

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví (B5345)

Bc. Gabriela Dobříčková

Studijní obor: Radiologický asistent 5345R010

ZOBRAZOVACÍ METODY VE STOMATOLOGII

Bakalářská práce

Vedoucí práce: Ing. Bc. Kamila Honzíková

PLZEŇ 2021

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta zdravotnických studií

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Gabriela DOBŘIČKOVÁ**
Osobní číslo: **Z17B0227P**
Studijní program: **B5345 Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Radiologický asistent**
Téma práce: **Zobrazovací metody ve stomatologii**
Zadávající katedra: **Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví**

Zásady pro vypracování

- Zpracovat seznam odborné literatury na vybrané téma
- Stanovit cíl kvalifikační práce
- Zpracovat teoretickou a praktickou část práce dle požadavků FZS
- Popsat metodiku praktické části
- Vypracovat diskuzi a závěr kvalifikační práce
- Dodržet formální úpravu kvalifikační práce dle požadavků FZS
- Dodržet citační formu

Rozsah bakalářské práce:
Rozsah grafických prací:
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

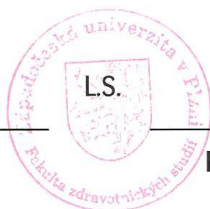
- WEBER, Thomas. Memorix zubního lékařství. 2. české vyd. Praha: Grada, 2012. 584 s. ISBN 978-80-247-3519-1.
- ŠEDÝ, Jiří a FOLTÁN, René. Klinická anatomie zubů a čelistí. Vyd. 1. Praha: Triton, 2009. 175 s., [16] s. obr. příl. ISBN 978-80-7387-312-7.
- HOUBA, Robert et al. Základy radiodiagnostiky a ostatních zobrazovacích metod ve stomatologii. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 1999. 77 s. ISBN 80-246-0005-6.
- DOSTÁLOVÁ, Tatjana a kol. Stomatologie. Vyd. 1. Praha: Grada, 2009. 193 s. ISBN 978-80-247-2700-4.
- PASLER, A. Friedrich a VISSER, Heiko. Stomatologická radiologie. Vyd. 1. Praha: Grada, 2007. 356 s. ISBN 978-80-247-1307-6.
- WHAITES, Eric a DRAGE, Nicholas. Essentials of Dental Radiography and Radiology. Edinburgh: Churchill Livingstone, 2013. 478 s. ISBN 9780702045998.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Bc. Kamila Honzíková**
Katedra záchranářství, diagnostických oborů
a veřejného zdravotnictví

Datum zadání bakalářské práce: **1. června 2020**
Termín odevzdání bakalářské práce: **31. března 2021**



PhDr. Lukáš Štich, MBA
děkan



Mgr. Stanislava Reichertová
vedoucí katedry

V Plzni dne 29. ledna 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval/a samostatně a všechny použité prameny jsem uvedl/a v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 31. 3. 2021



.....

vlastnoruční podpis

Abstrakt

Příjmení a jméno: Bc. Dobříčková Gabriela

Katedra: Katedra záchranářství, diagnostických oborů a veřejného zdravotnictví

Název práce: Zobrazovací metody ve stomatologii

Vedoucí práce: Ing. Bc. Kamila Honzíková

Počet stran – číslované: 52

Počet stran – nečíslované: 30

Počet příloh: 18

Počet titulů použité literatury: 32

Klíčová slova: stomatologie, zobrazovací metody, zubní rentgen, intraorální snímek, OPG, CBCT

Souhrn:

Bakalářská práce je zaměřena na zobrazovací metody, které se využívají ve stomatologii. Hlavním cílem je zjistit, jak jsou tyto metody využívány při běžné ambulantní praxi. V teoretické části jsou popsány anatomické struktury a patologie orofaciální oblasti. U konkrétních zobrazovacích metod jsou vysvětleny principy, jak jednotlivé přístroje fungují, techniky snímkování, příprava pacienta a indikace. Jedna kapitola je věnovaná také radiační ochraně. Praktická část obsahuje kazuistiky pacientů a zpracovává získaná data z jednotlivých sledovaných oblastí formou statistického šetření.

Abstract

Surname and name: Bc. Dobříčková Gabriela

Department: Department of Rescue Services, Diagnostic Fields and Public Health

Title of thesis: Imaging methods in dentistry

Consultant: Ing. Bc. Kamila Honzíková

Number of pages – numbered: 52

Number of pages – unnumbered: 30

Number of appendices: 18

Number of literature items used: 32

Keywords: dentistry, imaging methods, dental x-ray, intraoral image, OPG, CBCT

Summary:

The bachelor thesis is focused on imaging methods that are used in dentistry. The main goal is to find out how these methods are used in routine outpatient practice. The theoretical part describes the anatomical structures and pathology of the orofacial area. For specific imaging methods, the principles of how the particular device work, imaging techniques, patient preparation and indications are explained. One chapter is also dedicated to radiation protection. The practical part contains case reports of patients and processes the obtained information from particular monitored areas in the form of statistics.

Poděkování

Ráda bych poděkovala především Ing. Bc. Kamile Honzíkové za odborné vedení a cenné rady při psaní mé bakalářské práce. Dále také děkuji všem zubním lékařům, kteří mi poskytli potřebná data a odborný názor.

OBSAH

SEZNAM GRAFŮ	10
SEZNAM OBRÁZKŮ	11
SEZNAM TABULEK	11
SEZNAM ZKRATEK	13
ÚVOD	15
TEORETICKÁ ČÁST	16
1 STOMATOLOGIE	16
1.1 Definice	16
1.2 Anatomie orofaciální oblasti	17
1.2.1 Horní čelist	17
1.2.2 Dolní čelist	17
1.2.3 Čelistní kloub	18
1.2.4 Svaly a nervy	18
1.2.5 Cévy	18
1.2.6 Slinné žlázy	19
1.2.7 Zub	19
1.2.8 Parodont	21
1.3 Patologie orofaciální oblasti	22
1.3.1 Vývojové vady	22
1.3.2 Zubní kaz	22
1.3.3 Parodontopatie	23
1.3.4 Cysty	24
1.3.5 Nádory	24
1.3.6 Úrazy	26
2 ZOBRAZOVACÍ METODY	27
2.1 Radiační ochrana	27
2.2 Intraorální snímkování	28
2.2.1 Zubní rentgen	28
2.2.2 Záznamová zařízení	30
2.2.3 Techniky snímkování	31
2.3 Extraorální snímkování	34
2.3.1 Snímkování výkonným přístrojem	34
2.3.2 Snímkování dentálním RTG přístrojem	35
2.3.3 Telerentgen	35
2.3.4 Ortopantomograf	36

2.4	Cone Beam Computed Tomography (CBCT).....	37
2.5	Ostatní zobrazovací metody.....	38
2.5.1	Magnetická rezonance (MR).....	38
2.5.2	Ultrasonografie (USG)	38
2.5.3	Metody s využitím kontrastní látky	39
	PRAKTICKÁ ČÁST	40
3	CÍL A ÚKOLY PRÁCE.....	40
3.1	Hlavní cíl	40
3.2	Dílčí cíle	40
4	VÝZKUMNÉ OTÁZKY A PŘEDPOKLADY.....	41
4.1	Výzkumné otázky	41
4.2	Předpoklady	41
5	CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU	42
6	METODIKA PRÁCE	43
7	KAZUISTICKÁ ŠETŘENÍ	44
7.1	Kazuistika 1	44
7.2	Kazuistika 2.....	47
7.3	Kazuistika 3.....	49
8	ANALÝZA A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ.....	53
8.1	Výsledky ze zařízení č. 1.....	53
8.2	Výsledky ze zařízení č. 2.....	55
8.3	Výsledky ze zařízení č. 3.....	57
8.4	Diagnózy	60
	DISKUZE.....	62
	ZÁVĚR	67
	SEZNAM LITERATURY	68
	SEZNAM PŘÍLOH.....	71
	PŘÍLOHY.....	72

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 Zařízení č. 1 - celkový počet snímků	53
Graf 2 Zařízení č. 1 - celkový počet pacientů	53
Graf 3 Zařízení č. 1 - zastoupení pohlaví	53
Graf 4 Zařízení č. 1 - rozdělení pacientů podle věku	54
Graf 5 Zařízení č. 2 - celkový počet snímků	55
Graf 6 Zařízení č. 2 - celkový počet pacientů	55
Graf 7 Zařízení č. 2 - zastoupení pohlaví	55
Graf 8 Zařízení č. 2 - rozdělení pacientů podle věku	56
Graf 9 Zařízení č. 3 - celkový počet snímků	57
Graf 10 Zařízení č. 3 - celkový počet pacientů	57
Graf 11 Zařízení č. 3 - zastoupení pohlaví	58
Graf 12 Zařízení č. 3 - rozdělení pacientů podle věku	59
Graf 13 Počet osob s vykázanou diagnózou v daném roce	66

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Stavba zubu	20
Obrázek 2 Cieszynského pravidlo	32
Obrázek 3 Nastavení horizontálního úhlu	32
Obrázek 4 Technika pravého úhlu.....	33
Obrázek 5 Bitewing technika	33
Obrázek 6 Snímek zubu 22	45
Obrázek 7 Snímek zubu 24	45
Obrázek 8 Snímek zubu 16	45
Obrázek 9 OPG před sanací (léto 2018)	46
Obrázek 10 OPG po sanaci (únor 2020)	46
Obrázek 11 OPG snímek s rozměry pro implantát	47
Obrázek 12 Bitewing snímek.....	48
Obrázek 13 Aplikace implantátu	48
Obrázek 14 Implantát s korunkou.....	48
Obrázek 15 Intraorální snímek před (A) a po (B) extrakci zubu.....	50
Obrázek 16 Plnění kořenových kanálků	50
Obrázek 17 CBCT snímky	51
Obrázek 18 Aplikace implantátu u zubu 15	51
Obrázek 19 Kontrolní intraorální snímky korunek.....	52
Obrázek 20 OPG před sanací (květen 2019)	52
Obrázek 21 OPG po sanaci (září 2019)	52

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Zařízení č. 1 - nejnižší a nejvyšší věk pacienta	54
Tabulka 2 Zařízení č. 2 - nejnižší a nejvyšší věk pacienta	56
Tabulka 3 Zařízení č. 3 - nejnižší a nejvyšší věk pacienta	59
Tabulka 4 Použité diagnózy	61

SEZNAM ZKRATEK

a.	arteria
ALARA	As Low As Reasonably Achievable
AP	předozaďní
CBCT	cone beam computed tomography
CCD	charge-coupled device
cm	centimetr
CMOS	complementary metal-oxid semiconductor
CP	centrální paprsek
CT	počítačová tomografie
č.	číslo
ČR	Česká republika
FOV	field of view
gl.	glandula
IO	intraorální
IZ	ionizující záření
KL	kontrastní látka
kol.	kolektiv
kV	kilovolt
m.	musculus
mA	miliampér
MHz	megahertz

MZČR..... Ministerstvo zdravotnictví České republiky

ml milimetr

mm milimetr

MR magnetická rezonance

n. nervus

OPG ortopantomografie

ORL otorhynolaryngolog

PA zadopřední

PET pozitronová emisní tomografie

RO..... radiační ochrana

RTG rentgen

RVG radioviziografie

s sekunda

Sb. sbírka

str. strana

SÚJB Státní úřad pro jadernou bezpečnost

T tesla

USG ultrasonografie

ÚZIS..... Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR

v. vena

ZIZ zdroj ionizujícího záření

ÚVOD

Tématem této bakalářské práce jsou zobrazovací metody, které se v dnešní době využívají ve stomatologii. Teprve v minulém století se tyto metody obecně začaly hojně využívat pro lékařské potřeby a i za tak krátkou dobu byl jejich vývoj kupředu neuvěřitelný. Dnes jsou nedílnou součástí diagnostického procesu téměř ve všech zdravotnických odvětvích a i nadále se vyvíjejí nové, nebo alespoň dokonalejší způsoby a přístroje pro toto zobrazování.

V současné době je využití zobrazovacích metod při vyšetření pacienta nepostradatelnou součástí každé zubní praxe. Výrazně podporují včasnou detekci zubního kazu a dalších patologických stavů a předchází tak vzniku vážných komplikací, které by mohli způsobit až ztrátu zubů. Dnes mají mnohé soukromé ordinace své vlastní přístroje, které denně využívají a zvyšují tím kvalitu péče i pohodlí pacienta.

Cílem mé práce bylo zjistit, jak jsou tyto speciální metody využívány při každodenní stomatologické praxi a prozkoumat tak více oblast radiodiagnostiky, které se při našem studiu nevěnuje tolik pozornosti.

Nejprve bylo nutné získat základní informace o tomto medicínském oboru. V první úseku teoretické části jsou zpracované poznatky týkající se anatomie orofaciální oblasti a nejčastější patologie, které se zde objevují. Druhá pasáž je věnovaná radiační ochraně a zobrazovacím metodám, které se v zubním lékařství využívají při diagnostice. Tyto metody jsou rozděleny na intraorální a extraorální. V každé skupině jsou popsány přístroje, techniky snímkování a nejčastější indikace. Na závěr jsou stručně zmíněny ostatní metody, které se v tomto oboru dají využít, ale neprovádějí se tak často.

Na úvod praktické části jsou zpracované tři kazuistiky konkrétních pacientů, u kterých bylo nedílnou součástí jejich léčby použití některých zobrazovacích metod. Zbýlá část je zaměřená především na statistické zpracování dat, které jsem získala z několika soukromých zubních ordinací. Obsahuje informace o pacientech, kterým byl v roce 2020 zhotoven intraorální, panoramatický nebo 3D snímek. Výsledkem by měla být u každé sledované metody přehledná statistika týkající se počtu snímků, pacientů, jejich pohlaví, věku a diagnóz.

TEORETICKÁ ČÁST

1 STOMATOLOGIE

1.1 Definice

Stomatologie neboli zubní lékařství je dnes již plnohodnotný a stále se vyvíjející medicínský obor, který neodlučitelně patří k základní zdravotnické péči. Hlavní náplní je diagnostika, terapie a prevence chorob v oblasti dutiny ústní, včetně chrupu a okolních tkání, které s ní funkčně a topograficky souvisejí. V dnešní době je nejčastějším problémem téměř celé populace zubní kaz a parodontóza.

Zubní lékařství lze rozdělit na několik podoborů. Stomatologie zachovná (konzervační), která se zabývá onemocněním zubů a dělí se dále na kariologii (zubní kazy) a endodoncii (komplikace zubních kazů). Protetické (rekonstrukční) zubní lékařství řeší náhrady poškozených nebo ztracených zubů, tkání ústní dutiny i obličeje a kostí splanchnokrania i neruokrania. S tím úzce souvisí epitetika a faciální protetika. Stomatochirurgie diagnostikuje a léčí záněty, úrazy, nádorová onemocnění, anomálie či deformity. Podle zasažené oblasti se dělí na chirurgii dentoalveolární a kranio-maxilofaciální. Ortodontie má za úkol léčbu především nepravidelného skusu, anomálií, obličejových deformit, špatného postavení zubů a podobně. Dalším podoborem je parodontologie, která se zabývá chorobami ústní sliznice a tkání okolo zubů. Nesmíme zapomenout také na dětské zubní lékařství, které má stejně jako v jiných lékařských oborech svá specifika. V současné době je stále více oblíbená i estetická stomatologie, která se snaží, aby byl chrup funkční, ale zároveň vypadal přirozeně a hezky. Pochopitelně sem patří bělení, ale i různé rekonstrukce zubů nebo výplně. Na závěr zmíním stomatologickou rentgenologii, která se díky vývoji zobrazovacích metod neustále zdokonaluje a bude hlavním tématem mé bakalářské práce. (Mazánek a kol. 2014; Mazánek a kol, 2015)

1.2 Anatomie orofaciální oblasti

Pojem orofaciální oblast označuje anatomické struktury hlavy a krku, které spolu topograficky, funkčně a klinicky souvisejí. Z morfologického hlediska sem spadá dutina ústní spolu se zuby, kostra obličeje - především horní a dolní čelist, lícni kosti a čelistní klouby, které spojují dolní čelist s kostí spánkovou. Součástí orofaciálního systému jsou i žvýkací svaly, patrové mandle, jazyk, hltan a slinné žlázy. Nesmíme také zapomenout na cévy a nervy, které tuto oblast zásobují. Všechny tyto součásti spolu vzájemně spolupracují a vytvářejí tak funkční celek. (Mazánek a kol. 2014; Klepáček, Mazánek a kol. 2001)

1.2.1 Horní čelist

Horní čelist (*maxilla*) se nachází v centru obličejové části lebky. Je to párová kost, která se spojuje ve střední čáře. Spolu s dalšími kostmi tvoří tvar obličeje, spodinu očí, tvrdé patro, dutinu nosní a nese horní zubní oblouk (*arcus dentalis superior*). Horní čelist je rozdělena na několik částí. Největší z nich tvoří tělo (*corpus maxillae*), z kterého dále odstupují čtyři výběžky – čelní, lícni, patrový a dásňový. Tyto výběžky propojují horní čelist s okolními kostmi a vytvářejí tak jednotný celek. V maxille se samozřejmě nachází i mnoho kanálků a otvorů, kterými prochází nervy a cévy, které zásobují příslušné oblasti. (Šedý a Foltán 2009; Mazánek a kol. 2014; Lemež 1985)

1.2.2 Dolní čelist

Nejmohutnější kostí obličejové části lebky je dolní čelist (*mandibula*). Je to původně párová kost, která v raném dětství osifikuje uprostřed, v oblasti bradové. Tvoří dolní čelistní oblouk (*arcus dentalis inferior*), který nese zuby, stejně jako je tomu u horní čelisti. Hlavní část tvoří tělo (*corpus mandibulae*), které má tvar podkovy a kraniodorzálně přechází v levé a pravé rameno dolní čelisti (*ramus mandibulae*). Tato ramena vycházejí z těla pod určitým úhlem (*angulus mandibulae*), který se v průběhu života mění (dospělý – 120°). Z ramene vybíhají na každé straně dva výběžky. Ventrálně je to svalový výběžek (*processus coronoideus*), kam se upíná sval *musculus temporalis*. Dorzálně odstupuje kloubní výběžek (*processus condylaris*), který se zužuje v krček (*collum mandibulae*) a je zakončen hlavičkou (*caput mandibulae*). (Šedý a Foltán 2009; Klepáček, Mazánek a kol. 2001; Mazánek a kol. 2014; Lemež 1985)

1.2.3 Čelistní kloub

Čelistní kloub (*articulatio temporomandibularis*) je kloub párový, pojí dolní čelist ke kosti spánkové po obou stranách. Jedná se o kloub složený a má elipsovité tvar. Kloubní hlavici tvoří již zmíněná hlavička dolní čelisti. Kloubní jamka (*fossa mandibularis*) je na kosti spánkové, kde se nachází hrbolky ohraničující rozsah pohybu v kloubu. Mezi jamkou a hlavici je vložena destička z vaziva (*discus articularis*), která rozděluje kloubní dutinu na dva prostory – horní (*pars discotemporalis*) a dolní (*pars discomandibularis*).

Toto skloubení je také zesíleno kloubním pouzdrům a kloubními vazy. V této oblasti se nacházejí i žvýkací svaly, které vykonávají pohyb dolní čelisti. Jsou zde možné dva základní pohyby – rotace a translace. To nám umožňuje posun mandibuly vpřed (*protrakce*), vzad (*retrakce*) i do stran (*lateropulze*), otevírání (*deprese*) a zavírání (*elevace*) úst a díky tomu i kousání potravy. (Šedý a Foltán 2009; Klepáček, Mazánek a kol. 2001; Mazánek a kol. 2014)

1.2.4 Svaly a nervy

Mezi zásadní svaly orofaciální oblasti patří svaly žvýkací a mimické. Hlavní funkcí žvýkacích svalů je pohyb v temporomandibulárním kloubu. Řadí se sem – m. masseter, m. temporalis, m. pterygoideus lateralis et medialis. Všechny tyto svaly se upínají na mandibulu na levé i pravé straně, jsou tedy párové. Inervuje je mandibulární větev trojklaného nervu (*n. mandibularis nervi trigemini*). Senzitivní větve trojklaného nervu zásobují zuby horní (*n. maxillaris*) i dolní (*n. mandibularis*) čelisti a kůži obličeje. Mimické svaly jsou inervovány lícním nervem (*n. facialis*), který má také chuťová a sekreční vlákna. (Dostálová, Seydlová a kol. 2008; Mazánek a kol. 2014)

1.2.5 Cévy

Oblast hlavy a krku zásobuje převážně společná krkavice (*a. carotis communis*), která se dále dělí na dvě větve – zevní (*a. carotis externa*) a vnitřní (*a. carotis interna*) krkavici. Obličejovou část hlavy zásobuje a. carotis externa, ze které také odstupují další větve. Jednou z těchto větví je i a. maxillaris, která má na starost zuby a parodont horní i dolní čelisti. Naopak odkysličenou krev odvádí z této oblasti vnitřní hrdelní žíla (*v. jugularis interna*). Z prostoru horní a dolní čelisti sbírají krev *venae alveolares*, které se dále vlévají do žilní pleteně (*plexus pterygoi-*

deus). (Šedý a Foltán 2009; Mazánek a kol. 2014; Klepáček, Mazánek a kol., 2001)

1.2.6 Slinné žlázy

„Žlázy ústní dutiny – *glandulae oris seu salivariae* – jsou exokrinní žlázy tubuloalveolárního typu s řídkou (serózní), hlenovitou (mucinózní) nebo smíšenou slinnou sekrecí. Produkuje sliny – *salivae*.“ (Klepáček, Mazánek a kol. 2001, str. 129)

Slinné žlázy (*glandulae salivariae*) se dělí podle velikosti na velké a drobné. Mezi velké řadíme příušní žlázu (*gl. parotis*), podjazykovou (*gl. sublingualis*) a podčelistní (*gl. submandibularis*). Všechny tyto jmenované žlázy se vyskytují v páru. Drobné žlázy můžeme najít na patře, na jazyku nebo na vnitřní ploše tváří a rtů. Slin se za den vyprodukuje přibližně litr. Zajišťují nám vlhkost v dutině ústní, chrání jí tak před vysycháním, podporují chuť a také obsahují enzym – ptyalin, který umožňuje štěpení cukrů. (Klepáček, Mazánek a kol. 2001; Minčík a kol. 2014)

1.2.7 Zub

Hlavní náplní práce stomatologa je péče o chrup (*dentice*). Chrupem jsou označovány všechny zuby v ústní dutině, které jsou usazeny v horním a dolním zubním oblouku. Ty nám slouží především k uchopování, dělení a rozměňování potravy. Lidské zuby spadají do skupiny heterodontní, což znamená, že mají různý tvar a tím i funkci. Rozeznáváme tyto typy zubů – řezáky (*dentis incisivi*), špičáky (*dentis canini*), třenové zuby (*dentis praemolares*) a stoličky (*dentis molares*). To, že nejdříve roste mléčný zub (20 zubů) a až poté trvalý (32 zubů), nazýváme jako chrup difyodontní. Monofyodontní jsou jen stoličky, které rostou pouze jednou. Zub (*dens*) lze morfologicky rozdělit na několik částí – zubní korunka (*corona dentis*), krček zubu (*cervix dentis*), kořen zubu (*radix dentis*) a dutina zubu (*cavitas dentis*). (Dostálová, Seydlova a kol. 2008; Mazánek a kol. 2014; Klepáček, Mazánek a kol. 2001)

1.2.7.1 Zubní korunka

Korunka je viditelná část zubu a u každého typu zubu má jiný tvar. Shora na povrchu se nachází žvýkací plocha. Ta je tvořena jamkami a kousacími hrbol-

ky. Tyto plošky se také tvarově liší a ovlivňují rozmělnění potravy. (Šedý a Foltán 2009; Mazánek a kol. 2014; Klepáček, Mazánek a kol. 2001)

1.2.7.2 Krček zubu

Krček je na rozhraní korunky a kořene. Tato část je zúžená a fyziologicky krytá dásní (*gingiva*).

