



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Studies

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Zdravotně sociální fakulta  
Katedra radiologie

Bakalářská práce

# Vývoj dentice v rentgenovém obraze

Vypracoval: Martina Stoklasová, DiS.  
Vedoucí práce: MUDr. Magdalena Kořová, Ph.D.

České Budějovice 2015

## Abstrakt

Tématem bakalářské práce je porovnání kvality analogových a digitálních ortopantomogramů. Přesnost a čitelnost těchto rentgenových snímků je hodnocena pomocí stanovení dentálního věku na zubech v různých oblastech smíšené dentice u desetiletých dětí. Dále v práci analyzuji nejčastější chyby, ke kterým dochází při zhotovování ortopantomogramu.

V teoretické části práce je podrobně popsána anatomie, vývoj chrupu a značení zubů. Dále se zabývám určováním dentálního věku u dospívajícího jedince a předkládám metody jeho určování. Stanovení dentálního věku je důležité nejen pro pedostomatologa a ortodontistu, ale i pro pediatra, případně endokrinologa.

Dále jsou v teoretické části podrobně popsány rentgenové přístroje a techniky ve stomatologii a rentgenové intraorální a extraorální projekce; připomínám rovněž historii zpracování rentgenového obrazu a detailně se zabývám moderními digitálními technikami, které jsou v dnešním světě běžnou součástí stomatologické rentgenologie. Podrobně je probráno panoramatické snímkování dětí, jeho rozdělení a pravidla. Jsou uvedeny i základy rentgenové anatomie důležité nejen pro zubní lékaře, ale i pro radiologické asistenty. Radiologičtí asistenti zhotovují panoramatické rentgenové snímky na radiodiagnostických klinikách a jsou poučeni, jak provádět tyto rentgenové snímky a jak přistupovat k vyšetření dětského pacienta. Jsou poučeni také o nejdůležitějších radiologických ochranných pomůckách, oblečení a hygieně dětí.

Snímkování dětí a jeho přípravě je v práci věnována samostatná část. V praxi jsem se opakovaně setkala se skutečností, že některá radiodiagnostická pracoviště nedodržují správné zásady ochrany dětí před rentgenovými paprsky. Děti by měly mít ochrannou olověnou zástěru a ochranný límec umístěný tak, aby chránil štítnou žlázu a zároveň nezpůsobil na snímku artefakty.

V praktické části práce formuluji cíle a výzkumné otázky. Popisuji soubor a metodiku, kterou dále použiji ve výzkumu. Dentální věk je určován dle metody navržené Komínkem a Rozkovcovou v roce 1984. Tato metoda spočívá v rozčlenění vyvíjejícího se zubního zárodku 7 vývojových stádií odpovídajících určitému věkovému

období jedince. Hodnotí se stálý chrup ve schématech a tabulkách rozdělený podle stádia vývoje a věku dítěte.

Výzkum mé práce spočíval v hodnocení a porovnání dentálního věku u souboru 100 dětí se smíšenou denticí v kalendářním věku 10 let. Soubor obsahoval 50 náhodně vybraných analogových a 50 digitálních snímků. Dále se hodnotily a analyzovaly technické chyby na snímku a jejich příčiny vzniku. V práci jsou uvedené příklady vyhodnocení jak analogového snímku, tak digitálního snímku a jejich chyby, které posouzení vývoje dentice znemožňují. Je zcela jednoznačné, že digitální snímkování je přesnější a kvalitnější. Je tudíž překvapující, kolik chyb se na vybraných snímcích našlo. Analogové snímkování je z dnešního pohledu minulostí. Analogového snímkování vykazovalo časté nedostatky v kvalitě, jako je nedostatečné vyvolávání snímku způsobující na snímku artefakty, přesvícení, podsvícení, nedostatečné ustálení atd. Nevýhodou tohoto způsobu zpracování byly rovněž velké prostorové nároky na výrobu analogového snímku a nutnost skladování chemikálií a filmů. Ve výsledcích mé práce však paradoxně vyšlo v náhodném výběru snímků více chyb na digitálních snímcích než na analogových snímcích, což považuji za velice závažné, neboť technickými možnostmi vůbec nelze moderní digitální metody snímkování porovnávat s historickými. Tyto moderní digitální technologie obsahují automatické dětské programy, které si vybereme, nebo jsou výrobcem přednastavené a poté nasnímujeme obraz, který ukládáme do počítače nebo přeposíláme lékařům pomocí PACS tj. digitálního přenosu dat nebo dokument přehráváme na CD médium a předáváme pacientovi.

Výsledky vyhodnocení dentálního věku jsou zpracovány do tabulek i grafů. Z vyhodnocení přesnosti a čitelnosti výsledků určení dentálního věku dítěte je patrné, kolik snímků je hodnotitelných a kolik je nehodnotitelných. Na 20 náhodně vybraných digitálních a 20 analogových snímcích byla provedena analýza nejčastějších chyb ortopantomogramů. Pro analýzu chyb snímků byl vybrán frontální úsek chrupu, tedy oblast řezáků, kde nejvíce chyb bylo zapříčiněno nesprávným nastavením hlavy dítěte v rentgenovém přístroji. Na 20 analogových snímcích bylo 35 % dětí chybně umístěno v přístroji a na 20 digitálních snímků bylo 25 % dětí chybně umístěno v přístroji.

Při porovnávání analogových a digitálních snímků nebyl zjištěn rozdíl v určování dentálního věku.

V diskuzi je poukázáno na důležitost kvalitního zhotovení ortopantomogramu u dětí v období výměny chrupu a jsou komentovány nejčastější chyby.

Na závěr byla shrnuta problematika vyhodnocení ortopantomogramu, kde bylo poukázáno na nejčastější nedostatky při snímkování dětí, které vedou k diagnostickým nepřesnostem, zejména na důležitost správného polohování dítěte při snímkování, čemuž se u 55 % dětských pacientů, jejichž snímky jsem hodnotila, nevěnovala patřičná pozornost. Tuto skutečnost považuji za velmi závažnou, neboť jde o invazivní vyšetření.

## **Abstract**

The topic of the bachelor thesis is to compare the quality of analogic and digital orthopantomograms. The accuracy and legibility of these x-ray photos is assessed via teeth dental age in different areas of mixed dentition at ten-year old children. Further, the thesis analyses the most common mistakes made when orthopantomogram is taken.

In the theoretic part of the thesis the anatomy is described, the development of teeth and teeth marking. Next, the thesis focuses on dental age assessing at grown ups and its methods. The dental age assessment is important not only for a pediatric stomatologist and an ortodontist, but also for a pediatrician and endocrinologist.

Further, the theoretical part describes in detail x-ray machines and techniques in stomatology and x-ray intraoral and extraoral projections; the history of x-ray photo is mentioned and modern digital techniques, which are a common part of dental rentgenology. Panoramic photography at children is discussed in detail, its parts and rules. The basics of x-ray anatomy are listed not only for the dentists, but also for radiologic assistants. Radiologic assistants make panoramic x-ray photos at radiodiagnostic clinics and are instructed how to make these x-ray photos and how to approach the children patient check up. They are also instructed about the most important radiologic protective tools, cloathing and the children`s hygiene.

The x-ray photos of children and their preparation is a special part of the thesis. I used to meet a common practice, that some radiodiagnostic clinics do not adhere to correct principals of protecting children against x-ray. The children should have a protective lead apron and a protective collar placed in the way which protects the thyroid gland and does not cause artefacts at the photos at the same time.

The practical part of the thesis formulates goals and research questions. A file and a methodology, which are used in the research are descibed. The dental age is assessed according to a method proposed by Kominek and Rozkovcova, 1984. This method lies in compartmentalization of a developing dental germ of 7 developing stages corresponging with a specific age period. A permanent and a temporary dentures are assessed in schemes and tables and devided according to the development stage of a child.

The research of the thesis lied in assessing and comparing of dental age within a file of 100 children with mixed dentition at the age of ten years. The file comprised 50 randomly chosen analogic photos and 50 digital photos. Further, technical mistakes at the photos and the their reasons were assessed and analyzed. The thesis describes examples of assessing both of analogic photos and digital photos and the mistakes which inable the dentition development assessing. Its clear that digital photos is more accurate and of a higher quality. Thus, its suprising how many mistakes were found on the chosen photos. From today`s point of view, analogic photos are a past. Analogic photos showed frequent flaws in quality, such as insufficient photos development causing artefacts, over- and underlighting, insufficient settling on the photos. A disadvantage of this way of development were also huge area demands for development of an analogic photos and the necessity of storing of chemicals and films. Paradoxically, in the results of the thesis more mistakes were found on digital rather than on analogic photos in a random choice, which seems a serious problem to me because modern digital methods cannot be compared to history photos as far as their technical possibilities are concerned. These modern digital technologies consist of automatical children`s programs which we choose or they are preset by the producer. Than we make photos and safe the photo in the computer or forward to the doctors via PACS that is a digital data transfer or we play the document on a CD medium and give it to the patient.

The results of the dental age assessment are processed into tables and graphs. When assesing the accuracy of results of the dental age of children, we can find out how many photos can be assessed and how many not. On 20 randomly chosen digital and 20 analogical photos an analysis of the most common mistakes in orthopantomographs was carried out. For the analysis of the mistakes on the photos a frontal part of the denture was chosen, which is the area of the cutters where the most mistakes were cause by incorrect setting of the children`s head in the x-ray machine. On 20 analogical photos, 35% of the children were placed in the machine incorrectly, on 20 digital photos the result was 25% of the children. When comparing analogical and digital photos, no difference was found when assessing the dental age.

The discussion shows the importance of making orthopantomograph in a high quality at children in the period of denture change and the most common mistakes are commented on.

In conclusion, the problematics of orthopantomograph making was summed up, where the most common flaws when making x-ray photos at children were pointed out. These flaws lead to diagnostic inaccuracies. The importance of correct placing of the child when x-ray making was stressed, which was not adhered to at 55% of the children patients whose photos I assessed. This fact is to be taken very seriously because it is an invasive checkup.

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval (a) samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to – v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne (12. 8. 2015)

.....

(Martina Stoklasová)



## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala své školitelce MUDr. Magdaleně Koťové, Ph.D. za veškerou odbornou pomoc, připomínky a rady, které mi poskytla při psaní mé bakalářské práce.

## Obsah

1.	Seznam použitých zkratk	12
2.	Úvod	13
3.	Současný stav	14
3.1	Anatomie chrupu	14
3.1.1	Anatomie dočasné dentice	16
3.1.2	Anatomie stálé dentice	17
3.1.3	Anatomie smíšené dentice	17
3.2	Značení zubů	18
3.2.1	Značení zubních plošek	19
3.3	Vývoj dentice	20
4.	Věk dospívajícího jedince	22
4.1	Biologický věk a jeho určování	22
4.2	Kostní věk a jeho určování	22
4.3	Dentální věk a jeho určování	24
4.4	Ostatní metody určování zubního věku	24
5.	Rentgenové přístroje a techniky ve stomatologii	25
5.1	Intraorální rentgenové techniky	25
5.2	Intraorální rentgenové projekce	26
5.2.1	Snímkovací pravidla intraorálního snímkování	28
5.2.2	Základní pravidla pro intraorální rentgenologii	29
5.5	Extraorální rentgenové techniky	30
5.6	Extraorální projekce	31
5.6.1	Extraorální techniky dentálního přístroje	31
5.6.2	Extraorální projekce na výkonných přístrojích	33
5.6.3	Panoramatické snímkování viz kapitola 8	40
5.6.4	Panorální radiograf (panoramatická zvětšovací technika)	40
5.6.5	Free focus radiography	40
5.6.6	Telerentgenogram	40
6.	Zpracování rentgenového obrazu	41
6.1	Historie zpracování obrazu	41
6.2	Moderní digitální zpracování obrazu	42
7.	Digitální techniky	43
7.1	Digitální radiografie	43
7.2	Digitální intraorální zobrazovací systém	44
7.3	Digitální ortopantomogram a telerentgen	44
7.4	Radioviziografie	45
7.5	3D CBCT (CONE BEAM 3D CT)	45
8.	Panoramatické snímkování	46
8.1	Snímkovací pravidla panoramatického snímkování	46
8.2	Rozdělení panoramatických rentgenů	47
8.2.1	Jednomotorové panoramatické rentgeny	48
8.2.2	Multimotorové panoramatické rentgeny	48
8.2.3	Multifokální panoramatické přístroje	49

9.	Radiologická anatomie na OPG .....	49
9.1	Rentgenologický popis zubů .....	50
10.	Rentgenový zubní status .....	51
11.	Příprava a umístění dětského pacienta .....	51
12.	Radiační ochrana.....	53
12.1	Radiační ochrana a hygiena dětí.....	53
12.2	Zákony a vyhlášky instalace a provozu rtg zařízení v ČR .....	54
12.2.1	Požadavky na zubní OPG zařízení dle SÚJB .....	54
12.2.2	Používání zubních rentgenových zařízení .....	55
13.	Cíle práce a Výzkumná otázka .....	56
13.1	Cíle práce.....	56
13.2	Výzkumná otázka .....	56
14.	Metodika .....	56
14.1	Příklad vyhodnocení digitálního snímku.....	60
14.2	Příklad vyhodnocení analogového snímku.....	61
15.	Výsledky .....	62
15.1	Analýza přesnosti a čitelnosti analogových a digitálních snímků.....	62
15.2	Analýza nejčastějších chyb ortopantomogramů .....	63
15.2.1	Analýza analogových snímků.....	64
15.2.2	Analýza digitálních snímků .....	65
15.3	Výsledek vyhodnocení chyb mezi souborem analogových a digitálních snímků .....	66
16.	Diskuse.....	67
17.	Závěr .....	71
18.	Seznam obrázků.....	72
19.	Seznam tabulek .....	73
20.	Seznam grafů .....	74
21.	Seznam příloh .....	75
22.	Seznam použité literatury .....	76
21.	Klíčová slova .....	81
22.	Přílohy.....	82

## 1. Seznam použitých zkratk

<b>CBCT</b>	Cone Beam CT
<b>CR</b>	nepřímá digitalizace (Computed radiography)
<b>CT</b>	výpočetní tomografie (Computed tomography)
<b>DR</b>	přímá digitalizace (Direct radiography)
<b>kV</b>	kilovolt
<b>mA</b>	miliampér
<b>MHz</b>	megahertz
<b>opg</b>	ortopantomogram
<b>PACS</b>	systém pro archivaci a další zpracování digitálních obrazových dat v medicíně (Picture Archiving and Communication System)
<b>rtg</b>	rentgen
<b>SÚJB</b>	Státní úřad pro jadernou bezpečnost
<b>zds</b>	zkoušky dlouhodobé stability
<b>zps</b>	zkoušky provozní stálosti
<b>2D</b>	dvourozměrné zobrazení
<b>3D</b>	třírozměrné zobrazení
<b>1.PHK</b>	první pravý horní kvadrant
<b>2.LHK</b>	druhý levý horní kvadrant
<b>3.LDK</b>	třetí levý dolní kvadrant
<b>4.PDK</b>	čtvrtý pravý dolní kvadrant

## 2. Úvod

Bakalářská práce na téma vývoj dentice v rentgenovém obraze je zaměřena na snímkování dětí se smíšeným chrupem v různých fázích vývoje dentice. Bakalářská práce je zaměřena na problematiku snímkování chrupu dítěte a upozorňuje na časté chyby při zhotovení, zpracování a vyhodnocení ortopantomogramů.

Práce je rozdělena do několika částí. V první části práce popisují anatomii a vývoj dentice a dále se zaměřují na nejdůležitější extraorální a intraorální snímkovací techniky dentice, moderní zobrazovací techniky, radiační ochranu a hygienu dětí. Následuje praktická část, kde jsou popsány cíle této práce, výzkumná otázka a metodika výzkumu. V závěrečné části mé práce se zabývám vyhodnocením chyb při zhotovení snímků a uvádím výsledky hodnocení dentálního věku na souboru analogových a digitálních ortopantomogramů dětí se smíšeným chrupem.

### **3. Současný stav**

Práce je zaměřena na snímkování chrupu dětí v různých fázích vývoje dentice. Nejčastěji zhotovovaným snímkem chrupu dětí je ortopantomogram. Správné zobrazení chrupu dítěte na ortopantomogramu vyžaduje určité technické úpravy (např. polohování hlavy pacienta, nastavení zařízení dle velikosti dítěte apod.). V současnosti máme špičkové přístroje se sofistikovanými modalitami snižujícími radiační zátěž dětí a zpřesňujícími diagnostiku v rentgenovém obraze. Přesto se při snímkování dětí stále setkáváme s řadou chyb jak technického charakteru, tak ve zpracování. Z nedostatečné kvality snímků plynou i diagnostické nesrovnalosti.

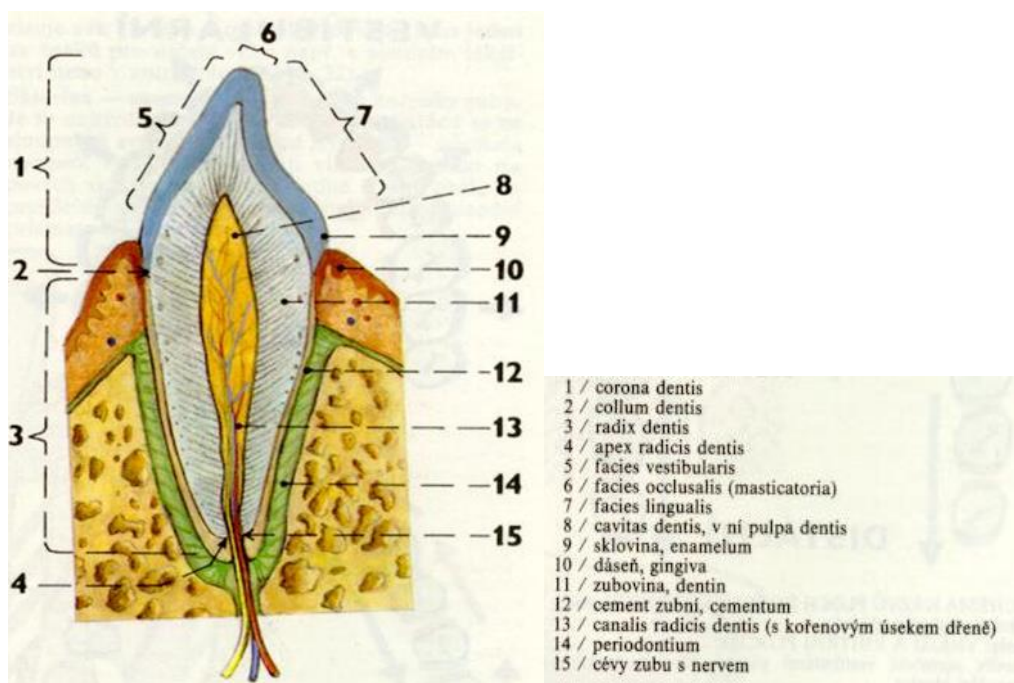
#### **3.1 Anatomie chrupu**

Zuby (dentes) jsou nejtvrďší orgány lidského těla, které slouží k ukusování a rozmělnění potravy a uplatňují se rovněž při řeči. Skládají se ze tří částí, z kořene, krčku a korunky. Jsou seřazeny do horního a dolního zubního oblouku. Volná část zubu, vyčnívající do dutiny ústní, se označuje jako korunka. Korunka je pokrytá sklovinou, nejtvrďší látkou v těle. Na rentgenovém snímku se korunka jeví jako projasněná, protože je tvořena mineralizovanými hranoly. Sklovina korunky je velmi odolná a při poškození nemá schopnost regenerace. Korunka přechází v zúžený krček, ke kterému se připojuje dásněň. Zub pokračuje jako protáhlý kořen, vklíněný a upevněný v zubním lůžku horní nebo dolní čelisti. Počet kořenů není u všech zubů stejný. Vedle jednokořenových nacházíme i vícekořenové zuby. Kořen zubu je kryt cementem. Sklovina a cement překrývají základní stavební součást zubu zvanou zubovina neboli dentin. Tvoří většinu hmoty zubu. Sklovina se skládá z šestibokých, pevně stmelených hranolů, které dobře odolávají působení kyselin i zásad. Vrstva skloviny je silná jeden až tři milimetry. Spolu s dentinem vytváří obal kolem dřevné dutiny uvnitř zubu, která je vyplněná měkkou dřevní zubní (pulpa dentis). Do zubní dřevně úzkými kanálky v kořenech zubu pronikají drobné cévy a také nervy, které zajišťují výživu a citlivost zubu. Část krčku a kořen jsou povlečeny zubním cementem. Zubní cement je vláknitá kost, která v tenké vrstvě kryje kořen zubu. Upevnění zubů v čelistech je zajištěno periodontálními vlákny. Periodontální vlákna mají různý směr a vyplňují šterbinu

mezi zubním lůžkem a povrchem kořene. Ozubice zabraňuje vtlačení zubu do zubního lůžka při žvýkání, ale také jeho vyviklání a vytažení. [1][4]

Zuby se u člověka vyskytují ve dvou za sebou následujících seskupeních, jako zuby dočasné a zuby stálé. Vytvářejí chrup, neboli dentici, což je soubor zubů umístěných v přirozené poloze v horním a dolním zubním oblouku. [1][4]

Chrup člověka je heterodontní, neboť mezi jednotlivými zuby jsou značné morfologické rozdíly, především v utváření korunky a kořene. Rozlišujeme čtyři typy zubů: řezáky – dentes incisivi, špičáky – dentes canini, zuby třenové – dentes praemolares, a stoličky – dentes molares. [1][4]



Obrázek 1: Schéma stavby zubu [4]

Stálé střední řezáky (dentes incisivi) mají širokou, dlátovitou korunku, opatřenou ostrou kousací hranou a jeden rovný kořen. Horní řezáky jsou širší než dolní. Důsledkem je, že každý zub horní čelisti se dotýká dvou protilehlých zubů v dolní čelisti, což je výhodné, neboť vždy tři antagonisté spolupracují. Řezáky slouží k uchopení potravy a odřezání sousta. Stálé horní postranní řezáky jsou užší než střední řezáky a častěji vykazují morfologické a numerické nepravidelnosti. [1][6]

Špičáky (dentes canini) jsou umístěny laterálně od řezáků a tvoří přechod mezi frontálním a laterálním úsekem chrupu. Mají kuželovitou korunku a značně dlouhý kořen; slouží k uchopení a trhání potravy. Zuby třenové (dentes praemolares) následují za špičáky. Jejich korunka ve tvaru krychle je opatřena dvěma kousacími hrbolky oddělenými fisurálním komplexem. Kořen je jeden; pouze první horní třenový zub má dva kořeny. Tyto zuby rozřezávají a rozměňují sousta. Stoličky (dentes molares) jsou nejobjemnější zuby s protáhlou, hranolovitou korunkou, jejíž žvýkácí plocha je opatřena 4-5 hrbolky oddělenými fisurami. Horní stoličky mají tři kořeny, dolní dva. Úkolem stoliček je rozžvýkání sousta promíseného slinami na úplnou kaši. Počet a umístění jednotlivých zubů v horním a dolním zubním oblouku je u dospělého a dítěte různé. Chrup mléčný, neboli dočasný, obsahuje 20 zubů: 8 řezáků, 4 špičáky a 8 stoliček. Chybí v něm všechny zuby třenové a třetí stoličky. [1][6][13]

Stálé zuby začínají prořezávat po ukončení vývoje korunky a části kořene. Stálý chrup má 32 zubů: 8 řezáků, 4 špičáky, 8 zubů třenových a 12 stoliček. [1][6]

### **3.1.1 Anatomie dočasné dentice**

První dočasné zuby prořezávají obvykle mezi šestým a osmým měsícem věku dítěte, obvykle první jsou dolní střední řezáky, ale sled erupce není vždy stejný. Prořezávání probíhá od 6. do 30. měsíce zpravidla v tomto sledu I, II, IV, III, V. Koncem 1. roku má dítě mít 8 zubů, na konci 2 roku 16 zubů a do 2 ½- 3 let celkem 20 zubů. Kompletní bývá dočasný chrup mezi 24. a 30. měsícem, kdy proříznou druhé dočasné stoličky (moláry). Kolem 6. roku se zahájí fyziologická výměna zubů a za druhým molárem prořezává první stálý „šestiletý“ molár (tzv. molárový typ výměny chrupu) nebo je výměna chrupu zahájena dolními středními řezáky (tzv. řezákový typ výměny chrupu). Dočasné zuby jsou tvarem, velikostí a barvou odlišné od stálých zubů, jsou jasně bílé a transparentnější než zuby stálé. Mají tenčí vrstvu skloviny, jsou menší a méně mineralizované než zuby stálého chrupu. Nevýhodou jsou široké dentinové tubuly, kterými snáze proniká infekce a kaz se rychle šíří. Neošetřené kazy a předčasná ztráta dočasných zubů mohou působit zhoršení prostorových poměrů při výměně dentice. [3][6]



Postupem času s růstem čelisti a vývojem zárodků stálých zubů se rozvíjejí alveolární výběžky. Dočasný chrup se abraduje a vznikají mezery. Díky mezerám mezi dočasnými zuby, mají stálé zuby při výměně chrupu dost místa. Pokud tomu tak není, vytváří se stěsnání. [3]

### **3.1.2 Anatomie stálé dentice**

„Základy stálých zubů se tvoří již během intrauterinního života. (1. molár, dolní řezáky, horní střední řezáky, špičáky), ostatní zuby se vytvářejí po narození. Stálý chrup začíná prořezávat do dutiny ústní, po ukončení vývoje korunky a části kořenů. Zárodek stálého zubu narazí na kořeny dočasného zubu, které se začnou resorbovat.“ [3]

Prořezávání stálého chrupu probíhá od 6 do 12 - 13 let, kromě třetích molárů. Stálý chrup má 28 - 32 zubů. Značné rozdíly stálých zubů jsou ve velikosti a tvaru zubní korunky. Korunky stálých zubů jsou větší než korunky dočasných zubů. Největší tvarové rozdíly jsou mezi dočasnými moláry a premoláry, které prořezávají na jejich místě. Stálé zuby mají tmavší odstín, což je dáno větším obsahem minerálních složek oproti dočasným zubům. [3][6][13]

### **3.1.3 Anatomie smíšené dentice**

V období smíšené dentice se nachází v dutině ústní jak dočasný, tak i stálý chrup. Vývoj dočasné dentice se v prvním období časově překrývá s vývojem stálé dentice. [3]

„V době narození dítěte jsou kalcifikovány korunky dočasných zubů a začínají kalcifikovat korunky stálých řezáků a prvních stálých molárů. Pod kořeny dočasných zubů jsou uloženy zárodky stálých zubů. Zárodky stálých řezáků a špičáků jsou uloženy kulisovitě orálně od kořenů dočasných zubů, zárodky premolárů jsou uloženy mezi kořeny dočasných molárů. Zárodky stálých molárů jsou uloženy distálně od kořenů dočasných molárů.“ [18]



Obrázek 2: Ortopantomogram dítěte ve věku 10 let se smíšeným chrupem [36]

### 3.2 Značení zubů

Ve stomatologickém záznamu označujeme jednotlivé zuby buď písmeny, nebo čísly. V zubním vzorci mléčného chrupu používáme malých písmen (i – řezák, c – špičák, m - molár) a číslic římských (I, II, III, IV, V) a pro zuby stálé užíváme velkých písmen (I, C, P, M) a číslic arabských (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8). K číslu zubu přiřazujeme číslo kvadrantu. Pravý horní kvadrant je označen pro stálý chrup číslicí 1, pro dočasný chrup číslicí 5; levý horní kvadrant je označen pro stálý chrup číslicí 2, pro dočasný chrup číslicí 6; levý dolní kvadrant je označen pro stálý chrup číslicí 3, pro dočasný chrup číslicí 7; pravý dolní kvadrant je označen pro stálý chrup číslicí 4, pro dočasný chrup číslicí 8. Pro označení jednotlivých zubů a jejich polohy užíváme tzv. zubního schématu, neboli zubního kříže, který vyjadřuje rozdělení celého chrupu do 4 kvadrantů. V každém kvadrantu je u chrupu dočasného pět zubů, u chrupu stálého osm zubů. Zuby horní čelisti vypisujeme nad vodorovnou čáru kříže, zuby dolní čelisti pod vodorovnou čáru kříže. Kolmice kříže představuje střední čáru v chrupu. Při označování zubů si představujeme, že pacient stojí před námi čelem k nám a my vpisujeme čísla nebo znaky zubů do jednotlivých kvadrantů tak, jak vidíme před sebou zuby v otevřených ústech pacienta. [1][13]

#### Ke značení zubů byla navržena řada systémů.

1. Dnes nejčastěji používané dvou číselné značení každého zubu (Viohl, 1970) sestává z prvního čísla, označujícího kvadrant (u stálého chrupu čísla 1 - 4,

u dočasného chrupu čísla 5 - 8); za číslem kvadrantu se uvádí číslo příslušného zubu.

