

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

## 3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

*Stomatologická klinika FNKV*



**Soňa KURUCOVÁ**

**Komplexní pohled na zubní plak**

*Dental plaque in complex view*

*Bakalářská práce*

Praha, duben 2011

Autor práce: **Soňa Kurucová**

Studijní program: **Dentální hygienistka**

Bakalářský studijní obor: **Specializace ve zdravotnictví**

Vedoucí práce: **MUDr. Jan Hobst**

Pracoviště vedoucího práce: **Stomatologická klinika FNKV**

Předpokládaný termín obhajoby: **20. - 23. červen 2011**

## **PROHLÁŠENÍ**

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracovala samostatně a použila výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby má bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do Studijního informačního systému – SIS 3.LF UK jsou totožné.

V Praze dne 30. dubna 2011

Soňa Kurucová

## **PODĚKOVÁNÍ**

Na tomto místě bych ráda poděkovala svému školiteli MUDr. Janu Hobstovi a MUDr. Wandě Urbanové, za odborný dohled a podnětné připomínky. Dále Tomáši Mužíkovi za pomoc při zpracování statistických údajů, Zuzaně Praxové za gramatickou korekturu. V neposlední řadě patří mé velké poděkování stomatologické klinice nemocnice Královské Vinohrady za umožnění provedení praktické části bakalářské práce.

# OBSAH

<b>1 CÍL PRÁCE.....</b>	<b>6</b>
<b>2 ÚVOD.....</b>	<b>7</b>
<b>3 TEORETICKÁ ČÁST.....</b>	<b>8</b>
3.1 CHARAKTERISTIKA ZUBNÍHO PLAKU .....	9
3.1.1 <i>Složení zubního plaku</i> .....	9
3.1.2 <i>Tvorba a vývoj plaku</i> .....	10
3.1.3 <i>Faktory ovlivňující tvorbu plaku</i> .....	11
3.1.4 <i>Dělení zubního plaku podle lokalizace</i> .....	13
3.2 MIKROORGANISMY ZUBNÍHO PLAKU .....	16
3.2.1 <i>Kariogenní mikroorganismy</i> .....	17
3.2.2 <i>Parodontopatogenní mikroorganismy</i> .....	19
3.3 REAKCE PARODONTU NA PLAK .....	22
3.3.1 <i>Etiologie onemocnění</i> .....	22
3.3.2 <i>Patogeneze zánětlivé reakce</i> .....	22
3.4 REAKCE TVRDÝCH ZUBNÍCH TKÁNÍ NA PLAK .....	25
3.5 VYŠETŘENÍ A VIZUALIZACE PLAKU .....	26
3.5.1 <i>Kvantitativní vyšetření plaku</i> .....	26
3.5.2 <i>Kvalitativní vyšetření plaku</i> .....	28
3.5.3 <i>Vizualizace zubního plaku</i> .....	30
3.6 MOŽNOSTI ODSTRANĚNÍ PLAKU.....	31
3.6.1 <i>Odstraňování plaku mechanickým způsobem</i> .....	31
3.6.2 <i>Chemické prostředky</i> .....	34
<b>4 PRAKTICKÁ ČÁST.....</b>	<b>36</b>
4.1 SOUBOR.....	37
4.2 METODIKA PRÁCE.....	37
4.2.1 <i>Popis práce</i> .....	38
4.3 VÝSLEDKY .....	40
<b>5 DISKUZE .....</b>	<b>45</b>
<b>6 ZÁVĚR.....</b>	<b>47</b>
<b>7 SOUHRN .....</b>	<b>48</b>
<b>8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>50</b>
<b>9 SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ .....</b>	<b>53</b>
<b>10 SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>54</b>

## **1 CÍL PRÁCE**

V teoretické části své bakalářské práce shrnuji problematiku zubního plaku. Konkrétně se zaměřuji na základní charakteristiku, hlavní mikroorganismy, reakci tvrdých a měkkých zubních tkání na plak, vyšetření, vizualizaci a možností odstranění plaku. V praktické části bakalářské práce zdůrazňuji u vybraného souboru osob vliv kvalitně prováděné ústní hygieny na zdraví parodontu. A poukazuji na to, jak lze jednoduchou motivací a instruktáží přesvědčit pacienta ke zlepšení jeho orální zdraví.

## 2 ÚVOD

Následky dlouhodobé přítomnosti plaku na zubech jsou každodenní součástí práce dentální hygienistky i stomatologa. Zubní kaz a parodontopatie<sup>1</sup> jsou jedny z nejčastějších onemocnění u nás, přestože je jejich prevence velmi jednoduchá a snadno dostupná. Téma komplexní pohled na zubní plak, jsem si vybrala z toho důvodu, že jako dentální hygienistka se ve své profesi budu s problematikou prevence setkávat velmi často. Zubní kaz a parodontopatie jsou jedna z mála onemocnění, kde lze prevenci významným způsobem uplatnit v podobě pravidelného odstraňování zubního plaku. Toho lze dosáhnout pomocí jednoduché motivace a důsledné instruktáže pacienta.

Mechanické odstraňování zubního plaku se stalo základním kamenem již od roku 1960, kdy Loe, Theilade, a Jensen jednoznačně definovali zubní plak jako etiologické agens zánětu dásní. Od té doby proběhla na toto téma celosvětově řada výzkumů a diskuzí. Roku 1998 na Evropském semináři o mechanickém odstraňování plaku bylo jasně ustanoveno, že odstraňování zubního plaku je zásadní pro udržení zdraví zubů i parodontu (závěsný aparát zubu) po celý život.

Vynález prvního zubního kartáčku jako takového, můžeme datovat do 15 stol. n. l. v Číně. Tento kartáček byl vyroben z prasečích štětín, zasazených do hovězí kosti. První zmínky o pravidelně prováděné ústní hygieně však najdeme již mnohem dříve. Prorok Muhamed (570 - 632 n. l.) definoval pravidla a rituály pro používání tzv. chewing stick (žvýkací hole) nejen jako prostředku pro čištění úst, ale zároveň i jako duchovní zvyk. Hippokrates (460 - 377 př. n. l.) ve svém díle De Morbis Mulierum v sekci „Nemoci žen“ popisuje „indický lék“, který dává sladkou vůni dechu. Nejstarší zmínky o prášcích na zuby, které byly používány z kosmetických i léčebných důvodů jsou datovány k 4. stol. př. n. l. Za „otce“ ústní hygieny a vynálezce mezizubní nitě je považován Levi Spear Parmly (1790-1859), který tvrdil, že pro prevenci zubního kazu je zapotřebí si důkladně čistit zuby kartáčkem a používat mezizubní nit. Je tedy překvapující, že ačkoli jsou tyto fakta známa již řadu let, stále se nedaří tato onemocnění minimalizovat.

---

<sup>1</sup> zánětlivé i nezápětlivé onemocnění závěsného aparátu zubu

### **3 TEORETICKÁ ČÁST**



### 3.1 CHARAKTERISTIKA ZUBNÍHO PLAKU

Zubní plak (obr. 1) je jedním z nejsložitějších biofilmů v lidském těle. Patří mezi primární exogenní faktory způsobující zánětlivá onemocnění parodontu. Můžeme ho charakterizovat několika způsoby, podle Kiliána jako: „...vysoce organizovanou ekologickou jednotku sestávající z velkého množství bakterií usazených v makromolekulární matrix bakteriálního a slinného původu“ [13]. Podle Mutschelknausse jako: „měkký, tuhý, lepkavý a histologicky strukturovaný zubní povlak, který se nachází zejména v aproximálních prostorech a v oblasti dásňového žlábků a nelze jej odstranit vodním sprejem“ [15].

#### 3.1.1 Složení zubního plaku

Hlavní složkou zubního plaku jsou mikroorganismy, které tvoří 75–80 % objemu plaku. Jsou to především bakterie, ale nacházejí se tu i mykoplazmata, kvasinky, protozoa a viry. Zbytek objemu tvoří intermikrobiální substance, která má funkci bariéry a chrání tak mikroorganismy před vnějšími vlivy. Intermikrobiální substance má složku organickou a anorganickou.

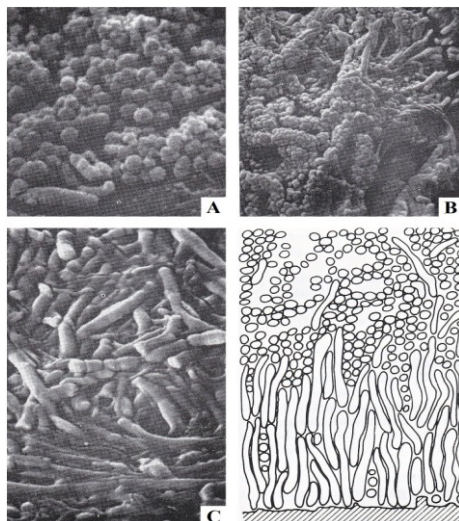
Organická složka je složena ze tří částí - část mikrobiálního původu, část slinného původu a část z gingivální tekutiny. Část mikrobiálního původu tvoří převážně polysacharidy (glukany a fruktany), které slouží jako zásobárna energie pro mikroorganismy, ale také jako tmelící složka plaku. Slinnou část tvoří slinné polysacharidy a mukopolysacharidy, které jsou obsaženy především v supragingiválním plaku. Při zánětu se zvyšuje množství gingivální tekutiny, která obsahuje mukopolysacharidy a ty se stávají součástí subgingiválního plaku.

Anorganickou složku tvoří především kalcium a fosfor, dále sodík, draslík a fluoridy. Zdrojem těchto minerálů je u supragingiválního plaku slina a u subgingiválního plaku gingivální tekutina. Množství minerálních látek se v závislosti na čase a lokalizaci neustále mění.

Zubní plak je třeba odlišit od ostatních měkkých zubních povlaků jako je materia alba, což je hmota vytvořená volnou kumulací zbytků potravy, mikroorganismů a buněk. Je krémovité konzistence, bílé barvy a lze ji, na rozdíl

od plaku, odstranit proudem vody. Mezi další měkké povlaky se řadí food debris = zbytky potravy a food impaction = vmezeřené zbytky potravy, které nejsou pro parodont patogenní, ale představují retenční místo pro plak.

**Obrázek 1: Zubní plak** - A - povrchová vrstva plaku (skenogram, pův. zvětš. 5000x), B - střední vrstva plaku (2350x), C - hluboká vrstva plaku (6000x), vpravo dole - schéma struktury plaku



Zdroj: ŠKACH, Základy parodontologie, 1984

### 3.1.2 Tvorba a vývoj plaku

Tvorba a vývoj plaku na zubní plošce, jež byla dříve očištěna, probíhá v několika fázích:

**I. fáze - vznik zubní pelikuly** - během několika sekund až minut se po očištění zubů tvoří dentální pelikula. Je to velmi tenká, acelulární vrstva složená ze slinných glykoproteinů. Pelikuly nejvíce přibývá v prvních 60–120 minutách a dosahuje tloušťky 1 až 10  $\mu\text{m}$ . Pelikula má několik funkcí, z nichž nejhlavnější jsou ochrana povrchu skloviny (odolává působení kyselin, zvlhčuje zub a chrání ho tak při jídle před abrazí), ovlivňování adheze mikroorganismů a zásobník iontů, převážně vápníku a fosforu.

**II. fáze - primární kolonizace** - v první fázi kolonizace zubní pelikuly hrají významnou roli gram-pozitivní koky, aktinomycety a laktobacily. Vazbu mezi těmito bakteriemi a pelikulou umožňují tzv. adheziny, které jsou umístěny na konečcích vláknitých fimbrií (struktury pokrývající povrch bakterie). Zároveň tyto bakterie dovedou produkovat extracelulární polysacharidy, které slouží jako

adhezivní látka pro ostatní bakterie a jako zásobárna energie. Hlavními zástupci těchto bakterií jsou *Streptococcus mutans*, *sanguis*, *mitis* a *Actinomyces viscosus*. K prvnímu osídlování zubní pelikuly dochází již po 2 hodinách. Časné stádium plaku se označuje interval od 4 do 48 hodin.

**III. fáze - sekundární kolonizace a zrání plaku** - mikroby již obsažené v plaku se dále množí a produkují další extracelulární polysacharidy. Tím plak nabývá na tloušťce a vytváří tak anaerobní podmínky (průnik kyslíku větší masou je obtížnější) pro kolonizaci fakultativně anaerobními a obligátně anaerobními mikroby. Anaerobní podmínky vytváří také metabolismus aerobních bakterií, který snižuje oxidoredukční potenciál plaku. Původně gram-pozitivní bakteriální spektrum se mění na gram-negativní. Přibývají bakterie jako *Prevotella intermedia* a *loeschii*, *Fusobacterium nucleatum*, *Porphyromonas gingivalis* aj. Jednou z vlastností těchto bakterií je schopnost vytvářet koagregace - pevné vazby s jinými mikroorganismy. Z toho vyplývá, že tyto bakterie nemají schopnost primárně kolonizovat zubní pelikulu, zato ale vazby jimi vytvořené, tvoří pevnou strukturu plaku.

Zralým plakem označujeme plak starý 7–14 dnů, mikroby jsou v něm zpravidla uspořádány palisádovitě, tzn. paralelně v pravém úhlu k povrchu skloviny. Nejblíže ke sklovině se nachází vrstva primárních kolonizátorů, tj. gram-pozitivních koků. Dále od skloviny převažují anaerobní mikroby a na povrchu potom filamenta. Ve zralém plaku došlo vlivem enzymů k rozpuštění pelikuly a mikroby jsou tak v přímém kontaktu se zubní sklovinou, což vede k patogenitě plaku.

### 3.1.3 Faktory ovlivňující tvorbu plaku

Podle Kiliána na vývoj a tvorbu plaku působí celá řada mechanismů, z nichž nejvýznamnější jsou: „...*interakce probíhající mezi jednotlivými druhy bakterií, interakce mezi bakteriemi a substrátem a interakce mezi bakteriálními produkty a imunitní reakcí organismu*“ [13]. Stejně tak působí i celá řada zevních faktorů - ústní hygiena, výživa, nerovnost zubních povrchů apod. Vliv faktorů je zobrazen na obrázku 2.

### **3.1.3.1 Adheze bakterií**

Schopnost bakterií adherovat (přilnout) k zubní plošce je nezbytná pro zahájení kolonizace. Bakterie s touto schopností tvoří extracelulární polysacharidy (plak se stává lepivý, pevný, těžko odstranitelný), díky kterým se na povrch zubu mohou přichytit i ostatní bakterie. Tato schopnost je nejpatrnější mezi streptokoky a aktinomycetami. Adheze má z počátku reverzibilní (vratný) charakter, později je ireverzibilní (nevratný). Podle Kiliána je adheze podmíněna přítomností bakteriálních polysacharidů, makromolekulárních látek (polymerů) slinného původu a získané pelikuly (glykoproteiny, proteiny) a agregačních substancí aglutininů sliny.