1.2.7.3 Kořen zubu

Kořeny zubů jsou ukotveny v zubním lůžku (*alveolus dentalis*) horní a dolní čelisti. Buď je celý kořen v celku, nebo může být rozštěpený nejčastěji na dvě, až tři větve (*rami radialis dentis*). Na konci kořene je hrot (*apex radialis dentis*), kterým prochází nervové a cévní svazky, které zásobují jednotlivé zuby. Kořen je v dásni upevněn vazivovými vlákny. (Šedý a Foltán 2009; Mazánek a kol. 2014; Klepáček, Mazánek a kol. 2001)

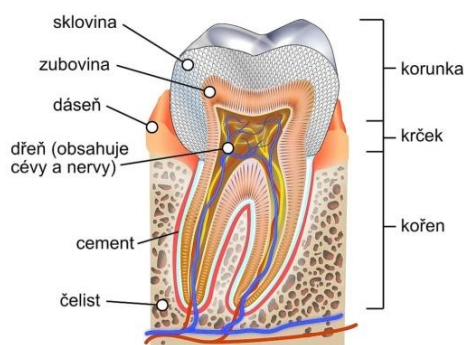
1.2.7.4 Dřeňová dutina

Dutina se rozprostírá uvnitř celého zubu. V kořenové části je označována jako kořenový kanálek (*canalis radialis dentis*). Dutinu vyplňuje zubní dřeň (*pulpa dentis*), cévy a nervová vlákna. (Šedý a Foltán 2009; Mazánek a kol. 2014; Klepáček, Mazánek a kol. 2001)

1.2.7.5 Vnitřní stavba zubu

Bližší si popíšeme i stavbu zubu jako takového. Skládá se z několika různých tkání. Pro lepší představu můžeme stavbu zubu vidět na obrázku č. 1.

Obrázek 1 Stavba zubu



Zdroj: <https://www.nzip.cz/images/articles/648-od-mlecnych-zubu-az-k-zubum-moudrosti/zub-struktura-min.webp>

Hlavní stavební složkou zubu je **zubovina** (*dentinum*). Tato pojivová tkáň je tvrdší než kost a přibližně ze 70 % je tvořena anorganickými látkami, zbylých 30 %

je organická hmota a voda. Dentin je žlutobílá hmota, která tvoří většinu zubu a udává mu tak celkový tvar. Vytvářejí ho odontoblasty a vyskytuje se ve třech formách. Primární dentin se tvoří při vývoji zubu. Sekundární dentin pak vzniká po celý zbytek života a způsobuje zmenšování dřeňové dutiny i kořenového kanálku. Po traumatu, kazu či jakémkoliv poškození nebo dráždění zubu vzniká dentin terciární (reparační, obranný).

Další složkou zubu je **sklovina** (*enamelum*). Obsahuje 95 - 98 % anorganických látek, a je tak nejtvrdší tkáň v lidském těle. Vyskytuje se na povrchu korunky zubu a části krčku. Její barva je závislá na tloušťce, v tlustších částech bývá namodrale bílá, to je hlavně na řezacích, hranách a hrbolcích. Směrem ke krčku zubu se sklovina ztenčuje a začíná více prosvítat nažloutlý dentin. Tvoří ji mineralizované hranoly a není schopná regenerace.

Cement (*cementum*) je tkáň, která pokrývá krček a kořen zubu. Struktura je podobná hutné kosti, obsahuje přibližně 65 % anorganických látek. Cement dělíme na dva typy – bezbuněčný (*cementum acelulare*) a buněčný (*cementum cellulare*). Bezbuněčný cement se tvoří dříve a pokrývá především horní dvě třetiny kořene. Buněčný cement se nachází v oblasti hrotu a bifurkací. Je více mineralizovaný, vzniká v průběhu stárnutí a v místech s nadměrným zatížením či po traumatu. Hlavní funkcí cementu je ukotvení parodontálních vazů a zubů do čelisti.

Zubní dřeň (*pulpa*) se dělí podle umístění na pulpu korunkovou (*pulpa coronalis*) a kořenovou (*pulpa radicularis*). Vyplňuje tedy celou dřeňovou dutinu a má bohaté cévní a nervové zásobení. Jejím hlavním úkolem je tvorba dentinu. Díky vaskularizaci také vyživuje zuby. Nervy zase umožňují přenos senzitivních vjemů. (Šedý a Foltán 2009; Mazánek a kol. 2014; Klepáček, Mazánek a kol. 2001; Minčík 2014; Dostálová, Seydlová 2008)

1.2.8 Parodont

Parodont (*parodontium*) je takzvaný závěsný zubní aparát, tedy soubor tkání, které upevňují zuby v čelisti. Spadá sem cement, ozubice (*periodontium*), zubní lůžko (*alveolus*) a dásěň (*gingiva*). Hlavní funkcí je ukotvení zubu a jeho výživa. Parodont nepřetržitě mění svou stavbu a je závislý na přítomnosti zubu. Vyvíjí se společně se zubem, a pokud dojde ke ztrátě zubu, také zaniká. Různé patologické procesy snižují jeho funkci, což může způsobovat viklání nebo vypadávání zubů. (Šedý a Foltán 2009; Klepáček, Mazánek a kol. 2001)

1.3 Patologie orofaciální oblasti

V této kapitole si představíme jen několik málo patologií, které se mohou v orofaciální oblasti vyskytovat.

1.3.1 Vývojové vady

V celé orofaciální oblasti se mohou objevovat mnohé vývojové vady, zaměřím se pouze na změny při vývoji zubů a čelistí. Poruchy vývoje lze rozdělit do tří kategorií podle závažnosti – variace, anomálie a malformace. U variace chrupu je pouze malá změna v tvaru, ale funkce je zcela v pořádku. Jde v podstatě jen o estetický problém. Anomálie má genetický podklad, ale mohou jí způsobit i zevní vlivy v průběhu těhotenství i dětství. Je zde změněný tvar, porucha struktury a navíc je narušena i funkce. V případě malformace je vnitřní struktura velmi poškozená a funkce téměř zaniklá. Nejčastěji se můžeme setkat s anomáliemi, které si rozdělíme do několika okruhů. Mohou se ovšem vyskytovat i různě navzájem kombinované.

Mezi **anomálie velikosti** řadíme mikrodoncii a makrodoncii. U mikrodoncie jsou buď všechny, nebo jen jednotlivé zuby proti normálu zmenšené. Makrodoncii lze také rozdělit na celkovou, nebo izolovanou a zuby jsou zde naopak zvětšené. Také je možné popsat megalodoncii, kdy jsou zuby extra veliké.

Anomálie tvaru mohou mít mnoho podob. Spadají sem srostlé zuby, tzv. srostlice, čípkovité zuby, kdy má korunka tvar kužele, dens in dente neboli „zub v zubu“, přídatné kořeny, hrbolky a další.

U **anomálií počtu** jde buď o snížený, nebo naopak zvýšený počet zubů. Hypodoncie označuje, když některé zuby chybí. Může chybět více zubů najednou, často ve skupině – oligodoncie. Pokud zuby chybí zcela, nazývá se to anodoncie. Když máme zubů nadbytek, je to hyperdoncie. Sem se nejčastěji řadí přespočetný řezák – kolozub, třetí třenový zub nebo čtvrtá stolička.

Dále mohou být **anomálie stavebních složek** či **postavení zubů**, kdy jsou zuby rotovány, mají změněný sklon, nejsou prořezány a podobně. (Šedý a Foltán 2009; Klepáček, Mazánek a kol. 2001; Malínský a kol. 2011)

1.3.2 Zubní kaz

Asi první onemocnění, které nás napadne v souvislosti se zuby, je zubní kaz (*caries dentis*). Abychom předešli tomuto problému, je dostačující správná

ústní hygiena, ale i přes to trpí v dnešní době touto chorobou většina světové populace. (Mazánek a kol. 2014)

„Zubní kaz je lokalizovaný, chronický, destruktivní, zpočátku reverzibilní demineralizační proces tvrdých zubních tkání, který vzniká subficiálně pod povrchem skloviny.“ (Minčík 2014, str. 60)

Existuje chemicko-parazitární teorie, která vznikla na začátku minulého století a až na drobné výjimky platí dodnes. Tato teorie popisuje podmínky pro vznik zubního kazu. Jsou to převážně mikroorganismy vyskytující se v zubním plaku, dále pak sacharidy a také doba, kterou tyto faktory na zuby působí. Pokud dochází k demineralizaci vrchních vrstev skloviny, projevují se jako křídově bílá skvrna. V této fázi je ještě onemocnění reverzibilní a je možná remineralizace. V případě zasažení hlubších tkání - dentinu, už není zub schopný regenerace a rychlost kazivosti se zvyšuje. V tomto případě je nutné odborné ošetření v podobě odstranění zasažených struktur a vyplnění vzniklého prostoru. (Mazánek a kol. 2014; Minčík 2014; Dostálová a Seydlová 2008)

1.3.3 Parodontopatie

Hned po zubním kazu jsou dalším nejčastějším onemocněním v oblasti ústní dutiny parodontopatie. Jedná se o zánětlivá onemocnění parodontu, tedy závěsného aparátu zubů. Jsou rozděleny na dvě hlavní skupiny – gingivitidy a parodontitidy. Hlavním faktorem, který tyto choroby způsobuje, je zubní plak.

Gingivitida je zánět dásní, který může mít buď akutní, nebo chronickou formu. Jak již bylo řečeno, je způsobena přemnožením mikroorganismů vyskytujících se v zubním plaku. Projevuje se zčervenáním dásní, otokem, je hladká a lesklá a dochází ke krvácení. Ve většině případů není přítomna bolest, proto se lidé k lékaři dostaví často až v horším stádiu, kdy zánět pokračuje více do hloubky parodontu. Existují také gingivitidy, které nejsou závislé na přítomnosti plaku a jsou způsobeny bakteriemi, viry, kvasinkami a podobně.

Parodontitida je také zánětlivé onemocnění, které ovšem postihuje všechny složky závěsného aparátu zubu. Poznáme jí podle tří znaků – gingivitida, pravý parodontální chobot a resorpce alveolární kosti. Gingivitidu jsme si již představili. Parodontální chobot je prostor, který se vytvoří mezi zubem a dásní v oblasti kořene a krčku zubu. Do této kapsy se ukládá plak, mikroby či zubní kámen, který vzniká mineralizací plaku. Následným stádiem je úbytek kosti alveolárního výběž-

ku, ve kterém jsou zuby uloženy. Další projevy parodontitidy bývají zejména bolest, obnažené zubní krčky, zápach z úst (*foetor ex ore*), krvácení dásní a z důvodu uvolněných nebo chybějících úponů zubů dochází k viklání zubů až k jejich ztrátě. (Dostálová a Seydlová 2008; Mazánek a kol. 2014)

1.3.4 Cysty

„Cysta je patologická dutina v kosti či měkké tkáni, která má vlastní výstelku, stěnu a také obsah.“ (Dostálová a Seydlová 2008, str. 153)

Cysty vznikají buď čistě zánětlivým procesem, nebo poruchou vývoje. Vývojové cysty dále dělíme na odontogenní a neodontogenní.

Odontogenní cysta má epitel související s epitelem některé ze struktur zubu. Typickým zástupcem bývá cysta radikulární, která je zároveň nejčastěji se vyskytující cystou v obličejové a ústní oblasti. Je lokalizovaná v části kořene zubu a vzniká na základě zánětlivého procesu. Pokud při terapii dojde k extrakci zubu a cysta nadále zůstává v čelisti, nazýváme jí cystou reziduální. Další cystou, která se často objevuje, je cysta folikulární. Ta vzniká hromaděním tekutiny kolem korunky neprořezaného zubu, nejčastěji u horního řezáku a dolních zubů moudrosti. Keratocysta je díky své agresivitě a sklonem k recidivám občas řazena mezi tumory. Vyskytuje se v oblasti stoliček mandibuly. Mezi odontogenní cysty se také řadí cysty kolaterální, gingivální, glandulární nebo kalcifikující. (Hrušák a kol. 2017; Dostálová a Seydlová 2008; Mazánek a kol. 2014)

Neodontogenní cysty nesouvisejí se zubním systémem a patří sem například cysta ductus nasopalatinus, cysta fisurální, která se lokalizuje v horní či dolní čelisti nebo solitární kostní cysta (pseudocysta, traumatická), která bývá často bez výplně a může vzniknout například po intraoseálním krvácení. Dále se pak mohou tvořit cysty měkkých tkání v oblasti krku - cysta tractus thyreoglossus či branchiální cysta, nebo jako retenční cysty slinných žláz – mukokéla, ranula a sialokéla. (Hrušák a kol. 2017; Dostálová a Seydlová 2008; Mazánek a kol. 2014)

1.3.5 Nádory

Nádorové onemocnění se nevyhýbá ani regionu hlavy a krku. Z celkového počtu zhoubných nádorů v ČR tvoří nádory v této oblasti 2 – 3 % a objevují se častěji u mužů. Ve většině případů jde o dlaždicobuněčný (spinocelulární) karcinom, případně adenokarcinom postihující především slinné žlázy. Hlavní diagnos-

tickou metodou by mělo být klinické vyšetření, které by mělo zachytit prekancerózy či nádor v časném stádiu. Většina patologických léze je vidět na OPG snímku. Další ze zobrazovacích metod se využívá ultrazvuk, CT, MR, PET/CT či scintigrafie. Zaměřím se na nádory objevující se v krajině maxilofaciální. (Šlampa, 2007; Hrušák, 2017; Kilian, 2012)

Benigní nádory rostou pomalu, bývají dobře ohraničené a netvoří metastázy. Nejčastěji se vyskytuje fibrom či lipom, které vznikají na měkkých tkáních, jako je sliznice, jazyk, rty či dásně. Dále osteom, ten vychází z kostní tkáně a může způsobit až deformaci obličeje. Postiženy mohou být i slinné žlázy. Častý také bývá hemangiom, cévní nádor, který tvoří červené až fialové skvrny v oblasti tváří, rtů, jazyka, ale i na pokožce hlavy a krku. Léčba těchto benigních nádorů bývá téměř vždy chirurgická. (Hrušák, 2017; Krejčí, 2006; Šlampa, 2007; Kilian, 2012)

Odontogenní nádory jsou specifickou skupinou pro maxilofaciální oblast. Vycházejí z tkání typických pro zub. Dělí se na ektodermální, mezenchymální a smíšené. Ve většině případů se jedná o benigní léze. Typickým odontogenním ektodermálním nádorem je ameloblastom. Vyskytuje se nejčastěji v místě úhlu dolní čelisti a má sklon k častým recidivám. Mezenchymální původ má například odontogenní fibrom nebo myxom, ty postihují také hlavně dolní čelist, ale vyskytují se zřídka. Smíšeným typem je odontom, který obsahuje všechny zubní tkáně. Terapie je opět chirurgická. (Hrušák, 2017; Krejčí, 2006; Šlampa, 2007; Kilian, 2012)

Maligní nádory jsou charakteristické rychlým růstem, nemají jasné ohraničení a šíří se do dalších tkání, kde tvoří metastázy. Jak jsem již zmínila, nejčastějším zhoubným nádorem je dlaždicobuněčný karcinom. Postihuje celou dutinu ústní, především rty, jazyk, spodinu ústní, tváře či alveolární výběžek. Projevuje se bolestí, krvácením, zápachem z úst a ulcerací. Objevuje se také na kůži obličeje jako bazaliom nebo spinaliom, které vznikají ve vyšším věku a mají souvislost se slunečním zářením. Sarkomy jsou maligní nádory mezenchymálního původu. Mají rychlý růst, často metastazují a postihují spíše mladší jedince. Řadí se sem například fibrosarkom, osteosarkom a méně častý liposarkom a chondrosarkom. Mezi zhoubné nádory spadají i lymfomy postihující lymfocyty. Typickým znakem jsou zvětšené mízní uzliny. Hlavním zástupcem je Hodgkinův lymfom, který se vyskytuje často u mladých jedinců a příznakem jsou zvětšující se nebolestivé uzliny, horečka, noční pocení a hubnutí. Zhoubné nádory postihují i slinné žlázy. Často to bývají adenokarcinomy nebo adenoidně cystické karcinomy. Nejčastěji jsou lokali-

zovány v příušní žláze, dále pak v podčelistní a v malých slinných žlázkách. Projevují se otokem, bolestí a může být postižen i lícní nerv. Pokud je to možné, využívá se chirurgie jako hlavní metoda léčby. Někdy je před operací zvolena neoadjuvantní chemoradioterapie, která má hlavní úkol nádor zmenšit, aby byl následně operabilní. Po chirurgické resekci léze, případně i lymfatických uzlin, přichází obvykle na řadu adjuvantní radiochemoterapie, případně biologická léčba. Převážně v oblasti rtu, jazyka, měkkého patra či mandlí a při recidivách se rovněž často využívá i brachyterapie. (Hrušák, 2017; Krejčí, 2006; Šlampa, 2007; Kilian, 2012)

1.3.6 Úrazy

Úrazy obličejové části lebky jsou velice časté. Příčinou bývají především dopravní nehody, sportovní nebo pracovní úrazy, ale jsou i zranění způsobená násilím, zvířetem nebo sebevražedným pokusem. Mazánek (2014) dělí orofaciální traumata na poranění měkkých tkání, zubů, čelistního kloubu, krční páteře, zlomeniny střední obličejové části, dolní čelisti a polytraumata.

Úrazy zubů lze spolehlivě diagnostikovat intraorálním rentgenem, OPG či CBCT. Vyskytují se zde zubní kontuze, luxace nebo fraktury. Zlomeniny mohou být v oblasti korunky, krčku i kořene a lomná linie může postihnout sklovinu, dentin, cement, zubní dřev nebo sahat až do zubního lůžka. Tato poranění se objevují často v dětském věku, kdy jsou způsobena pády při hraní. Zlomeniny dolní čelisti jsou dobře vidět na OPG snímku. Typická lokalizace je v oblasti střední linie, špičáků, úhlu mandibuly a kloubních výběžků. Ve střední části obličeje to bývají zlomeniny patra, jařmového oblouku, orbity nebo tzv. zlomeniny typu Le Fort I – III, viz příloha č. 1. U polytraumat a komplikovaných zlomenin se k diagnostice volí CT hlavy, kdy se k přehlednému zobrazení kostních struktur využívají 3D rekonstrukce. (Hrušák, 2017; Mazánek a kol., 2014; Pasler, Visser, 2007; Smětalová, 2019)

2 ZOBRAZOVACÍ METODY

Zobrazování v zubním lékařství má jisté odlišnosti od klasického radiodiagnostického zobrazování. Rozdíl můžeme vidět v přístrojích, radiační ochraně (RO), ale i způsobu snímkování, které se dělí na dvě hlavní skupiny – extraorální a intraorální.

2.1 Radiační ochrana

Mírové využívání jaderné energie a ionizujícího záření (IZ) je v České republice popsáno zákonem č. 263/2016 Sb., tzv. „Atomovým zákonem“. Kontrolu užívání těchto zdrojů má na starost Státní úřad pro jadernou bezpečnost (SÚJB), který zároveň vydává vyhlášky vztahující se k tomuto zákonu.

V zubním lékařství se k zobrazování využívají jednoduché zdroje ionizujícího záření (ZIZ). *„Jednoduché ZIZ - všechny ZIZ, které nejsou nevýznamnými, drobnými, ale ani významnými a velmi významnými. Ve zdravotnictví jsou to: zubní rentgen, kabinové RTG zařízení, kostní denzitometr, otevřené radionuklidové zářiče, radionuklidové generátory $^{99}\text{Mo} - ^{99m}\text{Tc}$.“* (Seidl a kol. 2012, str. 97)

Podle ohrožení zdraví a životního prostředí se rozdělují pracoviště se ZIZ do čtyř kategorií, kdy zubní rentgen (RTG) spadá do I. kategorie. Tyto dvě kategorizace zdrojů a pracovišť jsou podrobně popsány ve vyhlášce č. 422/2016 Sb. (Seidl a kol. 2012)

Po úpravě Atomového zákona v roce 2016 není k užívání zubních rentgenů nutné povolení, ale pouze registrace, kterou potvrzuje SÚJB. Registrant je povinen vykonávat práci s IZ a zajišťovat radiační ochranu, jak mu tento zákon ukládá. Před zahájením provozu musí proběhnout přijímací zkouška a musí být zvolena osoba zajišťující radiační ochranu registranta. V průběhu provozu je registrant povinen zajistit zkoušky dlouhodobé stability ZIZ, zkoušky provozní stálosti, uchovávat záznamy po dobu 10 let, účastnit se školení a další. (Jursíková, Vostřáková, 2019; SÚJB, 2016)

Kromě těchto náležitostí při provozování zubního RTG samozřejmě současně platí i obecné principy radiační ochrany. Hlavním smyslem RO je vyloučit vznik deterministických účinků, které vznikají při překročení prahové dávky, a snížit pravděpodobnost stochastických účinků, které jsou bezprahové a účinky dávek se sčítají. Mezi základní principy RO patří zdůvodnění, optimalizace, limitace dá-

vek a bezpečnost zdrojů. Každé vyšetření s použitím IZ by mělo být zdůvodněné a přínos z tohoto vyšetření by měl převažovat nad negativním dopadem na pacienta. Velký důraz se zde klade především v případě dětí a těhotných žen. Optimalizací je myšleno použití tak nízké dávky, aby se dosáhlo získání potřebných informací z vyšetření, tzv. ALARA (As Low As Reasonable Achievable). Dále jsou stanoveny limity ozáření, které by neměly být překročeny. Dělí se na obecné limity, které se vztahují na obyvatelstvo, limity pro radiační pracovníky a limity pro žáky a studenty. Jejich hodnoty jsou sepsány ve vyhlášce 422/2016 Sb. V případě lékařského ozáření se tyto limity neuplatňují a mohou být překročeny pro získání více informací k diagnostice a stanovení následné léčby. V neposlední řadě je důležité, aby byl ZIZ stále pod kontrolou, všechna povolení k činnosti byla platná, a aby technický stav stroje byl zajištěn pravidelnými zkouškami dlouhodobé stability a provozní stálosti.

