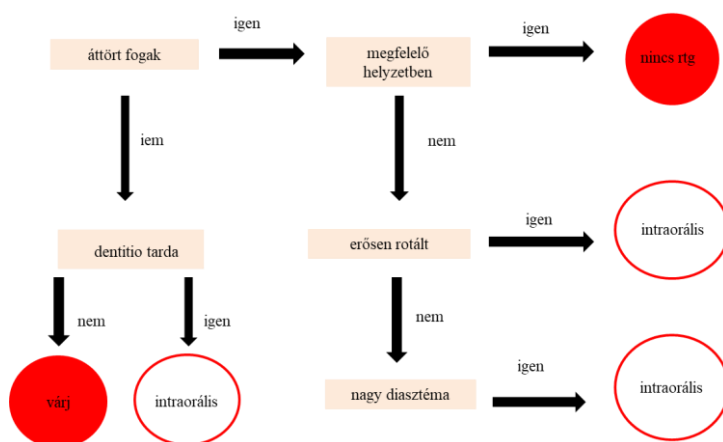
A gyermekek röntgenvizsgálatakor különös tekintettel kell lenni az ionizáló sugárzások káros hatásaira. Csak alapos klinikai vizsgálat után kérjük a diagnózist segítő felvétel elkészítését. Szem előtt kell tartani, hogy az intraorális felvételek járnak a legalacsonyabb sugárterheléssel, melyet a panoráma felvétel követ.

A CBCT elterjedt háromdimenziós képalkotó, azonban a fogváltás során fokozottan szükséges a beutalási rendnek megfelelni. Csak nagyon ritka esetben indokolt a konvencionális röntgen felvételen felismert elváltozást CBCT vizsgálattal kiegészíteni. Ebben az esetben is ajánlott, hogy fogszabályzó szakorvos kérjen felvételt.

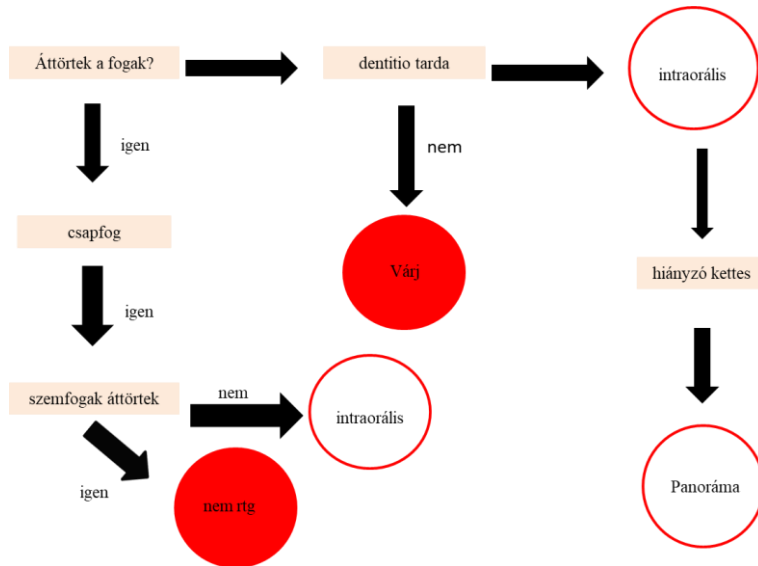
Kezdeti fogváltás

Középső metszők: Gyakran kereszttharapásban nőnek ki, melyet ortodontusnak ajánlott kezelni, és általában nem szükséges röntgen felvétel.

Ha egyik középső metsző sem tör elő időben, akkor a röntgenvizsgálat indokolt. Trauma, vagy számfelületi fog a leggyakoribb oka, akárcsak ha egy, vagy kétoldali középső metsző erősen rotált, vagy nagy diasztéma van köztük.

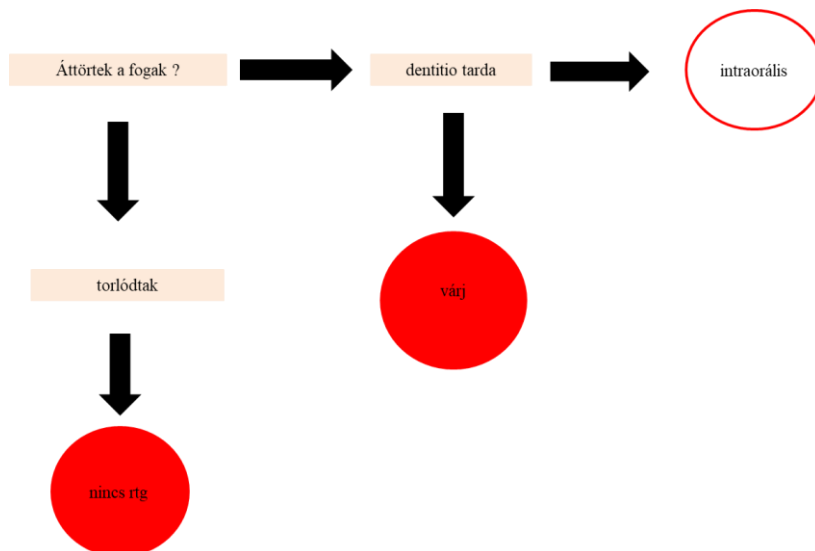


Oldalsó metszők: A leggyakoribb probléma a csírahiány, illetve a csapfog. Át nem tört oldalsó metsző esetén szüksége periapikális felvételt készíteni. Ha egyik oldali kettes sem tört elő, akkor javasolt panoráma röntgent készíteni, mert előfordulhat több fog csírahiánya is.



Alsó metszők: Csak akkor indokolt röntgen felvételt készíteni, ha nem tört(ek) elő a fogak.

A fejlődési rendellenesség jelentkezik a kezdeti fogváltás során, akkor intraorális röntgenfelvétel készítése ajánlott. „C”



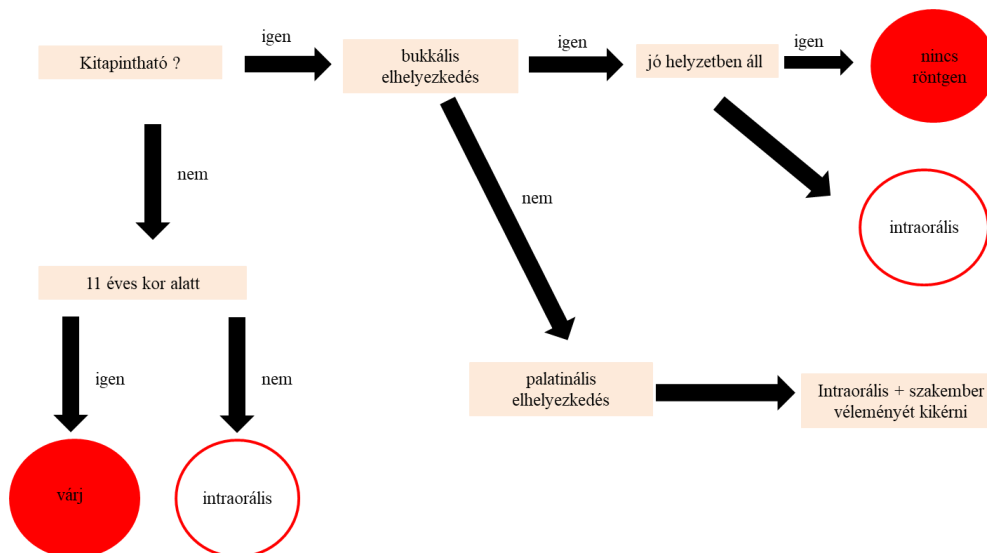
Kései fogváltás

Metszőkre ebben a korban is az érvényes, mint a korai stádiumra.

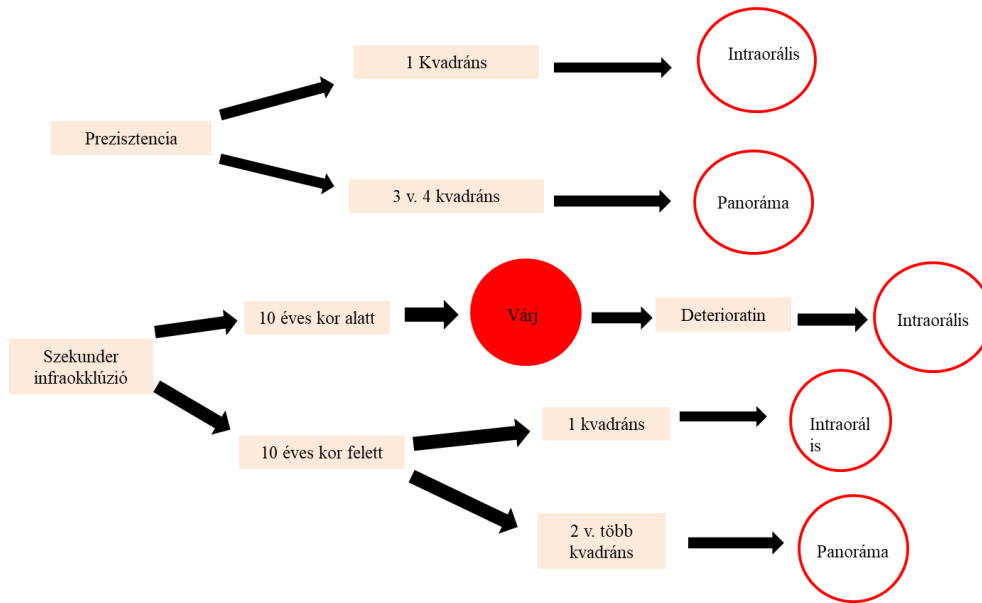
Szemfogak: Az elő nem tört maradó szemfog vizsgálatának legfontosabb módja a palpáció. Ha a páciens elmúlt 11 éves és sem bukkálisan, sem palatinálisan nem tapintható a szemfog, akkor intraorális felvétel készítése indokolt.

A fogváltás késői stádiumában ha az elő nem tört szemfog nem tapintható az alveolusban, akkor a röntgenvizsgálat indokolt. „B”

Ha az impaktált fog a szomszédos fog gyökerén rezorpciót okozhat, akkor lehet CBCT felvételt készíteni, ha hagyományos felvétellel nem sikerül választ kapni a szomszédos fog érintettségére. „C”



Tej molárisok: A második tej molárisok perzisztenciája jelezheti a második premolárisok csírahiányát. Ennek vizsgálatára szárnyasfilm javasolt. Ha a második tej moláris perzisztál és a maradó premolárisok áttörtek, akkor szűkített látómezős panoráma felvétel készíthető. Ha csak egy második tejmoláris perzisztál, akkor intraorális felvétel is elegendő. A szekunder infraokklúzióban levő tej molárist klinikailag kell követni. Súlyosbodó esetben intraorális felvétel készíthető.



Maradó molárisok: Mély caries esetén, az első molárisok szűkített látómezős panoráma röntgenvizsgálata ajánlott, hogy a többi moláris meglétét igazolni tudjuk. Egy, vagy több első moláris elvesztése esetén ortodontushoz kell irányítani a beteget.

Irodalom:

British Orthodontic Society. Isaacson KG, Thom AR, Atack NE, Horner K and Whaites E, editors, 4th ed. Guidelines for the use of radiographs in clinical orthodontics. London: British Orthodontic Society; 2015.