Příklady:

- 16 je stálý horní pravý první molár (čti: jedna šest)
  - 38 je stálý dolní levý třetí molár (čti: tři osm)
  - 51 je dočasný horní střední řezák vpravo (čti: pět jedna)
  - 85 je dočasný dolní pravý druhý molár (čti: osm pět)
2. Jiná značení zubů používají k označení stálého chrupu arabské číslice 1 = střední řezák, 2 = postranní řezák, 3 = špičák, 4 = první premolár, 5 = druhý premolár, 6 = první molár, 7 = druhý molár, 8 = třetí molár, a k označení dočasného chrupu používají římské číslice; I = střední dočasný řezák, II = postranní dočasný řezák, III = dočasný špičák, IV = dočasný první molár, V = dočasný druhý molár.
3. Značení zubů podle (Zsigmondi, 1861) používá značky pro pravý horní kvadrant ( $\lrcorner$ ), pro levý horní kvadrant ( $\llcorner$ ), pro pravý dolní kvadrant ( $\lrcorner$ ), pro levýdolní kvadrant ( $\llcorner$ ); do této značky je vepsáno číslo příslušného zubu.  
Příklad:  $\lrcorner 3$  je označení pro stálý dolní pravý špičák,  $\llcorner IV$  pro dočasný horní levý první molár.
4. Jiný systém značení zubů (Haderup, 1887) používá znamének + pro horní a – pro dolní čelist; znaménka de facto označují sagitální rovinu příslušné čelisti. Příslušný zub je pak vymezen vzájemnou polohou znaménka a čísla zubu.  
Příklady: pravý horní stálý špičák 3+; levý dolní dočasný druhý molár - V. [13]

### 3.2.1 Značení zubních plošek

Plošky obrácené zevně, do ústního vestibula, označujeme jako vestibulární; u řezáků a špičáků je označujeme jako labiální, u molárů a premolárů jako bukální. Plochy směřující do úst se označují souhrnně jako orální; v horní čelisti je nazýváme palatinální, v dolní čelisti lingvální. Plochy postranních zubů, které se při sevřených čelistech dotýkají, označujeme jako okluzní (žvýkací); u frontálních zubů jde o řezací hrany. Plochy aproximální jsou plošky, kterými se dotýkají dva sousední zuby. Styčná

ploška zubu bližší ke střední čáře chrupu je mesiální, odvrácená od střední čáry je ploška distální. [13]

Znalost značení jednotlivých zubů je nezbytná např. pro čtení lékařských zpráv a chorobopisů a je důležitá i při zhotovování rtg snímků chrupu. [13]

### 3.3 Vývoj dentice

„V pátém týdnu intrauterinního života vzniká dentogingivální lišta, z níž se postupně vyvíjejí dočasné i stálé zuby. Lišta je výsledkem bujení epitelu v pruhu, který probíhá podél okraje čelisti po celé její délce a zanořuje se do mezodermu pod sebou. Na dolním okraji lišty se vytvářejí zbujelé ostrůvky buněk a vznikají tzv. zubní pupence jako základy dočasných zubů. Proti pupencům začne ze zevní strany vrůstat mezoderm a pupenec nabývá vzhledu pohárku. Zubní pohárek představuje primitivní sklovinný orgán. Z mezodermu uvnitř tohoto pohárku vzniká základ pro dřeň zubu, tzv. zubní papila.“ [3] Ze sklovinného orgánu vzniká sklovina (ektoderm), z papily vzniká dentin, cement a periodoncium (mezoderm). Od osmého do dvanáctého týdne intrauterinního vývoje se postupně zakládají zárodky všech dočasných zubů. Ve čtvrtém měsíci intrauterinního života nacházíme i zárodky pro první stálé moláry, v pátém a šestém měsíci intrauterinního života vznikají zárodky stálých řezáků a špičáků. Zárodky stálých zubů se vytvářejí růstem dentogingivální lišty lingválně od zárodků dočasných zubů a jejím prodlužováním distálně. V této části zubní lišty jsou zárodky stálých molárů, které nemají předchůdce v dočasném chrupu. Po vytvoření zárodků se zubní lišta postupně resorbuje, ale její zbytky mohou různě dlouho přetrvávat. Období vzniku zubní lišty je stádiem proliferace, na niž navazuje buněčná diferenciací vznikem sklovinného orgánu a zubní papily. Sklovinný orgán dává vznik ameloblastům, které postupně směrem od incize ke krčku zrají a vytvářejí sklovinu. Sklovina prochází stádiem tvorby sklovinné matrix, která vzniká sekrecí ameloblastů a stádiem zrání, kdy dochází k ukládání minerálů do matrix a jejich krystalizaci. Současně se zmenšuje obsah vody a organických substancí. Zrání skloviny pokračuje po prořezání zubů mineralizací ze slin. Proto má veliký význam lokální fluoridace, protože sklovina je schopna rovněž inkorporovat fluoridové ionty. [3][4][9]

Zub se skládá z následujících zubních tkání: sklovina, dentin a cement. Tyto tvrdé tkáně vytvářejí pevný obal pro zubní dřeň. Korunka zuby je kryta sklovinou a vyčnívá nad slizniční kryt dutiny ústní a přichází do přímého styku se zevním prostředím. Kořen zuby, krytý cementem, spojuje zub prostřednictvím ozubice (periodontium) s kostním lůžkem (alveol) a tím s vnitřním prostředím organismu. Hranici mezi zevním a vnitřním prostředím tvoří epitel dásně (gingiva), který se připojuje ke sklovině na přechodu korunky v krček zuby. Ozubici, alveolární kost, cement a dásně tvoří tzv. podpůrné tkáně zuby, nazýváme souhrnně paradont. Sklovina je původem z ektodermu a je tvořena z buněk ameloblastů. Dentin je původem z ektomezenchymu a je tvořen z buněk odontoblastů. Nejdříve je vytvořen dentin korunky a následně kořene. Cement je původem z ektomezenchymu a je tvořen buňkami cementoblastů. Zevní a vnitřní vrstva buněk sklovinného orgánu se v oblasti krčku spojuje a vzniká tzv. Hertwigova pochva, která má formativní vliv na mezoderm a indukuje histodiferenciaci (odontoblasty kořene vytvářejí kořenový dentin) i morfodiferenciaci (tvar) kořene zuby. Po splnění svého úkolu se pochva rozruší a novotvořený kořenový dentin se dostává do kontaktu s okolními fibroblasty, které se diferencují v cementoblasty vytvářející vrstvu cementu, která pokrývá kořen zuby. [3]

Základ pro tvorbu paradontu představuje periodontální membrána vzniklá ze zubního váčku, obklopujícího zubní zárodek. Vlákná paradontu se organizují při prořezávání zuby ve směru jeho zatěžování. Adaptační schopnosti paradontu nemizí po celou dobu existence zuby bez ohledu na jeho vitalitu. Při výměně chrupu dochází tlakem zárodka stálého zuby k resorpci kostní tkáně nad zárodkem a k resorpci kořenů dočasných zubů, což umožňuje jejich postupnou eliminaci, na niž navazuje v souladu s růstem čelisti a rozvojem alveolárního výběžku erupce stálého zuby. Tento v organismu ojedinělý proces je výsledkem složitých enzymatických aktivit. [3][4][9]

## **4. Věk dospívajícího jedince**

### **4.1 Biologický věk a jeho určování**

Biologický věk je celkový stav organismu, který určuje stupeň vývoje dítěte a zároveň ho zařazuje do jednoho ze tří hlavních vývojových pásem akcelerace, průměrnosti a retardace. Nemusí se shodovat s věkem kalendářním. Určujeme ho několika způsoby: jako věk kostní (skeletální), růstový, vývinový (sexuální), dentální, proporcionální, predikční a psychomotorický. Nejčastěji se pro přesné určení zralosti jedince používá tzv. kostního věku (viz kapitola 4.2). Ke stanovení růstového věku, tj. stupně tělesného růstu jedince, používáme tzv. percentilové grafy, které jsou vždy aktualizovány podle referenčních hodnot celostátního antropologického výzkumu. Tyto percentilové sítě vymezují pásma pro růst jedince v některých antropometrických parametrech např. tělesná výška, která se nejvíce využívá v pediatrii. Vývinový (sexuální) věk vyjadřuje stav pohlavní zralosti jedince. Psychomotorický věk spočívá v hodnocení psychické a motorické vyspělosti. Predikční věk předpokládá, že buněčná populace (např. svalstva, respektive proces mitóza proliferace buněk je senzitivní index anatomické a somatické dospělosti v průběhu vývoje. Zubní věk vychází ze stavu vývoje chrupu první a druhé dentice, který odpovídá normám pro daná věková období, dále viz kapitola 4.3 Dentální věk a jeho určování.

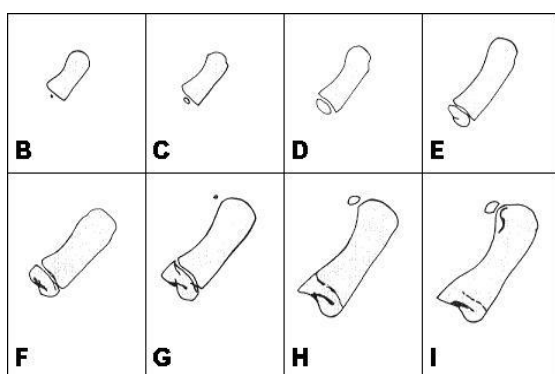
### **4.2 Kostní věk a jeho určování**

Jde o posouzení osifikace – velikosti a počtu jader a uzavření epifyzárních chrupavek podle různých metod. Toto určení je nejpřesnější a je nejrozšířenější v diagnostice poruch vývoje. Nevýhodou je zátěž rtg zářením. Kostní věk reprezentuje chronologický věk, v němž dané skóre kostní zralosti je 50 percentil. Stanovení tzv. kostního věku je v současnosti nejpřesnější metodou určení biologického věku dítěte. Všechna centra kostního zrání mohou být snadno identifikována na rtg snímku ruky a zápěstí. [20][27]

Na snímku je zachycena pravá ruka se všemi prsty a zápěstím a je zobrazena oblast růstové štěrbinu mezi epifýzou a diafýzou radia, kůstky zápěstní a celé prsty včetně všech článků. Vyšetření skeletálního věku je prováděno zejména v těch věkových

obdobích a tehdy, když je při ortodontické léčbě potřebná informace o čase maximálního růstového zrychlení, o očekávané intenzitě růstu a ukončení růstu. [27]

Nejpřesnější metodou stanovení kostního věku je **metoda TW2**, vytvořená Tannerem a Whitehousem, na základě dlouhodobého sledování 3000 britských chlapců a dívek (1975). Tato metoda je založena na hodnocení tvaru, velikosti a prostorových vztahů kostí ruky. Posuzují se distální epifýza radia a ulny, první, třetí a pátý metakarp, proximální, střední a distální falangy prvního, třetího a pátého prstu a sedm karpálních kostí. Pro každou z uvedených kostí autoři identifikovali 8 stupňů zralosti (značených písmeny B až I, viz schéma Obrázek 3: Vývojová stádia prvního metakarpu podle Tannera a Whitehouse [20]) a každému stádiu zralosti přidělili číselné skóre. Součet všech skóre zhodnocených kostí určuje celkové skóre skeletální zralosti, které s věkem nabývá až hodnoty 1000. Zjištěné skóre zralosti se převádí podle tabulek atlasu TW2 na hodnotu kostního věku, kdy skóre 1000 představuje plnou zralost skeletu, resp. ukončený skeletální růst. Tabulky metody TW2 uvádějí relaci skóre a věku zvlášť pro dívky a chlapce. Obě pohlaví sice procházejí shodnými stádii vývoje, ale významně rozdílnou rychlostí. Zohledňuje se sexuální dimorfismus biologického zrání. [20]



Obrázek 3: Vývojová stádia prvního metakarpu podle Tannera a Whitehouse [20]

Další metodou, méně přesnou pro hodnocení osifikace kostí ruky, je **GP Metoda** autorů Greulich a Pylea; tato metoda porovnává celý skelet ruky najednou s obrazy skeletů rukou GP atlasu (kolekce rentgenogramů ruky pro obě pohlaví od narození do 18let pro dívky, do 19 let pro chlapce). [21]

### **4.3 Dentální věk a jeho určování**

Zubní věk je jednou z hodnot, které pomáhají určit, zda somatický vývoj daného jedince probíhá z hlediska časového ve fyziologických mezích. Je to hodnota důležitá nejen pro pedostomatologa a ortodontistu, kde stanovení zubního věku je nedílnou součástí vyšetření, ale zejména pro pediatra. Pojem zubní věk zavedl u nás ve 20. letech tohoto století známý antropolog Matiegka. Jako kritéria užíval počet prořezaných zubů u příslušných věkových skupin. Srovnáním stavu vyšetřovaného chrupu se statistickými údaji získanými vyšetřením dětí příslušných ročníků se určuje zubní věk. Tato jednoduchá metoda se pro běžné vyšetření užívá dodnes. Tato metoda má i nevýhody. Především je velmi nepřesná, jelikož na prořezání zubů má vliv řada místních faktorů, např. nedostatek místa v zubní řadě apod. V období od 3 do 6 let je nepoužitelný, neboť v té době se žádný zub neprořezává. Pro přesnější určení zubního věku je vhodné hodnotit stav vývoje chrupu jako celku. Děje se to srovnáním panoramatického snímku se schémata nebo tabulkami. Na nich je graficky, event. číselně vyjádřeno vývojové stádium, ve kterém se daný zub v určitém věku má nacházet. Vývoj zubu je rozdělen do 7 stádií: stádium zubního váčku, počínající mineralizace korunky, pokročilá mineralizace korunky, počínající tvorby kořene a stadium divergence, paralelity a konvergence stěn kořene. Každé z těchto stádií lze na základě charakterizujících znaků přesně definovat a rozeznat na rentgenovém snímku. Bylo zjištěno, že kromě III. stádia – pokročilá mineralizace korunky – se doba trvání jednotlivých období pohybuje v rozmezí jednoho roku. [6][14]

Vývoj zubu je děj geneticky determinovaný, dlouhodobý (u některých zubů delší než 10 let) a centrálně řízený (hypofýzou) a je minimálně ovlivněn vnějšími vlivy, oproti prořezávání zubu je to děj časově omezený a je navíc řízen pomalejší činností štítné žlázy a bývá snáze ovlivnitelný vnějším prostředím. Zásadními faktory ve vývoji zubu jsou pohlaví, kvalita stravy, hygiena a zdravotní stav jedince, klimatické podmínky a etnická příslušnost. [6][17]

### **4.4 Ostatní metody určování zubního věku**

V praktické stomatologii, je několik metod určování zubního věku; metodu dle vývojového stádia mineralizace zubní korunky a vývoje kořene, která se jeví



jako osvědčená a spolehlivá zavedli u nás Komínek a Rozkocová (1984). Další běžně užívanou a osvědčenou metodou je metoda Demirjianova, Mincerova a Camerierova.

- **Demirjianova metoda** rozděluje vývoj sedmi mandibulárních zubů do několika morfologických stádií (A – H). Po hodnocení každého ze sedmi zubů je spočítáno celkové maturační skóre, které je pomocí tabulek či grafu převedeno na biologický (zubní) věk. Metoda je široce využívána a akceptována díky své jednoduchosti a univerzálnosti systému hodnocení. Aby mohl být věk odhadnut i u jedinců s ukončeným vývojem trvalé dentice (tj. starších 16 let), byla H. H. Mincerem na základě Demirjianových stádií odvozena metoda založená na vývoji třetího moláru. Tabulky pro převod maturačního skóre byly uzpůsobeny pro později se prořezávající třetí molár a Demirjianova stádia pak byla aplikována i na osmý zub trvalé dentice. Metody dle Demirjiana a Mincera jsou považovány za jedny z nejspolehlivějších a jsou všeobecně užívány ve forenzní oblasti a zubními lékaři. [22][23]
- **Cameriova metoda** je založena na metrické analýze: na měření otevřeného vrcholku kořenu zubu pro odhad věku u dětí a na měření poměru plochy dřene k celkové ploše zubu pro určení věku u dospělých. [26]

## 5. Rentgenové přístroje a techniky ve stomatologii

### 5.1 Intraorální rentgenové techniky

Zubní rentgen v zubních ordinacích bývá obvykle komorový, jednopulsní přístroj, který slouží ke zhotovení intraorálních snímků jednotlivých zubů. Intraorální snímky se zhotovují jednoduchými přístroji s konstantně nastavenými parametry mA a kV na bezfóliový film nebo digitální senzor. Obraz vzniká přímým působením rtg záření na film/senzor. Vzdálenost ohnisko – film/senzor je pouze 12-15 cm, proto je v tubusu umístěn hliníkový filtr šíře 3 mm, který zachytává škodlivé měkké záření. Obraz struktur je na intraorálním snímku přesnější a ostřejší než na extraorálním rentgenogramu. Intraorální film/senzor se vkládá do úst, jeho uložení závisí na použité

projekci a rentgenka se nastavuje v žádaném směru na vzdálenost délky tubusu od obličeje. Zhotovení intraorálního snímku může vyvolat u dětí dávivý reflex, poté lze provést jako náhradní řešení jiné extraorální projekce. [16][18]



Obrázek 4: Vyšetření intraorálním rentgenem [28]

## 5.2 Intraorální rentgenové projekce

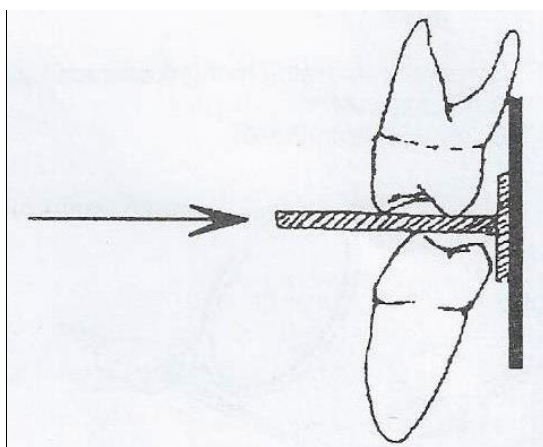
- Intraorální rentgenové projekce slouží k zobrazení zubů a tkání alveolárního výběžku. Obraz těchto struktur je na dentálních filmech přesnější a ostřejší než na extraorálním rentgenogramu. Intraorální film/senzor se vkládá do úst (konkrétní uložení závisí na druhu použité projekce) a rentgenka se nastavuje v žádaném směru na vzdálenost tubusu od obličeje. Zhotovení intraorálního rentgenogramu může činit potíže u malých dětí, nespolupracujících pacientů, u nemocných s třesem a pacientů se zvýšeným dávivým reflexem. Na rozdíl od extraorálních rentgenů jsou tyto techniky detailnější. Také platí pravidlo co nejbližšího umístění filmu nebo senzoru k vyšetřovanému zubu nebo tkáni. [15][16]
- Ideální projekce, kdy je film rovnoběžný s osou zubu především v horní čelisti, dosahujeme obtížně. Kompromisním řešením je **snímkovací technika půlčího úhlu** podle pravidla CZIESZYNSKÉHO. V případě, že paprsek je kolmý na rovinu filmu, získáme obraz zmenšený, při kolmosti k ose zubu je obraz zvětšený. [15]
- **Apikální projekce** je jedna z nejčistších projekcí, kdy centrální paprsek směřuje do oblasti hrotu zubů. Zobrazuje kořeny, kořenové kanálky a periodontální

šterbinu s přilehlou alveolární kostí. Zubní korunky nebývají zobrazeny v celém rozsahu. Pacient sedí při vyšetření s hlavou fixovanou v opěrci křesla tak, aby byla okluzní plocha rentgenovaných zubů situována v horizontální rovině. Při snímkování zubů maxily je čelist proto zastavena tak, aby byla vodorovně tzv. Camperova linie tj. spojnice zevního zvukovodu s dolním okrajem nosním, tato linie je přibližně paralelní s okluzní rovinou horní čelisti. Při vyšetřování dolní čelisti je horizontální polohy okluzní roviny mandibuly dosaženo zakloněním hlavy v opěrci dozadu. Poloha filmu v ústní dutině a nastavení tubusu rtg přístroje jsou rozdílné u jednotlivých skupin vyšetřovaných zubů. [15]

- U snímkování zubů v horní čelisti platí obecné pravidlo, kdy film zasuneme do úst podélně a opřeme o zuby a patro tak, že přesahuje okluzní rovinu o několik milimetrů. V této poloze se film přidržuje palcem nebo ukazovákem druhé ruky. Důležité je nastavení tubusu a velikost vertikálního úhlu dle Cieszynského pravidla. [16]
- Všechny zuby horní a dolní čelisti lze zobrazit vždy minimálně po 7 snímcích. Soubor všech snímků zachycující celý chrup se pak označuje jako tzv. **rentgenový status**. [16]
- **Marginální projekce** se v běžné praxi užívá minimálně. Centrální paprsek směřuje do oblasti krčku vyšetřovaných zubů a snímek tak zobrazuje oblast marginálního paradontu a zubní korunky. Apex kořene může na snímku chybět. Rentgenogramy se zhotovují analogicky jako u projekce apikální, pouze s úpravou vertikálního úhlu dle Cieszynského pravidla. Využití zejména v paradontologii. [16]
- **Okluzní projekce** (intraorální axiální) – při této projekci je rtg film/skener přidržován v žádané poloze lehkým skousnutím zubů orientován do okluzní roviny. Příliš velký stisk zubů může mít za následek poškození filmu/skener a znehodnocení snímku. Používáme paměťové folie a senzory větších rozměrů 5 x 7 a 6 x 8 cm. Využití této projekce zejména při detekci sialolitu a cizích těles

v ústní spodině, pomocník k upřesnění polohy retinovaných zubů a méně často cyst, tumorů a traumatických lézí. [16]