### **3.1.3.2 Skladba živin**

Pro vývoj plaku je nezbytná dostupnost živin z potravy v podobě sacharidů, které bakterie zpracují na extracelulární polysacharidy a ty jsou dále spotřebovány ostatními bakteriemi. Tímto vzniká komplex potravinových řetězců, kdy jeden bakteriální druh je závislý na metabolismu druhého. Dalšími zdroji výživy jsou glykoproteiny sliny a sulkulární tekutiny.

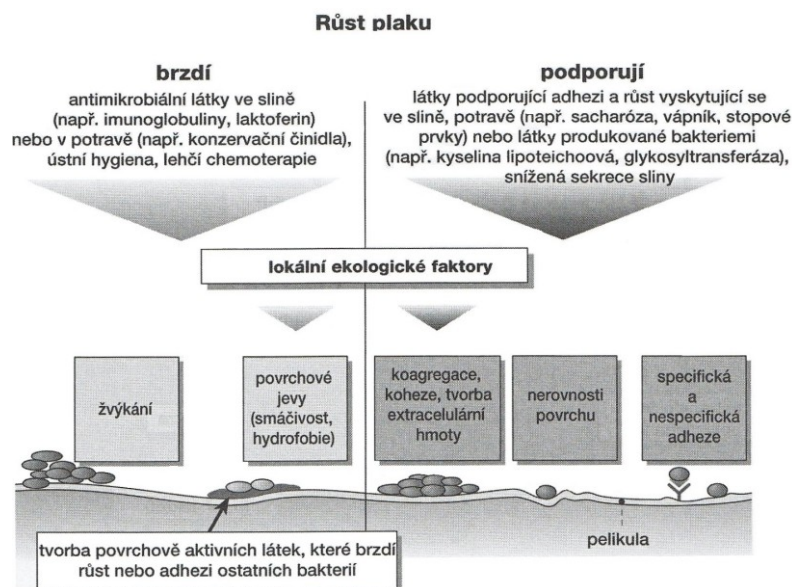
### **3.1.3.3 pH a oxidoredukční potenciál**

V neposlední řadě je vývoj plaku ovlivňován pH a oxidoredukčním potenciálem prostředí. Vyjímaje acidurických bakterií (streptokoky, laktobacily) se metabolické funkce většiny bakterií při nízkém pH zastaví. Nízké pH se však nedá uplatňovat ke snížení tvorby plaku, protože při pH nižším než 5,5 dochází k demineralizaci skloviny a možnému vzniku zubního kazu. Oxidoredukční potenciál ovlivňuje růst bakterií tak, že v aerobních podmínkách, tedy v prostředí s vysokým obsahem kyslíku, se výborně daří aerobním bakteriím a naopak.

### **3.1.3.4 Zevní faktory**

Ze zevních faktorů ovlivňuje růst plaku nejvýznamnějším způsobem kvalita a frekvence ústní hygieny, používání antimikrobiálních látek v zubních pastách a ústních vodách a případné podání antibiotik.

**Obrázek 2: Růst plaku** - faktory ovlivňující tvorbu plaku



Zdroj: HELLWIG; KLIMER; ATTIN, Záchovná stomatologie a parodontologie, 2003

### 3.1.4 Dělení zubního plaku podle lokalizace

Plak není na všech místech stejný, mění se i jeho složení. Podle místa uložení můžeme plak dělit na koronární, fisurální, supragingivální a subgingivální.

#### 3.1.4.1 Koronární a fisurální plak

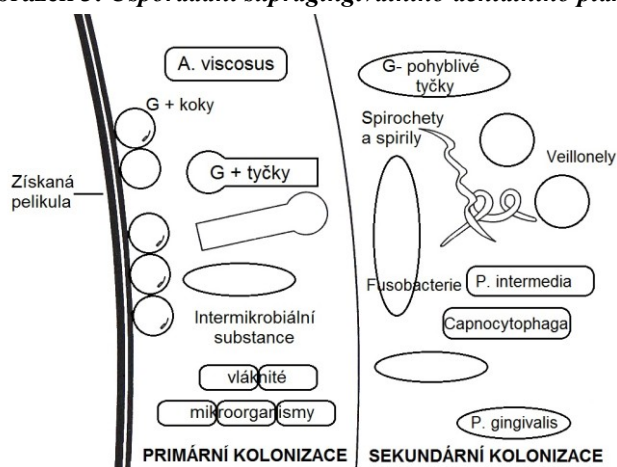
Koronární plak pokrývá hladké plochy gingivální třetiny zubů a aproximální prostory. Fisurální plak oblast jamek a rýh na žvýkacích ploškách zubů. Tvorba a zrání plaku jsou stejné, jak bylo popsáno. Bakteriální zastoupení je spíše kariogenní, jsou tu zastoupeny hlavně gram-pozitivní streptokoky a aktinomycey. Vždy je přítomen *Streptococcus mutans*, jeho množství se s přibývajícím plakem zvyšuje. Bakterie nejsou uspořádány palisádovitě a jsou vždy v kontaktu se sklovinou (pelikula je degradovaná). Koronární a fisurální plak je zodpovědný za zubní kaz v oblasti fisurálního komplexu zubu a aproximálních prostorech.

#### 3.1.4.2 Supragingivální plak

Supragingivální plak se nachází nad marginálním okrajem gingivy, přičemž část plaku, která naléhá na marginální gingivu, se nazývá marginální plak. Má bělavou až nažloutlou barvu, granulovitou konzistenci a je viditelný

pouhým okem za 1–2 dny. Žvýkáním a pohybem měkkých tkání dochází k částečnému odstraňování plaku, ten se tedy hromadí především v krčkových partiích zubů, mezizubních prostorech a v místech retence plaku (ortodontické anomálie, převislé výplně, nevhodné protetické práce, apod.). Uspořádání mikroflóry plaku je znázorněno na obrázku 3. Supraringivální plak je zodpovědný za vznik zubního kazu v krčkové oblasti zubu, je základem pro tvorbu zubního kamene a v oblasti marginální gingivy vyvolává její zánět.

**Obrázek 3: Uspořádání supraringiválního dentálního plaku**



Zdroj: DŘÍŽHAL, Dentální mikrobiální povlak, 1999

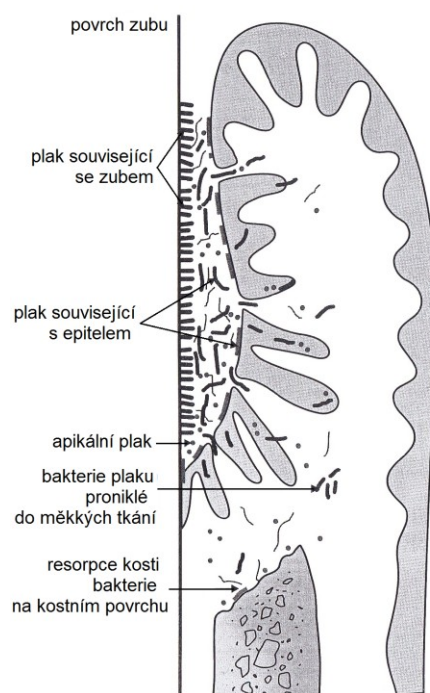
### 3.1.4.3 Subgingivální plak

Subgingivální plak má rozdílnou strukturu v případě fyziologického sulku a při parodontálním onemocnění, kdy je přítomen pravý parodontální chobot. V prvním případě se plak nijak neliší od supraringiválního. Protože v parodontálních chobotech je zcela jiné prostředí (kolonizace není narušena abrazí, nefunguje samoočišťování, apod.), není potřeba, aby kolonizátoři tvořili extracelulární polysacharidy a byli tak schopni adheze. Proto je plak v parodontálním chobotu volný, tzv. plovoucí. Dalším významným rozdílem je fakt, že parodontální chobot je omýván sulkulární tekutinou, která sice přináší protilátky a bílé krvinky, ale zároveň i živiny pro gram-negativní anaerobní bakterie. Pro nedostatek kyslíku v parodontálním chobotu se tu již od počátku vyskytují anaerobní bakterie např. *Bacteroides* spp., *Fusobacterium nucleatum*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, aj.

V parodontálním chobotu můžeme rozlišit tři zóny plaku, které jsou zobrazeny na obrázku 4:

- zóna přiléhající k zubu - připomíná supragingivální plak ve fázi kolonizace, vyskytují se tu gram-pozitivní koky (*Streptococcus mitis*, *sanguis*) a tyčinky (*Actinomyces viscosus*, *naeslundii*, aj.). Rozdíl je jen v přítomnosti *Capnocytophaga* species na povrchu cementu kořene;
- zóna přiléhající k epitelu - má volnější strukturu, jsou přítomny zejména gram-negativní tyčky a koky, vláknité mikroorganismy a spirochéty. Přítomny jsou *Porphyromonas gingivalis* a *intermedia*. Součástí plaku jsou i leukocyty a epitelové buňky;
- zóna apikální - nemá žádnou strukturu, na povrchu zubu není souvislá struktura a od epitelu je plak oddělen vrstvou leukocytů. Převažují zejména gram-negativní anaerobní tyčinky.

**Obrázek 4: Rozložení subgingiválního plaku na 3 zóny**



Zdroj: DŘÍZHAL, Dentální mikrobiální povlak, 1999

## 3.2 MIKROORGANISMY ZUBNÍHO PLAKU

Dutina ústní je složena z různých typů měkkých a tvrdých tkání (sliznice, hřbetu jazyka, gingivy, povrchu zubů) a tvoří tak specifický biotop pro mikroorganismy. Množství mikroorganismů v dutině ústní je asi  $10^{11}$ /g na zubech a na sliznicích a  $10^9$ /g ve slině. Počet mikrobiálních druhů je více než 500 a neustále vzrůstá. Je to dáno především tím, že dutina ústní tvoří ideální prostředí pro růst a rozmnožování mikroorganismů (teplo, vlhko, nízké pH, krypta, apod.). Přitom kvantitativní a kvalitativní zastoupení jednotlivých druhů závisí na mnoha faktorech, například: na věku jedince, druhu potravy, hygieně dutiny ústní a zdravotním stavu daného jedince.

Mikroorganismy a onemocnění, která vyvolávají, můžeme rozdělit na endogenní a exogenní. Endogenní onemocnění je vyvoláno komenzálními druhy mikroorganismů při narušení rovnováhy mezi jednotlivými druhy nebo imunitou jedince. Na rozdíl od toho exogenní onemocnění vyvolávají mikroorganismy, které nepatří k běžné mikroflóře dutiny ústní. Tyto mikroorganismy nazýváme pravými patogeny. Dále můžeme mikroorganismy rozdělit na rezidentní, vyskytující se v dutině ústní trvale, a transientní, které jsou přítomny jen dočasně.

Bakterie můžeme dále charakterizovat několika způsoby. Podle Gramova barvení dělíme bakterie na gram-pozitivní a gram-negativní, rozdíl vyplývá z odlišné stavby buněčné stěny. Zatímco stěna gram-pozitivních bakterií je tlustá, složená převážně ze speciálních polysacharidů a barví se tedy modře až modrofialově, stěna gram-negativních bakterií je tenká, složená z lipidů a barví se červeně. Tato skutečnost nám pomáhá určit metodu, jakou lze bakterie úspěšně inaktivovat. Podle vztahu ke kyslíku rozdělujeme bakterie na aerobní, anaerobní a fakultativně anaerobní. Aerobní bakterie vyžadují přítomnost kyslíku a nemohou bez něj existovat. Pro anaerobní bakterie je naopak kyslík toxický. Fakultativně anaerobní bakterie mohou existovat jak v prostředí s kyslíkem tak bez něj.



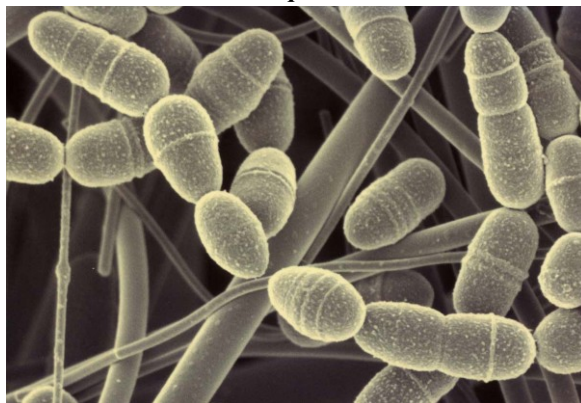
### 3.2.1 Kariogenní mikroorganismy

Jak už samotný název vypovídá, kariogenní mikroorganismy způsobují zubní kaz. Zásadními vlastnostmi těchto mikroorganismů je tvorba kyselin, acidotolerance a syntéza extracelulárních a intracelulárních polysacharidů. Samotný kariogenní účinek je vázán na přísun substrátu a to fermentovaných sacharidů, především sacharózy.

#### 3.2.1.1 Streptococcus mutans

Za hlavního iniciátora zubního kazu je dnes považován *Streptococcus mutans*. Je to gram-pozitivní kokovitá bakterie, která se neřadí k běžné mikroflóře dutiny ústní. Přenáší se slinami z člověka na člověka většinou v dětském věku. Schopnost syntetizovat extracelulární polysacharidy umožňuje pevnou adhezi tohoto mikroorganismu k zubnímu povrchu a tvorbu adhezivního, vysoce kariogenního plaku. Díky této schopnosti mají ostatní bakterie možnost uchytit se na povrch zubu. Na rozdíl od ostatních bakterií je *Streptococcus mutans* acidotolerantní a je schopný přežít i vysoce kyselé prostředí ( $\text{pH} < 5,5$ ), ve kterém ostatní bakterie již hynou. I při tak nízkém pH je *Streptococcus mutans* stále schopný tvořit kyseliny, a tím pH dále snižuje. Neposlední vlastností této bakterie je schopnost tvořit intracelulární polysacharidy i v případě, kdy se jí nedostává potravy v podobě fermentovaných sacharidů (sacharózy). Je ale důležité podotknout, že *Streptococcus mutans* není jediná bakterie, která způsobuje zubní kaz a rovněž její přítomnost v dutině ústní nutně neznamená výskyt kazivé léze.

Obrázek 5: *Streptococcus mutans*



Zdroj: <http://www.saishika.jp/biofilm/aa.html>, 2009 [cit. 2011-04-11]

### 3.2.1.2 Ostatní kariogenní bakterie

Mezi další kariogenní bakterie můžeme zařadit ostatní Streptokoky, např.: *Streptococcus sorbinus*, *S. cricetus* a *S. rattus*, bakterie *Lactobacillus acidophilus*, *Actinomyces viscosus*, *Rothia dentocariosa* a *Neisseria* sp. Přitom důležitá role je připisována zejména Laktobacilům a Actinomycetám. Tyto bakterie se řadí k běžné mikroflóře dutiny ústní.