VI.3.3. Röntgenfelvétel készítése a caries diagnosztika során

A caries korai felismerésének fontossága mind gyermekek, mind felnőttek esetében is elengedhetetlen a caries korai kezeléséhez. Fontos hangsúlyoznunk, hogy a beteget csak alapos klinikai vizsgálat után szabad ionizáló sugárzásnak kitenni. Az approximális és az okkluzális caries megállapításakor jelentős diagnosztikus haszonnal bírnak a szárnyas röntgenfelvételek, kiegészítve a klinikai vizsgálatot, még a klinikailag nem kimutatható caries esetén is [1,2,3,4]. A szárnyas röntgenfelvételek készítése nagy jelentőséggel bír a helytelen kiképzésű vagy túlérő szélű fogpótlások mellett kialakuló carieses léziók detektálásában [5, 6]. A röntgenfelvétel indikációja előtt célszerű meghatározni a páciens cariesrizikóját, rögzíteni a cariesrizikó változását az egyes visszarendelések folyamán és értékelni kell az egyes léziók aktivitását a páciens korosztályának megfelelően [5].

A CARIESRIZIKÓ MEGHATÁROZÁSA

A fogszuvasodás kockázatértékelésére vonatkozó bizonyítékok összetettek [5, 7]. Az egyénileg a páciensre szabott szinten még mindig értékes lehet az egyéni és célzott, a preventív és a betegséget kezelő terápiás terv kidolgozásában [8,9], továbbá a jelenleg elérhető ajánlások többsége a röntgendiagnosztikai vizsgálatok frekvenciájának megállapításához alkalmazza a cariesrizikó meghatározását (magas, közepes vagy alacsony cariesrizikó csoport) az egyes korcsoportokban (1. táblázat) [5, 10, 11].

Röntgenfelvétel vizsgálata bemutatja a csontrizikó alapvető jellemzőit és eltéréseit						
Rizikó kategória	Röntgenfelvétel típusa	Speciális paraméter	Közvetlen	Trilukalisziszteknok	Caries rizikó meghatározás	Nyel
magas csontrizikó	hathavonta számpos röntgenfelvétel a poszterior régióban addig, amíg új károsodás nem észlelhető, és az egyenlő mások kockázati profiljában végezni és a megelőző időközönkénti vizsgálatok újratekintése annak érdekében, hogy az eddigi időintervallum keretében a jövőben a vizsgálatok gyakoriságát, génszámát és típusát alakítsák át.	*szociálisan hátrányos helyzetű *magas csontrizikó testvérek esetén *fogászati megfigyelések nem megfelelő kimerítéssel *rendszertelen megjelenés a vizsgálaton *fragszámok, génszámok *alacsony diagnózis arányok	*rossz szemfogból veszélyeztetett *fogonkénti állás *keresztmetszeti *kontrafogófogvesztés hosszitávon	*fogkóros állapotok *fogkő felhalmozódás	*ritka, nem hatékony tisztítás *rossz manuális kontroll *magas S, mátnak és Lactobacillus szám	*nagy a károsítás *ritka, korai csontrizikó, caries vagy fogpótlások az anterior régióban vagy összesen fogpótlások *parafázisok nem történtek *nyugtalan fogszelvények készíthetők *feszültség kivetheti fogpótlásokat
közepes csontrizikó	évente számpos röntgenfelvétel, amíg a rizikó kategóriája nem változik.	*szociálisan hátrányos helyzetű *alacsony csontrizikó testvérek esetén *megfelelő fogászati kimerítéssel *rendszeres megjelenés a vizsgálaton *megfelelő fogszámok *magas fogászati érettség	*rossz szemfogból problémamentes *magas fizikai állóképesség *gyógykezelés normális *hosszitávon jó fogszelvények nem állt fel	*ritka állapotok *fogkő felhalmozódás	*egyszerű, hatékony tisztítás *jó manuális kontroll *normális nyelbelső *magas pulzuskapacitás *alacsony S, mátnak és Lactobacillus szám	*nincs új károsítás *caries ritka csontrizikó nem történt *egyszerű fogászati kimerítéssel *nyugtalan fogszelvények készíthetők *parafázisok történtek *nincs fogszelvények készíthetők
alacsony csontrizikó	számpos röntgenfelvétel a poszterior régióban körülbelül 12-18 havonta egy fogazati eseten, két évente ritkább fogazati eseten; magasabb viszonylatú betegeknek lehetnek megfigyelések, megelőző vizsgálatok, ha konkrét bizonyítékok vannak arra, hogy felhívhatóan alacsony a csontrizikó kockázata	*szociálisan hátrányos helyzetű *alacsony csontrizikó testvérek esetén *megfelelő fogászati kimerítéssel *rendszeres megjelenés a vizsgálaton *megfelelő fogszámok *magas fogászati érettség	*rossz szemfogból problémamentes *magas fizikai állóképesség *gyógykezelés normális *hosszitávon jó fogszelvények nem állt fel	*ritka állapotok *fogkő felhalmozódás	*egyszerű, hatékony tisztítás *jó manuális kontroll *normális nyelbelső *magas pulzuskapacitás *alacsony S, mátnak és Lactobacillus szám	*nincs új károsítás *caries ritka csontrizikó nem történt *egyszerű fogászati kimerítéssel *nyugtalan fogszelvények készíthetők *parafázisok történtek *nincs fogszelvények készíthetők

1. táblázat Caries rizikó meghatározása táblázat [5]

Fontos továbbá szem előtt tartanunk azt a tényt, hogy a páciens idővel egy adott cariesrizikó csoportból kikerülhet és egy másik cariesrizikó csoportba kerülhet be. Ez a kockáztfelmérés központi szerepet játszik abban, hogy eldöntsük, mikor szükséges újabb röntgenfelvételt készíteni [12, 13, 14-16]. Ez az időintervallum rendkívül változó, de minden páciensre nézve személyre szabottnak kell lennie (2. Táblázat) [5].

Ajánlások áttekintése a caries röntgendiagnosztikája során (röntgenfelvétel nem készülhet, amíg az anamnézisérvétel és a klinikai vizsgálat meg nem történt)				
páciens kategória		nem fogatlan egyének		
beutalási rend		gyermek - tejfogazat	fehért	
új beteg	a fogászati elváltozások, a növekedés és a fejlődés értékelése minden új páciens esetén	klinikai vizsgálat után az indikációnak megfelelően származ röntgenfelvétel a poszterior régióról	<p>gyermek - egyes fogazat serdülőkorú</p> <p>páciensspecifikus röntgenfelvételi vizsgálat a klinikai vizsgálat elvégzése után meghatározott indikáció alapján</p> <p>páciensspecifikus röntgenfelvételi vizsgálat, amely poszterior régióról készült származ röntgenfelvételekből és periapikális röntgenfelvételi vizsgálat, ha a páciens generalizált fogászati betegség klinikai bizonyítékát mutatja vagy anamnézisében átfogó fogászati kezelés található; a lemeztaként indokolt lehet panoráma röntgenfelvétel készítése bizonyos esetekben</p>	periapikális röntgenfelvétel(ek) bármilyen nyilvánvaló tünet vagy klinikailag gyanús területről
	visszatérő beteg	<p>magas cariesrizikó</p> <p>közepes cariesrizikó</p> <p>alacsony cariesrizikó</p>	<p>származ röntgenfelvétel a poszterior régióról hathavonta amíg új vagy aktív léziók nem észlelhetők; származ röntgenfelvételeket emé gyakrabban nem lehet végezni, és elengedhetetlenül szükséges a cariesrizikó újratekése annak érdekében, hogy az eddig alkalmazott időintervallum kerüjön-e újra alkalmazásra</p> <p>származ röntgenfelvétel a poszterior régióról évente</p> <p>származ röntgenfelvétel a poszterior régióról két évente; nagyobb visszarendelési időközök lehetnek megfelelőek röntgenvizsgálatra, ha konkrét bizonyíték van arra, hogy folyamatosan alacsony a caries kálkulusának kockázata</p>	<p>N.A.</p> <p>N.A.</p> <p>N.A.</p>

2. táblázat Ajánlások áttekintése a caries röntgendiagnosztikája során [5]

CARIES RÖNTGENDIAGNOSZTIKA 18 ÉVES KOR ALATT

A caries radiológiai diagnózisával foglalkozó, jelenleg elérhető kutatások többsége a gyermekeket érinti [5]. A poszterior régióról készült szárnyas röntgenfelvételek a klinikai vizsgálat lényeges kiegészítő elemei és még az iskoláskor előtt álló gyermekek esetében is megfontolandó [17,18].

A gyermekkori caries diagnosztizálása során, a szakértők véleményének súlya alátámasztja azt a megállapítást, hogy a cariest a lehető leghamarabb kell diagnosztizálni, hogy az időben megkezdett kezeléssel megelőzhető legyen az üregképződés és a pulpa érintettsége, valamint hogy azonosíthatóak legyenek az aktív cariesszel rendelkező, illetve azon páciensek, akik esetében a jövőben nagy valószínűséggel alakulhat ki caries [18]. „GP”

A „rutin” röntgenfelvételek készítése kizárólag az utolsó vizsgálat óta eltelt idő alapján nem támogatható [16,19]. Az egymást követő röntgenfelvételek közötti időintervallumokat újra kell értékelni minden egyes új időszakra vonatkozóan, mivel az egyének idővel be tudnak kerülni adott cariesrizikó csoportba és onnan ki is tudnak kerülni. „GP”

Magas caries rizikó

A szakértői vélemények alapján elmondható, hogy a beteg első alkalommal történő vizsgálata során szárnyas röntgenfelvétel készüljön minden olyan gyermekről, akinél magas a cariesrizikó [5,14,16]. Ezt a szemléletet számos bizonyíték támasztja alá [7,20,21,22-24].

A magas caries rizikójú páciensek esetén megállapították, hogy a carieses lézió proximális zománcra való történő penetrációjához akár három vagy négy évre is szükség lehet [25]. Ugyanakkor nem ismerünk arra vonatkozó adatot, hogy, hogy mennyi idő alatt terjed a carieses lézió a zománc-dentin határtól a pulpáig [26]. Hangsúlyoznunk kell, hogy a beteg cariesrizikóját minden egyes visszarendeléskor újra kell értékelnünk annak érdekében, hogy az előző, eddig alkalmazott időintervallum a röntgenfelvétel készítéséhez ismét indokolt legyen [5].

Ajánlott, hogy a magas caries rizikójú gyermekekről hathavonta szárnyas röntgenfelvétel készüljön a posterior régióról addig, amíg új vagy aktív léziók nem észlelhetők, és az egyén egy másik kockázati kategóriába nem került. * „D”

*A szárnyas röntgenfelvételeket nem lehet ennél gyakrabban elvégezni, és elengedhetetlenül szükséges a caries rizikó újraértékelése annak érdekében, hogy az eddigi időintervallum kerüljön-e újra alkalmazásra.

Közepes caries rizikó

Ajánlott, hogy minden olyan gyermek esetében, amikor a caries kialakulásának kockázata közepes, évente szárnyas röntgenfelvétel készüljön a posterior régióról addig, amíg új vagy aktív léziók nem észlelhetők, és a beteg egy másik kockázati kategóriába nem került. „D”

Alacsony cariesrizikó

A rendelkezésre álló bizonyítékok alapján nem állapítható meg egyértelműen a szárnyas röntgenfelvétel elkészítésének szükségessége ebben a csoportban [5].

