

Univerzita Karlova v Praze

1. lékařská fakulta

Studijní program: Doktorský

Studijní obor: Biomedicínská informatika



MUDr. Karel Chleborád

Stav chrupu u hendikepovaných pacientů

Dental status in handicapped patients

Disertační práce

Školitel: prof. MUDr. Taťjana Dostálová DrSc., MBA

Praha 2014

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem disertační práci zpracoval samostatně a že jsem řádně uvedl a citoval všechny použité prameny a literaturu. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

V Praze,

MUDr. Karel Chleborád

Identifikační záznam:

CHLEBORÁD, Karel. Stav chrupu u hendikepovaných pacientů. [Dental status in handicapped patients]. Praha, 2014. Disertační práce (PhD). Univerzita Karlova v Praze, 2. lékařská fakulta, Stomatologická klinika dětí a dospělých, školitel Dostálová Tatjana.

Poděkování

Rád bych poděkoval své školitelce prof. Tatjaně Dostálové, DrSc., MBA za odborné vedení a cenné rady během celé doby doktorského studia, dále prof. RNDr. Janě Zvárové DrSc. za cenné rady z oboru biomedicínské informatiky a statistiky, Ing. Karlu Zvárovi za vytvoření interaktivního zubního kříže a prof. Ing. Josefu Psutkovi DrSc. za pomoc a podrobný popis systému hlasového ovládání ASR. V neposlední řadě také celé své rodině za podporu v mé profesní práci.

Práce byla podpořena projektem MŠMT ČR číslo 1M06014 a IGA MZ ČR číslo 9991-4.

Obsah

Abstrakt.....	6
Shrnutí závěrů práce.....	8
1. Úvod.....	9
1.1 <i>Elektronický zdravotní záznam pro obor stomatologie s interaktivní komponentou zubního kříže (DentCross component)</i>	<i>14</i>
1.2 <i>Ověření elektronického zdravotního záznamu ve stomatologii u pacientů speciálními potřebami.....</i>	<i>39</i>
2. Cíle studie:	41
3. Materiály a metody	42
3.1 <i>Kalibrace sběru dat v elektronickém zdravotním záznamu pro obor stomatologie</i>	<i>45</i>
3.2 <i>Statistické metody.....</i>	<i>48</i>
4. Výsledky	49
4.1 <i>Kalibrace sběru dat v elektronickém zdravotním záznamu pro obor stomatologie</i>	<i>49</i>
4.2 <i>Ověření elektronického zdravotního záznamu ve stomatologii u pacientů se speciálními potřebami.....</i>	<i>53</i>
5. Diskuze	62
6. Závěr.....	64
7. Literatura.....	65
8. Seznam publikací doktoranda.....	68
8.1 <i>Ústní Sdělení.....</i>	<i>69</i>

Abstrakt

Informace ve zdravotnické dokumentaci slouží k mnoha účelům: mohou být použity k diagnostice a terapii, zdravotnická dokumentace obsahuje informace, které mohou být podkladem pro finanční úhrady za ošetření nebo pro čerpání úhrady ze zdravotního pojištění.

Data mohou být využita ke statistickému vyhodnocení a jiným odborným případně vědeckým účelům. Cílem studie je ověřit jednoduchost ukládání dat a porovnávání časové náročnosti tří metod záznamu dentálních údajů: zápis do zubní WHO karty a elektronický zdravotní záznam (EHR) ovládaný klávesnicí nebo hlasem.

Všechny tři metody byly použity u 126 pacientů. Nejprve byly pacienti vyšetřeni standardní technikou (komunikace mezi lékařem a sestrou) a data zaznamenána do WHO karty. Stejný zubní lékař provedl záznam všech dat do EHR za použití klávesnice nebo při ovládání hlasem.

Poté jsme porovnávali dobu, potřebnou k uložení záznamu u všech tří metod.

Užitím Friedmanova testu jsme našli signifikantní rozdíly časové náročnosti mezi třemi metodami ($p < 0,001$). Ruční zápis do zubní WHO karty byl proveden rychle, ale jeho opětovné použití je velmi obtížné, protože není v elektronické podobě.

Rozdíl časové náročnosti záznamů vyšetření při použití EHR ovládaného klávesnicí nebo hlasem nebyl signifikantní.

V klinické praxi je požadováno najít způsoby, jak se vyhnout ručnímu ovládání dentálního EHR pomocí klávesnice, myši či dotykové obrazovky. Proto byl přidán automatický systém rozpoznávání (ASR), aby umožnil zubnímu lékaři používání softwaru bez nutnosti dotykového ovládání. Tímto způsobem eliminujeme potřebu druhé osoby, která provádí zápis do počítače nebo nadbytečné hygienické úkony (mytí rukou, výměna rukavic atd.) Elektronický zdravotní záznam jsme ověřili u skupiny hendikepovaných pacientů.

Klíčová slova

stomatologie, sběr dat, elektronický zdravotní záznam, ovládání pomocí hlasu, pacienti se speciálními potřebami

Abstract

The information in the medical records serve many purposes: they can be used for diagnosis and therapy, medical documentation contains information that can be the basis for financial authorities for treatment or for pumping reimbursement from health insurance.

The data can be used in statistics and other scientific purposes.

The aim of study is to verify the simplicity of data process implementation and time of data storing for modification of classical paper WHO dental card, lifetime dental EHR controlled by keyboard and lifetime dental EHR controlled by voice.

All three methods were applied on 126 patients. At first the patients were inspected by a standard technique (communication between dentist and nurse) and the data recorded into the paper WHO dental card. The same person recorded all data to lifetime dental EHR using keyboard and using voice. Then we compared the time, which was needed for recording the data using these three methods.

Using Friedman test we found very significant differences in time of recording among three methods ($p < 0.001$). We can see that the paper WHO dental card was recorded quickly, but its rise due to missing electronic form is difficult. Times for recording data using keyboard or voice in lifetime dental EHR were not significantly different.

The clinical practice demanded to find ways to eliminate the need to touch peripherals like keyboard mouse and touch screen. Therefore the automatic speech recognition was added to enable dentist to use the software without a single touch. This way we eliminated the need for computer operator and unnecessary hygienic procedures (washing hands, changing gloves etc). We checked electronic health record in patients with special needs.

Key words: dentistry, data storing, electronic health record, voice control, patients with special needs

Shrnutí závěrů práce

Práce postihuje problematiku elektronické zdravotní dokumentace se zaměřením na obor stomatologie. V teoretické části práce je popsán vývoj elektronického zdravotního záznamu (EHR) od jeho počátku až po současnost. Dále je zde uveden podrobný popis elektronického zdravotního záznamu pro obor stomatologie s interaktivní komponentou zubního kříže (DentCross komponent), kterou jsme použili k elektronickému záznamu dat. Tato verze celoživotní interaktivní komponenty pro elektronický zdravotní záznam ve stomatologii může pracovat v různých jazycích. V současné době jsou zde čtyři možnosti: český jazyk, anglický jazyk, německý jazyk a španělský jazyk. Každý jazyk má vlastní samostatnou databázi, která obsahuje 300 stomatologických výrazů. Následuje popis prostředku automatického rozpoznávání řeči ASR (The Automatic Speech Recognition), díky němuž je možné ukládat záznamy do elektronické podoby, aniž by bylo potřeba používat klávesnici nebo myš.

Experimentální část zkoumá použití elektronického zdravotního záznamu ve stomatologii u hendikepovaných pacientů.

Cílem studie je ověřit jednoduchost ukládání dat a porovnávání časové náročnosti tří metod záznamu dentálních údajů: zápis do zubní WHO karty a elektronický zdravotní záznam (EHR) ovládaný klávesnicí nebo hlasem a posouzení stavu chrupu hendikepovaných pacientů.

Všechny tři metody byly použity u 126 pacientů. Nejprve byly pacienti vyšetřeni standardní technikou (komunikace mezi lékařem a sestrou) a data zaznamenána do WHO karty. Stejný zubní lékař provedl záznam všech dat do EHR za použití klávesnice nebo při ovládání hlasem.

Poté jsme porovnávali dobu, potřebnou k uložení záznamu u všech tří metod.

Užitím Friedmanova testu jsme našli signifikantní rozdíly časové náročnosti mezi třemi metodami ($p < 0,001$). Ruční zápis do zubní WHO karty byl proveden rychle, ale jeho opětovné použití je velmi obtížné, protože není v elektronické podobě.

Rozdíl časové náročnosti záznamů vyšetření při použití EHR ovládaného klávesnicí nebo hlasem nebyl signifikantní. Tento výsledek ukazuje, že hlasové ovládání EHR je srovnatelné se zápisem pomocí klávesnice, což je pro praktické využití hlasového ovládání v ordinaci zásadní.

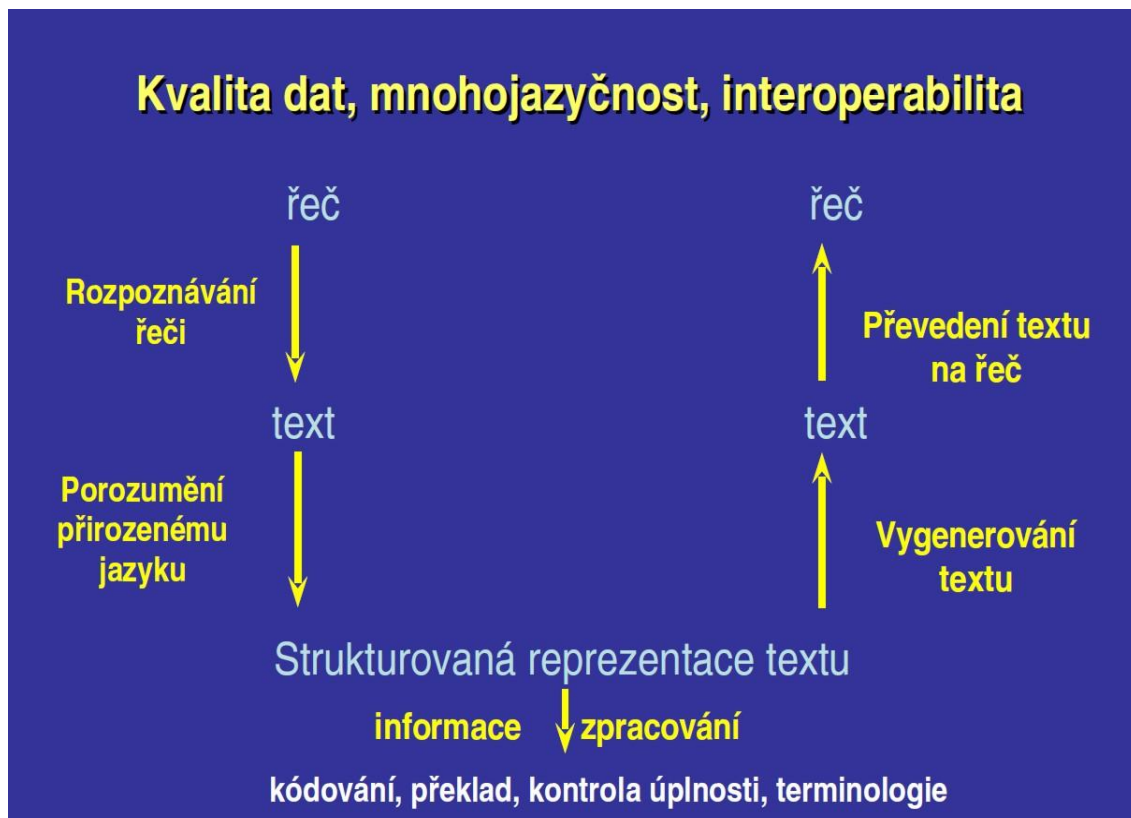
1. Úvod

Zubní lékařství musí být plně integrováno do systému zdravotní péče. Proto je potřeba zajistit užívání elektronického zdravotního záznamu (Electronic Health Record, EHR) v praxi zubního lékaře.

Elektronický zdravotní záznam EHR by měl obsahovat: možnost převodu dat z elektronického zdravotního záznamu jinému lékaři z konziliárních důvodů, přenos dokumentace ve formě elektronického zdravotního záznamu, pokud pacient přechází k jinému lékaři tak, aby byla zajištěna kontinuita péče i RTG a fotodokumentace mezi jednotlivými zdravotnickými zařízeními. Důležitý je též přístup k aktuálním laboratorním výsledkům, dále zlepšení bezpečnosti a ochrany dat pacienta a zkvalitnění péče samotné se zaměřením na předávání informací mezi zubními a všeobecnými lékaři. Léčebné dokumentační systémy by měly vést k usnadnění mezioborové komunikace a klinického výzkumu.

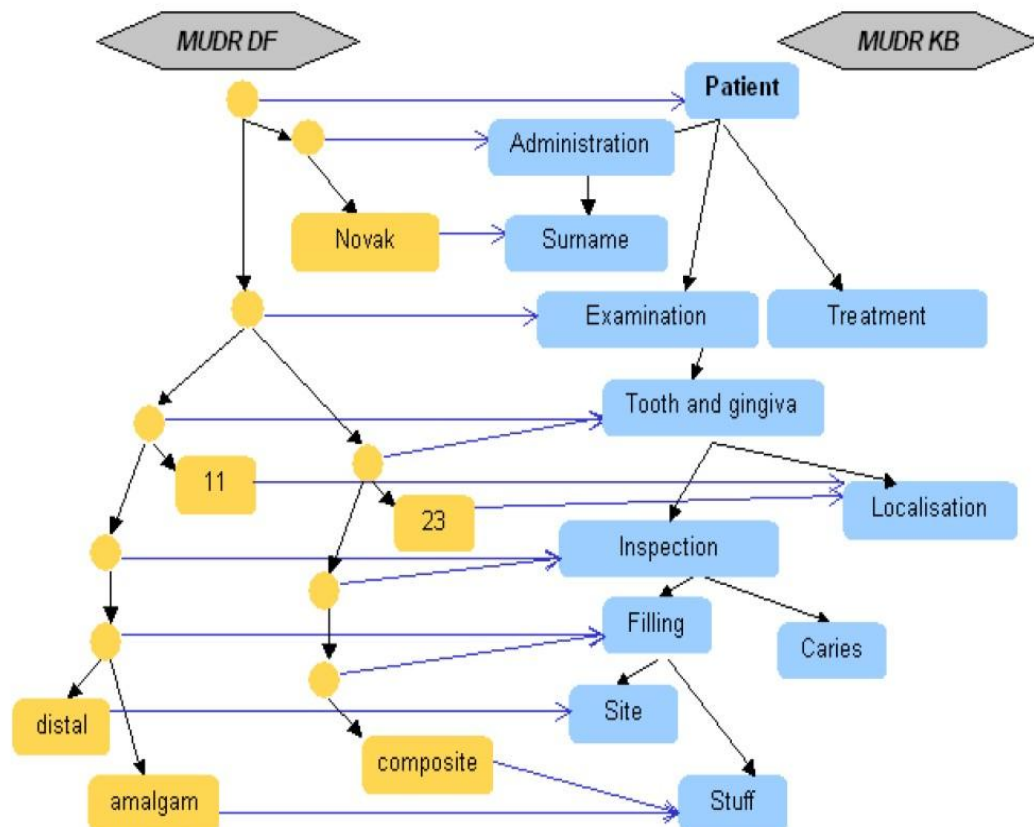
Elektronická zdravotní dokumentace obsahuje jak informace související s fyzickým či duševním zdravím pacientů, tak informace vztahující se k poskytování zdravotní péče ze strany zdravotníků nebo zdravotnických zařízení. Základním článkem zdravotnické dokumentace je zdravotní záznam. Mnoho termínů bylo použito k definici elektronického záznamu o pacientovi, které se často překrývají. Automatizovaný záznam o nemocném (APR - Automated Patient Record): papírová dokumentace zůstává nezměněna a automatizovaný záznam je vyvíjen paralelně. Asi 50% informací o nemocném je sice již zpracováno počítačem, ale výsledky jsou potom vytištěny a zakládány do papírové dokumentace. Počítačový záznam o nemocném (CPR - Computerized Patient Record): počítačový záznam získáme pomocí indexování a skenování veškeré papírové dokumentace. Elektronický zdravotní záznam o pacientovi (EPR – Electronic Patient Record): zdravotní záznam o pacientovi uložený v elektronické formě. Elektronický medicínský záznam (EMR – Electronic Medical Record): Zdravotní záznam o pacientovi v elektronické podobě v daném zdravotnické zařízení. Elektronický zdravotní záznam (EHR – Electronic health record): soubor celoživotních zdravotních informací občana – pacienta v elektronické podobě. EHR a EMR jsou často využívány ve stejném významu a pokud se rozlišují tak EHR se týká globálního záznamu a EMR jednoho lokalizovaného záznamu. EHR podporuje celoživotní, efektivní a vysoce kvalitní integrovanou péči o zdraví při sdílení zdravotních informací o pacientovi mezi oprávněnými uživateli. Definice podle ČSN

ENV 13606:1999 - zdravotní záznamy jsou v současnosti zavedenou součástí klinické praxe. Tyto záznamy obsahují důležité informace pro léčebnou péči a užívají se různými způsoby pro různé účely. Snahou je reprezentovat tyto záznamy na elektronickém médiu tak, aby byly zpracovatelné počítačovým systémem. Elektronický zdravotní záznam lze chápat jako technologický prostředek pro dokumentaci léčebného procesu [11]. Osobní zdravotní záznam (PHR - Personal Health Record): je internetem podporovaná řada nástrojů, která umožňuje lidem přístup a koordinaci jejich celoživotních údajů o zdraví a nemoci a umožňuje jim určité části zdravotní dokumentace poskytovat těm, kteří to potřebují [28]. PHR může mít mnoho forem. Zatím nebyla přijata univerzální definice PHR, ale všechny formy PHR mají následující společné vlastnosti: každý občan spravuje svůj vlastní PHR, PHR obsahuje celoživotní informace od všech poskytovatelů zdravotní péče, PHR je dostupný z jakéhokoliv místa a v kterékoliv době, PHR je privátní a zabezpečený, je transparentní-občan může vidět, kdo vložil která data, kam byla data přenesena a kdo se na ně podíval. PHR přibližuje občanovi obrovský informační potenciál moderního zdravotnictví, dává občanovi možnost spravovat informace o vlastní osobě. Také poskytuje integrovaný a srozumitelný pohled na různé druhy informací (vytvořené občanem – pacientem, lékařem, lékárníkem, pojišťovnou). Současně plní úlohu komunikačního uzlu pro občana (e – mailová korespondence s lékařem, přenos informace ke specialistovi, získávání výsledků testů, přístup ke vzdělávacím programům a nástrojům pro podporu rozhodování. Osobní zdravotní záznam (PHR) je založen na existenci elektronických medicínských záznamů (Electronic Medical Record – EMR) a elektronických zdravotních záznamů (Electronic health record – EHR). Byly stanoveny požadavky pro elektronické zdravotní záznamy: kvalita dat, integrace multimediálních dat, strukturované uložení informací, bezpečnost, integrita, ochrana osobních údajů, mnohojazyčnost, interoperabilita, uživatelské rozhraní, legislativní a etické aspekty (Obr.1).



Obr. 1 Požadavky pro elektronické zdravotní záznamy

SNOMED Clinical Terms (SNOMED CT) je strukturovaná zdravotnická terminologie sestávající z více než 300000 medicínských pojmů, které jsou základem pro elektronickou zdravotní dokumentaci. SNOMED CT je používán ve více než 40 zemích světa a rychle se stává globálním standardem pro zdravotnickou terminologii. Vývoj tohoto systému zahájila College of American Pathologists. SNOMED CT vznikl spojením SNOMED a počítačové nomenklatury a klasifikace známé jako Clinical Terms Version 3 vytvořené UK Department for Health. SNOMED CT poskytuje standardizovanou terminologii pro elektronický zdravotní záznam, jasný a přesný význam použitým pojmům. Multimediální Distribuovaný Elektronický zdravotní záznam (MUDR) je pilotní projekt elektronického zdravotního záznamu založený na strukturovaném způsobu uložení dat. Byl inspirován evropskými normami (CEN/TC251) a evropskými projekty (I4C – TripleC). Je zde možnost integrace různých typů údajů do společné, dynamicky měnitelné struktury (číselné hodnoty, texty, multimedia) [11], (Obr.2).



Obr. 2 Strukturovaná data a znalosti v zubním lékařství

V roce 1960 byl ve Spojených státech amerických zahájen vývoj zdravotního záznamu o pacientovi s názvem Computer-Based Patient Record předchůdcem systému Electronic Health Record (EHR) česky elektronického zdravotního záznamu. V té době nastal velký rozvoj v oblasti zakládání státních i soukromých zdravotních pojišťoven v USA. Také zdravotní pojišťovny začaly používat software na zpracování dávek vykazované zdravotní péče od zdravotnických zařízení, která zasílala ručně vyplněné formuláře s těmito dávkami. Přepis těchto formulářů do elektronické podoby byl náročný pro administrativní pracovníky ve zdravotních pojišťovnách, proto se zavedly elektronické formuláře pro vykazování zdravotní péče.

Ke zpracování elektronických dat ve zdravotních pojišťovnách byl užit nejprve obecný obchodní software, prioritou byla aplikace informačních technologií, jež zlepšují a usnadňují ukládání administrativních záznamů získaných od zdravotnických zařízení. Lékaři specialisté užívající EHR začali požadovat zapojení zubních lékařů, jelikož první známka systémového onemocnění může být přítomná v dutině ústní.

V roce 1990 ADA (American Dental Association) začala spolupracovat s dalšími organizacemi k popisu specifického EOHR (Electronic Oral Health Record). Byla ustanovena komise pro standardizaci SCDI (Standards Committee for Dental Informatics).