- **Bite-wing technika** (interproximální) – neboli technika skusového křídélka. Tento název byl odvozen od držáku filmu, který se na zhotovení snímku používá a který při expozici pacient lehce svírá mezi zuby. Nemocný má zavřená ústa a dokusuje do držáku zuby horní a dolní čelisti. Film/skenér je uložen orálně a naléhá na palatinální a lingvální plochy korunek a přilehlé části alveolárního výběžku svojí lícovou plochou. Využití této techniky je především při diagnostice kazů, nebo při hodnocení kvality rtg kontrastních výplní, hodnocení rozsahu výplní a jejich vztahu k dřenové dutině, hodnocení stavu marginálního parodontu, při výskytu zubního kamene. Na moderních dentálních rentgenových přístrojích je pro tuto techniku expozice předložena. K vyšetření zubů v ústech postačí 7 snímků. Z hlediska radiační zátěže jde o výhodnou techniku. [15][16]



Obrázek 5: Znárodnění bite-wing techniky [16]

### 5.2.1 Snímkovací pravidla intraorálního snímkování

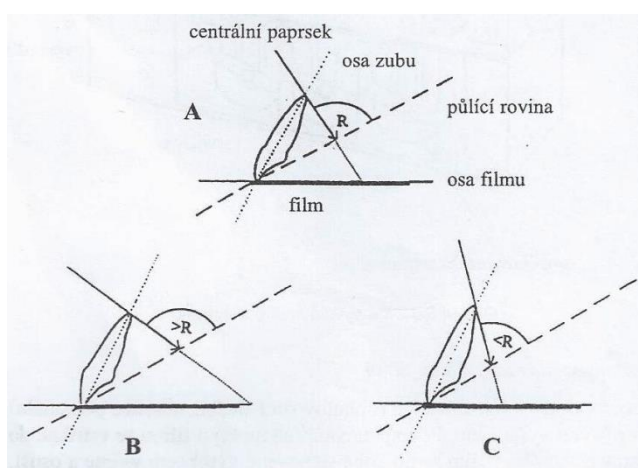
- Popíšeme a vysvětlíme pacientovi, jak bude probíhat vyšetření
- Hlava pacienta je fixována a podepřena
- Poloha hlavy je nastavena v úhlu podle vyšetřované čelisti
- Přiložený film se nesmí prohýbat a posunovat
- Tubus rentgenového přístroje se přikládá na tvář pacienta do míst daných skupinou snímaných zubů

- Centrální paprsek je nastaven podle pravidla o izometrickém a ortoradiálním snímku
- Pro zobrazení zubních korunek volíme limbální zastavení
- Pro zobrazení kořenů volíme apikální zastavení
- Nedotýkáme se zbytečně patra nebo kořene jazyka, abychom nevyvolali dávivý reflex
- Film zakládáme vodorovně a skláníme ho ke snímaným zubům
- Snímací náhrady a snímací ortodontické přístroje je nutné před snímkováním vyjmout [18]

### 5.2.2 Základní pravidla pro intraorální rentgenologii

- K získání správného obrazu snímaného objektu musíme mít správně nastavený centrální paprsek, který odpovídá směru tubusu rentgenového přístroje. Při základních intraorálních projekcích se směr centrálního paprsku určuje ve dvou na sebe kolmých rovinách, tedy pomocí vertikálního a horizontálního úhlu. [15][16]
- Vertikální úhel je úhel mezi centrálním paprskem a horizontální rovinou. Je při běžném rentgenovém vyšetření vyjádřen tzv. Cieszynského pravidlem, podle kterého by měl centrální paprsek dopadat kolmo na rovinou půlicí úhel mezi osou zubu a plochou rentgenového filmu. Při dodržení tohoto pravidla odpovídá délka obrazu téměř skutečnosti. Potom tento snímek označujeme jako izometrický. Pokud je tubus nastaven horizontálněji, vzniká obraz zvětšený ve vertikálním směru (obraz je delší než skutečnost), pak tento snímek označujeme jako hypermetrický. Naopak, pokud je osa centrálního paprsku skloněna více vertikálním směrem, je obraz zkrácený a vznikne tzv. hypometrický snímek. Při nastavení centrálního paprsku je nutné dbát na to, aby horizontální úhel byl paralelní s průběhem interdentalních sept snímaných zubů, pak vzniká snímek, který označujeme jako ortoradiální. Pokud toto pravidlo nedodržíme, vzniká snímek excentrický. Pokud centrální paprsek probíhá od meziálního sousedního zubu, jedná se o snímek meziexcentrický. Pokud opačně od distálního, jde o snímek distoexcentrický. Při

běžných projekcích jsou excentrické snímky nevyhovující, někdy se však dají s výhodou použít např. v endodoncii při snímkování horních premolárů, kdy se v excentrické projekci objeví oba kořeny, které se na ortoradiálním snímku jinak překrývají a splývají v jeden. Excentrické projekce se využívá při tzv. Pordesově metodě, která slouží k lokalizaci retinovaných zubů a cizích těles v oblasti alveolárního výběžku. [15][16][18]



Obrázek 6: Cieszynského pravidlo (vertikální nastavení centrálního paprsku): A. izometrický snímek, B. hypermetrický snímek, C. hypometrický snímek [16]

## 5.5 Extraorální rentgenové techniky

Pro extraorální techniky musíme mít k dispozici buď tzv. CR nepřímou digitální snímací kazetu, jejíž velikost odpovídá standardně užívaným snímkům, nebo tzv. DR přímou snímací digitální plochu. U nepřímé digitalizace (CR) jsou snímané hodnoty přenášeny do počítače pomocí čtečky, kde se ukládají v digitální formě a poté je možné okamžitě zpracovat, ale i dlouhodobě archivovat. U přímé digitalizace (DR) se snímané hodnoty načtou a přenesou přímo do počítače. Extraorální snímky zachycují větší rozsah vyšetřovaných struktur než snímky intraorální. Na dentálním přístroji můžeme také zhotovovat speciální projekce snímkování lebky, ale ve většině případů se provádí projekce snímkování lebky na výkonných přístrojích na radiodiagnostických odděleních, které jsou dále popsány v následující kapitole. [16]

## 5.6 Extraorální projekce

### 5.6.1 Extraorální techniky dentálního přístroje

- **Eislerova projekce – bočná projekce na mandibulu**
- **Cieszynského projekce (Na oblast premolárů a molárů a na krajinu frontálních zubů a brady)**
- **Albers – Schönbergova projekce (modifikovaná Parmova) čelistního kloubu**
- **Šikmá excentrická projekce na čelistní kloub**

**Eislerova projekce** slouží k zobrazení krajiny úhlu a molárové oblasti dolní čelisti. Může být zachycen i svalový výběžek mandibuly a částečně také oblast krčku. Uložení molárů dolní čelisti je na snímku velmi přehledné i jejich vzájemný vztah k mandibulárnímu kanálu a struktuře kosti v dané oblasti. Dolní okraj mandibuly se může sumovat se stínem jazyky. Hlava je při snímkování posunuta co nejvíce vpřed, aby dolní čelist byla co nejdál od páteře, přitom je nakloněna a natočena k vyšetřované straně. Camperova linie je vodorovně. Kazeta s filmem 13 x 18 se opírá o spánek, jařmový oblouk a ucho vyšetřované strany. Centrální paprsek vstupuje do vyšetřované oblasti dva prsty pod úhlem dolní čelisti nesnímkované strany a míří na střed kazety. Při pohledu shora dopadá centrální paprsek kolmo na film. Při pohledu zepředu je jeho průběh šikmý směrem vzhůru, aby nedošlo k překrývání obrazu stínem druhé strany těla mandibuly. Ohnisková vzdálenost je 30 - 60 cm. Využívá se hlavně u retence dolních zubů moudrosti, u tumorů, cyst, záněty. Tato projekce je většinou nahrazena přehlednějším snímkem opg. Snímek lze provést i na radiodiagnostické klinice. [16]

**Cieszynského projekce na oblast premolárů a molárů** zobrazuje dobře tuto oblast, strukturu kosti, průběh mandibulárního kanálu s foramen mentale. Hlava je u snímkování pootočena k vyšetřované straně, aby bylo usnadněno nastavení centrálního paprsku na vyšetřovanou oblast. Camperova linie je vodorovně. Kazeta s filmem obvykle 13 x 18 cm. Střed kazety by měl být asi v oblasti prvního horního moláru. Tato projekce je zaměřena na zobrazení těla čelisti. Centrální paprsek směřuje na střed kazety a vstupuje do vyšetřované oblasti asi jeden prst před úhlem a jeden prst

pod okrajem mandibuly. Při pohledu shora dopadá centrální paprsek na film kolmo. Ohnisková vzdálenost je 30 - 60 cm. [16]

**Cieszynského projekce na krajinu frontálních zubů a brady** je vhodná a přehledná pro zobrazení jedné strany frontálního úseku dolní čelisti. Spolu se špičáky a frontálními zuby vyšetřované strany. Na snímku je, mimo zubů, také vidět struktura spongiózy, lem kompakty a projasnění v místě foramen mentale. U snímkování je hlava vysunuta vpřed a pootočena k vyšetřované straně bradové krajiny. Camperova linie je vodorovně. Při snímkování je nutné dbát na to, aby svazek paprsků probíhal pouze měkkými tkáněmi mezi větví mandibuly druhé strany a páteří. Snímkuje se na kazetu 13 x 18 cm, opírá se o bradu, hřbet nosu a nadočnicový oblouk vyšetřované strany. Centrální paprsek vstupuje do vyšetřované oblasti asi 2 prsty za a asi 2 prsty dovnitř od úhlu dolní čelisti na nesnímkované straně a směřuje na střed kazety, která by měla asi odpovídat druhému dolnímu řezáku. Ohnisková vzdálenost je 30 - 60 cm. Využívá se u retence zubů, cysty, tumory. [16]

**Albers – Schönbergova projekce (modifikovaná Parmova) čelistního kloubu** slouží k zobrazení krčku, kondylu mandibuly a tvaru kloubní jamky, zobrazení hlavičky v jamce čelistního kloubu při otevřených nebo zavřených ústech. Na snímku je vidět stín kloubní hlavice se zadní polovinou větve dolní čelisti, kloubní hrbolek a kloubní jamka. Kloubní disk a chrupavčité struktury kloubu nejsou patrné. Za kloubním výběžkem je možno sledovat přední okraj krční páteře. Ústa jsou buď zavřena, nebo maximálně otevřena (dojde k oddálení kloubní hlavičky od baze lebni). Kazeta 13 x 18 cm opírá se o krajinu kloubu, spánek a ucho vyšetřované strany. Centrální paprsek vstupuje asi 1 prst před tragem nesnímkované strany a míří na vyšetřovanou kloubní hlavici. Ohnisková vzdálenost je 30 - 60 cm. Rozdíl Schönbergovy projekce od Parmovy projekce je, že Parma prováděl vyšetření se sejmutým tubusem rtg přístroje, tzv. kontaktní projekce, která je u nás zakázána z důvodu velkého radiačního zatížení pacienta. Využívala se k orientaci na kloubní hlavici a kloubní jamku, zobrazení tvarových změn a fraktur. [16]

**Šikmá excentrická projekce na čelistní kloub** je to modifikace projekce Schüllerova. Informuje o tvaru kostních struktur čelistního kloubu. U kondylu



i jamky jsou zobrazeny spíše jejich laterální části. Ze vzájemné polohy kostních kloubních struktur, šířky a tvaru kloubní štěrbin lze usuzovat odchylky v uložení kloubního disku nebo kondylu. Ze snímku kloubu můžeme odečíst tvarové změny kostních struktur při zánětech, degenerativních nebo neoplastických tvarových deformacích, při frakturách, vrozených či vývojových anomáliích. Tento snímek lze provést i na dentálním přístroji, který disponuje alespoň 70 kV. Kazeta 13 x 18 cm. Pacient má zavřená ústa, zuby v maximální interkuspidační poloze. Hlava je podepřena podhlavníkem, sagitální i frontální rovina lebky je svislá. Střed snímku je v oblasti čelistního kloubu. Tubus přístroje nastavujeme tak, že centrální paprsek prochází z protější strany šikmo kraniálně do místa vyšetřovaného kloubu v úhlu asi 25 st. k horizontále a v úhlu asi 10 st. k rovině frontální z dorsálního směru. Je velmi jednoduchá a dobře dostupná metoda. V případě zjištěné patologie na snímku doplňujeme o další projekce. [16]

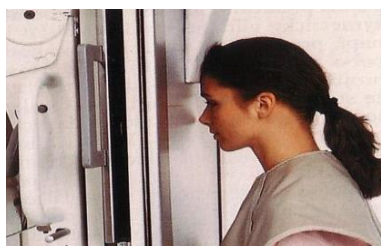
#### **5.6.2 Extraorální projekce na výkonných přístrojích**

- **Zadopřední projekce lebky**
- **Boční projekce lebky (bitemporální)**
- **Dálkový boční snímek lebky (telorentgen)**
- **Axiální projekce**
- **Semiaxiální projekce lebky (poloaxiální, Watersova)**
- **Clementsčitschova projekce (zadopřední kaudálně excentrická projekce, resp. její obdoba Townova projekce)**
- **Šikmá projekce mandibuly**
- **Hofrathova projekce**
- **Šikmá transmaxilární projekce čelistního kloubu (předožadní)**
- **Schüllerova projekce čelistního kloubu**

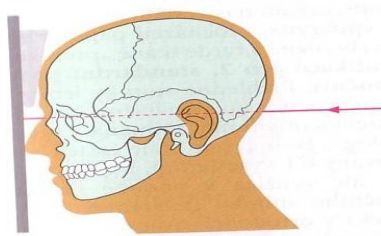
**Zadopřední projekce lebky, boční projekce lebky a axiální projekce lebky patří mezi standardní konvenční přehledné snímky, které kompletně zobrazují lebku**

ve třech projekčních rovinách: frontální, střední sagitální a axiální (horizontální) na úrovni frankfurtské horizontály. [10]

**Zadopřední projekce lebky** patří mezi základní standardní stomatochirurgickou projekci. Na snímku vidíme dolní čelist, lebeční klenbu, očníce s frontálními dutinami a část maxily. Převážná část střední etáže obličeje je překryta stíny pyramid, ve kterých obvykle zanikají i kloubní hlavice mandibuly. Používá se Kazeta 24 x 30 cm. Pacient leží na stole a kraniokaudální osa lebky je paralelní s podélnou osou filmu. Centrální paprsek míří kolmo na film od protuberantia occipitalis externa souběžně s osou jařmového oblouku. Ohnisková vzdálenost je 80 - 100 cm. U sedících pacientů je film uložen šikmo. Využívá se hlavně pro diagnostiku asymetrií lebky, skeletu obličeje a dále u zánětlivých procesů, cyst, tumorů dolní čelisti, fraktur v oblasti mandibuly (mimo kloubní hlavici, kde je indikována projekce dle Clementschitsche). [10][16]



Obrázek 7: Umístění pacienta při snímkování zadopřední projekce hlavy [10]



Obrázek 8: Schéma zhotovení zadopředního snímku hlavy [10]

**Bočná projekce lebky (bitemporální)** je základní projekce ve stomatochirurgii, používá se hlavně k zobrazení mandibuly a mezičelistních vztahů. Zobrazuje symetricky uložené struktury, např. processus frontale jařmové kosti nebo čelistní úhel. Při vyšetření se hlava opírá uchem a jařmovým obloukem o kazetu s filmem, která je uložena rovnoběžně se sagitální rovinou lebky. Bipupilární spojnice je kolmá na rovinu filmu. Centrální paprsek prochází kloubními hlavici kolmo ke kazetě.

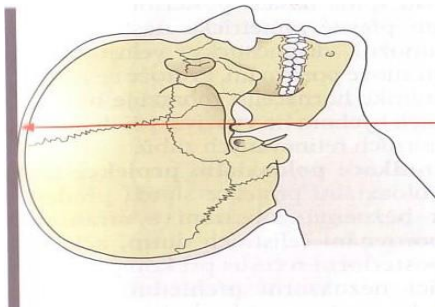
Ohnisková vzdálenost je 1 m. Je využívána v traumatologii skeletu obličeje, zejména dolní čelist nebo jako doplňující projekce k některým uvedeným projekcím jako je zadopřední projekce lebky a k posouzení mezičelistních poměrů. [10][16]

**Dálkový boční snímek lebky (telorentgen)** používá se v ortodoncii a ortognátní chirurgii a má zásadní význam pro diagnostiku skeletálních ortodontických anomálií. Snímky jsou zhotovovány z levé nebo pravé strany. Hlava je fixována pomocí oliv, které se vsunují do zvukovodů pacienta. Frankfurtská horizontála probíhá vodorovně. Zuby jsou v habituální interkuspidaci (okluzi). Abychom dobře viděli profil, označoval se dříve měkký profil ve střední sagitální rovině slabým nánosem baryové kaše nebo pasty. V současné době lze kvalitní snímek, včetně měkkého profilu získat kvalitním filtrem. Ohniskový zaměřovací rastr zvyšuje kvalitu obrazu, ale také expoziční dávku, proto dnes dáváme přednost technice slotu. Využívá se při diagnostice skeletálních dysgnácií. [8][10][16]

**Axiální projekce** podává přehled o lebeční spodině, paranasálních dutinách, jařmových obloucích a pterygoidních výběžcích. V zubním lékařství se využívá pro diagnostiku extrémně uložených zubů moudrosti, které se na opg zobrazí v příčném řezu. Při prvním vyšetření po traumatu odhalíme snímkem vpáčenou zlomeninu jařmového oblouku. Snímek se využívá méně často a není příliš využíván k vyhodnocení dolní čelisti. Pacient při vyšetření leží nebo stojí a jeho hlava se dotýká temenem o kazetu tak, že frankfurtská horizontála je rovnoběžná s rovinou kazety s filmem 24 x 30 cm. Centrální paprsek probíhá od jazyčky kolmo na Camperovu linii a dopadá kolmo na film při pohledu z boku, kde film je uložen rovnoběžně s Camperovou linií. Ohnisková vzdálenost je 1 m. Je možné snímek zhotovit i obráceně tak, že se kazeta dotýká obličeje a centrální paprsek směřuje od temene. Využívá se hlavně u zlomenin jařmových oblouků, baze lebni, některých patologií paranasálních dutin. Je vhodný jako doplňující snímek k panoramatickému snímku pro lokalizaci extrémně uložených zubů moudrosti. Pro poměrně velkou expozici a nepříjemnou polohu, hlavně u starších lidí je riziko pohybové neostrosti vysoké! [7][10][16]



Obrázek 9: Nastavení pacienta při snímkování rentgenového axiálního snímku hlavy [10]

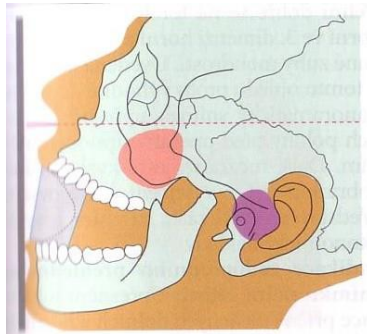


Obrázek 10: Schéma zhotovení axiálního snímku hlavy [10]

**Semiaxiální projekce lbi (poloaxiální, Watersova)** není přehledným snímkem lebky ve stomatochirurgii. Jde o zadopřední snímek lebky. Zahrnuje orbity, čelistní dutiny a jařmové oblouky s jařmovou kostí. Zubními lékaři je proto využívána a označována jako „poloaxiální projekce horní čelisti“. Zhotovuje se při maximálním otevření úst. Horizontálně vedený centrální paprsek vstupuje do lebky asi 10 cm nad protuberantia occipitalis externa a vychází v místě spina nasalis anterior. Je třeba pečlivě sledovat a porovnávat výrazné kostní struktury pravé a levé poloviny snímku – zejména frontální dutiny (jejich zastření a transparenci a obrysy). Vyšetřuje se na kazetu s filmem 24 x 30 cm nebo 13 x 18 cm podle pacienta. Hlava pacienta je mírně zakloněna a opřena nosem a bradou o vertigraf, aby spojnice úst a zevního zvukovodu byla vodorovná. Využívá se nejčastěji k zobrazení čelistních dutin (záněty, cysty, tumory), u fraktur střední obličejové etáže včetně zygomatického oblouku. [8][10][16]



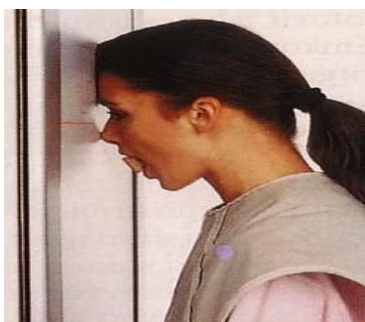
Obrázek 11: Nastavení pacienta při snímkování poloaxiálního snímku hlavy [10]



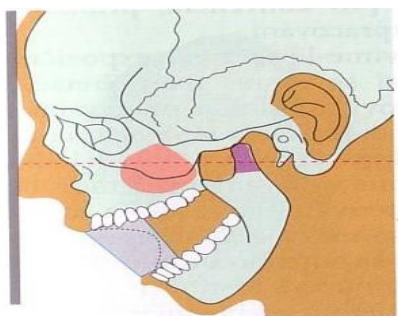
Obrázek 12: Schéma zhotovení poloaxiálního snímku hlavy [10]

**Clementschiťchova projekce (zadopřední kaudálně excentrická projekce, resp. její obdoba Townova projekce.** Touto projekcí zobrazujeme oba kloubní výběžky a těla dolní čelisti oboustranně. Při maximálním otevření úst je na snímku dobře patrný horní okraj kloubních hlavic, proto nejsou překrývány stínem kloubních hrbolků.

U traumatických indikací lze dobře posoudit případnou mediální nebo laterální dislokaci při krčkových frakturách mandibuly a lze přehledně zobrazit také crista infrazygomata, tělo dolní čelisti a oba jařmové oblouky. Sagitální rovina je na film kolmá, hlava je opřena o kazetu nosem a čelem s maximálně otevřenými ústy. Kazeta 24 x 30 cm. Centrální paprsek prochází ve všech rovinách kolmo k filmu a vstupuje zátylkem podle spojnice hrbolku kloubního s kořenem nosním. Ohnisková vzdálenost je 80 – 100 cm. Projekce se využívá k diagnostice patologických procesů těla dolní čelisti, traumat dolní čelisti, včetně kloubních výběžků zejména u mediolaterální dislokace hlavičky. [8][10][16]



Obrázek 13: Nastavení pacienta na snímkování zadopředního snímku mandibuly [10]



Obrázek 14: Schéma zhotovení zadopředního snímku mandibuly [10]

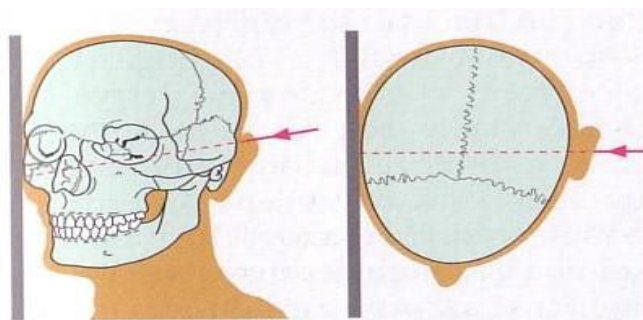
**Zadopřední projekce mandibuly** slouží jako přehledný zadopřední snímek dolní čelisti. Zobrazuje dolní čelist, oblast čelistního úhlu, kondylu a krčku. Pacient má skloněnou hlavu, na kazetu naléhá čelo a ústa jsou maximálně otevřená. Centrální paprsek vstupuje do lebky v týlní krajině a míří na hřbet nosu. Velmi dobře se na snímku znázorní ve 3. dimenzi horní a dolní retinované zuby moudrosti. Projekce vhodně doplňuje panoramatický snímek. Další možnosti ještě kvalitnějšího zobrazení je 3D CBCT vyšetření, které představuje vyšší zátěž zářením a vyšší ekonomické náklady. [7][10][16]

**Šikmá bočná projekce mandibuly** slouží jako nesumační snímek poloviny mandibuly, kdy centrální paprsek probíhá šikmo k filmu vzdálenější polovinou mandibuly, která je tak odkloněna vzhůru (podobně jako u Eislerovy či Cieszynského projekce. Pokud správně nastavíme expoziční data, zobrazí se ramus mandibulae, retromolárový prostor lépe než na panoramatickém snímku. Využívá se k zobrazení čelistního kloubu, u retence zubů, zánětů, cyst, tumorů, traumat těl a větví dolní čelisti. Zamíříme-li centrálním paprskem z místa krční páteří a čelistním úhlem na špičák druhé strany, lze znázornit i frontální úsek. [8][16]

**Horfathova projekce** je šikmá zadopřední projekce čelistního kloubu. Slouží k zobrazení tvaru kloubní hlavičky v šikmém zadopředním pohledu a není často využívána. Centrální paprsek směřuje přes processus mastoideus na střed orbity vyšetřované strany v maximálně otevřených ústech. [16]

**Šikmá předozaďní (AP) projekce čelistního kloubu** je to opačná Horfathova projekce. Zobrazuje horní klenbu vyšetřovaného kondylu i jeho mediální a laterální pól. Kazeta 13 x 18 cm. Sagitální rovina hlavy je svislá. Ústa jsou maximálně otevřená, aby kloubní hlavičku nepřekrývala eminentia articularis. Centrální paprsek prochází přes foramen infraorbitale protilehlé strany skrz čelistní dutinu směrem processus mastoideus vyšetřované strany, kolmo na kazetu s filmem. Využívá se při poruchách čelistního kloubu a také v traumatologii krčkových nebo intraartikulárních zlomenin. [16]