Laktobacily byly původně považovány za přímé původce zubního kazu. Vedl k tomu fakt, že se vyskytovaly ve většině kazivých lézí. Dnes jsou spojovány spíše s progresí (postupem) kariézních lézí do dentinu. Počet Laktobacilů je přímo ovlivněn množstvím přijímaných sacharidů. I přesto, že se množí relativně pomalu, se jejich metabolická aktivita v kyselém prostředí zvyšuje. Dávají přednost anaerobnímu prostředí, mohou však růst i za přítomnosti kyslíku.

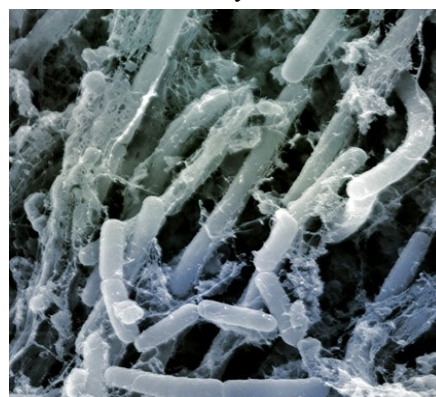
Actinomycety jsou gram-pozitivní, anaerobní bakterie mající relativně nízkou metabolickou aktivitu a jsou jim přisuzovány zejména kazivé léze na kořenech zubů.

Obrázek 6: *Lactobacillus acidophilus*



Zdroj: [http://www.curetoothdecay.com/Tooth\\_Decay/germs\\_cavities.htm](http://www.curetoothdecay.com/Tooth_Decay/germs_cavities.htm), 2010 [cit. 2011-04-11]

Obrázek 7: *Actinomyces viscosus*



Zdroj: <http://visualsunlimited.photoshelter.com/image/10000u97dz3ooRoQ>, 2010 [cit. 2011-04-11]

Kariogenní mikroorganismy nejsou schopny vyvolat zubní kaz samostatně. Potřebují k tomu spoluúčast kofaktorů, např.: příjem potravy s obsahem fermentovaných sacharidů, nízkou úroveň hygieny dutiny ústní, zhoršenou kvalitu sliny apod. Nejdůležitější vlastností těchto mikroorganismů je tedy tvorba kyselin, acidotolerance a syntéza extra a intracelulárních polysacharidů.

### 3.2.2 Parodontopatogenní mikroorganismy

Parodontopatogenní mikroorganismy způsobují svými enzymy a toxiny onemocnění měkkých tkání a závěsného aparátu zubu. Za hlavní bakterie způsobující tato onemocnění považujeme *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythensis* (*Bacteroides forsythus*), *Prevotella intermedia* a orální spirochéty. Jsou to převážně gram-negativní anaerobní bakterie. Subgingivální plak zdravého parodontu obsahuje asi 40 % anaerobních druhů mikroorganismů, zatímco při zánětu stoupá jejich množství až na 90 %. Na rozdíl od kariogenních bakterií se parodontopatogenní živí peptidy a aminokyselinami.

#### 3.2.2.1 Bakteriální komplexy

Parodontopatogenní bakterie můžeme rozdělit do třech komplexů podle závažnosti a charakteristiky jednotlivých bakterií.

**Červený komplex** - obsahuje nejrizikovější druhy bakterií, řadíme do něj bakterie: *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola* a *Tannerella forsythensis*. Jsou to exogenní, gram-negativní, anaerobní bakterie nacházející se v subgingiválním plaku, akutních lézích a hlubokých parodontálních chobotech. Jsou charakteristické a specifické především pro akutní fázi parodontitidy.

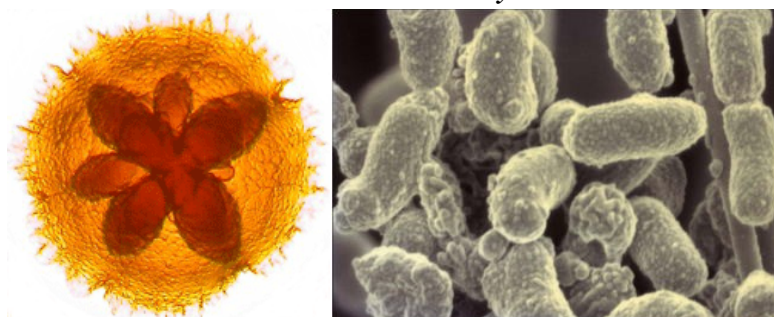
**Oranžový komplex** - oranžový komplex zahrnuje bakterie jako *Fusobacterium nucleatum*, *Prevotella intermedia*, *Prevotella nigrescens*, *Peptostreptococcus micros*, *Campylobacter rectus*, atd. Tyto bakterie jsou endogenní, anaerobní, gram-negativní a jsou zodpovědné převážně za oportunní infekce. Bakterie tohoto komplexu jsou silně spojeny s červeným komplexem.

**Žluto - zelený komplex** - tyto bakterie se vyskytují většinou samostatně a jen vzácně jsou spojeny s červeným nebo oranžovým komplexem. Jsou to tedy méně rizikové bakterie. Řadíme sem bakterie *Actinobacillus actinomycetemcomitans* (fenotyp A), *Eikenella corrodens* a *Streptococcus sanguis*.

### 3.2.2.2 *Actinobacillus actinomycetemcomitans*

*Actinobacillus actinomycetemcomitans* (dále jen „A. a.“) je nepohyblivá, gram-negativní, fakultativně anaerobní tyčka. V současnosti rozlišujeme pět sérotypů A až E, jejich distribuce se liší mezi jednotlivými populacemi. A. a. je až v 95 % případů příčinou lokalizované juvenilní parodontitidy. Lze ho také prokázat u rychle progredujících (postupujících) parodontitid, refrakterních parodontitid a agresivních parodontitid dospělých. Hlavním patofyziologickým faktorem je produkce leukotoxinu, který způsobuje lýzu (rozpad) neutrofilních leukocytů.

Obrázek 8: *Actinobacillus actinomycetemcomitans*

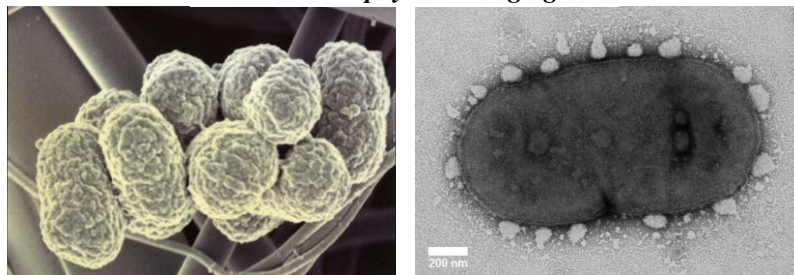


Zdroj: <http://www.institut-iai.ch/AA.html>, 2007;  
<http://www.saishika.jp/biofilm/aa.html>, 2009 [cit. 2011-04-11]

### 3.2.2.3 *Porphyromonas gingivalis*

*Porphyromonas gingivalis* je nepohyblivá, gram-negativní, anaerobní bakterie řadící se k červenému komplexu, kde je nejvirulentnějším patogenem. Vyskytuje se hlavně u časně vznikající parodontitidy, parodontitidy dospělých a refrakterní parodontitidy nereagující na léčbu. Metabolity ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  a mastné kyseliny), které *Porphyromonas gingivalis* produkuje, přímo poškozují parodont. Zároveň svými prozánětlivými mediátory indukuje rozpad kosti a inhibuje její novotvorbu. Prakticky se nevyskytuje u zdravého parodontu, je proto považována za pravého patogena.

Obrázek 9: *Porphyromonas gingivalis*



Zdroj: <http://www.freewebs.com/ashleykern/>, 2005;  
<http://www.saishika.jp/biofilm/aa.html>, 2009 [cit. 2011-04-11]

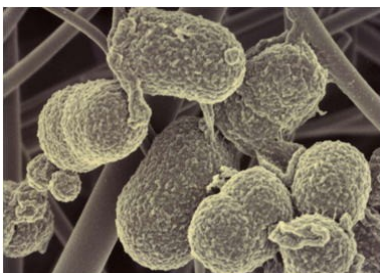
#### 3.2.2.4 *Prevotella intermedia*

*Prevotella intermedia* je gram-negativní, nepohyblivá, striktně anaerobní tyčka, která se řadí mezi typické oportunní kmeny, proto se v malém množství vyskytuje i u zdravého parodontu. Často ji nacházíme společně s bakterií *Porphyromonas gingivalis*. Vyskytuje se u všech forem parodontitid a její množství lze ovlivnit dobrou ústní hygienou.

#### 3.2.2.5 Spirochéty

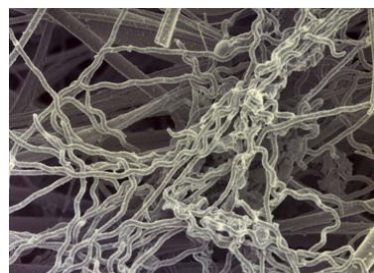
Spirochéty jsou pohyblivé, gram-negativní, striktně anaerobní, vláknité bakterie. Nejčastější spirochétou v dutině ústní je *Treponema denticola*. Jejím patogenním mechanismem je schopnost přichytávat se k epitelovým buňkám a aktivovat prozánětlivé mechanismy. Spirochéty jsou přítomny u většiny forem parodontitid a ve 30 % jsou příčinou akutní nekrotické ulcerózní gingivitidy.

Obrázek 10: *Prevotella intermedia*



Zdroj: <http://www.saishika.jp/biofilm/aa.html>, 2009 [cit. 2011-04-11]

Obrázek 11: *Treponema denticola*



Zdroj: <http://www.saishika.jp/biofilm/aa.html>, 2009 [cit. 2011-04-11]

Parodontopatogenní bakterie destruuji tkáň parodontu několika mechanismy:

- **enzymy** - rozpouští mezibuněčnou hmotu, popř. kolagenní struktury a umožňují tak průnik bakterií do tkání. Jsou to například enzymy - kolagenázy, hyaluronidázy, chondroitinsulfatázy, neuraminidázy, aj.;
- **produkty metabolismu bakterií** - např. amoniak, indol a sirovodík. Kromě destrukce tkáň mohou být tyto produkty využívány jinými bakteriemi, čímž se může ovlivnit složení plaku;
- **toxiny** - každý bakteriální kmen produkuje různé toxiny, které je možné rozdělit na endotoxiny a exotoxiny. Mezi endotoxiny patří např. lipopolisacharidy ze stěny gram-negativních bakterií, které zesilují zánětlivou reakci. Exotoxiny jsou antigeny secernovány bakteriemi, např. leukotoxin produkovaný bakterií A. a., který má za následek rozpad leukocytů.

### **3.3 REAKCE PARODONTU NA PLAK**

Onemocnění parodontu označujeme obecně jako parodontopatie. Pokud se jedná o postižení gingivy, mluvíme o gingivitidě. Samotná gingivitida nepředstavuje velké riziko pro životnost zubu, pokud se ale zánět začne šířit apikálním směrem na alveolární kost, mluvíme o parodontitidě, která významně biologický faktor zubu snižuje.

#### **3.3.1 Etiologie onemocnění**

Podle hypotézy o nespecifickém působení plaku je na parodontopatie nahlíženo jako na onemocnění vyvolané prostou kumulací plaku. Po objevení specifických druhů bakterií se vnímání tohoto onemocnění změnilo a dnes se má za to, že kvalita plaku má významný vliv na druh onemocnění.

Přítomnost parodontopatogenních bakterií není jediným předpokladem pro vznik onemocnění. Musí být splněno několik podmínek: vnímavost hostitele; přítomnost virulentních patogenních mikroorganismů; nepřítomnost nepatogenních mikroorganismů; přítomnost specifické ekologické niky a přítomnost parodontopatogenních mikroorganismů. Aby onemocnění propuklo, musí množství patogenních bakterií převyšovat nepatogenní. Závažnost onemocnění pak závisí na korelaci mezi imunitní odpovědí jedince a patogenitou bakterií.

Pokud převáží vliv patogenních bakterií, dochází k onemocnění infekčního původu. Při chronických formách parodontopatií je většina bakterií endogenního původu, mluvíme o tzv. oportunních infekcích. Agresivní formy jsou spojovány s exogenními druhy bakterií (hlavně *Actinobacillus actinomycetemcomitans* a *Porphyromonas gingivalis*) a jedná se o pravé infekční onemocnění.

#### **3.3.2 Patogeneze zánětlivé reakce**

Patogenezi zánětlivé reakce můžeme rozdělit z histologického hlediska do čtyř stádií. Iniciální léze a časná léze jsou popisovány jako klinicky manifestní akutní gingivitida, etablovaná léze odpovídá chronické gingivitidě. Pokročilá léze

představuje přechod mezi chronickou gingivitidou a parodontitidou. Jednotlivé fáze můžeme vidět na obrázku 12.