Byly stanoveny požadavky na vývoj EOHR:

- Měl by podporovat péči o zdraví dutiny ústní pomocí informačních technologií aplikovaných v klinické praxi a dále by měly vzniknout administrativní operace k vývoji standardů. Neméně důležitá je jeho schopnost komunikace s různým softwarem a hardwarem.

- EOHR má zvláštní aspekt, jež se nazývá dentální nebo též zubní informatika. Tato technologie by měla být používána jako: bibliografická databáze, k analýze dat, instruktáži online, k zpracování obrazové dokumentace, dále k podpoře klinického rozhodování a k rozpoznávání základních materiálů užívaných v zubním lékařství.

- EOHR poskytuje elektronickou dokumentaci o zdravotní péči, organizační a analytickou informaci související s praxí zubního lékaře jako jsou: symptomatika onemocnění u pacienta, farmako-terapeutické intervence, diagnostické procedury, výběr materiálu a inventární kontrola.

- EOHR umožňuje komunikaci s EHR a splňuje požadavky na elektronickou komunikaci se zdravotními pojišťovnami [16].

Elektronický zdravotnický záznam (EHR) je definován jako digitálně uložená zdravotnická informace o určitém jedinci za účelem podpory kontinuity péče, vzdělávání a výzkumu a zajištění ochrany osobních informací po celou dobu. EHR je také nástroj pro vyhodnocení posloupnosti péče a následně kvality, přístupu a efektivity poskytnuté zdravotní péče. EHR obsahuje klinické a administrativní údaje o pacientovi, jež jsou dostupné, zabezpečené a velmi užívané v evropském mnohojazyčném prostředí. Dobré elektronické zdravotnické systémy pomáhají uživatelům získat informace rychle a v uživatelsky přívětivém rozhraní, zabezpečují jednoduchou komunikaci s ostatními systémy a zefektivňují práci uživatele.

EHR pro obor stomatologie je založen na těchto předpokladech a podporuje decentralizovaný řetězec stomatologické péče. Postupně může nahradit záznamy údajů ve stomatologických ordinacích v papírové formě, stejně jako v centrech poskytujících stomatologickou péči.

V roce 1991 publikoval Lékařský Institut (Institut of Medicine) v USA zprávu nazvanou 'The Computer – Based Patient Record: An Essential Technology for Health

Care“ (Počítačový záznam o pacientovi: esenciální technologie pro zdravotní péči) [9] popisující potřebu elektronických zdravotních záznamů a tvorbu doporučení do budoucnosti. Ve stejném roce byl v Evropě formulován požadavek na elektronické zdravotní záznamy v programu Evropské Unie R&D nazvaném AIM – Advanced Informatics in Medicine (Pokročilá informatika v medicíně) [12]. Další doporučení byla odsouhlasena v AIM: CEN sympóziu o zdravotních záznamech v roce 1993 [6] a jeho pokračování EU: CEN sympózium v roce 1997 [13].

Výhody počítačového záznamu o pacientovi byly popsány například v práci autorů Quakk, Westerman a van Bommel (1987) [27]. Získané informace zejména od zdravotnických odborníků generují automatické připomínky a varování, jež mohou redukovat chyby při léčbě.

Použití hlasového ovládání bylo testováno od roku 1990 [22] jako vhodná náhrada ovládání počítače pomocí klávesnice a myši. Potřeba použití lidského hlasu k ovládání počítače nebo jiných zařízení vyvstává v typicky manuálně náročných medicínských oborech, jako jsou chirurgie nebo stomatologie [14].

1.1 Elektronický zdravotní záznam pro obor stomatologie s interaktivní komponentou zubního kříže (DentCross component)

V rámci společného pracoviště Evropského centra pro medicínskou informatiku a statistiku (EuroMISE centrum) byl v roce 2004 ukončen vývoj prototypu elektronického zdravotního záznamu (EHR) s názvem MUDR (Multimedia Universal Distributed Electronic Health Record). Na návrhu se podíleli pracovníci Oddělení medicínské informatiky Ústavu informatiky AV ČR a lékaři 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze, Všeobecné fakultní nemocnice v Praze a Městské nemocnice v Čáslavi.

MUDR poskytuje strukturovaný způsob ukládání dat založený na ontologiích zdravotnických disciplín kombinovaných se samostatným textem a s možností dynamického rozšíření a modifikací soustavy souborných vlastností bez jakékoliv změny struktury databáze.

Jednou z dalších pilotních aplikací vyvinutých v rámci aplikovaného výzkumu EuroMISE centra je MUDRLite. Skládá se z MUDRLite interpretra, který interpretuje uživatelské rozhraní zakódované pomocí tzv. MLL jazyka. MUDRLite poskytuje rozhraní na připojení uživatelsky definovaných grafických komponent. Interaktivní komponenta zubního kříže využívá na spojení s aplikací MUDRLite zmíněné rozhraní. Datový model komponenty zubního kříže má kořeny v technologii, která byla podána

jako patentová přihláška EuroMISE centra prostřednictvím Ústavu informatiky AV ČR pod číslem. PV 2005-229. Předkládá model ontologie základních zubních struktur člověka. Model by měl být schopen popsat všechny situace a neztratit žádnou podstatnou informaci pro obor zubní lékařství. Ontologie reprezentuje statický pohled na pacientův chrup v dané době. Vychází z klasifikace chrupu, jež lokalizuje pozici jednotlivých zubů v oblouku.

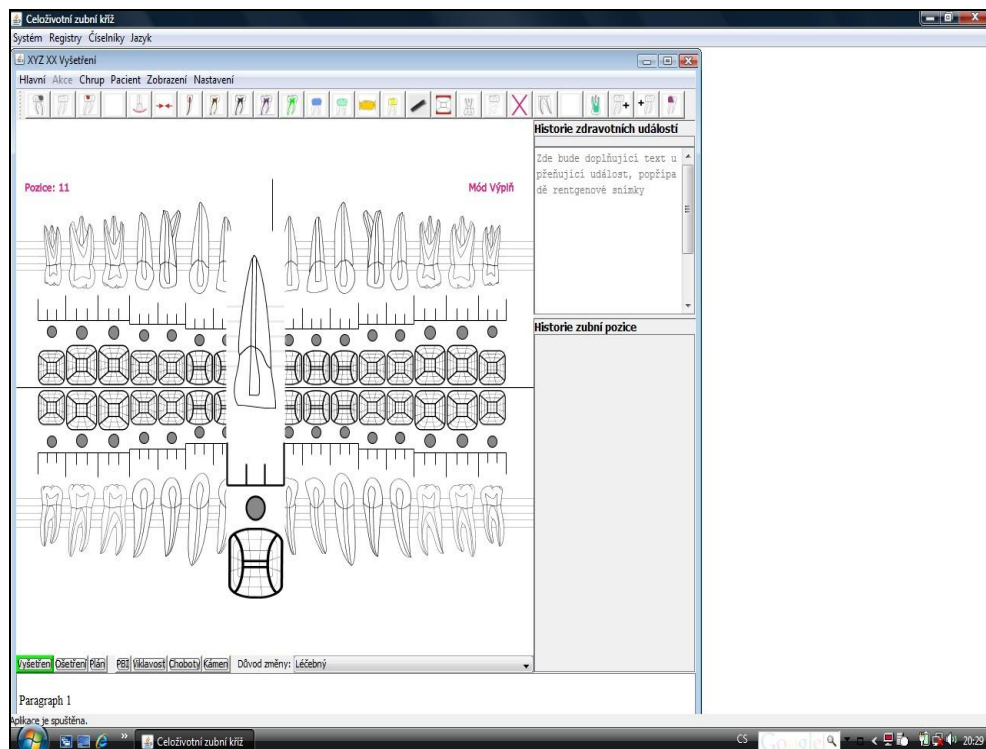
Elektronický zdravotní záznam pro obor stomatologie uchovává údaje o jednotlivci – zdravotní historii, zdravotní předpoklady, vyšetření, léčbu nebo medikaci, ale je také předpokladem pro pokročilejší zpracování těchto údajů, které může například podporovat rozhodování zubního lékaře při stanovení správné diagnózy onemocnění orofaciální soustavy [23].

Uživatelské rozhraní pro elektronický zdravotní záznam ve stomatologii může být založeno na interaktivní komponentě zubního kříže. První softwarová verze interaktivní komponenty Dent Cross vznikla pro stálý chrup v rámci projektu Informační technologie pro rozvoj kontinuální sdílené péče o zdraví IET2003 00413 grantové agentury Akademie věd ČR ve spolupráci Oddělení medicínské informatiky, Ústavu informatiky AV ČR a společnosti EuroMISE s.r.o. [28]. Interaktivní komponenta DentCross pro stálý chrup je založena na výše uvedeném modelu ontologie a byla realizována jako samostatná knihovna DentCross.dll a plně vyvinuta pro NET Framework Platform používající jako základ vývojové nástroje Microsoft Visual Studio.Net 2003. 2D RTG snímky a fotodokumentace mohou doplňovat data ukládaná do zdravotnické dokumentace pacienta pomocí interaktivní komponenty DentCross. Zubní lékař může využít na 60 různých druhů znázornění vyšetření nebo ošetření. Zahrnuje i léčebný plán a průběh jednotlivých návštěv krok za krokem s grafickým znázorněním změn stavu chrupu. Uvedený model a software byly použity i ve forenzní stomatologii [37].

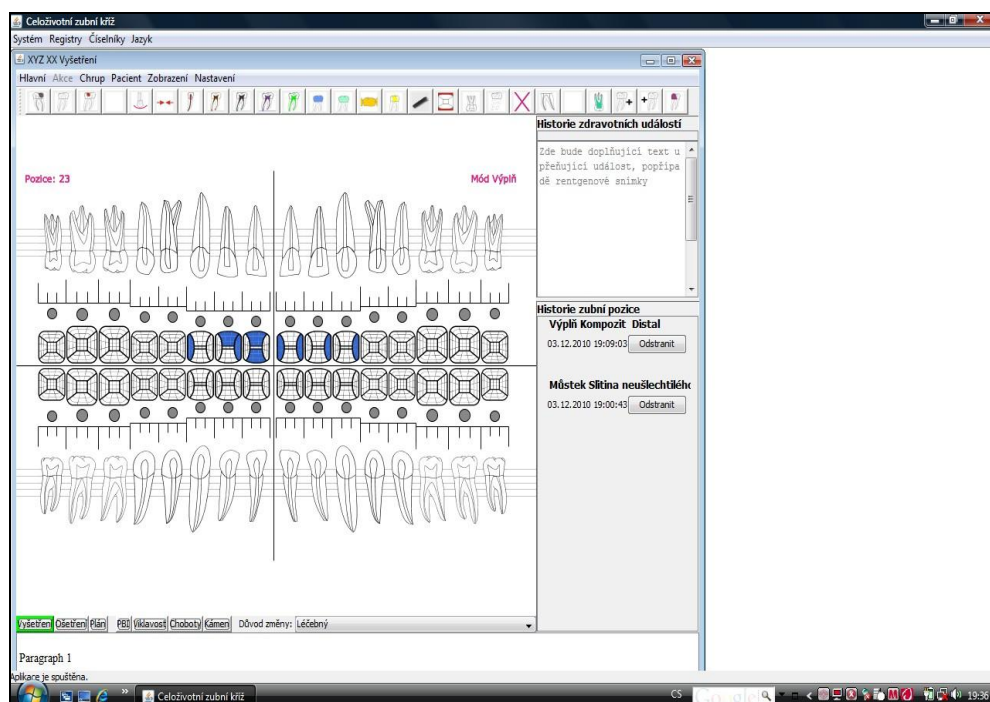
Softwarové řešení zahrnující práci s interaktivní komponentou zubního kříže Lifetime DentCross pro celoživotní elektronický zdravotní záznam ve stomatologii zahrnuje možnost vkládání údajů nejen pro stálý, ale i pro smíšený a dočasný chrup. Pro tyto situace byl rozšířen i model ontologie stomatologie 2. lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze a Fakultní nemocnice v Motole.

Uživatelské rozhraní pro stomatologii je založeno na nové softwarové verzi interaktivní komponenty Lifetime Dent Cross vytvořené společností EuroMISE s.r.o. [36]. Každý existující zub je popsán za použití jeho základních anatomických struktur –

korunka, kořen, závěsný aparát zubu. Soubor doplňují informace o prořezávání zubů. Uživatelskému rozhraní dominuje vlastní grafický zubní kříž. Kromě základních údajů potřebných k identifikaci pacienta (jméno, příjmení a rodné číslo) zde nalezneme také ovládací prvky pro práci s uživatelským rozhraním. Tyto jsou voleny tak, aby mohl uživatel pohodlně vstoupit do historie ošetření, naplánovat ošetření zubu a eventuelně využít i dalších formulářů pro podrobné parodontologické vyšetření, jako je záznam přítomnosti zubního kamene, záznam hloubky parodontálních chobotů, viklavosti a stavu dásní tzv. PBI (papila bleeding index). Na obrázku číslo 3 demonstrujeme záznam komplexního vyšetření včetně parodontologického v porovnání s intraorálními rentgenovými snímky. V pravé části obrazovky dále nacházíme dvě možnosti volby - historie a legenda. Historií se dostáváme do chronologického ošetřování jednotlivého, námi vybraného zubu. Legenda obsahuje převážně paletu různých materiálů v jejich barevné škále usnadňující uživateli orientaci v záznamu. Jednotlivé zuby označujeme dvojciferným číslem podle kvadrantů, např. zub 27 je druhý horní molár vlevo nahoře.

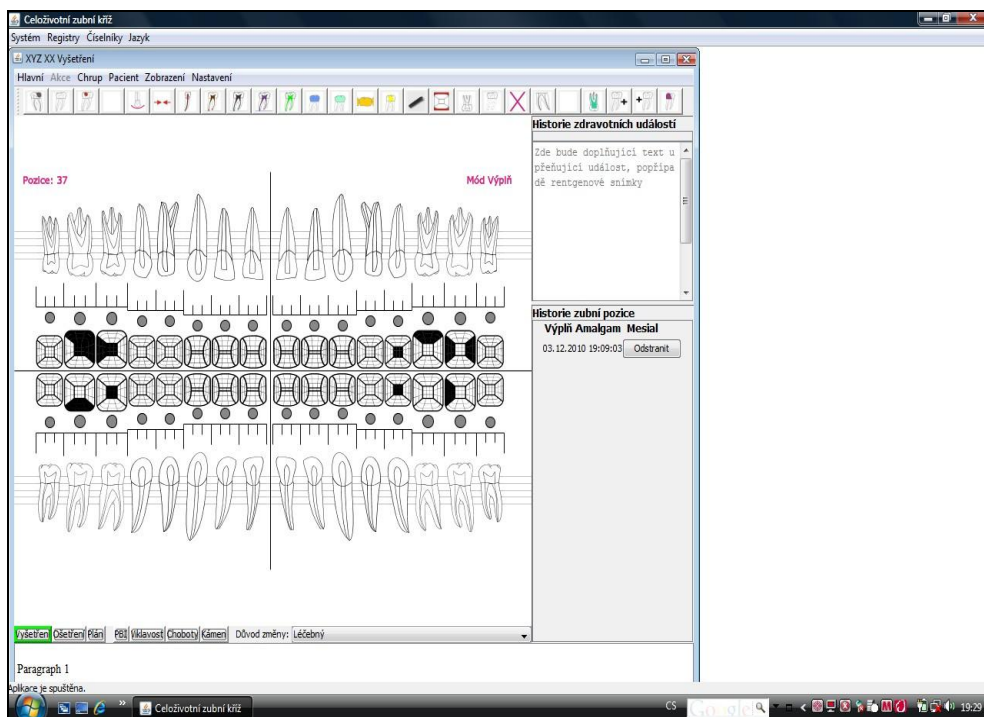


Obr. 3 M - meziální, D - distální, O – okluzální, I – incizální, R – orální, V – vestibulární, C – cervikální.

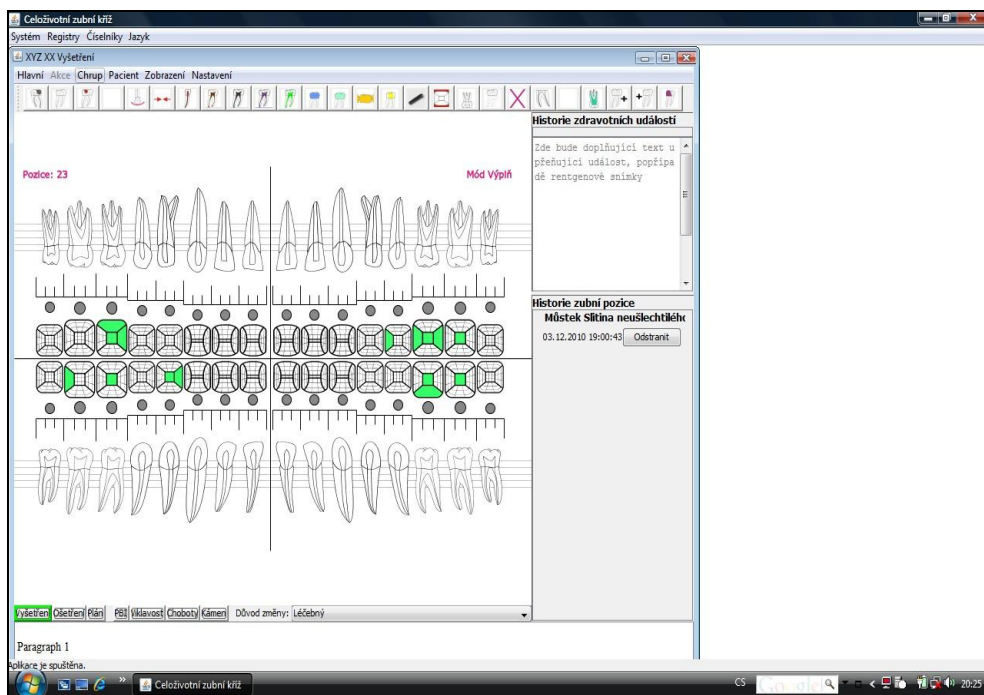


Obr. 4 Fotokompozitní výplně chrupu – barva modrá.

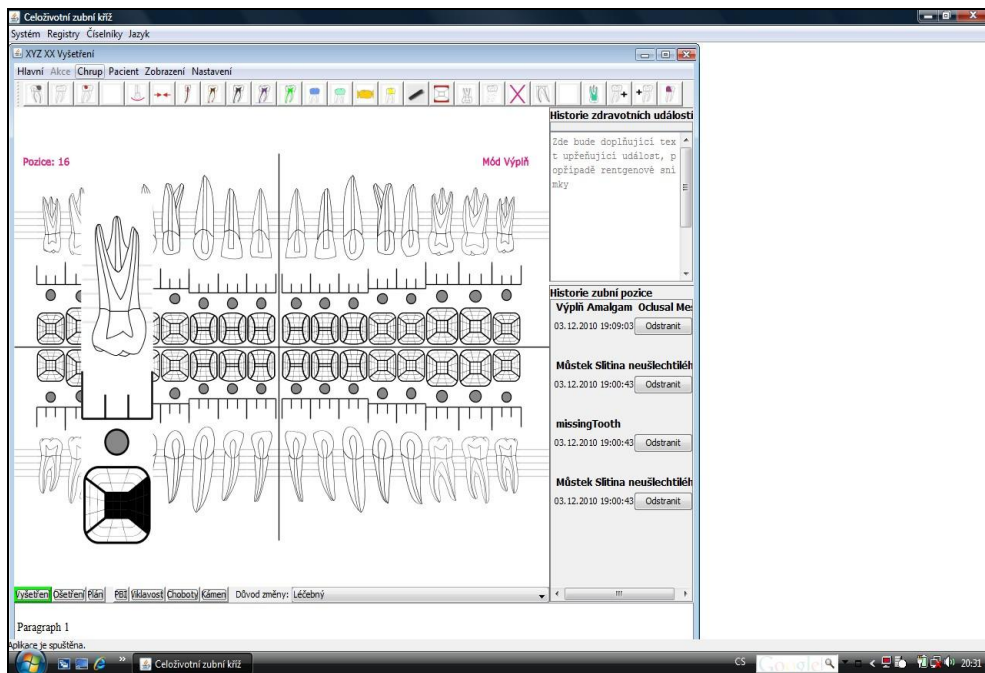
Korunky zubů jsme rozdělili na 7 políček k lokalizaci kazivé léze nebo výplně, jednotlivá pole jsou označena podle anatomických zvyklostí M - mesiální, D - distální, O – okluzální, I – incizální, R – orální, V – vestibulární, C – cervikální. Velikost léze zaznamenáváme číslem od 1 do 4, což je Mountova klasifikace kazivých defektů. Při výběru výplně označujeme jednotlivými barvami druh použitého materiálu. Modrá barva značí fotokompozit (Obr. 4), černá barva amalgám (Obr. 5) a zelená barva značí skloionomerní výplně chrupu (Obr. 6). Tak se vložená informace z vyšetření a rtg dokumentace stává mnohem cennější než fotografie stavu chrupu nebo pouhý rtg snímek. Z jednotlivých oken máme možnost kombinovat záznam při výběru primárních, sekundárních kazů, stejně jako výplně různého druhu v lokalizaci, například meziookluzální výplň (Obr. 7) nebo zubní kaz v dočasném chrupu (Obr. 8).