**Schüllerova projekce čelistního kloubu** jde o šikmou bočnou transkraniální projekci čelistního kloubu. Na snímku je dobře vidět tvar a struktura hlavice, jamky a kloubního hrbolku, vztah hlavice k jamce. Sagitální rovina je paralelní s filmem. Pacient leží na uchu vyšetřované strany s ohrnutým boltcem. Frankfurtská horizontála probíhá příčně k dlouhé ose stolu. Střed kazety je v místě vyšetřovaného kloubu. Centrální paprsek směřuje na zevní zvukovod vyšetřované strany a je skloněn 25 až 30 st. Kazeta 13 x 18 nebo 18 x 24 cm. Ohnisková vzdálenost je 80 cm. Provádí se při zavřených i otevřených ústech a většinou obě strany pro srovnání vyhodnocení patologií čelistního kloubu. [7][8][16]



Obrázek 15: Schéma zhotovení snímku čelistního kloubu v Schüllerově projekci [10]

### **5.6.3 Panoramatické snímkování viz kapitola 8**

#### **5.6.4 Panorální radiograf (panoramatická zvětšovací technika)**

Zobrazovací rentgenovou techniku navrhl britský stomatolog S. Blackman, nejznámější jsou přístroje Panoramix nebo Status X. Při této technice je na jednom filmu zachycen 2 – 2,5 x zvětšený obraz horního nebo dolního zubního oblouku s přilehlou částí čelisti. Zdrojem rtg paprsků je speciální trubicová anoda, která vychází z rentgenky a je zavedena do úst pacienta. Rtg film je ve flexibilní kazetě a je přiložený zevně na tvář a upevněn v držáku na okraji rentgenky fixačními pásky k hlavě. Hlavní nevýhoda je, že tato technika zobrazuje pouze jeden zubní oblouk. [16]

#### **5.6.5 Free focus radiography**

Je modifikací panorální radiografie. Pootočením trubicové anody o 90 st a případně i jejím posunutím lze zhotovit snímek jedné poloviny horní a zároveň i dolní čelisti – tzv. jednostranná technika podle Durner – Meyera. Film je přiložen k příslušné polovině obličeje. Obraz na snímku je podobný polovině ortopantomogramu, v okrajových částech je ale zkreslený. Zkreslení je způsobeno šikmým dopadem rtg paprsků na film. [16]

Výhodou je velmi krátká expozice a poměrně dobře ostrý snímek, je dobře zobrazen střední úsek čelisti (výhoda oproti ortopantomogramu) a také dávka záření je daleko menší než při zhotovování intraorálních snímků vyšetřované čelisti. [16]

Nevýhodou je zkreslený a neostrý obraz v laterálních úsecích chrupu, rozdílná absorpce rtg záření v řezákové, premolárové a molárové krajině je různě kontrastní obraz a poměrně vysoká povrchová dávka záření na sliznici patra nebo jazyka. [16]

#### **5.6.6 Telerentgenogram**

Telerentgenogram představuje extraorální přehledný rentgenový snímek celé hlavy se zobrazením skeletu a částečně kontur měkkých tkání. Je využíván hlavně v ortodoncii a ortognátní chirurgii pro vyhodnocení angulárních a lineárních charakteristik obličejového skeletu a chrupu. K hodnocení se užívají různé analýzy. Zjišťují se odchylky růstu a vztah dentice ke kostře obličeje a lebce. [18]



Snímek se provádí hlavně v bočné projekci (dálkový boční snímek lebky). U telerengu je rentgenka relativně daleko 1,5 - 2,5 m od hlavy pacienta a film je naopak blízko 15 - 20 cm. Hlava je fixována ve vzpřímené poloze ušními olivkami. Centrální paprsek je vždy kolmý k filmu. V dnešní době bývá kefalostat součástí ortopantomografu. [16][18]



Obrázek 16: Nastavení hlavy pacienta v kefalostatu a zobrazení laserových paprsků [33]

## 6. Zpracování rentgenového obrazu

### 6.1 Historie zpracování obrazu

- **intraorálních snímků**

Dentální rtg filmy se vyráběly speciálně pro intraorální snímkování. Filmy tvořila plastová transparentní fólie oboustranně potažená fotografickou emulzí, tvořenou suspenzí stříbrných solí (nejčastěji bromidu stříbrného) v želatinovém základu. Na velikosti krystalů stříbra a síle emulze závisela citlivost filmu. Dentální filmy patřily mezi vysoce citlivé a byly vyráběny v několika velikostech. Filmy byly chráněny před světlem a vlhkem vodotěsným obalem. Měly zaoblené rohy, po obou stranách filmu byla ochranná vrstva z černého papíru a na straně odvrácené při expozici od zdroje byla ochranná olověná fólie zkracující expozici, zlepšující kvalitu obrazu a chránící film před sekundárním zářením. Proto měl film vždy označenu rubovou stranu. Filmy byly většinou opatřeny důlkem v jednom z rohů, umožňujícím po expozici rozlišení pravé a levé strany snímku. [8][15][16]

- **extraorálních snímků**

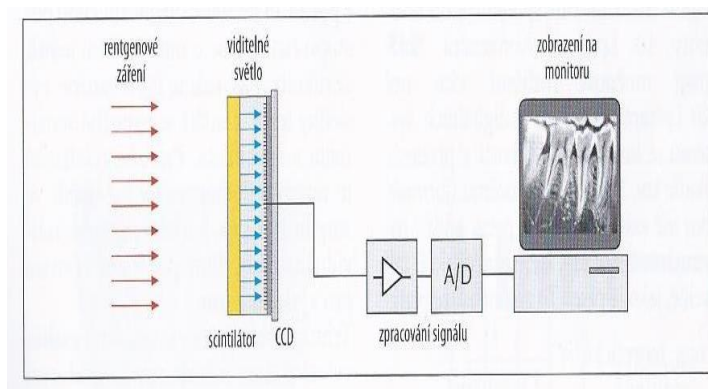
Před používáním bylo nutné vložit filmy do speciální světlotěsné kazety v temné komoře. Extraorální snímky na dentálním přístroji byly v několika velikostech, nejčastější velikosti 13 x 18 cm a pro snímkování lebky na výkonných přístrojích

radiodiagnostických odděleních se používaly filmy většího formátu, nejčastěji 24 x 30 cm. Dovnitř světlotěsné kazety se vkládaly tzv. zesilovací fólie potažené světélkující vrstvou. Podstatou zpracování exponovaného filmu a je jeho vyvolání, při kterém se stříbrné soli, na které dopadly paprsky záření, převáděly na kovové stříbro a způsobily šedé až černé zbarvení obrazu. Upravený film se stabilizoval ustálením, v jehož průběhu se z emulze vyloučily ty stříbrné soli, které nebyly zasaženy rtg zářením (vznikly tak světlé plochy obrazu) a emulze se vytvrdila. Chemikálie, které se při zpracovávání používaly, byly vývojka a ustalovač. Vývojka je směs redukčních činitelů, nejčastěji hydrochinonu se stabilizujícími solemi. Vývojku bylo nutné po určité době vyměnit, což zaručovalo její optimální výsledky. Ustalovač byl kyselý roztok obvykle na bázi thiosíranu amonného. Neutralizoval vývojku, která zůstávala na filmu a rozpouštěla zářením její nezasazené stříbrné soli. Ustalovač bylo též nutné v pravidelných intervalech obměňovat. Rentgenové snímky se daly vyvolávat ručně, nebo se klasická temná komora dala nahradit ruční vyvolávací komorou, kterou jsme mohly instalovat přímo v ordinaci, šlo o tzv. box s otvory se světlotěsnými rukavicemi, do kterých se vsunuly ruce, a pracovní postup se nelišil od postupu používaného v klasické temné komoře. Snímky se mohly zpracovávat i pomocí dentálních vyvolávacích přístrojů bez potřeby temné komory. Doba celého procesu byla 5 – 7 minut. Film se po ukončení procesu na druhém konci přístroje vyjmul, osušil, pokud nebylo sušení uvnitř přístroje, vyhodnotil a uložil. [8][15][16]

## **6.2 Moderní digitální zpracování obrazu**

Dřívější kazetu film – fólie můžeme nahradit paměťovou fólií a odpovídajícím skenerem a zpracujeme rtg snímek v digitální podobě. Pro získání digitálního rentgenového obrazu musíme konvenční film nahradit systémem digitálního příjemce obrazu. K tomu účelu máme dvě technologie. Polovodičové systémy a systémy s paměťovou fólií. Nejdůležitější částí jsou polovodičové čipy, které na svém povrchu nesou řadu miniaturizovaných fotodiód (CCD- nebo C-APS-senzory). Fotodiody dělí aktivní plochu příjmu obrazu na obrazové body. Rozložení obrazu do pixelů se odehrává už v detektoru. Polovodičové senzory mají vysoké místní rozlišení. Pro velkoformátové extraorální snímky používáme senzory, které obsáhnou celou

plochu obrazu. Senzor je připojen k počítači kabelem. Snímky jsou k dispozici okamžitě (technika přímého digitálního snímkování). Systémy s paměťovými fóliemi mají podobnou stavbu jako zesilovací fólie. Po zrentgenování je latentní obraz fixován v paměti fólie a poté je přečten speciálním laserovým skenerem. Pro intraorální snímky je velikost v oselech určena v závislosti na použitém skeneru. Skenování jednoho intraorálního snímku zabere 1 – 2 minuty času, panoramatický snímek (85 - 170 pixelů) se skenuje asi 6 minut. Paměťové fólie se regenerují intenzivním osvětlením viditelným světlem a můžeme je použít pro další rentgenový snímek. Fólii můžeme použít pro několik tisíc snímků, dokud se neopotřebuje mechanicky. Pro intraorální snímky je třeba paměťové fólie balit do hygienických ochranných obalů. Digitální systémy mají velký rozsah expozice. Systém obrazy automaticky připraví, takže hned vidíme, zda jsou snímány adekvátní dávkou. [12][16][18]



Obrázek 17: Fotodiody (CCD) poskytují každému světelnému bodu signál odpovídající intenzitě, proporcionální vůči bodově zachycovanému rtg záření. Elektrický signál je zesílen, digitalizován analogovým digitálním měničem a dále zpracován na digitální obraz. Rtg snímek je v počítači okamžitě. [12]

## 7. Digitální techniky

### 7.1 Digitální radiografie

V současné době se v zubní radiologii setkáváme převážně s digitálními obrazy; s klasickými filmy už méně často. Získáváme obrazy digitální formou, buď přímou digitalizací (DR), nebo nepřímou digitalizací (CR). Přímá digitalizace je na principu přenosu obrazu do počítače. Princip nepřímé digitalizace, je stejný jako při klasickém snímkování, rozdílne jsou fosforové fólie uvnitř kazety, které stimulují snímkový obraz, a jeho přenos je zahájen skenováním pomocí laseru, kde vzniká latentní obraz

převedený v digitální podobě do počítače. Tento obraz lze dále upravovat, prohlížet i archivovat. U přímé digitalizace je záření zachyceno maticí detektorů, které jej přímo převádějí na elektrický signál. Ten je v digitální podobě pak registrován. [18]

## **7.2 Digitální intraorální zobrazovací systém**

Tato technika využívá intraorální snímací destičky, které jsou stejné velikosti jako běžné intraorální rentgenové snímky. Po dezinfekci je lze opakovaně použít. Ze snímací destičky se obrázek přenáší v digitální formě do počítače. Je archivován v digitální formě a je možné si ho vytisknout nebo zobrazit na obrazovce. Tento systém pracuje s jakýmkoliv rentgenovým přístrojem. [16]

Snímací destičky jsou citlivější než běžné intraorální rentgenové filmy. Pro vytvoření kvalitního snímku proto stačí minimální expozice. Technika digitálního intraorálního systému tak snižuje radiační zátěž pacienta o 90 %, avšak kvalita snímku je zachována. [10][16]

## **7.3 Digitální ortopantomogram a telerentgen**

Princip je shodný s digitálním intraorálním systémem. K digitálním snímkům musíme mít přístroj, který je schopen provádět digitální zobrazování – nepracuje tedy s klasickým rentgenovým filmem, ale se snímací plochou, jejíž velikost odpovídá standardně užívaným snímkům. Snímané hodnoty jsou dále přeneseny do PC, kde se uloží v digitální formě a lze je okamžitě vyhodnotit i dlouhodobě archivovat. [10][16]

### **Výhody digitálního zobrazování:**

- Úspora času, snímek je okamžitě na obrazovce počítače
- Odpadá vyvíjecí a ustalovací proces při zhotovování snímků, není nutná temná komora. Z toho vyplývá úspora místa, úspora chemikálií a úspora pracovní síly. Šetříme tak peníze, čas i životní prostředí
- Archivace v digitální formě na hard disku PC nebo na záložních médiích (Floppy disk, ZIP disk, CD ROM), bez nároků na místo, kdykoliv k dispozici, kdykoliv k vytisknutí v papírové formě

- Se snímkem na obrazovce lze pomocí programů počítače nadále pracovat: zvětšovat, zmenšovat, zesvětlit, ztmavit, přidat kontrast, pomocí filtrů zlepšovat ostrost. To vše buď na určitém úseku snímku, nebo na celém. [16]

#### 7.4 Radioviziografie

Je moderní metoda snímkování v zubním lékařství pomocí digitální radiografie využívaná jak při intraorálním snímkování tak při extraorálním snímkování.

##### Existují dva způsoby digitalizace snímků:

- a) pomocí digitálního senzoru, snímek je zachycený polovodičovým prvkem a přenesený kabelem do čtečky a dále pak do počítače
- b) pomocí paměťové fólie, latentní obraz je zachycen na paměťovou fólii a následně přečtený ve speciálním skeneru, který používá na čtení laserový paprsek a až poté je přenesen do počítače.

Obě metody dodávají kvalitní diagnostické snímky. Odlišný je postup získání snímků a celkový čas potřebný na manipulaci. [18]

#### 7.5 3D CBCT (CONE BEAM 3D CT)

Hlavní výhodou tohoto přístroje je **trojrozměrné zobrazení** (celých čelistí a přesně cílených malých oblastí). Trojrozměrná dimenze zubním lékařům poskytuje mnohem více informací než klasický dvourozměrný opg snímek. To vše ve výborném rozlišení s minimální zátěží. [29]

Klasické CT postupně snímá vyšetřovanou oblast sérií plochých řezů. Tyto řezy jsou poté složeny pomocí počítače do výsledného obrazu. U 3D CBCT technologie jsou rtg paprsky vysílány kuželovitě (CB = cone beam, kužel). To umožňuje velmi podstatně snížit radiační zátěž. Moderní 3D CBCT vyšetření představuje zátěž srovnatelnou s klasickým panoramatickým snímkem. Poskytuje ovšem mnohem více informací. [29]

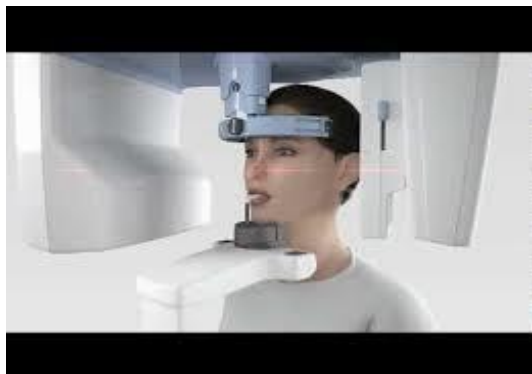
## **8. Panoramatické snímkování**

### **8.1 Snímkovací pravidla panoramatického snímkování**

- Popíšeme a vysvětlíme pacientovi, jak bude probíhat vyšetření
- Požádáme pacienta, aby odložil všechny kovové předměty (zubní protézy, brýle)
- Požádáme pacienta, aby si oblékl olovenou zástěru, a zajistíme, aby ochranná zástěra přilehla na pacientova ramena a hrud', olovený límec k ochraně štítné žlázy
- Pacientovi požádáme, ať při vyšetření dýchá klidně
- Nastavíme si vhodný program a expoziční údaje
- Požádáme pacienta, aby vstoupil do jednotky přístroje, a nastavíme pacientovi výšku
- Pokud je pacient příliš vysoký, požádáme pacienta, aby si sedl na sedačku
- Dále požádáme pacienta o následující: postavte se přímo, uchopte pevně držadla po obou stranách, opřete bradu o podpěrku a zakousněte do skusového bločku, stůjte nohama mírně vpředu, povolte ramena, aby se mohlo otočné rameno jednotky plně pohybovat
- Správný postoj pacienta redukuje stín páteře promítaný na snímek
- Nastavíme zaměření laserového paprsku, buď vertikálního, nebo horizontálního zarovnání
- Páteř a nos pacienta musí být zarovnané do jedné přímky
- Znehybníme a zafixujeme pacientovi hlavu pomocí spánkových podpěrek
- Požádáme pacienta, aby zavřel oči, zůstal v klidu, polknul, opřel jazyk o patro a dýchal nosem
- Následně spustíme program, opustíme rentgenovou komoru a zavřeme dveře, pokud dojde k problému, ukončíme snímkování uvolněním tlačítka expozice na dálkovém ovladači nebo zmáčkneme záchranné tlačítko stop
- Během snímkování musíme udržovat oční kontakt s pacientem
- Zapneme rentgen pomocí dálkového ovladače, stiskneme a držíme tlačítko expozice až do konce snímkování. Na počítači se objeví panoramatický snímek,

pak je snímkování ukončeno. Okna panoramatického snímku zmizí a získaný snímek je automaticky přenesen do zobrazovacího okna počítače

- Zkontrolujeme kvalitu snímku
- Pokud je snímkování ukončeno uvolníme opatrně pacientovi spánkové opěrky, odstraníme hygienickou ochranu ze skusového bločku a nastavíme otáčivé rameno jednotky do výchozí polohy k dalšímu snímkování [31][35]



Obrázek 18: Nastavení pacienta u ortopantomogramu [38]

## 8.2 Rozdělení panoramatických rentgenů

Panoramatické snímkování je extraorální snímkovácí technika při které vzniká ortopantomogram, který zachycuje na jednom snímku velikosti 15 x 30 cm dentici, obraz horní čelisti, čelistní dutiny, část dutiny nosní, obraz celé dolní čelisti s oběma temporomandibulárními klouby. Tato technika je založená na principu kombinace rotačního a translačního pohybu rentgenky a filmu. [8][18]

Při vytváření rentgenogramu se rentgenka pohybuje za hlavou pacienta po parabolické dráze, kopíruje tvar zubního oblouku a film se současně pohybuje proti směru pohybu rentgenky. [18]

Panoramatické rentgeny dále rozlišujeme podle schopnosti adaptovat trajektorii rotace (resp. tvar fokální vrstvy) na individuální morfologii pacienta **na jednomotorové, multimotorové a multifokální.**

Klíčem ke kvalitnímu opg snímku ostrému ve všech úsecích je tvar fokální vrstvy (ohniskové vrstvy), která musí kopírovat reálnou morfologii konkrétního pacienta. Tvar fokální vrstvy je dán trajektorií rotace senzoru a rentgenky kolem hlavy pacienta. Panoramatické přístroje můžeme podle míry mechanického omezení geometrie pohybu

rozdělit na jednomotorové a multimotorové. Rentgen, který nemá mechanické omezení geometrie pohybu (a tedy může teoreticky tvořit jakoukoliv trajektorii a tak teoreticky kopírovat tvar čelisti pacienta) není ideální, pokud nevyužívá tzv. multifokální technologie. [29]

### **8.2.1 Jednomotorové panoramatické rentgeny**

Tyto rentgeny opisují pouze jednu trajektorii pohybu zvolenou podle statistického průměru populace, trajektorie je pevná (eliptická). Je tedy velmi nepravděpodobné, že u rentgenu s jednou osou pohybu budou všechny úseky čitelné. Zkušenosti rentgenologové u těchto přístrojů využívají techniky "centrování" na frontální nebo distální úsek. Je to dáno tím, že není možné zabezpečit (přesto, že výrobci vždy uvádějí, že snímky z jednomotorového přístroje jsou z toho, či onoho důvodu perfektní), aby byly všechny úseky dobře čitelné. V místě, kde prochází fokální vrstva mimo osu čelisti, snímek ztrácí hodnotu. Počet projekcí je u těchto rentgenů omezen na minimum. Spokojenost s kvalitou snímků jednomotorových opg je obecně velmi nízká. [29]

### **8.2.2 Multimotorové panoramatické rentgeny**

Rentgeny s více motory, resp. osami pohybu (protože někdy prodejci u jednomotorového/jednoosého přístroje argumentují, že má rentgen motorů více, ale bohužel neinformují o tom, že se jedná např. o motor posunu nahoru a dolů, nebo motorizované spánkové opěry, sekundární kolimátor, nebo filtr měkkých tkání apod.) se dokáží lépe adaptovat na individuální morfologii pacienta. Díky malému nebo žádnému mechanickému omezení jsou tyto přístroje teoreticky schopny adaptace tvaru fokální vrstvy tvaru čelisti každého jednotlivého pacienta. Také tyto přístroje pracují se statistickým průměrem tvaru čelisti. U těchto rentgenů nastavujeme tvar čelisti podle několika přednastavených možností typů a tvarů. Proto i u těchto přístrojů zcela běžně dochází k tomu, že fokální vrstva neprochází čelistí právě v místě, které nás zajímá. Počet projekcí u těchto rentgenů je vyšší než u jednomotorových. To je dáno zvýšenou variabilitou pohybu a softwarovými algoritmy, které řídí pohyb přístroje. Kvalita snímků u multimotorových opg je uspokojivá. Rentgeny se umí přizpůsobovat různým tvarům čelisti relativně dobře, naprosto klíčová je zde však role obsluhy a zkušenost



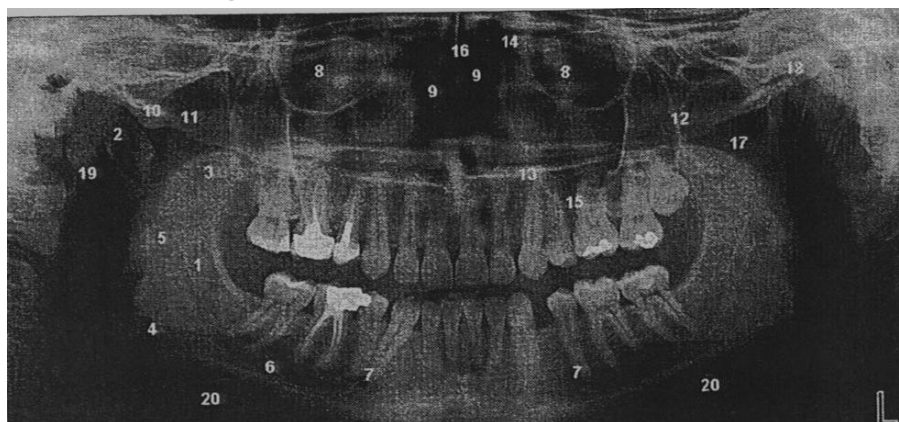
v odhadování tvaru čelisti pacienta. I u těchto typů rentgenů se budeme pravidelně setkávat s nedostatečně přesně zaostřenými úseky. Tento fakt má pak za následek, že snímky z multimotorových panoramatických rentgenů jsou stále považovány jen za orientační. [29]

### 8.2.3 Multifokální panoramatické přístroje

Rentgeny s multifokální technologií se od běžných monofokálních rentgenů (ať už jedno nebo multimotorových) liší způsobem zpracování a ukládání dat v průběhu expozice. Výsledkem projekce u monofokálních rentgenů je jedna fokální vrstva, která většinou nekopíruje tvar čelisti. Multifokální panoramatický rentgen však zaznamenává v každé sekundě stovky různě zaostřených snímků, které jsou poté k dispozici pro manuální nebo automatickou adaptaci na konkrétní tvar čelisti. Pouze u této technologie můžeme dosáhnout kýženého cíle - fokální vrstva vždy prochází přesně středem linie čelisti v celé její délce. Jako jediná tato technologie umožňuje např. přesně určit polohu retinovaných zubů. Množství projekcí u těchto rentgenů závisí na variabilitě mechaniky pohybu, tedy zda je jedno nebo vícemotorový. [29]

Nevýhodou může být větší datový tok a vyšší nároky na počítačové vybavení. Snímky z tohoto typu rentgenů budou vždy zaostřené přesně. Proto lze konstatovat, že rentgeny s jednou fokální vrstvou se mohou svou průměrnou kvalitou snímků jen přiblížit ke kvalitě snímků z multifokálních rentgenů, nikoli ji však dostihnout či snad překonat. [29]

## 9. Radiologická anatomie na OPG



Obrázek 19: Ortopantomogram [18]

1 - ramusman dibulae	11 - arcus zygomaticus
2 - processus condylaris (kloubní výběžek)	12 - processus pterygoideus
3 – processus coronoideus (svalový výběžek)	13 - patrová deska (proc.palatinimaxillae)
4 – angulus mandibulae	14 - mediální stěna maxilárního sinu (laterální stěna nosního průduchu)
5 – foramen mandibulae	15 - kaudální hranice maxilárního sinu
6 - canalis mandibulae	16 – nosní přepážka (septum nasi)
7 – foramen mentale	17 - incisura semilunaris
8 - sinus maxillaris	18 - kloubní jamka
9 - nosní průduch	19 - processus styloideus
10 – tuberculu marticularae	20 - jazylka os hyoideum