Mimo tyto způsoby RO se využívají i ochranné pomůcky. Ve stomatologii jsou to převážně olověné zástěry a límce, které chrání především radiosenzitivní orgány jako jsou gonády nebo štítná žláza. (Steklý 1999; Seidl a kol 2012; Ferda a kol. 2015)

2.2 Intraorální snímkování

2.2.1 Zubní rentgen

Intraorální snímky se provádějí speciálním zubním rentgenem. Takovýto přístroj se skládá z hlavice, pohyblivého ramene a ovládacího panelu. Pro představu je k dispozici jednoduchý obrázek v příloze č. 2.

Hlavice v sobě ukrývá rentgenku (příloha č. 3), která je velice podobná jako u klasického rentgenu. Je to skleněná trubice vyplněná vakuem. Skládá se z katody, která se připojením k elektrickému proudu nažhaví a emituje elektrony. Vzniklé elektrony jsou molybdenovou fokusační miskou nasměrovány na zkosenou anodu, ke které jsou zároveň přitahovány. U zubních RTG bývá anoda stacionární. Je vyrobena z mědi a terčík, kam dopadají letící elektrony, je z wolframu. Díky vysokému napětí mezi elektrodami jsou elektrony urychleny a po prudkém nárazu na terčík anody vzniká rentgenové záření (1 %). Zbylých 99 % energie je ve formě tepla, proto je rentgenka neustále chlazena, nejčastěji olejem. Takto vzniklé záření se šíří všemi směry. V místě, kudy prochází hlavní svazek RTG záření přes trubici,

je její sklo ztenčeno. Jak jsem již zmínila, celá tato skleněná trubice je uložena v kovovém krytu, což je právě hlavice zubního RTG. Houba (1999) ve své knize uvádí několik funkcí, které tato hlavice má. Je to především krytí rentgenky před mechanickým poškozením, její chlazení (olej, někdy plyn) a dále ochrana obsluhy i pacienta před elektrickým proudem. U méně výkonných přístrojů je zde také uložen transformátor. Velice důležitou funkcí hlavice je stínění. Kovový kryt vychytává záření, které jde všemi směry. Ve směru hlavního svazku je do hlavice vložen hliníkový filtr, který pohlcuje nežádoucí nízkenergetické záření. Jeho tloušťka se odvíjí od napětí na rentgence – do 70 kV je filtrace 1,5 mm, nad 70 kV je filtrace 2,5 mm. Také se zde nachází kulatý nebo obdélníkový kolimátor, který formuje primární svazek do tvaru kužele, či jehlanu. Tubus vycházející z hlavice modeluje svazek záření, podle délky upravuje ohniskovou vzdálenost a usnadňuje správnou centraci. Velikost ohniskové vzdálenosti ovlivňuje kvalitu obrazu. Čím kratší vzdálenost, tím ostřejší obraz. Při intraorálním snímkování se využívají velice malé vzdálenosti (do 40 cm). Průměr tubusu bývá 6 cm. Sklon paprsku je možné sledovat na úhloměru, který se nachází na hlavici. (Houba, 1999; Steklý 1999; Mallya, Lam 2019; Whaites, Drage 2013; Iannucci, Howerton 2017)

Pohyblivé rameno zubního RTG, na kterém visí hlavice, umožňuje správně nastavit výšku i směr centrálního paprsku.

Na **ovládacím panelu** je možné si navolit, jakou konkrétní oblast chceme snímkovat a zda se jedná o dítě, či dospělou osobu. Zpravidla jsou zde již přednastavené vhodné parametry (anodový proud, anodové napětí, doba expozice), které je však možné dle potřeby upravovat. V současné době se tyto hodnoty pohybují převážně v tomto rozmezí – proud 50 – 90 kV, napětí 4 – 8 mA a expoziční čas 0,02 – 3,2 s. Na panelu najdeme také spínací tlačítko, které uvádí celý přístroj do chodu a tlačítko pro expozici, která bývá doprovázená zvukovou i světelnou signalizací. (Houba, 1999; Steklý 1999; Mallya, Lam 2019; Whaites, Drage 2013)

Je také potřeba zmínit, že zubní RTG lze rozdělit do dvou skupin podle typu generátoru napětí – pulzní a vysokofrekvenční. Do rentgenky je přiváděno střídavé napětí, které si je možné přestavit jako sinusoidu s kladnou a zápornou částí. V případě pulzního generátoru je využita pouze kladná část sinusoidy, takže je nutné zvýšit počet pulzů pro získání potřebného množství záření. Naopak vysokofrekvenční generátor má hodnotu napětí po celou dobu stejnou. Tím je požadované množství záření získáno rychleji, zkracuje se expoziční čas a snižuje se tak

i radiační zátěž. (Houba 1999; Mallya, Lam 2019; Whaites, Drage 2013; Iannucci, Howerton 2017)

Upevnění zubního rentgenu je možné několika způsoby – na zeď, na strop, ke stomatologické soustavě. RTG může být pojízdný nebo dokonce i ruční. V běžné praxi se nejčastěji využívá ukotvení na zeď. (Whaites, Drage 2013; Steklý 1999)

2.2.2 Záznamová zařízení

Jak již název napovídá, při intraorálním snímkování jsou detektory uvnitř ústní dutiny, proto mají svá specifika. Dříve se využívalo převážně analogové zobrazování pomocí **intraorálních filmů**, viz příloha č. 4. Tyto filmy byly z transparentní plastové fólie s emulzí po obou stranách. Emulze je suspenze tvořená krystaly bromidu stříbrného v želatině a ovlivňuje citlivost filmu. Díky této dvojité vrstvě bylo za potřebí menšího množství záření k vytvoření požadovaného obrazu. Tento film se vkládal do plastového obalu se zaoblenými rohy, který ho chránil před světlem a vlhkem. V obalu se také nacházela z obou stran filmu černá papírová vrstva a na zadní straně, dále od rentgenky, byla vložena olověná fólie, která zachytává sekundární záření, tím chránila pacienta a zlepšovala kvalitu obrazu. Proto byly strany označeny nejčastěji důlkem. Někdy se používala i varianta, kdy byly v obalu vloženy filmy dva a při jedné expozici se vytvořily dva snímky. Intraorální filmy se vyráběli v několika velikostech. Nejčastěji se využíval rozměr 3x4 cm, u dětí to býval 2x3 cm a pro zachycení větší oblasti 5x7 cm. Na takovémto filmu se po průchodu RTG záření vytvořil latentní obraz, který se následně musel vyvolat v temné komoře nebo vyvolávacím automatu. (Steklý 1999; Houba 1999; Iannucci, Howerton, 2017)

Dnes se užívá převážně metoda radioviziografie (RVG), kdy se využívá přímé či nepřímé digitalizace. Filmy jsou nahrazeny digitálními senzory nebo paměťovou fólií, což mnohonásobně zkracuje čas mezi expozicí a zobrazením snímku. Díky vysoké citlivosti detektorů je také samotný expoziční čas kratší a tím je i menší radiační zátěž pacienta. Vyrábí se v podobných velikostech jako filmy.

V případě **nepřímé digitalizace** je latentní obraz zachycen na paměťovou fólii vloženou v obalu. Fólie se po ozáření vyjme z obalu a vloží do skeneru. Obraz je pomocí laseru přečten a přetvořen do digitální podoby a fólie je opět připra-

vená k dalšímu použití. Výhodou této metody je lepší manipulace s fólií, která je tenká, pružná a bezdrátová. (Krejčí, 2006; Mazánek a kol., 2014)

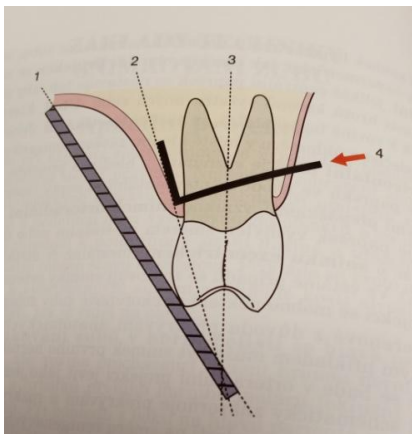
Přímá digitalizace využívá polovodičových prvků, které dokážou převést záření na elektrický signál a následně i do digitální formy. Používají se dva typy digitálních snímačů – CCD (charge-coupled device) a CMOS (complementary metal-oxid semiconductor). Tyto senzory jsou vybaveny scintilační vrstvou, která podle intenzity RTG záření vyzáří světlo. To je poté převedeno na elektrický signál a v počítači se nám objeví jako digitální snímek. Senzory jsou propojeny s počítačem kabelem, což někdy může zhoršovat manipulaci. Výhodou ovšem je zobrazení snímku během pár vteřin, vysoká kvalita a rozlišení obrazu. (Krejčí, 2006; Innucci, Howerton, 2017; Whaites, Drage, 2013; Mazánek a kol., 2014)

2.2.3 Techniky snímkování

Intraorální snímkování se používá především k detailnímu a ostřejšímu zobrazení jednotlivých zubů a přilehlých tkání. Důležitý je směr centrálního paprsku (CP), uložení detektoru v ústech a správná poloha pacienta. Nastavení úhlů CP podléhá jistým pravidlům. Vertikální úhel se nastavuje podle tzv. Cieszynského pravidla, které je popsáno takto: „*Centrální paprsek dopadá kolmo na rovinu, která pólí úhel mezi rovinou filmu a rovinou podélných os snímaných zubů.*“ (Krejčí, 2006, str. 29) Můžeme ho vidět graficky znázorněný na obrázku č. 2. Horizontální úhel se nastavuje tak, aby CP směřoval paralelně s interdentalními septy, tím vzniká ortoradiální snímek. Směřuje-li paprsek jiným směrem, jedná se o snímek excentrický - obrázek č. 3. Detektor v ústech je nastavený podle potřeby a fixován několika způsoby podle techniky. Může být ve speciálním držáku, nebo si ho pacient přidržuje sám prstem, pinzetou či skousnutý zuby. (Houba, 1999; Krejčí, 2006; Steklý, 1999)

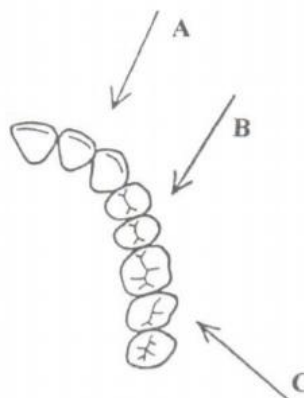
Obrázek 2 Cieszynského pravidlo

(1 – podélná osa filmu, 2 – osa úhlu, 3 – podélná osa zubu, 4 – směr CP)



Obrázek 3 Nastavení horizontálního úhlu

(A – ortoradiální snímek, B+C – excentrický snímek)



Zdroj: Steklý 1999, str. 26; Houba, 1999, str. 23

Zdroj: Steklý 1999, str. 26; Houba, 1999, str. 23

První technika je tzv. **technika půleného úhlu**, jejímž základem je Cieszynského pravidlo. Pokud je takto snímek správně proveden, měl by být velikostně téměř shodný se skutečností, nazývá se proto izometrický. V případě, že je paprsek skloněn více vertikálně bude snímek zmenšený, tedy hypometrický. Naopak pokud bude paprsek skloněný více horizontálně, snímek bude zvětšený, hypermetrický. (Krejčí, 2006; Steklý, 1999; Houba, 1999; Mazánek a kol. 2014)

Na obrázku č. 4 je vidět **technika pravého úhlu**, nebo také **paralelní**. Je o mnoho jednodušší a spočívá v tom, že osa zubu je rovnoběžná s rovinou detektoru a zároveň jsou obě kolmé na centrální paprsek. V příloze č. 5 můžeme vidět různé držáky a zaměřovací kruhy, které se při této technice využívají. Napomáhají ke správnému nastavení filmu (senzoru) a centrování paprsku. Také se používají delší rozměry tubusu (20 cm). Tento způsob snímkování nám umožní získat prostorově téměř nezměněný obraz s minimální neostrotí.

Tyto dvě techniky lze využít při snímkování apikální nebo marginální (limbální) projekce. Při apikální projekci je cílem zájmu apex zubu a přilehlé tkáně, korunka nemusí být na snímku celá. Tato projekce se využívá velice často především v endodoncii, u traumat, zánětů a cyst v oblasti kořene nebo jako kontrolní snímky po operacích. Marginální projekce se cílí na krček zubu a využívá se většinou v parodontologii nebo při zachovné stomatologii. (Krejčí, 2006; Houba, 1999; Weber, 2012; Innucci, Howerton, 2017; Whaites, Drage, 2013)

Obrázek 4 Technika pravého úhlu

(A – pozice detektoru, zubu a CP, B – výsledný snímek)

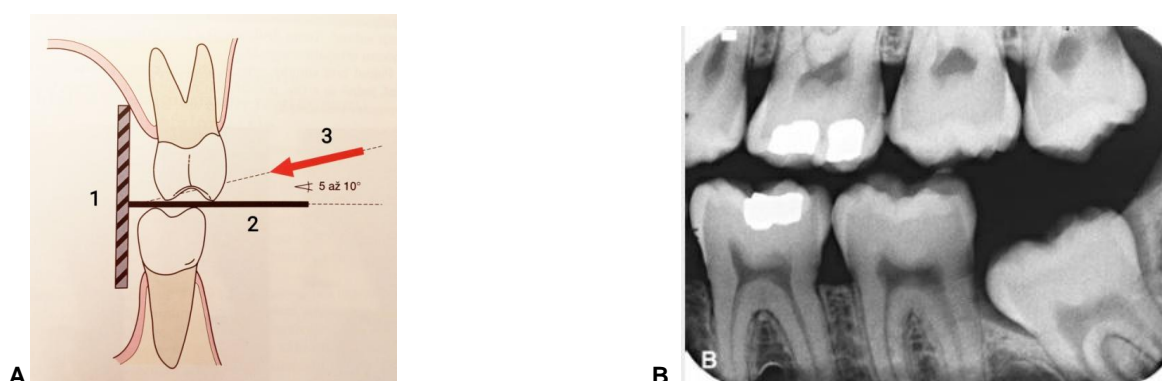


Zdroj: Innucci, Howerton, 2017, str. 165

Interproximální technika je známá spíše pod názvem „bitewing“. Do úst se vkládá detektor fixovaný díky nákusnému křídélku, které pacient lehce skousne, viz příloha č. 6. Detektor by měl být rovnoběžně s osou vyšetřovaných zubů a CP skloněn přibližně 5 - 10° vertikálně, jak je znázorněno na obrázku č. 5. Vzniká lehce zvětšený obraz, kde jsou zobrazeny horní i dolní zuby zároveň, ovšem bez apikální části kořenů. Tato technika se využívá především k diagnostice zubního kazu a to i v mezizubních prostorech, nebo také jako kontrola výplní. (Steklý, 1999; Pasler, Visser, 2003; Mazánek a kol., 2014; Krejčí, 2006; Mallya, Lam, 2019)

Obrázek 5 Bitewing technika

(A – pozice detektoru, zubu a CP, B – výsledný snímek)



Zdroj: Steklý, 1999, str. 33; Mallya, Lam, 2019, str. 287

Okluzní technika se provádí ve skusu a umožňuje zobrazit i větší části čelistí (tvrdé patro, ústní spodinu, podčelistní žlázy...), viz příloha č. 7. Využívají se detektory větších rozměrů (5x7 cm), které se vkládají mezi horní a dolní zuby a lehce skousnou. U projekce horní čelisti je vertikální úhel 50 – 60° a CP směřuje

shora skrz hřbet nosu na přední část maxily. Při projekci dolní čelisti musí mít pacient zakloněnou tak, aby CP mířil na detektor téměř kolmo. Tato technika se využívá k zobrazení retinovaných zubů, cyst, tumorů, ale také k diagnostice kamenů ve slinných žlázách a podobně. (Pasler, Visser, 2003; Houba, 1999; Mazánek a kol., 2013; Whaites, Drage, 2013)

2.3 Extraorální snímkování

Hlavní charakteristikou extraorálního snímkování jsou detektory mimo ústní dutinu. Tato metoda se provádí především k zachycení větších oblastí horní a dolní čelisti nebo celé lebky. Dělí se do několika skupin podle zvoleného přístroje.

2.3.1 Snímkování výkonným přístrojem

Výkonným přístrojem je zde myšlený klasický skiagrafický rentgen, který se běžně používá na radiodiagnostických odděleních. Na lebku existují dvě na sebe kolmé základní projekce. **Zadopřední (PA)** snímek, případně **předozadní (AP)** pokud pacient nespolupracuje, a **boční snímek**. Ze stomatologického hlediska je u PA projekce dobře zobrazena mandibula a přední zuby obou čelistí a u bočního snímku je možné posoudit mezičelistní poměry. Ostatní struktury nejsou kvůli sumaci přehledné. Dále se dělají speciální doplňující projekce na konkrétní oblasti. **Poloaxiální projekce (Watersova)** je často využívána ve stomatochirurgii při vyšetření čelistních dutin nebo střední oblasti obličeje. Pacient se opírá o bradu a nos, ústa mohou být otevřená. CP prochází týlem do oblasti nosu. **Axiální projekce** se provádí jen zřídka, protože je složitá na provedení. Pacient musí mít hlavu co nejvíce zakloněnou, ideálně se temenem opírat o vertigraf/stůl a CP směřuje pod bradu. Na snímku je možné dobře zhodnotit jařmové oblouky při úrazech nebo atypicky uložené horní zuby moudrosti. Při **Clementschtichově projekci** je pacient opřený čelem i nosem a ústa má co nejvíce otevřená. CP prochází středem týlu do oblasti kořene nosu. Využívá se při traumatologii dolní čelisti, kdy jsou dobře vidět čelistní klouby i tělo mandibuly. Projekce k posouzení temporomandibulárního kloubu je **Schüllerova**. Pacient se opírá o spánek a ucho vyšetřované strany, je možné snímek provádět s otevřenými nebo zavřenými ústy, CP je skloněn kaudálně 25° a směřuje nad a lehce před zevní zvukovod. (Weber, 2012; Houba, 1999; Dostálová, Seydlová a kol. 2008)

2.3.2 Snímkování dentálním RTG přístrojem

Extraorální snímky dentálním RTG přístrojem umožňují zachytit větší oblasti čelistí než intraorální, ale jsou dnes většinou nahrazeny modernějšími technikami, které jsou snazší na provedení. Snímek se provádí na kazetu s filmem, případně digitální detektor, formát bývá 13x18 cm a pacient si ho zpravidla drží sám rukou ve správné pozici. Ohnisková vzdálenost bývá 30 – 60 cm. Tímto způsobem se snímkuje několik projekcí. **Eislerova projekce** zobrazuje dolní čelist. Pacient si drží detektor v oblasti spánku, netlačí ho těsně na čelist, hlava je lehce zakloněná a natočená na vyšetřovanou stranu. Centrální paprsek je sklopený kraniálně tak, aby procházel pod tělem nevyšetřované mandibuly skrz oblast molárů na střed detektoru. Indikací bývá retence zubů moudrosti, trauma dolní čelisti, záněty, cysty či slinné kameny. Tuto projekci je možné zhotovit i na klasickém RTG přístroji. **Cieszynského projekce** může být na oblast premoláru a molárů, nebo frontálních zubů a brady. V prvním případě je detektor opřený o zevní okraj očníce a jařmový oblouk a CP směřuje za úhlem dolní čelisti skrz moláry. V druhém případě je detektor opřený o nos, bradu a lícní kost, pacient má hlavu vysunutou dopředu a CP vstupuje do oblasti měkkých tkání mezi krční páteří a větví mandibuly. **Albers-Schönbergova projekce** zobrazuje temporomandibulární skloubení při otevřených či zavřených ústech. Kdy nastavení pacienta je podobné jako u boční lebky a centruje se před čelistní kloub nevyšetřované strany. (Houba, 1999; Krejčí, 1999; Pasler, Visser, 2007)

2.3.3 Telerentgen

Telerentgen umožňuje zhotovení snímků celé lebky i kontur měkkých tkání v téměř reálné velikosti, viz příloha č. 8. V dnešní době bývá nejčastěji součástí ortopantomografu. Nastavuje se zde větší ohnisková vzdálenost (150 – 200 cm, někdy až 4 m) a vzdálenost objekt – detektor bývá 15 – 20 cm. Důležitá je fixace pacienta v tzv. kefalostatu. Pacient sedí, nebo stojí většinou pravou stranou k detektoru, do uší se mu zavedou ušní olivky a na kořen nosu se nastaví pravítko, které se pak využívá při analýze snímku. Snímky jsou převážně v boční projekci, tzv. profilový snímek lebky, ale mohou se provádět i v projekci zadopřední či axiální. Centrální paprsek míří na detektor vždy kolmo. Boční snímek slouží často ke kefalometrické analýze, kdy se měří vzdálenosti a úhly mezi konkrétními referenčními body. Telerentgen se využívá především v ortodontii, kdy se sledují meziče-

listní vztahy, poúrazové a porozštěpové vady, odchylky růstu, anomálie či průběh léčby. (Weber, 2012; Houba, 1999; Krejčí, 2006; Whaites, Drage, 2013)

2.3.4 Ortopantomograf

V současnosti asi nejčastěji volená zobrazovací technika ve stomatologii je ortopantomografie (OPG). Tato metoda využívá principu tomografie, kdy vzniká přehledný panoramatický snímek obou čelistí, temporomandibulárních kloubů, čelistní dutiny a části dutiny nosní. Takového snímku je dosaženo díky kombinaci rotačního a zároveň translačního pohybu rentgenky a detektoru po parabolické dráze. K tvarování primárního svazku slouží šterbinovitý kolimátor. Snímek je ve formátu 15x30 cm a expoziční hodnoty bývají tyto – anodové napětí 55 – 85 kV, anodový proud 2 – 16 mA a expoziční čas kolem 15 s. OPG se dnes provádí jako preventivní vyšetření u většiny pacientů, také k diagnostice kazů, posouzení pozice zubů, stavu parodontu, zlomenin, cyst, tumorů a další. (Houba, 1999; Krejčí, 2006; Pasler, Visser, 2003)

Kokšal (© 2020) uvádí, že existují tři typy OPG přístrojů – jednomotorové, vícemotorové a multifokální. **Jednomotorové přístroje** snímají objekt po jedné eliptické dráze nezávisle na rozmanitosti čelistí. Umožňují zaostření pouze ve frontální nebo distální části zubního oblouku. To ve většině případů není pro správnou diagnostiku zcela dostačující. **Vícemotorové přístroje** mohou mít 1 – 5 motorů a jsou schopné se lépe přizpůsobit tvaru čelisti u konkrétního pacienta. Oba tyto typy využívají pouze jednu fokální vrstvu. Naproti tomu **multifokální rentgen** jich využívá více. Sbírá data po segmentech a vytváří v jedné chvíli více snímků v různé fokální vrstvě. Program následně vybere jen ty nejostřejší a sestaví z nich výsledný panoramatický snímek.