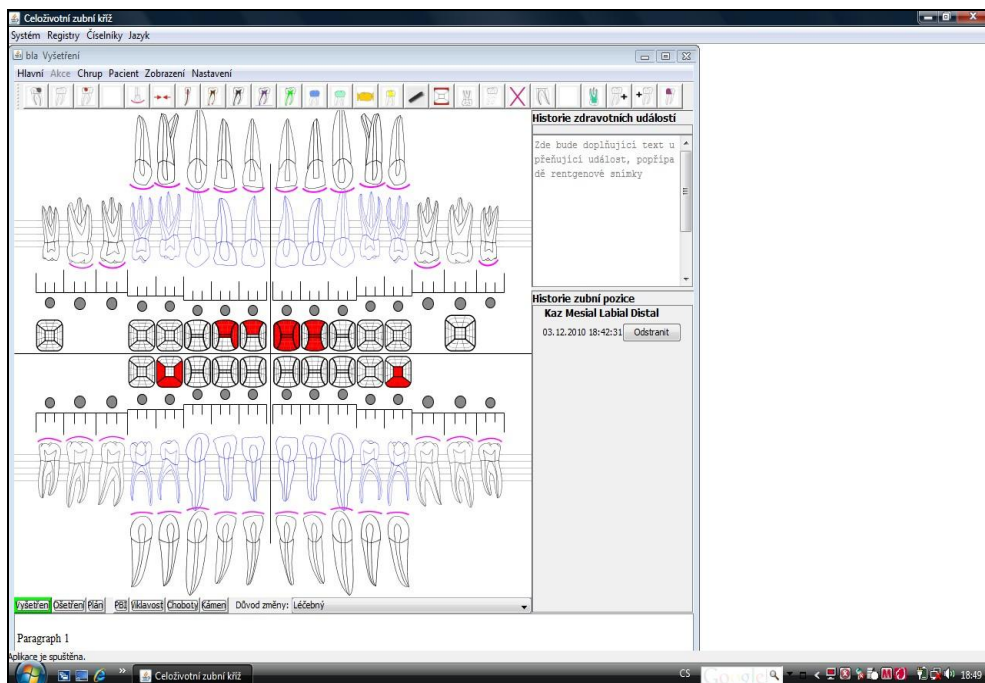
Obr. 5. Amalgámové výplně chrupu – barva černá.



Obr. 6. Skloionomerní výplně chrupu – barva zelená.

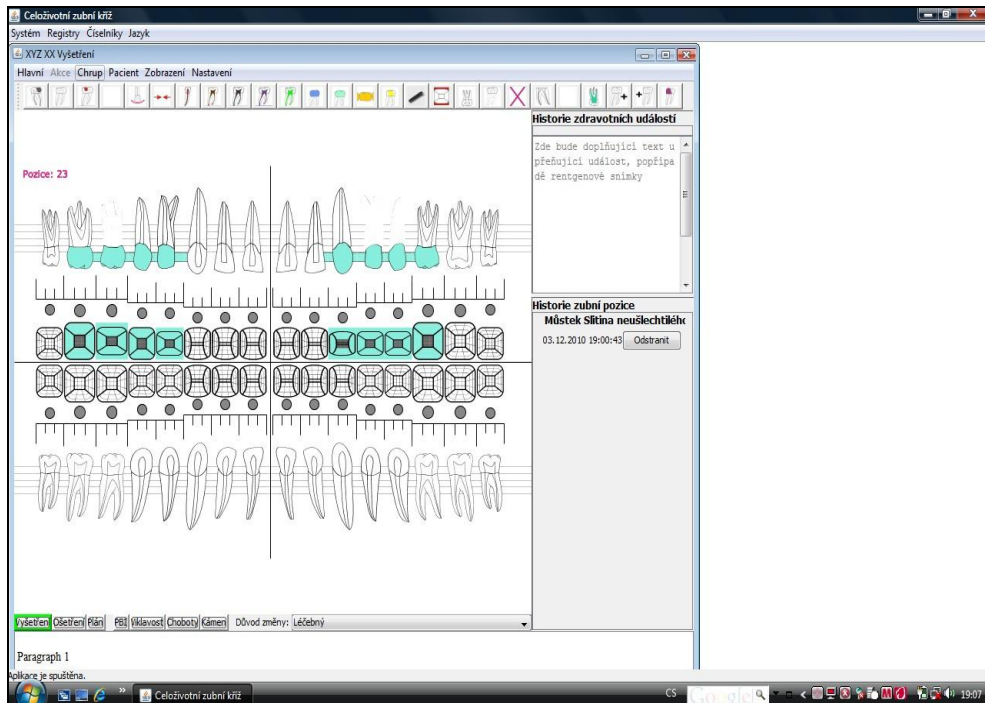


Obr. 7. Meziokluzní výplň na zubu 16.

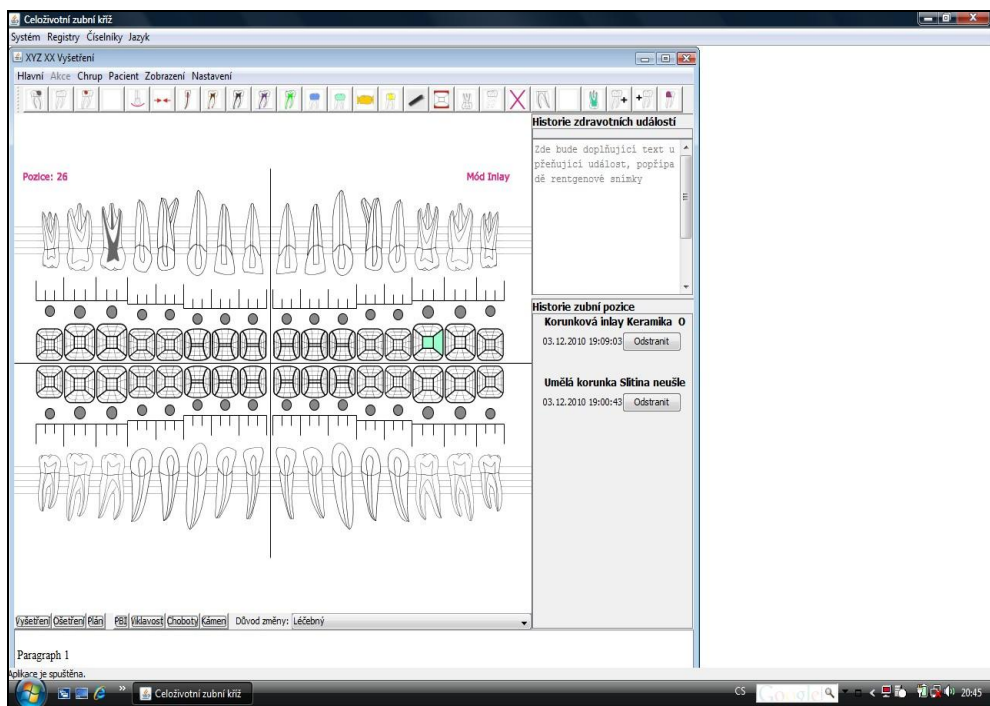


Obr. 8. Zubní kaz v dočasném chrupu.

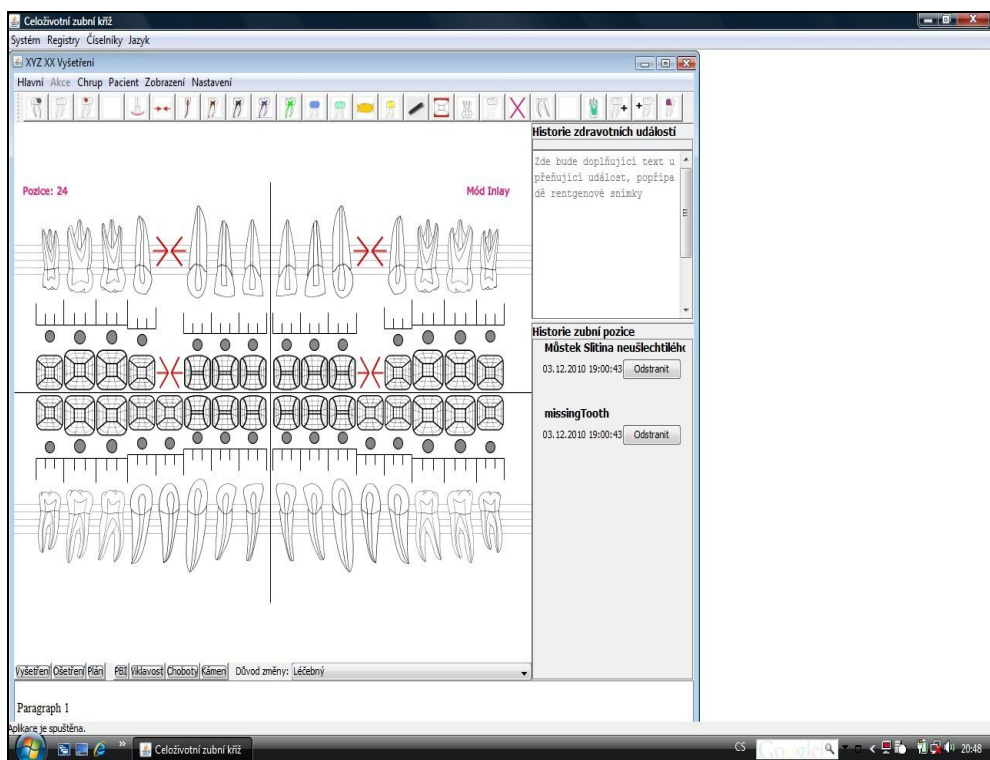
Kombinaci korunkových náhrad a mezičlenů můstků můžeme sestavit z nabízených komponent a současně označit i materiálové složení. K výběru nabízíme korunky plášťové, fazetované a kombinované stejně jako odpovídající mezičleny (Obr. 9). Možnosti jsme doplnili i o speciální náhrady části zubu, jakými jsou fazety, polokorunky a korunkové inleje, onleje a overleje včetně kořenovém inleje (Obr. 10). Samozřejmostí je podpora i některých nestandardních situací, jako např. označení situace, kdy zub není přítomen a je uzavřena jeho mezera (Obr. 11). Široká škála záznamů snímatelných náhrad doplňuje možnost zobrazit protetické ošetření.



Obr. 9. Fazetované korunky můstku včetně mezičlenů.

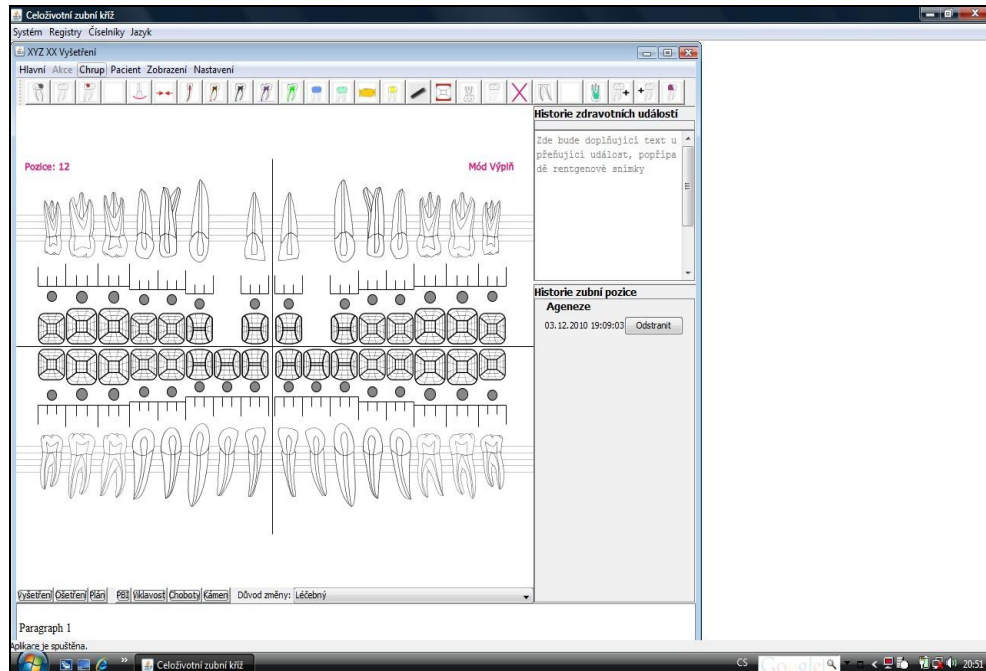


Obr. 10. Kořenová inlej.



Obr. 11. Chybějící mezera.

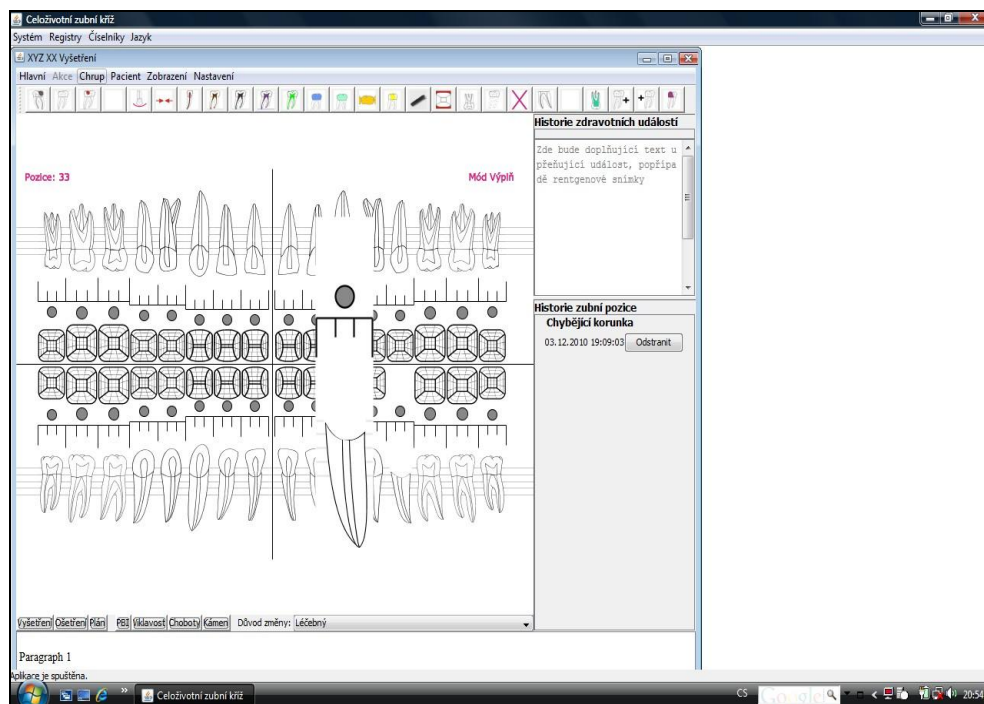
S rozvojem ortodontické terapie se s takovýmito pacienty setkáváme stále častěji, zubní kříž zaznamenává některé specifické úkony jako uzávěr mezery po extrakci, anodoncie apod. (Obr. 12).



Obr. 12. Anodoncie zubů 12, 22.

Výjimečnou situací není ani přítomnost implantátu. Rozlišujeme základní dva typy, a to implantát, na kterém je fixní práce a typ implantátu pro snímatelnou náhradu. Jednotlivá data se načítají pro každý zub zvlášť, vždy s časovým razítkem v databázi, tudíž je tak možnost procházet historii ošetření jednotlivých zubů i celého chrupu.

Z hlediska stomatologického ošetření nabízí zubní kříž zobrazení prořezávání zubu, jeho zánětlivých komplikací, stejně jako ztrátu korunkové části zubu a zobrazení pouze zbytkového kořene (Obr. 13).



Obr. 13. Radix zubu 35.

Přestože co nejunější strukturalizace dentálních informací představuje jeden z hlavních cílů tohoto aplikovaného výzkumu, nebylo možno opomenout ani možnosti poznámek ve formě volného textu. Strukturovaná informace nabývá na významu při jakémkoli hromadném zpracování dat, nicméně v oblasti medicíny je obecně vždy třeba počítat s individuálním záznamem údajů. Poznámky ve formě volného textu je tedy vhodné co nejvíce eliminovat, není však možné je obecně zcela potlačit. Lékař musí mít vždy možnost zaznamenat veškerou zjištěnou informaci o pacientovi.

Aplikaci je možné využít také využít v rámci forenzní stomatologie. Nejběžnější role forenzní stomatologie je identifikace zemřelých. Zubní identifikaci lidí dochází z mnoha různých důvodů, zejména v případech, kdy je tělo rozděleno nebo znetvořeno a vizuální rozpoznávání nelze provést. Zubní identifikace vždy hrála klíčovou roli v oblasti přírodních a člověkem způsobených katastrof a zejména u hromadných nehod spojených s leteckými katastrofami. Identifikace je nezbytná jak z humanitárních a náboženských hledisek, tak i z právních důvodů[30].

Nová verze celoživotní interaktivní komponenty pro elektronický zdravotní záznam ve stomatologii může pracovat v různých jazycích.

V současné době jsou zde čtyři možnosti: český jazyk, anglický jazyk, německý jazyk a španělský jazyk. Každý jazyk má vlastní samostatnou databázi, která obsahuje 300 stomatologických výrazů (Tab. 1).

Čtyři jazykové verze databáze stomatologických výrazů				
Klíč	Anglicky	Česky	Německy	Španělsky
+helathy_tooth	Insert before			Añadir la posición detrás
Action/Next	Next position	Další pozice	der nächste Zahn der vorhergehende	Diente siguiente
Action/Previous	Previous position	Předchozí pozice	Zahn	Diente anterior
Action	Action	Akce	Action	Acción
AcuteInvestigationAndOperation	Acute investigation and treatment	Akutní vyšetření a ošetření	Die akute Untersuchung und Behandlung	Examinación aguda y tratamiento agudo
BaseShorts	Common:	Základní:	die Grundabkürzen:	General:
Cancel	Cancel	Zrušit	Lösen	Cancelar
Change	Change	Změnit	Verstellen	Cambiar
Colors	Colors	Barvy	die Farben	Colores
Combined	Combined (Child and Adult)	Smišený (dětský i dospělý)	das Wechselgebiss	Dentadura mezclada
Configuration	Configuration		die Konfiguration	Configuración
CrownPartShorts	For crown part selection:	Zkratky pro výběr plošky:	Für den Teilauswahl der Abflashungen	Escogimiento de la superficie:
Dentice/AddAdultPosition	Add adult position	Přidat dospělou pozici	Zugeben die Erwachsenenposition	Añadir la posición adulta
Dentice/AddChildPosition	Add child position	Přidat dětskou pozici	Zugeben die Kinderposition	Añadir la posición del niño
Dentice/Change/DeleteAdults	Remove adult positions	Odebrat dospělé pozice	Abnehmen die Erwachsenenpositionen	Remover la posición adulta
Dentice/Change/DeleteChilds	Remove child positions	Odebrat dětské pozice	Abnehmen die Kinderpositionen	Remover la posición del niño
Dentice/Change/Combined	Combined	Smišený	das Wechselgebiss	Dentadura mezclada
Dentice/Change/Temporary	Temporary	Dočasný (Dětský)	das Milchgebiss	Dentadura del niño
Dentice/Change	Change	Změnit na	Wechseln	Cambiar
Dentice/RemovePosition	Remove position	Odebrat pozici	Abnehmen die Position	Remover la posición
Dentice	Dentice	Chrup	das Gebiss	Dentadura
Events	Events	Události	die Ereignisse	Acontecimiento
Facet	Facet	Plošky	der Fläche	Superficie
FacetLocationNumerical	For choosing location on facet use keys "0" - "9"	Výběr části plošky klávesy "0" - "9"	Für die Stelleauswahl an der Abflashung benützt	Escogimiento de la parte de la superficie
GingivalPockets	Gingival pockets	Choboty	die Zahnfleischtaschen	Bolsas gingivales
Investigation	Investigation	Vyšetření	die Untersuchung	Exámen
Keyboard	Keyboard	Klávesnice	die Tastatur	Teclado
Loosing	Loosing			
Main/Exit	Exit	Konec	Beenden	Exit
Main/Print	Print	Tisk	Drücken	Imprimir

Tabulka 1 - 4 jazykové verze databáze stomatologických výrazů.

Čtyři jazykové verze databáze stomatologických výrazů				
Klíč	Anglicky	Česky	Německy	Španělsky
Main/Save	Save	Uložit	Speichern	Encargar
Main/SaveImage	Save as image	Uložit jako obrázek	Speichern als ein Bild	Encargar como el imágen
Main	Main	Hlavní	das HauptMenü	Principal
No	No	Ne	Nein	No
NotApplicable	Not applicable	Nepovolená operace	Unverwendbar	Inapplicable
Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
OpenToothActions	Open tooth actions dialog	Otevřít dialog akcí na zubu		Open tooth actions dialog
Operation	Treatment	Ošetření	die Behandlung	Tratamiento
Other	Other	Ostatní	Übrige	Otros
PBI	PBI	PBI	PBI	PBI
Patient/Localinfo	Local information	Lokální informace	die Lokalinformation	Otras informaciones
Patient	Patient	Pacient	der Patient	Paciente
Pericoronitis	Pericoronitis	Pericoronitis	Pericoronitis	Pericoronitis
Permanent	Permanent (adult, combined)	Stálý (dospělý)	das Erwachsenegebiss	Permanente (adulto, mezclada)
treatmentPlan	Plan	Plán	die Planung	Plano de tratamiento
PlannedOperation	Planned operation	Plánované ošetření	die Planbehandlung	Planned operation
Record	Record	Záznam	Anmerken	Acusar
Record/Start	Start	Start	Start	Start
Record/Stop	Stop	Stop	Stop	Stop
RecordObservation	Show documentation	Prohlížení záznamů	Besichtigen die Dokumentation	Abrir la documentación
Setup	Setup	Nastavení	die Einstellung	Ajustar
Setup/Config	Configuration	Konfigurace	die Konfiguration	Configuración
Setup/showCommands	Available commands	Zobrazit možné akce	die verfügbare Befehle	Mostrar los ordenes
Temporary	Temporary (child)	Dočasný (dětský)	das Milchgebiss	Dentadura del niño
View	View	Zobrazení	die Darstellung	Figuración
Yes	Yes	Ano	Ja	Si
autoSelectChildPosition	Automatic selection of child position	Automatický výběr dětské pozice při	Die automatische Stellung der	Selección automática de la posición del niño
actionsToPermanent	Do actions on permanent or temporary tooth?	Provádět akce na stálem nebo	Die Aktionen durchführen auf	Hacer la acción con el diente permanente o
acutachronicaperiodontitis	Acuta chronica periodontitis	Acuta chronica periodontitis	Acuta chronica periodontitis	Periodontitis crónica aguda
acutaperiodontitis	Acuta periodontitis	Acuta periodontitis	Acuta periodontitis	periodontitis aguda

Tabulka 1 - 4 jazykové verze databáze stomatologických výrazů.