A szakértői vélemények alátámasztják azt a nézetet, miszerint az alacsony cariesrizikójú gyermekek tejfogazatáról körülbelül 12-18 havonta ajánlott röntgenfelvételt készíteni, és maradó fogazat esetén körülbelül kétéves időközönként. Nagyobb visszarendelési időközök lehetnek megfelelőek röntgenvizsgálatra, ha konkrét bizonyíték van arra, hogy folyamatosan alacsony a caries kialakulásának kockázata (16, 26). „D”

CARIES RÖNTGENDIAGNOSZTIKA 18 ÉVES KOR FELETT

Viszonylag kevés szerző értékeli a felnőttek esetében kialakuló carieses lézióról készült röntgenfelvételek diagnosztikus hasznának evidenciáját és viszonylag kevés bizonyíték áll rendelkezésre, ami a gyökércaries radiológiai beutalási rendjét illeti. [5].

Magas cariesrizikó

Ajánlott, hogy a magas caries rizikójú felnőttekről hathavonta szárnyas röntgenfelvétel készüljön a posterior régióról addig, amíg új vagy aktív léziók nem észlelhetők, és az egyén egy másik kockázati kategóriába nem került. * „GP”

* A szárnyas röntgenfelvételeket nem lehet ennél gyakrabban elvégezni, és elengedhetetlenül szükséges a caries rizikó újraértékelése annak érdekében, hogy az eddigi időintervallum kerüljön-e újra alkalmazásra. Fontos szem előtt tartani, hogy a zománcban és a dentinben a caries progressiójának mértéke eltérő lesz, és hogy a felnőtteknél a progresszió lassabb lehet, mint a gyermekek esetében.

Közepes cariesrizikó

Ajánlott, hogy minden közepes caries rizikójú felnőtt esetében évente szárnyas röntgenfelvétel készüljön a posterior régióról addig, amíg új vagy aktív léziók nem észlelhetők, és a beteg egy másik kockázati kategóriába nem került. „GP”

Alacsony cariesrizikó

Ajánlott, hogy minden alacsony caries rizikójú felnőtt esetében kétévente szárnyas röntgenfelvétel készüljön a posterior régióról. Nagyobb visszarendelési időközök alkalmazhatók röntgenvizsgálatra, ha konkrét bizonyíték van arra, hogy folyamatosan alacsony a caries kialakulásának kockázata. „GP”

CBCT szerepe a caries diagnosztikában

Habár a CBCT modalitás számos előnye miatt széles körben használatos a mindennapi klinikai diagnosztika során, a caries diagnosztizálása során a CBCT felvétel készítése jelenleg nem támogatott [27]. A CBCT legfőbb előnye az intraorális röntgenfelvételi technikákhoz képest, hogy a kiértékelés a tér három síkjában történhet. Ugyanakkor a CBCT berendezések egyik hátránya a képminőséget jelentősen befolyásoló és a felvételek kiértékelését zavaró műtermékek jelenléte. Amennyiben a leképezett térfogatban nagy rendszámú anyag található, mint például fémet tartalmazó fogpótlás, akkor a felvételen nagy valószínűséggel sötét, üres terület vagy sugaras csíkozódás jön létre, amely a caries radiológiai képére emlékeztethet vagy épp meglévő carieses léziót fedhet el.

A CBCT modalitás nem alkalmazható rutinszerűen a caries diagnosztizálása során. „GP”

EGYÉB JAVASLATOK

Az alábbi táblázatokban a caries radiológiai diagnosztikáját tárgyaló publikációkban található további javaslatokat tüntetünk fel (3. 4. és 5. táblázat)

3. táblázat Állapotfelmérő vizsgálatok és javasolt időintervallumok a European Academy of Paediatric Dentistry (EAPD) irányelvek alapján [11]

Páciens kora az állapotfelmérő szárnyas röntgenfelvétel elkészítésekor	Időintervallum a szárnyas röntgenfelvételek elkészítése között	
	alacsony caries rizikó	magas caries rizikó
5 éves	3 évente	1 évente
8-9 éves	3-4 évente	1 évente
12-16 éves	2 évente	1 évente
16 éves	3 évente	1 évente

4. táblázat Javasolt szárnyas röntgenfelvételi vizsgálat időintervallumok a New Castle Dental Hospital beutalási rendje alapján [10]

Caries rizikó csoport	Időintervallum a szárnyas röntgenfelvételek elkészítése között
magas	6 havonta
közepes	12 havonta
alacsony (tejfogazat)	12-18 havonta
alacsony (maradó fogazat)	több, mint 24 havonta

5. táblázat Javasolt szárnyas röntgenfelvételi vizsgálat időintervallumok a Scottish Dental Clinical Effectiveness Programme (SDCEP) irányelvek alapján [28]

Caries rizikó csoport	Időintervallum a szárnyas röntgenfelvételek elkészítése között
gyermekek, akiknél a caries kialakulásának rizikója megnövekedett	6 havonta
minden más gyermek esetében, tejfogazat	12 havonta
minden más gyermek esetében, maradó fogazat	12-18 havonta
Ha tényleges ok van arra, hogy ne készüljön röntgenfelvétel a fentiek alapján, pl. szabályos fogív, ahol klinikailag megfelelően vizsgálhatók a kontaktpontok a posterior régióban is, és a szájban semmilyen más szuvasodás nem látható, akkor biztosítani szükséges ennek a ténynek a feljegyzését a beteg dokumentációjában.	

Irodalom:

1. Stephen KW, Russell JI, Creanor SL, Burchell CK. Comparison of fibre optic transillumination with clinical and radiographic caries diagnosis. Community Dent Oral Epidemiol 1987;15:90–4.
2. Creanor SL, Russell JI, Strang DM, Stephen KW, Burchell CK. The prevalence of clinically undetected occlusal dentine caries in Scottish adolescents. Br Dent J 1990; 169:126–9.
3. Ketley C, Holt R. Visual and radiographic diagnosis of occlusal caries in first permanent molars and in second primary molars. Br Dent J 1993;174:64–70.

4. Wenzel A, Larsen MJ, Fejerskov O. Detection of occlusal caries without cavitation by visual inspection, film radiographs, xeroradiographs, and digitized radiographs. *Caries Res* 1991;25:365–71.
5. Faculty of General Dental Practitioners (UK). Selection criteria for dental radiography. 3rd ed. London: Faculty of General Dental Practitioners (UK); 2013.
6. Levin L, Coval M, Geiger SB. Cross-sectional radiographic survey of amalgam and resin-based composite posterior restorations. *Quintessence Int* 2007;38(6):511–4.
7. Twetman S, Fontana M. Patient caries risk assessment. In Pitts NB. Detection, assessment, diagnosis and monitoring of caries. Basel: Karger; 2009; 91-101
8. Schutte AG, Pitts NB, Huysmans MC, Splieth C, Buchalla W. European core curriculum in cariology for undergraduate dental students. *Eur J Dent Educ* 2011;15(suppl.):9-17.
9. Ismail AL et al. Caries management pathways preserve dental tissues and promote oral health. *Community Dent Oral Epidemiol* 2013;41:12–40.
10. Heath N. Imaging Referral Criteria for Newcastle Dental Hospital 2018; http://www.newcastle-hospitals.org.uk/downloads/Dental/Imaging_Referral_Criteria_for_Newcastle_Dental_Hospital_2.1_17_10_2018.pdf
11. Espelid I, Mejare I, Weerheijm K. EAPD guidelines for use of radiographs in children. *Eur J Paediatr Dent* 2003;4(1):40–8.
12. Hanlon PM. Radiographic considerations in pedodontics. *J Pedodont* 1985;9:285–301.
13. Pitts NB. The use of bitewing radiographs in the management of dental caries: scientific and practical considerations. *Dentomaxillofac Radiol* 1996;25:5–16.
14. Pitts NB. The bitewing examination as a preventive aid to the control of approximal caries. *Clin Prev Dent* 1984;6:12–5.
15. Howard HE. Rethinking pedodontic radiology. *J Dent Child* 1981;48:192–7.
16. Nowak AJ, Miller JW. High yield pedodontic radiology. *Gen Dent* 1985;33:45–7.
17. Mejare I, Kidd EAM. Radiography for caries diagnosis. In Fejerskov O, Kidd E. Dental caries: The disease and its clinical management. 2nd edition. Munksgaard: Blackwell; 2008. p69–88.
18. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Prevention and management of dental decay in the pre-school child. SIGN Guideline 83. Edinburgh: SIGN; 2005. Available at: www.sign.ac.uk/pdf/sign83.
19. Pitts NB. Score system for monitoring the behaviour of radiologically diagnosed approximal carious lesions. *Community Dent Oral Epidemiol* 1985;13:268–72.
20. Stephens RG, Kogon SL, Wainright RJ, Reid JA. Information yield from routine bitewing radiographs for young adults. *Can Dent Assoc* 1981;47:247–52.

21. [R] Wenzel A, Pitts NB, Verdonschot EH, Kalsbeek H. Developments in radiographic caries diagnosis. *J Dent* 1993;21:131–40.
22. de Araujo FB, Rosito DB, Toigo E, dos Santos CK. Diagnosis of approximal caries: Radiographic versus clinical examination using tooth separation. *Am J Dent* 1992;5:245–8.
23. Nyttun RB, Raadal M, Espelid I. Diagnosis of dentin involvement in occlusal caries based on visual and radiographic examination of the teeth. *Scand J Dent Res* 1992;100:144–8.
24. Lussi A. Impact of including or excluding cavitated lesions when evaluating methods for the diagnosis of occlusal caries. *Caries Res* 1996;30:389-93.
25. Lervik T, Haugejorden O, Aas C. Progression of posterior approximal carious lesions in Norwegian teenagers from 1982 to 1986. *Acta Odontol Scand* 1990;48:223–7.
26. Elderton RJ. Assessment and clinical management of early caries in young adults: Invasive versus noninvasive methods. *Br Dent J* 1985; 158:440–4.
27. European Commission. Radiation Protection 172. Cone beam CT for dental and maxillofacial radiology: evidence based guidelines. Luxembourg: European Commission; 2012; http://www.sedentexct.eu/files/radiation_protection_172.pdf
28. Scottish Dental Clinical Effectiveness Programme: Prevention and Management of Dental Caries in Children. 2010; http://www.sdcep.org.uk/wp-content/uploads/2013/03/SDCEP_PM_Dental_Caries_Full_Guidance1.pdf

VI.3.4. Endodontiai képalkotás

Diagnózis felállítása

Gyökérkezelés megkezdése előtt legalább egy jó minőségű periapikális felvételt szükséges készíteni a diagnózis felállítása érdekében, illetve egy másik irányból is, ha az egyirányú felvétel nem ad elegendő információt [1]. „B”

Gyökérkezelés tervezése

Nem sebészi gyökérkezelés előtt készült röntgenfelvételen a következőket kell vizsgálni:

- A pulpakamra alakja és kiterjedése egészen a gyökércsatorna koronális szakaszáig. A terciér dentin, a pulpakövek és a gyökércsatornák beszűkülését kell vizsgálni.
- A gyökerek számát.
- A fog körülbelüli hosszát, a korona/gyökér arányát megbecsülni.
- A gyökér alakját, a görbületet és annak lefutását. Az apikálisan görbült csatorna ellátása nehezebb feladat, mint a gyökér koronális vagy középső szakaszán lévő görbületet.
- A görbület mértékét.
- Az anatómiai képletek közelségét (arcüreg, canalis mandibulae, foramen mentale).
- A csontos alveolus mennyiségét.
- Meglévő periapikális elváltozás alakját, méretét és helyzetét.
- Esetleges korábbi gyökérkezelés minőségét, csapok meglétét, koronai tömések minőségét, szélizárását.