Pacient si před vyšetřením odloží šperky, brýle, zubní náhradu, oblečení se zipem u krku a obleče si ochrannou zástěru. Následně pacienta nastavíme do požadované pozice. Měl by stát vzpřímeně, ramena svěšená a ruce na madlech. Hlava je fixovaná v kefalostatu díky skusovému držáku a případným dalším fixačním pomůckám, které závisí na typu přístroje. Vyšetření je možné provádět i v sedě. Pokud nemá pacient zuby, lze vyměnit skusový držák za bradovou podpěrku. Další nastavení je pomocí tří laserů. **Midsagitální rovina** prochází středem obličeje. **Frankfurtská horizontála** se nastavuje na spojnici horního okraje zevního zvukovodu a dolní okraj očnice. Poslední paprsek určuje tzv. **světlo ohniskového**

korýtko a měl by procházet mezi horním řezákem a špičákem (příloha č. 9). V průběhu vyšetření by měl pacient volně dýchat, mít zavřená ústa a jazyk opřený o horní patro. U některých přístrojů lze nastavit, zda se jedná o dítě, či dospělou osobu, velikost čelisti, případně snímkování pouze části čelisti a další parametry. Nejčastější chyby při nastavení pacienta bývají v poloze hlavy, kdy je zakloněná, předkloněná, stočená ke straně, vysunutá moc dopředu, nebo naopak zasunutá dozadu. Všechny tyto chybné polohy se promítají do snímku v podobě změněné velikosti zubů a rozostření. (Smětalová, 2020; Pasler, Visser, 2003; Whaites, Darge, 2013)

2.4 Cone Beam Computed Tomography (CBCT)

Stomatologové k diagnostice hojně využívají zobrazování pomocí Cone Beam CT. Název nám napoví, že paprsek, kterým je pacient ozařován, má tvar kužele, na rozdíl od klasického CT, kdy je paprsek ve tvaru vějíře. Rentgenové záření vzniká v klasické rentgence se stacionární anodou. Flat panel detektor je široký, plošný, nejčastěji ve tvaru čtverce či obdélníku a může využívat přímé, či nepřímé konverze. Při snímání vykoná rentgenka s detektorem pouze jednu 180°, 270°, nebo 360° rotaci okolo hlavy pacienta. Důležitým parametrem při nastavení je velikost zobrazovaného pole, tzv. field of view (FOV). Malé FOV (5x5 cm) volíme, pokud chceme zachytit pouze malé části čelisti nebo skupiny zubů. Střední FOV (5x8 cm) zobrazí horní i dolní čelist a velké FOV (15x15 cm) je pro zobrazení celé obličejové části. Expoziční parametry se pohybují v rozmezí 60 – 120 kV, 1 – 20 mA a 5 – 40 s. RTG záření může být buď konstantní, nebo pulzní (300 – 450 pulzů). Zobrazování má tři fáze, které jsou znázorněny v příloze č. 10. V první fázi se sbírají data v průběhu jedné otočky podle nastavených parametrů. Dále probíhá rekonstrukce, kdy každý voxel získá konkrétní hodnotu denzity a následně odstín šedi. V poslední fázi probíhá konverze, kdy vzniknou obrazy ve 3 rovinách. 3D rekonstrukce umožňují přehledné zobrazení jednotlivých struktur i například plánování uložení implantátů (příloha č. 11). Poloha pacienta je různá podle typu přístroje. Vyšetření je možné provádět ve stoje, vsedě i vleže. Příprava pacienta je stejná jako u OPG, tedy odloží všechny kovové předměty z oblasti hlavy a krku a obleče si ochrannou vestu. Důležité je správné nastavení a fixace hlavy, aby nedošlo ke zhoršení kvality snímku. Nejčastěji se CBCT využívá v implantologii, traumatologii nebo chirurgii orofaciální oblasti, ale také v ORL nebo ortodoncii.

Velkou výhodou je nižší radiační zátěž díky kratšímu expozičnímu času a vysoká rozlišovací schopnost. Klasické CT je však stále nenahraditelnou a často využívanou metodou k zobrazování v oblasti hlavy a krku. (Weber, 2012; Mallya, Lam, 2019; Whaites, Drage, 2013; Hrušák a kol., 2017)

2.5 Ostatní zobrazovací metody

Ve stomatologii se mohou využívat i další zobrazovací metody, které se ovšem nepoužívají tak často. Některé patologie v oblasti hlavy a krku nemusejí být dobře zobrazeny výše zmíněnými metodami, proto se mohou zvolit některé z následujících.

2.5.1 Magnetická rezonance (MR)

Na rozdíl od předchozích technik nevyužívá magnetická rezonance ionizujícího záření. Princip je založen na změně magnetických momentů jader konkrétních prvků (vodík) přítomných v tkáni, která je vložena do silného magnetického pole (1,5T nebo 3T), a jsou do ní vysílány radiofrekvenční impulzy. Cívky, umístěné kolem pacienta, přijímají signály v podobě elektromagnetických vln a vznikají obrazy podle zvoleného typu sekvence. K dosažení lepšího kontrastu tkání je možné aplikovat kontrastní látku - gadolinium. MR dobře zobrazuje především měkké tkáně, a proto je indikovaná nejčastěji k diagnostice nádorů, při poruchách temporomandibulárního kloubu (diskopatie), k vyšetření slinných žláz nebo lymfatických uzlin. Ukázka MR zobrazení hlavy je v příloze č. 12. (Hrušák a kol, 2017; Pasler, Visser, 2007; Krejčí, 2006)

2.5.2 Ultrasonografie (USG)

Ultrasonografie je metoda, která využívá místo ionizačního záření podélné mechanické vlnění o frekvenci 2 – 15MHz. Tyto vlny vznikají v sondě rozkmitáním piezoelektrického krystalu. Dále prochází tkáněmi a na každém rozhraní tkáňových vrstev se odrážejí a vracejí zpět do sondy. Tyto signály jsou následně převedeny do počítače a vzniká obraz. Dále se podle stupňů šedi hodnotí echogenita jednotlivých struktur. Pomocí Dopplerovské USG je možné sledovat i tok krve a kontrast lze zvyšovat aplikací mikrobublin plynu. Ultrasonografie je levná, snadno proveditelná, neinvazivní metoda, kterou je možné v případě potřeby i často opakovat. V zubním lékařství je využívána především u zánětů či tumorů slinných žláz, lymfatických uzlin, konkrementů, k zobrazení cystických dutin nebo

k vyšetření jazyka a spodiny ústní. (Hrušák a kol., 2017; Vomáčka a kol., 2015; Krejčí, 2006; Mazánek a kol., 2014)

2.5.3 Metody s využitím kontrastní látky

Kontrastní látky (KL) se využívají k zlepšení kontrastu jednotlivých zobrazovaných struktur. Dělí se na pozitivní, které zvyšují absorpci RTG záření, a na negativní, které absorpci naopak snižují. Při vyšetření je možné použít pouze jednu KL – monokontrastní vyšetření, nebo pozitivní i negativní KL zároveň - dvojkontrastní vyšetření. Metody MR a USG používají specifické KL na základě svého principu zobrazování. U metod, které využívají ionizující záření, se ve stomatologii používají převážně vodné (Omnipaque, Iomeron) nebo olejové (Lipiodol) jodové KL. Případně se k zlepšení kontrastu užívají i gutaperčové čepy s příměsí síranu barnatého. Ty slouží především k vyplnění kořenového kanálku nebo při vyšetření píštělí. Následující metody se dnes využívají pouze zřídka, dává se přednost spíše neinvazivním metodám jako USG či MR. (Heřman a kol., 2014; Seidl a kol., 2012)

Sialografie se provádí k zobrazení slinných žláz, nejčastěji příušních a podčelistních, viz příloha č. 13. Indikuje se v případě chronického zánětu, konkrementů, při diagnostice nádorů a cyst. Před vyšetřením se zhotoví nativní snímek a následně se zavede kanyla do vývodu žlázy. ORL lékař provede nástřik KL (příušní 1 – 2 ml, podčelistní 0,5 – 1 ml) a naplní vývod. Snímkuje se extraorálně v PA a bočné projekci, plnění lze také sledovat skiaskopicky. Další snímky se mohou zhotovit po časové prodlevě, cca 30 minut, kdy by měla být fyziologicky KL vyloučena. Tím se zhodnotí i funkce žlázy. Kontraindikací je alergie na KL, akutní zánět nebo čerstvé poranění žlázy. V dnešní době je možné spárovat sialografii s CBCT a vytvořit tak 3D obraz. (Krejčí, 2006; Houba, 1999; Mazánek a kol., 2014, Whaites, Drage, 2013; Mallya, Lam, 2019)

Angiografie umožňuje zobrazení cév, především a. carotis externa. Využívá se u onkologických onemocnění, při cévních malformacích nebo i u terapeutické embolizaci. **Artrografie** představuje nástřik KL do prostoru temporomandibulárního kloubu. **Antrografie (maxilografie)** zobrazuje čelistní dutinu vyplněnou KL, kdy se po aplikaci KL zhotovují poloaxiální, axiální či bočné snímky lebky. Indikuje se u tumorů, polypů nebo cyst v čelistní dutině. **Fistulografie** znázorňuje průběh píštělí. (Houba, 1999; Krejčí, 2006, Hrušák a kol., 2017)

PRAKTICKÁ ČÁST

3 CÍL A ÚKOLY PRÁCE

3.1 Hlavní cíl

Hlavním cílem této práce je získat představu o využití zobrazovacích metod v běžné stomatologické praxi.

3.2 Dílčí cíle

1. Získat a zpracovat teoretické znalosti o zobrazovacích metodách využívajících se ve stomatologii.
2. Vyhledat zdravotnická zařízení ochotná poskytnout statistická data a informace do kazuistik.
3. Zpracovat získané informace a následně vyhodnotit výzkumné otázky.

4 VÝZKUMNÉ OTÁZKY A PŘEDPOKLADY

4.1 Výzkumné otázky

1. Jaká je četnost jednotlivých zobrazovacích metod ve stomatologické praxi?
2. Jaké je využití zobrazovacích metod v závislosti na pohlaví?
3. Jak hojně se využívají zobrazovací metody v závislosti na věku?
4. Jaká je indikace k zhotovení snímku u konkrétních zobrazovacích metod?

4.2 Předpoklady

1. Předpokládám, že nejčastěji používanou diagnostickou metodou ve stomatologii je intraorální snímek.
2. Předpokládám, že u žen se využívají zobrazovací metody méně, než u mužů.
3. Očekávám, že nejčastější diagnózou při zhotovení intraorálního snímku je zubní kaz.

5 CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÉHO SOUBORU

Data využitá ve výzkumné části mé bakalářské práce jsem získala ze tří zdravotnických zařízení v Plzni a blízkém okolí. Všechna tři zařízení poskytují ambulantní zubní péči pro pacienty všech věkových kategorií. Zařízení č. 1 tvoří dva zubaři. V zařízení č. 2 působí 3 lékaři a jedna dentální hygienistka. Zařízení č. 3 zaměstnává 8 lékařů a 5 dentálních hygienistek. Ve výzkumu jsou tedy zastoupeny menší i velké stomatologické ordinace. Všechna pracoviště jsou vybavena zubním rentgenem a OPG. Pouze zařízení č. 3 má navíc i CBCT pro zhotovení 3D snímků. Do statistického šetření spadají všichni pacienti těchto ambulantních zařízení, kterým byl za rok 2020 proveden intraorální nebo panoramatický snímek či CT vyšetření. Jedná se tedy o ženy i muže ve věku od 3 do 97 let.

6 METODIKA PRÁCE

Praktická část této práce je kombinací kvalitativního a kvantitativního výzkumu. Všechna pracoviště souhlasila s poskytnutím a zpracováním dat. Osobní údaje pacientů v mé práci neuvádím. Vzor písemného souhlasu je v příloze č. 14, podepsané originály mám uschované u sebe.

Kvalitativní část je ve formě kazuistik. Vybrala jsem 3 pacienty, kteří jsou léčeni v zařízení č. 2. V časové linii je zde popsán průběh léčby a následné srovnání stavu pacienta před a po sanaci. Každá kazuistika je pro lepší představu doplněná o snímky konkrétních pacientů, které byly v průběhu léčby zhotoveny. V kazuistikách je pro označení zubů použitý systém FDI (Fédération Dentaire internationale). Každý zub označuje dvojmístné číslo, kdy první z nich určuje kvadrant (1 – 4) a druhé číslo udává pořadí zubu od střední čáry (1 – 8). Přehledné schéma je v příloze č. 15.

Kvantitativní část zpracovává data z jednotlivých zdravotnických zařízení ve formě statistiky. Všechny zúčastněné ordinace využívají program Stomatolog, ve kterém je vytvořená přehledná kartotéka všech pacientů. Z tohoto programu jsem získala seznamy intraorálních, panoramatických a CT vyšetření, které byly provedeny pacientům v období 1. 1. 2020 – 31. 12. 2020. Z těchto seznamů jsem získala informace o četnosti snímků celkově, v závislosti na pohlaví a věku. Pacienty jsem podle věku následně rozdělila do šesti kategorií, jak mi přišlo logické. První kategorie je do 7 let, což je přibližně předškolní věk. V tomto období dorůstají mléčné zuby. Druhá kategorie je 8 – 15 let, v této době by se měl chrup zcela obměnit na stálý. Další skupina je 16 – 29 let, kdy člověk plně dospívá a péče o zuby nemusí být prioritou. Čtvrtá kategorie je 30 - 60 let, kdy se s narůstajícím věkem začínají problémy se zuby či jiné patologie objevovat čím dál častěji. Do poslední kategorie spadají všichni pacienti starší 60 let. Ze seznamů jsem také získala konkrétní diagnózy, pod kterými byly tyto snímky vykázány. Všechny výsledky z tohoto šetření jsou pro jednotlivá zdravotnická zařízení přehledně zpracovány v podobě tabulek a grafů.

7 KAZUISTICKÁ ŠETŘENÍ

7.1 Kazuistika 1

Pohlaví: muž

Věk: 43

Anamnéza

- **Osobní:** bezvýznamná, celkově zdrav
- **Farmakologická:** bez léků
- **Alergická:** neguje
- **Extraorální zhodnocení:** bez patologického nálezu
- **Intraorální zhodnocení:** sliznice dutiny ústní bez patologických eflorescencí, jazyk s fyziologickým povlakem, patrové oblouky symetrické, slinné žlázy se-cernují čirou slinu v přiměřeném množství, vývody klidné
- **Onkologické vyšetření:** bez patologického nálezu
- **Parodont:** gingivitis, chrup stálý, nekompletní, kariesní

Průběh léčby

Léčba pacienta začala koncem léta 2018, kdy pacient docházel do jiného zdravotnického zařízení, a podrobné zprávy bohužel nejsou k dispozici. Na začátku sanace bylo zhotoveno OPG vyšetření, viz obrázek č. 9. Následovalo několik extrakcí, sanací kazů, endodontických zákroků a aplikace protetiky.

- 1. 11. 2018 - endodontické ošetření zubu 22, kontrolní intraorální snímek (obrázek č. 6)
- 13. 2. 2019 – endodontické ošetření zubu 24 a 16, kontrolní intraorální snímek s nástrojem (obrázek č. 7, 8)

Obrázek 6 Snímek zubu 22



Zdroj: vlastní

Obrázek 7 Snímek zubu 24



Zdroj: vlastní

Obrázek 8 Snímek zubu 16



Zdroj: vlastní

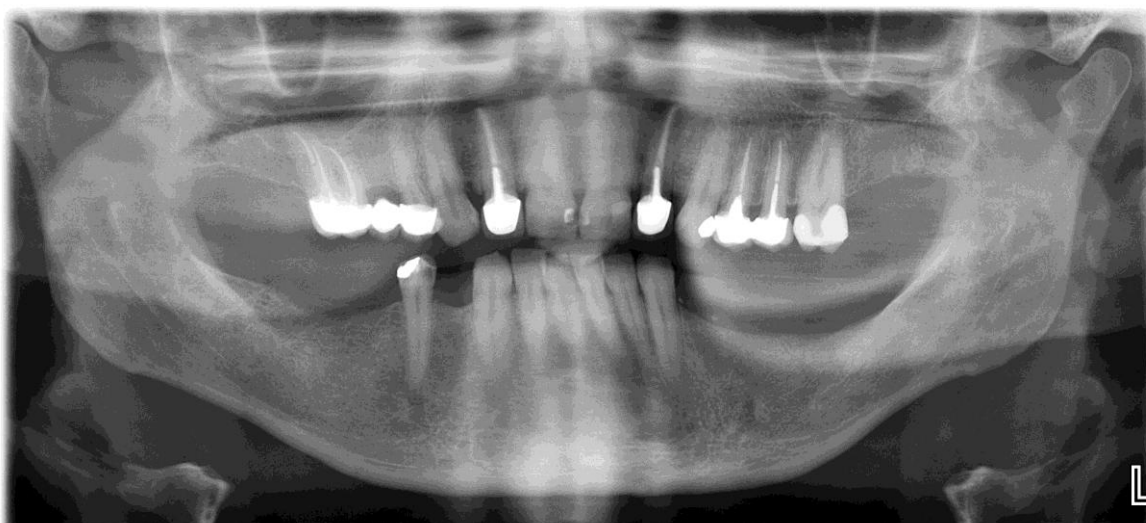
- 16. 7. 2019 – zuby 12, 22, 24, 25 cementace litého čepu; u zubů 12, 22 cementace kompozitních korunek
- 9. 8. 2019 – u zubů 16 – 14 cementace mostu; zuby 24, 25 cementace korunek
- 23. 9. 2019 – dolní parciální protéza pacientovi vyhovuje, poučen o péči a manipulaci s náhradou
- 5. 2. 2020 – pacient si žádá jinou estetičtější definitivní protetiku, otisk čelistí, barva A3
- 17. 2. 2020 – cementace 12, 22 a mostu 16 – 14
 - zhotoven kontrolní OPG snímek s tímto vyhodnocením – snímek bez závažného patologického nálezu, chrup sanovaný, ošetřené kořenové kanálky, zuby 12, 16, 22, 24, 25 opatřeny korunkami, kloubní hlavice symetrické, parodont přiměřený věku, čelistní dutina bez patologického nálezu (obrázek č. 10)

Obrázek 9 OPG před sanací (léto 2018)



Zdroj: vlastní

Obrázek 10 OPG po sanaci (únor 2020)



Zdroj: vlastní

7.2 Kazuistika 2

Pohlaví: žena

Věk: 45

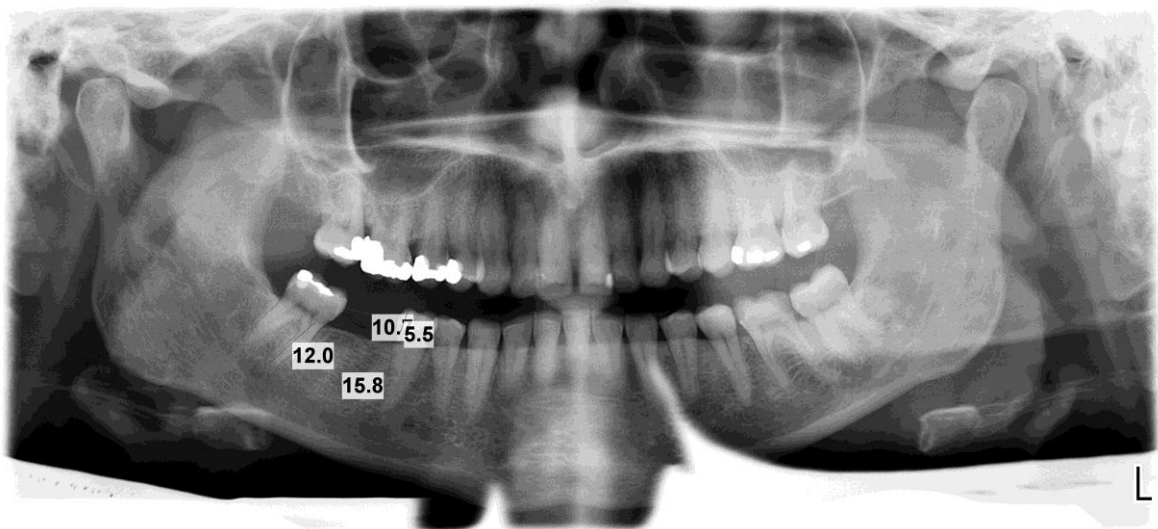
Anamnéza

- **Osobní:** bezvýznamná, celkově zdravá
- **Farmakologická:** bez léků
- **Alergická:** neguje
- **Extraorální zhodnocení:** bez patologického nálezu
- **Intraorální zhodnocení:** sliznice dutiny ústní bez patologických eflorescencí, jazyk s fyziologickým povlakem, patrové oblouky symetrické, slinné žlázy secerňují čirou slinu v přiměřeném množství, vývody klidné
- **Onkologické vyšetření:** bez patologického nálezu
- **Parodont:** gingivitis, chrup stálý, nekompletní