Čtyři jazykové verze databáze stomatologických výrazů				
Klíč	Anglicky	Česky	Německy	Španělsky
agenesis	Agenesis	Ageneze	die Agenesie	Agenesia
amalgam	Amalgam	Amalgam	das Amalgam	Amalgama
basemetal	Base metal	Kov	das Ersatzmetall	Metal basico corona jacket
basemetalceramic	Base metal ceramic	Kov keramika	das Unedelmetall, die Keramik	Metal basico cerámica
basemetalcomposite	Base metal composite	Kov kompozit	das Unedelmetall, das Composite	Metal basico compuesto
basemetalresin	Base metal resin	Kov pryskyřice	das Grundmetall, das Harz	Metal basico resina
calculus	Calculus	Kámen	der Zahnstein	Cálculo
caries	Caries	Kaz	die Zahnkaries	Caries
ceramic	Ceramic	Keramika	die Keramik	Cerámica
choose	Choose	Vyberte	Auswählen	Escoger
chronicaperiodontitis	Chronica periodontitis	Chronica periodontitis	Chronica periodontitis	Periodontitis crónica
combined_crown	Combined crown	Kombinovaná korunka	die kombinierte Krone	Corona veneer
complete_denture	Complete denture	Kompletní zubní náhrada		Dentadura postiza completa
compomer	Compomer	Compomer	Compomer	Compomer
composite	Composite	Kompozit	das Composite	Compuesto
crown	Crown	Korunka	die Krone	Corona
crownInlay	Crown inlay	Inlay	das Kroneinlay	Coronaria Inlay
delete	Delete	Odstranit	Abwischen	Delete
decay1	Calculus present	Zubní kámen přítomen	der Zahnstein anwesend	Cálculo presente
decay2	Calculus unknown	Zubní kámen neznámo	der Zahnstein unbekannt	desconocido
denticeType	Choose the type of dentice.	Výběr typu chrupu	Sucht den Gebisstyp aus	Escoger el tipo del dentadura.
eruption	Eruption	Obtížné prořezávání	Durgebrochen	Eruption
eventHistory	Event history	Historie události	die Ereignisgeschichte	Historia del acontecimiento
error	Error	Chyba	Error	Error
extraction	Extract tooth	Vytrhnout zub	die Extraction	Extracción
facet_crown	Facet crown	Fazetová korunka	die Hülsenkrone	Corona jacket
fastDecaySelection	Enable fast decay selection:	Zrychlený výběr zubního kamene.	Enable fast decay selection:	Enable fast decay selection:
fastFacetSelection	Enable fast facet selection:	Zrychlený výběr plošek.	Einschalaten die schnelle	Permitir escogimiento rápido de la superficie:
filling	Filling	Výplň	Füllung	Empaste
full_veneer_pontic	Full veneer pontic			

Tabulka 1 - 4 jazykové verze databáze stomatologických výrazů.

Čtyři jazykové verze databáze stomatologických výrazů				
Klíč	Anglicky	Česky	Německy	Španělsky
gangrene	Gangrene	Gangréna	di Gangrän	Gangrene
gingivalpocketControl	Gingival pockets control	Kontrola chobotů	Gingival pockets control	Control de las bolsas gingivales
glassionomer	Glassionomer	Glassionomer	Glass-Ionomer	Ionómero de vidrio
gold	Gold	Zlato	das Gold	Oro corona jacket
goldceramic	Gold ceramic	Zlato keramika	das Edelmetall, die Keramik	Oro cerámica
goldcomposite	Gold composite	Zlato kompozit	das Edelmetall, das Composite	Oro compuesto
goldresin	Gold resin	Zlato pryskyřice	das Edelmetall, das Harz	Oro resina
healthy	Healthy tooth	Zdravý zub	Gesund	Diente sano
healthy_toothp	Add tooth after	Vložit po	beifügen die Position hinter	Añadir la posición detrás
implant	Implant	Implantát	das Implantat	Implante
postAndCore	Root inlay	Kořenová inlay	das Wurzelinlay	Root inlay
interLink	InterLink	Mezičlen	die Zahnbrücke	Pontico
interLinkPonticQuestion	Insert interlink or item part?	Vložit mezičlen člen můstku.		
isPonticContinous	Is pontic from position	Je můstek pokračováním z		
missingTooth	Missing tooth	Chybějící zub	der Fehlende Zahn	Diente faltante
mode	Mode	Mód	Mode	Modo
necrosis	Necrosis	Nekróza	die Necrose	Necrosis
newMedicalEvent	New medical event	Nová událost	New medical event	New medical event
noGap	No gap	Chybějící mezera	keine Zahnücke	Sin mella
nondecay	Decay not present	Zubní kámen není	der Zahnstein abwesend	Calculo no presente
notPresent	Not present	Nepřítomen	Abwesend	Calculo no presente
radix	Radix	Kořen	die Wurzel	Raiz
ormocer	Ormocer	Ormocer	Ormocer	Ormocer
partial_veneer_pontic	Partial veneer pontic			Partial veneer pontic
pontic	Pontic	Můstek	die Zahnbrücke	Pontico
patient	Patient	Pacient	der Patient	Paciente
pbiControl	PBI control	Kontrola krvácivosti	PBI kontrolle	PBI control
pericoronitis	Pericoronitis	Pericoronitis	Pericoronitis	Pericoronitis
periodontitis	Periodontitis	Periodontitis	die Periodontitis	Periodontitis
periodontitisroot	Periodontitis root	Kořen periodontitidy	Periodontitis root	Periodontitis root

Tabulka 1 - 4 jazykové verze databáze stomatologických výrazů.

Čtyři jazykové verze databáze stomatologických výrazů				
Klíč	Anglicky	Česky	Německy	Španělsky
phealthy_tooth	Add tooth before	Vložit před	beifügen die Position vor	Añadir la posición delante
ponticItem	Item	Člen	Zahnbrücke	Miembro
ponticToChild	Apply pontic to temporary position?	Opravdu dát můstek na dočasnou pozici?	Machen die Zahnbrücke auf der	Apply pontic to temporary position?
position	Tooth position	Zubní pozice	die Position	Tooth position
post_and_core	Post and core		Wurzelinlay	Poste ymuñón
provisional	Provisional	Provizorní	die provisorische Füllung	Empaste provisoria
pulpitis	Pulpitis	Pulpitis	die Pulpitis	Pulpitis
reallyImplant	Do you want set implant?	Opravdu vložit implantát?	Wirklich ansetzen das Implantate?	Añadir el implantate?
reduced_crown_prosthodontics	Reduced crown prosthodontics			Reduced crown prosthodontics
removableDenture	Removable denture	Snímatelná zubní náhrada	die abnehmbare Prothese	Prótesis removible
removeAsk	Remove	Přejete si opravdu odstranit	Remove	Remover
removeTemporary	Do you want also remove temporary position?	Přejete si zároveň odebrat dočasnou	Do you want also remove temporary	Remover la posición del niño?
resection	Resection	Resekce kořene	die Resektion	Resección
resectionLevelTitle	Select resection level.	Výberte úroveň resekce.	die Resektion level	elección del nivel de la resección
resin	Resin	Pryskyřice	das Harz	Resina corona veneer pontico
resorption	Resorption	Resorpce kořene	die Resorption	Resorción
resorptionLevelTitle	Select resorption level.	Výberte úroveň resorpce.	die Resorption level	Selección del nivel de la resorción
rootCanalTreatmentFinalQuestion	Is treatment final?	Je kořenová výplň definitivní?	Ist die Behandlung der Wurzelkanäle definitiv?	Es el tratamiento definitivo?
rootCanalFilling	Root canal treatment	Kořenová výplň	die Zahnwurzelfüllung	Obturación del conducto radicular
root_canal_treatment_final	Root canal treatment final	Definitivní kořenová výplň	Die definitive Behandlung der	Tratamiento definitivo del conducto radicular
root_canal_treatment_nonfinal	Root canal treatment not final	Provizorní kořenová výplň	Die provisorische Behandlung der	Tratamiento incompleto del
select	Select	Vybrat	auswähle	Escoger
selectCrownMaterial	Select crown material.	Výberte materiál korunky	Wählt das Kronenmaterial aus.	Elige el material de la corona
selectPonticMaterial	Select pontic material.	Výberte materiál můstku	Wählt das Zahnbrückenmaterial	Elige el material del puente
selectedPosition	Position	Pozice	die Position	Pposición
setGapTitle	Set gap	Zadejte hodnotu mezery		Set gap
singleInterLink	Pontic interlink cannot be alone. Another pontic or artificial crown should be on	Mezičlen můstku by měl být vložen pouze v případě, je-li na	Das Brückenzwischenmitglied kann nicht einzel sein..	Interlink pontic cannot be alone, please insert first another pontic
supportedStructures	Supported structures	Pomocné struktury	die Hilfsstrukturen	Estructuras asistentes
titan	Titan	Titan	das Titan	Titanio
toothPositionHistory	Tooth position history	Historie zubní pozice	Die Positionsgeschichte	Historia de la posición del diente

Tabulka 1 - 4 jazykové verze databáze stomatologických výrazů.

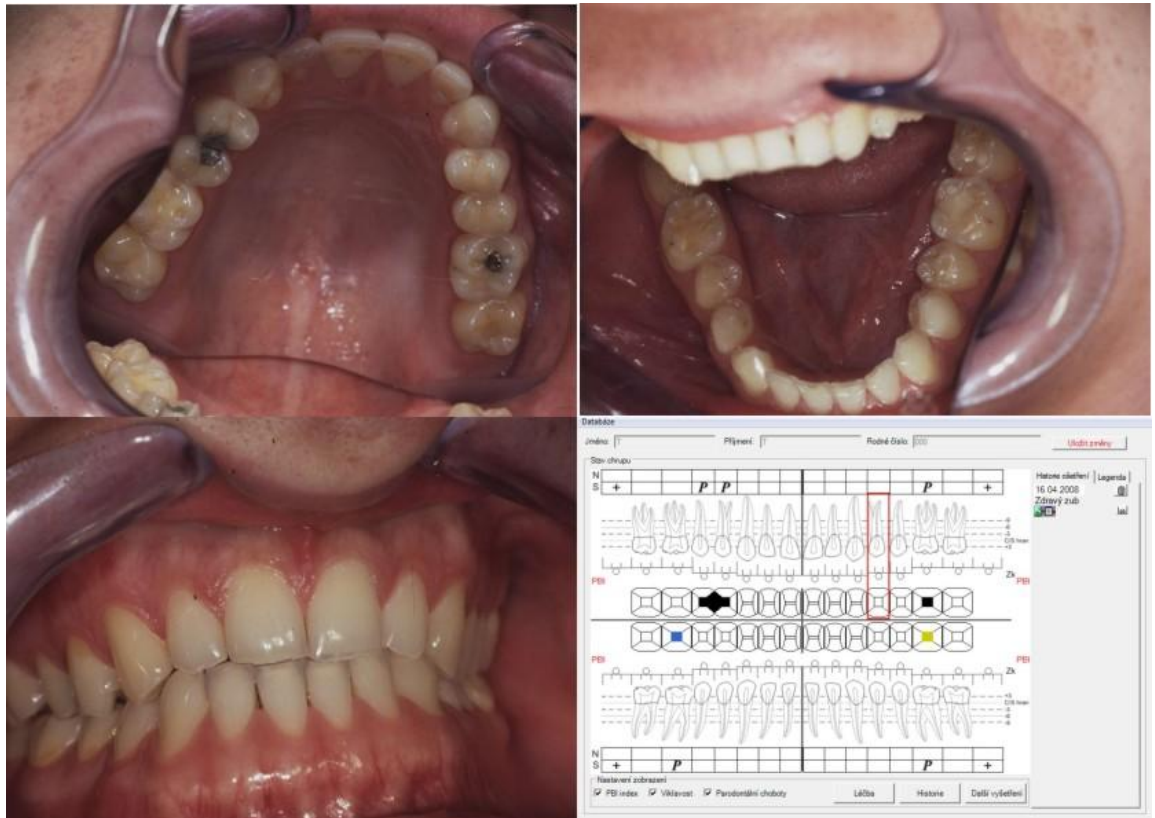
Čtyři jazykové verze databáze stomatologických výrazů				
Klíč	Anglicky	Česky	Německy	Španělsky
treatment_plan	Treatment plan	Plán léčby	der Plan der nicht	Treatment plan
impacted	Unerupted tooth	Neprořezaný zub	durgebrochener Zahn	Diente incluido
unableDelete	Unable to delete, the event is linked with future tooth states.	Operace nelze provést, je svázána s	Es ist unmöglich das Ereignis entfernen, es ist	No se puede borrar, acontecimiento está
veneer_crown	Veneer crown	Plášťová korunka	die Hülsenkrone	Veneer crown
wobbling	Wobbling	Vyklavost	der WackelZahn	Movimiento
add	Add	Přidat	Add	Add
create	Create	Vytvořit	Create	Create
remove	Remove	Odebrat	Remove	Remove
export	Export	Exportovat	Export	Export
save	Save	Uložit	Save	Save
identifier	Identifier	Označení	Identifier	Identifier
source	Source	Zdroj	Source	Source
datecreated	Created	Pořizeno	Created	Created
dateadded	Added	Vloženo	Added	Added
description	Description	Popis	Description	Description
media	Data	Data	Data	Data
pictures	Pictures	Obrázky	Pictures	Pictures
canvases	Canvases	Koláže	Canvases	Canvases
open	Open	Otevřít	Open	Open
saveToImages	Exportovat to images	Exportovat do obrázků	Exportovat to images	Exportovat to images
ok	Ok	Ok	Ok	Ok
up	Up	Nahoru	Up	Up
down	Down	Dolu	Down	Down
cancel	Cancel	Zrušit	Cancel	Cancel
note	Note	Poznámka	Note	Note
DCView	Ante mortem dental cross view	Ante mortem zubní kříž	Ante mortem dental cross view	Ante mortem dental cross view
DCViewPostMortem	Post mortem dental cross view	Post mortem zubní kříž	Post mortem dental cross view	Post mortem dental cross view
pictureToAdd	Picture to add	Obrázek k vložení	Picture to add	Picture to add
dataToExport	Picture/Canvas	Obrázek/Koláž	Picture/Canvas	Picture/Canvas
include?	Include?	Zahrnout?	Include?	Include?

Tabulka 1 - 4 jazykové verze databáze stomatologických výrazů.

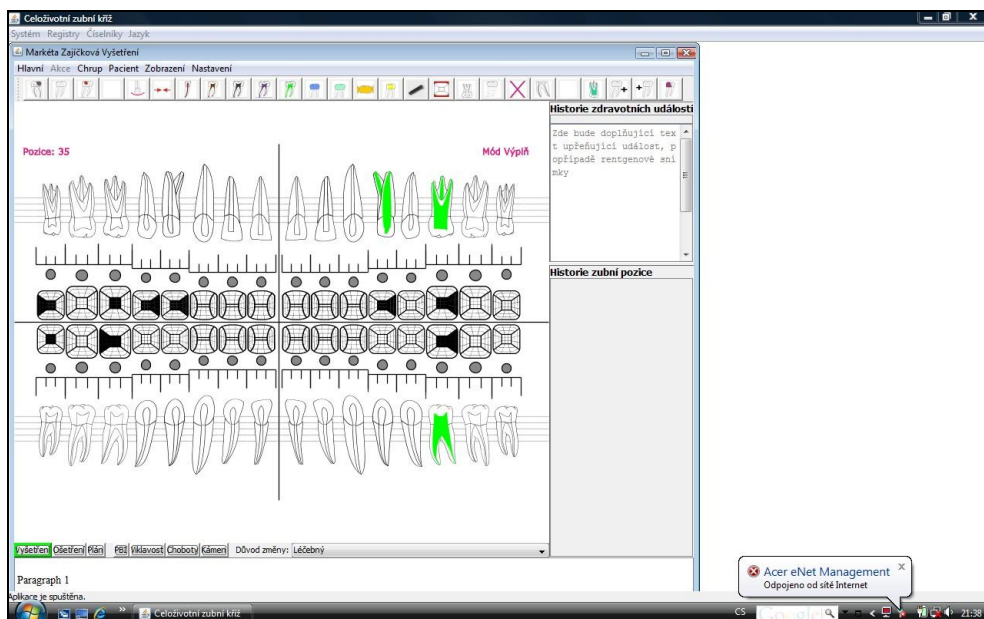
Čtyři jazykové verze databáze stomatologických výrazů				
Klíč	Anglicky	Česky	Německy	Španělsky
canvasPart	Canvas item	Položka koláže	Canvas item	Canvas item
preview	Preview	Náhled	Preview	Preview
removeConfirm	Remove?	Opravdu odstranit?	Remove?	Remove?
defaultdc	Dental cross	Zubní kříž	Dental cross	Dental cross
Apply		Použít		
Calculus		Zubní kámen		
Remove		Odebrat		
ceramic2		Keramika		
changeToCombinedQ		Opravdu si přejete převést chrup do		
fillControl		Kontrola výplně	Füllung kontrolle	Control del empaste
getInitialState		Vyberte prosím počáteční akci.		
question		Otázka		
removeAdult		Přejete si zároveň odebrat dospělou		
removeAdultPositionsQ		Opravdu chcete odebrat dospělé		
removeArtificialCrown		Odebrat umělou korunku		
removeChildPositionsQ		Opravdu chcete odebrat dětské		
rootCanalTreatmentFinalTitle		Výběr typu léčby kanálků.		
selectImplantType		Vyberte typ implantátu.		
selectPericoronitisType		Vyberte typ.		
selectPeriodonitisType		Vyberte typ.		
selectRootCanalInlayMaterial		Vyberte materiál kořenové výplně.		
setUnknownDecay		Nastavit hodnotu zubního kamene na		
choosefillingmaterial		Vyberte materiál výplně		
choosecrowninlaymaterial		Vyberte materiál korunkové inlaye		

Tabulka 1 - 4 jazykové verze databáze stomatologických výrazů.

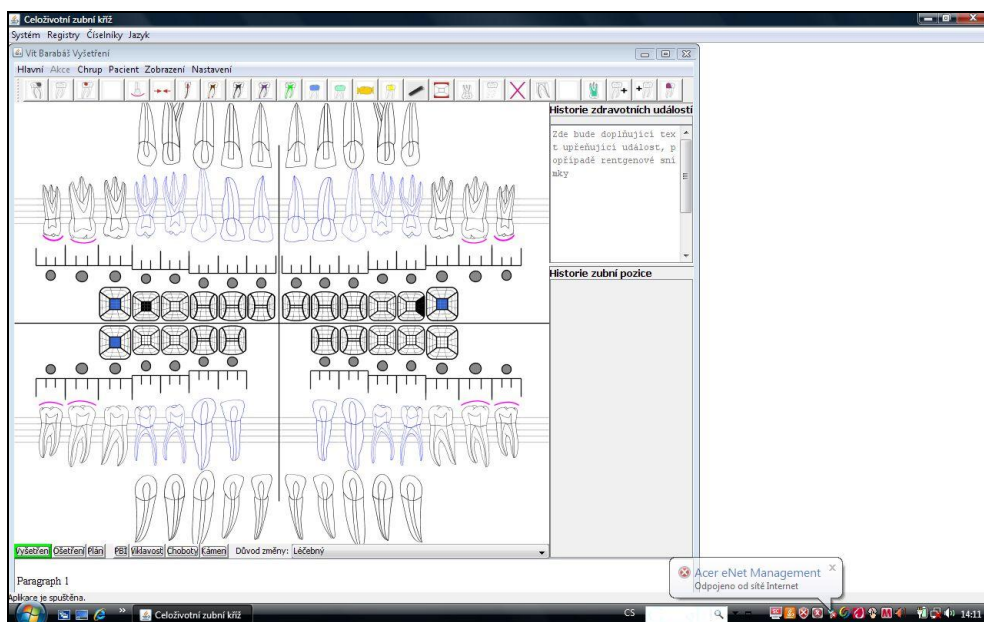
Vzhledem ke značnému množství informací je možné zobrazit pouze sekvence ošetření, např. stav parodontu, vyšetření, ošetření k určitému datu apod. Výsledný model může být použit jako základ ČSN EN 13606 -1-4:2010 shrnutí elektronického zdravotního záznamu (EHR) pro obor stomatologie (Obr. 14, 15, 16, 17).