Ha nem elegendő a fentiek vizsgálatára egyirányú felvétel, akkor egy másik irányból (mesio-excentrikus, vagy disto-excentrikus, illetve a járomcsont levetítése miatt vertikális síkban 10-20 fokban csökkentett) kiegészítő felvételt ajánlott készíteni.

Sebészi beavatkozással kiegészített gyökérkezelés esetén, ahol már az ortográfiás gyökértömés elkészült, vizsgálni kell:

- A klinikai korona nagyságát.
- Az anatómiai képletek közelségét.
- Gyökérfraktúra meglétét.
- Perforáció meglétét.
- Oldalsó felritkulással kapcsolatos járulékos csatornákat.
- A túltömést.
- A periapikális elváltozás méretét.

Gyökérkezelés közben

Az apex lokátor megbízhatósága ellenére is legalább egy jó minőségű periapikális röntgenfelvételt ajánlott készíteni a munkahossz pontos meghatározása érdekében. „C”

Kiegészítő röntgenfelvételt lehet kérni, amennyiben a csatorna megmunkálás közben módosul a munkahossz, és ezt pontosítani szeretnénk [2]. De a mester poén behelyezése esetén is segít a röntgenfelvétel annak illeszkedését meghatározni. Melegített guttapercha gyökértömés esetén

az apikális szakasz tömését követően szükséges még a csatorna teljes zárása előtt röntgenfelvételt készíteni.

Bármilyen esetben, amikor megmunkálás közben bizonytalanná válik az apikális szűkület épsége, a kúposág egyenletessége, gyökértömés közben is javasolt röntgenfelvételt készíteni a meglévő gyökértömés illeszkedéséről, mielőtt a gyökértömést komplettálnánk. „C”

Sebészi beavatkozás közben végzett gyökértömés esetén, még a sutura behelyezése előtt érdemes a behelyezett gyökértömés minőségéről, a csatornán túl tolt törmelék, vagy tömőanyag maradványokról röntgenfelvételt készíteni.

A gyökérkezelés követése

- Gyökértömést követően rögtön javasolt röntgenfelvételt készíteni. Többgyökerű fogak esetén akár kétirányú felvételt is lehet készíteni. Ezek a felvételek segítenek meghatározni:
- A síkbeli nézetben a gyökértömés minőségét, a hossz és falállóság vonatkozásában.
- Kiinduló felvételnként szolgál a későbbi felvételek összehasonlításához.
- Láthatóvá válnak a preparációs hibák.
- Segítségül szolgál a korona helyreállítás módját eldönteni, nevezetesen csapos vagy egyéb megoldást lehet készíteni.

Legalább egy posztoperatív röntgenfelvételt szükséges készíteni a gyökértömés minőségének meghatározásához, illetve a későbbi gyógyulási vagy éppen patológiás folyamatok megítéléséhez. „C”

A gyökérkezelés sikerességének megállapításához a periapikális elváltozás gyógyulásának megítélése megbízhatósága kérdéses a követéses vizsgálattal. Önmagában a radiológiai vizsgálat nem elegendő, mindig ki kell egészíteni alapos klinikai vizsgálattal. A radiológiai követéses vizsgálat során a periapikális elváltozás méretének csökkenését vesszük alapul, habár a periapikális röntgen szenzitivitása gyenge ebben az esetben [3]. A követéses röntgen vizsgálat időpontjának meghatározásában nincs egységes szemlélet, mert ugyan az Európai Endodontiai Társaság irányelve négy éves követési időt javasol [4], de ha egy év elteltével nincs változás, akkor további kezelést javasolnak [5]. Visszatérő, vagy tartósan fennálló tünetek esetén 12 hónap eltelte előtt ajánlott a röntgenvizsgálat.

Követéses röntgenfelvételt a gyökértömés után egy évvel javasolt készíteni [6]. „B”

A PAI rendszer megbízhatósága kérdéses, mivel azt a felső frontfogakra dolgozták ki és nem megbízható az egyéb fogakra [7].

Egyéb endodontiai kezelések

A vitális pulpa kezelések

A szelektív kariesz eltávolítás, a maradó fogakon elvégzendő pulpasapkázás és pulpotómia eseteiben javasolt kikérni endodontus tanácsát a választandó képalkotást illetően.

Pulpasapkázás és pulpotómia, különösen fejlődő gyökerű fogak esetén elfogadott a pulpa életbentartásának céljából. A kezelés megtervezése és a kiindulási állapot rögzítése céljából kiindulási röntgenfelvételt szükséges készíteni. Ha a keményszöveti híd kialakult és a gyökércsúcs záródott, akkor azt a röntgenkép igazolja. Amennyiben klinikai tünetek jelentkeznek, akkor egy új felvételt kell készíteni a tervezés módosítása érdekében.

Kiindulási röntgenfelvétel kötelező az élő pulpájú fogak kezelési tervének meghatározásához. „C”

Fogak sérülései

A legkisebb sérülés esetén is kötelező röntgenfelvételt készíteni annak érdekében, hogy a kiindulási állapot rögzítve legyen. A sérülés típusától függően több, eltérő irányú intraorális felvétel is szükséges lehet. Luxáció esetén elülső ráharapásos felvétel is segítségül szolgálhat. Néhány esetben kistérfogatú CBCT nyújt megfelelő információt a luxációról és a kortikális csont érintettségéről.

Kiindulási röntgenfelvétel elengedhetetlen az enyhe fogtraumas esetek kezeléséhez. Követéses felvételt 6 hónap után először, majd évente készíteni mindaddig, amíg a gyökérfejlődés befejeződik. Ha a kezelőorvos státuszfelvételt kér, annak követésére nincs megalapozott állásfoglalás, hogy milyen gyakorisággal tegye [8]. „C”

A CBCT endodontiai alkalmazásáról

A periapikális elváltozások diagnosztikájában a CBCT nem alkalmazható rutinszerűen [9]. „GP”

Kistérfogatú, nagy felbontású CBCT felvételt abban az esetben indokolt készíteni a periapikális elváltozások válogatott eseteiben, ha a konvencionális képalkotó negatív eredményt ad, viszont a tünetek és panaszok ennek az ellenkezőjét sejtetik. „GP”

Ha egy fog leképezésre kerül a CBCT felvételen, akkor annak periapikális állapotáról nyilatkozni kell a fogorvosnak. „GP”

A gyökércsatornák anatómiai viszonyainak meghatározására előírás szerűen nem alkalmazandó a CBCT. „GP”

Leginkább több gyökerű, szokatlan lefutású gyökércsatorna rendszerek képi megjelenítésére akkor javasolt kistérfogatú, nagy felbontású CBCT felvételt készíteni, amikor a konvencionális intraorális felvétel nem egyértelmű, vagy a kezelés számára nem nyújt elég információt [10,11]. „GP”

Ezek esetei:

- komplex gyökércsatorna anatómiával bíró fogak gyökérkezelése, újratezelése (dens in dente, Oehlers II és IV osztály, vagy egyéb komplex gyökércsatorna formák)
- A nem fogeredetű elváltozások megerősítése
- A diagnózis során ellentmondásos tünetek és jelek megléte
- Komplex dento-alveoláris sérülés
- Endodontiai kezelés komplikációi (pl. perforáció) felismerésére

Az endodontiai sebészet jól meghatározott eseteiben, amikor pl. a környező anatómiai képletek károsodásával kell számolni, akkor kistérfogatú, nagy felbontású CBCT felvétel kérhető [12]. „GP”

Gyökér külső és belső reszorpciós eseteinek gyanújakor, amikor a 3D képalkotás szolgáltatott információ befolyásolja a fog kezelését vagy prognózisát, akkor kistérfogatú, nagy felbontású CBCT rendelhető [9,13]. „D”

Atípusos fogbél anatómiai esetekben, pulpa-parodontális szövetek kombinált károsodása esetén, reszorpció és minden olyan esetben, amikor a gyökérkezelést valamilyen tényező egyidejű fennállása nehezíti, akkor kistérfogatú, nagy felbontású CBCT rendelhető. „C”

A CBCT jelenleg kisebb felbontású, mint a periapikális felvétel, a gyökértömő anyag okozta műtermékek miatt nem megbízható képalkotó a gyökértömések sikerességének eldöntésében [14].

A periapikális röntgenhez képest nem nyújt jelentős többlet információt a preoperatív CBCT az egy éves követéses vizsgálatban [15].

Azonban célszerűnek látszik CBCT felvételt készíteni, ha a gyökértömést követően a klinikai tünetek indokolják, illetve, ha a komplikált esetek nem gyógyulnak és fogeltávolítás vagy további endodonciai kezelés között kell döntenünk [16].

Kistérfogatú, nagy felbontású CBCT felvételt indokolt készíteni fogsérülés (feltételezett gyökértörés) esetén, mivel az intraorális felvételek nem adnak megfelelő információt a kezelési terv felállításához [17,18]. „B”

Amikor a CBCT nyújtotta képi információ nem egyértelmű, akkor minden kérdéses esetben szükséges DMF radiológus segítségét kérni.

Irodalomjegyzék

1. Patel S. New dimensions in endodontic imaging: part 2. Cone beam computed tomography. *Int Endod J*. 2009;42:463–75.
2. Kang J-A, Kim SK. Accuracies of seven different apex locators under various conditions. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;106:e57–e62.
3. Paula-Silva FWG, Wu M-K, Leonardo MR, da Silva LAB, Wesselink PR. Accuracy of periapical radiography and cone beam computed tomography in diagnosing apical periodontitis using histopathological findings as a gold standard. *J Endod* 2009;35:1009-12.
4. Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. *Int Endod J* 2006;39:921–30.
5. Wu M-K, Wesselink PR. Timeliness and effectiveness in the surgical management of persistent posttreatment periapical pathosis. *Endodontic Topics* 2005;11:25–31.
6. Orstavik D. Time-course and risk analyses of the development and healing of chronic apical periodontitis in man. *Int Endod J* 1996;29:150–5.
7. Wu M-K, Shemesh H, Wesselink PR. Limitations of previously published systematic reviews evaluating the outcome of endodontic treatment. *Int Endod J* 2009;42:656–66.
8. American Association of Endodontists. Endodontic radiology: An online study guide *J Endod* 2008;34(5 suppl):e117–e119.
9. Cotton TP, Geisler TM, Holden DT, Schwartz SA, Schindler WG. Endodontic applications of cone-beam volumetric tomography. *J Endod* 2007; 33: 1121-32.
10. John V. Non-surgical management of infected type III dens invaginatus with vital surrounding pulp using contemporary endodontic techniques. *Aust Endod J* 2008; 34: 4-11.
11. Siraci E, Cem Gungor H, Taner B, Cehreli ZC. Buccal and palatal talon cusps with pulp extensions on a supernumerary primary tooth. *Dentomaxillofac Radiol* 2006; 35: 469-72.
12. Rigolone M, Pasqualini D, Bianchi L, Berutti E, Bianchi SD. Vestibular surgical access to the palatine root of the superior first molar: “low dose cone-beam” CT analysis of the pathway and its anatomic variations. *J Endod* 2003; 29: 773-5.
13. Walter, C, Krastl G, Izquierdo A, Hecker H, Weiger R. Replantation of three avulsed permanent incisors with complicated crown fractures. *Int Endod J* 2008; 41: 356-64.
14. Soğur E, Baksi BG, Gröndahl H-G. Imaging of root canal fillings: a comparison of subjective image quality between limited cone-beam CT, storage phosphor and film radiography. *Int Endod J* 2007; 40: 179-85.
15. Kurt SN, Üstün Y, Erdogan Ö, Evlice B, Yoldas O, Öztunc H. Outcomes of periradicular surgery of maxillary first molars using a vestibular approach: a prospective, clinical study with one year of follow-up. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 2014;72:1049–61.
16. Al-Salehi SK, Horner K. Impact of cone beam computed tomography (CBCT) on diagnostic thinking in endodontics of posterior teeth: a before-after study. *J Dentistry* 2016;53:57–63.
17. Wenzel A, Haiter-Neto F, Frydenberg M, Kirkevang LL. Variable-resolution cone-beam computerized tomography with enhancement filtration compared with intraoral

- photostimulable phosphor radiography in detection of transverse root fractures in an in vitro model. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2009;108: 939-45.
18. Hassan B, Metska ME, Ozok AR, van der Stelt P, Wesselink PR.. Comparison of five cone beam computed tomography systems for the detection of vertical root fractures *J Endod* 2010; 36:126-9.