### 9.1 Rentgenologický popis zubů

Rentgenogram zubů je důležitou diagnostickou pomůckou ve stomatologii. Základní předpoklad pro hodnocení zubů je výborná znalost rentgenové anatomie zubů a čelistí. Z hlediska rentgenologického nás zajímá především tvar a sytost stínů, z kterých usuzujeme na obsah minerálních látek, posuzujeme tvar a strukturu jednotlivých orgánů. Zubní tkán je nejbohatší na minerální látky, z nichž sklovina má stín nejsytější. Dentin a cement absorbují skoro stejné množství rtg paprsků. Na rtg obraze, mají stín šedavý až bělavý bez vnitřní struktury, ale není tak sytý jako stín skloviny. Dentin a cement nelze od sebe odlišit, pokud nejsou patologicky změněny a tvarem odpovídají příslušnému zubu. Korunka je kryta tenkou vrstvou skloviny. Na rtg obraze, se sklovina projevuje jako bílý pruh lemující korunku. Hranice skloviny proti dentinu je ostrá, zřetelná. Tloušťka sklovinného krytu je větší na kousacích ploškách a zužuje se směrem ke krčku. Vzhledem k jehlanovitě uspořádané stavbě zubu se zdá, že stín nebude stejný. Tento jev je znatelný pouze v oblasti zubního krčku, kde je přesvícení. Ostatní části korunky a kořene mají stín zhruba stejný. Dřeňová dutina a kořenový kanálek jsou dutiny obsahující měkké tkáně. Absorbují méně rtg záření než ostatní části zubu. Projevují se v negativu jako tmavý pruh, tj. v pozitivu vyjasnění v jinak sytém stínu zubním. Dřeňová dutina se mění a v průběhu života se zmenšuje. Také projasnění kanálku se mění podle stupně zubního vývoje. Kanálek u zubu s dokončeným vývojem se zužuje od dřeňové dutiny až ke hrotu. Zubní kořeny mají na rtg obraze bezstrukturální stín jako zubní korunka. Dočasné zuby jsou v porovnání se stálými menší, jejich krčky jsou užší, mají silnější vrstvu skloviny, hrbolky kousacích plošek molárů jsou ostřejší a méně pravidelné. Kořeny jsou méně

divergentní a kratší. Zubní lůžko alveolárního výběžku neboli lamina dura je na rtg obraze ohraničené sytější linií. Dobře bývá vidět na rtg obraze alveolární hřeben, což je gingivální okraj alveolárního výběžku. Periodontální štěrbina, je měkká tkáň, takže se na rtg obraze projevuje jako jemné projasnění obepínající celý zubní kořen. Spongiozní kost alveolu se zobrazuje na rtg obraze jako síťovitá, houbovitá struktura utvořená ze stínů zvápenělých kostních trámečků. Mezi trámečky je dřev, která se projevuje projasněním. U téhož jedince zjišťujeme trámčinu v dolní a horní čelisti. Horní čelist má uspořádání trámečků ve všech částech spongiózní kosti stejné, oproti dolní čelisti ta má uspořádání trámčiny hrubší. [4][13]

## **10. Rentgenový zubní status**

K zachycení všech zubů horní a dolní čelisti stálé dentice je potřeba 10 nebo 14 intraorálních snímků velikosti 3 x 4 cm (5 - 7 pro každou čelist: snímek uložený vodorovně pro moláry, premoláry se špičákem nebo špičák na samostatném snímku uloženém svisle a všechny řezáky uložené svisle na jednom snímku. [18]

Status dočasné dentice tvoří 4 snímky – ve frontální krajině zubní film normální velikosti (3 x 4 cm) vložen napříč. Snímek umožňuje posoudit resorpci dočasných zubů, vývoj a polohu stálých zubů a případně přespočetné zuby. Pro postranní snímky s nákusnými křídélky se používají filmy formátu 2 x 3 cm. Slouží především k diagnostice zubního kazu. [16][18]

Status smíšené dentice tvoří 6 snímků velikosti 3 x 4 cm. Na výšku nastavení frontálních snímků (při úzkém zubním oblouku jako snímek ve skusu) mají být viditelné mediální části korunek špičáků a jejich vztah ke kořenům postranních řezáků. Snímky bukálních segmentů poskytují přehled opěrných zón a molárové oblasti. [18]

## **11. Příprava a umístění dětského pacienta**

Je velmi důležité, aby dítě bylo klidné, nebálo se, aby dokázalo plnit povel nádech, nedýchat, aby se nehýbalo, aby zvládlo přítmi na vyšetřovně. Psychiku dítěte ovlivňuje čekací doba, pohled na zraněné a nemocné pacienty, kteří čekají na vyšetření. Strach u dítěte navozuje i pohled na přístroje a zařízení rentgenového pracoviště, bílý plášť

lékaře, laboranta a uniformy sester. Sestry by měly umět dítě uklidnit, seznámit je se zvuky a dovolit, aby se zorientovalo. Někdy je nutný doprovod (starší osmnácti let) i při vyšetření, zde je k dispozici doprovodný personál, popř. rodič. Doprovod je poučen a oblečen do ochranných zástěr z olovnaté gumy, olovnatých rukavic. U kojenců je přítomnost rodiče, nebo zákonného zástupce nutností. Zásadou je, že rodič nesmí přijít do primárního svazku záření a musí být na vyšetřovně co nejkratší dobu. [35]

#### **Pokyny při vyšetření dítěte:**

- Nejdříve předvedeme vyšetření, jak bude probíhat, na sobě, aby nás mohlo dítě napodobit a nemělo obavy z vyšetření a vyhnulo se stresu
- Snažíme se dítěti zpříjemnit vyšetření (např. hra, obrázek)
- Pořád dítě chválíme a usmíváme se na něho; pak je postup vyšetření rtg přístrojem mnohem snadnější a lépe zvládnutelný
- Citlivě vysvětlíme a následně předvedeme dítěti, jak bude vyšetření probíhat
- Odstraníme všechny kovové předměty (náušnice, brýle, sponky)
- Pomůžeme obléknout ochrannou olověnou zástěru a ochranný olověný límec k ochranně štítné žlázy
- Ukážeme dítěti a následně předvedeme, jak má při vyšetření dýchat
- Nastavíme na přístroji dětský program a vhodné expoziční údaje
- Vysvětlíme dítěti postup vyšetření
- Nastavení výšky skusového držáku tak, aby okluzní a Camperova rovina probíhaly vodorovně či do lehkého dorzálního napřímení
- Nastavení hlavy do správné polohy – přesné postavení střední sagitální roviny a paprsku ohniskového korýtko
- Kontrola postavení hlavy pohledem zezadu
- Fixace hlavy olivkami do zvukovodu, pokud se jedná o dálkový boční snímek
- Vysvětlíme dítěti, aby se nehýbalo a stálo klidně
- Stisknutí spouštěče přístroje [7][11][34][35]

## 12. Radiační ochrana

Ozáření lze provádět jen na základě lékařské indikace a na zodpovědnost zubního lékaře. K tomu musí mít dotyčná osoba povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření od SÚJB, které se vydává na základě žádosti. Tento pracovník musí být odborně způsobilý a musí mít nad sebou dohled nad dodržováním radiační ochrany pověřenou alespoň jednou osobou se zvláštní odbornou způsobilostí. Odbornou způsobilost ověřuje komise SÚJB. K zajištění soustavného dohledu musí být pracoviště vybaveno pomůckami a přístroji k zabezpečení kontroly jakosti (v případě intraorálního rtg tzv. zubní fantom). Pro provoz zubního rtg není nutné jeho umístění v samostatné místnosti, ale může být umístěn i v ordinaci. S ohledem na platné hygienické předpisy však místnost musí mít alespoň 15 m<sup>2</sup>. [8][12][17][24]

### 12.1 Radiační ochrana a hygiena dětí

Ochrana dětí při radiodiagnostických výkonech má velký význam hlavně z důvodu pohybové neostroti, děti bývají často neklidní. Užívají se proto výkonné přístroje, citlivější filmy, vysoce zesilující fólie, aby expoziční doba byla co nejkratší. Volba správného zdroje ozáření je optimální napětí na rentgence, filtrace zdroje napětí, filtrace rentgenového svazku, dodržení optimální vzdálenosti zdroj – pacient. Správný směr centrálního svazku paprsků pomáhá snížit riziko zbytečně zasažených krčních partií (štítná žláza). Moderní digitální přístroje již mají přednastavený dětský program, který automaticky vyhodnocuje optimální dávku záření. U dětí se zvyšuje nebezpečí opakování snímku hlavně u ortopantomogramů. Pokud dítě nezvládá vyšetření lze ho premedikovat a tím zklidnit. Malé děti vyšetřujeme přednostně a za pomoci dospělého, který dítě doprovází, jeho přítomností se lépe dítě zklidní. Důležitá je stálá dezinfekce a hygiena přístroje a nástavců k použití do úst dítěte. U starších dětí je vyšetření méně obtížné, neboť s nimi lze navázat kontakt, bývají ale mnohdy vystrašené z prostředí. Na dítě mluvíme klidně a snažíme se získat jeho důvěru např. obrázkem, hračkou a být trpělivý. Hrou můžeme pojmut i oblékání do ochranných pomůcek zástěr a límců, které jsou u dětí velmi důležitou ochranou před ozářením. [7][16][24]

Při vyšetření opg se používají speciální zástěry, které chrání tělo včetně pánve, tyto zástěry obsahují olovo v disperzní formě. Krční límec chrání štítnou žlázu, kde lze snížit radiační zatížení o 90 % proto je používání límců velmi nutné. Při použití krčního límce může dojít k překrývání obratle C7 a zastínění brady a dolních frontálních zubů. [7][16][24]



Obrázek 20: Ochranná zástěra pro intraorální rentgen [32]



Obrázek 21: Ochranná zástěra pro panoramatický rentgen [32]

## 12.2 Zákony a vyhlášky instalace a provozu rtg zařízení v ČR

### 12.2.1 Požadavky na zubní OPG zařízení dle SÚJB

Zubní ortopantomografická rtg zařízení jsou jednoduchými zdroji ionizujícího záření. Podle současné legislativy lze v ČR v souladu s vyhláškou č. 317/2002 Sb., instalovat jen přístroje, které jsou typově schválené ve znění § 23 zákona č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon), ve znění pozdějších předpisů (dále jen AZ). Tento zákon se bez výjimky týká všech zdrojů, které ionizující záření produkují, tzn. také intraorálních a panoramatických dentálních rentgenů. [12][17][29][31]

Distributor rtg zařízení je povinen při instalaci zařízení doložit shodu se schváleným typem nebo s požadavky technických předpisů, které se na ně vztahují.

Před uvedením přístroje do provozu musí být provedena přijímací zkouška (§ 70 vyhlášky č. 307/2002 Sb., ve znění vyhlášky č. 499/2005 Sb.). [12]

### **12.2.2 Používání zubních rentgenových zařízení**

Podle atomového zákona lze používat zubní ortopantomografická rtg zařízení jen s povolením SÚJB. Držitelem povolení může být fyzická osoba nebo právnická osoba, splňující podmínky AZ a prováděcích předpisů. Podmínkou vydání povolení k nakládání s těmito zdroji záření je mimo jiné ustanovení dohlízející osoby (§ 10 a § 13 zákona č. 18/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů). Dohlízející osoba zajišťuje soustavný dohled nad dodržováním požadavků radiační ochrany. [12][17][31]

#### **Vyhláška č. 146/1997 Sb.**

Upravuje požadavky na kvalifikaci a odbornou přípravu pracovníků se zdroji ionizujícího záření, zabývá se způsobem ověřování odborné způsobilosti, udělováním oprávnění atd. [12][31]

#### **Vyhláška č. 184/1997 Sb.**

O požadavcích na zajištění radiační ochrany, o podmínkách bezpečného provozu pracovišť se zdroji ionizujícího záření. Veličiny, parametry, přijímací zkouška, zds - zkouška dlouhodobé stability, zps – zkouška provozní stálosti, evidence drobných zdrojů ionizujícího záření, směrné hodnoty pro lékařská ozáření atd. [12][31]

#### **Vyhláška č. 214/1997 Sb.**

O zabezpečení kvality při činnostech souvisejících s využíváním jaderné energie, rozdělení zařízení do bezpečnostních tříd apod. [12][31]

## **13. Cíle práce a Výzkumná otázka**

### **13.1 Cíle práce**

**Cílem této bakalářské práce je:**

1. zhodnotit úroveň stávající techniky snímkování dětí, analyzovat nejčastější chyby při snímkování chrupu dětí se zaměřením na ortopantomogram
2. vyhodnotit kvalitu zhotovených ortopantomogramů vzhledem k určení dentální věku
3. Uvést příčiny a řešení nalezených nedostatků

### **13.2 Výzkumná otázka**

**Výzkumná otázka:**

**Jsou snímky z hlediska diagnostiky při porovnání analogových a digitálních OP-rtg snímků u dětí se smíšeným chrupem odlišné?**

- 1) Jsou přesnější digitální nebo analogové snímky?
- 2) Jaké jsou nejčastější nedostatky snímků?
- 3) Je rozdíl v určování dentálního věku na analogových a digitálních snímcích?

## **14. Metodika**

K vypracování této bakalářské práce byl z archivu rtg pracoviště a stomatologické kliniky FNKV Praha poskytnut soubor anonymizovaných rentgenových anoramatických snímků dětí ve věku 10 let se smíšeným chrupem. Jedná se o soubor 50 digitálních snímků dětí vytvořených panoramatickým přístrojem KODAK 9000 3D a 50 klasických analogových panoramatických snímků.

Každému pacientovi byl vyhotoven jeden ortopantomogram. Do tohoto souboru nebyli vybráni pacienti s nehodnotitelným obrazem, s rozštěpovými vadami, úrazy a pacienti s agenezí. Celkem byl dentální věk stanoven u 100 ortopantomogramů chrupu desetiletých dětí. Snímky byly hodnoceny pouhým okem a konzultovány s lékařem specialistou - ortodontistou. Byl stanoven dentální věk ve vybraných oblastech metodou dle Komínka a Rozkovcové (1984).



Vyhodnocení dentálního věku uvádím pro příklad na jednom analogovém a jednom digitálním snímku. Byla použita metoda dle Komínka a Rozkovcové (1984), kde sledovanými jsou všechny zuby v pravém horním kvadrantu, v levém horním kvadrantu první řezák, první molár, v levém dolním kvadrantu špičák a druhý molár a v pravém dolním kvadrantu oba premoláry. Podkladem pro určení vývojového stádia jsou analogové a digitální rentgenové snímky. Získané výsledky byly vyhodnoceny na základě porovnání schémat a číselných tabulek pro dané věkové vývojové stádium. Viz Příloha 4: Vývojové stádia stálých zubů. Snímky byly hodnoceny pouhým okem na monitoru počítače. Vyhodnocení 100 snímků bylo zapisováno do tabulek a bylo graficky znázorněno (vytvořené v programu Microsoft Excel). Vyhodnocení dentálního věku

na anonymizovaných 50 analogových snímcích a 50 digitálních snímcích je doloženo v příloze. Vyhodnocení bylo provedeno autorkou a konzultováno s lékařem specialistou – ortodontistou. Pro vyhodnocení analýzy chyb bylo náhodně vybráno 40 snímků 20 digitálních a 20 analogových snímků a na nich byly popsány nejčastější nedostatky na ortopantomogramu smíšeného chrupu. Výsledky zjištěných chyb byly porovnány na analogových a digitálních snímcích a procentuálně vyhodnoceny do grafů.

### **Tato metoda definuje sedm stádií vývoje zubu:**

**I. stádium vývoje** - vznik zubního folikulu (váčku) – je na rentgenogramu patrné jako oválné projasnění ostře ohraničené linií kompaktní kosti. Jeho rozsah odpovídá zhruba velikosti budoucí korunky, u molárů je oválné, u premolárů a frontálních zubů se blíží kruhu. Toto stádium trvá přibližně 1 rok. [6][14][30]

**II. stádium vývoje** je období počínající mineralizace. Na rentgenogramu lze pozorovat postupnou mineralizaci jednotlivých růstových center. Počet těchto center souhlasí u molárů a premolárů s počtem hrbolků, u řezáků jsou tři růstová centra uložena incizálně, čtvrté ležící na lingvální straně nemusí být na rentgenogramu patrné. Špičák má rovněž čtyři růstová centra, z nichž prostředí je umístěno v krajině hrotu korunky. Postupem doby růstová centra splývají, až vytvoří okluzní plochu, event.

Řezací hranu. Vznikem souvislé vrstvy mineralizované zubní tkáně končí druhé vývojové stádium. Stádium trvá přibližně 1 rok. [6][14][30]

**III. vývojové stádium** pokročilé mineralizace se datuje od vzniku souvislé mineralizované okluzní plochy nebo incizální hrany až po vytvoření celé korunky. Vývoj tvaru korunky se pokládá za ukončený ve chvíli, kdy se vytvořila sklovina v celém rozsahu. Tuto etapu lze většinou dobře odečíst na rentgenovém snímku. Doba tvorby korunky záleží na velikosti zubů. U dočasných zubů se udává 7 - 14 měsíců, u stálých zubů činí 4 i více let. Nejdéle trvá tato etapa u špičáků. Vzhledem k délce trvání tohoto stádia je jeho diagnostická cena poměrně nízká. Pro stanovení věku lze však většinou užít dalších zubů, které jsou k dispozici. Nízká hodnota tohoto stádia není na závadu ani v klinické praxi. Toto stádium je nejdelší a trvá čtyři roky. [6][14][30]

**IV. vývojové stádium** počínající tvorby kořene. Jeho hlavním znakem je zužování zárodku v krčkové krajině, kde se začíná tvořit kořen. U molárů je neomylným příznakem vytvoření spodiny dřeňové dutiny, které se na rentgenogramu projeví jako nápadné stříškovité zastínění. U jednokořenových zubů je hodnocení jen na základě stavu krčkové krajiny zubu pro nezkušeného poněkud obtížnější. Cenným pomocníkem je změna konfigurace obrysu dřeňové dutiny. Tato jde paralelně s popsányými změnami v krčkové krajině a je pokládáno za platné kritérium. U jednokořenových zubů nápadně mění mezodermální papila v místě budoucí korunkové dřeně svůj tvar. Z původního konkávního oblouku vzniká směrem k okluzní části výběžek připomínající plamen, jako základ pro korunkovou dřeň. U molárů se tvoří výběžky neboli budoucí rohy dřeně. Přesto, že toto stadium patří k časově nejkratším, má zásadní význam pro určování zubního věku i značný dopad na kliniku. Toto stádium trvá přibližně 1 rok. Viz Obrázek 22: Příklad vývojového stádia počáteční tvorby kořene [14] [6][14][30]

**V. vývojové stádium** (divergence) je charakterizováno pokračujícím růstem kořene, jehož stěny jsou stále tenké a rozbíhají se apikálně směrem ke kořenovému otvoru. Dřeňová dutina je v korunkové i kořenové části velmi objemná a v krajině kořenového hrotu si ještě udržuje tvar a charakter mezodermální papily. Dle rentgenu

je páté stadium dobře rozpoznatelné. Tato etapa trvá přibližně jeden rok u jednokořenových zubů, u molárů o něco déle. Rozdíl od čtvrtého stádia je v délce kořene, jehož růst pokročil natolik, že zub může odolávat páčivým momentům a žvýkacímu tlaku. Stadium trvá jeden rok. Viz Obrázek 23: Příklad vývojového stádia divergence stěn kořenového kanálku [14] [14][30]

**VI. vývojové stadium paralelita**, které se vyznačuje tím, že kořen dosáhl téměř definitivní délky, stěny kořenového kanálku jsou paralelní a vrstva tvrdých tkání kořene zmohtněla. Foramen apicis dentis není ještě zcela uzavřeno, apikální ramifikace nejsou dosud vytvořeny. Doba trvání tohoto vývojového období se pohybuje v rozmezí jednoho roku. Stadium trvá 1 rok. Viz Obrázek 24: Příklad vývojového stádia paralelity stěn kořenového kanálku [14] [6][14][30]

**VII. vývojové stadium konvergence** stěn kořenového kanálku je to konečná etapa, kdy kořen dosáhl definitivní délky, stěny kořenového kanálku se směrem ke hrotu sbíhají. Vývoj kořene lze pokládat skoro za ukončený, i když dřevná dutina je oproti dospělým zubům objemnější a kořenový otvor není ještě zcela uzavřen. V krajíně apexu se začínají vytvářet ramifikace. Stadium trvá jeden rok. K definitivnímu uzavěru kořenového hrotu dochází u řezáků za 2,5 – 3 roky po prořezání zubní korunky. U ostatních zubů za 3 – 3,5 roku po prořezání zubní korunky. Vývoj stálého zubu trvá přibližně 10 let. [14][30]

Tato jednoduchá metoda slouží k rychlé orientaci určení dentálního věku. Hlavními orientačními body této metody jsou první a druhý molár dolní čelisti. Tyto zuby jsou na rentgenovém snímku nejlépe zobrazitelné a vykazují nejnižší procento odchylek od normy. Jejich vývoj je možné pokládat za nejkonstantnější z celého chrupu. Ostatní schémata a tabulky vývoje chrupu viz příloha. [3][4][6][28]



Obrázek 22: Příklad vývojového stádia počáteční tvorby kořene [14]



Obrázek 23: Příklad vývojového stádia divergence stěn kořenového kanálku [14]



Obrázek 24: Příklad vývojového stádia paralelity stěn kořenového kanálku [14]

## 14.1 Příklad vyhodnocení digitálního snímku



Obrázek 25: Ortopantomogram 10 letého dítěte se smíšeným chrupem [36]

1. PHK

2. LHK

Zub	8	7	6	5	4	3	2	1	Zub			1					6
Vývoj.st.	0	IV	VII	IV	N	N	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				5	4				Zub		3				7		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		V				IV		

Tabulka 1: Snímek číslo 13, zubní věk 10let, druh snímku - digitální

### Chyby na snímku:

- Špatně čitelný frontální úsek horní řezáků a horní úsek kořenů
- V 1. kvadrantu nečitelný špičák, čtvrtý premolár
- Nejsou vidět TM klouby
- Horní úsek kořenů řezáků je nečitelný, světlý
- Dolní čelist je zobrazena ostřeji než horní čelist

### Kvalita snímku:

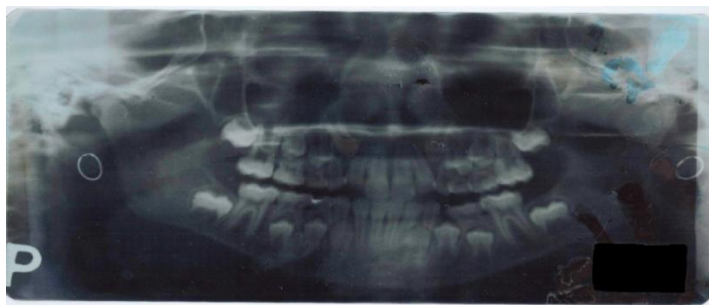
- Snímek je příliš světlý (podexponovaný)

### Příčiny chyb na snímku:

Nesprávné nastavení hlavy, dítě má příliš zakloněnou hlavu

Rozmazaný snímek způsobený pohybem dítěte v přístroji

## 14.2 Příklad vyhodnocení analogového snímku



Obrázek 26: Ortopantomogram 10 letého dítěte se smíšeným chrupem [39]

1. PHK									2. LHK								
Zub	8	7	6	5	4	3	2	1	Zub			1					6
Vývoj.st.	0	IV	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				5	4				Zub		3				7		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		VI				IV		

Tabulka 2: Snímek č. 50, zubní věk 10let, druh snímku - analogový

### **Chyby na snímku:**

- Neostré, rozmazané, vybledlé překrývající se obrazy zubů frontálního úseku
- Všechny 4 horní řezáky mají apikální část překrytou temným stínem
- Horní čelist je zobrazena ostřeji než dolní čelist
- Všechny dolní řezáky jsou rozšířené a neostré

### **Kvalita snímku:**

- Snímek je příliš světlý (podexponovaný)

### **Příčiny chyb na snímku:**

- Světlost na snímku způsobená: Vývojka je vyčerpaná
- Chybné hodnoty nastavení expozice (kV, mA)
- Kontaminace z ustalovací lázně ještě nevyvolaného filmu
- Poškozená fólie způsobené nečistotami mezi filmem a fólií[25]
- Frontální úsek chrupu umístěn před vrstvou osy otáčení – nesprávné nastavení hlavy
- Jazyk nebyl pevně držen na tvrdém patře
- Nesprávné nastavení hlavy, dítě má hlavu skloněnou příliš dopředu

### **Přítomnost Artefaktů na snímku**

- Bílé skvrny na filmu
- Lokalizované zčernání
- náušnice

## **15. Výsledky**

- 1) Jsou přesnější digitální nebo analogové snímky?
- 2) Jaké jsou nejčastější nedostatky snímků?
- 3) Je rozdíl v určování dentálního věku na analogových a digitálních snímcích?