Průběh léčby

- 12. 3. 2019 – pacientka se dostavila s vícečetnou bolestí z důvodu generalizované gingivitis, zhotoveno OPG vyšetření (obrázek č. 11) a intraorální snímek bitewing technikou v místě absence zubu 46 (obrázek č. 12)

Obrázek 11 OPG snímek s rozměry pro implantát



Zdroj: vlastní

- 27. 6. 2019 – zavedení implantátu do pozice 46, odklopení mukoperiostálního laloku, sutura, kontrolní intraorální snímky v průběhu zákroku (obrázek č. 13)

Obrázek 12 Bitewing snímek



Zdroj: vlastní

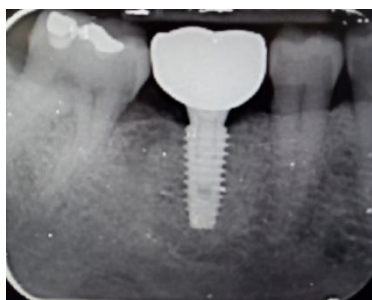
Obrázek 13 Aplikace implantátu



Zdroj: vlastní

- 16. 7. 2019 – odstranění stehů
- 8. 10. 2019 – preventivní prohlídka, vyhojovací váleček v místě 46
- 23. 10. 2019 – zhotoven otisk na korunku, kauterizace hyperplastické dásně v okolí vyhojovacího válečku
- 10. 12. 2019 – fixace korunky 46, kontrolní intraorální snímek (obrázek č. 14)

Obrázek 14 Implantát s korunkou



Zdroj: vlastní

7.3 Kazuistika 3

Pohlaví: muž

Věk: 58

Anamnéza

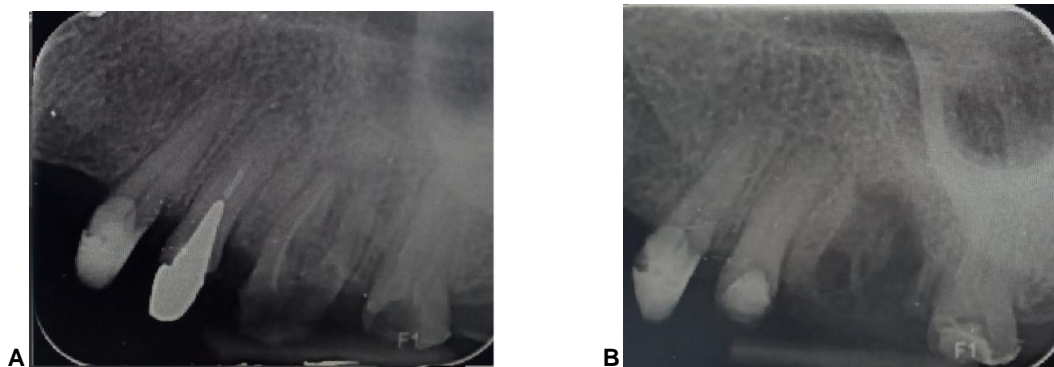
- **Osobní:** bezvýznamná, celkově zdrav
- **Farmakologická:** bez léků
- **Alergická:** neguje
- **Extraorální zhodnocení:** bez patologického nálezu
- **Intraorální zhodnocení:** sliznice dutiny ústní bez patologických eflorescencí, jazyk s fyziologickým povlakem, patrové oblouky symetrické, slinné žlázy se-cernují čirou slinu v přiměřeném množství, vývody klidné
- **Onkologické vyšetření:** bez patologického nálezu
- **Parodont:** gingivitis, chrup stálý, nekompletní

Průběh léčby

Po první návštěvě pacient souhlasil s postupnou sanací celého chrupu, která zahrnovala především endodontické a protetické zákroky. Proběhlo plnění kořenových kanálků u zubu 12, 14, 22, 25 a 27, extrakce zubů 15 a 26, aplikace implantátů 15, 23, 26 a 46

- 14. 5. 2019 – pacient přichází s odlomeným mostem ve 2. kvadrantu, vyjmutí zalomeného čepu, zprůchodnění kořenového kanálku zubu 24, 25 do-stavba a vytvoření razidlového mostu (provizorní řešení)
 - zhotoven OPG snímek s tímto vyhodnocením – snímek bez závažného patologického nálezu, chrup nesanovaý, nedokonale ošetřené kořenové kanálky zubů, kloubní hlavice symetrické, parodont přiměřený vě-ku, ústní dutina bez zastření (obrázek č. 15)
- 21. 6. 2019 – sejmutí korunky zubu 25, 26 a 27, na zub 25 a 27 zhotovené razidlové korunky, zub 26 je rozlomený, zbývají jen radixy, přistoupeno k chirurgické extrakci s odklopením mukoperiostálního laloku, sutura (obrá-zek č. 16)

Obrázek 15 Intraorální snímek před (A) a po (B) extrakci zubu



Zdroj: vlastní

- 17. 7. 2019 – plnění jednoho kořenového kanálku u zubu 25 a tří kořenových kanálků u zubu 27, kontrolní intraorální snímek s nástrojem (obrázek č. 17), zhotoven provizorní most 22 – 27

Obrázek 16 Plnění kořenových kanálků

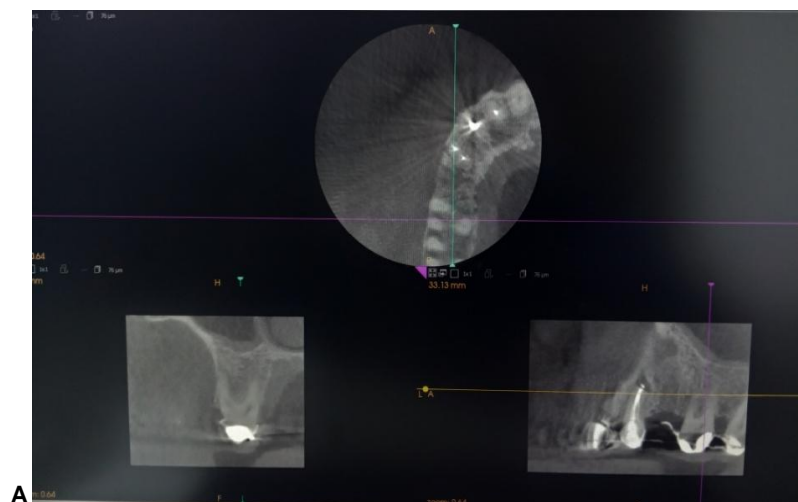


Zdroj: vlastní

- 31. 1. 2020 - zhotoveno CBCT pravé poloviny horní a dolní čelisti (obrázek č. 18)

Obrázek 17 CBCT snímky

(A – pravá polovina horní čelisti, B – pravá polovina dolní čelisti)

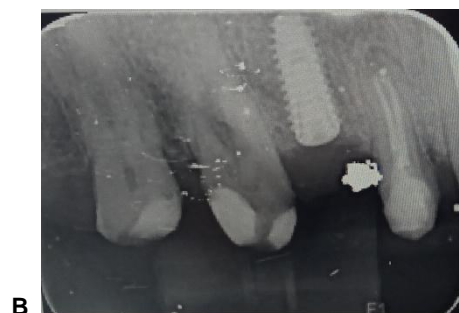


Zdroj: vlastní

- 16. 4. 2020 – zavedení fixtury implantátu u zubu 15, 23 a 26 (obrázek 19)

Obrázek 18 Aplikace implantátu u zubu 15

(A - vrták , B – zavedená fixtura)



Zdroj: vlastní

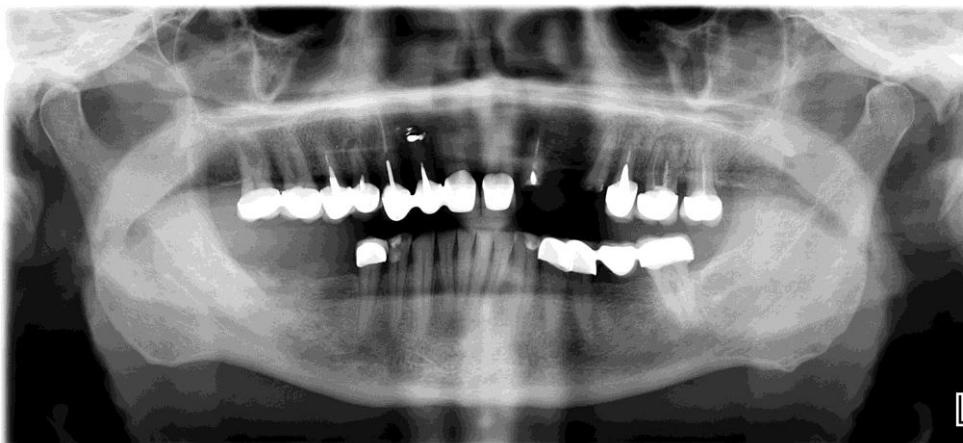
- 18. 9. 2020 zkouška korunek v rozsahu 17 - 27 (obrázek č. 20) a zhotoven kontrolní OPG snímek (obrázek č. 21)

Obrázek 19 Kontrolní intraorální snímky korunek



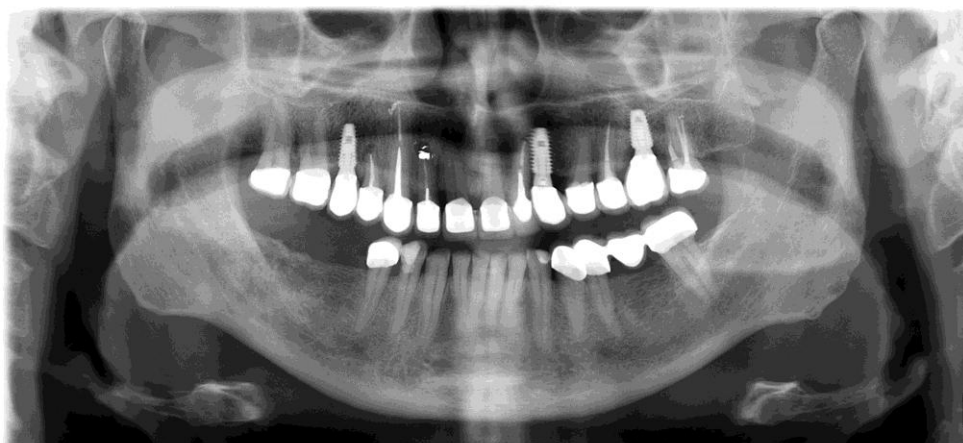
Zdroj: vlastní

Obrázek 20 OPG před sanací (květen 2019)



Zdroj: vlastní

Obrázek 21 OPG po sanací (září 2019)



Zdroj: vlastní

8 ANALÝZA A INTERPRETACE VÝSLEDKŮ

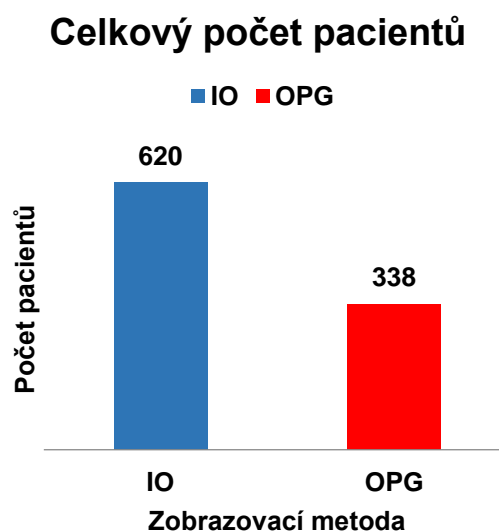
8.1 Výsledky ze zařízení č. 1

Graf 1 Zařízení č. 1 - celkový počet snímků



Zdroj: vlastní

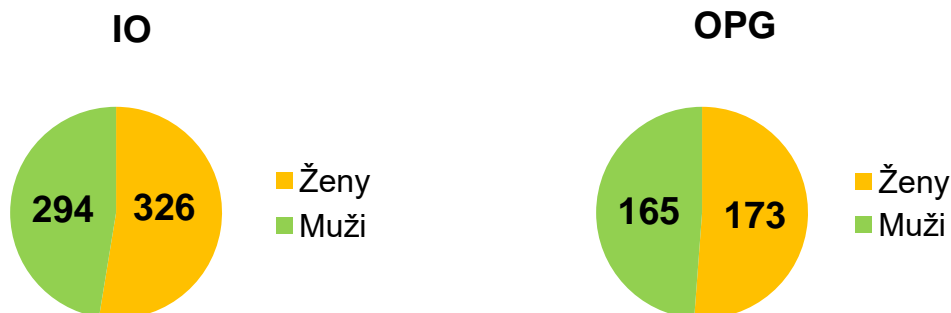
Graf 2 Zařízení č. 1 - celkový počet pacientů



Zdroj: vlastní

Graf č. 1 a 2 popisuje, že v prvním zařízení bylo za rok 2020 podle poskytnutých údajů vytvořeno 1 348 intraorálních (IO) snímků a touto metodou bylo osnímkováno 620 pacientů. Tato čísla ukazují, že se průměrně provádí dva snímky u každého pacienta. Za stejné období bylo zhotoveno 338 OPG snímků u 338 pacientů, tedy jeden snímek na pacienta. Z těchto čísel vyplývá, že se intraorální RTG využívá zhruba dvakrát častěji, nežli ortopantomograf.

Graf 3 Zařízení č. 1 - zastoupení pohlaví

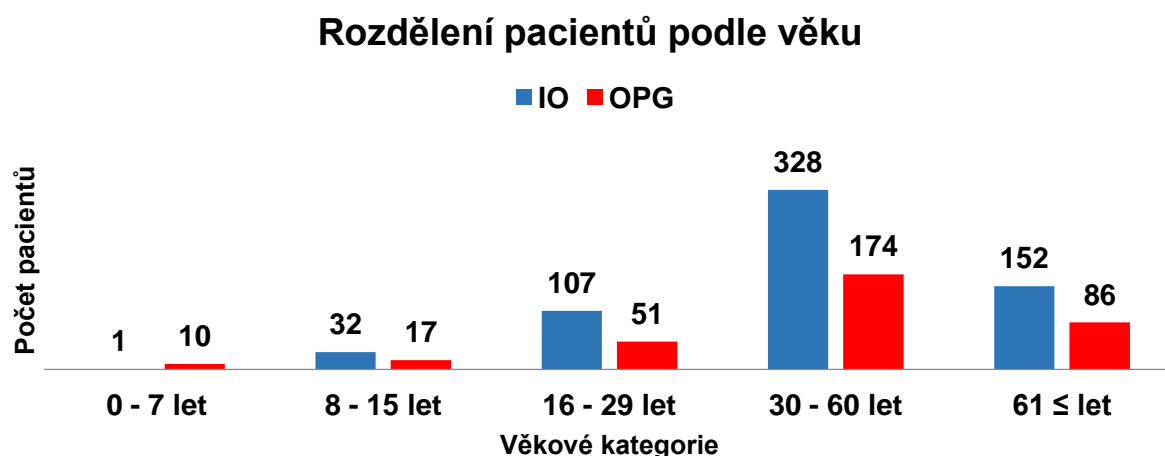


Zdroj: vlastní

Graf č. 3 znázorňuje, jaké je zastoupení žen a mužů u sledovaných metod. V obou případech jsou v převaze ženy, ovšem pouze o několik jedinců. Konkrétně u intraorálních snímků je to o 32 žen více a u OPG pouze o 8.

Další oblastí mého sledování byl věk pacientů. Na grafu č. 4 je vidět, kolika pacientům byly vytvořeny intraorální a OPG snímky v jednotlivých věkových kategoriích. V nejmladší kategorii - do 7 let, byl intraorální RTG dělán pouze jednomu pacientovi, na rozdíl od OPG, které v tomto věku může odhalit nesprávně založený stálý chrup a jiné patologie. Ve zbylých kategoriích převládají intraorální snímky vždy přibližně o polovinu, což koresponduje s celkovým počtem pacientů a snímků. Co se týče četnosti v konkrétních kategoriích, převládá jednoznačně skupina pacientů ve věku 30 – 60 let. Pro zajímavost je v tabulce č. 1 věk nejmladšího a nejstaršího pacienta, kterému byla tato vyšetření provedena.

Graf 4 Zařízení č. 1 - rozdělení pacientů podle věku



Zdroj: vlastní

Tabulka 1 Zařízení č. 1 - nejnižší a nejvyšší věk pacienta

	IO	OPG
Nejmladší	6 let	6 let
Nejstarší	91 let	90 let

Zdroj: vlastní

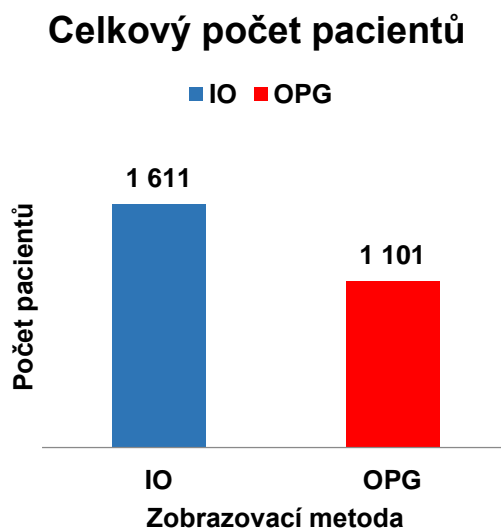
8.2 Výsledky ze zařízení č. 2

Graf 5 Zařízení č. 2 - celkový počet snímků



Zdroj: vlastní

Graf 6 Zařízení č. 2 - celkový počet pacientů

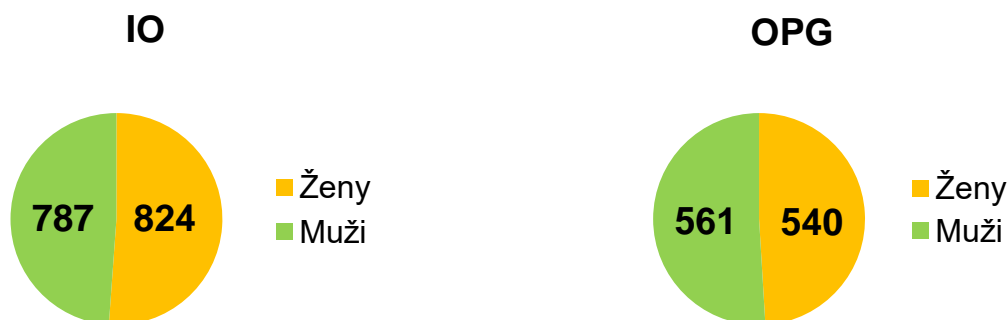


Zdroj: vlastní

V zařízení č. 2 působí více zubařů, kteří ve své praxi, jak sami přiznali, rádi využívají především intraorální RTG. To je vidět i z grafu č. 5 a 6, kdy se intraorálních snímků vytvořilo o 3 007 více, než snímků panoramatických. Pokud srovnám počty snímků s počty pacientů, u OPG opět vychází jeden snímek na pacienta. Oproti tomu intraorálních snímků je o 2 497 více než pacientů, což po zprůměrování vychází přibližně na 2,5 snímku na pacienta.

Následující graf č. 7 opět zobrazuje zastoupení žen a mužů u konkrétního vyšetření. U intraorálních snímků je převaha žen o 37 nad muži, naopak u panoramatických snímků nepatrně převažují muži, kterých je o 21 více než žen.

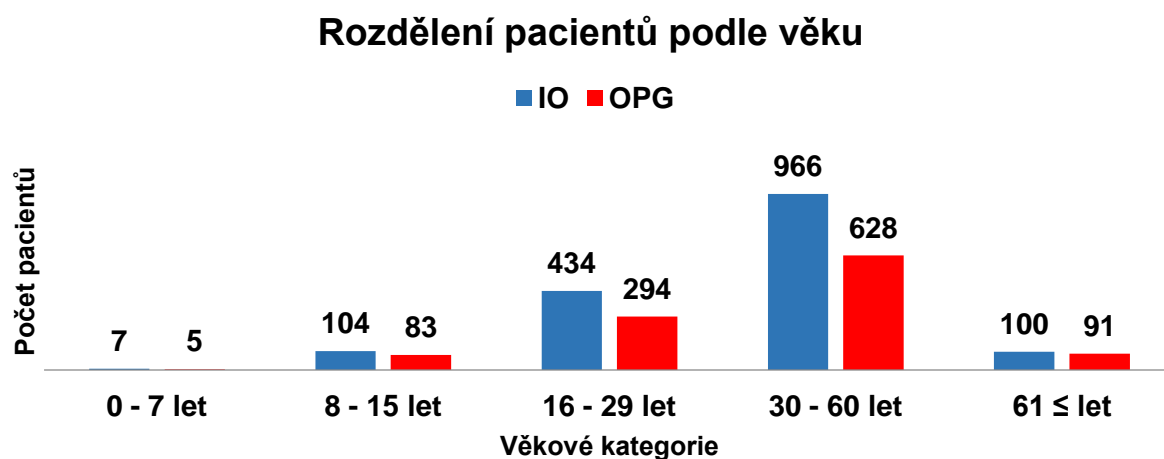
Graf 7 Zařízení č. 2 - zastoupení pohlaví



Zdroj: vlastní

V nejmladší věkové kategorii bylo v tomto zařízení osnímковано o 2 pacienty více zubním RTG než panoramatickým. To je hlavní rozdíl oproti předchozímu zařízení. V takto raném věku se intraorální snímky dělají hlavně z důvodu kazu. V ostatních kategoriích zde převládá intraorální metoda nad OPG, i když rozdíly nejsou tak velké jako v zařízení č. 1. Hlavně v případě kategorií 8 – 15 let a 61 let a více, kdy se čísla liší jen o několik pacientů. Tyto dvě věkové skupiny jsou si podobné i četností obou vyšetření. Avšak v porovnání s prvním zařízením je zde méně vyšetření u pacientů starších 60 let. Nejčastěji se snímkuje pacienti ve věku 30 – 60 let. Pro toto zařízení je nejnižší a nejvyšší věk pacienta zaznamenán v tabulce č. 2.