VI.3.5. Marginális parodontium vizsgálata

Parodontológiai célból minden páciensnél, akinél a BPE érték 3 vagy 4, tanácsos panoráma röntgenfelvétel készítése. Továbbá azon szextánsokban, melyekben intraossealis csontdefektus, vagy furkáció lézió látható, javasolt intraoralis röntgenfelvételek készítése is. A fenti felvételek készítése kiinduláskor, 6 hónappal a sebészi terápia befejezését követően, valamint a fenntartó kezelés során éves rendszerességgel javasolt.

A teljes fogazatra kiterjedő parodontális intraorális röntgenstátusz javasolt. A felvételek elkészítéséhez párhuzamos technika ajánlott.

A parodontális elváltozások diagnosztikájában akár csak a fog támasztószöveiteinek leképezésében a CBCT nem alkalmazható rutinszerűen [1]. „GP”

Válogatott esetekben, amikor a csontpusztulás kiterjedését és furkáció érintettségét más képalkotóval nem lehet meghatározni, és a CBCT szükséges ezek meghatározásához, akkor kistérfogató és nagyfelbontású felvétel készíthető [2,3]. „C”

Minden olyan esetben, amikor a CBCT felvételen egy fog leképezésre kerül, akkor a marginális csont szintjéről és az esetleges elváltozásról is nyilatkozni kell a leletben. „GP”

Irodalom:

1. Misch KA, Yi ES, Sarment DP. Accuracy of cone beam computed tomography for periodontal defect measurements. J Periodontol 2006; 77: 1261-6.
2. Noujeim M, Prihoda TJ, Langlais R, Nummikoski P. Evaluation of high-resolution cone beam computed tomography in the detection of simulated inter-radicular bone lesions. Dentomaxillofac Radiol 2009; 38: 156-62.
3. Walter C, Weiger R, Zitzmann NU. Accuracy of three-dimensional imaging in assessing maxillary molar furcation involvement. J Clin Periodontol 2010; 37: 436–41.

VI.3.6. Implantációs fogpótlások készítéséhez kapcsolódó radiológiai vizsgálatok

Az irodalmi adatokat elemezve nem egységes az egyes klinikai szituációkhoz rendelendő felvételek típusa és még kevesebb az információ a nyomonkövetéses időszakról.

Az implantációs fogpótlások tervezéses fázisában kulcs szerepe van a radiológiai vizsgálatnak.

A periapicalis és a panoráma röntgenfelvételek jó kétdimenziós információt adnak, de az operatőrnek mindig számolni kell a nagyítással vagy torzítással, illetve a páciensek hibás pozicionálásból adódó eltérésekkel. A komplex és kérdése anatómiai szituációk pontos feltérképezésére a keresztmetszeti felvételek jól használhatók, De a felhasználónak mindig szem előtt kell tartani a pácienszt érő dózis nagyságát és ha szükséges, akkor is elsősorban CBCT-t vagy MRI-t kell választani CT helyett. Minden esetben vizsgálni kell a pácienszt érő sugárdózis nagyságát. A nyomonkövetéses vizsgálatokra ajánlott protokollok elsősorban az egyes szerzők szubjektív döntésén alapulnak. A pótlás elkészültekor és 12 hónappal később készített felvétel jó kiindulási alap lehet az átrendeződésből, funkcióból vagy gyulladás miatt kialakuló csontszint változás vizsgálatára és értékelésére. Egy, három vagy öt évig tartó nyomonkövetéses vizsgálat ajánlott a csont szintjének vizsgálatára, vagy progresszív lebontódás folyamatos monitorozására. Általában az alapos kliniai vizsgálat megfelelő az implantátum állapotának pontos feltérképezéséhez, de eltérésre utaló jelek, mint például megnövekedett szondázási mélység, vérzés, gyulladásos váladék ürülése vagy mobilitás, mindenképpen szükségessé teszi röntgenfelvétel készítését is.

Implantációs pótlás készítéséhez ajánlott kétdimenziós röntgenfelvételek:

	Intraoralis röntgenfelvétel	Panoráma röntgenfelvétel
Maxilla		
Egy fog	X	
Állcsont megtartott fogakkal	X	X
Foghiány	X (egy oldali)	X
Mandibula		
Egy fog	X	
Állcsont megtartott fogakkal	X	X
Foghiány	X (egy oldali)	X

Az implantációs pótlások készítése során választott röntgenfelvétel típusa függ az kezelőorvos rutinjától is. Kisebb rutinnal rendelkező orvosok gyakran információ gazdagabbnak ítélik meg a háromdimenziós felvételt, míg nagyobb tapasztalattal rendelkező kollégáik hasonló mennyiségű információ birtokába jutnak a kétdimenziós felvételek értékelésével is. Minden felvétel esetén azonban a pácienszt érő dózist kell mindig szem előtt tartani.

Az implantációs pótlások készítése során alkalmazható radiológiai vizsgálómódszerek áttekintése

Periapicalis felvételek

Általános alkalmazott módszer a tervezés és a nyomon követés szakaszában. Használható maradék fogak és a fogatlan terület vizsgálatára. Alkalmos ezen kívül a csont magasságának mérésére, és különösen ott, ahol nagyon keskeny a hely vagy a gyökerek egymás felé dőlésére számítani lehet. Ugyancsak alkalmas műtét közben vizsgálatra vagy nyomon követésre, monitorozásra.

Párhuzamos technika javasolt szenzortartó eszköz használatával, minimalizálva ezzel a felvétel geometriájából adódó nagyítást és torzítást. Különösen azokban az esetekben fontos ez, ahol a távolságmérés is szerepet kap. A digitális szenzorok mérete néha megnehezíti a párhuzamos technika kivitelezését.

Ráharapásos felvételek

Maxilla esetén nincs indikációja, mandibula esetén ritkán választható felvételi mód. A mandibula bucco-lingualis kiterjedéséről adhat információt, de a periapicalis felvételhez hasonlóan nagyításra és torzításra lehet számítani.

Panoráma felvételek

A panoráma röntgenfelvétel jól alkalmazható az állcsontok vertikális dimenzióinak megítélésére és egyes anatómiai struktúrák vizsgálatára. Ilyen pl. a canalis mandibulae és a foramen mentale. OP felvétel elsősorban a molaris területre beültetendő implantátumok esetén lehet hasznos, segítségével jól megítélhető a biztonságos 2, vagy inkább 4 mm biztonsági távolság ha a csont vastagságát klinikailag megfelelőnek ítéljük.

Soha nem szabad elfelejtenünk, hogy az OP felvétel nagyít és torzít. Ráadásul az alkalmazott eszköz függvényében, ez a felvétel egyes területein eltérő mértékű lehet. Ezért ajánlott referencia markereket elhelyezni lehetőség szerint az implantálandó területhez közel. Kezdeti vizsgálatokra fogatlan pácienseknél a felvétel során el nem távolított akrilát fogsor is jó támpontot adhat.

Teleröntgen felvétel

Esetleg az alsó és felső állcsont front területeinél, a median-sagittalis síkhoz közel eső területeknél lehet hasznos, mert segítségével ez csont terület átmetszetben vizsgálható. Az egymásra vetülés miatt a többi terület esetén elhanyagolható a jelentősége.

Hagyományos keresztmetszeti felvételek

Ezek a készülékek az állcsontok egyes területeiről készítene keresztmetszeti felvételeket. Két fő típusa létezik ezeknek az eszközöknek. Az egyik a panoráma készülékek működési elvén alapul Eredményként egy ugyanolyan nagyított és torzított keresztmetszeti képet kapunk. Több terület feltérképezése esetén már a megnövekedett sugárdózissal is számolni kell.

CT

A computer tomográfia egy jó eszköz a klinikus kezében, hogy a mandibuláról és/vagy a maxilláról különböző síkú rekonstrukciókat készítsen egyetlen felvétel segítségével. A felvétel során kapott adatokból a számítógép minden irányban képes keresztmetszeti felvételeket reprodukálni. Ezt kifejezetten fogászati, illetve implantációs tervezésre fejlesztett alkalmazások is segítik. A felvételen az egyes képletek valós méretűek és a csont denzitása is jól megítélhető (HU, Hounsfield Unit). Azt is szem előtt kell tartani, hogy a canalis mandibulae lefutása nem mindig ítéltető meg CT felvételeken. A magas sugárdózis miatt ismételt vizsgálatok végzésére, nyomkövetésre nem alkalmazható. Különböző fém restaurációk (amalgám tömés, korona, stb.) jelentős mennyiségű műtermék keletkezését eredményezhetik, amik nagyban megnehezíthetik egyes területek értékelését. A páciens felvétel közben elmozdulása is jelentősen növelheti a műtermékképződést.

Implantációs pótlások készítéséhez ajánlott keresztmetszeti felvételek:

	CBCT kis látómezővel	CBCT teljes látómezővel	CT
Maxilla - egy fog			
a, canalis incisivus	X		
b, sinus maxillaris alakja	X		
c, A fogatlan gerinc alakja, ha klinikailag kérdéses	X		
Maxilla - meglévő fogakkal			
a, sinus maxillaris alakja	X ha kis területre vagyunk kíváncsiak	X ha több területre vagyunk kíváncsiak	X ha több területre vagyunk kíváncsiak és CBCT nem elérhető
b, A fogatlan gerinc alakja, ha klinikailag kérdéses	X ha kis területre vagyunk kíváncsiak	X ha több területre vagyunk kíváncsiak	X ha több területre vagyunk kíváncsiak és CBCT nem elérhető
Maxilla - fogatlan			

a, sinus maxillaris alakja		X	X ha több területre vagyunk kíváncsiak és CBCT nem elérhető
b, A fogatlan gerinc alakja, ha klinikailag kérdéses		X	X ha több területre vagyunk kíváncsiak és CBCT nem elérhető
Mandibula - egy fog			
a, a canalis mandibulae és/vagy a foramen mentale helyzete, ha az klinikailag kétséges	X		
b, A fogatlan gerinc alakja, ha klinikailag kérdéses	X		
Mandibula - meglévő fogakkal			
a, a canalis mandibulae és/vagy a foramen mentale helyzete, ha az klinikailag kétséges	X ha kis területre vagyunk kíváncsiak	X ha több területre vagyunk kíváncsiak	X ha több területre vagyunk kíváncsiak és CBCT nem elérhető
b, A fogatlan gerinc alakja, ha klinikailag kérdéses	X ha kis területre vagyunk kíváncsiak	X ha több területre vagyunk kíváncsiak	X ha több területre vagyunk kíváncsiak és CBCT nem elérhető
Mandibula - fogatlan			
a, jelentős mértékű csontlebontódás		X	X ha több területre vagyunk kíváncsiak és CBCT nem elérhető
b, A fogatlan gerinc alakja, ha klinikailag kérdéses		X	X ha több területre vagyunk kíváncsiak és CBCT nem elérhető
c, a canalis mandibulae helyzete, ha az klinikailag kétséges és molaris területre kerül implantátum		X	X ha több területre vagyunk kíváncsiak és CBCT nem elérhető

CBCT

A CBCT készülékek rohamosan terjednek, aminek oka elsősorban az alacsony ára, alacsony sugárterhelése és a hagyományos CT-vel összehasonlítható képminősége. A CBCT működési elvéből adódóan a CT-nél alacsonyabb sugárdózist generál, az OP-nak 2-3 szorosát. A készülékek felvétel erősítővel vagy síkpanel detektorral szereltek és a kapott felvétel különböző formátumokban is elérhető. A CBCT készüléket a FOV alapján osztályozhatjuk. A limitált FOV-val rendelkező készülékek általában valamelyik állcsont egy adott szegmentjét képesek feltérképezni. A teljes FOV-val rendelkezőknél ábrázolódik mindkét állcsont teljes egészében. A limitált FOV-val rendelkező készülékek esetén, ha több területre is kíváncsiak vagyunk, megfontolandó az alkalmazása, mivel a több felvétel lényegesen magasabb sugárdózist eredményez. Mivel a teljes FOV-val rendelkező készülékeken az állcsontok mellett nagyon sok különböző anatómiai terület is ábrázolódik, elemzésük mindenképpen megfelelően képzett szakembert igényel. A CBCT felvételeken a mérési pontosság nagyon jó, míg egyéb vizsgálatok, mint pl. denzitásmérés, kevésbé megbízható.