**1. Iniciální léze** - je plně reverzibilní. Vyvíjí se z klinicky zdravé gingivy po dvou až čtyřech dnech tvorby plaku. Iniciální léze se projevuje:

- akutní zánětlivou reakcí cévního plexu pod spojovacím epitelem - vazodilatace cév a zvýšený průtok krve vedou k zánětlivému edému gingivy
- exsudace tekutiny z dásňového žlábků (sulcus gingivalis)
- zesílená migrace leukocytů do spojovacího epitelu
- uvolnění koronární části spojovacího epitelu a částečný rozpad epitelového spojení
- odbourávání perivaskulárního kolagenu

**2. Časná léze** - vyvíjí se z neléčené iniciální léze během 14 dnů. Zesilují se příznaky iniciální léze a přidávají se další symptomy:

- imunitní buňky se hromadí v infiltrátu ve vazivu, které těsně sousedí se spojovacím epitelem
- další ztráty kolagenu, zejména dentogingiválních a cirkulárních svazků vláken (ztráty kolem 70 %)
- počínající proliferace spojovacího epitelu laterálním směrem do vazivové tkáně a tvorba epiteliálních lišt

**3. Etablovaná (zralá) léze** - vytváří se během několika týdnů po časně lézi. V této fázi je onemocnění spjata s přítomností subgingiválního plaku, při správné ústní hygieně je však poškození reverzibilní. Přechod do další fáze může trvat i několik let. Jsou přítomny známky časně léze, které jsou doplněny dalšími příznaky:

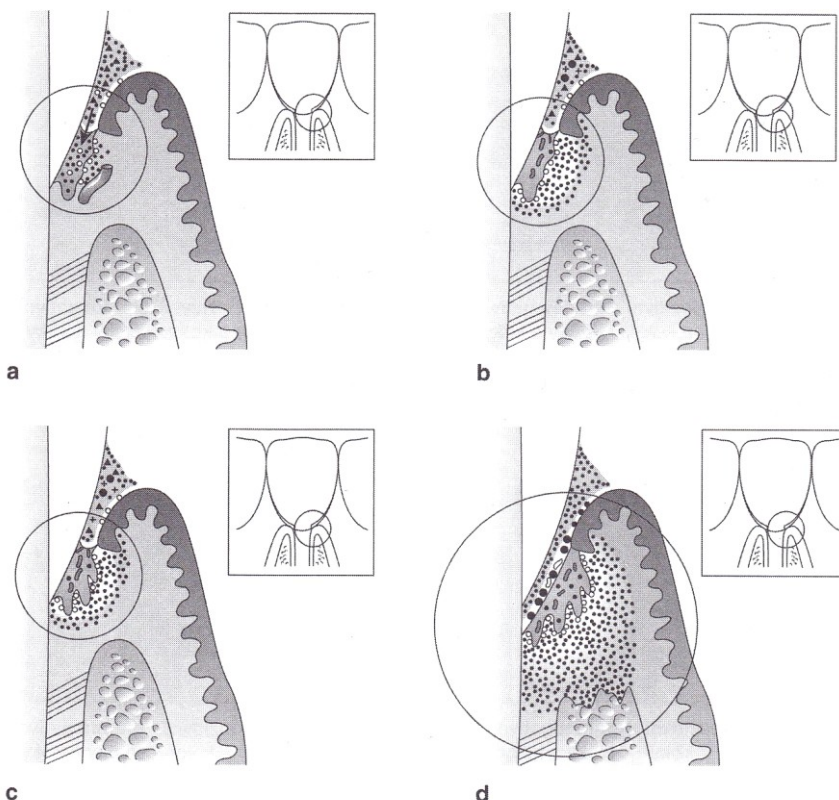
- proliferace spojovacího epitelu laterálním a apikálním směrem
- ztráta podpůrné tkáně gingivy
- ve vazivu a spojovacím epitelu se vyskytují extravaskulární Ig
- převaha B-lymfocytů bez resorpce kosti

**4. Pokročilá léze** - zánětlivé onemocnění přechází z gingivy na alveolární kost. Vynikající ústní hygienou již nelze proces vrátit do původního stavu, lze však dosáhnout zastavení šíření procesu. Onemocnění neprobíhá kontinuálně, vyskytují se období exacerbace (akutní) a stagnace (pasivní). Mimo znaky etablované léze můžeme pozorovat následující děje:

- prohlubování léze na alveolární kost a periodoncium - nejčastěji jsou postižena interdentální kostěná septa
- pod spojovacím epitelem pokračují ztráty kolagenu
- tvoří se pravé parodontální choboty
- dochází k rozsáhlé zánětlivé a imunologické reakci tkáně [11]

**Obrázek 12: Histologické změny při vývoji parodontální léze**

- a - Iniciální léze: otokem marginální gingivy vzniká subgingivální prostor.  
 b - Časná léze: počínající destrukce gingiválního kolagenu a trhliny spojovacího epitelu na dně sulku.  
 c - Etablovaná léze: vznik gingiválního chobotu.  
 d - Pokročilá léze: vznik parodontálního chobotu s počínající destrukcí kosti.



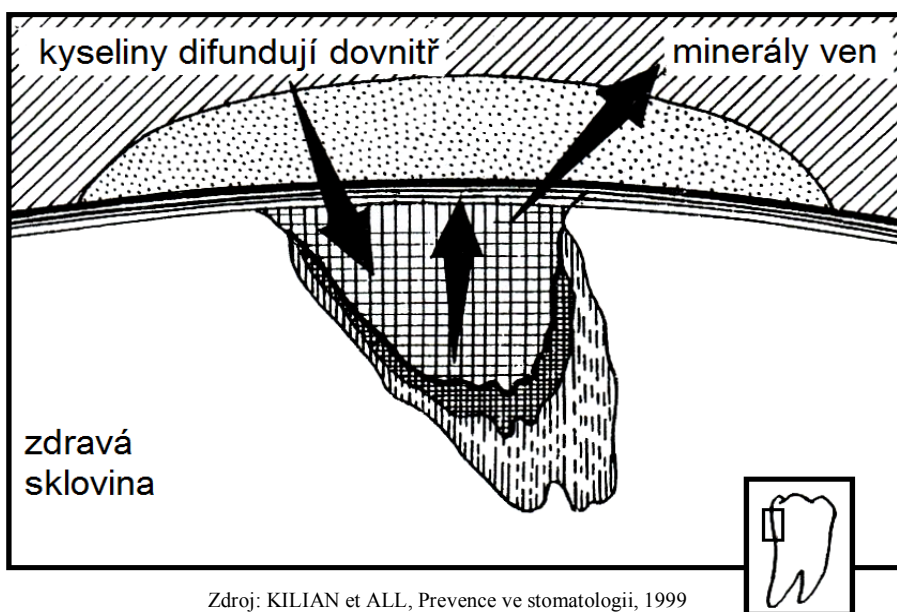
Zdroj: HELLWIG; KLIMER; ATTIN, Záchovná stomatologie a parodontologie, 2003



### 3.4 REAKCE TVRDÝCH ZUBNÍCH TKÁNÍ NA PLAK

Jak již bylo řečeno, zubní plak na povrchu zubu obsahuje miliony bakterií, které mohou metabolizovat sacharidy na organické kyseliny, konkrétně na kyselinu mléčnou, octovou, propionovou, apod. Činnost těchto bakterií je optimální při neutrálním pH, jejich vlastní produkcí kyselin však stoupá acidogenita (kyselost) plaku a vzniká tak prostředí pro ně nepříznivé. Některé acidurické bakterie, např. *Streptococcus mutans*, tolerují prostředí s hodnotou pH 5,0–5,2 a neustávají s tvorbou kyselin. pH prostředí se tak dále snižuje a dochází k demineralizaci skloviny. Koncentrace a poměr organických kyselin je významný pro úroveň demineralizace, můžeme ji ovlivnit konzumací sacharidů a množstvím acidogenních mikroorganismů. Demineralizace skloviny nastává při pH 5,2–5,7, dentinu při pH 6,2–6,7, dochází k uvolnění vápenatých a fosfátových iontů z tvrdých zubních tkání. Pokud je sklovina nasycena ionty fluoru, její rozpustnost v kyselém prostředí klesá. Při návratu pH do neutrálních hodnot se proces demineralizace zastaví a nastává proces remineralizace. Pokud však proces demineralizace převažuje nad remineralizací, vzniká zubní kaz.

**Obrázek 13:** *Proces demineralizace skloviny* - při poklesu pH se minerály uvolňují ze skloviny



Zdroj: KILIAN et ALL, *Prevence ve stomatologii*, 1999

## 3.5 VYŠETŘENÍ A VIZUALIZACE PLAKU

Vyšetření, tedy zjištění přítomnosti či nepřítomnosti zubního plaku, a jeho vizualizace slouží především jako motivační prostředek pro dentální hygienistku i pacienta. Zubní plak můžeme vyšetřovat z hlediska kvantitativního i kvalitativního. Kvantitativní vyšetření slouží k vyšetření přítomnosti a množství plaku. Kvalitativní hodnotí bakteriální složení zubního plaku.

### 3.5.1 Kvantitativní vyšetření plaku

Množství plaku můžeme hodnotit pomocí řady indexů, které mohou sloužit k epidemiologickým studiím hodnotících orální zdraví populace nebo k posouzení orálního zdraví a kontroly terapie u jednotlivce. V dnešní době jsou indexy hodnotící množství plaku ve většině nahrazeny indexy hodnotící stav gingivy a parodontu (PBI, SBI, CPITN).

#### 3.5.1.1 Plaque index (QH) podle Quigleye a Heina

Tento index hodnotí vestibulární a orální plošky všech nebo vybraných zubů po předchozím obarvení detektorem plaku. Při vyhodnocení se součet všech hodnot dělí počtem měření. Index dobře hodnotí hygienické návyky pacienta.

Hodnotí se šesti stupni:

- stupeň 0 - žádný plak
- stupeň 1 - jednotlivé ostrůvky plaku
- stupeň 2 - linie plaku u gingiválního okraje
- stupeň 3 - plak přítomen v cervikální třetině korunky
- stupeň 4 - plak zasahuje až do 2. třetiny povrchu korunky
- stupeň 5 - plak zasahuje až do okluzální třetiny korunky

#### 3.5.1.2 Plaque index (PII) podle Silnesse a Löea

Tento index hodnotí plak jen v oblasti zubního krčku na čtyřech ploškách - vestibulárních, orálních, mesiálních a distálních. Po osušení vzduchovou pistolí se sondou stírá plak v oblasti zubního krčku. Hodnotí se všechny nebo jen vybrané zuby tak, že se součet zjištěných hodnot vydělí počtem vyšetřovaných míst. Obarvení plaku není podle popisu součástí tohoto indexu, může však být cennou

pomocí. Z důvodu časové náročnosti a potřeby kvalitního zaškolení ošetřujícího se tento index provádí většinou jen ve vědeckých výzkumech.

Hodnotí se čtyřmi stupni:

- stupeň 0 - plak není přítomen
- stupeň 1 - tenká vrstva plaku v oblasti krčku zubu, které je patrna pouze po setření sondou
- stupeň 2 - mírná depozita plaku v oblasti krčku zubu, která jsou patrná pouhým okem, aproximální plochy jsou bez plaku
- stupeň 3 - velké množství plaku v oblasti zubního krčku včetně aproximálních ploch

### 3.5.1.3 Index pro aproximální plak (API) podle Langeho a spol.

Tento index hodnotí plak jen v interdentálních prostorech. Po obarvení zubů hodnotíme pomocí ano/ne přítomnost zubního plaku. Protože odstranění plaku z interdentálních prostor vyžaduje vysokou úroveň dentální hygieny pacienta, můžeme tímto indexem hodnotit zároveň i spolupráci pacienta. Při vyšetřování si dutinu ústní rozdělíme na kvadranty. V prvním a třetím kvadrantu vyšetřujeme orálně, druhém a čtvrtém kvadrantu vestibulárně. Výsledné hodnoty dosáhneme následujícím vzorcem, výsledek se udává v procentech.

$$\text{API} = \frac{\text{součet pozitivních nálezů} \times 100}{\text{celkový počet hodnocených aprox. prostorů}}$$

Získané výsledky hodnotíme následovně:

- API = 100–70 % - nedostatečná hygiena
- API = 70–35 % - vyhovující hygiena
- API = 35–25 % - výborná hygiena
- API = 25 a méně - optimální hygiena

### 3.5.1.4 Index orální hygieny (OHY) podle O'Learyho

Tento index hodnotí přítomnost plaku na všech čtyřech ploškách (vestibulární, orální, mesiální a distální). Po obarvení zubů hodnotíme přítomnost plaku pomocí ano/ne. Výsledných hodnot a hodnocení se dosahuje stejně jako u API indexu.

### 3.5.2 Kvalitativní vyšetření plaku

Kvalitativním vyšetřením hodnotíme mikrobiální zastoupení jednotlivých bakterií v zubním plaku pomocí mikrobiologických testů. Tato diagnostika slouží k přesnému stanovení původců onemocnění parodontu i původců zubního kazu. Ke zjištění jednotlivých druhů můžeme použít řadu metod, jejichž charakteristika je popsána v tabulce 1.

Metoda	Mikroskopie	Klasická kultivace na kulturách	Enzymatické testy	Imunologické testy	Molekulárně biologické testy
<b>Místo vyhodnocení</b>	chair-side	speciální laboratoř	chair-side	chair-side, speciální lab.	speciální laboratoř
<b>Cena</b>	nízká	vysoká	výhodná	přijatelná	přijatelná
<b>Rozlišovací schopnost</b>	-	+++	+	++	+++
<b>Senzitivita</b>	+	+	+	+	+++
<b>Specifita</b>	-	+++	+	+++	+++
<b>Zhodnocení metody</b>	není více doporučována	dobrá, antibiogram možný, pro klinickou praxi složitá manipulace	podmíněně doporučitelná	podmíněně doporučitelná	podklad pro volbu empiricky vhodných ATB, pro ordinaci nejjednodušší použití

**Tabulka 1: Zhodnocení jednotlivých diagnostických metod.** Stupnice hodnocení: - velmi nízké, + podmíněně uspokojující, ++ vysoké, +++ velmi vysoké. Chair-side = postupy, které se provádí přímo u křesla, tedy bez odeslání vzorku do laboratoře. [24]

#### 3.5.2.1 Testy sloužící k diagnostice parodontopatogenních bakterií

Diagnostika parodontopatogenních mikroorganismů nám umožňuje cíleně aplikovat antimikrobiální terapii a tím výrazně zvýšit úspěšnost zvolené léčby. Mikrobiální testy by měly být součástí každé stomatologické ambulance zabývající se léčbou parodontitid, protože se tak předchází podcenění nebo naopak přecenění antimikrobiální terapie. Nesprávným užitím antibiotik může dojít k vybití citlivých kmenů, a tím k přemnožení druhů odolných a zhoršení onemocnění. Za zmínku také stojí současný nárůst užívání antibiotik, a tím zvyšující se výskyt rezistentních (odolných) druhů bakterií k antimikrobiální terapii.

V této práci popisují tři nejvýznamnější testy na našem trhu: test VariOr<sup>®</sup>Dento, micro-IDent<sup>®</sup> plus a StomaGene<sup>®</sup>.

### **VariOr<sup>®</sup>Dento test**

Test VariOr<sup>®</sup>Dento patří mezi molekulárně biologické testy, které pracují s genetickým materiálem (DNA) mikroorganismů. Test stanovuje sedm klíčových parodontopatogenů, a to: *Fusobacterium nucleatum*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythensis*, *Treponema denticola*, *Peptostreptococcus micros* a *Prevotella intermedia*. Výhodou tohoto testu je schopnost detekovat bakterie rezistentní k beta-laktamovým antibiotikům (peniciliny, cefalosporiny). Odběr vzorku se provádí pomocí papírového čepu nebo metodou Pocket-Out (speciální odběrová tyčinka). Výsledky testu jsou k dispozici do 24 hodin.

### **Micro-IDent<sup>®</sup> plus test**

Test Micro-IDent<sup>®</sup> plus složí k rozpoznání jedenácti druhů mikroorganismů, kromě těch popsaných výše jsou to navíc *Campylobacter rectus*, *Eubacterium nodatum*, *Eikenella corrodens*, *Capnocytophaga*. Odběr se provádí pomocí papírových čepů, výsledky jsou známy do 10 dnů spolu s doporučenou léčbou.

### **StomaGene<sup>®</sup> test**

Test StomaGene<sup>®</sup> stanovuje přítomnost parodontopatogenních i kariogenních mikroorganismů včetně rezistence. Z parodontopatogenních mikroorganismů jsou to stejné mikroorganismy, které jsou popsány v testu VariOr<sup>®</sup>Dento. Z kariogenních *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus* spp. a *Actinomyces* spp. Odběr vzorků se provádí stejnou metodou jako výše, výsledky jsou známy do týdne spolu s doporučenou léčbou.