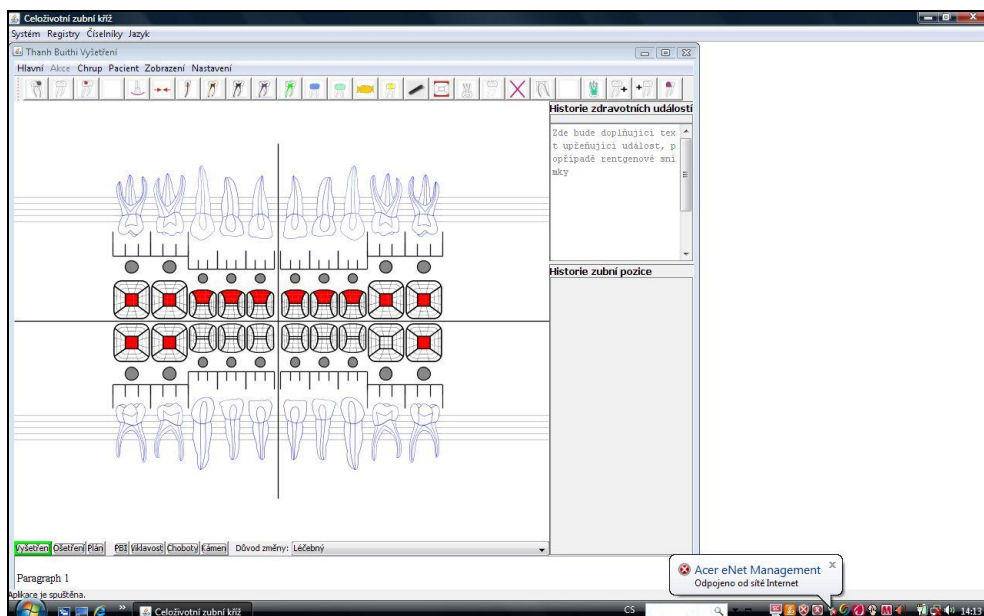
Obr. 14. Stav chrupu 15 - letého hendikepovaného pacienta po sanaci v celkové anestézii, na fotografiích jsou vidět zhotovené výplně z různých stomatologických materiálů, tyto výplně jsou zaznamenány i v zubním kříži – černá barva značí amalgámovou výplň, modrá barva kompozitní výplň a žlutá barva je inlej.



Obr. 15. Zubní elektronický zdravotní záznam - stálý chrup – je patrné, že jsou zde prořezány všechny stálé zuby – tedy 32, chrup je sanován, jsou zde přítomny amalgámové výplně v postranním úseku chrupu (stoličky a třenové zuby) a na třech zubech je provedeno definitivní ošetření kořenových kanálků – kořenová výplň.



Obr. 16. Zubní elektronický zdravotní záznam – smíšený chrup – sanován, zhotovené amalgámové a kompozitní výplně, chybějící zuby 71, 81 a prořezané zuby 16,26,36,46.



Obr. 17. Zubní elektronický zdravotní záznam – dočasný chrup – silně kariesní až destruovaný, je patrné, že je chrup v horní čelisti více postižen kazem než v dolní čelisti.

Automatické rozpoznávání řeči (ASR - Automatic Speech Recognition) bylo realizováno jako samostatná aplikace pracující v prostředí režimu klient - server [21].

Úkolem (ASR) je převést mluvené slovo do textového formátu. Textový formát je pak interpretován jako hlasový příkaz nebo text, který se zapisuje do elektronického zdravotního záznamu (EHR). Pro rychlejší distribuovaný provoz a rychlejší rozvoj bylo ASR realizováno jako samostatná aplikace běžící na serveru v režimu na pozadí. Tento server využívá proprietární komunikační protokol běžící přes TCP/IP. Komunikační protokol umožňuje spuštění a zastavení procesu rozpoznávání, provozní konfiguraci rozpoznávání, přijímání audio dat od uživatele a předávání rozpoznávaných frází.

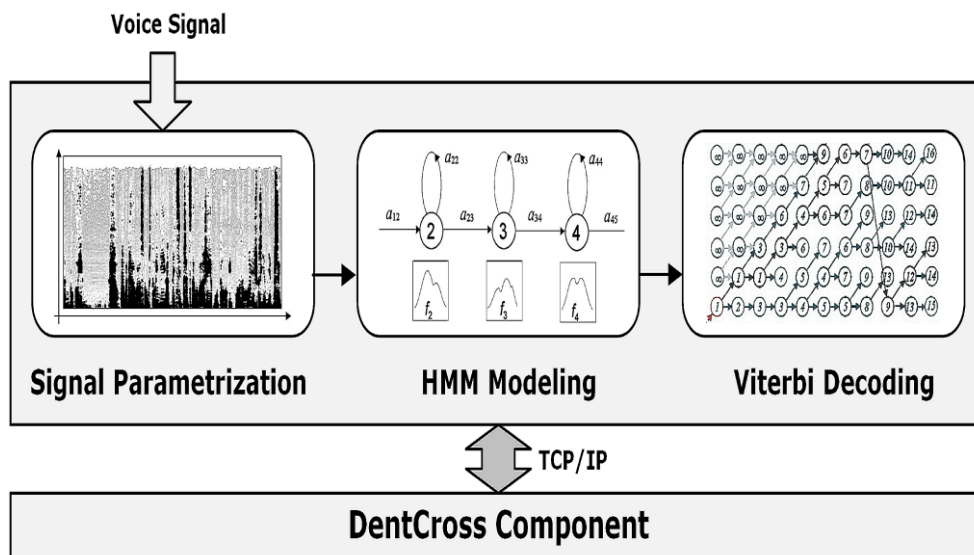
Systém ASR je založen na statistickém přístupu k rozpoznávání řeči, je na řečníkovi nezávislý. Modul ASR schéma lze vidět na obrázku číslo 18. Úlohu rozpoznávání řeči lze rozdělit do tří volně propojených dílčích částí.

První je parametrizace řečového signálu. Jejím cílem je snížit dimenzionalitu vektoru příznaku v signálu řeči (složitost řeči). V našem případě jsme použili parametrizaci PLP (Percepční Lineární Predikci).

Druhá dílčí část se nazývá akustické modelování. Akustické modelování poskytuje pravděpodobnost odhadů jednotlivých řečových jednotek. Jsou využity jednotky závislé na kontextu fónových jednotek, které se nazývají trifóny. Každý jednotlivý trifón je reprezentován třemi stavy. Levo – pravé HMM (Hidden Markov Model) využívají spojitou hustotu pravděpodobnosti funkce přiřazené ke každému stavu.

Poslední částí je blok dekodování. Algoritmus Vitrebiho dekodování [26] nachází nejpravděpodobnější sekvence řečových jednotek. Sekvence jednotek řeči je pak převedena na textové vyjádření.

Prototyp hlasové aplikace Dent Cross přes proprietární protokol TCP/IP definuje ASR serveru sadu hlasových příkazů pro rozpoznávání. Kompletní sada hlasových příkazů se skládá z počtu několika stovek slov, která se nazývají klíčová slova. Příkazy jsou buď globální (start/stop/pause/reset) nebo podle situace – kontextu. Kontextově závislé příkazy jsou povoleny pouze v případě, že daný kontext (tj. daná stránka EHR) je aktivní. Příklad závisí na kontextu příkazu – např. *“Zvolte typ plnění”* je aktivní jen pokud příslušný kontext (tj. zubní ošetření) je aktivní. To zlepšuje kvalitu (přesnost) rozpoznávání, neboť výrazně omezuje počet možných hypotéz během rozpoznávání řeči. Klient ASR používá Dent Cross handler třídu (speciální případ třídy, která reaguje na asynchronní události – přicházející náhodně rozmístěné v čase, v tomto případě hlasové povely), která implementuje všechny funkce do součástí Dent Cross. Rozpoznávání řeči je aktivováno okamžitě po spuštění Dent Cross komponenty. Proces rozpoznávání může být pozastaven nebo zastaven vyhrazenými hlasovými příkazy nebo prostřednictvím uživatelského rozhraní. Hlasové příkazy lze rozdělit do dvou skupin: globální příkazy a příkazy v závislosti na situaci.



Obr. 18. Schéma modulu ASR

Cílem studie bylo ověřit jednoduchost ukládání dat a porovnání časové náročnosti tří metod pořizování údajů o stavu chrupu do zubního kříže: ruční zápis do WHO karty (Obr.19a,b), [32] a celoživotní elektronický zdravotní záznam EHR pro obor stomatologie ovládaný klávesnicí nebo hlasem (Obr. 15, 16, 17).

WHO ORAL HEALTH ASSESSMENT FORM (1997)

Country: _____

Leave blank (1) [] [] [] [] (4) Year (2) [] [] (8) Month (3) [] [] (10) Day (11) [] [] [] [] (14) Identification number Examiner (15) [] (16) Original/duplicate []

GENERAL INFORMATION

Name: _____

Date of birth: Year (17) [] [] (20) Month (18) [] [] (19) Day (21) [] [] (22) Age in years (23) [] [] (24) Sex (M = 1, F = 2) (25) [] (26) Ethnic group (24) [] (25) Occupation (25) [] (26) Geographical location (26) [] [] (27) Location type (27) [] (28) 1 = Urban 2 = Periurban 3 = Rural

OTHER DATA (specify and provide codes)

_____ (29) [] (30) []

CONTRAINDICATION TO EXAMINATION

Reason: _____ (31) [] (32) [] 0 = No 1 = Yes

CLINICAL ASSESSMENT

EXTRA-ORAL EXAMINATION

0 = Normal extra-oral appearance
 1 = Ulceration, sores, erosions, fissures (head, neck, limbs)
 2 = Ulceration, sores, erosions, fissures (nose, cheeks, chin)
 3 = Ulceration, sores, erosions, fissures (commissures) [] (32)
 4 = Ulceration, sores, erosions, fissures (vermillion border)
 5 = Caruncum oris
 6 = Abnormalities of upper and lower lips
 7 = Enlarged lymph nodes (head, neck)
 8 = Other swellings of face and jaws
 9 = Not recorded

TEMPOROMANDIBULAR JOINT ASSESSMENT

SYMPTOMS

0 = No
 1 = Yes
 9 = Not recorded [] (33)

SIGNS

0 = No
 1 = Yes
 9 = Not recorded

Clicking [] (34)
 Tenderness (on palpation) [] (35)
 Reduced jaw mobility (< 30 mm opening) [] (36)

ORAL MUCOSA

CONDITION

0 = No abnormal condition
 1 = Malignant tumour (oral cancer)
 2 = Leukoplakia [] (37) [] (38)
 3 = Lichen planus [] (39) [] (40)
 4 = Ulceration (aphthous, herpes, traumatic)
 5 = Acute necrotizing gingivitis [] (41) [] (42)
 6 = Candidiasis
 7 = Abscess
 8 = Other condition (specify if possible) _____
 9 = Not recorded

LOCATION

0 = Vermilion border
 1 = Commissures
 2 = Lips
 3 = Buccal
 4 = Buccal mucosa
 5 = Floor of mouth
 6 = Tongue
 7 = Hard and/or soft palate
 8 = Alveolar ridge/gingiva
 9 = Not recorded

ENAMEL OPACITIES/HYPOPLASIA

Permanent teeth

0 = Normal
 1 = Demarcated opacity
 2 = Diffuse opacity
 3 = Hypoplasia
 4 = Other defect
 5 = Demarcated and diffuse opacities
 6 = Demarcated opacity and hypoplasia
 7 = Diffuse opacity and hypoplasia
 8 = All three conditions
 9 = Not recorded

16 15 14 13 12 11 21 22 23 24
 (43) [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] (50)
 (44) [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] (51)
 (45) [] [] [] [] [] [] [] [] [] [] (52)

DENTAL FLUOROSIS

0 = Normal
 1 = Questionable [] (53)
 2 = Very mild
 3 = Mild
 4 = Moderate
 5 = Severe
 6 = Excluded
 9 = Not recorded

COMMUNITY PERIODONTAL INDEX (CPI)

0 = Healthy
 1 = Bleeding [] (54) [] (55) [] (56)
 2 = Calculus [] (57) [] (58) [] (59)
 3 = Pocket 1-5 mm (black band on probe partly visible)
 4 = Pocket 5 mm or more (black band on probe not visible)
 X = Excluded sextant
 9 = Not recorded

0718 11 2027
 (60) [] [] [] [] (61)
 (62) [] [] [] [] (63)
 (64) [] [] [] [] (65)
 (66) [] [] [] [] (67)

LOSS OF ATTACHMENT*

0 = 0-3 mm
 1 = 4-5 mm (cementoenamel junction [CEJ] within black band)
 2 = 6-8 mm (CEJ between upper limit of black band and 6.5-mm ring)
 3 = 9-11 mm (CEJ between 3.5-mm and 11.5-mm rings)
 4 = 12 mm or more (CEJ beyond 11.5-mm ring)
 X = Excluded sextant
 9 = Not recorded

0718 11 2027
 (68) [] [] [] [] (69)
 (70) [] [] [] [] (71)
 (72) [] [] [] [] (73)
 (74) [] [] [] [] (75)

* Not recorded under 15 years of age

Obr. 19. a) Klasická zubní WHO karta – první část.

1.2. Ověření elektronického zdravotního záznamu ve stomatologii u pacientů speciálními potřebami

Pacienti se speciálními potřebami (hendikepovaní – to znamená, fyzicky či duševně nebo též anxiózní pacienti) tvoří významnou skupinu ošetřovanou v České republice, protože vyžadují zvláštní režim. Naše studie hodnotí stav chrupu těchto pacientů v mezinárodním kontextu se zohledněním možnosti popsat obtíže na základě stomatologické odontologie a elektronického zdravotního záznamu a tak implicitně zhodnotit potřebu terapie i vlastní ošetření pacienta.

Studie hodnotí výsledky získané z dokumentace pacientů se speciálními potřebami, kteří podstoupili sanaci chrupu v celkové anestezii v letech 2006 - 2008 a z mezinárodních studií, které hodnotí pacienty srovnatelné s touto skupinou. Cílem bylo srovnat stav chrupu a k porovnání byla použita hodnota kpe (kaz-plomba-extrakce).

Disertační práce se zaměřila dále na skupinu 5ti letých pacientů, které doporučuje sledovat Světová zdravotnická organizace (WHO) pro hodnocení stavu chrupu v běžné dětské populaci.

Ošetření pacientů se speciálními potřebami je nesnadné. Pacienti mají různá psychická a fyzická onemocnění, která ovlivňují jejich každodenní život a ztěžují poskytování lékařské péče, včetně stomatologické. Ve Spojených státech amerických se zubní lékaři připravují na ošetřování těchto pacientů ve speciálním programu. Pro úspěšné a bezpečné ošetření je často nezbytné přistoupit k léčbě v celkové anestezii (CA), ačkoliv v posledních letech s rozvojem medikace proti úzkosti a technik analgosedace se počet indikací k celkové anestezii snížil [24]. Použití (CA) je přesto stále nezbytnou metodou volby při ošetření těchto pacientů. Indikace byly publikovány Americkou akademií pro dětskou stomatologii pod názvem: Guidelines on the use of general anesthesia for pediatric patients [3]. Tyto indikace zahrnují pacienty s určitým fyzickým, psychickým hendikepem, a děti nespolupracující, fobické a úzkostné [2]. Stav jejich chrupu často ovlivňuje špatná zubní hygiena a neadekvátní stomatologická péče.

Charakteristika jednotlivých skupin pacientů.

1. Pacienti se speciálními potřebami: mají různá zdravotní postižení, jejich ošetření vyžaduje zvláštní přípravu a přístup[10].

2. Pacienti s hendikepem: pacienti s onemocněním, které ovlivňuje stomatologické ošetření např. onemocnění srdce, hematologické, onkologické. Kvůli tomuto onemocnění je nutné modifikovat léčbu[10].

3. Pacienti se závažnou anxiozitou: stojí mimo popis zdravé dětské populace. Jsou úzkostní, a toto je indikuje k léčbě v celkové anestezii [4].

Tato studie byla vytvořena pro zhodnocení kazivosti chrupu při převzetí pacientů se speciálními potřebami do péče na Dětské stomatologické klinice ve FN Motol v Praze se zaměřením na pacienty ošetřené v celkové anestezii.

Sledování ošetření pacientů v celkové anestezii bylo dlouhodobě prováděno v letech 1991-2008 a byl zjištěn nárůst ošetření [34] (Obr. 21). Podrobněji byla hodnocena kazivost a její rizikové faktory u souboru dětí ošetřených v letech 2006 - 2008.

2. Cíle studie:

1. Zhodnotit kazivost chrupu pacientů se speciálními potřebami pomocí kpe (kaz-plomba- extrakce) [33].
2. Zjistit rozdíl mezi počtem extrakcí a výplní na jednoho pacienta daného věku v obou skupinách (pacienti s hendikepem a pacienti se závažnou anxiétou).
3. Srovnat výsledky se stejně koncipovanými studiemi z literatury.
4. Vytvořit model ošetřování dítěte s různým hendikepem.
5. Pomocí záznamů v interaktivním zubním kříži vytvořit databázi pacientů ošetřených dětí v celkové anestézii případně analgosedaci. Dále vznikl i soubor pacientů s kariézním chrupem ASA 1 běžně neošetřitelných.

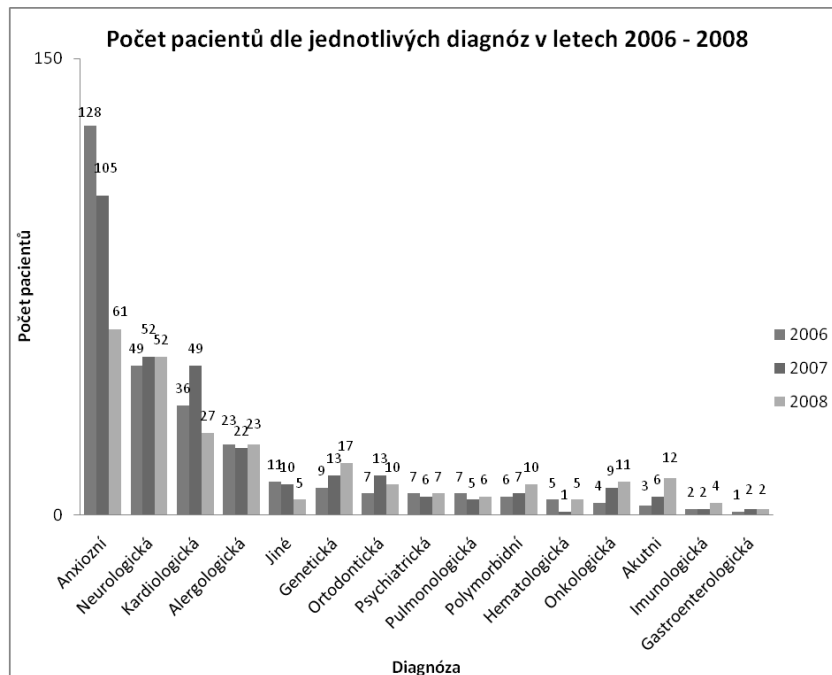
Byly zaznamenány údaje o extrakcích a konzervačním ošetření chrupu, hygieně dutiny ústní a zhotovení dětských snímatelných náhrad po sanaci chrupu. Vše bylo statisticky zhodnoceno. Byla dále sledována úroveň ústní hygieny ve vztahu ke kazivosti chrupu.

Záznam stavu chrupu byl proveden klasickou písemnou nebo počítačovou formou, kterou jsme porovnávali se záznamem za podpory hlasového ovládní zubního kříže.

3. Materiály a metody

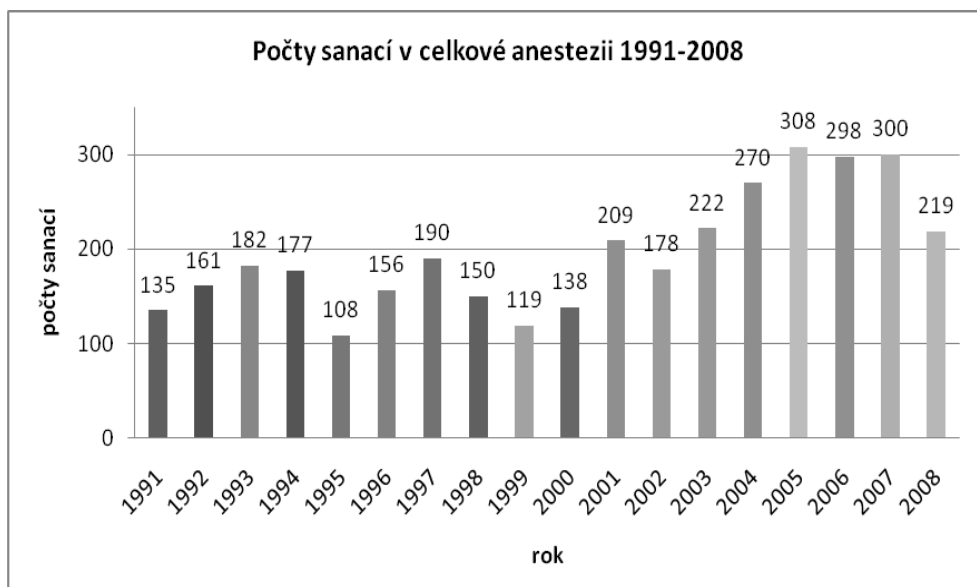
Pro zhodnocení a srovnání byl použit koncept retrospektivní studie a byly hodnoceny záznamy z dokumentace z let 2006, 2007, 2008. Tato data byla použita díky informovanému souhlasu, který podepsali zákonní zástupci před samotným ošetřením. Do studie byl zahrnut vzorek 1836 dětí ošetřených na Dětské stomatologické klinice a na Stomatologické klinice UK v Hradci Králové. Soubor byl rozdělen do dvou skupin. Skupinu 1 - pacienti s přítomností zdravotního hendikepu, kteří vyžadovali sanaci chrupu (diagnóza např. neurologická, kardiologická, onkologická apod. - 1005 dětí). Skupinu 2 – tvořili pacienti celkově zdraví s projevy anxiózního chování u zubního lékaře - 831 dětí.