MRI

Az MRI is rétegfelvételi eljárás, ami nem röntgensugárral dolgozik, de a fogászati implantológiában nem is terjedt el. Keresztmetszeti felvételek tetszőleges síkban készíthetők és az egyes struktúrák nagy pontossággal ábrázolódnak. A hagyományos tömőanyagok azonban műtermék képződését eredményezhetik, míg a ferromágneses anyagok jelentős mértékű torzuláshoz vezetnek.

Irodalomjegyzék:

1. Frederiksen NL. Diagnostic imaging in dental implantology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Endod* 1995;80:540–54.
2. Gray CF, Redpath TW, Smith FW, Staff RT. Advanced imaging: magnetic resonance imaging in implant dentistry. *Clin Oral Implants Res* 2003;14:18–27.
3. Albrektsson T, Zarb GA, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria for success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986;1:11–25.
4. Harris D et al. EAO guidelines for the use of diagnostic imaging in implant dentistry. A consensus workshop organized by the European Association for Osseointegration in Trinity College Dublin. *Clin Oral Implants Res* 2002;13:566–70.
5. Harris D et al. EAO guidelines for the use of diagnostic imaging in implant dentistry 2011. A consensus workshop organized by the European Association for Osseointegration at the Medical University of Warsaw. *Clin Oral Implants Res* 2012;23:1243-53.
6. Horner K, Islam M, Flygare L, Tsiklakis K, Whaites E. Basic principles for use of dental cone beam computed tomography: consensus guidelines of the European Academy of Dental and Maxillofacial Radiology. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2009;38: 187–95.
7. [R] European Commission. Radiation Protection 172. Cone beam CT for dental and maxillofacial radiology: evidence based guidelines. Luxembourg: European Commission; 2012. Available at: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/_les/documents/172.pdf (https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/_les/documents/172.pdf).
8. Lekholm U, Zarb GA. Patient selection and preparation. In: Branemark P-I, Zarb G, Albrektsson T, editors. *Tissue integrated prostheses. osseointegration in clinical dentistry*. Berlin: Quintessence; 1985.

9. Palmer RM, Howe LC, Palmer PJ. A clinical guide to implants in dentistry, 2nd ed. London: British Dental Association; 2008.
10. Gratt BM, Shetty V. Implant radiology. In: Goaz PW, White SC, editors. *Oral Radiology. Principles and Interpretation*. St Louis: Mosby; 1994.
11. Whaites E. *Essentials of dental radiography and radiology*, 4th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2007.
12. Guerrero ME, Jacobs R, Loubele M, Schutyser F, Suetens P, van Steenberghe D. State of the art on cone beam CT imaging for preoperative planning of implant placement. *Clin Oral Investig* 2006;10:1–7.
13. Sherrard JF, Roussouw PE, Benson BW, Carrillo R, Buschang PH. Accuracy and reliability of tooth and root lengths measured on cone-beam computed tomographs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010;137(4 suppl):S100-8.
14. Vasquez L, Saulacic N, Belser U, Bernard JP. Efficacy of panoramic radiographs in the preoperative planning of posterior mandibular implants: a prospective clinical study of 1527 consecutively treated patients. *Clin Oral Implants Res* 2008;19:81–5.
15. Bolin A, Eliasson, von Beetzen M, Jansson L. Radiographic examination of mandibular posterior implant sites: correlation between panoramic and tomographic determinations. *Clin Oral Implants* 1996;7:354–359.
16. Verhoeven JW, Cune SC. Oblique lateral cephalometric radiographs of the mandible in implantology: usefulness and accuracy of the technique in height measurements of mandibular bone in vivo. *Clin Oral Implants* 2000;11:39–43.
17. Shelley A, Horner K. A transsymphyseal x-ray projection to assess the anterior edentulous mandible prior to implant placement. *Dental Update* 2008;35:689–694.
18. Dula K, Mini R, Lambrecht JT, van der Stelt PF, Schneeberger P, Clemens G, et al. Hypothetical mortality risk associated with spiral tomography of the maxilla and mandible prior to endosseous implant treatment. *Eur J Oral Sci* 1997;105:123–9.
19. Imamura H, Sato H, Matsuura T, Ishikawa M, Zeze R. A comparative study of computed tomography and magnetic resonance imaging for the detection of mandibular canals and cross sectional areas in diagnosis prior to dental implant treatment. *Clin Implant Dent Relat Res* 2004;6:75–81.
20. Vercruyssen M, Jacobs R, Van Assche N, van Steenberghe D. The use of CT scan based planning for oral rehabilitation by means of implants and its transfer to the surgical field: a critical review on accuracy. *J Oral Rehab* 2008;35:454–74.
21. Arai Y, Tammissalo E, Iwai K, Hashimoto K, Shinoda K. Development of a compact computed tomographic apparatus for dental use. *Dentomaxillofac Radiol* 1999 28: 245–248.
22. Ludlow JB. Comparative dosimetry of dental CBCT devices and 64-slice CT for oral and maxillofacial radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;106:106–14
23. Hashimoto K, Kawashima S, Araki M, Sawada K, Akiyama Y. Comparison of image performance between cone-beam computed tomography for dental use and four-row multidetector helical CT. *J Oral Sci* 2006;48:27– 34
24. Bryant A, Drage N, Richmond S. Study of the scan uniformity from an i-CAT cone beam computed tomography dental imaging system. *Dentomaxillofac Radiol* 2008;37:365–374.
25. Nasel CJ, Pretterklieber M, Gahleitner A, Czerny C, Breitenseher M, Imhof H. Osteometry of the mandible performed using dental MR imaging. *Am J Neuroradiol*. 1999;20:1221–7.
26. Aguiar MF, Marques AP, Carvalho AC, Cavalcanti MG. Accuracy of magnetic resonance imaging compared with computed tomography for implant planning. *Clin Oral Implant Res* 2008;19:362–5.

VI.3.7. Fogszabályozás során készített röntgenfelvételek

Periapikális felvételek

A periapikális felvételeket abból a célból készítik, hogy meghatározzák az nem előtört fogak jelenlétét és helyzetét, apikális elváltozás fennállását vagy hiányát, illetve a gyökér formáját és reszorpcióját.

Ectopiás helyzetű szemfog esetében az orthoradialis irányú periapikális felvételek gyakran lehetővé teszik a gyökéreszorpció megítélését, de szükség lehet excentrikus periapikális felvételekre is. Egyéb periapikális felvételek is indokoltak lehetnek, amennyiben a klinikai vizsgálat, a panoráma felvétel, illetve a kezelési előzmény további kivizsgálást tesz szükségessé.

Minicsavarok behelyezése előtt és azok helyzetének ellenőrzése céljából is periapicalis felvételek szükségesek. „GP”

Teljes fogsort leképező periapikális státuszfelvételek ritkán javallottak, mivel a panoráma fogászati felvételek hasonló mennyiségű információt nyújtanak jóval alacsonyabb sugárterhelés mellett. [1] „D”

Felső standard okkluzális röntgenfelvétel

Az okkluzális felvétel hasznos a nem megfelelő helyzetű vagy nem előtört szemfogak helyzetének vizsgálatában.

A további javallatok a következők:

- ***Felvételek készítése a metszőfogak régiójáról, amikor részletes információra van szükség a metszőfogak apikális régióját illetően. „GP”***
- ***Alkalmanként a panoráma felvétel kiegészítéseként, amikor egy lehetséges rendellenesség merül fel a panoráma felvétel értékelése során. „GP”***
- ***Minicsavarok helyzetének ellenőrzése céljából is készíthető. „GP”***

Szárnyas felvételek

Amennyiben a fogak megtarthatósága kétséges, szárnyas röntgenfelvételekre lehet szükség, bár gyakran elkerülhető a további felvétel szüksége a pótlást behelyező klinikussal való konzultáció révén, aki rendelkezhet egy nemrég készült röntgenfelvétellel.

Indokolt lehet a szárnyas felvétel az olyan, magas kockázatú páciensek szuvasodási állapotának ellenőrzésére, akik rögzített fogszabályzó készüléket fognak kapni, vagy viselnek.[2] „D”

Extraorális röntgenfelvételek

Fogászati panoráma röntgenfelvételek

Orthodonciai páciensek esetében a panoráma felvételek elsődleges célja a fogak jelenlétének, helyzetének és morfológiájának megállapítása. „GP”

A panoráma felvételeken csupán a nagy kiterjedésű szuvasodást lehet elfogadható pontossággal detektálni. A szuvasodás diagnózisa klinikai vizsgálatot, valamint kiegészítésként kiválasztott speciális vizsgálatokat igényel, beleértve a szárnyas röntgenfelvételeket.

A panoráma felvételek egyik korlátja az, hogy a fókuszszáv viszonylag keskeny, különösen a metszőfogak régiójában. Ha egy fog megdőlt vagy nem megfelelő helyzetű, a korona, a gyökér és az apex nem feltétlenül esik mind a fókuszszávba. Ennek eredményeként az egész fog vagy annak egy része elmosódott, vagy láthatatlan lehet.

A fenti okból kifolyólag a gyökerek pozíciója nem ítéltető meg pontosan, minicsavarok behelyezése előtt és után periapikális felvétel készítése javasolt. „GP”

A fogászati panoráma röntgenfelvételek javallatai

A panoráma felvételt gyakran alkalmazzák, hogy információkat nyerjenek a fogazat állapotáról, és gyakran megfelelő, ha orthodonciai kezelés jön szóba.

A gyermekek rutin szűrése nem indokolt. „GP”

Ezek a kritériumok elutasítják azt a gyakorlatot, hogy minden új páciens esetében készüljön panoráma felvétel, illetve hogy ezt a képalkotó eljárást használják a tünetmentes páciensek „szűrésére”. Azt is leírják, hogy a panoráma röntgenfelvétel a legtöbb esetben nem alkalmas temporomandibuláris ízületi rendellenességek tüneteivel jelentkező páciensek kivizsgálására.