Graf 8 Zařízení č. 2 - rozdělení pacientů podle věku



Zdroj: vlastní

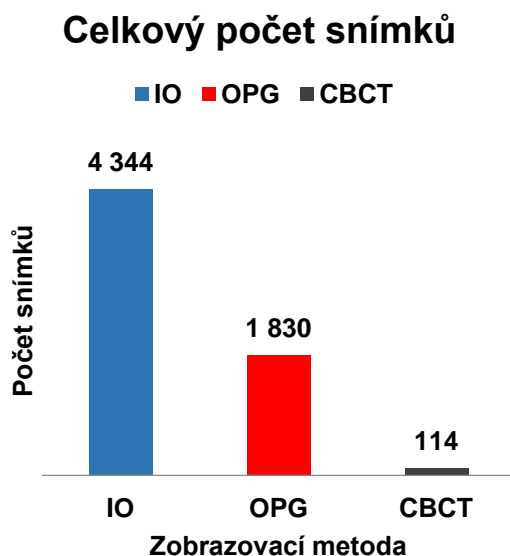
Tabulka 2 Zařízení č. 2 - nejnižší a nejvyšší věk pacienta

	IO	OPG
Nejmladší	5 let	6 let
Nejstarší	86 let	86 let

Zdroj: vlastní

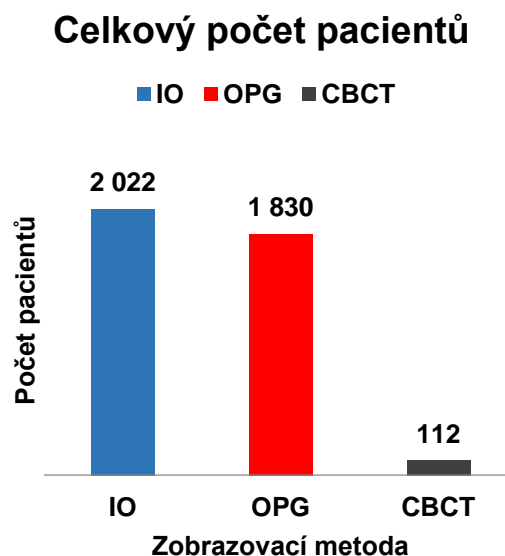
8.3 Výsledky ze zařízení č. 3

Graf 9 Zařízení č. 3 - celkový počet snímků



Zdroj: vlastní

Graf 10 Zařízení č. 3 - celkový počet pacientů

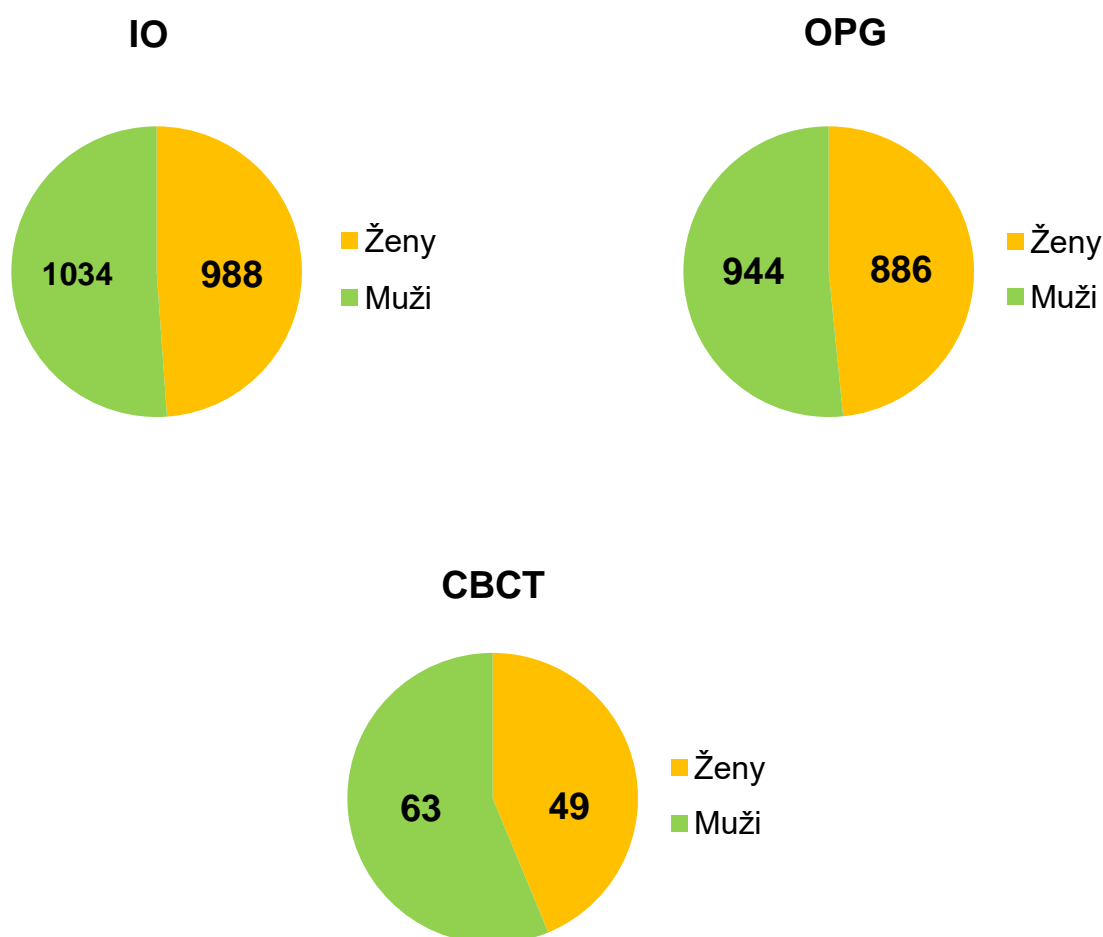


Zdroj: vlastní

Poslední sledované zařízení je největší, s největším počtem zubařů a tím tedy i s nejvyšším počtem snímků a pacientů. Navíc má k dispozici CBCT ke zhotovení 3D snímků. Poměr počtu intraorálních snímků a počtu pacientů vychází v průměru 2 snímky na pacienta, stejně jako tomu bylo v zařízení č. 1. Ve srovnání se zařízením č. 2 je zde pouze o něco málo přes 200 snímků více, ale pacientů je zde více o 411. To vypovídá o tom, že v zařízení č. 2 je intraorální RTG využíván nejčastěji ze všech sledovaných zařízení. Co se týče OPG vyšetření je počet snímků shodný s počtem pacientů. Při vyšetření pomocí CBCT bylo za rok 2020 osnímkováno pouze 112 pacientů a jen dvěma z nich se dělalo vyšetření dvakrát.

Graf č. 11 poskytuje informace o zastoupení pohlaví. Při všech zobrazovacích metodách převažují muži nad ženami, rozdíly ovšem nejsou nijak výrazné. U intraorálních snímků je mužů více o 46, u OPG o 58. Na CBCT vyšetření bylo o 14 mužů více, ovšem v závislosti na nízkém celkovém počtu pacientů je tento rozdíl nejmarkantnější.

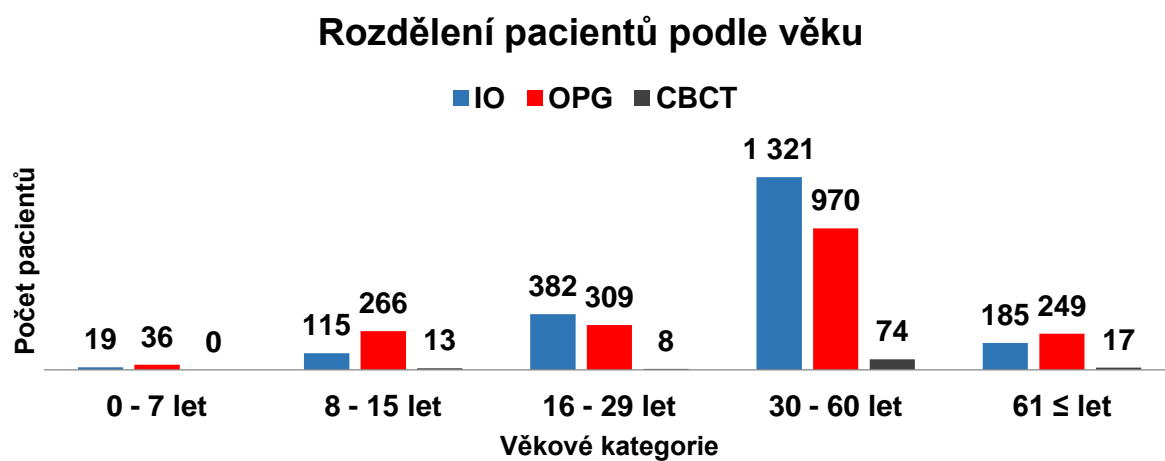
Graf 11 Zařízení č. 3 - zastoupení pohlaví



Zdroj: vlastní

Podle stáří pacientů byla vyšetření porovnána následovně, viz graf č. 12. Nejvíce pacientů bylo u všech metod vyšetřeno ve věku 30 – 60 let, kdy tradičně nejvíce pacientům byly dělány intraorální snímky, o něco málo bylo OPG a samozřejmě nejméně 3D snímků. Kategorií, ve které bylo snímkováno nejméně pacientů, jsou děti do 7 let. Zde bylo nejčastěji děláno OPG vyšetření a CBCT nebylo použito u žádného dítěte. Změnou oproti předchozím dvěma zařízením je převažování OPG vyšetření v kategoriích 61 let a více a především 8 – 15 let, kde je rozdíl o více než polovinu. Co se týče CBCT vyšetření, třetí nejvíce zastoupenou skupinou jsou mladí ve věku 8 – 15 let. Zajímavostí v tomto zařízení je zároveň celkově nejmladší i nejstarší pacient, kterému bylo provedeno jedno ze sledovaných vyšetření (tabulka č. 3). Nejmladší pacient měl 3 roky a byl mu dělán intraorální snímek. Nejstaršímu pacientovi bylo 97 let a byl na OPG vyšetření.

Graf 12 Zařízení č. 3 - rozdělení pacientů podle věku



Zdroj: vlastní

Tabulka 3 Zařízení č. 3 - nejnižší a nejvyšší věk pacienta

	IO	OPG	CBCT
Nejmladší	3 let	5 let	9 let
Nejstarší	86 let	97 let	82 let

Zdroj: vlastní

8.4 Diagnózy

Poslední sledovanou oblastí jsou diagnózy, pod kterými byly všechny zhotovené snímky vykázaný. V následující tabulce č. 4, jsou rozepsaná jednotlivá zařízení a zobrazovací metody. V prvním sloupečku jsou abecedně sepsány všechny kódy diagnóz, které byly při snímkování použity. Definice kódů jsou přehledně sepsány v příloze č. 15. Tabulka zobrazuje, u kolika snímků byla konkrétní diagnóza použita. U každého zařízení a metody jsou tučně zvýrazněny tři nejvyšší počty snímků, kdy červeně jsou označeny ty nejčtenější.

Pokud porovnáme zařízení, nejpestřejší škálu diagnóz má zařízení č. 1, které použilo 37 různých diagnóz. Paradoxně zařízení č. 3, které má nejvíce pacientů i snímků, použilo různých diagnóz pouze 12. Zbývající zařízení č. 2 použilo diagnóz 14.

V zařízení č. 1 je u intraorálních snímků nejčastěji použitý kód K02.1 „Kaz zuboviny – dentinu“. Druhý nejčtenější kód je K04.5 „Chronická apikální periodontitida“ a na třetím místě je K04.4 „Akutní apikální periodontitida dřeňového původu“. U OPG snímků je nejčastější K04.5, následuje K05.3 „Chronická periodontitida“ a po ní opět K02.1. Zařízení č. 2 i č. 3 užívají podobné diagnózy u většiny vyšetření. Pro intraorální i panoramatické snímky mají nejčastěji použitý kód Z01.2, tzv. „Zubní vyšetření“. Druhý nepoužívanější kód je již zmíněný K02.1 a jako třetí je K04.4. Při vykazování 3D snímků byly použity jen tři diagnózy. V naprosté většině je to K02.1, dále Z01.2 a pouze dva snímky byly pod kódem K05.1 „Chronický zánět dásně“.

Z těchto výsledků vyplývá, že nejčastější diagnózou je zubní vyšetření, které nám ovšem neudává konkrétní problém, dále je to zubní kaz a periodontitida. Počty snímků u ostatních použitých kódů se pohybují v jednotkách, maximálně několika desítkách.

V příloze č. 16 a 17 je znázorněno, jak mohou vypadat snímky s kódem S02.5 „Zlomenina zubu“ a K04.6 „Periapikální absces s dutinou“, kde jsou navíc vidět i zubní kazy.

Tabulka 4 Použité diagnózy

Diagnóza	Zařízení č. 1		Zařízení č. 2		Zařízení č. 3		
	IO	OPG	IO	OPG	IO	OPG	CBCT
D10.3	1	-	-	-	-	-	-
G50.1	1	1	-	-	-	-	-
K00.0	1	5	-	-	-	-	-
K00.1	6	-	-	-	-	-	-
K00.6	1	10	-	-	-	-	-
K00.7	4	24	1	1	3	1	-
K00.8	-	1	-	-	-	-	-
K01.0	4	13	-	-	-	-	-
K01.1	13	19	-	-	8	1	-
K02.1	721	51	860	135	1 236	487	101
K03.1	2	-	-	-	-	-	-
K03.3	1	-	-	-	-	-	-
K03.8	5	-	-	-	-	-	-
K04.0	27	3	20	2	1	-	-
K04.1	1	-	3	-	-	-	-
K04.4	51	14	476	67	167	1	-
K04.5	326	71	22	6	9	3	-
K04.6	2	-	1	1	-	-	-
K04.8	6	2	-	-	2	-	-
K05.0	-	1	34	15	-	-	-
K05.1	1	-	-	-	99	44	2
K05.2	12	1	14	22	-	-	-
K05.3	40	52	-	-	-	-	-
K05.5	-	-	-	1	-	-	-
K06.1	-	-	4	-	-	-	-
K06.9	1	1	-	-	-	-	-
K07.6	-	2	-	1	-	-	-
K08.1	5	-	-	-	-	-	-
K08.2	-	2	-	-	-	-	-
K08.3	6	-	-	-	1	-	-
K08.8	-	-	2	-	4	-	-
K09.2	-	-	-	-	1	-	-
K10.2	12	4	1	-	-	-	-
K10.3	-	-	2	1	-	-	-
K10.8	1	1	-	-	-	-	-
K11.2	-	-	2	-	-	-	-
S02.5	48	4	10	3	-	-	-
S03.2	5	-	-	-	-	-	-
Y60.8	1	-	-	-	-	-	-
Z01.2	29	54	2 654	844	2 813	1 293	11
Z01.8	-	1	-	-	-	-	-
Z46.3	6	-	-	-	-	-	-
Z97.2	8	1	2	2	-	-	-

Zdroj: vlastní

DISKUZE

Cílem mé práce bylo zjistit, jaké je využití zobrazovacích metod v běžné stomatologické praxi. Zvolila jsem si několik výzkumných oblastí, na které jsem se v praktické části zaměřila a přidala jsem tři kazuistiky pro znázornění reálného užívání těchto metod při terapii.

Statistická data jsem získala ze tří ambulantních stomatologických zařízení z Plzně a blízkého okolí, která byla ochotná tato data poskytnout. Jedná se o zařízení, která zaměstnávají různý počet zubařů. Lze to tedy brát jako průřez mezi malými i většími ordinacemi. Výsledná čísla jsou tedy úměrná velikosti zdravotnického zařízení. Všechna pracoviště mají k dispozici zubní rentgen a ortopantomograf, pouze jedno zařízení má i CBCT. Měla jsem přislíbenou spolupráci ještě s jedním zařízením, které také vlastní CBCT, to ovšem nakonec nevyšlo. Původně jsem tedy chtěla mít srovnání i 3D snímků, díky kterému mohly být výsledky mého šetření přesnější.

První výzkumná otázka sleduje obecně využití jednotlivých zobrazovacích metod. Výsledkem jsou celkové počty zhotovených snímků a osnímkovaných pacientů za rok 2020. Ve všech zařízeních jednoznačně převládají intraorální snímky nad panoramatickými. Je to dáno především tím, že intraorální RTG zobrazuje pouze malé oblasti či skupiny zubů. Samozřejmě v praxi někdy postačí pouze jeden snímek, ale často je jich potřeba více. Například, pokud je problém na různých místech, nebo aby byla možná kontrola v průběhu léčby. Při nějaké složitější sanaci může tedy připadnout na jednoho pacienta i 10 a více snímků. Proto je také u intraorálního zobrazování velký rozdíl mezi počtem snímků a pacientů. Na rozdíl od toho, při panoramatickém vyšetření je počet snímků a pacientů vždy shodný. OPG umožňuje přehledné zobrazení obou zubních oblouků i temporomandibulárních kloubů. To je hlavní důvod, proč stačí pouze jeden snímek u každého pacienta a není nutné je často opakovat. Samozřejmě je zde i vyšší radiační zátěž, což je jistě také jeden z důvodů, proč je využití OPG nižší. Co se týče CBCT vyšetření, je jeho využití oproti předchozím dvěma metodám minimální. Převážná většina 3D snímků se dělá před zaváděním dentálních implantátů, kvůli retinovaným zubům, tedy těm, které se z různých důvodů neprořezaly ven, případně při složitějších případech ortodontické léčby. Tyto nejčastější indikace mi potvrdilo i několik zubařů,

s kterými jsem hovořila. CBCT se využívá i k lepší diagnostice případného onkologického nálezu, to ovšem naštěstí nebývá příliš časté.

Předpoklad č. 1, kde se domnívám, že nejčastěji využívanou diagnostickou metodou ve stomatologii je intraorální snímek, je na základě těchto výsledků potvrzen.

Tyto mé výsledky o četnosti jednotlivých zobrazovacích metod potvrzuje i výstup ze statistického hodnocení lékařského ozáření z roku 2016, dostupné na stránkách SÚJB. Zde se uvádí, že v roce 2016 bylo celkem provedeno v České republice 4 439 930 intraorálních vyšetření, 1 235 197 panoramatických vyšetření a pouze 1 114 zubních CT vyšetření. Tato data nejsou sice aktuální, ale vypovídají o zcela jasné převaze intraorální zobrazovací techniky. Předpokládám, že pokud by proběhlo statistické šetření v současné době, byly by výsledné počty vyšetření ještě vyšší, ale poměr mezi jednotlivými metodami by zůstal podobný. (SÚJB, 2017)

Za druhou sledovanou oblast jsem si zvolila využití zobrazovacích metod v závislosti na pohlaví. Chtěla jsem zjistit, zda jsou tato vyšetření prováděna u některého z pohlaví více. Pokud by mělo jedno pohlaví převahu, mohlo by to znamenat, že má častěji problémy s chrupem a je nutné lékařské ošetření, což by mohlo naznačit, kdo o své zuby lépe pečuje. Z mého šetření vyšlo, že celkem bylo vyšetřeno alespoň jednou ze sledovaných metod 3 786 žen a 3 848 mužů. Rozdíl je zde tedy o pouhých 62 pacientů mužského pohlaví. U konkrétních metod jsou výsledky následující. Intraorální vyšetření podstoupilo 2 138 žen a 2 115 mužů. V tomto případě tedy těsně převažují ženy. Panoramatické vyšetření bylo provedeno u 1 599 žen a 1 670 mužů, kdy je převaha na straně mužů. Stejně je tomu i u CBCT vyšetření, kde bylo 49 žen a 63 mužů. Ve výsledku se čísla u žen i mužů liší o pouhé desítky jedinců a nejsou zde žádné markantní rozdíly, které by mohly o něčem svědčit.

U předpokladu č. 2 očekávám, že se u žen využívají zobrazovací metody méně, než u mužů. Tím narážím na domněnku, že se ženy o své zuby starají více než muži, a proto nepotřebují tak často lékařské zákroky, které vyžadují použití těchto diagnostických metod. Podle mých výsledků bylo osnímkováno o 62 mužů více než žen, což mou hypotézu potvrzuje. Ovšem, jak jsem již zmínila, tento rozdíl je minimální, takže nedává o kvalitě péče jasný důkaz.

Studie od společnosti Herbadent z roku 2020 sledovala, jaký mají Češi vztah ke svým zubům. Z této studie vyplývá, že ženy o své zuby pečují více, než muži. Využívají více nástrojů zubní hygieny, jako jsou mezizubní kartáčky a zubní nit nebo si kupují speciální zubní pasty. Také častěji docházejí na preventivní prohlídky. Z výzkumu vyšlo, že ženy mají z návštěvy zubaře větší strach, než muži. To by také mohl být jeden z důvodů, proč o své zuby více pečují. (Herbadent, 2020)

Třetí výzkumná otázka mapuje jednotlivá vyšetření s ohledem na věk, kdy jsem pacienty rozdělila do pěti kategorií. Počet pacientů, kterým byla konkrétní vyšetření provedena, se s věkem postupně zvyšuje. Vrchol této pomyslné křivky je u kategorie 30 – 60 let. Tato kategorie jednoznačně dominuje nad ostatními ve všech sledovaných zařízeních. V první kategorii dětí do 7 let se čísla pohybují v řádu jednotek, maximálně několik málo desítek. Pouze u jednoho pracoviště byl počet pacientů vyšší u intraorálního vyšetření, jinak se v celkovém výsledku dělalo častěji OPG. Druhou kategorií jsou děti 8 – 15 let, u kterých se také provádí častěji panoramatický snímek. U dětí v těchto kategoriích je možné díky OPG snímku odhalit nejčastěji patologicky založený stálý chrup a vyžívá se také při ortodontické léčbě. Naopak hlavním důvodem pro vytvoření intraorálního snímku v takto nízkém věku bývá především zubní kaz, který je i u mléčného chrupu velice častý. Následuje kategorie 16 – 29 let, kde počet pacientů je již o několik stovek vyšší a jednoznačně převládají intraorální vyšetření. Další skupinou jsou již zmiňovaní pacienti ve věku 30 – 60 let. V tomto věkovém rozmezí je využití zobrazovacích metod nejčastější. S věkem se zvyšuje riziko výskytu různých onemocnění, dochází častěji ke ztrátám zubů a je potřeba častější lékařská pomoc, aby byla původní funkce co nejvíce zachovaná, v ideálním případě obnovena. Jelikož pacienti docházejí nejčastěji s problémem pouze v konkrétní oblasti, je logické, že je využít intraorální techniky metodou první volby. Ta podle mých výsledků převažuje nad OPG vyšetřením v této kategorii o necelých tisících pacientů. Do poslední kategorie spadají pacienti nad 60 let. Zde využití zobrazovacích metod výrazně klesá. Předpokládám, že je to z důvodu již dříve dokončené sanace chrupu, která je řešena často formou zubní náhrady nebo implantátů, které dobře plní svou funkci a větší terapeutické zásahy již nejsou nutné. V případě CBCT se vyšetření provádí v dětském věku například před ortodontickou léčbou nebo před extrakcí nadpo-

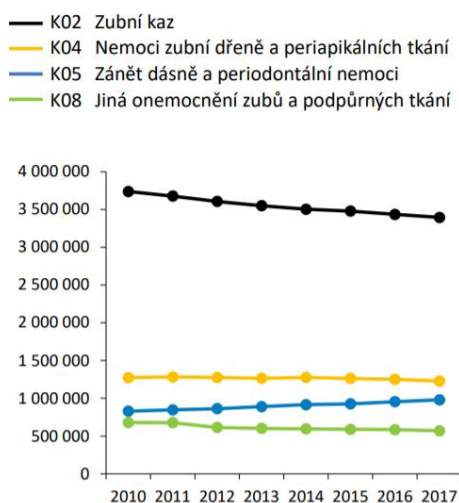
četných zubů. U starších pacientů se pořizují 3D snímky ve většině případů z důvodu implantátů, proto je také jednoznačná převaha zhotovených CBCT vyšetření opět ve věkové kategorii 30 – 60 let. Je pravděpodobné, že na celkové nízké počty pacientů v kategoriích pod 30 let má jistý význam i radiční ochrana, na kterou je kladen především u dětí a dospívajících velký důraz.