V obou skupinách převažovali chlapci, v první 634 (63 %) a ve druhé 489 (59 %). Tito pacienti byli ošetřeni ambulantně. První skupina byla složena z pacientů s medicínskými problémy, kteří vyžadují speciální přípravu a znemožňují ambulantní ošetření. Jsou to pacienti s malignitami, srdečními vadami, svalovými dystrofiemi, cystickou fibrózou, ale i obézní pacienti. Dále pacienti s vývojovými abnormitami jako Downův syndrom nebo autismus. Patří sem i děti, které se léčí na depresivní stavy [24]. Skupinu dvě tvořili pacienti anxiózní a fobičtí, vážící do 30 kg. Pacienti ze skupiny 1 byli rozděleni do 14 podskupin dle jejich základní diagnózy (Obr.20).



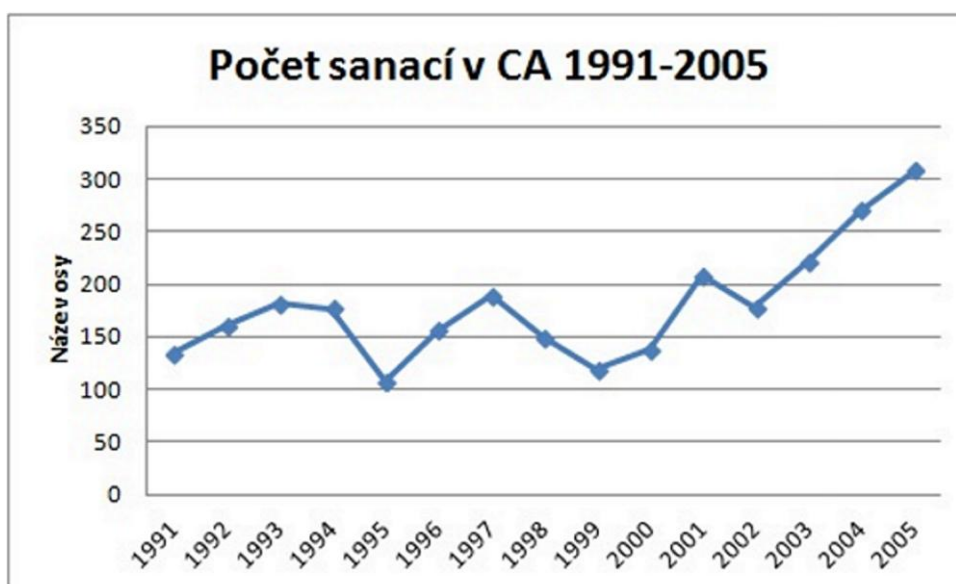
Obr. 20. Počet pacientů rozdělených dle jednotlivých diagnóz.

Obrázek číslo 21 uvádí počet probandů v jednotlivých letech. Byla porovnána kazivost chrupu skupiny jedna a skupiny dvě. Byla použita metoda analýzy rozptylu se třemi proměnnými – pohlaví, věk a rok zákroku.

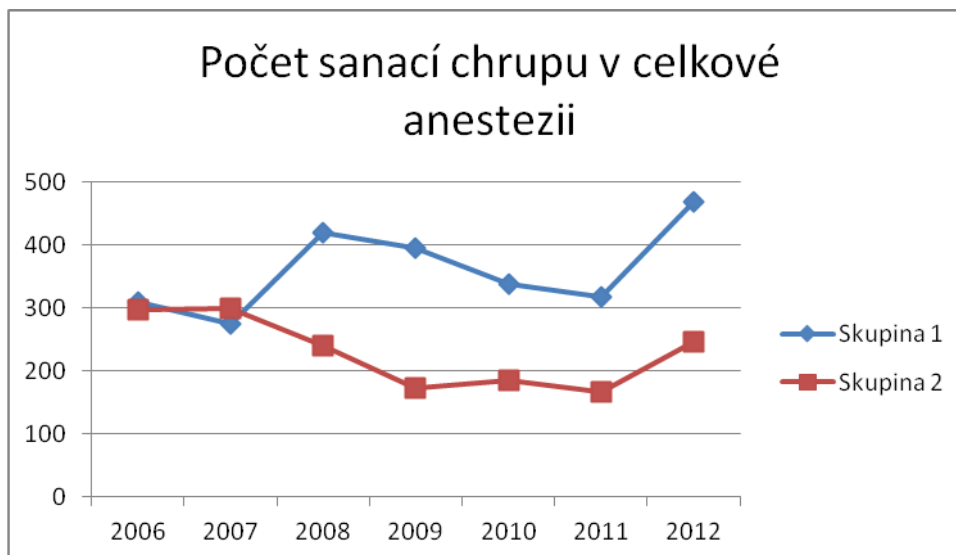


Obr. 21. Trendy v počtu sanací v celkové anestezii v letech 1991-2008.

Na studii z let 1991-2005, 2006-2008 navazuje pokračující studie z let 2009- 2012, výsledky ukazuje obr. 22. [20]



Obr. 22. a) Počet pacientů, kteří podstoupili sanaci chrupu v celkové anestézii v letech 1991-2005.



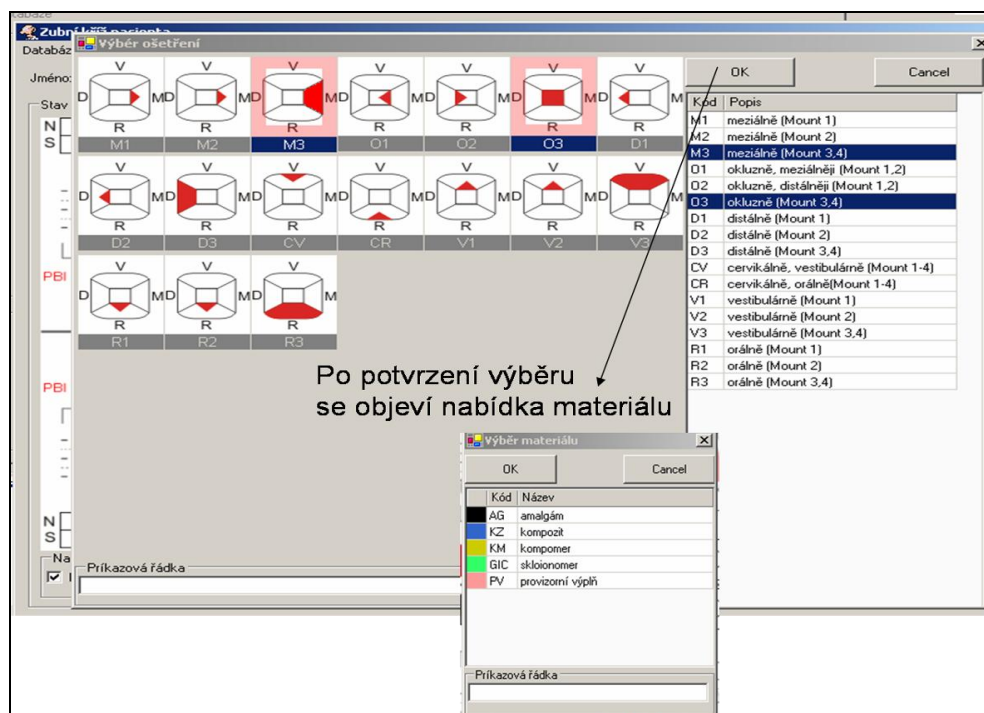
Obr. 22. b) Počet pacientů, kteří podstoupili sanaci chrupu v celkové anestézii v letech 2006 – 2012. Skupina 1 jsou pacienti, kteří podstoupili zákrok v rámci tzv. „jednodenní sanace chrupu“, Skupinu 2 tvoří pacienti, kteří byli ošetřeni za hospitalizace na lůžkové části Stomatologické klinice dětí a dospělých pro základní diagnózu.

Do pokračující retrospektivní studie z let 2009 - 2012 bylo zahrnuto celkem 2291 pacientů, kteří byli ošetřeni na Stomatologické klinice dětí a dospělých 2. LF UK a FN Motol v letech 2009 – 2012 a byli rozdělení do dvou skupin, tak jako u studie z let 2006 – 2008. První skupinu tvořili pacienti s různým hendikepem, kteří byli ošetřeni v celkové anestézii při hospitalizaci. Tuto skupinu tvořilo celkem 770 dětí – 478 chlapců (62%) a 292 dívek (38%).

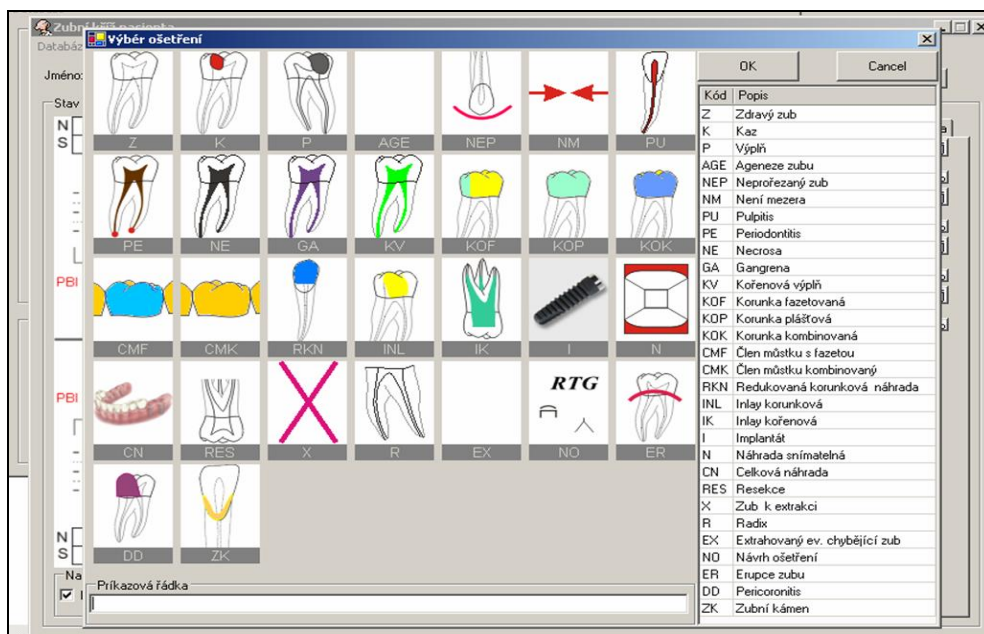
Druhou skupinu tvoří celkově zdraví (ASA I) nespolupracující pacienti s hmotností do 30 kg a dojezdovou vzdáleností trvalého bydliště do 1 hodiny cesty autem. Tito pacienti byli ošetřeni ambulantně v režimu tzv. jednodenní sanace – po stomatologickém ošetření v celkové anestézii pod zdravotnickým dohledem dospali až do úplného probuzení a po prohlídce anesteziologem byli propuštěni domů (cca po 3 – 4 hodinách po výkonu). Skupina se skládala celkem z 1521 pacientů - z 886 chlapců (58%) a 635 dívek (42%).

3.1. Kalibrace sběru dat v elektronickém zdravotním záznamu pro obor stomatologie

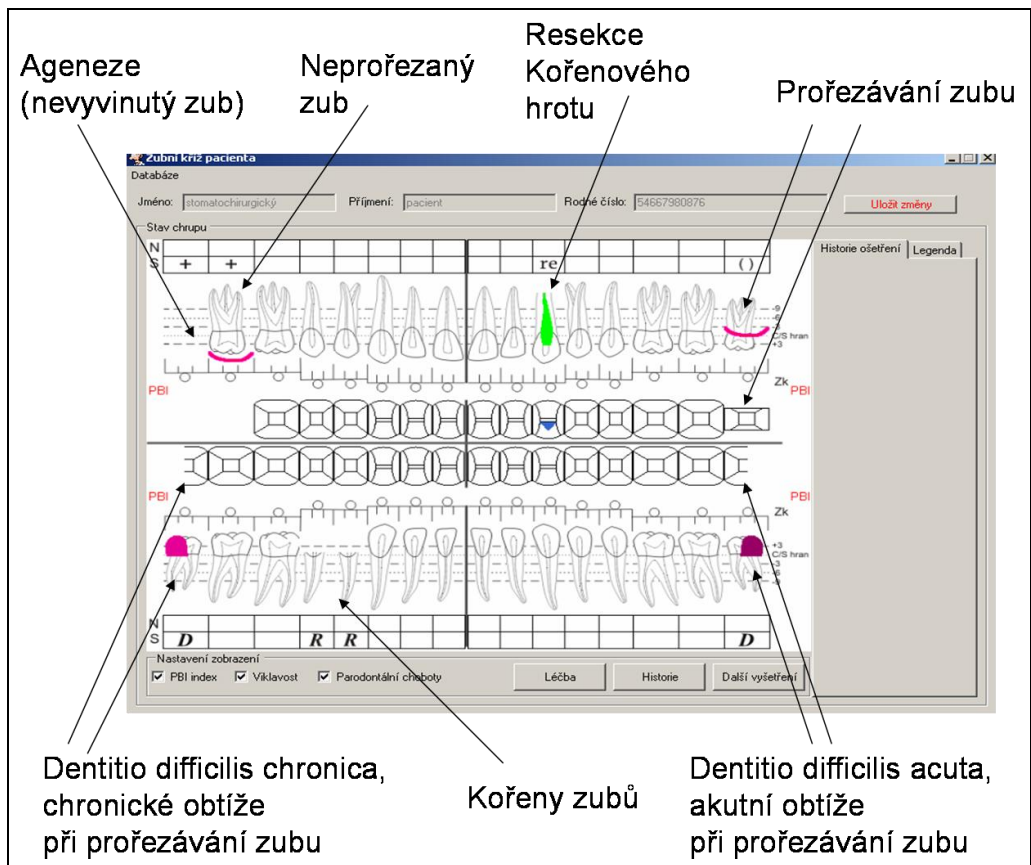
Soubor - 126 vyšetřovaných jedinců tvořilo 70 žen a 56 mužů do 18 let věku. Výběr byl náhodný, v rozpětí od 2 let do 18 let věku. Údaje z vyšetření stavu chrupu byly vždy nejprve zaznamenány do zubního kříže WHO zubní karty, poté do EHR ovládaného klávesnicí a na závěr do EHR ovládaného pomocí hlasu (Obr. 19 a, b, 23, 24, 25, 26). Při provádění záznamu nebyl v místnosti hluk. Hlasový záznam byl umožněn prostřednictvím bezdrátového mikrofону s reproduktorem, který měl vyšetřující k dispozici.



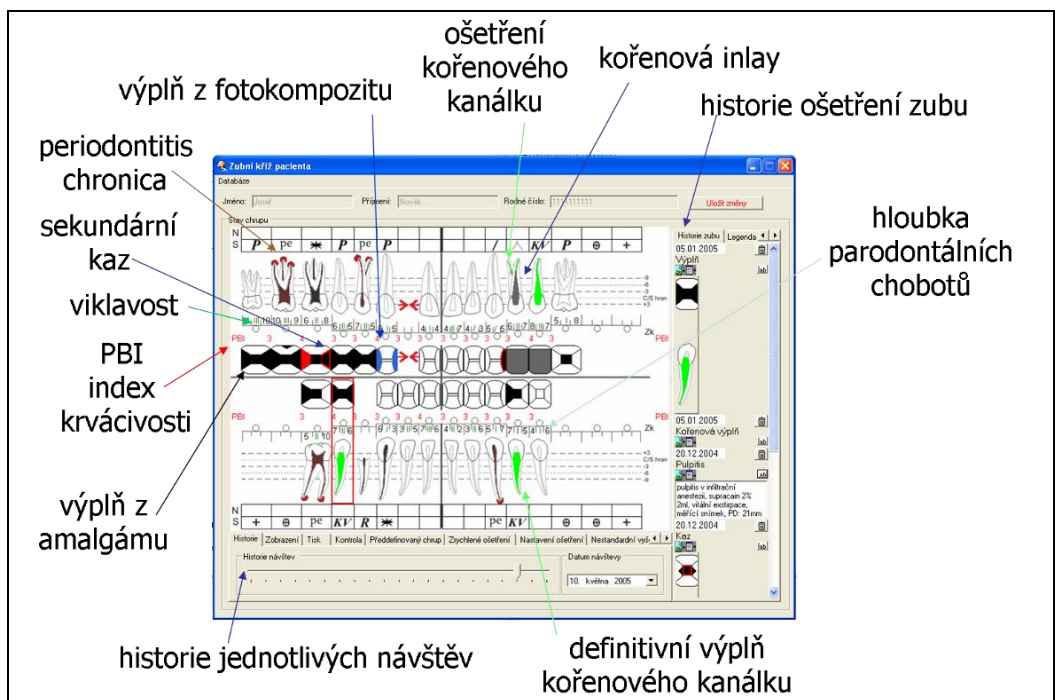
Obr. 23 Grafický záznam jednotlivých kariesních lézí a vyobrazení možností materiálů ke zhotovení výplní v DentCross. Černá barva – amalgám, modrá barva – kompozit, žlutá barva – kompomer, zelená barva – skloionomer, růžová barva – provizorní výplň.



Obr. 24 Grafické vyobrazení stomatologických termínů v DentCross. V pravé části obrázku je vidět textový seznam jednotlivých termínů – například zdravý zub.



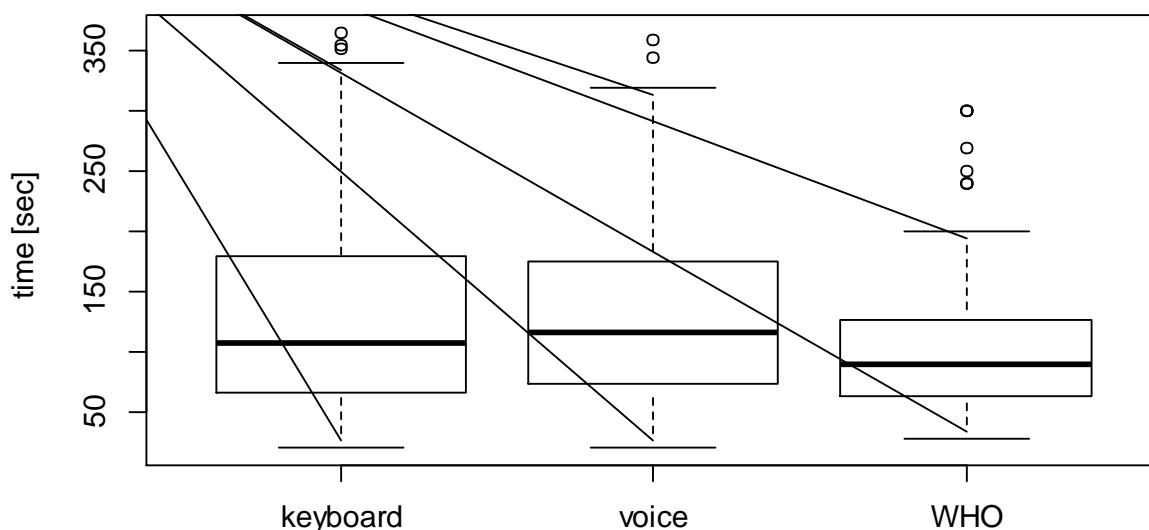
Obr. 25 Dent Cross – záznam terapie u hendikepovaného pacienta.



Obr. 26 Možnosti záznamu ve stomatologii pomocí interaktivní komponenty DentCross.

3.2. Statistické metody

Nejprve byly provedeny popisné statistiky v původním měřítku, ruční zápis do WHO karty je nepochybně nejrychlejší, má také nejmenší variabilitu, kdežto oba zbylé způsoby záznamu jsou navzájem podobné. Je patrné, že s rostoucí dobou roste variabilita výsledků a že se pak výsledky navzájem méně podobají. Krabicový diagram (Obr. 27) naznačuje, že rozdělení není symetrické, takže bude problém použít klasický model analýzy rozptylu. V případě logaritmické transformace je symetrie nadějnější, jak naznačují testy normality. Alespoň v případě záznamu do WHO karty již o normalitě není pochyb. K porovnávání tří způsobů záznamu můžeme použít Friedmanův test, který je na nenormalitě rozdělení nezávislý.



Obr. 27. Krabicový diagram tří použitých metod záznamu vyšetření pacientů.

4.Výsledky

4.1. Kalibrace sběru dat v elektronickém zdravotním záznamu pro obor stomatologie

Porovnávali jsme časovou náročnost vložení informací do zubního kříže za použití tří různých metod záznamu.