Oldalirányú kefalometriás röntgenfelvételek

A kefalometriás felvételek szükségesek, a diagnózis felállításához és a terápiás terv kialakításához, illetve adott esetben kiindulási alapot nyújtsanak a folyamat nyomonkövetéséhez. A felvételeket ki kell elemezni, hogy kinyerjük belőlük a maximális klinikai információkat.

Ezenfelül a kefalometriás felvételek segítséget nyújthatnak az nem előtört, nem megfelelő helyzetű fogak helyzetének meghatározásában és vizsgálatában.

Nincs bizonyíték arra, hogy egyetlen oldalirányú kefalometriás felvétel hasznos lenne az arccsontok növekedésének előrejelzésében, ebből a célból nem szabad készíteni felvételeket [3]. „D”

Egyéb felvételek

Az évek során számos egyéb felvételre tettek javaslatot, azonban ezek nem váltak széles körben elfogadottá.

A postero-anterior koponyafelvétel hasznos lehet azon pácienseknél, akiknél az arc aszimmetrikus, és olykor segítséget nyújthat bizonyos állkapocs- és fogrendellenességek vizsgálatában. „GP”

A csuklófelvétel felhasználása a növekedési ugrások előrejelzésére nem bizonyult kellően pontosnak, hogy hasznos lehetne.[4,5] „D”

Továbbá a dentalis életkor sincs összefüggésben a páciens csontéletkorával.

Felvetették, hogy a páciens csontrendszeri érése megítélhető a nyakcsigolyák kalcifikációs stádiuma alapján a Baccetti által leírt módszer segítségével [6] „D”

Amennyiben az oldalirányú koponyafelvételeket nem kollimálták és a csigolyák láthatók a felvételen. Ugyanakkor úgy tűnik, hogy ez a megközelítés és a csuklófelvételek használata is korlátozott klinikai alkalmazással bír.[7] „D”

Vizsgálat és terápiás tervezés

A páciens klinikai vizsgálata képezi az értékelés és a terápiás tervezés legfontosabb részét, amelyet kiegészítenek a röntgenfelvételek. Ezt számos kutatási projektben igazolták.

Tejfogazat

Kevés olyan, nem szindrómás állapot létezik, amelynél röntgenfelvételekre van szükség tejfogak esetében.

Vegyes fogazat

Az orthodonciai páciensek nagy része vegyes fogazattal jelentkezik.

Amennyiben a klinikai vizsgálat után aktív orthodonciai kezelést vagy interceptív extrakciókat nem tartanak szükségesnek, a röntgenfelvétel nem indokolt a fejlődésben lévő maradandó fogak megítélésére. „GP”

Amennyiben a klinikai vizsgálat egyértelműen arra utal, hogy tejfogak vagy maradandó fogak extrakciója szükséges, feltétlenül meg kell bizonyosodni az át nem tört maradandó fogak jelenlétéről és helyzetéről a megfelelő röntgenfelvételek segítségével. „GP”

Azoknál a pácienseknél, akik funkcionális fogszabályzó készüléket igényelnek, gyakran van szükség kefalometriás felvételek elkészítésére a kezelés megkezdésekor és később is, hogy nyomon lehessen követni azokat a változásokat, amelyek bekövetkezhetnek a kezelés alatt. „GP”

Serdülőkori fogazat

Idősebb pácienseknél, ahol valamennyi maradandó fog áttört, beleértve a második molárisokat is, nem feltétlenül van szükség röntgenfelvételekre. Szükség lehet a felvételekre a harmadik

molárisok jelenlétének vagy hiányának megállapításához, amely befolyásolhatja az extrakció eldöntését.

Felnőtt fogazat

Amennyiben a metszőfogak helyzetének jelentős változtatása tervezett, illetve a periodontális állapot kétséges, a megfelelő röntgenfelvételekre lehet szükség.

Kombinált orthodonciai kezelés és orthognath műtét esetén a megfelelő röntgenfelvételek indikáltak.

A kezelés nyomonkövetése

A kezelés során röntgenkontrollra lehet szükség, azonban fontos a gondos klinikai értékelés elvégzése annak biztosítása érdekében, hogy a páciens számára hasznos legyen a további képalkotó vizsgálat.

Elő nem tört fogak

A nem előtört fogak helyzetének változását csupán röntgenfelvételek segítségével lehet kielégítő módon ellenőrizni. [8] „D”

Fontos annak biztosítása, hogy az ismételt felvételeket az első felvételhez hasonló pozícióban készítsék, hogy lehetővé tegyék a megbízható összehasonlítást.

Periapikális vagy standard okkluzális felvételekre lehet szükség a nem előtört fogak helyzetváltozásának megítéléséhez.

Amennyiben a nem előtört fogak helyzetváltozásának ellenőrzése érdekében panoráma felvételt kérnek, megfelelő kollimációt kell alkalmazni (csak fogazat).

Iatrogén tényezők

Amennyiben a kezelés során a fog túlzott mobilitására derül fény, szükség lehet intraorális felvételekre a háttérben álló okok pontos meghatározása érdekében. Ehhez hasonlóan, a fogmozgás kóros késlekedése, illetve apikális elváltozás jele esetén intraorális röntgenfelvételek indokoltak lehetnek.

Az orthodonciai kezelés alatt a gyökerek minimális reszorpciója gyakori rögzített fogszabályzó készülékek esetén.[9,10] „D”

Ugyanakkor egyes esetekben a reszorpció kifejezett. A kezelés során az intraorális röntgenfelvételek javallatai a következők:

- ha a fog túlzott mobilitása igazolódik a kezelés során;
- a fogmozgás kóros késlekedése esetén;

- hosszú ideig tartó kezelés esetén;
- vitalitás elvesztése esetén;
- ismételt kezelésben részesülő páciensek esetén.

Az aktív fogmozgatás befejezése

Egyes esetekben az aktív kezelés befejezése előtt egy vagy két hónappal elkészített kefalometriás felvétel lehetővé teszi a klinikus számára annak ellenőrzését, hogy a terápiás célt elérték-e, illetve a retenció tervezését. Minden egyes páciens esetében gondosan mérlegelni kell a röntgenfelvételek elkészítését az aktív fogszabályzó készülék eltávolításakor, amely valószínűleg nem indokolt, kivéve súlyos malokkluzió esetében.

A kezelés után

A kezelés után vagy a retenció befejezésekor készülő röntgenfelvételek klinikai indokoltságát nehéz meghatározni, azt minden egyes páciens esetében mérlegelni kell. Indokolt lehet a felvétel olyan pácienseknél, akiknél a stabilitás bizonytalan egy speciális kezeléstípus eredményeként vagy azért, mert kedvezőtlen növekedésre számítanak. Szükség lehet röntgenfelvételekre, ha a retenció befejezésekor klinikailag megfigyelhető változások lépnek fel, hogy ezáltal rögzítsék azt a kiindulási helyzetet, amelyhez képest a további mozgást meg lehet ítélni. Az ilyen röntgenfelvételek szükségességét világosan el kell magyarázni a páciens vagy a szülő részére és beleegyezést kell kérni.

Ideális esetben minden röntgenfelvételnek az adott páciens számára kell hasznosnak lennie, azonban a kezelés utáni kefalometriás felvételek elemzése hasznos az orthodoncia gyakorlata számára. Ha a kezelés után vagy a retenció után felvételeket kell készíteni, annak minden páciens esetén egy hosszú távú kutatási projekt részét kell képeznie. Egy ilyen projektet úgy kell megtervezni, hogy javítsa a klinikus ismereteit a malokkluzióról és a terápiáról, az így nyert információkat pedig az általános populáció javára kell felhasználni. A helyi etikai bizottság engedélye szükséges lehet és minden résztvevő páciensről tájékoztatás utáni beleegyezést kell beszerezni.

Cone-beam Computer Tomographia

Fogszabályozási célú felhasználásra MSCT felvétel készítése nem indokolt. „GP”

Az impaktált fogak vizsgálata során a CBCT felvétel többletinformációt nyújthat a hagyományos röntgenteknikákhoz képest [11-15]. „C”

A CBCT felvétel elkészítése során a legkisebb volumen javasolt a sugárterhelés minimalizálása miatt. Azok a CBCT készülékek, melyek csak nagy volument képesek leképezni nagyon indokolt esetben használhatók, általánosságban nem javasoltak [11-15]. „GP”

A szájpadhasadékok vizsgálata során a CBCT felvétel többlet információt nyújthat. A vizsgálat során a legkisebb volumen választása javasolt [16-19]. „GP”

A CBCT-t általában nem indikált az minicsavarok felhelyezése céljából [20-30]. „GP”

A szkeletális eredetű komplex eseteknél, melyek orthodonciai és sebészi kezelést igényelnek, a nagy volumenű CBCT indikált lehet a tervezéshez [28, 31-35]. „D”

Kutatások szükségesek az irányelvek meghatározásához, melyek a nagy térfogatú CBCT orthodonciai célú alkalmazását leírják és számszerűsítik a páciens hasznát a terápia során (36-37).

Mágneses rezonanciás képalkotás:

A fogszabályozási kezelés tervezéséhez szükség lehet az állkapocsízület részletes vizsgálatára. A discus pontos megítélésére az MRI vizsgálat az egyetlen javasolt képalkotási módszer. Az MRI vizsgálatnál a testben lévő rögzített fémek anyaguktól függően kontraindikációt jelenthetnek, ugyanis felmelegedhetnek, műterméket okozhatnak, vagy a mágneses tér erő hatására elmozdulhatnak.

Nemzetközi szinten több társaság a rögzített készülékek eltávolítását írja elő az MRI vizsgálat előtt. [38] Miután bizonyos fémek, vizsgálhatók MR készülékkel [39] (PD),

Ezért hazánkban a kezelőorvos a rögzített fogszabályozó felhelyezésekor köteles a páciens irásban tájékoztatni a fogszabályozó készülék anyagának összetételéről és pontos típusáról, továbbá köteles felhívni a páciens figyelmét, hogy a jövőbeni MRI vizsgálatához vigye magával a rögzített fogszabályozó készülék összetételéről és pontos típusáról szóló írásos dokumentumot. „GP”

Amennyiben a fém kontraindikációt jelent mérlegelni kell, hogy az MRI vizsgálatból adódó információ mennyire adhat többetinformációt a klinikum szempontjából. Az ilyen helyzetekben az MRI vizsgálat szükségessége esetén a kontraindikált rögzített fogszabályozó készüléket el kell távolítani. „GP”

Irodalomjegyzék:

1. Brucks A, Enberg K, Nordqvist I, Hansson AS, Jansson L and Svenson B (1999); Radiographic examinations as an aid to orthodontic diagnosis and treatment planning Swedish Dental Journal 23, 77- 85
2. European Commission (2004) European Guidelines on Radiation Protection in Dental Radiology. Radiation Protection 136. Luxembourg: Publications Office <https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/136.pdf>