Poslední výzkumnou oblastí byly diagnózy, kvůli kterým se jednotlivá vyšetření prováděla. Pokud sečteme snímky ze všech sledovaných pracovišť, bezkonkurenčně nejvyšší počet snímků (téměř 7 700) byl vykázan pod diagnózou Z01.2 „Zubní vyšetření“. Tato označení může zahrnovat v podstatě cokoliv, takže není jasný konkrétní důvod pro zhotovení snímku. Pravděpodobně zde velkou roli hraje preventivní vyšetření, které se u intraorálních snímků doporučuje jednou ročně v podobě bitewingů a u OPG jednou za dva roky. Pokud však má pacient chrup dlouhodobě v dobrém stavu, provádí se vyšetření ve větších rozestupech. Druhý nejvyšší počet snímků (cca 3 600) je vykázaný jako kaz zuboviny (dentinu). Ten je obecně považován za nejčastější onemocnění chrupu. Třetí nejčastěji použitá diagnóza byla periodontitida, neboli zánět ozubice, ať už akutní, nebo chronický. U CBCT vyšetření byl nejčastěji udáván zubní kaz, což mi sami zubaři řekli, že by se tato metoda u této diagnózy provádět správně neměla. Jak jsem již několikrát zmiňovala, hlavním důvodem k tomuto vyšetření je aplikace implantátů. Samotní zubaři potvrdili, že při praxi mnohdy diagnózy nemění, i když důvod pro zhotovení konkrétního snímku je jiný. Je tedy zřejmé, že výsledky z tohoto šetření nemohou být příliš objektivní.

U předpokladu č. 3 očekávám, že nejčastější diagnózou pro zhotovení intraorálního snímku je zubní kaz. Podle mých výsledků, kdy je nejčastější diagnózou zubní vyšetření, nemůže být tato hypotéza potvrzena. Věřím však, že kdyby byly diagnózy zadávány pečlivěji, byl by zubní kaz na první příčce.

Ministerstvo zdravotnictví udává ve své analytické studii „Zdraví 2030, v části zaměřené na zdravotní stav obyvatelstva, jak jsou na tom obyvatelé ČR s onemocněním chrupu v období 2010 – 2017. Data pro tuto studii jsou čerpaná z Národního registru hrazených zdravotních služeb. V grafu č. 13 je znázorněný vývoj nejčastějších onemocnění chrupu v období 2010 – 2017 v České republice.

Graf 13 Počet osob s vykázanou diagnózou v daném roce



Zdroj: MZČR, 2020

Z tohoto grafu je patrné, že je zubní kaz jednoznačně nejčastějším onemocněním chrupu v ČR. Vyskytuje se u cca 3,5 milionu obyvatel, ale oproti předchozím rokům jeho výskyt mírně klesá. Následují onemocnění zubní dřeně a periapikálních tkání a v těsném závěsu jsou záněty dásní a periodontální nemoci. Výskyt těchto onemocnění však nepřekračuje hranici 1,5 milionu obyvatel. Tato oficiální data podporují výsledky mého šetření, protože předpokládám, že ve vývoji po roce 2017 nenastanou žádné velké zvraty. (MZČR, 2020)

Zobrazovací metody ve stomatologii jsou v posledních letech na velkém vzestupu. Důkazem může být například počet přístrojů, který se každým rokem zvyšuje, protože je snaha, aby vybavenost každého pracoviště byla co nejlepší. Ve zprávě o přístrojovém vybavení zdravotnických zařízení v ČR v roce 2019 se udává, že celkový počet zubních rentgenů byl přes 7,5 tisíce. Z toho tři čtvrtiny tvoří intraorální rentgeny, 24 % orotopantomografy a zbytek jsou extraorální a jiné RTG. Oproti roku 2018 sice došlo k mírnému poklesu, ale je to dáno především vysokým množstvím neodevzaných výkazů. Odhaduje se, že nevykázaných přístrojů by mohlo být až 2,2 tisíce. (ÚZIS, 2020)

Výsledky mé práce mohly být oproti standardnímu stavu ovlivněny i následkem pandemie Covid-19. Vlivem karanténních opatření a nouzových stavů mohly být počty pacientů, kteří navštívili sledované zubní ordinace, nižší, než za běžného provozu.

ZÁVĚR

V medicínském oboru, jakým je stomatologie, má v dnešní době radiodiagnostika své nenahraditelné místo. Troufám si říci, že na téměř každém stomatologickém pracovišti je k dispozici alespoň jeden z přístrojů, který využívá k zobrazování ionizační záření. Vývoj technologií jde neustále kupředu a díky němu stoupá i využití zobrazovacích metod, a to nejen v tomto odvětví.

Na začátku jsem si zvolila hlavní cíl a několik dílčích úkolů, podle kterých jsem postupovala a postupně je plnila. Chtěla jsem zjistit, jak jsou využívány vybrané zobrazovací metody a při jakých příležitostech jsou pacientům indikovány. K tomu jsem nejprve potřebovala získat dostatečné teoretické znalosti v oblasti anatomie a patologie, a také se orientovat v principech, funkcích a technických parametrech u konkrétních přístrojů. V praktické části jsem se zaměřila především na statistické zpracování dat z několika sledovaných oblastí a následně je porovnávala s reálnými daty, která tyto mé výsledky podpořila.

Shrnuli získané poznatky, mohu říci, že zobrazovací metody jsou nepostradatelnou součástí každodenní péče o chrup pacienta. Jsou využívány i jako preventivní vyšetření, které dokáže včas odhalit možný problém. Radiační dávky jsou zde velice malé, proto se zde tyto metody využívají častěji než jiné, které dominují v ostatních oborech medicíny. Pokud tedy navštívíme zubaře, je více než pravděpodobné, že se s některou z těchto metod setkáme.

Mým záměrem při psaní této práce bylo poskytnout přehledné informace týkající se speciálních přístrojů, které slouží pro zobrazování chrupu. Tyto přístroje mají jisté odlišnosti a specifika od běžných skiagrafických přístrojů, ať se jedná o radiační ochranu, konstrukci přístroje nebo snímkovací techniku. Při našem studiu se touto kapitolou zabýváme jen okrajově, a proto jsem chtěla vytvořit ucelený soubor poznatků, který by mohl ušetřit čas při hledání doplňujících informací těm, kteří mají o tuto oblast zájem.

Psaní této práce mi rozšířilo znalosti v mém oboru a zároveň mi pomohlo o trochu více proniknout do světa mých přátel z řad zubařů a umožnilo tak najít mimo jiné i další zajímavé téma k hovoru.

SEZNAM LITERATURY

1. **Mazánek, Jiří a kolektiv.** *Zubní lékařství.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2014. ISBN 978-80-247-3534-4.
2. **Mazánek, Jiří a kolektiv.** *Stomatologie pro dentální hygienistky a zubní instrumentářky.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2015. ISBN 978-80-247-9849-3.
3. **Klepáček, Ivo a Mazánek, Jiří.** *Klinická anatomie ve stomatologii.* Praha : Grada Publishing, spol. s.r.o., 2001. ISBN 80-7169-770-2.
4. **Šedý, Jiří a Foltán, René.** *Klinická anatomie zubů a čelistí.* Praha : Nakladatelství TRITON, 2009. ISBN 978-80-7387-312-7.
5. **Lemež, Leo a kolektiv.** *Topografická anatomie pro stomatology.* Praha : Avicenum, 1985.
6. **Dostálová, Tatjana a Seydlová, Michaela a kolektiv.** *Stomatologie.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2008. ISBN 978-80-247-2700-4.
7. **Minčík, Jozef a kolektiv.** *Kariologie.* Praha : StomaTeam s.r.o., 2014. ISBN 978-80-904377-2-2.
8. **Malínský, Jiří a kolektiv.** *Morfologie orofaciálního systému.* Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2011. ISBN 978-80-244-2702-7.
9. **Hrušák, Daniel a kolektiv.** *Stomatochirurgie, klinické aspekty MKN - 10.* Praha : Current Media, s.r.o., 2017. ISBN 978-80-88129-25-7.
10. **Seidl, Zdeněk a kolektiv.** *Radiologie pro studium a praxi.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2012. ISBN 978-80-247-4108-6.
11. **Jursíková, Eva a Vostřáková, Michaela.** Používání zubních RTG a požadavky na registraci této činnosti. *LKS časopis - Recenzovaný časopis české stomatologické komory.* [Online] 16. Březen 2019. [Citace: 14. Listopad 2020.] <http://www.lks-casopis.cz/clanek/pouzivani-zubnich-rtg-a-pozadavky-na-registraci-teto-cinnosti/>. ISSN 2571-241.

12. **Mallya, Sanjay a Lam, Ernest.** *White and Pharoah's Oral Radiology, 8th Edition.* St. Louis : Elsevier, 2019. ISBN 978-0-323-54383-5.
13. **Whaites, Eric a Drage, Nicholas.** *Essentials of Dental Radiography and Radiology.* Edinburgh : Churchill Livingstone, 2013. ISBN 9780702045998.
14. **Iannucci, Joen M. a Howerton, Laura Jansen.** *Dental Radiography: Principles and Techniques.* St. Louis : Elsevier, 2017. ISBN 978-0-323-29742-4.
15. **Krejčí, Přemysl a kolektiv.** *Dentální Radiologie.* Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2006. ISBN 80-244-1452-x.
16. **Kokšal, Libor.** Panoramatické rentgeny. *Dental Choice.* [Online] © 2020. [Citace: 30. Listopad 2020.] Dostupné z: <https://www.dentalchoice.cz/cz/problematika/panoramaticke-rentgeny>.
17. **Smětalová, Nikola et al.** *Jedu Plomby.* Bystrovany : MDDr. Nikola Smětalová, 2020. ISBN 978-80-270-7115-9.
18. **Heřman, Miroslav a kol.** *Základy radiologie.* Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2014. ISBN 978-80-244-2901-4.
19. **Vomáčka, Jaroslav a kol.** *Zobrazovací metody pro radiologické asistenty.* Olomouc : Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4508-3.
20. **Šlampa, Pavel.** *Radiační onkologie.* Praha : Galén, 2007. ISBN 978-80-246-1443-4.
21. **Kilian, Jan a kolektiv.** *Stomatologie pro studující všeobecného lékařství.* Praha : Nakladatelství Karolinum, 2012. ISBN 978-80-246-2172-2.
22. **Houba, Robert a kolektiv.** *Základy radiodiagnostiky a ostatních zobrazovacích metod ve stomatologii.* Praha : Karolinum, 1999. ISBN 80-246-0005-6.
23. **Steklý, Luboš.** *Vybrané kapitoly z rentgenologie a z anesteziologie.* Brno : Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1999. ISBN 80-7013-276-0.

24. **Ferda, Jiří a kolektiv.** *Základy zobrazovacích metod.* Praha : Galén, 2015. ISBN 978-80-7492-164-3.
25. **Pasler, Friedrich A. a Visser, Heiko.** *Stomatologická radiologie.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2007. ISBN 978-80-247-1307-6.
26. **Weber, Thomas.** *Memorix zubního lékařství.* Praha : Grada Publishing, a.s., 2012. ISBN 978-80-247-3519-1.
27. **Státní úřad pro jadernou bezpečnost.** *Atomový zákon.* [online]. 2016 [cit. 2020-11-14]. Dostupné z: <https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/legislativa/263-2016.pdf>
28. **Státní úřad pro jadernou bezpečnost.** *Statistické hodnocení lékařského ozáření.* [online]. 2017 [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/radiacni-ochrana/lekarske_ozareni/poster_DRO2017.pdf
29. **Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR.** *Přístrojové vybavení zdravotnických zařízení v ČR v roce 2019* [online]. 2020 [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <https://www.uzis.cz/res/f/008347/ai-2020-03-t1-pristrojove-vybaveni-zz-2019.pdf>
30. **Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR.** *MKN – 10.* [online]. 2021 [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: <https://mkn10.uzis.cz/prohlizec>
31. **Herbadent.** *Češi a zuby.* [online]. 2020 [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: https://www.cesiazuby.cz/451sdD541/CESIAZUBY2020_by_HERBADENT.pdf
32. **Ministerstvo zdravotnictví České republiky.** *Zdraví 2030.* [online]. 2020 [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <https://zdravi2030.mzcr.cz/zdravi-2030-analyticka-studie-stav-obyvatelsva.pdf>

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Zlomeniny podle Le Forta

Příloha 2 Zubní RTG

Příloha 3 Rentgenka

Příloha 4 Intraorální film

Příloha 5 Držáky detektorů

Příloha 6 Nákusné křídélko

Příloha 7 Okluzní technika

Příloha 8 Telerentgen

Příloha 9 OPG

Příloha 10 Fáze CBCT vyšetření

Příloha 11 Plánování implantátů pomocí CBCT

Příloha 12 Magnetická rezonance hlavy

Příloha 13 Sialografie příušní slinné žlázy

Příloha 14 Souhlas se zpracováním dat

Příloha 15 Značení zubů podle systému FDI

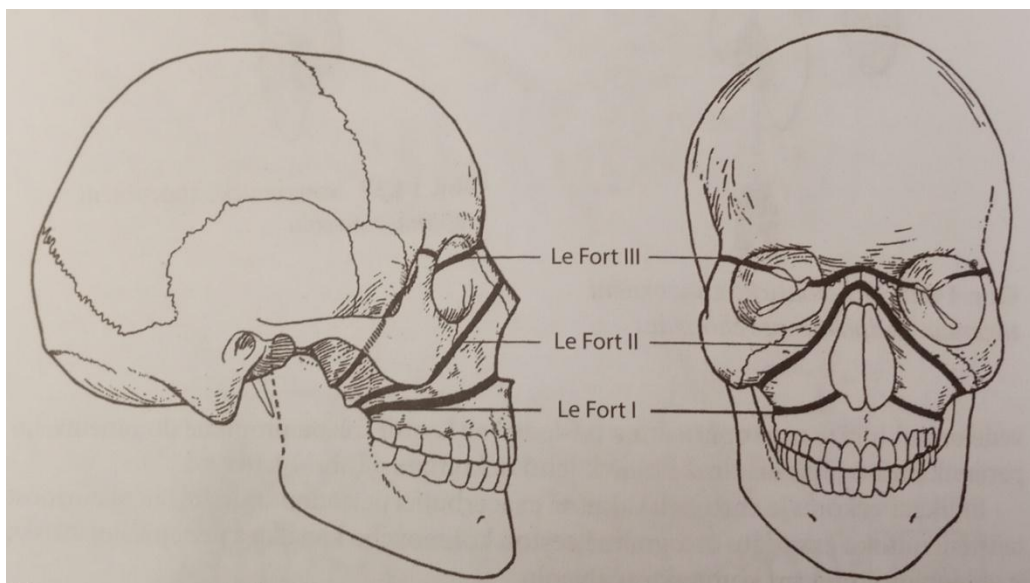
Příloha 16 Definice diagnóz

Příloha 17 S02.5 Zlomenina zubu

Příloha 18 K04.6 Periapikální absces s dutinou

PŘÍLOHY

Příloha 1 Zlomeniny podle Le Forta



(Zdroj: Mazánek a kol., 2014, str. 416)

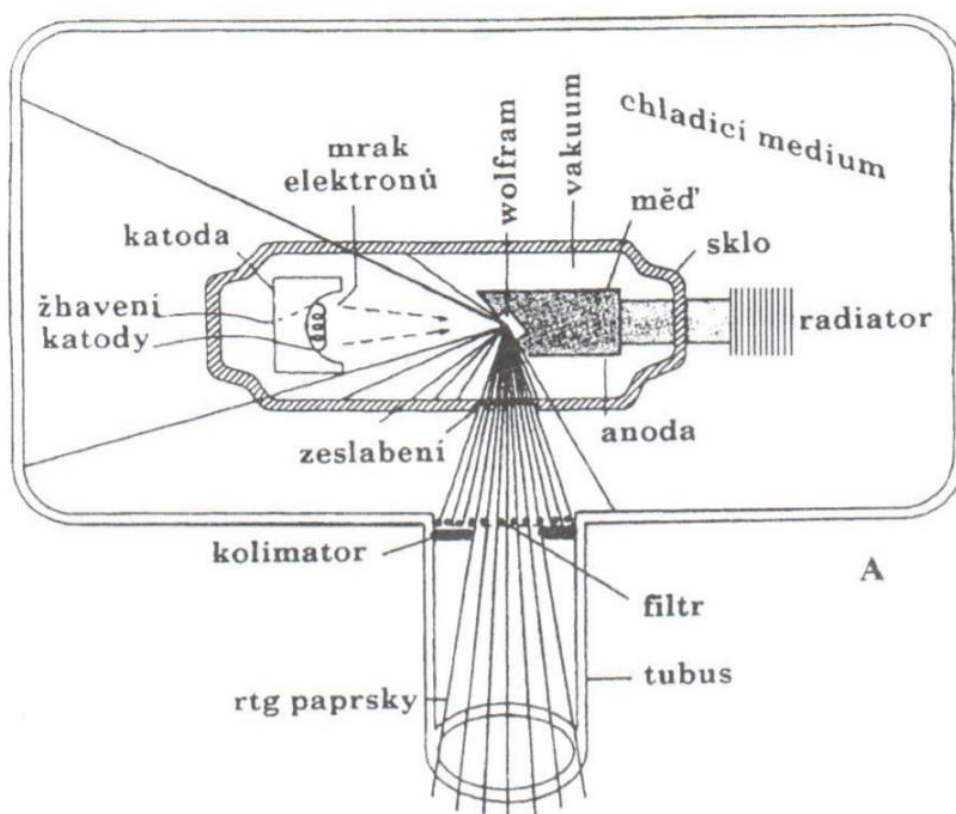
(1 - hlavice, 2 - rameno, 3 – ovládací panel)

Příloha 2 Zubní RTG



(Zdroj: Mallya a Lam, 2019, str. 37)

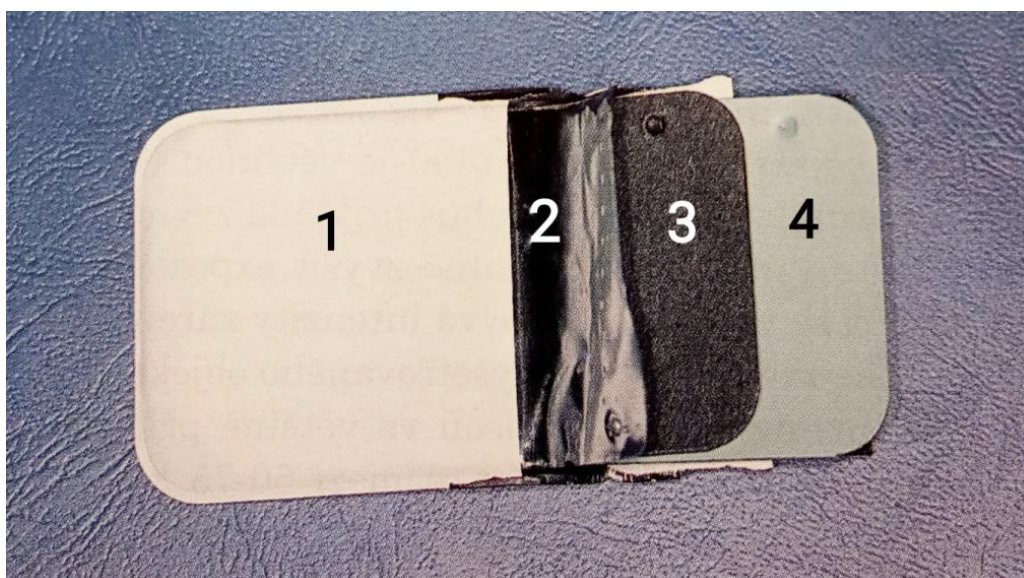
Příloha 3 Rentgenka



(Zdroj: Houba 2000, str. 11)

(1 – obal, 2 – olověná fólie, 3 – papírová vrstva, 4 – film)

Příloha 4 Intraorální film



(Zdroj: Steklý, 1999, str. 17)

Příloha 5 Držáky detektorů



(Zdroj: Innucci, Howerton, 2017, str. 154; Mallya, Lam, 2019, str. 254)

(A – nákusné křídélko pro film, B – nákusné křídélko pro senzor)