A: WHO zubní karta – ruční zápis – není v elektronické podobě

B: EHR – ovládaný klávesnicí

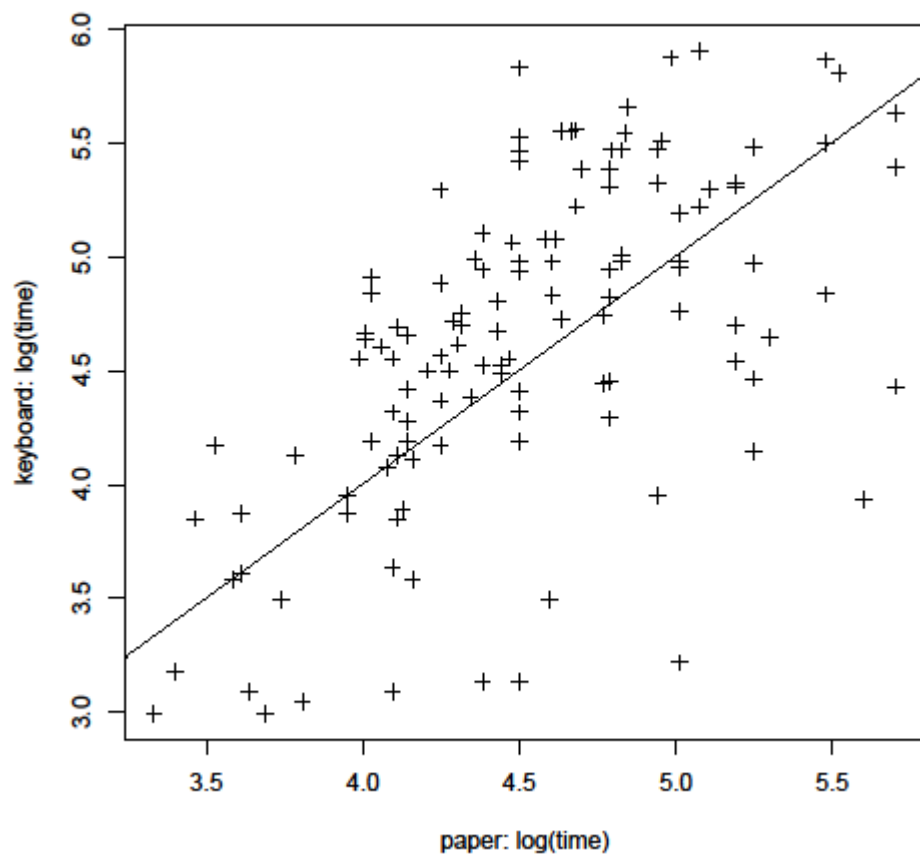
C: EHR – ovládaný hlasem

Všechny tři metody byly použity u 126 pacientů. Stav chrupu zjištěný při klinickém vyšetření byl nejprve klasickým způsobem zapsán do WHO karty. Stejná osoba pak provedla záznam do EHR za použití klávesnice a ovládání hlasem, jednotlivé záznamy vyšetření jedince byly pořizeny časově odděleně tak, aby paměťový otisk z prvního vyšetření neovlivňoval vyšetřující při pořizení elektronických záznamů. Všechny tři metody pořídila stejná osoba. Vyšetřující a záznamy pořizující osoba prošla předem tréninkem používání systému MUDR a ASR. Probíhaly pravidelné schůzky mezi tvůrci programu a naše pracoviště se aktivně podílelo na vývoji těchto systémů. Poté jsme porovnávali dobu (Tab. 2), potřebnou k pořizení záznamu u všech tří metod. Je zde vidět, že ruční zápis do WHO zubní karty je nejrychlejší metodou a zaznamenané časové hodnoty jsou nejméně variabilní. Krabicový graf (Obr. 27) tří metod záznamu dat ukazuje, že distribuce není symetrická a tedy předpoklad na normální rozdělení potřebné pro metodu ANOVA (analýza rozptylu) není splněna. Pro porovnání tří metod záznamu dat jsme proto užili neparametrický Friedmanův test. Testovací statistika byla 19,004 s 2 stupni volnosti. Proto jsou rozdíly v hodnotách časových záznamů mezi třemi metodami tak významné, $p=0,000075$. V případě, že místo naměřených hodnot budeme počítat s jejich logaritmy, výsledky budou stejné. Pro zjištění rozdílů mezi změřenými hodnotami jednotlivých metod jsme provedli post – hoc analýzu s použitím Nemenyiho testu [35]. Pro Nemenyiho test, jehož kritická hodnota studentizované řady je 3,314 (pro 126 bloků, 3 porovnávané metody), který ukazuje, že rozdíl mezi vypočítanými statistikami pro jednotlivé metody musí být alespoň 37,2, což potvrzuje statistický rozdíl. Součty pro jednotlivé metody jsou 214, 261, 281 (zápis do WHO zubní karty, záznam do EHR pomocí klávesnice, záznam do EHR pomocí hlasového ovládání) – je zde možno konstatovat, že ruční zápis do WHO zubní karty se liší od zbývajících dvou metod na 5% hladině významnosti. Rozdíl mezi záznamem do EHR

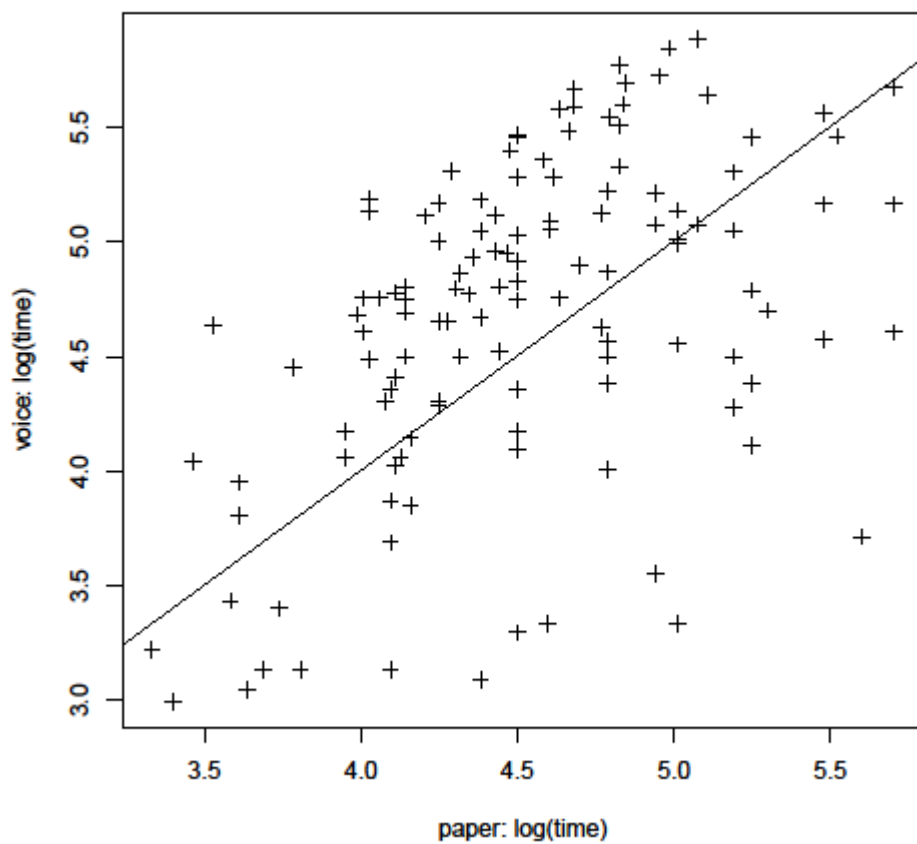
pomocí klávesnice a pomocí hlasového ovládání není signifikantní. Záznam do EHR pomocí hlasového ovládání je o něco pomalejší, než záznam do EHR pomocí klávesnice, rozdíl však není statisticky významný. Je patrné, že ruční zápis do WHO zubní karty byl poměrně rychlý (Obr. 27), ale jeho opětovné použití je obtížné kvůli chybějícímu elektronickému záznamu. Obrázek číslo 28 ukazuje logaritmus časové závislosti při užití EHR pomocí klávesnice a ručního zápisu do WHO zubní karty. Podobně obrázek číslo 29 ukazuje logaritmus časové závislosti při užití EHR za pomoci hlasového ovládání a ručního zápisu do WHO zubní karty. Lineární čáry ukazují, kdy byly časové hodnoty záznamů stejné. Je také vhodné zhodnotit odpovídající Pearsonovy korelační koeficienty záznamů. Není překvapivé, že nejvyšší korelační koeficient 0,934 je mezi logaritmem časového záznamu do EHR pomocí klávesnice a logaritmem časového záznamu do EHR pomocí hlasového ovládání. Otázka, zda se liší korelační koeficient 0,592 (záznam do EHR pomocí klávesnice, ruční zápis do WHO zubní karty) a korelační koeficient 0,479 (záznam do EHR pomocí hlasového ovládání, ruční zápis do WHO zubní karty) je zodpovězena Williamsovým testem [33]. Tyto korelační koeficienty se liší výrazně na 5% hladině významnosti, vzhledem k závislosti těchto korelačních koeficientů. Williamsův test dosáhl $p=0,0013$, která znamená, že rozdíl mezi koeficienty korelace je statisticky významný. Proto je závislost mezi metodami záznamu do EHR ovládaného pomocí klávesnice a ručního zápisu do WHO zubní karty těsnější, než-li v případě mezi záznamem do EHR pomocí hlasového ovládání a ručního zápisu do WHO zubní karty.

Tabulka 2: Základní charakteristiky tří metod záznamu vyšetření chrupu.

Základní charakteristiky tří metod záznamu vyšetření chrupu			
Metoda	WHO	Klávesnice	Hlas
počet	126 s	126 s	126 s
průměr	105,71 s	128,65 s	131,79 s
směrodatná odchylka průměru	59,09	81,94	79,19
median	90	108	116
min	28	20	20
max	300	366	359



Obr. 28. Logaritmus časové závislosti při užití EHR pomocí klávesnice a ručního zápisu do WHO zubní karty.



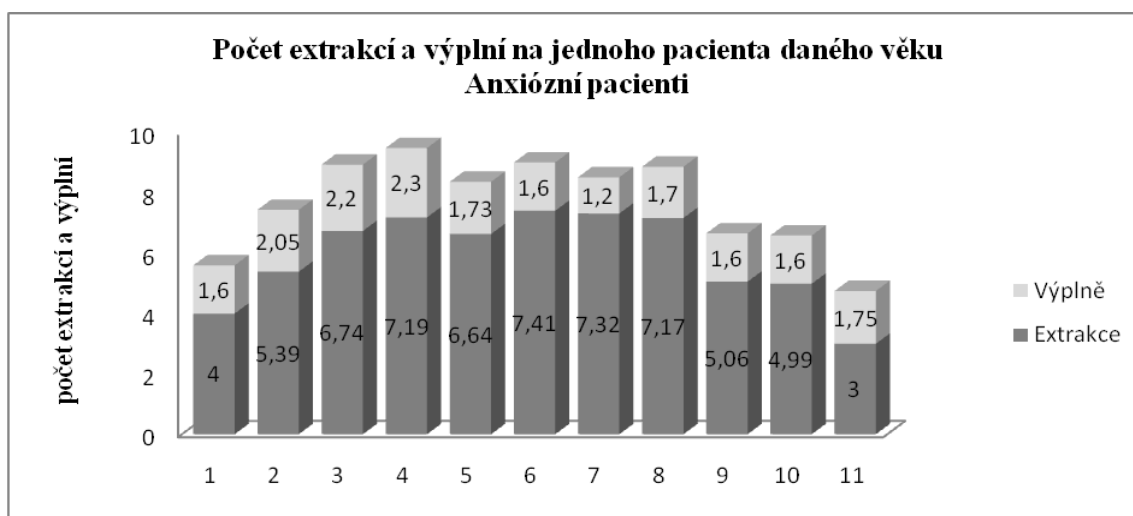
Obr. 29. Logaritmus časové závislosti při užití EHR za pomoci hlasového ovládání a ručního zápisu do WHO zubní karty.

4.2. Ověření elektronického zdravotního záznamu ve stomatologii u pacientů se speciálními potřebami

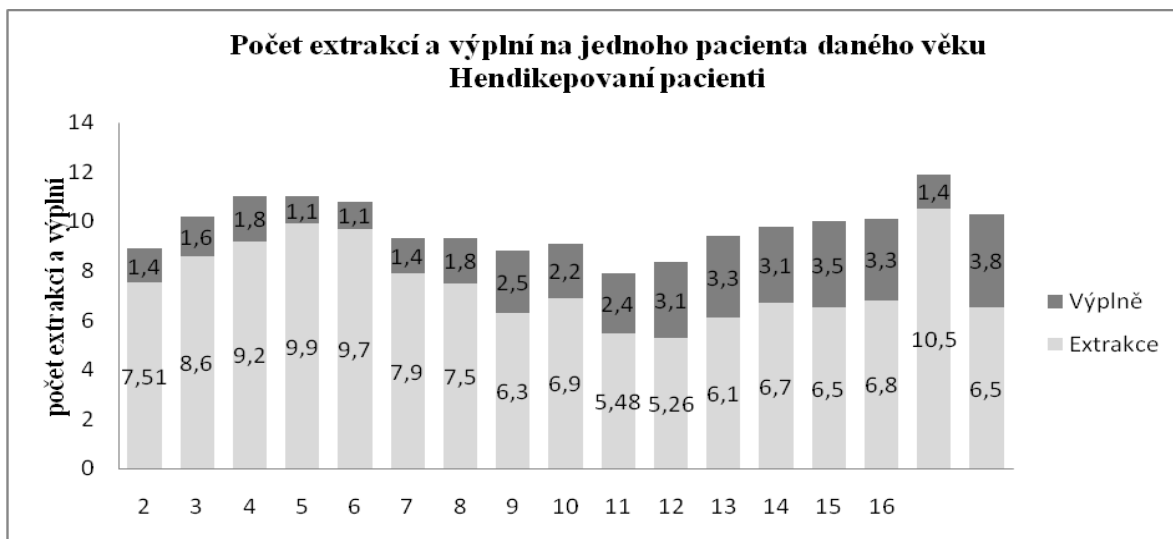
Pro srovnání bylo použito kpe 5letých pacientů, aby bylo možné porovnání se statistikami WHO, týkajícími se národních dat o stavu chrupu u dětí.

Byly porovnány dvě skupiny pacientů a byl zjištěn statisticky významný rozdíl ($p < 0,00003$). Nebyl žádný statistický rozdíl mezi kazivostí chlapců a děvčat mezi lety 2006, 2007, 2008 (Obr. 21). Statistická analýza byla provedena metodou analýzy rozptylu se třemi proměnnými věk, rok a pohlaví.

Celkem bylo ošetřeno 16 816 zubů. Na obr. 30 a 31 je znázorněn průměrný počet extrakcí a výplní na jednoho pacienta daného věku. Vidíme, že extrakce převažují ve všech věkových kategoriích i v obou skupinách.



Obr. 30. Počet extrakcí a výplní na jednoho pacienta daného věku – anxiózní pacienti.



Obr. 31. Počet extrakcí a výplní na jednoho pacienta daného věku – hendikepovaní pacienti.

Z literatury bylo vybráno 7 studií [1,7,8,18,19,25,31], jejichž výsledky byly porovnány s výsledky naší studie. Tabulky 3, 4 a 5 ukazují, že stav chrupu těchto dětí je v naší studii horší než v ostatních.

Tabulka 3 WHO: Kazivost zubů ve věkové kategorii 5ti letých v jednotlivých regionech hodnocena podle kpe [32].

Kazivost zubů v jednotlivých regionech hodnocena podle kpe								
Region	rok							Počet vyšetřených dětí
	1992	1997	2001	2002	2003	2005	2006	
Austrálie				1,8				10904
Chorvatsko ¹						6,7		n.a.
Česká republika			3,3					261
Indie					3,5			435
Írán					3,4			600
Keňa		3,0						n.a.
Nizozemsko	1,7							n.a.
VB							1,6	239389

1 - Hodnota kazivosti stálého chrupu ve věkové kategorii 11-14.

Tabulka 4 kpe 5ti letých pacientů v letech 2006, 2007, 2008.

Hodnoty kpe 5ti letých pacientů v letech 2006, 2007, 2008				
KPE -1	5 let CH	SD	5 let D	SD
2006	9,14	5,072	10,94	5,118
2007	10,25	6,482	13,36	2,942
2008	12,05	4,088	11,67	3,141
KPE -2	5 let M	SD	5 let Ž	SD
2006	9,71	4,077	8,59	2,925
2007	8,38	3,669	7,63	3,731
2008	9,66	3,513	8,38	3,64

CH chlapani

D dıvky

M muži

Ž ženy

SD směrodatná odchylka

Tabulka 5 Hodnoty kpe 5ti letých dětí ve vybraných zemích porovnané s literaturou a s dosaženými výsledky studie.

Hodnoty kpe 5letých dětí ve vybraných zemích porovnané s literaturou a s dosaženými výsledky studie			
Region/ Studie	kpe ₁	kpe ₂	SD
Austrálie/Desai M. [6]	1,8	2,0 (1)	2,3
Chorvatsko/Ivancic N. [8]	6,7	1,4 (2)	n.a
Indie/Jain M. [9]	3,5	2,17	n.a.
Irán/Alavi AA. [1]	3,4	9,6 (3)	4,6
Keňa/Ohito F.A. [12]	3.0	0,8 (4)	n.a.
Nizozemí/De Jongh[5]	1,7	3,0	3,0
VB/Nunn J.H [11]	1,6	0,9	n.a.
Česká Republika/Hendikepování	3,3	11,1	4,8
Česká Republika/Anxiózní	3,3	8,8	3,7

kpe₁ – hodnoty kpe dle dat WHO pro jednotlivé státy

kpe₂ – hodnoty kpe zpracovaných studií

1- hodnota kpe u dětí 9-12 let starých

2- hodnota kpe (KPE) u dětí 3-17 let

3- hodnota kpe 12letých pacientů

4- hodnota kpe(KPE) u pacientů 5-15 let starých

Výsledky statistické analýzy navazující retrospektivní studie z let 2009 - 2012 jsou shrnuty v tabulkách 7 a 8.

U pacientů ošetřovaných v rámci jednodenního výkonu byl průměrný věk 4,77 roku, průměrné KPE (kpe) pak 9,49. U druhé skupiny pacientů, kteří byli pro základní diagnózu po sanaci chrupu hospitalizováni, byl průměrný věk 7,69 roku a průměrné KPE (kpe) 9,86. Obecně platí, že byli častěji ošetřováni chlapci než dívky. Přehled KPE (kpe) pro obě skupiny a jednotlivé roky je uveden v tabulce 6. Ta znázorňuje zastoupení pacientů, u kterých byly extrahovány všechny zuby v jedné čelisti a byli později indikováni ke zhotovení celkové náhrady.

Tabulka 6 Přehled kpe pro roky 2009 – 2012, 1 - pacienti ošetřeni za hospitalizace, 2 - pacienti ošetřeni v rámci jednodenní sanace chrupu, SD – směrodatná odchylka.

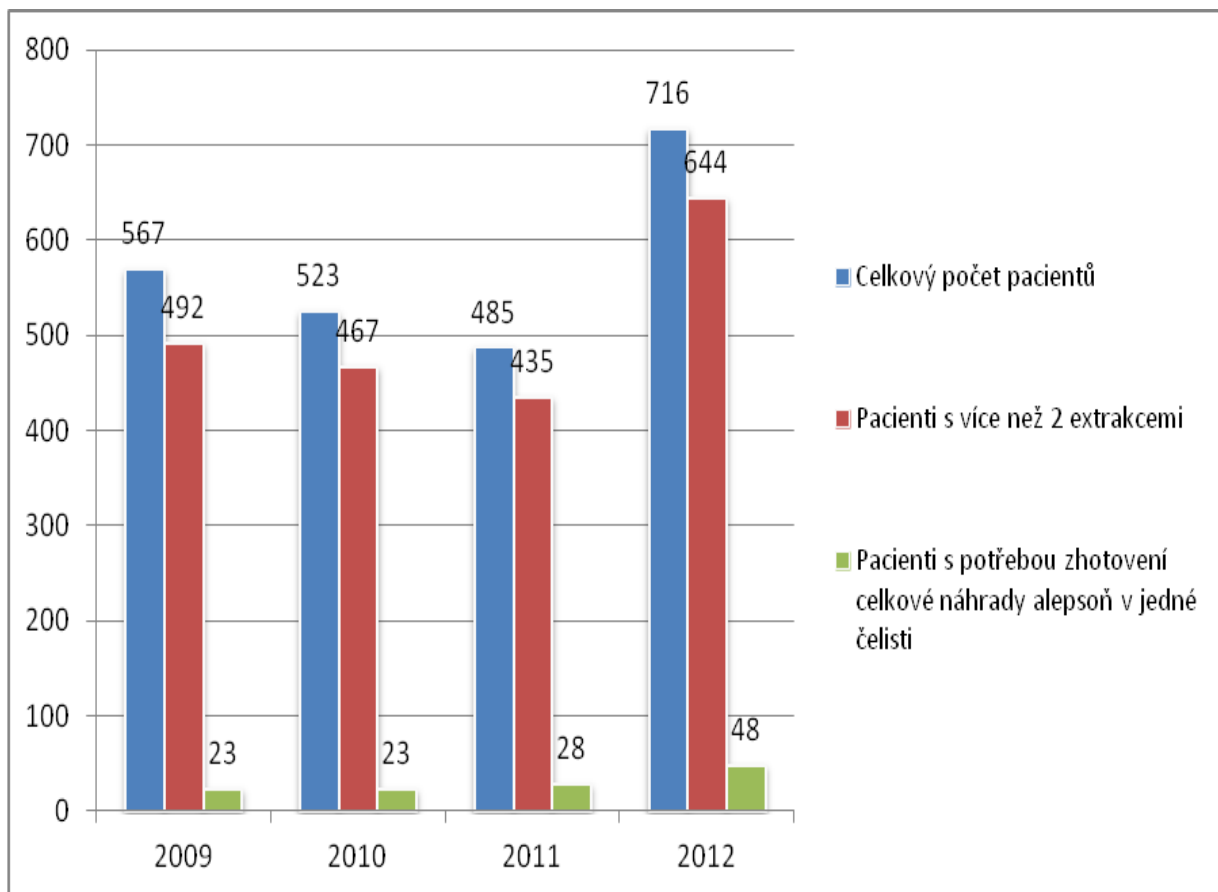
kpe - 1	chlapci	SD	dívky	SD
2009	9,75	5,11	9,71	4,61
2010	8,97	4,40	9,65	4,48
2011	9,23	4,25	10,69	5,21
2012	10,61	4,75	10,26	4,35
kpe - 2	chlapci	SD	dívky	SD
2009	9,12	3,45	9,81	3,79
2010	9,94	3,68	9,36	3,79
2011	9,76	3,60	9,45	3,54
2012	9,44	3,47	9,16	3,81

Tabulka 7 Přehled statistického vyhodnocení dat získaných u pacientů ošetřených v rámci jednodenní sanace chrupu v celkové anestézii. SD – směrodatná odchylka.