3. Houston WJB (1979) The current status of facial growth predictions: a review *British Journal of Orthodontics* 6, 11-17
4. Houston WJB, Miller JC, Tanner JM (1979) Prediction of the timing of the adolescent growth spurt from ossification events in hand-wrist films *British Journal of Orthodontics* 6, 145-52
5. Flores-Mir C, Nebbe B, Major PW (2004) Use of skeletal maturation based on hand-wrist radiographic analysis as a predictor of facial growth: a systematic review *Angle Orthodontist* 74, 118-24
6. Baccetti T, Franchi L, McNamara J (2002) An improved version of the Cervical Vertebral Maturation (CVM) method for the assessment of mandibular growth *Angle Orthodontist* 72, 316-25
7. Mellion ZJ, Behrents RG, Johnston LE Jr (2013) The pattern of facial skeletal growth and its relationship to various common indexes of maturation *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 143, 845-854
8. Ericson S, Kurol J (1988) Early treatment of palatally erupting maxillary canines by extraction of the primary canines *European Journal of Orthodontics* 10, 283-95
9. Segal GR, Schiffman PH, Tuncay OC (2004) Meta analysis of the treatment- related factors of external apical root resorption *Orthodontic Craniofacial Research* 7, 71-8
10. Roscoe MG, Meira JB, Cattaneo PM (2015) Association of orthodontic force system and root resorption: A systematic review *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 147, 610-26
11. Alqerban A, Jacobs R, Lambrechts P, Loozen G. Root resorption of the maxillary lateral incisor caused by impacted canine: a literature review. *Clin Oral Investigation* 2009a; 13: 247-255.
12. Alqerban A, Jacobs R, Souza PC, Willems G. In-vitro comparison of 2 cone-beam computed tomography systems and panoramic imaging for detecting simulated canine impaction induced external root resorption in maxillary lateral incisors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009b; 136: 764.e1-11; discussion 764-5.
13. Alqerban A, Jacobs R, Fieuws S, Willems G. Comparison of two cone beam computed tomographic systems versus panoramic imaging for localization of impacted maxillary canines and detection of root resorption. *Eur J Orthod.* 2011; 33: 93-102.
14. Haney E, Gansky SA, Lee JS, Johnson E, Maki K, Miller AJ. Comparative analysis of traditional radiographs and cone-beam computed tomography volumetric images in the diagnosis and treatment planning of maxillary impacted canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 137: 590-597.
15. Katheria BC, Kau CH, Tate R, Chen JW, English J, Bouquot J. Effectiveness of impacted and supernumerary tooth diagnosis from traditional radiography versus cone beam computed tomography. *Pediatr Dent.* 2010; 32: 304-309.

16. Müssig E, Wörtche R, Lux CJ. Indications for digital volume tomography in orthodontics. *J Orofac Orthop* 2005; 66: 241-249
17. Korbmacher H, Kahl-Nieke B, Schollchen M, Heiland M. Value of two cone-beam computed tomography systems from an orthodontic point of view. *J Orofac Orthop* 2007; 68: 278-289
18. Oberoi S, Chigurupati R, Gill P, Hoffman WY, Vargervik K. Volumetric assessment of secondary alveolar bone grafting using cone beam computed tomography. *Cleft Palate Craniofac J.* 2009 Sep;46(5):503-11.
19. Shirota T, Kurabayashi H, Ogura H, Seki K, Maki K, Shintani S. Analysis of bone volume using computer simulation system for secondary bone graft in alveolar cleft. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2010; 39: 904-908.
20. Kim S, Choi Y, Hwang E, Chung K, Kook Y, Nelson G. Surgical positioning of orthodontic mini-implants with guides fabricated on models replicated with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 131: S82-S89.
21. King KS, Lam EW, Faulkner MG, Heo G, Major PW. Predictive factors of vertical bone depth in the paramedian palate of adolescents." *Angle Orthod* 2006; 76: 745-751.
22. King KS, Lam EW, Faulkner MG, Heo G, Major PW. Vertical bone volume in the paramedian palate of adolescents: a computed tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 132: 783-788
23. Gracco A, Lombardo L, Cozzani M, Siciliani G. Quantitative evaluation with CBCT of palatal bone thickness in growing patients. *Prog Orthod* 2006; 7: 164-174.
24. Gracco A, Luca L, Cozzani M, Siciliani G. Assessment of palatal bone thickness in adults with cone beam computerised tomography. *Aust Orthod J* 2007; 23: 109-113.
25. Gracco A, Lombardo L, Cozzani M, Siciliani G. Quantitative cone-beam computed tomography evaluation of palatal bone thickness for orthodontic miniscrew placement (2008) *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 134: 361-369.
26. Baumgaertel S, Hans MG. Buccal cortical bone thickness for mini-implant placement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009; 136(2): 230-5
27. Fayed MM, Pazera P, Katsaros C. Optimal sites for orthodontic mini-implant placement assessed by cone beam computed tomography. *Angle Orthod* 2010; 80: 939-951.
28. Kapila S, Conley RS, Harrell Jr WE. The current status of cone beam computed tomography imaging in orthodontics. *Dentomaxillofac Radiol* 2011; 40: 24-34
29. Lai RF, Zou H, Kong WD, Lin W. Applied anatomic site study of palatal anchorage implants using cone beam computed tomography. *Int J Oral Sci* 2010; 2: 98-104.
30. Miyazawa K, Kawaguchi M, Tabuchi M, Goto S. Accurate pre-surgical determination for selfdrilling miniscrew implant placement using surgical guides and cone-beam computed tomography. *Eur J Orthod* 2010; 32: 735-740.

31. Bruks A, Enberg K, Nordqvist I, Hansson A, Jansson L, Svenson B. Radiographic examinations as an aid to orthodontic diagnosis and treatment planning, *Swed Dent J* 1999; 23: 77–85. Baumgaertel,
32. Devereux L, Moles D, Cunningham SJ, McKnight M. How important are lateral cephalometric radiographs in orthodontic treatment planning? *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2011;139: e175-81.
33. Han UK, Vig. KW, Weintraub JA, Vig PS, Kowalski CJ. Consistency of orthodontic treatment decisions relative to diagnostic records, *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 100: 212– 219.
34. Nijkamp P, Habets L, Aartman I, Zentner A, The influence of cephalometrics on orthodontic treatment planning, *Eur J Orthod* 2008; 30: 630–635.
35. Smith BR, Park JH, Cederberg RA. An evaluation of cone-beam computed tomography use in postgraduate orthodontic programs in the United States and Canada. *J Dent Educ*. 2011; 75: 98-106.
36. Cattaneo PM, Bloch CB, Calmar D, Hjortshøj M, Melsen B. Comparison between conventional and cone-beam computed tomography-generated cephalograms. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 134: 798-802.
37. Kumar V. In Vivo Comparison of Conventional and Cone Beam CT Synthesized Cephalograms. *Angle Orthodont* 2008; 78: 873-879
38. MRI safety: MRI and fixed orthodontic appliances. Stonier G, Hardee P. *Br Dent J*. 2018 Oct 26;225(8):684.
39. Should the orthodontic brackets always be removed prior to magnetic resonance imaging (MRI). Arash Poorsattar-Bejeh M, Manouchehr R K. *J Oral Biol Craniofac Res*. 2016 May-Aug; 6(2): 142–152.

VI.3.8. A TMI vizsgálata

A TMI diszfunkció tünettana oly szerteágazó, hogy első választandó képalkotó a panoráma röntgenfelvétel, mert ez segít a differenciál diagnosztikában, másrészt a TMI kétoldali összehasonlítására nyújt lehetőséget [1].

A konzervatív kezelésre nem szűnő eseteket szakellátásra kell utalni, ahol a megfelelő diagnosztikus módszert választják az alábbiak figyelembe vételével.

Amikor a rendelkezésre álló modalitás csak multislice CT, akkor a TMI vizsgálatára a CBCT alkalmazása javasolt a kisebb sugárterhelés miatt [2]. „B”

Orthodontiai kezelés során jelentkező TMI (myofacialis) fájdalom diszfunkciós szindróma esetén sem konvencionális sem CBCT felvétel nem indokolt, mert az a lágyszöveteket érinti és csak elhúzódo esetekben okoz csontelváltozást. Ezek viszont konzervatív kezelésre az esetek nagy részében megszűnnek. Az MRI használatát is általában tartós konzervatív kezelés eredménytelenség esetén, sebészi beavatkozás előtt indokolt kérni [3,4].

Azokban az esetekben, ahol a feltételezik, hogy a betegség a csontot vagy az ízületet érinti, ott hagyományos képalkotók, leggyakrabban használt panoráma felvétel haszna kérdéses [5]. A CBCT ilyen esetekben több információt szolgáltat a kezelés érdekében.

Irodalom

1. Ferreira LA, Grossmann E, Januzzi E, de Paula MVQ, Carvalho ACP. Diagnosis of temporomandibular joint disorders: indication of imaging exams. Braz J Otorhinolaryngol. 2016;82:341-52.
2. Honda K, Larheim TA, Maruhashi K, Matsumoto K, Iwai K. Osseous abnormalities of the mandibular condyle: diagnostic reliability of cone beam computed tomography compared with helical computed tomography based on an autopsy material. Dentomaxillofac Radiol 2006; 35: 152-7.
3. Alkhader M, Kuribayashi A, Ohbayashi N, Nakamura S, Kurabayashi T. Usefulness of cone beam computed tomography in temporomandibular joints with soft tissue pathology. Dentomaxillofac Radiol. 2010a; 39: 343-8.
4. Alkhader M, Ohbayashi N, Tetsumura A, Nakamura S, Okochi K, Momin MA, Kurabayashi T. Diagnostic performance of magnetic resonance imaging of the temporomandibular joint and its correlation with cone beam computed tomography. Dentomaxillofac Radiol 2010b; 39: 270-6.
5. Honey OB, Scarfe WC, Hilgers MJ, Klueber K, Silveira AM, Haskell BS, Farman AG. Accuracy of cone-beam computed tomography imaging of the temporomandibular joint: comparisons with panoramic radiology and linear tomography. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2007; 132: 429-38.

VII. IRÁNYELV FELÜLVIZSGÁLATÁNAK TERVE

Az irányelv elfogadása és publikálása után, a benne szereplő ajánlásokat háromévente fogjuk felülvizsgálni az aktuális szakértők és véleményezők konszenzusa alapján, bevonva Magyarország négy fogorvos szakképző egyetemét. Erre a 21/2018. (VII. 9.) EMMI rendelet kötelezi a Fog-és Szájbetegségek Tanácsát és Tagozatát.

Minthogy a fent említett rendelet előírja a diagnosztikai irányadó szintek meghatározását és páciens dózis modalitásokkénti megállapítását, és ezekre nem rendelkezünk megfelelő hivatkozással, ezért a Fog-és Szájbetegségek Tanácsa és Tagozata munkacsoportot hozott létre, melynek további résztvevői az Országos Atomenergia Hivatal, a NNK Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Főosztály, Orvosi alkalmazások sugárvédelme, a Széchenyi Egyetem és a Magyar Dento-Maxillo-Faciális Radiológiai Társaság képviselői. Beszámolójuk elkészülte után az eredmények beépítésre kerülnek ebbe a szakmai irányelvbe.

VIII. A FEJLESZTÉS ÉS VÉLEMÉNYEZÉS MÓDSZERE

Az irányelvet Magyarország négy orvosi egyetemének 13 fogszakorvosából álló bizottság állította össze. A bizottság élére a Szakmai Kollégium kinevezett egy koordinátort. A fejlesztő bizottság összegyűjtötte a jelenleg a fogorvosi gyakorlatban alkalmazott irányelveket. Elektronikus kutatással, tudományos bizonyítékokkal támasztotta alá és határozta meg az ajánlások erősségét. Egyes ajánlásokat szakmai vélemény alapján határoztuk meg a megfelelő tudományos bizonyítékok hiánya miatt. Vitás kérdésekben a bizottság konszenzussal döntött. Az irányelvet a és a Fog- és Szájbetegségek Tagozat és Tanácsának képviselői szakvéleményezték.