#### **3.5.2.2 Testy diagnostikující kariogenní mikroorganismy**

V dnešní době na trhu existuje řada testů detekujících nejen parodontopatogenní mikroorganismy, ale také kariogenní. Ty se zaměřují především na detekci bakterií *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus* spp. a *Actinomyces* spp. Tyto testy se používají především jako doplněk klinického

vyšetření, ke stanovení rizika vzniku zubního kazu, k plánování preventivního a terapeutického postupu a ke stanovení frekvence preventivních prohlídek.

Na našem trhu jsou dostupné tři typy diagnostických sad: StomaGene<sup>®</sup> test, Dentocult<sup>®</sup> SM a Dentocult<sup>®</sup> LB a GC Saliva-Check Mutans.

#### **StomaGene<sup>®</sup> test**

Test StomaGene<sup>®</sup> je popsán výše.

#### **Dentocult<sup>®</sup> SM a Dentocult<sup>®</sup> LB**

Tyto testy provádí lékař přímo v ordinaci ke zjištění množství *Streptococcus mutans* nebo *Lactobacillus acidophilus*. Jako vzorek se používá slina, nebo setřený zubní plak. Výsledek je patrný po 48–96 hodinách. Podle množství kolonií na testovacích destičkách se odečítá výsledek. Za rizikový stav je považováno množství větší než 500 000 CFU/ml (= jednotky tvořící kolonie) u *Streptococcus mutans* a 10 000 CFU/ml u *Lactobacillus acidophilus*.

#### **GC Saliva-Check Mutans**

Test GC Saliva-Check Mutans testuje hladinu *Streptococcus mutans* přímo v zubní ordinaci. K vyšetření se sbírá slina do mísicí nádoby a po přidání speciálních reakčních činidel se vzorek sliny nakape na testovací destičku. Výsledek je patrný do 15 minut. Test je pozitivní při množství bakterií větším než 500 000 CFU/ml.

### **3.5.3 Vizualizace zubního plaku**

Detektory, neboli revelátory zubního plaku patří mezi důležité pomůcky ústní hygieny především jako motivační prostředek. Pomocí žvýkacích tablet nebo detekčních roztoků barvíme měkké povlaky na zubu a marginální (volné) gingivě. Podle druhu barviva se plak barví několika způsoby: červeně - erytrozin B, modře - brilantová modř, nebo žlutě - fluorescin pod odpovídajícím světelným zdrojem. Na trhu existují jednofázové, dvoufázové a dnes již i třífázové revelátory odlišující „mladý“ plak od „starého“ pomocí různých barev.

## **3.6 MOŽNOSTI ODSTRANĚNÍ PLAKU**

Zubní plak můžeme odstranit několika způsoby, které je možno rozdělit na mechanické a chemické. Protože chemické metody slouží, pro své vedlejší účinky, spíše jako doplněk ústní hygieny, upřednostňujeme u většiny pacientů mechanické odstraňování.

### **3.6.1 Odstraňování plaku mechanickým způsobem**

Cílem mechanického odstraňování plaku je co nejdokonalejší redukce plaku. Mechanicky můžeme plak odstranit pomocí profesionálních přístrojů v ordinaci, které jsou, co se týká redukce plaku, velmi účinné. Ale mezi hlavní a nejdůležitější pomůcky patří zubní kartáček a každodenní důkladné provádění ústní hygieny pacientem. Plak je třeba odstranit především z krčkové oblasti zubů a mezizubních prostor, protože v této oblasti je dlouhodobá přítomnost plaku nejnebezpečnější.

#### **3.6.1.1 Domácí ústní hygiena**

Důslednou a účinnou motivací a instruktáží pacienta k správnému provádění ústní hygieny zajistíme kvalitní domácí péči o jeho chrup. Mezi základní pomůcku domácí péče řadíme zubní kartáček. Samotný zubní kartáček však nestačí k dokonalému vyčištění zubů, protože nijak nezajišťuje hygienu mezizubních prostor. K tomu výborně slouží mezizubní kartáčky. Správná velikost mezizubního kartáčku by měla být vybrána dentální hygienistkou nebo stomatologem v ordinaci. Pokud není z nějakého důvodu možné mezizubní kartáčky použít (stěsnání zubů, nedokonalé ošetření zubů výplní, nechut' nebo nešikovnost pacienta, aj.), snažíme se jej nahradit jinými pomůckami, jako zubní nití nebo zubním párátkem. K vyčištění těžko dostupných míst v dutině ústní slouží tzv. jednosvazkový (solo) kartáček.

Při čištění zubů je důležité si uvědomit, že není rozhodující doba čištění, ale kvalita vyčištění zubů. Každý pacient by mezi základními pomůckami k čištění zubů měl mít zubní kartáček, mezizubní kartáček a jednosvazkový kartáček.

**Zubní kartáček:** kritéria pro konstrukci zubního kartáčku byly stanoveny roku 1973 na Symposium of Oral Hygiene. Délka hlavy kartáčku má být pro dospělého maximálně 25 mm, pro dítě 15 mm. Optimální počet vláken je 1600 při délce 10–12 mm, uspořádaných do cca 40 snopců ve 3–4 řadách. Vlákná jsou vyráběna ze syntetických materiálů, na konci zaoblená. Průměr vláken udává tvrdost kartáčku a pohybuje se v rozmezí 0,15 až 0,28 mm. Zhruba po 4–8 týdnech, při porušení struktury vláken nebo po prodělaném infekčním onemocnění v dutině ústní by se měl kartáček vyměnit.

**Techniky čištění zubů:** v současnosti je uznáváno šest dlouhodobě osvědčených metod čištění zubů. Modifikovaná metoda podle Stillmana určená pro zdravý parodont. Vertikální kombinovaná metoda indikovaná u zdravé, tenké gingivy. Bassova metoda pro zdravý i nemocný parodont, zaměřující se hlavně na čištění dásňového žlábků. Cirkulární čistící metoda pro nemocné s parodontitidou. Chartersova metoda vhodná pro chrup s rozšířenými mezizubními prostory. A Foneho metoda vhodná především pro děti. Mezi jednotlivými metodami není rozdíl v kvalitě čištění zubů, ale jejich vliv na parodont je odlišný. Proto při výběru vhodné metody musíme zvážit stav parodontu.

### 3.6.1.2 Profesionální hygiena dutiny ústní

Profesionální ústní hygienu provádí ve stomatologické ordinaci dentální hygienistka nebo stomatolog. Po důkladném vyšetření pacienta jsou zvoleny takové výkony, které jsou pro prevenci, vyléčení nebo udržení stavu nejvýhodnější. Pro efektivní ošetření pacienta vybíráme jen takové pomůcky a přístroje, které jsou pro daný výkon nejvhodnější. Takový postup označujeme jako selektivní výběr instrumentária.

**Ruční nástroje** - slouží k manuálnímu odstranění plaku a kamene ze supragingiválních i subgingiválních prostor. K supragingiválnímu ošetření slouží nástroje typu scalery (škrabky), pilníčky, dlátka, motyčky, atd. Dnes jsou ve většině nahrazeny mechanickými přístroji a slouží jen k závěrečnému dočištění. Pro práci v subgingiválním prostoru slouží speciální ruční nástroje zvané kyrety. Ty můžeme rozdělit na univerzální, Graceyho kyreta, Langerovy kyrety, aj. Práce s kyretami vyžaduje zručnost a zkušenost ošetřujícího.



**Ultrazvukové přístroje** - slouží k odstraňování zubního kamene, plaku a pigmentů na povrchu zubu. Můžeme je používat jak v supragingiválním, tak subgingiválním prostoru. UZK přístroje plně nenahrazují ruční nástroje, urychlují a usnadňují však ošetření zubů.

Ultrazvukové přístroje můžeme rozdělit na tři druhy:

- magnetické přístroje - k práci využívají střídavého magnetického pole. Pracují o frekvenci 18–45 000 kmitů za sekundu, které se přenáší na pracovní hrot a boční plochy koncovky ve formě elipsových vln. Užití tohoto typu ultrazvukového přístroje je kontraindikované<sup>2</sup> u pacientů s kardiostimulátorem;
- piezoelektrické přístroje - kmitají o vlnové délce 25–50 000 vln za minutu v zadopředním směru. Protože koncovky pracují jako dlátka, nesmí být hrot postaven v pravém úhlu k zubu;
- pneumatické scalery (airscalery) - pracují na principu stlačeného vzduchu, který rozkmitá koncovku o frekvenci 2–7 000 Hz, v elipsovitém nebo kruhovém směru. Airscalery se řadí mezi zvukové přístroje, protože se pohybují v oblasti slyšitelných vln.

**Vector** - pracuje na principu rezonančního tělíska zasazeného v hlavičce násadce ve tvaru kroužku ovládaného zdrojem ultrazvuku. Koncovka nasazená v úhlu 90° k podélné ose násadce se tak pohybuje pomocí kroužku nahoru a dolů. Pomocí pružných nástrojů dochází k přenosu ultrazvukové energie přímo na povrch pracovní části. Vector slouží k odstraňování supra i subgingiválních nánosů pomocí kavitace<sup>3</sup>, zároveň dochází k leštění zubů pomocí speciální hydroxyapatitové tekutiny.

**Air-flow** - je metoda používaná pro odstranění supragingiválních i subgingiválních povlaků a pigmentů. Pracuje na principu stlačeného vzduchu, vody a bikarbonátového prášku (bikarbonát sodný). Protože proud dopadá na zub pod tlakem 20–30 kg/cm<sup>2</sup>, při rychlosti 800 km/hod je třeba se vyvarovat otočení koncovky směrem k dásni. Při dopadu proudu na zub vzniká prašný aerosol, před

---

<sup>2</sup> okolnost nebo stav pacienta vylučující některé léčebné postupy, výkony, užívání některých léků

<sup>3</sup> tvoření dutin uvnitř proudící kapaliny uvolňováním pohlceného kyslíku nebo jiného plynu

kterým je potřeba chránit sebe i pacienta. Po použití metody air-flow je nutné zuby vždy vyleštit a fluoridovat.

**Polishing** - je závěrečné čištění a leštění zubů. Následuje po odstranění zubního kamene a plaku a dosahuje se jím hladkého a lesklého povrchu zubu. Používáme k tomu speciální pasty a rotační nástroje (gumové kalíšky, rotační kartáčky, apod.). Pasty se rozdělují podle RDA (relativní dentinová abraze) na jemné (< 40 RDA), běžné (40–120 RDA) a hrubé (150 RDA). Pasty s nižším RDA se označují jako leštící, s vyšším jako čistící. Společně s leštící pastou je vhodné použít fluoridové preparáty.

### 3.6.2 Chemické prostředky

Chemické prostředky by měly v ideálním případě zvyšovat odolnost tvrdých zubních tkání a snižovat množství a patogenitu plaku. Mohou být obsaženy v zubních pastách, nebo se vyskytovat samostatně v podobě ústních vod. Neměly by být doporučovány v prvních fázích ošetření pacienta, aby pacient viděl účinnost samostatného mechanického čištění zubů. Samotné chemické prostředky jsou jen doplňkovou metodou a v žádném případě nemohou dlouhodobě nahradit mechanické čištění zubů.

**Zubní pasty** - usnadňují mechanické odstranění plaku a zároveň slouží jako nosič léčebných prostředků. K látkám snižujícím množství plaku patří zejména: bisbiquanidy (alexidin, chlórhexidin), fenoly (triklosan), kovové ionty (zinek, cín, měď), rostlinné extrakty a éterické oleje (sanguinarin, tymol, eukalyptol). Ve většině zubních past jsou obsaženy fluoridové sloučeniny sloužící k posílení skloviny.

**Chlórhexidin - diglukonát** - je ústní antiseptikum<sup>4</sup> s bakteriostatickými<sup>5</sup> až baktericidními<sup>6</sup> účinky proti gram-pozitivním i gram-negativním bakteriím. Ve vyšších koncentracích (0,2% a 0,12%) je, kvůli svým nežádoucím účinkům,

---

<sup>4</sup> látka aplikovaná na kůži s antimikrobiálními účinky

<sup>5</sup> bránící růstu mikroorganismů

<sup>6</sup> usmrcující, ničící mikroorganismy

vhodný jen ke krátkodobému užívání. Nižší koncentrace (0,05%) jsou vhodné i pro dlouhodobé užití. Hlavním účinkem je pozitivní ovlivnění tvorby plaku a redukce plaku již vzniklého. Ve vyšších koncentracích pak potlačuje tvorbu plaku téměř úplně. Mezi nežádoucí účinky patří zejména reverzibilní, hnědé zbarvení zubů a jazyka a změna chuti.

**Triklosan** - patří mezi fenolové sloučeniny přidávané do zubních past a ústních vod. Je vysoce účinný proti gram-pozitivním i gram-negativním bakteriím, mykobakteriím a kandidám (plísní). Jeho antimikrobiální účinky jsou v kombinaci s kopolymerem nebo citrátem zinečnatým zvyšovány. Účinně inhibuje tvorbu plaku, působí protizánětlivě a tlumí bolest. Dosud nebyly zaznamenány žádné vedlejší nebo negativní účinky.

**Esenciální oleje** (Listerine) - mezi esenciální oleje patří Thymol, Eucalyptom, Methyl salycilate a Menthol. Tyto látky mají vlastnosti pronikat biofilmem plaku, narušovat buněčnou stěnu bakterií a brzdit enzymatickou aktivitu. Zároveň působí proti ulpívání bakterií na povrchu zubu. Jsou vhodné k dlouhodobému užití bez vedlejších účinků. Jsou rozpustné v alkoholu, proto je jejich kontraindikací alkoholismus a léze v dutině ústní.

## **4 PRAKTICKÁ ČÁST**

## 4.1 SOUBOR

Pro výzkum byl zvolen soubor 30 osob vybraných podle následujících kritérií:

- studium lékařské fakulty - studenti lékařské fakulty mají výborné znalosti o patologii, patofyziologii a mikrobiologii. Dalo by se tedy předpokládat, že se o své zdraví budou starat ve zvýšené míře
- žádný z rodičů nesmí být stomatolog - toto kritérium je zvoleno proto, aby člen v souboru nebyl ovlivněn odbornou výchovou k orálnímu zdraví
- věk 22 - 24 let
- 15 mužů
- 15 žen

## 4.2 METODIKA PRÁCE

U zvoleného souboru 30 osob bylo během dvou ošetření zhodnoceno pomocí sumární hodnoty PBI indexu stupeň krvácení dásní a pomocí sumární hodnoty QH indexu množství dlouhodobě přítomného plaku na zubech.