### **15.1 Analýza přesnosti a čitelnosti analogových a digitálních snímků**

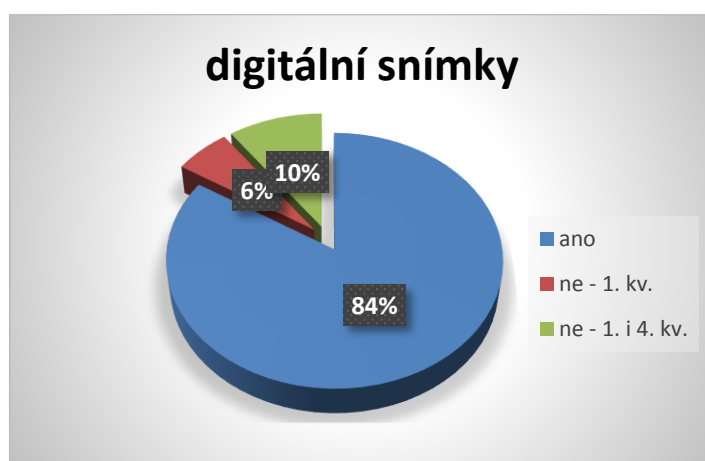
Přesnost a čitelnost 50 analogových a 50 digitálních snímků byla zjištěna, jejich porovnáním a vyhodnocením dentálního věku dle vývojového stádia zubů Komínek a Rozkocová (1984), ve všech kvadrantech i v různých úsecích chrupu.

Z 50 digitálních snímků bylo 42 (84%) ve všech 4 kvadrantech hodnotitelných. V tomto souboru bylo 8 snímků (16%) nehodnotitelných z toho 3 snímky (6%) v 1. kvadrantu a 5 snímků (10%) v 1. i 4. kvadrantu.

Z 50 analogových snímků bylo 45 snímků (90%) ve všech 4 kvadrantech hodnotitelných. V tomto souboru snímků bylo 5 snímků (10%) nehodnotitelných z toho 3 snímky (6%) v 1. kvadrantu a 2 snímky (4%) v 3. kvadrantu.

Hodnotitelné	počet	%
ano	42	84
ne – 1. kv.	3	6
ne - 1. i 4. kv.	5	10

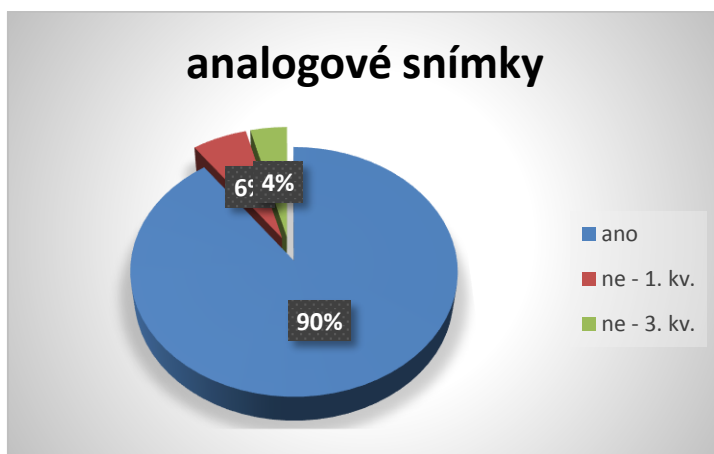
Tabulka 3: Hodnotitelnost digitálních snímků



Graf 1: Digitální snímky

hodnotitelné	počet	%
ano	45	90
ne - 1. kv.	3	6
ne - 3. kv.	2	4

Tabulka 4: Hodnotitelnost analogových snímků



Graf 2: Analogové snímky

## 15.2 Analýza nejčastějších chyb ortopantomogramů

Pro analýzu nejčastějších chyb bylo náhodně vybráno 20 digitálních snímků a 20 analogových snímků dětí ve věku 10 let s chybou ve frontálním úseku chrupu. Tento úsek je na snímku často nečitelný a je způsoben několika příčinami vzniku chyby na snímku.

### 15.2.1 Analýza analogových snímků

Z 20 analogových náhodně vybraných snímků byla jedna chyba (5 %) na 1 snímku zapříčiněna el. výbojem na film, který způsobil překrytí řezáků v dolní čelisti.

Dvě chyby na 2 snímcích (10 %) byly způsobeny přesvícením (přeexponováním), snímky se jevily jako příliš tmavé ve všech úsecích. Snímky mohly být také přesvícené nesprávným nastavením parametrů přístroje, nesprávného vyvolávání nebo vývojka mohla být příliš koncentrovaná.

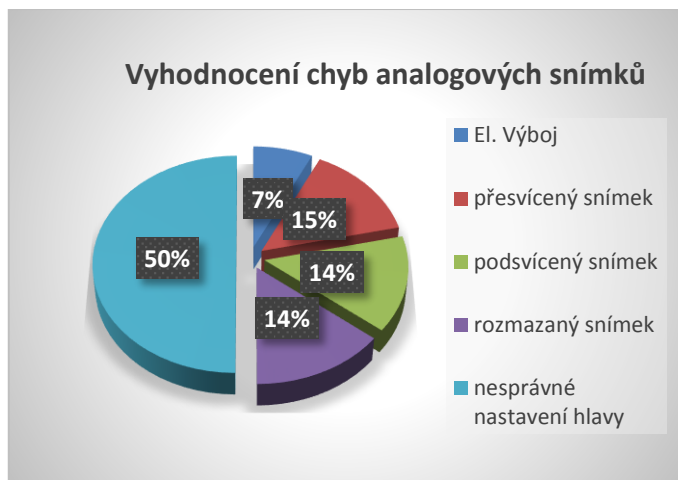
Další dvě chyby na 2 snímcích (10 %) byly způsobené chybným podsvícením (podexponováním), snímek se jevil jako příliš světlý. Snímek mohl být podsvícen z několika příčin: vývojka byla vyčerpaná, příliš dlouhé ustalování, příliš krátká doba vyvolávání, chybné hodnoty nastavení expozice.

A dvě chyby na 2 snímcích (10 %) byly zapříčiněny rozmazáním způsobené pohybem dítěte v přístroji.



Nejvíce chyb z toho sedm na 7 snímcích (35 %) způsobilo překrytí zubů nesprávným nastavením hlavy, vyhotovení bez kusadla, zobrazení náušnic, které způsobily artefakty a snímek byl tak neostrý, rozmazaný.

Celkové vyhodnocení analogových snímků: z 20 snímků bylo 14 (70 %) s chybou a 6 (30 %) bez chyby. Grafické znázornění je vyjádřeno procentuálně pouze ze 14 chybových snímků.



Graf 3: Vyhodnocení chyb analogových snímků

### 15.2.2 Analýza digitálních snímků

Z 20 digitálních náhodně vybraných snímků byla jedna chyba na 1 snímku (5 %) zapříčiněna přesvícením (přeexponováním), snímek se jevil jako příliš tmavý ve všech úsecích. Snímek mohl být také přesvícen nesprávným nastavením parametrů přístroje, nesprávného vyvolávání snímku nebo vývojka mohla být příliš koncentrovaná.

Jedna chyba u 1 snímku (5 %) byla způsobena velkým záklonem hlavy.

Další tři chyby na 3 snímcích (15 %) byly způsobené chybným podsvícením (podexponováním), snímek se jevil jako příliš světlý. Snímek mohl být podsvícen z několika příčin: vývojka byla vyčerpaná, příliš dlouhé ustalování, příliš krátká doba vyvolávání, chybné hodnoty nastavení expozice.

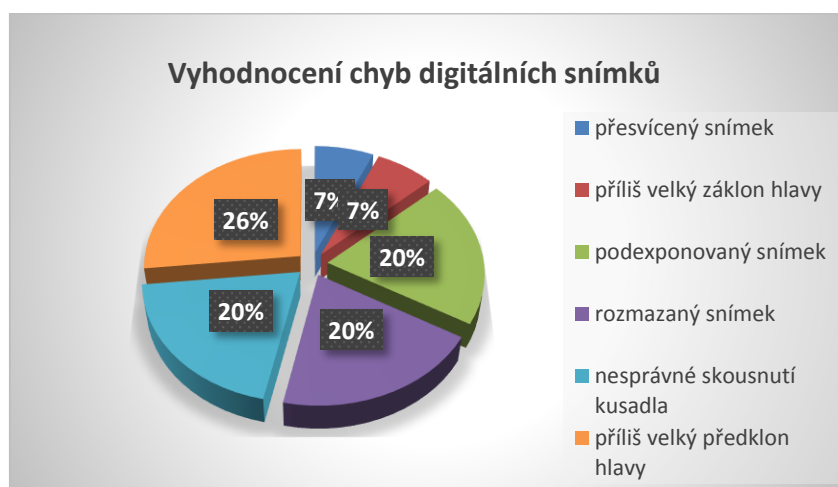
A tři chyby na 3 snímcích (15 %) byly zapříčiněny rozmazáním z důvodu neostroti způsobené pohybem dítěte v přístroji.

Další tři chyby na 3 snímcích (15 %) bylo překrytí zubů zapříčiněné nesprávným skousnutím kusadla v přístroji a pohybem dítěte v přístroji. Snímek mohl být vyhotoven

bez kusadla! Na snímku byla zobrazena krční páteř jako artefakt a důsledek nesprávného skousnutí kusadla v přístroji.

Nejvíce chyb a to čtyři na 4 snímcích (20 %) mělo příliš předkloněnou hlavu, snímek vypadal tak, že TM klouby nebyly vidět, došlo k překrytí zubů frontálního úseku.

Celkové vyhodnocení analogových snímků: z 20 snímků bylo 15 (75 %) s chybou a 5 (25 %) bez chyby. Grafické znázornění je vyjádřeno procentuálně pouze z 15 chybových snímků.



Graf 4: Vyhodnocení chyb digitálních snímků

### 15.3 Výsledek vyhodnocení chyb mezi souborem analogových a digitálních snímků

Abychom mohla zjistit, zda je rozdíl v určování na analogových a digitálních snímcích vybrala jsem soubor 50 snímků analogových a 50 snímků digitálních. Tyto snímky jsem vyhodnotila a zjistila jsem, jaké chyby se vyskytují na jednotlivých snímcích, proto některé snímky nelze vyhodnotit. Po porovnání těchto souborů mezi sebou vychází, že na analogových snímcích je méně chyb než na digitálních snímcích. Z analýzy přesnosti v kapitole 15. 1 vychází hodnotitelných ve všech 4 kvadrantech 45 snímků (90 %) analogových a 42 snímků (84 %) digitálních. Z toho analogových je 5 snímků (10%) nehodnotitelných a to 3 snímky (6%) v 1. kvadrantu a 2 snímky (4%) v 3. kvadrantu a digitálních 8 snímků (16%) nehodnotitelných a to 3 snímky (6%) v 1. kvadrantu a 5 snímků (10%) v 1. i 4. kvadrantu

Výsledný rozdíl není na tolik markantní, abych mohla jednoznačně určit, že analogové snímky jsou kvalitnější než digitální snímky. Z výsledků mé práce sice vyšlo, že analogových snímků je více hodnotitelných, ale všechny analogové snímky nehodnotitelné by se musely opakovat z důvodu technického provedení snímku a to je pro dětského pacienta zbytečná radiační zátěž. Z digitálních snímků bylo více nehodnotitelných, ale 50 % z nich lze technickými parametry přístroje nastavit tak, aby snímek zlepšil svou kvalitu a nemusel se opakovat a tím zatěžovat dětského pacienta. Všechny snímky, které byly vybrány k hodnocení dentálního věku 10 letých dětí se smíšeným chrupem, neobsahovaly vývojové vady, úrazy a ageneze, a proto nehodnotitelné snímky jsou způsobené technickými chybami. Tyto technické chyby jsou přesvícení, podsvícení, rozmazání, nesprávné nastavení hlavy pacienta a artefakty na snímcích.

## **16. Diskuse**

- 1) Jsou přesnější digitální nebo analogové snímky?
- 2) Jaké jsou nejčastější nedostatky snímků?
- 3) Je rozdíl v určování dentálního věku na analogových a digitálních snímcích?

1) Práce je zaměřena na rtg snímkování dětí. Jedná se o invazivní rtg vyšetření a závažná je skutečnost, že děti ozařujeme. Vyšetření provádíme co nejšetrněji na základě poznatků, aby nám vyšetření přineslo užitek. Vyhotovený snímek dětského pacienta obsahuje odbornou informaci. Snímek by měl být kvalitní, diagnosticky přínosný a neměl by se zbytečně opakovat, jelikož se jedná o děti, záření je pro ně velmi zatěžující, zvláště v době vývoje. Mělo by se dbát na kvalitu snímku, s co nejméně chybami, aby se dítě nevystavovalo zbytečně dalšímu záření. Snímek by měl být vyhotovený s co největší přesností a důsledností. Radiologický asistent dbá na kvalitní vyhotovení snímku a v případě, že je snímek nekvalitní a opakován měl by nést následky nesprávného vyhotovení a odborného pochybení. Z výsledků vlastního výzkumu bylo paradoxně zjištěno, že analogové snímky vychází sice přesněji než digitální snímky, přesto musím konstatovat, že nalezené chyby na digitálních snímcích lze snadno upravit, jelikož máme obrovské možnosti technického charakteru, jak kvalitu snímku zlepšovat a zkvalitňovat. V dnešním světě digitalizace máme spoustu

možností jak přístroj přednastavit pomocí počítačových programů a vylepšovat tak kvality digitálních snímků. Oproti chybám analogových snímků, které po vyhotovení nešlo dále upravovat ani jinak zkvalitňovat a musel být snímek vždy opakován, pokud se vyskytla jakákoliv chyba.

Důležitost ve zhotovování opg snímku je poukázáno v odborné práci s názvem: Spolupráce ortodontisty a pedodontologa. [40]

Článek upozorňuje na skutečnost nejzávažnějších nedostatků praktických lékařů, že pouze 22 % z nich zhotovuje u svých dětských pacientů ortopantomogram v první fázi výměny chrupu, 17 % v druhé fázi výměny chrupu a 51 % lékařů zhotoví u svého dětského pacienta ortopantomogram, jedině v případě, že má dítě nějaký problém. Statistické zpracování prokázalo, že v menších městech je významně nižší počet lékařů, kteří zhotovují ortopantomogram v 7 letech a statisticky významně vyšší počet lékařů, kteří tento snímek dítěti zhotoví pouze při problému. Tím je u mnoha dětí znemožněna včasná diagnostika ortodontických nepravidelností v době výměny chrupu, kdy je léčba řady anomálií snazší. Rozkocová a Marková ve své práci upozorňují, že do výměny denticí zasahuje řada vlivů a je třeba tento děj aktivně a trvale sledovat a řídit. Výměna denticí je optimální pro prevenci poruch vznikající během erupce. Řízenou výměnu denticí označují autorky jako prubířský kámen erudice pedodontologa a ortodontisty a zcela správně požadují, aby sledování výměny denticí bylo integrální součástí preventivních programů péče o orální zdraví dětské populace. [40]

2) Na základě výsledků analýzy chyb náhodně vybraných snímků bylo zjištěno:

- Z celkového počtu 20 analogových snímků bylo 70 % chyb = 14 snímků s chybou ve frontálním úseku chrupu
- Z celkového počtu 20 digitálních snímků bylo 75 % chyb = 15 snímků s chybou ve frontálním úseku

**Nejčastější příčiny chyb nastavení hlavy:** Nastavení hlavy dítěte u analogového přístroje se provádělo pouze skousnutí kusadla bez opory hlavy a zapříčiněno neklidem dítěte při vyšetření docházelo k rozmazání snímku. U digitálních přístrojů, lze nastavit hlavu pacienta přesně pomocí opěrek a pomocného laseru, který ukazuje správnou polohu hlavy v přístroji, a tím dochází k minimalizaci chyb při snímání obrazu.

- Z 20 analogových snímků bylo 7 (35 %) chybné nastavení hlavy - příliš velký předklon hlavy, náušnice způsobující artefakty, překrytí zubů (bez skusové podložky – kusadla)

#### **Návrh řešení na odstranění chyb při zhotovení analogového snímku:**

Zkontrolujeme správné nastavení hlavy a pozice pacienta, krční páteř musí být napříměná a ochranný krční límec nesmí překážet expozici

- Z 20 digitálních snímků bylo na 4 (20 %) chybné nastavení hlavy - příliš velký předklon hlavy, náušnice způsobující artefakty, nastavování laseru neproběhlo podle návodu, nebyla použita skusová podložka nebo frontální zuby nebyly správně umístěny v drážkách [25]

#### **Návrh řešení na odstranění chyb při zhotovení nejčastějších chyb na digitálním snímku:**

Zkontrolujeme správné nastavení hlavy dětského pacienta podle nastavení kříže laseru

Zkontrolujeme, zda frontální zuby zapadají do drážek skusové podložky (kusadla)

#### **Další chyby v nastavení hlavy dětského pacienta u digitálních snímků**

- 1. Chyby vyplývající z předklonu hlavy:** horní řada řezáků je zakřivená, řezáky v dolní čelisti jsou neostré, TM klouby nejsou často zobrazeny celé na snímku, frontální úsek zubů bývá často nečitelný.

*Řešení:* Zkontrolujeme nastavení laseru podle frankfurtské horizontály

- 2. Chyby vyplývající ze záklonu hlavy:** Horní moláry jsou zastíněné tvrdým patrem – povrch zubů má zvlněný vzhled. TM klouby nejsou vidět na snímku, dolní čelist je zobrazena ostřeji než horní čelist

*Řešení:* Zkontrolujeme nastavení laseru podle frankfurtské horizontály

- 3. Pacient má skloněnou hlavu ke straně:** TM klouby jsou zobrazeny v různých výškách

*Řešení:* Zkontrolujeme, zda střední sagitální rovina probíhá středem hlavy pacienta

- 4. Pacient má hlavu příliš vpředu:** řezáky a špičáky jsou úzké a neostré, oblast premolárů a molárů je zastíněná, řady zubů jsou stěsnané

*Příčina:* Nebyla použita skusová podložka nebo frontální zuby neseseděly v drážkách podložky

*Řešení:* Zkontrolujeme, zda frontální zuby zapadají do drážek skusové podložky

**5. Pacient má hlavu příliš vzadu:** řezáky a špičáky jsou neostré, řady zubů jsou rozšířené

*Řešení:* Vložíme skusovou podložku, zkontrolujeme nastavení laseru

**Nastavení expozice:** Na panoramatickém přístroji je možnost přednastavení volby parametrů pro expozici, tyto parametry jsou tělesné vlastnosti: věk, váha a výška pacienta. Morfologie pacientova zubního oblouku: čtvercový, normální, ostrý. Volby dávky záření: kV, mA a poslední doba expozice v sekundách.

- Z 20 analogových snímků jsou 2 (10 %) příliš světlé (podexponované) - chybné nastavení parametrů expozice, vývojka je vyčerpaná, neobnovená, příliš dlouhé ustalování, příliš krátká doba vyvolávání, film s nižší citlivostí [25]

**Návrh řešení analogového snímku:**

Zkontrolovat nastavení parametrů expozice přístroje, zkontrolovat vývojku, ustalovač, film.

- Z 20 digitálních snímků jsou 3 (15 %) příliš světlé (podexponované) – chybné nastavení kontrastu a jasu, nedostatečné využití manuálních technik

**Návrh řešení digitálního snímku:**

Správné nastavení kontrastu a jasu, Zvýšit dávky záření volbou kV a mA [25]

Navýšením hodnoty kV snímek ztmavíme a navýšením hodnoty mA snímek zesvětlíme.

**Rozmazané zobrazení:**

- Z 20 analogových snímků jsou 2 (10 %) snímky rozmazané – pohybem pacienta

**Návrh řešení analogového snímku:**

Správná pozice nastavení pacienta.

- Z 20 digitálních snímků jsou 3 (15 %) snímky rozmazané – pohybem pacienta [25]

**Návrh řešení digitálního snímku:** Správná pozice nastavení pacienta.

3) V tomto souboru snímků nebyl shledán tak markantní rozdíl v určování dentálního věku dětského pacienta, jelikož výsledky při porovnání analogového a digitálního snímku vyšly podobné, ale technické možnosti digitálního snímku převyšují kvalitu, které nám umožňují zvyšovat kvalitu snímku a nedopouštět

se zbytečných chyb. Jak již bylo zmíněno v předchozích kapitolách, digitální snímky převyšují kvalitu analogových snímků. Chyby, které byly nalezeny na digitálních snímcích dětí, jsou pro radiologického laboranta trestné, jelikož máme k dispozici špičkové přístroje, které lze stále lépe upravovat, zlepšovat a zkvalitňovat, pak by nemělo docházet v žádném případě k chybám na snímcích a k pochybení laboranta při vyšetření dětského pacienta.

## **17. Závěr**

V práci byla zpracována základní problematika zhotovení rtg snímku u dětí se zaměřením na ortopantomogram. Byly analyzovány nejčastější chyby, které mohou vést k diagnostickým nepřesnostem. Vzhledem k tomu, že zhotovení ortopantomogramu v průběhu výměny dentice je doporučováno jako jedno z důležitých standardních vyšetření odhalujících poměrně časté vývojové anomálie dentice, měla by být jeho kvalitě věnována maximální pozornost. Nejčastějším nedostatkem dle autorky je nesprávné nastavení hlavy dítěte a to jak na digitálních, tak analogových snímcích. Řešení spočívá v důkladnějším nastavení dětského pacienta, čemuž se u 55 % dětských pacientů nevěnuje patřičná pozornost.

Rozdíl v přesnosti a čitelnosti mezi analogovým a digitálním snímkem byl hodnocen pomocí stanovení dentálního věku dle metody Komínka a Rozkocové (1984) v různých úsecích snímkové dentice. Nebyl shledán rozdíl, u snímků byly nalezeny podobné chyby.

## 18. Seznam obrázků

Obrázek 1: Schéma stavby zubu [4] .....	15
Obrázek 2: Ortopantomogram dítěte ve věku 10 let se smíšeným chrupem [36].....	18
Obrázek 3: Vývojová stádia prvního metakarpu podle Tannera a Whitehouse [20].....	23
Obrázek 4: Vyšetření intraorálním rentgenem [28] .....	26
Obrázek 5: Znárodnění bite-wing techniky [16].....	28
Obrázek 6: Cieszynského pravidlo (vertikální nastavení centrálního paprsku): A. izometrický snímek, B. hypermetrický snímek, C. hypometrický snímek [16] .....	30
Obrázek 7: Umístění pacienta při snímkování zadopřední projekce hlavy [10].....	34
Obrázek 8: Schéma zhotovení zadopředního snímku hlavy [10] .....	34
Obrázek 9: Nastavení pacienta při snímkování rentgenového axiálního snímku hlavy [10].....	36
Obrázek 10: Schéma zhotovení axiálního snímku hlavy [10] .....	36
Obrázek 11: Nastavení pacienta při snímkování poloaxiálního snímku hlavy [10] .....	37
Obrázek 12: Schéma zhotovení poloaxiálního snímku hlavy [10] .....	37
Obrázek 13: Nastavení pacienta na snímkování zadopředního snímku mandibuly [10]	38
Obrázek 14: Schéma zhotovení zadopředního snímku mandibuly [10] .....	38
Obrázek 15: Schéma zhotovení snímku čelistního kloubu v Schüllerově projekci [10]	39
Obrázek 16: Nastavení hlavy pacienta v kefalostatu a zobrazení laserových paprsků [33] .....	41
Obrázek 17: Fotodiody (CCD) poskytují každému světelnému bodu signál odpovídající intenzity, proporcionální vůči bodově zachycovanému rtg záření. Elektrický signál je zesílen, digitalizován analogovým digitálním měničem a dále zpracován na digitální obraz. Rtg snímek je v počítači okamžitě. [12] .....	43
Obrázek 18: Nastavení pacienta u ortopantomogramu [38] .....	47
Obrázek 19: Ortopantomogram [18].....	49
Obrázek 20: Ochranná zástěra pro intraorální rentgen [32] .....	54
Obrázek 21: Ochranná zástěra pro panoramatický rentgen [32] .....	54
Obrázek 22: Příklad vývojového stádia počáteční tvorby kořene [14].....	59
Obrázek 23: Příklad vývojového stádia divergence stěn kořenového kanálku [14].....	60
Obrázek 24: Příklad vývojového stádia paralelity stěn kořenového kanálku [14] .....	60
Obrázek 25: Ortopantomogram 10 letého dítěte se smíšeným chrupem [36] .....	60
Obrázek 26: Ortopantomogram 10 letého dítěte se smíšeným chrupem [39] .....	61
Obrázek 27: Schématické znázornění vyvojových stádií dočasných zubů [30].....	134
Obrázek 28: Schématické znázornění vyvojových stádií stálých zubů [30] .....	135



## **19. Seznam tabulek**

Tabulka 1: Snímek číslo 13, zubní věk 10let, druh snímku - digitální .....	60
Tabulka 2: Snímek č. 50, zubní věk 10let, druh snímku - analogový .....	61
Tabulka 3: Hodnotitelnost digitálních snímků.....	63
Tabulka 4: Hodnotitelnost analogových snímků .....	63
Tabulka 5: Digitální snímky .....	107
Tabulka 6: Analogové snímky .....	133

## 20. Seznam grafů

Graf 1: Digitální snímky .....	63
Graf 2: Analogové snímky.....	63
Graf 3: Vyhodnocení chyb analogových snímků .....	65
Graf 4: Vyhodnocení chyb digitálních snímků.....	66
Graf 5: Vyhodnocení dentálního věku na digitálních snímcích .....	107
Graf 6: Vyhodnocení dentálního věku na analogových snímcích .....	133

## **21. Seznam příloh**

Příloha 1: Vyhodnocení dentálního věku na digitálních snímcích .....	82
Příloha 2: Vyhodnocení dentálního věku na analogových snímcích .....	108
Příloha 3: Vývojové stádia dočasných zubů .....	134
Příloha 4: Vývojové stádia stálých zubů.....	135

## 22. Seznam použité literatury

- [1] PĚGRÍM, Radomír, VALACHOVIČ, Anton. *Anatomie a fyziologie člověka*. 1. vyd. Praha, 1972, 516 s.
- [2] DOKLÁDAL, Milan. *Anatomie zubů a chrupu*. 1. vyd. Brno, 1994, 118s.
- [3] GOJIŠOVÁ, Eva. *Stomatologie*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1999, 111 s. ISBN 80-7184-865-4.
- [4] ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 1*. 2. upravené a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2001. 497 s. ISBN 8071699705.
- [5] Mazánek J., Urban F. a kol.: Důležitost klasické snímkové techniky ve stomatologii. *Praktická radiologie*. roč. 13, 2008, č. 3, s 4-6.
- [6] KOMÍNEK J., TOMAN., ROZKOVCOVÁ E., *Dětská stomatologie* 4. vyd. Praha: Avicenum, 1980. 544 s.
- [7] SVOBODA, Milan. *Základy techniky vyšetřování rentgenem*. 2.vyd. Praha: Avicenum, 1976, 605 s.
- [8] CHUDÁČEK, Z. *Radiodiagnostika I. část*. 1. vyd. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví. 1995. 293s. ISBN 80-7013-114-4.
- [9] URBAN, František. *Stomatologie 2*. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Avicenum, 1976, 357 s.
- [10] PASLER, F.; VISSER H. *Stomatologická radiologie, Kapesní atlas*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2007. 356s. ISBN 978-80247-1307-6.