Pacienti ošetření v CA v rámci jednodenní sanace chrupu			
	dívky	chlapci	celkem
2009			
Celkem kpe	169	226	395
Průměr kpe	9,81	9,12	9,42
SD kpe	3,79	3,45	3,61
Průměrný věk	4,76	4,68	4,71
SD – věk	1,86	1,92	1,89
2010			
Celkem kpe	150	188	338
Průměr kpe	9,36	9,94	9,68
SD kpe	3,79	3,68	3,73
Průměrný věk	4,78	4,72	4,75
SD – věk	1,77	1,70	1,73
2011			
Celkem kpe	130	188	318
Průměr kpe	9,45	9,76	9,63
SD kpe	3,54	3,60	3,58
Průměrný věk	4,58	4,74	4,68
SD – věk	1,70	1,44	1,55
2012			
Celkem kpe	186	284	470
Průměr kpe	9,16	9,44	9,33
SD kpe	3,81	3,47	3,61
Průměrný věk	4,89	4,89	4,89
SD – věk	1,72	1,64	1,67
Celkový počet kpe	635	886	1521
Celkový průměr kpe	9,44	9,53	9,49
Celková SD kpe	3,75	3,55	3,63
Celkový průměr - věk	4,77	4,77	4,77
Celková SD - věk	1,76	1,69	1,72

Tabulka 8 Přehled statistického vyhodnocení dat získaných u pacientů ošetřených v celkové anestézii za hospitalizace, SD – směrodatná odchylka.

Pacienti ošetřovaní v CA pro závažnou základní diagnózu			
	dívky	chlapci	Celkem
2009			
Celkem kpe	65	107	172
Průměr kpe	9,71	9,75	9,73
SD kpe	4,61	5,11	4,91
Průměrný věk	8,58	7,90	8,16
SD věk	5,08	4,60	4,78
2010			
Celkem kpe	72	113	185
Průměr kpe	9,65	8,97	9,24
SD kpe	4,48	4,40	4,43
Průměrný věk	8,21	8,69	8,50
SD věk	4,79	4,32	4,50
2011			
Celkem kpe	62	105	167
Průměr kpe	10,69	9,23	9,77
SD kpe	5,21	4,25	4,67
Průměrný věk	8,34	7,32	7,70
SD věk	4,35	3,69	3,97
2012			
Celkem kpe	93	153	246
Průměr kpe	10,26	10,61	10,48
SD kpe	4,35	4,75	4,60
Průměrný věk	6,63	6,82	6,75
SD věk	3,67	4,05	3,91
Celkový počet kpe	292	478	770
Celkový průměr kpe	10,08	9,73	9,86
Celková SD kpe	4,63	4,68	4,66
Celkový průměrný věk	7,82	7,61	7,69
Celková SD - věk	4,49	4,22	4,32



Obr. 32 znázorňuje celkové počty pacientů ošetřených v CA (celková anestézie) za roky 2009 – 2012, počty pacientů, u kterých byly provedeny více než 2 extrakce a počet pacientů, kteří vyžadovali kompletní náhradu zubů alespoň v jedné čelisti.

Ke statistickému zhodnocení rozptylu kpe byla použita analýza rozptylu s kritérii věk, pohlaví a skupina. Na hladině významnosti p je 0,05 můžeme potvrdit, že skupina má vliv na hodnotu kpe (Tab. 9).

Tabulka 9. Statistická analýza rozptylu.

Statistická analýza rozptylu	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
mezi skupinami	470,9379	15	31,39586	1,965017	0,01441	1,670781
v rámci skupiny	36348,58	2275	15,9774			
celkem	36819,52	2290				

5. Diskuze

EHR je používán různými odborníky poskytujícími zdravotní péči a také při sběru dat pro epidemiologické účely. Mezi uživateli jsou používány rozdílné součásti databáze EHR – protože sem patří lékaři, zubní lékaři, sestry, radiologové, lékárníci a rentgenologičtí laboranti. EHR využívají také pacienti nebo jejich rodiče [15, 17]. Koncept EHR pokrývá široký rozsah různých informačních systémů od oborových subsystémů až ke komplexnímu EHR záznamu.

Elektronický zdravotní záznam EHR je nezbytný nástroj podporující společnou péči o pacienta ve stomatologii. Není to samostatný systém v ordinaci zubního lékaře nebo na klinice, ale soubor zdravotních záznamů o pacientovi, ve kterém jsou postupně ukládány informace o stomatologické péči během života pacienta. Přístup k těmto informacím je vázán na autorizaci odborníků a uložení těchto informací standardizovanou cestou. Složitost zadání je technologickou výzvou k realizaci komplexního systému elektronických zdravotních záznamů.

Z naší studie je patrné, že zubní lékaři mohou vytvářet záznamy ve strukturovaném grafickém EHR [37]. Standardizovaná terminologie pomáhá odstraňovat chyby při zápisu informace do EHR [5]. Pro potřebu získání elektronických záznamů dat (zdravotní historie pacienta, zdravotní stav, léčba a medikace) bylo spojeno hlasem ovládané uživatelské rozhraní s univerzálním grafickým zubním křížem, jež je součástí dentálního EHR.

Péče o pacienty se speciálními potřebami závisí na spolupráci pedostomatologů a rodičů pacientů. Pokud pacienta není možné ošetřit v ordinaci je celková anestezie vhodnou volbou pro bezpečné, pohodlné ošetření jak pro pacienta, tak pro lékaře. Riziko vyplývající z použití CA je nutno zvážit individuálně. Ošetření vyžaduje multidisciplinární spolupráci s anesteziology a dalšími specialisty pro zajištění optimálního přístupu.

Studie ukázala alarmující data, která hodnotí kazivost chrupu, jako vysokou. Výsledky byly porovnány se zahraničními studii. Statistické hodnocení těchto dat ukázalo horší výsledky českých dětí než jejich zahraničních vrstevníků. Autoři chtěli vědět, zda je stav chrupu i běžné dětské české populace horší než v ostatních státech (Tab. 3). Toto se nepotvrdilo. Otázka, proč je tedy stav chrupu dětí ve studii tak vysoký, může být v tom, že Dětská stomatologická klinika je vysoce specializované zařízení, kde se shromažďují ti nejobtížnější pacienti léčící se s různými onemocněními. Tyto

děti se setkávají od časného věku s lékaři mnoha specializací a jsou traumatizováni pobytem v nemocnicích a následnou lékařskou péčí. Strach a případná nespokojenost ztěžují ošetření u praktického stomatologa a tito pacienti jsou často indikováni k ošetření v celkové anestezii. Děti většinou přichází na naše pracoviště k sanaci v terminálním stadiu kazu a celý chrup je v rozvratu, a proto si myslíme, že naše výsledky jsou horší než v jiných studiích.

Z výsledků vyplývá, že při ošetření převažují extrakce nad výplněmi, není rozdíl ve stavu chrupu mezi chlapci a dívkami v obou skupinách. Také bylo prokázáno, že pacienti přicházejí k praktickému stomatologovi pozdě, pravidlem jsou těžké a početné kariézní léze, nalezené při první prohlídce. Pacienti léčící se s jiným závažným onemocněním navštíví stomatologa v 39 % do 3 let a v 39 % do 5 let.

Obrázek číslo 30 ukazuje, že je také potřebná protetická rehabilitace pacienta po provedení ošetření chrupu v celkové anestezii. Extrahované zuby je potřeba nahradit snímatelnými náhradami, které zajišťují funkci mastikační, fonační a estetickou. Výhodou je, že si dětský pacient ve většině případů zvyká na snímatelné náhrady lépe než-li dospělý pacient po ztrátě stálého chrupu.

6. Závěr

V disertační práci jsme vytvořili ontologii pro obor stomatologie při použití interaktivní komponenty zubního kříže (DentCross komponent). Porovnali jsme záznam klasický – písemná WHO karta a elektronický záznam s vkládáním údajů pomocí klávesnice a myši nebo pomocí hlasového ovládání. Všechny tři metody byly použity u 126 pacientů. Nejprve byly pacienti vyšetřeni standardní technikou (komunikace mezi lékařem a sestrou) a data zaznamenána do WHO karty. Stejný zubní lékař provedl záznam všech dat do EHR za použití klávesnice nebo při ovládání hlasem.

Poté jsme porovnávali dobu, potřebnou k uložení záznamu u všech tří metod.

Užitím Friedmanova testu jsme našli signifikantní rozdíly časové náročnosti mezi třemi metodami ($p < 0,001$). Ruční zápis do zubní WHO karty byl proveden rychle, ale jeho opětovné použití je velmi obtížné, protože není v elektronické podobě.

Rozdíl časové náročnosti záznamů vyšetření při použití EHR ovládaného klávesnicí nebo hlasem nebyl signifikantní.

Aplikovali jsme systém na skupinu hendikepovaných pacientů, abychom prakticky potvrdili její využitelnost v klinické praxi. Zároveň byl proveden sběr dat a jeho vyhodnocení jednotlivých skupin hendikepovaných pacientů ošetřených na naší klinice v celkové anestézii (CA), čehož vyplývá, že statistické hodnocení těchto dat ukázalo horší výsledky českých dětí než jejich zahraničních vrstevníků. Autoři chtěli vědět, zda je stav chrupu i běžné dětské české populace horší než v ostatních státech, což se nepotvrdilo.

Elektronický zdravotní záznam bude nepochybně hrát stále důležitější roli nejen ve stomatologii, ale v celém zdravotnictví. Pro obor stomatologie je velmi důležitý další vývoj a rozšíření hlasového ovládání do jednotlivých ordinací, což by mohlo vést k dokonalejšímu a snadnějšímu elektronickému záznamu pro ošetřující lékaře, což by mohlo vést ke zkvalitnění léčby.

7. Literatura

- [1]. Alavi, A.A., Amirhakimi, E., Karami, B. The prevalence of dental caries in 5 - 18-year-old insulin-dependent diabetics of Fars Province, southern Iran. Arch Iran Med. 9, 2006, č.3 s. 254-60.
- [2]. American Academy of Pediatric Dentistry. American Academy of Pediatric Dentistry
Committee on Sedation and Anesthesia. Guideline on the elective use of minimal, moderate, and deep sedation and general anesthesia for pediatric dental patients. Ped Dent 2005-2006, č. 27(7 Reference Manual). s.10-8.
- [3].ASA Physical Status Classification System.
<http://www.asahq.org/clinical/physicalstatus.html>
- [4]. Caputo AC, Providing deep sedation and general anesthesia for patients with special needs in the dental office-based settings. Spec Care Dentist 29, 2009,č.1, s.26-30.
- [5]. Ceusters, V., Elkin, P., Smith, B.: Negative findings in electronic health records and biomedical ontologies: A realist approach Int J Med Inform 76, 2007, Suppl 3, s. 326–333..
- [6]. Commission of the European Communities DG XIII, AIM-CEN Workshop on the Medical Record, volume I–II, 1993.
- [7]. de Jongh A, van Houtem C, van der Schoof M, Resida G, Broers D Oral health status, treatment needs, and obstacles to dental care among noninstitutionalized children with severe mental disabilities in The Netherlands. Spec Care Dentist. 28, 2008, č. 3, s. 111-5.
- [8]. Desai M, Messer LB, Calache H. A study of the dental treatment needs of children with disabilities in Melbourne, Australia. Aust Dent J. 46, 2001, č. 1, s.41-50.
- [9]. Dick R.S., Steen E.B.; eds. The Computer-Based Patient Record: An Essential Technology for Health Care, Institute of Medicine, National Academy Press, Washington, D.C.; 1991.
- [10]. Dougherty N. The dental patient with special needs: a review of indications for treatment under general anesthesia, Spec Care Dentist 29, 2009, č.1, s. 17-20.
- [11]. Ehealthforum, Elektronická zdravotní dokumentace, Zvarova J, 7 January 2008, Prague.

- [12]. European Commission, DG XIII, Telematics Applications Programme (1994–1998), Work-Programme, 15 December 1994.
- [13]. European Commission, Proceedings of the Second EU-CEN Workshop on the Electronic Healthcare Record, Porto Carras, Greece, May 1997.
- [14]. Grasso, M.A.: Automated speech recognition in medical applications. *MD Computing* 12, 1995, 1, s.16-23,.
- [15]. Hayrinen, K., Saranto, K., Nykanen, P.: Definition, structure, content, use and impacts of electronic health records: A review of the research literature *Int J Med Inform* 77, 2008, 5, s. 291–304,.
- [16]. Heid, D.W., Chasteen, J., Forrey, A.W.: The Electronic Oral Health Record. *J Contemp Dent Pract* 2002; (3)1: s. 043-054.
- [17]. Hippmann R., Dostalova T., Zvarova J., Nagy M., Seydlova M., Hanzlicek P., Kriz P., Smidl L., Trmal, J.: Voice supported electronic health record for temporomandibular joint disorders. *Methods Inf Med*, 49, 2010, 2, s.168-172.
- [18]. Ivancić Jokić N, Majstorović M, Bakarčić D, Katalinić A, Szirovicza L. Dental caries in disabled children. *Coll Antropol.* 31, 2007, č.1, s. 321-4.
- [19]. Jain M, Mathur A, Kumar S, Dagli RJ, Duraiswamy P, Kulkarni S. Dentition status and treatment needs among children with impaired hearing attending a special school for the deaf and mute in Udaipur, India. *J Oral Sci.* 50, 2008, č.2, s. 161-5.
- [20]. Kašparová M. Atestační práce v Oboru Klinická stomatologie 2013.
- [21]. Ludwick D.A., Doucette J.: Adopting electronic medical records in primary care:Lessons learned from health information systems implementation experience in seven countries, *Int J Med Inform*78, 2 0 0 9, s. 22–31.
- [22]. Nagy M., Hanzlicek P., Zvarova J., Dostalova T., Seydlova M., Hippmann R., Smidl L., Trmal J., Psutka J.: Voice-controlled Data Entry in Dental Electronic Health Record, *Technology and Informatics, eHealth Beyond the Horizon – Get IT There, Proceedings of MIE 2008*, s. 529-534.
- [23]. Noehr, C.: Evaluation of electronic health record systems. *IMIA Yearbook of Medical Informatics* 2006. *Methods Inf Med* 45, 2006, Suppl.1, s. 107-113.

- [24]. Nunn JH, Gordon PH, Carmichael CL. Dental disease and current treatment needs in a group of physically handicapped children. *Community Dent Health*. 10, 1993, č. 4, s. 389-96.
- [25]. Ohito FA, Opinya GN, Wang'ombe J Dental caries, gingivitis and dental plaque in handicapped children in Nairobi, Kenya. *East Afr Med J*. 70, 1993, č. 2, s. 71-4.
- [26]. Psutka, J., Miller, L., Radova, V.: *Mluvíme s.r.o. počítačem česky*. Praha, Academia, 2006.
- [27]. Quakk, M.J., Westerman, R.F., J.H. van Bommel, J.H.: Comparisons between written and computerised patient histories, *Br. Med. J*. 295, 1987, 3, s. 184–190,.
- [28]. Špidlen J. Pieš M., Teuberová Z, Nagy M, Hanzlíček P., Zvárová J, Dostálová T.: MUDRLite - An Electronic Health Record Applied to Dentistry by the usage of a Dental-Cross Component. *IFMBE Proceedings*, 11, 2005,1-6.
- [29]. Ramsaroop P, Ball MJ:MD Computing 17(4), 2000, Connecting for Health 2003, Final Report, Markle Foundation.
- [30]. Valenzuela A, Marques T, Exposito N, et al.: Comparative Study of Efficiency of Dental Methods for Identification of Burn Victims in Two Bus Accidents in Spain. *American Journal of Forensic Medicine & Pathology* 2002; 23:390-393.
- [31].WHO:Globaloralhealth:Cariesprevalence:DMFT,DMFS,
<http://www.whocollab.od.mah.se/expl/orhdmft.html>
- [32].WHOOralHealthAssessment
form1997.<http://www.whocollab.od.mah.se/expl/whoform97.pdf>
- [33]. Williams, E., J.: The comparison of regression variables. *Journal of the Royal Statistical Society, Series B.*, 21, 396-399.
- [34]. Wong FS. Planning future general anaesthetic services in paediatric dentistry on the basis of evidence: an analysis of children treated in the Day Stay Centre at the Royal Hospitals NHS Trust, London, between 1985-95. *Int Dent J*. 47, 1997, č.5, s.285.
- [35]. Zar, J.: *H.Biostatistical Analysis*, Prentice Hall Inc., New Persey 2010.
- [36]. Zvára K., Seidl L., Kašpar V. (2009), *Lifetime Dental Cross* (version 1.1).
- [37]. Zvarova, J., Dostalova, T., Hanzlicek, P., Teuberova, Z., Nagy, M., Pies, M., Seydlova, M., Eliasova, H., Simkova, H.: Electronic health record for forensic dentistry. *Methods Inf Med*, 47, 2008, 1, s. 8-13,.

8. Seznam publikací doktoranda

CHLEBORAD, K. – ZVARA, K. j.r. - DOSTALOVA, T. - ZVARA, K. – HIPPMANN, R. - IVANČAKOVA, R. - ZVAROVA, J. - SMIDL, L. - TRMAL, J – PSUTKA, J. Evaluation of voice – based data entry to an electronic health record system for dentistry, Journal of Biocybernetics and Biomedical Engineering, 2013,33(4), 204-210, IF: 0.234.

CHLEBORÁD, K. - GINZELOVÁ, K. - DOSTALOVÁ, T. Stomatologické ošetření dětského pacienta s těžkou hemofilií. LKS, 2009, 19(3): 85-87.

CHLEBORÁD, K. - GINZELOVÁ, K. - DOSTÁLOVÁ, T. Stomatologické ošetření dětského pacienta se středně těžkou formou hemofilie z orto důvodů. LKS, 2010, 20(6): 134-137.

CHLEBORÁD, K. - ZVÁRA, K. jr - DOSTÁLOVÁ, T. - SEYDLOVÁ, M. - IVANČAKOVÁ, R. - ZVÁRA, K. - ZVÁROVÁ, J. Porovnávání záznamu stavu chrupu třemi metodami - elektronická zdravotní dokumentace versus ruční zápis do WHO karty. Praktické zubní lékařství, 2011, roč. 59, č. 3, s. 57-64.

KRIZ, P. - SEYDLOVA, M. - DOSTALOVA, T. - VALENTA, Z. - **CHLEBORAD, K.** - ZVAROVA, J. - FEBEROVA, J. - HIPPMANN, R. Oral Health-Related Quality of Life and Dental Implants - preliminary study, Central European Journal of Medicine, DOI: 10.2478/s11536-011-0125-y, 2012, IF: 0.244.

KRIZ, P. - SEYDLOVA, M. - DOSTALOVA, T. - VALENTA, Z. - **CHLEBORAD, K.** - ZVAROVA, J. - FEBEROVA, J. - HIPPMANN, R. Dental implants and improvement of oral health-related quality of life, Community Dent Oral Epidemiol 2012; 40 (Suppl. 1): 1–6, IF: 2.328.

8.1 Ústní Sdělení

Chleborad, K. 5th Meeting of the Doctoral Schools of the Charles University and Luis Pasteur University Strasbourg 2008-The Dental Management of Child Patients with Haemophilia-Prospective Study.

Chleborád, K. Festival pedostomatologických kasuistik II-2008-Ošetření dítěte s hematologickou diagnózou v zubní ordinaci.

Chleborad, K. IAPD-2009, Munich-Dental Management of Child Patients with Haemophilia-Prospective Study.

Chleborád, K. Festival pedostomatologických kazuistik III 2010-Protetické ošetření hendikepovaného pacienta metalokeramickými korunkami.

Chleborád, K. Den výzkumných prací 2010-Porovnávání stavu chrupu třemi metodami.

Chleborad, K. EPA 2012, Rotterdam, Holland, Treatment of children patients affected anodontia.

Chleborád, K. Zdravotnická dokumentace a elektronický zdravotní záznam 2012, VŠB-TU Ostrava, Odontologie a sémantická interoperabilita ve stomatologii.

Chleborád, K. Zdravotnická dokumentace a elektronický zdravotní záznam 2012, Lékařský Dům Praha, Odontologie a sémantická interoperabilita ve stomatologii.

Chleborad, K. Praha 2012, Specifický výzkum - Sémantická interoperabilita v biomedicině a zdravotnictví III, Semantic interoperability in dentistry.

Chleborad, K. BioDat 2013, Pratur, Czech Republic, Dental Electronic Health Record Evaluation, Terminology part.

Postery

Chleborad, K. ISCB 2009, Prague-Electronic Health Record in Dentistry-Dental Chart versus Voice Supported interactive dental Cross.

Chleborád, K. PDD 2010 - Stomatologické ošetření dětského pacienta se středně těžkou formou hemofilie z orto důvodů.

Chleborad, K. ADEE 2011, Antalya, Turkey, Electronic Health Record for Dentistry.

Chleborad, K. PDD 2013 - Léčba dětských pacientů s anodoncií.