**PBI index** (papila bleeding index) - je index hodnotící stav dásní. Vyšetřují se jednotlivé kvadranty zubů, kdy pravý horní a levý dolní kvadrant vyšetřujeme orálně, levý horní a pravý dolní kvadrant vestibulárně. Po osušení zubů se pomocí parodontální sondy vyšetří jednotlivé mezizubní papily. Papily se vyšetřují od jejich baze k vrcholu. Asi po 30 vteřinách se odečte stupeň krvácení, podle následujícího pravidla:

- 0 - bez krvácení
- 1 - odečítáme malý krvavý bod
- 2 - odečítáme více krvavých bodů, nebo tenkou linii
- 3 - mezizubní papila se zalije krví
- 4 - masivní krvácení, krev stéká po zubu nebo dásni

Pro individuální využití je výhodnější použít sumární hodnoty čitatele, než vlastní hodnoty indexu.

**QH index** - je popsán v kapitole 3.5 vyšetření a vizualizace plaku.

### 4.2.1 Popis práce

Během výzkumu každý pacient absolvoval dvě vyšetření a ošetření v čase T0 a T1, která jsou popsána níže. Kontrolní vyšetření v čase T1 proběhlo zhruba tři měsíce po čase T0.

#### **T0 - vyšetření a ošetření na začátku léčby**

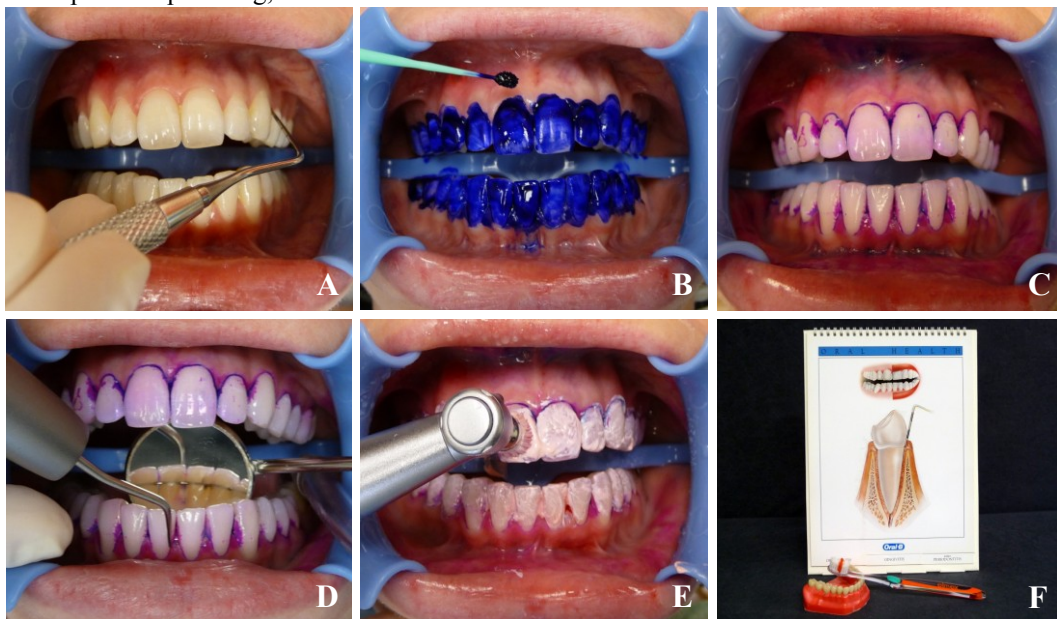
1. anamnéza - každému pacientovi je předložen anamnestický dotazník (příloha 1) a informovaný souhlas s anonymním zveřejněním údajů (příloha 2).
2. PBI index - po osušení zubů vzduchem jsou pomocí parodontální sondy vyšetřeny všechny mezizubní papily a odečten stupeň jejich krváčení.
3. QH index - bez předchozího vyčištění zubů je pomocí detekčního barviva od firmy GC Plaque Indikator Kit vyšetřeno množství plaku na zubech - mikrobrushem je nanesen detekční roztok na všechny plošky zubů, který se nechá chvíli působit a poté jej pacient vypláchne důkladně vodou. Odečítá se množství dlouhodobě přítomného plaku.
4. motivace - podle jednotlivých výsledků je u pacienta provedena motivace, jak onemocnění vzniká a jakým způsobem mu lze předcházet.
5. ošetření - ultrazvukem a ručními nástroji je odstraněn případný zubní kámen a depuračním kartáčkem s pastou CleanPolish plak ze zubů.
6. instruktáž - každému pacientovi je doporučena Bassova metoda čištění zubů, individuálně jsou vybrány mezizubní kartáčky. V případě potřeby je doporučen jednosvazkový kartáček, popřípadě jiná doplňková pomůcka k čištění zubů (zubní nit, škrabka na jazyk, aj.). Instruktáž je provedena individuálně podle konkrétních potřeb pacienta.
7. záznam výsledků - výsledky jsou průběžně zaznamenávány do osobní karty pacienta (příloha 3).

### T1 - kontrola po 3 měsících

1. kontrolní PBI index - viz bod 1 předchozí kapitoly
2. kontrolní QH index - viz bod 2 předchozí kapitoly
3. ošetření - pomocí depuračního kartáčku a pasty SuperPolish je odstraněn obarvený plak
4. vyhodnocení výsledků - pomocí programu SPSS na zpracování statistických dat, jsou zpracovány výsledky podle standardních statistických metod v rámci statistické analýzy dat.

#### **Obrázek 14: Postup při vyšetřování a ošetřování pacienta**

A - PBI index; B - QH index; C - odečtení výsledků; D - odstranění zubního kamene ultrazvukem; E - depurace a polishing; F - motivace a instruktáž



Zdroj: archiv autora

### 4.3 VÝSLEDKY

Výsledky jednotlivých pacientů jsou uvedeny v tabulce 2. V každém řádku je označení čísla pacienta, určení pohlaví, výsledky indexu PBI a QH pro čas T0 a T1 a procentuální snížení hodnoty. Poslední sloupec udává, kolik pacientů vydrželo s pravidelným používáním mezizubních (interdentálních) kartáčků po celou dobu probíhajícího výzkumu.

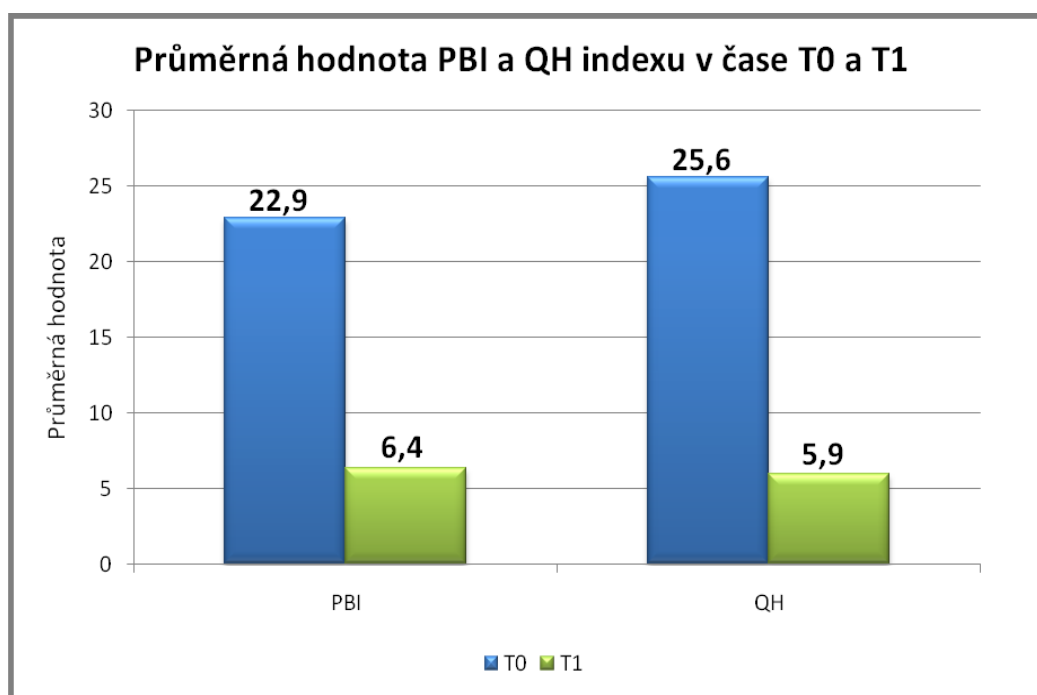
	pohlaví	PBI index			QH index			IDK
		T0	T1	snížení	T0	T1	snížení	
P1	žena	18	5	72 %	19	4	79 %	A
P2	žena	25	10	60 %	16	4	75 %	A
P3	žena	17	7	59 %	24	5	79 %	N
P4	žena	12	7	42 %	24	7	71 %	A
P5	žena	33	9	73 %	39	8	79 %	A
P6	žena	7	4	43 %	17	7	59 %	A
P7	žena	3	2	33 %	12	2	83 %	A
P8	žena	44	10	77 %	31	6	81 %	N
P9	žena	34	8	76 %	38	4	89 %	A
P10	žena	8	13	-63 %	2	1	50 %	A
P11	žena	6	7	-17 %	2	12	-500 %	N
P12	žena	56	8	86 %	26	4	85 %	A
P13	žena	2	1	50 %	2	2	0 %	A
P14	žena	14	2	86 %	13	2	85 %	N
P15	žena	5	2	60 %	7	2	71 %	A
P16	muž	38	10	74 %	62	20	68 %	N
P17	muž	52	19	63 %	78	12	85 %	N
P18	muž	7	2	71 %	10	4	60 %	A
P19	muž	22	3	86 %	19	4	79 %	N
P20	muž	19	1	95 %	17	4	76 %	A
P21	muž	47	7	85 %	27	9	67 %	A
P22	muž	33	5	85 %	60	15	75 %	A
P23	muž	14	7	50 %	28	4	86 %	A
P24	muž	11	4	64 %	32	5	84 %	N
P25	muž	40	6	85 %	40	10	75 %	N
P26	muž	35	6	83 %	57	8	86 %	N
P27	muž	10	8	20 %	4	3	25 %	N
P28	muž	4	3	25 %	4	2	50 %	N
P29	muž	29	4	86 %	11	5	55 %	N
P30	muž	41	11	73 %	46	3	93 %	A

Tabulka 2: Výsledky studie - v každém řádku je označení čísla pacienta, určení pohlaví, výsledky indexu PBI a QH pro čas T0 a T1, procentuální snížení hodnoty a výsledky IDK.



Z výsledků uvedených v tabulce 2 vyplývá, že ke zlepšení stavu došlo v případě PBI indexu u 28 pacientů, u 2 pacientů se stav zhoršil. Celkově došlo ke zlepšení stavu v 73 %. V případě QH indexu došlo ke zlepšení u 28 pacientů, u 1 pacienta zůstala hodnota nezměněna a 1 pacient se zhoršil. Celkově došlo ke zlepšení stavu v 73 %.

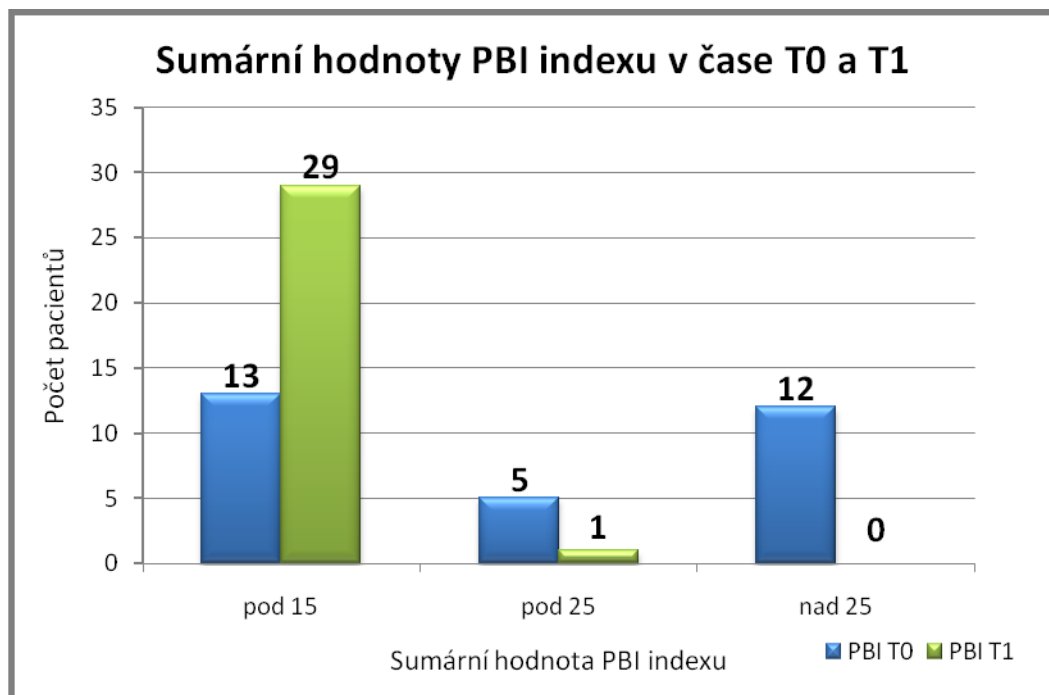
Průměrná hodnota indexu PBI (zaokrouhlena na jedno desetinné místo) je v čase T0 22,9, v čase T1 klesla na 6,4. Celkový pokles hodnoty PBI indexu z času T0 na čas T1 je o 72 %. Průměrná hodnota QH indexu je v čase T0 25,6, v čase T1 klesla na 5,9. Celkový pokles hodnoty QH indexu z času T0 na čas T1 je o 77 %. Jednotlivé hodnoty jsou graficky znázorněny v grafu 1.



**Graf 1: Průměrná hodnota PBI a QH indexu v čase T0 a T1** - v první skupině grafů je znázorněna hodnota indexu PBI modře v čase T0, zeleně v čase T1. Druhá skupina grafů znázorňuje index QH modře v čase T0, zeleně v čase T1. Na ose X jsou vyznačeny průměrné hodnoty.