- [11] KODAK. *Uživatelská příručka KODAK 9000 3D extraorální zobrazovací systém*. 1. vyd. české. Praha: KODAK, 2007, 32s.
- [12] WEBER, Thomas. *Memorix zubního lékařství: překlad 2. vydání, 279 vyobrazení*. 1. vyd. české. Praha: Grada, 2006, 430s. ISBN 80-247-1017.
- [13] KILIAN, J., *Stomatologie: pro studující všeobecného lékařství*. 2. vyd. Univerzita Karlova, Praha: Karolinum, 2003. 100s. ISBN 80-246-0772-7.
- [14] MERGLOVÁ, Vlasta a Romana KOBEROVÁ IVANČAKOVÁ. *Vývojové a získané poruchy zubů a tvrdých zubních tkání*. 1. vyd. Praha, 119 s. Edice zubního lékařství (Havlíček Brain Team). ISBN 978-80-87109-27-4.
- [15] DOSTÁLOVÁ, T.; SEYDLOVÁ M. *Stomatologie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2008. 196s. ISBN 978-80-247-2700-4.
- [16] HOUBA, R. et al. *Základy radiodiagnostiky a ostatních zobrazovacích metod ve stomatologii*. 1. vyd. Univerzita Karlova v Praze, Praha: Karolinum, 1999. 77s. ISBN 80-246-0005-6.
- [17] KODL, O. a kol. *Radiační ochrana při zubních radiodiagnostických vyšetřeních*. 3. přepracované vyd. Praha. Česká stomatologická komora, 2007. 80s. ISBN 978-80-87109-04-5.
- [18] KREJČÍ, P. a kol. *Dentální radiologie*. 1. vyd. Olomouc. Univerzita Palackého v Olomouci. 2009. 96s. ISBN 80-244-1452.
- [19] KŘIVÁKOVÁ, Marcela. *Biologický věk – celkový stav organismu*[online] c2006 [cit. 12. května 2015]. Dostupné na World Wide Web:

<http://zdravi.e15.cz/clanek/sestra/biologicky-vek-celkovy-stav-organismu-273178>.

- [20] Tanner J. M., et al.: Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW2), London, Academic Press 1983.
- [21] Greulich, W. W., Pyle, S. I.: Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist, 2. ed., California, Stanford University Press, Stanford California, 1959.
- [22] DEMIRJIAN A KOL. 1973: A. Demirjian – H. Goldstein – J. M. Tanner, A new systém of dental age assessment. *Human Biology*, roč. 45 (Detroit 1973), s. 211–227.
- [23] MINCER A KOL. 1993: H. H. Mincer – E. F. Harris – H. E. Berryman, The A.B.F.O. study of third molar development and its use as an estimator of chronological age. *Journal of Forensic Science*, roč. 38 (Philadelphia 1993), s. 379–390.
- [24] Helena Žáčková, SÚRO, Ochranné pomůcky proti nežádoucímu ozáření, *Rentgen Bulletin*, 2006 Praha: Státní ústav radiační ochrany.
- [25] Gendex Dental Systems. *Uživatelská příručka GX DP-700, Digitální panoramatický rentgen*. 1. vyd. České. Praha: Copyright, 2011, 100s.
- [26] CAMERIERE A KOL. 2009: R. Cameriere – E. Cunha – E. Sassaroli – E. Nuzzolese – L. Ferrante, Age estimation by pulp/tooth area ratio in canines: study of a Portuguese sample to test Cameriere's method. *Forensic Science International*, roč. 15 (Limerick 2009).

- [27] KAMÍNEK, Milan. *Ortodoncie*. 1. vyd. Praha: Galén, 2014, 246 s. Zubní lékařství. ISBN 978-80-7492-112-4.
- [28] SET-servis s.r.o. [online]. c2014 [cit. 2015-06-22]. Dostupné na World Wide Web: <http://set-servis.cz/planmeca-zubni-rentgeny/planmeca-intra-2.jpg>.
- [29] KOKŠAL, Libor. *CBCT (3D) a hybridní (OPG a CBCT) zobrazovací systémy*. [online]. c2011 [cit. 2015-05-14]. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.dentalchoice.cz/cz/problematika/cbct-a-hybridni-zobrazovaci-systemy>>.
- [30] Komínek J, Rozkovcová E. 1984. *Metoda určování zubního věku*. In: Urban F, editor. *Pokroky ve stomatologii*. Praha: Avicenum, s 175–191.
- [31] *Státní úřad pro jadernou bezpečnost, SÚJB* [online]. [cit. 2012-03-02] Dostupné na World Wide Web: <http://www.sujb.cz/>.
- [32] *Ochranné oděvy proti rentgenovému záření pro pacienty a zdravotnický personál ve stomatologii*[online]. c2014 [cit. 2015-03-13]. Dostupné na World Wide Web: <http://www.vmk-rtg.cz/radprom-ochranne-odevy-stomatologie.htm>.
- [33] STEKLÝ, Luboš. *Vybrané kapitoly z rentgenologie a z anesteziologie*. 1. vyd. Brno: IDVPZ, 1999, 102 s. ISBN 8070132760.
- [34] *Poloha pacienta při RTG (CBCT a OPG) vyšetření*. In: *I new scamosci* [online]. c2013 [cit. 2015-06-11]. Dostupné na World Wide Web: <<http://www.camosci.cz/cs/inews/poloha-pacienta-pri-rtg-cbct-a-opg-vysetreni>>.

- [35] FIALOVÁ, Sylvia, NOVÁKOVÁ, Květoslava. *Vybrané kapitoly z pedostomatologie*. 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2004, 156s. ISBN 80-244-0894-5.
- [36] Digitální snímek z archivu stomatologické kliniky FNKV.
- [37] *Přednášky z lékařské biofyziky – rentgenové zobrazovací metody* [online]. c2012 [cit. 2015-06-11]. Dostupné na World Wide Web: [www.med.muni.cz/biofyz/files/vlzl/lectures/rtg-zobrazeni-finx.ppt](http://www.med.muni.cz/biofyz/files/vlzl/lectures/rtg-zobrazeni-finx.ppt).
- [38] *Přehled dentálních produktů* [online]. c2014 [cit. 2015-05-18]. Dostupné na World Wide Web: <http://www.dentalchoice.cz/>.
- [39] Analogový snímek z archivu stomatologické kliniky FNKV.
- [40] MUDr. Hana Klimešová, MUDr. Magdalena Kořová, Ph.D., Mgr. Kateřina Langová, Ph.D., Spolupráce ortodontisty a pedostomatologa, *Ortodoncie*, roč. 20, 2011, č. 2, s. 95-96. [online]. c2011 [cit. 2015-07-01]. Dostupné na World Wide Web: [http://www.orthodont-cz.cz/modul/casopis\\_clanek/soubory/Clanek-Ortodoncie-02-2011-02.pdf](http://www.orthodont-cz.cz/modul/casopis_clanek/soubory/Clanek-Ortodoncie-02-2011-02.pdf).



## **21. Klíčová slova**

Dentice

Ortopantomogram

Digitální snímek

Analogový snímek

Dentální věk

## 22. Přílohy

*Příloha 1: Vyhodnocení dentálního věku na digitálních snímcích*

### Digitální snímky

PHK									LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>						<b>1</b>
Vývoj.st.	0	IV	VII	IV	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VI						VII
PDK									LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>					<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	IV				Vývoj.st.		IV					IV		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>			<b>Druh snímku:</b>			<b>Digitální</b>							
<b>1.</b>		<b>9let</b>			<b>ano</b>													

1. PHK								2. LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	0	IV	VII	IV	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK								3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV				VI		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>		<b>Hodnotitelné:</b>		<b>Druh snímku:</b>											
<b>2.</b>		<b>10-11let</b>		<b>ano</b>		<b>Digitální</b>											

PHK								LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	III	IV	VII	IV	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
PDK								LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	IV				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>		<b>Hodnotitelné:</b>		<b>Druh snímku:</b>											
<b>3.</b>		<b>10let</b>		<b>ano</b>		<b>Digitální</b>											

1. PHK									2. LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>						<b>1</b>
Vývoj.st.	0	V	VII	V	VI	V	N	N	Vývoj.st.			VII						VII
4. PDK									3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>						<b>3</b>	
Vývoj.st.				VI	VI				Vývoj.st.		V						VI	
<b>Snímek č:</b>									<b>Snímek č:</b>									
<b>4.</b>									<b>4.</b>									
<b>Zubní věk:</b>									<b>Zubní věk:</b>									
<b>11-12let</b>									<b>11-12let</b>									
<b>Hodnotitelné:</b>									<b>Hodnotitelné:</b>									
<b>ne</b>									<b>ne</b>									
<b>Druh snímku:</b>									<b>Druh snímku:</b>									
<b>Digitální</b>									<b>Digitální</b>									
<b>Chyby na snímku:</b>									<b>Chyby na snímku:</b>									
									předklon hlavy, nečitelný frontální úsek									

PHK									LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>						<b>1</b>
Vývoj.st.	II	IV	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII						VII
PDK									LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>						<b>3</b>	
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV						IV	
<b>Snímek č:</b>									<b>Snímek č:</b>									
<b>5.</b>									<b>5.</b>									
<b>Zubní věk:</b>									<b>Zubní věk:</b>									
<b>10let</b>									<b>10let</b>									
<b>Hodnotitelné:</b>									<b>Hodnotitelné:</b>									
<b>ano</b>									<b>ano</b>									
<b>Druh snímku:</b>									<b>Druh snímku:</b>									
<b>Digitální</b>									<b>Digitální</b>									

1. PHK									2. LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>						<b>1</b>
Vývoj.st.	III	V	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII						VII
4. PDK									3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>						<b>3</b>	
Vývoj.st.				N	V				Vývoj.st.		V						V	
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>				<b>Druh snímku:</b>				<b>Digitální</b>					
<b>6.</b>		<b>10-11let</b>			<b>ano</b>													

PHK									LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>						<b>1</b>
Vývoj.st.	III	IV	VII	V	V	VI	VII	VII	Vývoj.st.			VII						VII
PDK									LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>						<b>3</b>	
Vývoj.st.				VI	VI				Vývoj.st.		VII						VI	
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>				<b>Druh snímku:</b>				<b>Digitální</b>					
<b>7.</b>		<b>11-12let</b>			<b>ano</b>													

1. PHK									2. LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	III	IV	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		V				V-VI		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>			<b>Druh snímku:</b>		<b>Digitální</b>							
<b>8.</b>		<b>10let</b>			<b>ano</b>												

1. PHK									2. LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	II	IV	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>			<b>Druh snímku:</b>		<b>Digitální</b>							
<b>9.</b>		<b>10let</b>			<b>ano</b>												

1. PHK									2. LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>						<b>1</b>
Vývoj.st.	III	IV	VII	V	V	N	N	VII	Vývoj.st.			VII						VII
4. PDK									3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>					<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV					V		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>				<b>Druh snímku:</b>				<b>Digitální</b>					
<b>10.</b>		<b>10let</b>			<b>ano</b>													

1. PHK									2. LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>						<b>1</b>
Vývoj.st.	0	IV	VII	IV	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII						VII
4. PDK									3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>					<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV					V		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>				<b>Druh snímku:</b>				<b>Digitální</b>					
<b>11.</b>		<b>10let</b>			<b>ano</b>													

1. PHK									2. LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>						<b>1</b>
Vývoj.st.	0	III	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII						VII
4. PDK									3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>						<b>3</b>	
Vývoj.st.				IV	IV				Vývoj.st.		0						IV	
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>				<b>Druh snímku:</b>				<b>Digitální</b>					
<b>12.</b>		<b>10let</b>			<b>ano</b>													

1. PHK									2. LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>						<b>1</b>
Vývoj.st.	0	IV	VII	IV	N	N	VI	VII	Vývoj.st.			VII						VII
4. PDK									3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>						<b>3</b>	
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV						V	
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>				<b>Druh snímku:</b>				<b>Digitální</b>					
<b>13.</b>		<b>10let</b>			<b>ano</b>													



1. PHK									2. LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	0	III	VII	N	N	N	N	VII	Vývoj.st.			III					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		II				V		
<b>Snímek č:</b> <b>14.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>10let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ne</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>Digitální</b>			<b>předklon hlavy</b> <b>Chyby na snímku:</b>							

1. PHK									2. LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	0	IV	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b> <b>15.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>10let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>Digitální</b>										

1. PHK									2. LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>						<b>1</b>
Vývoj.st.	III	IV	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII						VII
4. PDK									3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>						<b>3</b>	
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV						IV	
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>				<b>Druh snímku:</b>				<b>Digitální</b>					
<b>16.</b>		<b>10let</b>			<b>ano</b>													

1. PHK									2. LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>						<b>1</b>
Vývoj.st.	III	V	VII	V	V	VI	VII	VII	Vývoj.st.			VII						VII
4. PDK									3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>						<b>3</b>	
Vývoj.st.				V	VI				Vývoj.st.		V						VI	
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>				<b>Druh snímku:</b>				<b>Digitální</b>					
<b>17.</b>		<b>11-12let</b>			<b>ano</b>													

1. PHK									2. LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	II	IV	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				VI	VII				Vývoj.st.		V				VI		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>				<b>Druh snímku:</b>				<b>Digitální</b>				
<b>18.</b>		<b>11-12let</b>			<b>ano</b>												

1. PHK									2. LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	II	IV	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>				<b>Druh snímku:</b>				<b>Digitální</b>				
<b>19.</b>		<b>10let</b>			<b>ano</b>												

1. PHK									2. LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	III	IV	VII	V	V	N	N	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>				<b>Druh snímku:</b>				<b>Digitální</b>				
<b>20.</b>		<b>10let</b>			<b>ano</b>												

1. PHK									2. LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	0	IV	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	IV				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>				<b>Druh snímku:</b>				<b>Digitální</b>				
<b>21.</b>		<b>10let</b>			<b>ano</b>												

1. PHK									2. LHK																										
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>																		
Vývoj.st.	0	IV	VII	V	V	IV	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII																		
4. PDK									3. LDK																										
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>																				
Vývoj.st.				IV	IV				Vývoj.st.		IV				IV																				
<b>Snímek č:</b> <b>22.</b>									<b>Zubní věk:</b> <b>9-10let</b>									<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>									<b>Druh snímku:</b> <b>Digitální</b>								

1. PHK									2. LHK																										
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>																		
Vývoj.st.	0	III	VII	VII	VII	VII	VI	VII	Vývoj.st.			VI					VII																		
4. PDK									3. LDK																										
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>																				
Vývoj.st.				VII	VII				Vývoj.st.		III				VII																				
<b>Snímek č:</b> <b>23.</b>									<b>Zubní věk:</b> <b>13let</b>									<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>									<b>Druh snímku:</b> <b>Digitální</b>								

1. PHK									2. LHK									
Zub	8	7	6	5	4	3	2	1	Zub			6						1
Vývoj.st.	0	II	VI	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VI						VII
4. PDK									3. LDK									
Zub				5	4				Zub		7					3		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		V				VI			
<b>Snímek č:</b> <b>24.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>9-10let</b>		<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>Digitální</b>												

1. PHK									2. LHK									
Zub	8	7	6	5	4	3	2	1	Zub			6						1
Vývoj.st.	II	IV	VII	V	N	VI	VI	VII	Vývoj.st.			VII						VII
4. PDK									3. LDK									
Zub				5	4				Zub		7					3		
Vývoj.st.				V	VI				Vývoj.st.		III				VII			
<b>Snímek č:</b> <b>25.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>11let</b>		<b>Hodnotitelné:</b> <b>ne</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>Digitální</b>			předklon hlavy, mírně podexponovaný <b>Chyby na snímku:</b>									

1. PHK								2. LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	0	IV	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK								3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				V	IV				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>		<b>Hodnotitelné:</b>		<b>Druh snímku:</b>											
<b>26.</b>		<b>10let</b>		<b>ano</b>		<b>Digitální</b>											

1. PHK								2. LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	II	IV	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK								3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				V	V				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>		<b>Hodnotitelné:</b>		<b>Druh snímku:</b>											
<b>27.</b>		<b>10let</b>		<b>ano</b>		<b>Digitální</b>											

1. PHK									2. LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>						<b>1</b>
Vývoj.st.	0	IV	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII						VII
4. PDK									3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>						<b>3</b>	
Vývoj.st.				V	VI				Vývoj.st.		V						VI	
<b>Snímek č:</b>	<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>				<b>Druh snímku:</b>				<b>Digitální</b>						
<b>28.</b>	<b>10let</b>			<b>ano</b>														

1. PHK									2. LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>						<b>1</b>
Vývoj.st.	0	IV	VII	N	V	V	0	VII	Vývoj.st.			VII						VII
4. PDK									3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>						<b>3</b>	
Vývoj.st.				N	VI				Vývoj.st.		IV						VI	
<b>Snímek č:</b>	<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>				<b>Druh snímku:</b>				<b>Digitální</b>				<b>frontální úsek špatně čitelný</b>		
<b>29.</b>	<b>10let</b>			<b>ne</b>												<b>Chyby na snímku:</b>		



1. PHK									2. LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>						<b>1</b>
Vývoj.st.	0	III	VI	N	VI	VI	VII	VII	Vývoj.st.			?						VII
4. PDK									3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>					<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	VI				Vývoj.st.		VI					VI		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>			<b>Druh snímku:</b>		<b>Digitální</b>								
<b>30.</b>		<b>11let</b>			<b>ano</b>													

1. PHK									2. LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>						<b>1</b>
Vývoj.st.	III	IV	VII	IV	V	V	VII	VII	Vývoj.st.			VII						VII
4. PDK									3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>					<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		V					VI		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>			<b>Druh snímku:</b>		<b>Digitální</b>								
<b>31.</b>		<b>10let</b>			<b>ano</b>													

1. PHK									2. LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	0	II	IV	N	V	VI	VII	VII	Vývoj.st.			IV					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				N	VI				Vývoj.st.		II				VII		
<b>Snímek č:</b> <b>32.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>11let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ne</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>Digitální</b>										

1. PHK									2. LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	III	IV	VII	IV	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	IV				Vývoj.st.		IV				VII		
<b>Snímek č:</b> <b>33.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>10let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>Digitální</b>										

1. PHK								2. LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	0	IV	VII	IV	V	IV	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK								3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>		<b>Hodnotitelné:</b>		<b>Druh snímku:</b>											
<b>34.</b>		<b>9-10let</b>		<b>ano</b>		<b>Digitální</b>											

1. PHK								2. LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	0	IV	VII	IV	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK								3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>		<b>Hodnotitelné:</b>		<b>Druh snímku:</b>											
<b>35.</b>		<b>10let</b>		<b>ano</b>		<b>Digitální</b>											

1. PHK									2. LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>						<b>1</b>
Vývoj.st.	0	IV	VII	V	V	IV	VI	VII	Vývoj.st.			VII						VII
4. PDK									3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>						<b>3</b>	
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV						V	
<b>Snímek č:</b> <b>36.</b>									<b>Zubní věk:</b> <b>10let</b>									
<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>									<b>Druh snímku:</b> <b>Digitální</b>									

1. PHK									2. LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>						<b>1</b>
Vývoj.st.	II	IV	VII	IV	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII						VII
4. PDK									3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>						<b>3</b>	
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV						V	
<b>Snímek č:</b> <b>37.</b>									<b>Zubní věk:</b> <b>10let</b>									
<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>									<b>Druh snímku:</b> <b>Digitální</b>									

1. PHK								2. LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	0	IV	VII	IV	V	IV	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK								3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	VI				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>		<b>Hodnotitelné:</b>		<b>Druh snímku:</b>											
<b>38.</b>		<b>10let</b>		<b>ano</b>		<b>Digitální</b>											

1.PHK								2.LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	II	IV	VII	IV	V	IV	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK								3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	VI				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>		<b>Hodnotitelné:</b>		<b>Druh snímku:</b>											
<b>39.</b>		<b>9-10let</b>		<b>ano</b>		<b>Digitální</b>											

1. PHK									2. LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>						<b>1</b>
Vývoj.st.	II	IV	VII	IV	V	IV	VI	VII	Vývoj.st.			VII						VII
4. PDK									3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>					<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	VI				Vývoj.st.		IV					V		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>				<b>Druh snímku:</b>				<b>Digitální</b>					
<b>40.</b>		<b>10let</b>			<b>ano</b>													

1. PHK									2. LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>						<b>1</b>
Vývoj.st.	0	I	IV	IV	V	IV	VI	VII	Vývoj.st.			IV						VII
4. PDK									3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>					<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	VI				Vývoj.st.		0					V		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>				<b>Druh snímku:</b>				<b>Digitální</b>					
<b>41.</b>		<b>9 let</b>			<b>ano</b>													

1. PHK									2. LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>						<b>1</b>
Vývoj.st.	III	IV	VII	V	V	V	0	V	Vývoj.st.			VII						V
4. PDK									3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>					<b>3</b>		
Vývoj.st.				V	VI				Vývoj.st.		IV					V		
předklon hlavy, špatně čitelný frontální úsek																		
<b>Snímek č:</b> <b>42.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>10let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ne</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>Digitální</b>			<b>Chyby na snímku:</b>								

1. PHK									2. LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>						<b>1</b>
Vývoj.st.	0	IV	VII	V	V	IV	VI	VII	Vývoj.st.			VII						VII
4. PDK									3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>					<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV					IV		
<b>Snímek č:</b> <b>43.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>10let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>Digitální</b>											

1. PHK									2. LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>						<b>1</b>
Vývoj.st.	III	IV	VII	VII	VII	VII	VII	VII	Vývoj.st.			VII						VII
4. PDK									3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>						<b>3</b>	
Vývoj.st.				V	VI				Vývoj.st.		VI						VII	
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>				<b>Druh snímku:</b>				<b>Digitální</b>					
<b>44.</b>		<b>11-12let</b>			<b>ano</b>													

1. PHK									2. LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>						<b>1</b>
Vývoj.st.	0	IV	VII	V	V	IV	VI	VII	Vývoj.st.			VII						VII
4. PDK									3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>						<b>3</b>	
Vývoj.st.				IV	VI				Vývoj.st.		IV						VI	
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>				<b>Druh snímku:</b>				<b>Digitální</b>					
<b>45.</b>		<b>10-11let</b>			<b>ano</b>													



1. PHK									2. LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>						<b>1</b>
Vývoj.st.	II	IV	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII						VII
4. PDK									3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>						<b>3</b>	
Vývoj.st.				VII	VI				Vývoj.st.		VI						V	
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>				<b>Druh snímku:</b>				<b>Digitální</b>					
<b>46.</b>		<b>10let</b>			<b>ano</b>													

1. PHK									2. LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>						<b>1</b>
Vývoj.st.	0	0	VI	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII						VII
4. PDK									3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>						<b>3</b>	
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV						VI	
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>				<b>Druh snímku:</b>				<b>Digitální</b>				<b>předklon hlavy</b>	
<b>47.</b>		<b>8-9let</b>			<b>ne</b>												<b>Chyby na snímku:</b>	