Příloha 6 Nákusné křídélko



A

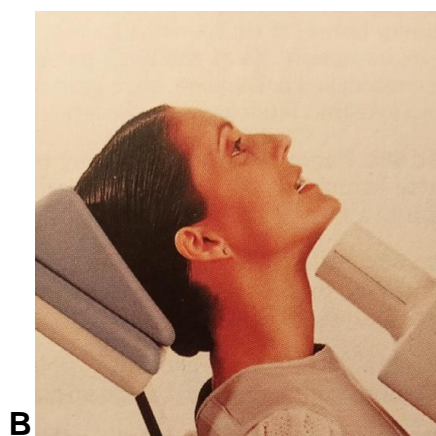
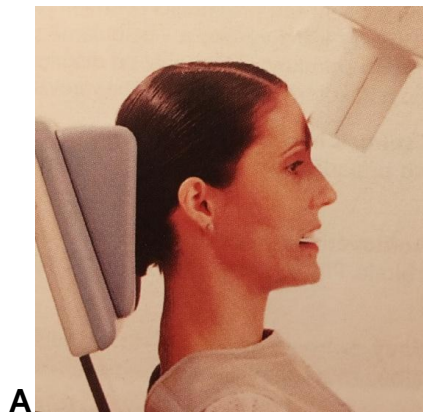


B

(Zdroj: Mallya, Lam, 2019, str. 284)

(A – nastavení a snímek horní čelisti; B – nastavení a snímek dolní čelisti)

Příloha 7 Okluzní technika



(Zdroj: Pasler, Visser, 2003, str. 59)

(A – nastavení pacienta, B – boční snímek)

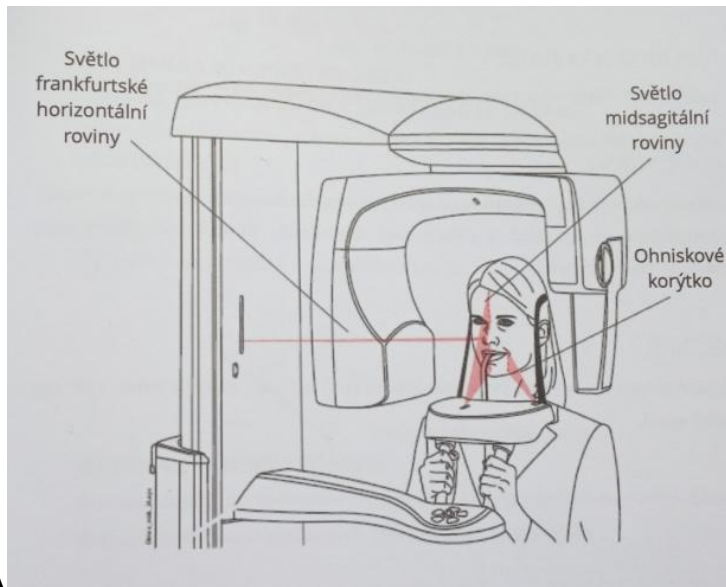
Příloha 8 Telerentgen



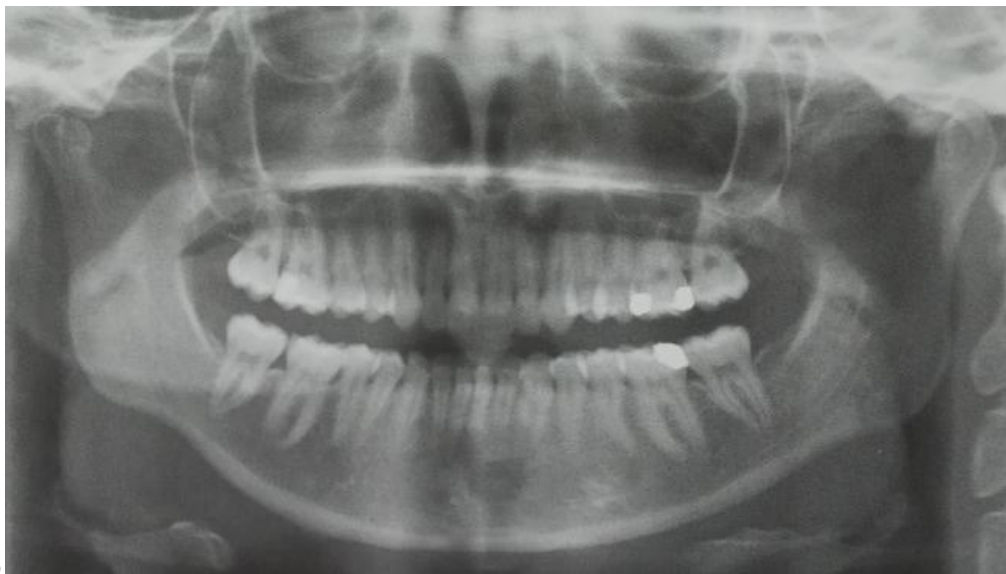
(Zdroj: Mallya, Lam, 2017, str. 318; Whaites, Drage, 2013, str. 166)

(A – nastavení pacienta, B - panoramatický snímek)

Příloha 9 OPG



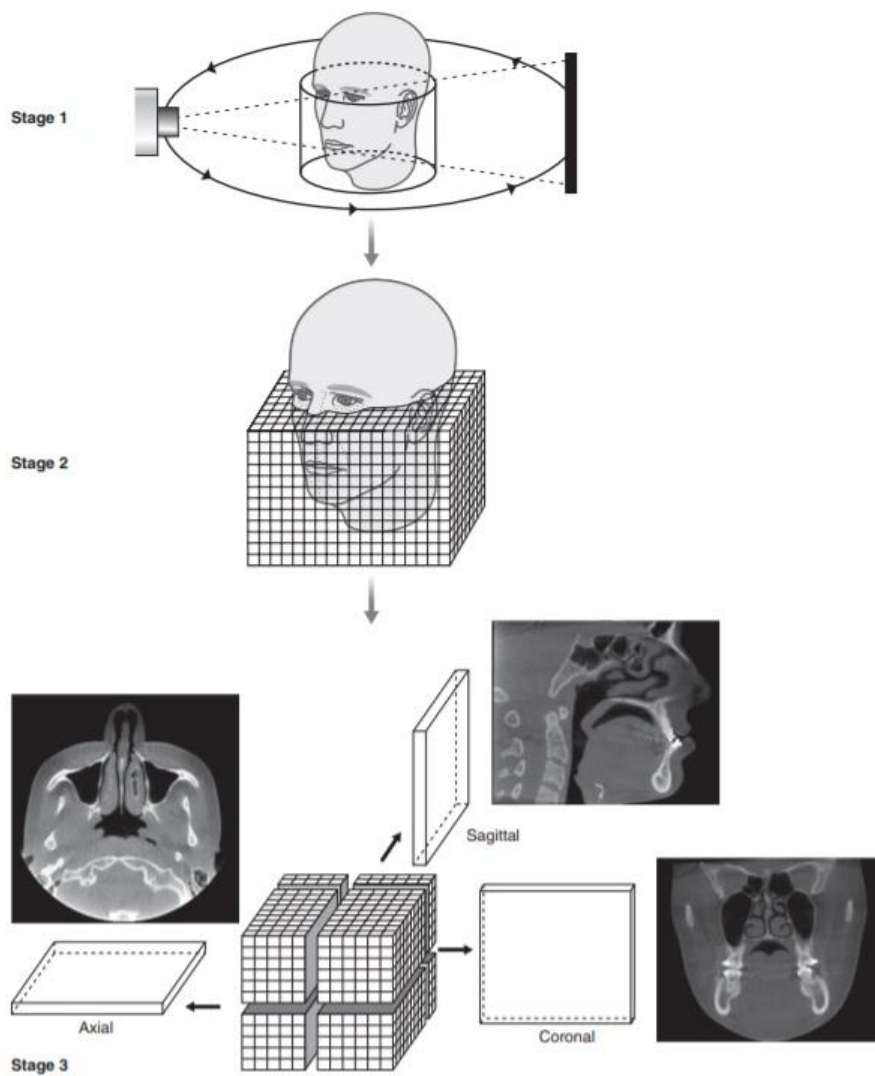
A



B

(Zdroj: Smětalová, 2020, str. 185; Heřman a kol., 2014, str. 219)

Příloha 10 Fáze CBCT vyšetření



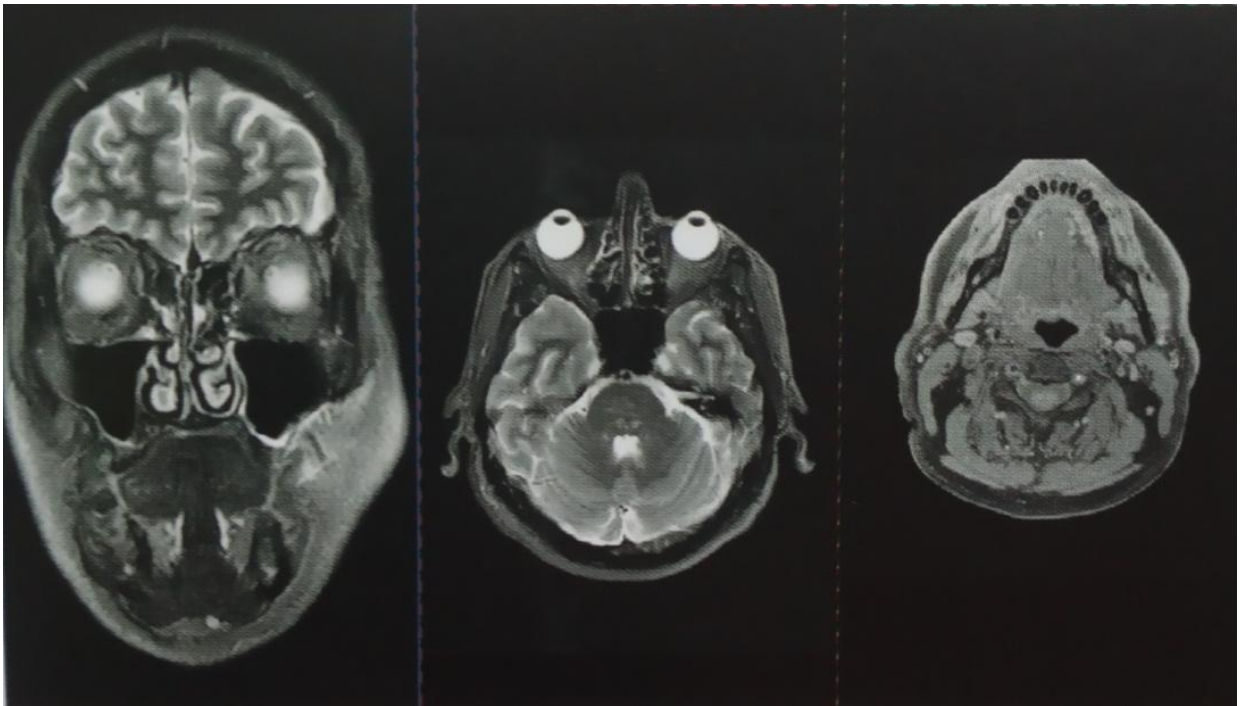
(Zdroj: Whaites, Drage, 2013, str. 196)

Příloha 11 Plánování implantátů pomocí CBCT



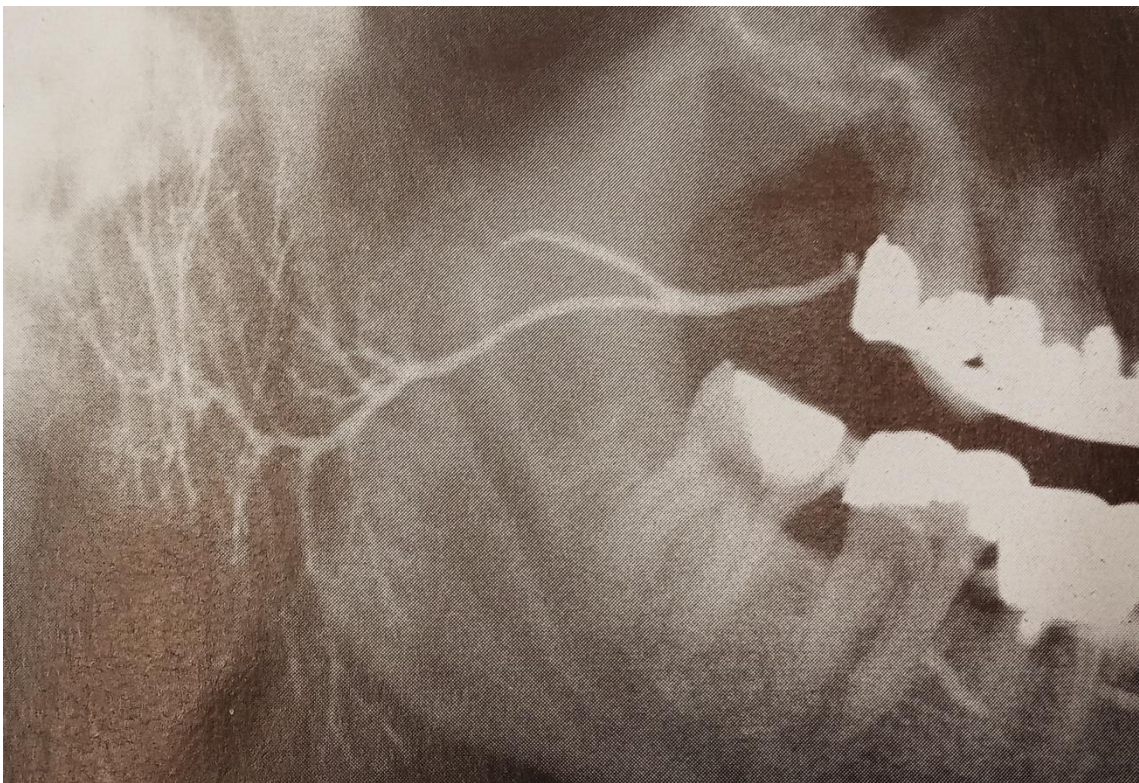
(Zdroj: Hrušák, 2017, str. 36)

Příloha 12 Magnetická rezonance hlavy



(Zdroj: Hrušák a kol, 2017, str. 39)

Příloha 13 Sialografie příušní slinné žlázy



(Zdroj: Pasler, Visser, 207, str. 124)

SOUHLAS SE ZPRACOVÁNÍM DAT

Souhlasím, aby data, která poskytlo naše zdravotnické zařízení, byla použita a zpracována v bakalářské práci Gabriely Dobříčkové na téma Zobrazovací metody ve stomatologii. Veškeré informace týkající se našich pacientů, které se v této práci objeví, jsou anonymní.

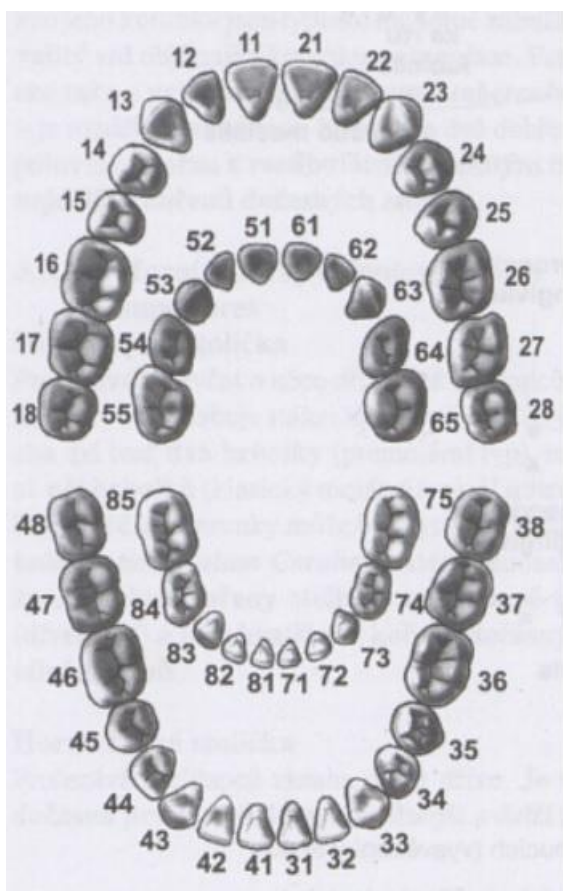
Název zdravotnického zařízení:

Datum:

Podpis:

Zdroj: vlastní

Příloha 15 Značení zubů podle systému FDI



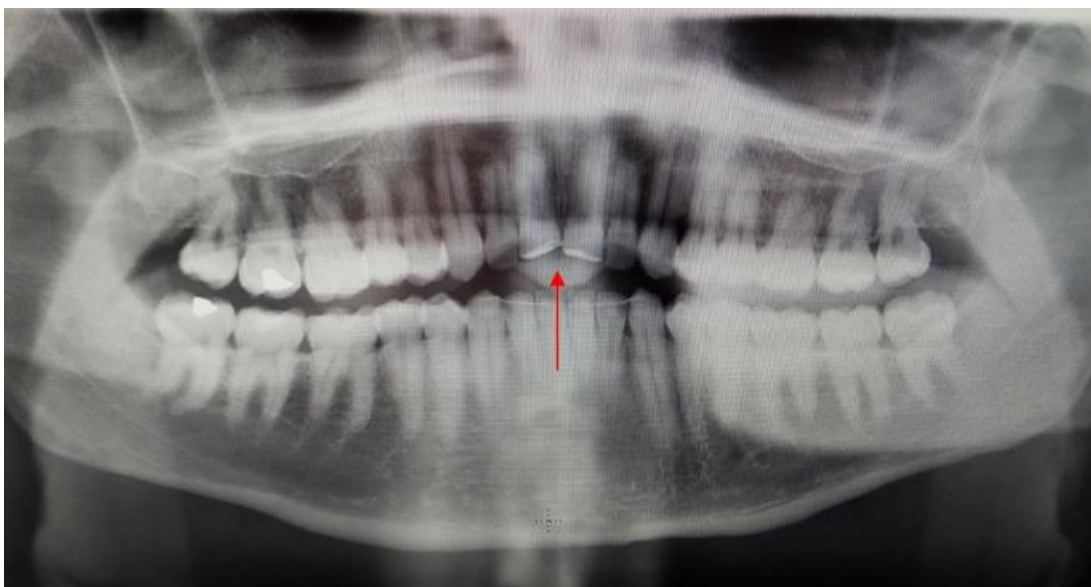
Zdroj: Klepáček, Mazánek, 2001, str. 33

Příloha 16 Definice diagnóz

Kód diagnózy	Definice
D10.3	Jiné a neurčené části úst (D10 Nezhoubný novotvar úst a hltanu)
G50.1	Atypická bolest obličeje
K00.0	Anodoncie
K00.1	Přespočetné zuby
K00.6	Poruchy erupce zubů
K00.7	Syndrom prořezávání zubů
K00.8	Jiné poruchy vývoje zubů
K01.0	Zaklíněné zuby
K01.1	Zadržené (retinované) zuby
K02.1	Kaz zuboviny (dentinu)
K03.1	Abraze zubů
K03.3	Patologická resorpce zubů
K03.8	Jiné určené nemoci tvrdých zubních tkání
K04.0	Zánět zubní dřeně (pulpitida)
K04.1	Nekróza zubní dřeně
K04.4	Akutní apikální periodontitida dřeňového původu
K04.5	Chronická apikální periodontitida
K04.6	Periapikální absces s dutinou
K04.8	Kořenová cysta (cystis radicularis)
K05.0	Akutní zánět dásně (gingivitis acuta)
K05.1	Chronický zánět dásně (gingivitis chronica)
K05.2	Akutní periodontitida
K05.3	Chronická periodontitida
K05.5	Jiné periodontální nemoci
K06.1	Zbytnění dásně
K06.9	Onemocnění dásně a bezzubého alveolárního hřebene NS
K07.6	Onemocnění temporomandibulárního kloubu
K08.1	Ztráta zubů způsobená úrazem, extrakcí nebo místními periodontálními nemocemi
K08.2	Atrofie bezzubého alveolárního hřebene
K08.3	Zadržný zubní kořen
K08.8	Jiná určená onemocnění zubů a podpůrných tkání
K09.2	Jiné cysty čelistí
K10.2	Zánětlivá onemocnění čelistí
K10.3	Alveolitida čelistí
K10.8	Jiné určené nemoci čelistí
K11.2	Zánět slinné žlázy (sialoadenitida)
S02.5	Zlomenina zubu
S03.2	Dislokace zubu
Y60.8	Při jiné zdravotní péči (Y60 Neúmyslné říznutí, píchnutí, perforace nebo krvácení při zdravotní péči)
Z01.2	Zubní vyšetření
Z01.8	Jiná určená speciální vyšetření
Z46.3	Zkouška a přizpůsobení zubní protetické pomůcky
Z97.2	Přítomnost zubní protetické pomůcky (úplné) (částečné)

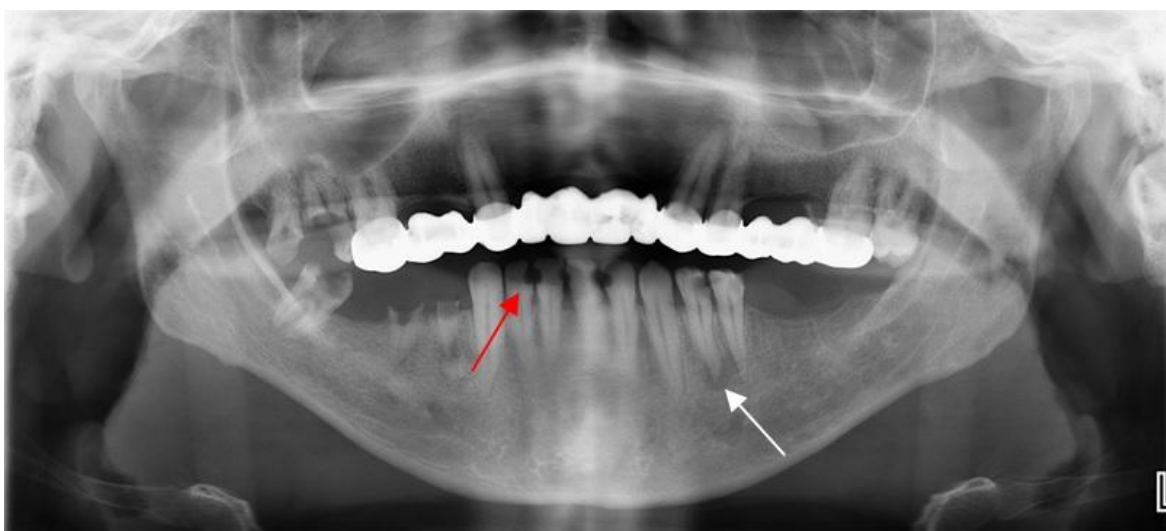
Zdroj: ÚZIS, 2021

Příloha 17 S02.5 Zlomenina zubu



Příloha 18 K04.6 Periapikální absces s dutinou

(bílá šipka – absces, červená šipka – kaz)



Zdroj: vlastní