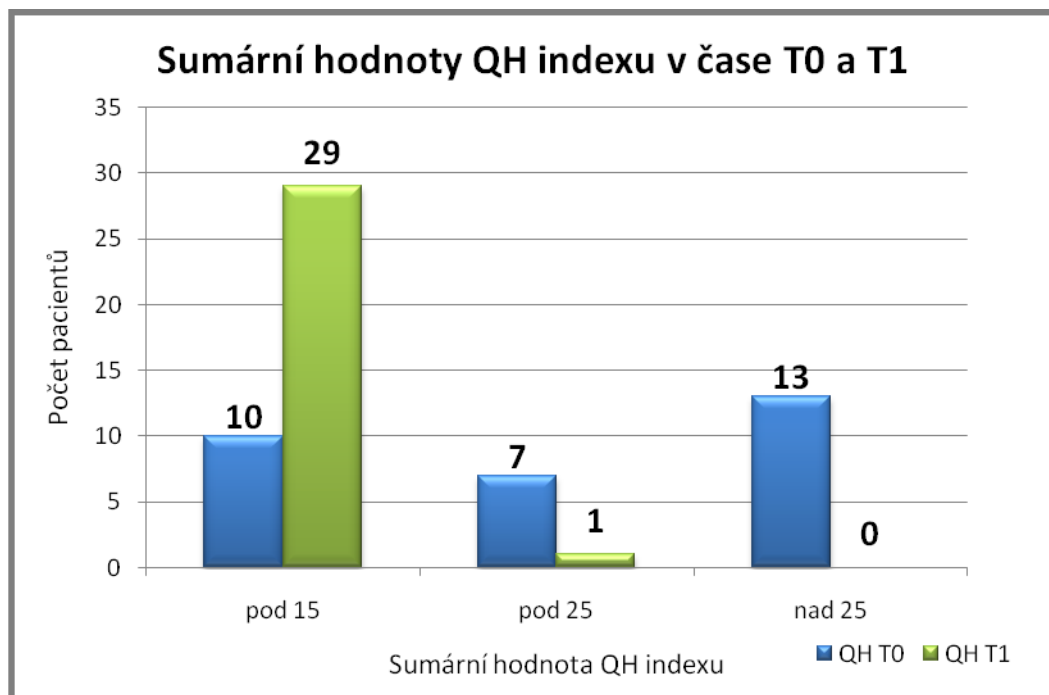
Z celkových 30 pacientů mělo sumární hodnotu PBI indexu menší nebo rovnu 15 v čase T0 13 pacientů, v čase T1 29 pacientů. 5 pacientů se v čase T0 vyskytovalo v rozmezí sumární hodnoty PBI indexu 16–25, v čase T1 se v tomto rozmezí vyskytoval 1 pacient. Hodnotu vyšší než 25 mělo v čase T0 12 pacientů, v čase T1 se v této hodnotě nevyskytoval žádný pacient. Sumární hodnota PBI

indexu menší nebo rovna 15 představuje zdravou gingivu. Hodnota 16–25 mírný zánět dásně a hodnota vyšší než 25 představuje rozsáhlý zánět gingivy. Grafické znázornění jednotlivých výsledků je zobrazeno v grafu 2.



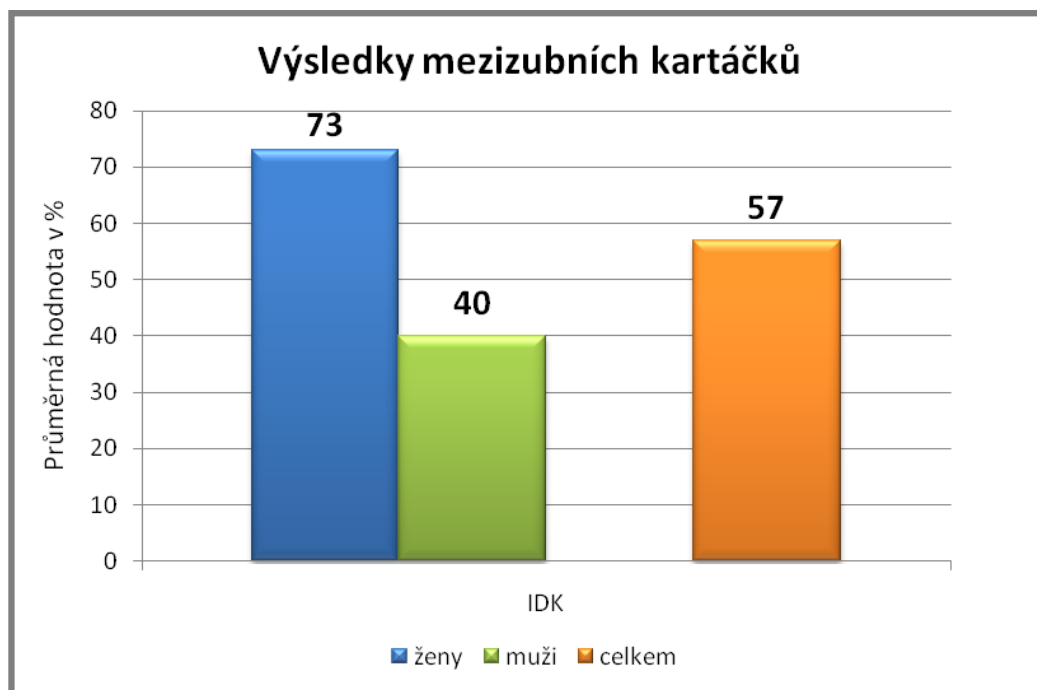
**Graf 2: Sumární hodnoty PBI indexu v čase T0 a T1** - v první skupině grafů je znázorněn počet pacientů se sumární hodnotou PBI indexu nižší nebo rovnu 15 v čase T0 a T1. Druhá skupina grafů představuje počet pacientů se sumární hodnotou PBI indexu v čase T0 a T1 od 16–25. Třetí skupina grafů představuje počet pacientů s hodnotou vyšší než 25 v čase T0 a T1. Čas T0 je vyjádřen modrým sloupcem, čas T1 zeleným. Na ose X je počet pacientů, na ose Y sumární hodnota PBI indexu.

V čase T0 mělo sumární hodnotu QH indexu menší nebo rovnu 15 10 pacientů, v čase T1 29 pacientů. Hodnota 16–25 se vyskytovala v čase T0 u 6 pacientů, v čase T1 u 1. S počáteční hodnotou QH indexu vyšší než 25 bylo v čase T0 13 pacientů, v čase T1 se s touto hodnotou nevyskytoval žádný pacient. Jednotlivé výsledky jsou zobrazeny v grafu 3. Sumární hodnota QH indexu menší nebo rovna 15 představuje malé množství dlouhodobě přítomného plaku na zubech. Hodnota v rozmezí 16–25 větší depozita dlouhodobě přítomného plaku a hodnota vyšší než 25 velká depozita dlouhodobě přítomného plaku na zubech.



**Graf 3: Sumární hodnoty QH indexu v čase T0 a T1** - v první skupině grafů je znázorněn počet pacientů se sumární hodnotou QH indexu nižší nebo rovnu 15 v čase T0 a T1. Druhá skupina grafů představuje počet pacientů se sumární hodnotou QH indexu v čase T0 a T1 od 16–25. Třetí skupina grafů představuje počet pacientů s hodnotou vyšší než 25 v čase T0 a T1. Čas T0 je vyjádřen modrým sloupcem, čas T1 zeleným. Na ose X je počet pacientů, na ose Y sumární hodnota QH indexu.

Při zahájení léčby byl každému pacientovi vybrán vhodný typ mezizubního kartáčku a doporučeno jeho každodenní používání. Z celkového množství 30 pacientů vydrželo po celou dobu výzkumu pravidelně používat mezizubní kartáček 57 % jedinců, z toho 73 % žen a 40 % mužů. Grafická podoba výsledků je zobrazena v grafu 4.



**Graf 4:** Počet pacientů, kteří vydrželi používat IDK kartáček po celou dobu výzkumu - jednotlivé sloupce představují počet pacientů, kteří vydrželi používat mezizubní kartáčky po celou dobu výzkumu. Modrý sloupec udává počet žen, zelený počet mužů a oranžový celkové množství pacientů. Na ose X je průměrná hodnota udávaná v procentech.

Korelace, vzájemný poměr mezi dvěma procesy nebo veličinami, je popsán v tabulce 3 (zaokrouhlen na 2 desetinná místa). Vypovídá o závislosti PBI indexu na QH indexu, tedy o stavu dásní na množství plaku. Hodnotí se od 0 do 1, kdy 0 je nulová závislost a 1 je stoprocentní závislost. Z udaných hodnot tedy vyplývá, že v čase T0 je celková korelace 0,73 (73 %), u mužů i žen pak 0,75 (75 %). V čase T1 je pak celková korelace 0,35 (35 %), u mužů 0,24 (24 %) a žen 0,43 (43 %). V prvním případě (čase T0) je závislost mezi množstvím plaku a krvácením dásní statisticky významná, ve druhém případě (čase T1) se sice zmenšila, ale stále je statisticky významná.

korelace	T0	T1
celková	0,73 (73 %)	0,35 (35 %)
muži	0,75 (75 %)	0,24 (24 %)
ženy	0,75 (75 %)	0,43 (43 %)

**Tabulka 3:** Korelace mezi PBI a QH indexem v čase T0 a T1- v jednotlivých řádcích je uvedena korelace celková, hodnoty u mužů a u žen.

## 5 DISKUZE

V praktické části bakalářské práce je hodnocena důležitost motivace a instruktáže ke zdraví parodontu. Vycházela jsem z článku Harolda D Sgan-Cohena - Oral hygiene improvement: a pragmatic approach based upon risk and motivation levels, který pojednává o individuálním přístupu dentální hygienistky a stomatologa při motivaci jednotlivých pacientů [22]. Dále se zabývám závislostí mezi množstvím dlouhodobě přítomného plaku a onemocněním dásní. Z uvedených výsledků vyplývá, že korelace mezi množstvím plaku a onemocněním dásní činí v čase T0 73 %. Což znamená, že závislost mezi množstvím plaku a onemocněním dásní je statisticky významná. Nicméně vzhledem k tomu, že ve výzkumu bylo použito jen omezené množství dat, nelze vyloučit, že danou závislost ovlivňuje jiná skrytá proměnná, která by mohla zároveň vysvětlit pokles korelace v čase T1 na 35 %. Tento pokles lze také vysvětlit velmi nízkými hodnotami při kontrolním vyšetření, které se pohybují v parametrech zdravé dásně a nízkého množství plaku. Protože u stavu dásní ani množství plaku na zubech nelze nikdy dosáhnout nulové hodnoty, jsou tyto výsledky přijatelné. Snížení korelace v čase T1 lze také vysvětlit zhoršením hodnot u pacientek P10 a P11. Nicméně hodnota korelace 35 % je stále statisticky významná. Dále je třeba uvést, že výzkum je prováděn na specificky homogenním souboru osob a nelze ho tak aplikovat na celou populaci.

Z výsledků obou vyšetření lze tedy říct, že onemocnění dásní je spjato s dlouhodobou přítomností plaku na zubech. Po individuálně provedené motivaci a instruktáži došlo ke zlepšení u 28 pacientů z celkových 30. U pacientky P10 a P11 došlo ke zhoršení stavu, stále se ale výsledné hodnoty pohybují v oblasti zdravé dásně. Dalo by se předpokládat, že k mírnému zhoršení stavu došlo u obou pacientek vlivem fixní ortodontické léčby, která byla započata v době probíhajícího výzkumu. I přesto, že s pravidelným používáním mezizubních kartáčků vydrželo jen 57 % pacientů, došlo ke zlepšení stavu dásní i snížení množství plaku v 93 % případů. K viditelnému zlepšení stavu dásní tedy stačí správně zvolený kartáček a metoda čištění zubů. Ovšem bez používání mezizubního kartáčku není možné dosáhnout kompletního orálního zdraví.

Parodontitida je onemocnění, které ve většině případů postihuje v počátečních stádiích alveolární kost v interdentalní oblasti. Zubní kaz postihují převážně proximální plošky zubů.

Ráda bych zdůraznila, že u pacientů P7, P13 a P18, kteří měli výbornou hygienu již na počátku výzkumu, byly zároveň na mnoha místech (především oblast premolárů) zjištěny klínovité defekty na zubech a gingivální recesy (úbytek dásní). Tyto defekty byly způsobeny špatnou metodou čištění zubů, nevhodným kartáčkem a ve všech 3 případech přehnanou délkou čištění zubů (15 - 20 minut). Na těchto případech je patrné, že ani opačný extrém, tedy přehnaná hygiena, není pro optimální zdraví dutiny ústní prospěšný.

## 6 ZÁVĚR

Ve své bakalářské práci popisuji komplexní pohled na zubní plak. V teoretické části je v jednotlivých kapitolách shrnuta problematika zubního plaku, v praktické části jsem pak pomocí jednoduchého výzkumu zkoumala vliv dlouhodobě přítomného plaku na zubech na zdraví parodontu. Vycházela jsem z předpokladu, že onemocnění dásní, lze jednoduchým způsobem úspěšně předcházet, díky kvalitně prováděné domácí ústní hygieně. Pomocí dvou indexů jsem u vybraného souboru osob hodnotila stav dásní a množství plaku na zubech. Ve dvou návštěvách v horizontu tří měsíců jsme s využitím PBI a QH indexu zjišťovala míru stupně krvácení dásní a množství dlouhodobě přítomného plaku. Vzniklé výsledky jsem pak mezi sebou vzájemně porovnála. Došla jsem k závěru, že po ošetření pacienta a individuálně provedené motivaci a instruktáži se hodnota PBI i QH indexu snížila. Klinicky se toto snížení projevilo výrazným zlepšením zánětu a krvácivosti dásně. Z uvedených výsledků vyplývá, že kvalitně prováděnou ústní hygienou, lze dosáhnout dlouhodobě zdravých dásní. Podařilo se mi tedy potvrdit, že pomocí motivace a instruktáže lze dosáhnout dobré spolupráce pacienta v péči o své orální zdraví. Díky těmto výsledkům bych dále doporučila při ošetřování pacienta věnovat motivaci a instruktáži svou roli a nezasouvat je do pozadí celého ošetření.

## 7 SOUHRN

**Cíle:** Přinést kompletní poznatky o problematice zubního plaku a zjistit vliv kvalitně prováděné ústní hygieny na zdraví parodontu. Dále potvrdit důležitost důsledné motivace a instruktáže při ošetřování pacienta.

**Úvod:** Zubní kaz a parodontopatie jsou jedny z nejčastějších onemocnění u nás. Etiologickým agens je v obou případech zubní plak, který obsahuje milióny bakterií. Tato práce se zabývá základní charakteristikou plaku a mikroorganismy v něm obsaženými. Dále popisuje vliv zubního plaku na měkké a tvrdé zubní tkáně, vyšetření, vizualizaci a možnosti jeho odstranění.

**Soubor a metodika:** Vliv kvalitně prováděné ústní hygieny na onemocnění dásní a důležitost motivace a instruktáže při ošetřování pacienta byl zkoumán na souboru 30 osob. Během dvou ošetření byl po vyplnění anamnestického dotazníku každému pacientovi zjištěn stav krvácení dásní pomocí PBI indexu, pomocí QH indexu bylo zjištěno množství dlouhodobě přítomného plaku. Podle individuálních výsledků následovala motivace pacienta. V případě potřeby byl odstraněn zubní kámen ultrazvukem a ručními nástroji. Depuračním kartáčkem s CleanPolish pastou byl odstraněn zubní plak. Následovala instruktáž pacienta podle jeho potřeb.

**Výsledky:** Ke zlepšení došlo u 28 z celkových 30 pacientů. Index PBI klesl z hodnoty 22,9 na 6,4, celkově tedy poklesl o 72 %. QH index klesl z počáteční hodnoty 25,6 na 6,9, celkově poklesl o 77 %. Danými výsledky bylo prokázáno, že kvalitně prováděnou domácí ústní hygienou lze dosáhnout dlouhodobě zdravých dásní.