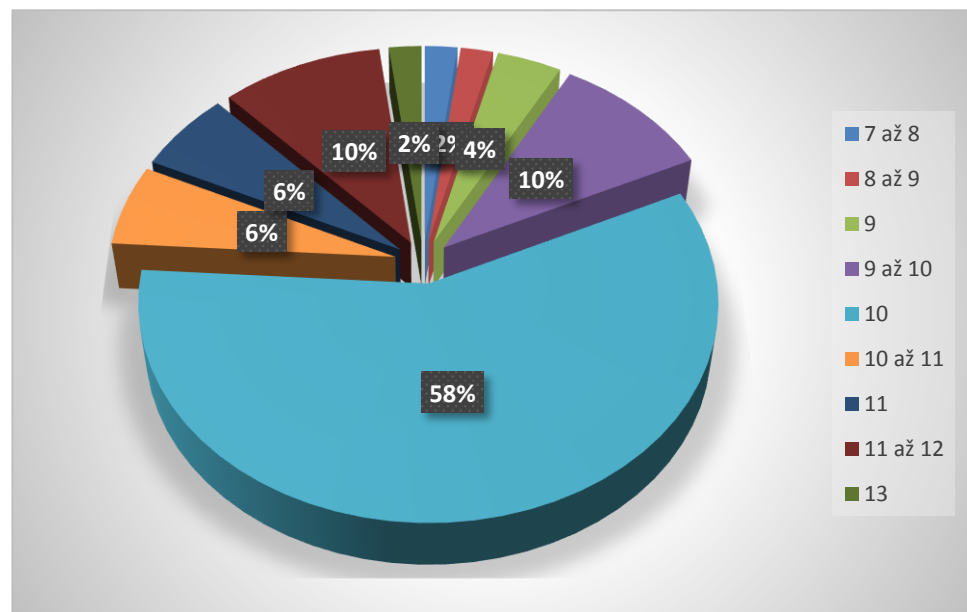
1. PHK									2. LHK																										
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>						<b>1</b>																	
Vývoj.st.	0	II	V	VII	N	V	N	VII	Vývoj.st.			VII						VII																	
4. PDK									3. LDK																										
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>						<b>3</b>																		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		V						V																		
<b>Snímek č:</b> <b>48.</b>									<b>Zubní věk:</b> <b>7-8let</b>									<b>Hodnotitelné:</b> <b>ne</b>									<b>Druh snímku:</b> <b>Digitální</b>								

1. PHK									2. LHK																										
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>						<b>1</b>																	
Vývoj.st.	I	IV	VII	VII	V	IV	VI	VII	Vývoj.st.			VII						VII																	
4. PDK									3. LDK																										
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>						<b>3</b>																		
Vývoj.st.				IV	VI				Vývoj.st.		IV						V																		
<b>Snímek č:</b> <b>49.</b>									<b>Zubní věk:</b> <b>9-10let</b>									<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>									<b>Druh snímku:</b> <b>Digitální</b>								

1. PHK								2. LHK									
Zub	8	7	6	5	4	3	2	1	Zub			6					1
Vývoj.st.	0	IV	VII	V	V	IV	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK								3. LDK									
Zub				5	4				Zub		7					3	
Vývoj.st.				IV	VI				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>		<b>Hodnotitelné:</b>		<b>Druh snímku:</b>		<b>Digitální</b>									
50.		10let		ano													

věk	počet	%
7 až 8	1	2
8 až 9	1	2
9	2	4
9 až 10	5	10
10	29	58
10 až 11	3	6
11	3	6
11 až 12	5	10
13	1	2

Tabulka 5: Digitální snímky



Graf 5: Vyhodnocení dentálního věku na digitálních snímcích

Příloha 2: Vyhodnocení dentálního věku na analogových snímcích

Analogové snímky

1. PHK									2. LHK									
Zub	8	7	6	5	4	3	2	1	Zub			6						1
Vývoj.st.	0	IV	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII						VII
4. PDK									3. LDK									
Zub				5	4				Zub		7						3	
Vývoj.st.				IV	IV				Vývoj.st.		IV						IV	
<b>Snímek č:</b> 1.	<b>Zubní věk:</b> 10let			<b>Hodnotitelné:</b> ano			<b>Druh snímku:</b> analogový											

1. PHK									2. LHK									
Zub	8	7	6	5	4	3	2	1	Zub			6						1
Vývoj.st.	0	IV	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII						VII
4. PDK									3. LDK									
Zub				5	4				Zub		7						3	
Vývoj.st.				IV	IV				Vývoj.st.		IV						V	
<b>Snímek č:</b> 2.	<b>Zubní věk:</b> 10let			<b>Hodnotitelné:</b> ano			<b>Druh snímku:</b> analogový											

1. PHK									2. LHK								
Zub	8	7	6	5	4	3	2	1	Zub			6					1
Vývoj.st.	I	IV	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				5	4				Zub		7				3		
Vývoj.st.				IV	VI				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b> <b>3.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>10let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>analogový</b>										

1. PHK									2. LHK								
Zub	8	7	6	5	4	3	2	1	Zub			6					1
Vývoj.st.	0	IV	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				5	4				Zub		7				3		
Vývoj.st.				IV	IV				Vývoj.st.		IV				N		
<b>Snímek č:</b> <b>4.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>10let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ne</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>analogový</b>				<b>Chyby na snímku:</b> špatně čitelný, rozmazaný Podexponovaný						

1. PHK									2. LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>						<b>1</b>
Vývoj.st.	0	IV	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII						VII
4. PDK									3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>					<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	VI				Vývoj.st.		V					V		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>				<b>Druh snímku:</b>				<b>analogový</b>					
<b>5.</b>		<b>10-11let</b>			<b>ano</b>													

1. PHK									2. LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>						<b>1</b>
Vývoj.st.	0	IV	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII						VII
4. PDK									3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>					<b>3</b>		
Vývoj.st.				V	IV				Vývoj.st.		IV					V		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>				<b>Druh snímku:</b>				<b>analogový</b>					
<b>6.</b>		<b>9-10let</b>			<b>ano</b>													

1. PHK									2. LHK								
Zub	8	7	6	5	4	3	2	1	Zub			6					1
Vývoj.st.	0	IV	VII	V	V	V	VI	VI	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				5	4				Zub		7				3		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b> 7.	<b>Zubní věk:</b> 9-10let			<b>Hodnotitelné:</b> ano			<b>Druh snímku:</b> analogový										

1. PHK									2. LHK								
Zub	8	7	6	5	4	3	2	1	Zub			6					1
Vývoj.st.	I	IV	VII	V	V	V	VI	VI	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				5	4				Zub		7				3		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		V				V		
<b>Snímek č:</b> 8.	<b>Zubní věk:</b> 10let			<b>Hodnotitelné:</b> ano			<b>Druh snímku:</b> analogový										

1. PHK									2. LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	I	IV	VII	V	V	IV	VI	VI	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>			<b>Druh snímku:</b>		<b>analogový</b>							
<b>9.</b>		<b>10let</b>			<b>ano</b>												

1. PHK									2. LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	III	IV	VII	VI	VII	VI	VII	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				VI	VII				Vývoj.st.		VI				VII		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>			<b>Druh snímku:</b>		<b>analogový</b>							
<b>10.</b>		<b>12-13let</b>			<b>ano</b>												



1. PHK									2. LHK								
Zub	8	7	6	5	4	3	2	1	Zub			6					1
Vývoj.st.	I	IV	VII	V	V	V	VII	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				5	4				Zub		7				3		
Vývoj.st.				IV	VI				Vývoj.st.		IV				VII		
<b>Snímek č:</b> <b>11.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>10let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>analogový</b>										

1. PHK									2. LHK								
Zub	8	7	6	5	4	3	2	1	Zub			6					1
Vývoj.st.	0	IV	VI	IV	IV	IV	V	VI	Vývoj.st.			VI					V
4. PDK									3. LDK								
Zub				5	4				Zub		7				3		
Vývoj.st.				0	IV				Vývoj.st.		IV				N		
<b>Snímek č:</b> <b>12.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>6-7let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>analogový</b>										

1. PHK									2. LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	II	IV	VII	V	V	V	VII	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>				<b>Druh snímku:</b>				<b>analogový</b>				
<b>13.</b>		<b>10let</b>			<b>ano</b>												

1. PHK									2. LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	0	IV	VI	IV	V	V	VI	VI	Vývoj.st.			VI					VI
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	IV				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>				<b>Druh snímku:</b>				<b>analogový</b>				
<b>14.</b>		<b>9let</b>			<b>ano</b>												

1. PHK									2. LHK								
Zub	8	7	6	5	4	3	2	1	Zub			6					1
Vývoj.st.	0	IV	VII	VI	VII	V	VI	VI	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				5	4				Zub		7				3		
Vývoj.st.				VI	VI				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b> <b>15.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>11-12let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>analogový</b>										

1. PHK									2. LHK								
Zub	8	7	6	5	4	3	2	1	Zub			6					1
Vývoj.st.	0	III	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VI					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				5	4				Zub		7				3		
Vývoj.st.				V	V				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b> <b>16.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>10-11let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>analogový</b>										

1.PHK									2. LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	0	III	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VI					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				V	V				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b> <b>17.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>10let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>analogový</b>										

1.PHK									2. LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	I	III	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VI					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b> <b>18.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>10let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>analogový</b>										

1. PHK									2. LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	0	III	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VI					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				V	V				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b> <b>19.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>10let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>analogový</b>										

1. PHK									2. LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	0	III	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b> <b>20.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>10let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>analogový</b>										

PHK									LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	I	III	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b> <b>21.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>10let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>analogový</b>										

PHK									LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	I	III	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VI					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b> <b>22.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>10let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>analogový</b>										

PHK									LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	0	III	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV				VI		
<b>Snímek č:</b> <b>23.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>10let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>analogový</b>										

PHK									LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	0	III	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	VI				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b> <b>24.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>10let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>analogový</b>										

PHK									LHK								
Zub	8	7	6	5	4	3	2	1	Zub			6					1
Vývoj.st.	III	V	VII	VI	VII	VI	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				5	4				Zub		7				3		
Vývoj.st.				VI	VI				Vývoj.st.		V				VI		
<b>Snímek č:</b> 25.	<b>Zubní věk:</b> 12let			<b>Hodnotitelné:</b> ano			<b>Druh snímku:</b> analogový										

PHK									LHK								
Zub	8	7	6	5	4	3	2	1	Zub			6					1
Vývoj.st.	0	IV	VII	V	V	V	N	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				5	4				Zub		7				3		
Vývoj.st.				V	VI				Vývoj.st.		V				VI		
<b>Snímek č:</b> 26.	<b>Zubní věk:</b> 10-11let			<b>Hodnotitelné:</b> ne			<b>Druh snímku:</b> analogový		<b>Chyby na snímku:</b> náušnice, bez kusadla, špatné nast. hlavy								



PHK									LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	0	IV	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VI					VI
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	VI				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b> <b>27.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>8-9let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>analogový</b>										

PHK									LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	0	IV	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				VI	VI				Vývoj.st.		V				V		
<b>Snímek č:</b> <b>28.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>11-12let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>analogový</b>										

PHK									LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	0	IV	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				VI	VI				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b> <b>29.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>9-10let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>analogový</b>										

PHK									LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	0	IV	VII	IV	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				VI	VI				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b> <b>30.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>9-10let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>analogový</b>										

PHK									LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	II	IV	VII	IV	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VI					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				VI	VI				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b> <b>31.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>9let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>analogový</b>										

PHK									LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	0	IV	VII	VI	VII	VI	VII	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				VI	VI				Vývoj.st.		V				V		
<b>Snímek č:</b> <b>32.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>12let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>analogový</b>										

PHK									LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>	
Vývoj.st.	0	III	VI	VII	VII	VI	VII	VII	Vývoj.st.			VII					VII	
4. PDK									3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>			
Vývoj.st.				VI	VI				Vývoj.st.		V				N			
									bez kusadla, špatné nast. hlavy									
<b>Snímek č:</b>				<b>Zubní věk:</b>				<b>Hodnotitelné:</b>							<b>Druh snímku:</b>			
<b>33.</b>				<b>12let</b>				<b>ne</b>							<b>analogový</b>	<b>chyby na snímku:</b>		

PHK									LHK									
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>	
Vývoj.st.	III	IV	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII	
4. PDK									3. LDK									
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>			
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV				V			
<b>Snímek č:</b>				<b>Zubní věk:</b>				<b>Hodnotitelné:</b>							<b>Druh snímku:</b>			
<b>34.</b>				<b>10let</b>				<b>ano</b>							<b>analogový</b>			

PHK									LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	0	IV	VI	IV	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b> <b>35.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>9-10let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>analogový</b>										

PHK									LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	0	IV	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b> <b>36.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>9-10let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>analogový</b>										

PHK									LHK								
Zub	8	7	6	5	4	3	2	1	Zub			6					1
Vývoj.st.	0	IV	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				5	4				Zub		7				3		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b> <b>37.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>10let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>analogový</b>										

PHK									LHK								
Zub	8	7	6	5	4	3	2	1	Zub			6					1
Vývoj.st.	II	IV	VII	V	V	V	N	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				5	4				Zub		7				3		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b> <b>38.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>10let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ne</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>analogový</b>				<b>chyby na snímku:</b> snímek příliš světlý, frontální zuby špatně čitelné						

PHK									LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	0	IV	VII	V	V	V	N	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b>	<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>			<b>Druh snímku:</b>				<b>analogový</b>						
<b>39.</b>	<b>10let</b>			<b>ne</b>													

PHK									LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	II	IV	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b>	<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>			<b>Druh snímku:</b>				<b>analogový</b>						
<b>40.</b>	<b>10let</b>			<b>ano</b>													

PHK									LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	0	III	VII	IV	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b> <b>41.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>10let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>analogový</b>										

PHK									LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	0	III	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b> <b>42.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>10-11let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>			<b>Druh snímku:</b> <b>analogový</b>										



PHK									LHK								
Zub	8	7	6	5	4	3	2	1	Zub			6					1
Vývoj.st.	0	III	VI	IV	IV	IV	V	VI	Vývoj.st.			VI					VI
PDK									LDK								
Zub				5	4				Zub		7				3		
Vývoj.st.				IV	IV				Vývoj.st.		III				IV		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>			<b>Druh snímku:</b>									
43.		7let			ano			Analogový									

PHK									LHK								
Zub	8	7	6	5	4	3	2	1	Zub			6					1
Vývoj.st.	0	IV	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
PDK									LDK								
Zub				5	4				Zub		7				3		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>			<b>Druh snímku:</b>									
44.		9-10 let			ano			Analogový									

PHK									LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	III	IV	VII	IV	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VI					VII
PDK									LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	IV				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>			<b>Druh snímku:</b>									
<b>45.</b>		<b>9-10let</b>			<b>ano</b>			<b>Analogový</b>									

1. PHK									2. LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	0	IV	VII	IV	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV				VI		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>			<b>Druh snímku:</b>									
<b>46.</b>		<b>9-10let</b>			<b>ano</b>			<b>Analogový</b>									

PHK									LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	III	IV	VII	IV	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
PDK									LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				VII	VII				Vývoj.st.		V				VI		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>				<b>Druh snímku:</b>								
<b>47.</b>		<b>10-11let</b>			<b>ano</b>				<b>Analogový</b>								

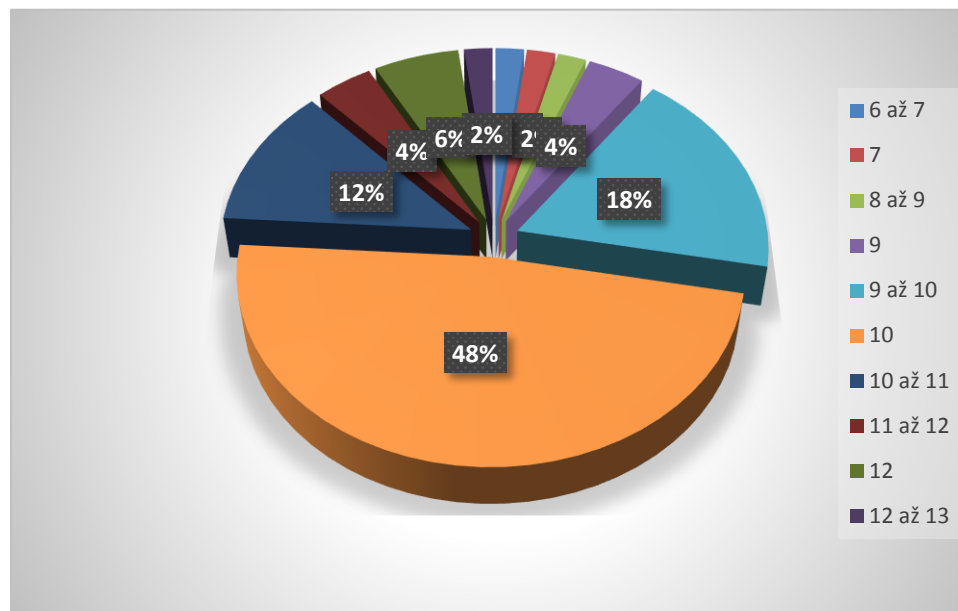
PHK									LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	0	IV	VII	IV	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
PDK									LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV				VII		
<b>Snímek č:</b>		<b>Zubní věk:</b>			<b>Hodnotitelné:</b>				<b>Druh snímku:</b>								
<b>48.</b>		<b>10-11 let</b>			<b>ano</b>				<b>Analogový</b>								

PHK									LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	0	IV	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
PDK									LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV				V		
<b>Snímek č:</b> <b>49.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>10let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>			<b>Druh snímku: Analogový</b>										

1. PHK									2. LHK								
Zub	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	Zub			<b>6</b>					<b>1</b>
Vývoj.st.	0	IV	VII	V	V	V	VI	VII	Vývoj.st.			VII					VII
4. PDK									3. LDK								
Zub				<b>5</b>	<b>4</b>				Zub		<b>7</b>				<b>3</b>		
Vývoj.st.				IV	V				Vývoj.st.		IV				VI		
<b>Snímek č:</b> <b>50.</b>	<b>Zubní věk:</b> <b>10let</b>			<b>Hodnotitelné:</b> <b>ano</b>			<b>Druh snímku: Analogový</b>										

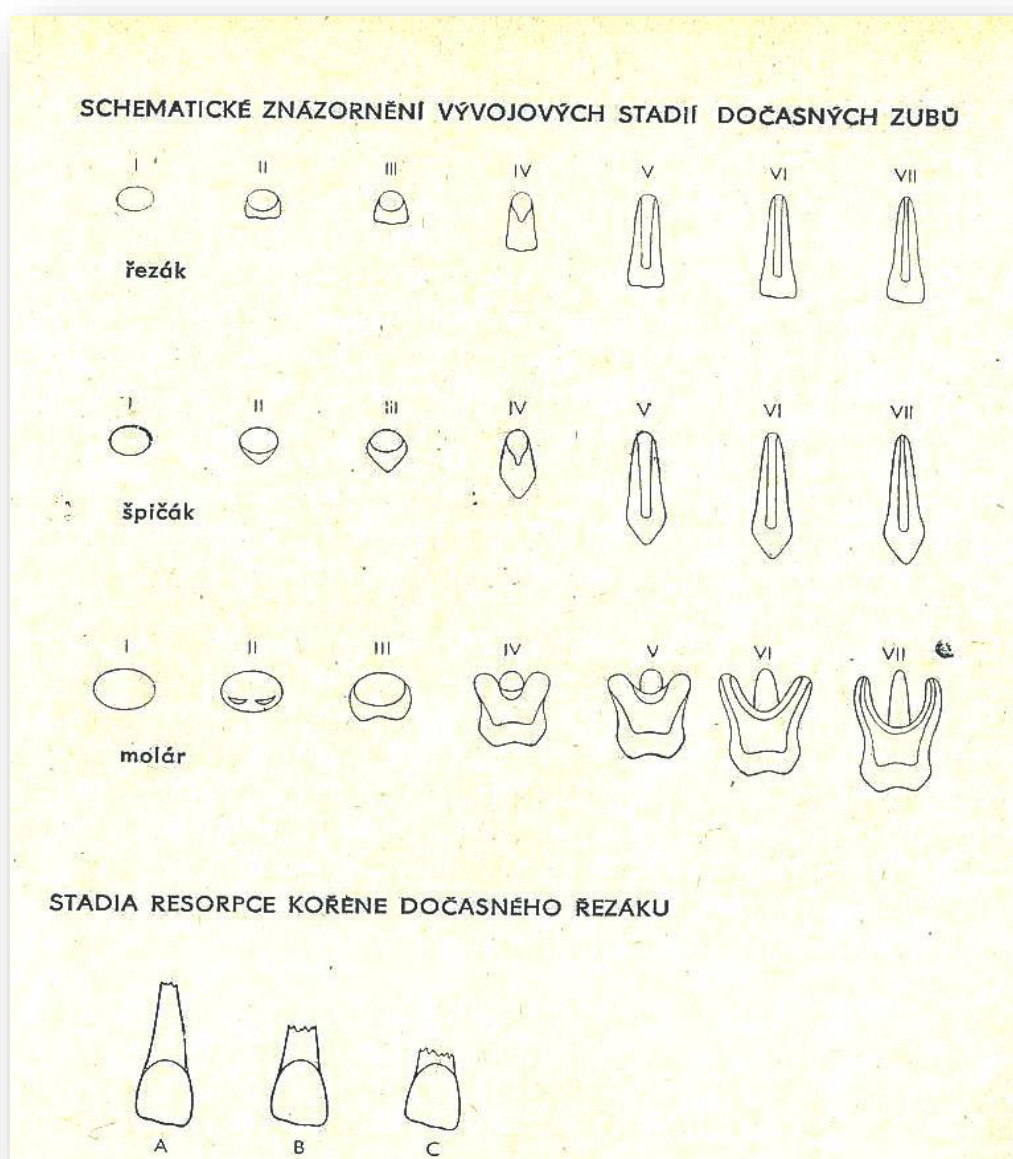
věk	počet	%
6 až 7	1	2
7	1	2
8 až 9	1	2
9	2	4
9 až 10	9	18
10	24	48
10 až 11	6	12
11 až 12	2	4
12	3	6
12 až 13	1	2

Tabulka 6: Analogové snímky



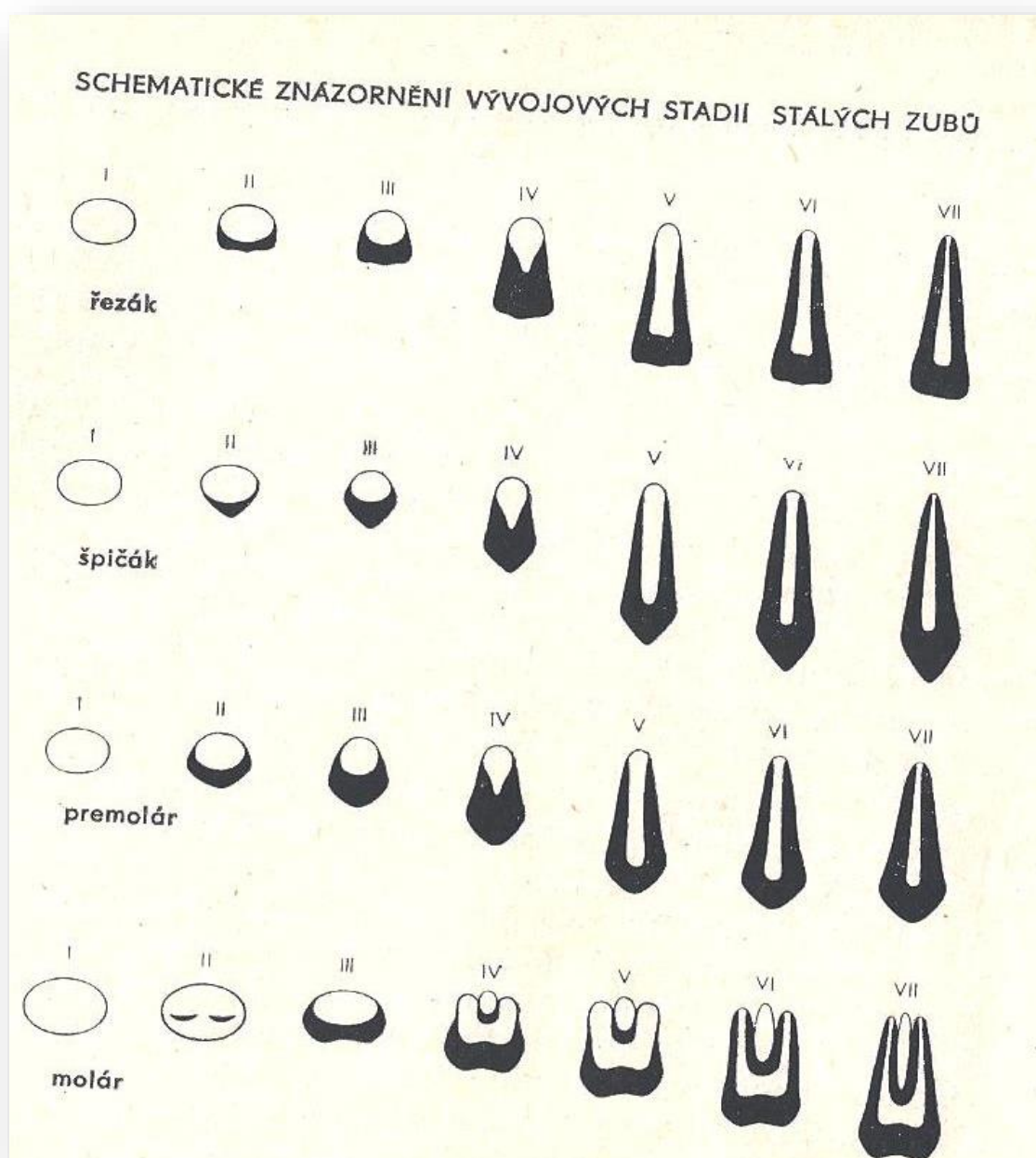
Graf 6: Vyhodnocení dentálního věku na analogových snímcích

Příloha 3: Vývojové stádia dočasných zubů



Obrázek 27: Schématické znázornění vyvojových stádií dočasných zubů [30]

Příloha 4: Vývojové stádia stálých zubů



Obrázek 28: Schématické znázornění vyvojových stádií stálých zubů [30]