**Závěr:** V bakalářské práci byla shrnuta problematika zubního plaku. V provedeném výzkumu se potvrdila důležitost motivace a instruktáže při ošetřování pacienta. Díky těmto výsledkům je zřejmé, že každý pacient v ordinaci dentální hygienistky vyžaduje individuální přístup.



## SUMMARY

**Aim:** The aim of my Thesis is to provide detailed knowledge about the dental plaque issue and to detect the influence and impact of high quality oral hygiene on the health of parodontium. Further, I would like to emphasize the importance of regularly conducted motivation and instruction during the curing process.

**Introduction:** Dental plaque and parodontopathy is one of the most frequent diseases in the Czech Republic. The dental plaque, which contains millions of bacteria, is etiologic agent in both cases. The paper deals with basic dental plaque characteristics and included microorganism. Furthermore it describes the influence of dental plaque on soft and hard dental tissue, investigation, visualization and options of its elimination.

**Research group and methodology:** The impact of high quality oral hygiene on gum diseases and importance of motivation and instruction during the patient's curing was examined on the group of 30 patients. Each patient firstly answered anamnestic questionnaire. During the following two sessions and treatment, two indicators were observed and measured. Degree of tissue bleeding was measured out by PBI index and the amount of long-acting oral plaque was researched by means of QH index. Patient's motivation was adjusted to his individual results. In case of need, dental calculus was removed by the ultrasound and hand instruments. Dental plaque was removed polishing toothbrush with CleanPolish paste.

**Results:** Improvement was noticed in 28 cases (from total 30). PBI index has decreased from 22,9 to 6,4, which represent the total decrease by 72 %. QH index has decreased from the initial value 25,6 to final 6,9, which signifies decrease by 77 % . These results prove that high quality oral hygiene, practiced by the patient in his home, can contribute to the long-lasting health of his gum.

**Conclusion:** The Bachelor thesis summarizes the dental plaque problem. Published results confirm the importance of individual access to the patient's problems and strengthen the devotion which should be given to the patient's motivation and proper instruction from the curing dental hygienists.

## 8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- 1 BEDNÁŘ, Marek, et al. *Lékařská mikrobiologie : bakteriologie, virologie, parazitologie*. 1. vydání. Praha : Marvel, 1996. Normální osídlení kůže a sliznic, s. 558.
- 2 BOTTICELLI, Antonella Tani. *Dentální hygiena : teorie a praxe*. Praha : Quintessenz, 2002. Kontrola plaku na zubech a implantátech, s. 75–118. ISBN 80-903181-1-8.
- 3 BURÝŠEK, Ladislav. Mikrobiologicky kontrolovaná léčba parodontitid a periimplantitid. *Quintessenz : parodontologie*. 2006, 7. roč., č. 1, s. 76–78.
- 4 DETIENVILLE, Roger. *Léčba závažných parodontitid*. Praha : Quintessenz, 2005. 119 s. ISBN 80-903181-6-9.
- 5 DŘÍZHAL, Ivo. Dentální mikrobiální povlak. *Progresdent : stomatologický časopis*. 1999, č. 1, s. 10–13.
- 6 EUROTEx s.r.o. *Eurotex Diagnostics* [online]. c2010 [cit. 2011-03-17]. Dental Diagnostic System. Dostupné z WWW: <<http://www.eurotexasro.eu/dd-s-info-stoma.php>>.
- 7 FISCHMAN, Stuart L. The history of oral hygiene products: how far have we come in 6000 years?. *Periodontology 2000* [online]. 1997, 15. roč., s. 7–14, [cit. 2011-04-07]. Dostupný z WWW: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0757.1997.tb00099.x/abstract>>. ISSN 0906-6713.
- 8 GC. *GC Europe* [online]. c2011 [cit. 2011-03-17]. GC Plaque Indicator Kit. Dostupné z WWW: <<http://www.gceurope.com/download/download.php?type=ifu>>.
- 9 GC. *GC Europe* [online]. c2011 [cit. 2011-03-17]. GC Saliva-Check Mutans. Dostupné z WWW: <<http://www.gceurope.com/products/ifu.php?id=136>>.
- 10 GEN-TREND s.r.o. *Gen-Trend : DNA výzkum, vývoj, diagnostika* [online]. c2005 [cit. 2011-03-17]. VariOr®Dento - DNA diagnostika parodontitid a periimplantitid. Dostupné z WWW: <<http://www.gentrend.cz/variordento.php>>.
- 11 HELLWIG, Elmar; KLIMER, Joachim; ATTIN, Thomas. *Záchovná stomatologie a parodontologie*. 1. české vydání. Praha : Grada Publishing, 2003. 332 s. ISBN 80-247-0311-4.

- 12 KAPLAN, Jeffrey B.; MEYENHOFER, Markus F.; FINE, Daniel H. Biofilm growth and Detachment of *Actinobacillus actinomycetemcomitans*. *Journal of Bacteriology* . February 2003, 185 roč., č. 4, s. 1399–1404. Dostupný také z WWW: <<http://jb.asm.org/cgi/content/full/185/4/1399>>.
- 13 KILIAN, Jan, et al. *Prevence ve stomatologii*. 2. rozšířené vydání. Praha : Galén, 1999. 240 s. ISBN 80-7262-022-3.
- 14 KOVALOVÁ, Eva; ČIERNÝ, Michal . *Orálna Hygiena I.* Prešov - Zürich : Akcent print, 2006. Parodontologické nástroje a přístroje, s. 40–102. ISBN 80-969419-3-3.
- 15 MUTSCHELKNAUSS, Ralf E., et al. *Praktická parodontologie : klinické postupy*. Berlin : Quintessenz Bibliothek, c2002. 532 s. ISBN 80-902118-8-7.
- 16 NABORS, Thomas W.; DOMBROWA, Sylke. Parodontální terapie - diagnosticky podložená likvidace infekce. *Quintessenz : Parodontologie*. 2007, 8. roč., č. 1, s. 33–37. ISSN 1213-0125.
- 17 NÖLKEN, Robert. Mikrobiologické testy - součást moderní stomatologické praxe. *Quintessenz : parodontologie*. 2007, 8. roč., č. 2, s. 75–78.
- 18 ORION DIAGNOSTICA. *Orion Diagnostica* [online]. Praha : c2008 [cit. 2011-03-17]. Dentocult LB. Dostupné z WWW: <<http://www.oriondiagnostica.cz/produkty2?product=10306090&group=5.02>>.
- 19 ORION DIAGNOSTICA. *Orion Diagnostica* [online]. Praha : c2008 [cit. 2011-03-17]. Dentocult SM Strip Mutans. Dostupné z WWW: <<http://www.oriondiagnostica.cz/produkty2?product=10306083&group=5.01>>.
- 20 PROTEAN s.r.o. *Protean.cz* [online]. c2010 [cit. 2011-03-17]. Stanovení parodontálních a kazotvorných patogenů Stoma-Gene®. Dostupné z WWW: <[http://protean.cz/clanek/11/stanoveni\\_parodontalnich\\_a\\_kazotvornych\\_patogenu\\_stomagene](http://protean.cz/clanek/11/stanoveni_parodontalnich_a_kazotvornych_patogenu_stomagene)>.
- 21 RYŠKOVÁ, Olga. *Mikrobiologie pro studující zubního lékařství*. 1. vydání. Praha : Karolinum, 2004. 234 s. ISBN 80-246-0834-0.
- 22 SGAN-COHEN, Harold D. Oral hygiene improvement: a pragmatic approach based upon risk and motivation levels. *BMC Oral Health* [online]. 2008, č. 8, [cit. 2011-04-21]. Dostupný z WWW: <<http://www.biomedcentral.com/1472-6831/8/31>>.

- 23 SLEZÁK, Radovan. *Preklinická parodontologie*. 1. vydání. Hradec Králové : Nucleus HK, 2007. 77 s. ISBN 978-80-87009-18-5.
- 24 SMOLA, Svatopluk F.; DŘÍZHAL, Ivo ; BURÝŠEK, Ladislav . VariOr-Dento Test v mikrobiologické diagnostice a kontrole léčení parodontitid a periimplantitid. *Gen-Trend*. 2001, s. 1–14. Dostupný také z WWW: <<http://www.gentrend.cz/variordento.php>>.
- 25 STELZEL, Michael. Protiinfekční terapie (Antimikrobiální léčba). *Quintessenz : Parodontologie*. 2003, 4. roč, č. 2, s. 45–51.
- 26 STRAKA, Michal. Parodontológia 2000 : část III. Etiopatogenéza parodontálních ochorení. *Progresdent : časopis pro zubní lékaře a techniky*. 1999, č. 1, s. 15–21.
- 27 ŠKACH, Miroslav, et al. *Základy parodontologie : učebnice pro lékařské fakulty*. 1. vydání. Praha : Avicenum, 1984. 224 s.
- 28 TELES, Ricardo Palmier ; TELES, Flavia Rocha Fonseca. Antimicrobial agents used in the control of periodontal biofilms: effective adjuncts to mechanical plaque control?. *Brazilian Oral Research* [online]. 2009, 23. roč., č. 1, s. 39–48 [cit. 2011-04-14]. Dostupný z WWW: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-83242009000500007&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-83242009000500007&lng=en&nrm=iso&tlng=en)>.
- 29 WEBER, Thomas. *Memorix zubní lékařství*. 2. vydání. Praha : Grada Publishing, 2006. 456 s. ISBN 80-247-1017-X.

## 9 SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

Obrázek 1: <i>Zubní plak</i> .....	10
Obrázek 2: <i>Růst plaku</i> .....	13
Obrázek 3: <i>Uspořádání supragingiválního dentálního plaku</i> .....	14
Obrázek 4: <i>Rozložení subgingiválního plaku na 3 zóny</i> .....	15
Obrázek 5: <i>Streptococcus mutans</i> .....	17
Obrázek 6: <i>Lactobacillus acidophilus</i> .....	18
Obrázek 7: <i>Actinomyces viscosus</i> .....	18
Obrázek 8: <i>Actinobacillus actinomycetemcomitans</i> .....	20
Obrázek 9: <i>Porphyromonas gingivalis</i> .....	20
Obrázek 10: <i>Prevotella intermedia</i> .....	21
Obrázek 11: <i>Treponema denticola</i> .....	21
Obrázek 12: <i>Histologické změny při vývoji parodontální léze</i> .....	24
Obrázek 13: <i>Proces demineralizace skloviny</i> .....	25
Obrázek 14: <i>Postup při vyšetřování a ošetřování pacienta</i> .....	39
Tabulka 1: <i>Zhodnocení jednotlivých diagnostických metod</i> .....	28
Tabulka 2: <i>Výsledky studie</i> .....	40
Tabulka 3: <i>Korelace mezi PBI a QH indexem v čase T0 a T1</i> .....	44
Graf 1: <i>Průměrná hodnota PBI a QH indexu v čase T0 a T1</i> .....	41
Graf 2: <i>Sumární hodnoty PBI indexu v čase T0 a T1</i> .....	42
Graf 3: <i>Sumární hodnoty QH indexu v čase T0 a T1</i> .....	43
Graf 4: <i>Počet pacientů, kteří vydrželi používat IDK kartáček po celou dobu výzkumu</i> .....	44

## 10 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: <i>Anamnestický dotazník</i> .....	1
Příloha 2: <i>Souhlas se zveřejněním údajů</i> .....	3
Příloha 3: <i>Osobní karta pacienta</i> .....	4

## Příloha 1: Anamnestický dotazník

### ANAMNÉZA

Jméno ..... Příjmení ..... Titul .....  
Adresa .....  
Rodné číslo ..... Profese .....  
E-mail ..... Telefon ..... Pojišťovna .....

#### OSOBNÍ ANAMNÉZA

Máte nebo měl(a) jste některé z následujících onemocnění?

	ANO	NE		ANO	NE
Vysoký krevní tlak	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Transplantace orgánu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Onemocnění srdce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Chemoterapie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Infarkt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Radioterapie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kardiostimulátor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kožní onemocnění	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mrtvice	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Onemocnění štítné žlázy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Epilepsie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tuberkulóza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Revmatismus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Duševní choroby	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Astma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Onemocnění ledvín	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cukrovka	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pohlavní onemocnění	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Chudokrevnost	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Neurologická onemocnění	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Leukémie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Migréna	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Žloutenka (A, B, C)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Revmatická horečka	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Onemocnění jater	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nevolnosti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
HIV/AIDS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Onemocnění žaludku/střev	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Užíváte nějaké léky?

Vyjmenujte .....

Máte alergie?

Vyjmenujte .....

Byl(a) jste v posledních 12 měsících z léčebných důvodů v nemocnici?

Vyjmenujte .....

Máte problémy s prodlouženým krvácením? ANO NE

Kouříte? ANO NE

Jak často? ..... Kolik cigaret? .....

#### Pro ženy

Jste těhotná? ANO NE

V kterém měsíci? .....

Kojíte? ANO NE

Užíváte antikoncepci? ANO NE

Jakou? .....

## STOMATOLOGICKÁ ANAMNÉZA

	ANO	NE
Chodíte pravidelně na preventivní prohlídky	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Byl(a) jste někdy u dentální hygienistky	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Krvácí Vám dásně	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Máte citlivé zuby	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Máte problémy s čelistním kloubem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zápach z úst	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bolesti zubů	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Máte snímací náhradu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Máte implantát	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Měl(a) jste rovnátka	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trhali Vám zuby moudrosti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Měl(a) jste úraz zubů	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kdy Vám byly naposledy zhotoveny RTG snímky? .....

Jaké ošetření Vám bylo naposledy provedeno? .....

## ANAMNÉZA HYGIENY DUTINY ÚSTNÍ

Používáte některé z následujících pomůcek/prostředků?

	ANO	NE	
Zubní pasta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Jakou? .....
Ústní voda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Jakou? .....
Zubní kartáček	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Jaký? .....
Mezizubní kartáček	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Zubní nit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Fluoridovaná sůl	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Fluoridový gel (Elmex)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

*Prohlašuji, že jsem si vědom(a) důležitosti výše poskytnutých informací pro mé správné léčení, odpověď(a) jsem proto úplně a pravdivě na všechny otázky a nezatajil(a) jsem žádné informace o mém zdravotním stavu.*

Datum .....

Podpis .....

STOMATOLOGICKÁ KLINIKA – Fakultní nemocnice Královské Vinohrady v Praze 10  
klinická báze 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy



## **Příloha 2: *Souhlas se zveřejněním údajů***

### **Souhlas se zveřejněním údajů**

Souhlasím s anonymním zveřejněním všech údajů a materiálů, včetně fotografií, které jsem dobrovolně poskytl/a Soně Kurucové pro účely bakalářské práce na téma  
Komplexní pohled na zubní plak.

**Datum** .....

**Podpis** .....

### Příloha 3: Osobní karta pacienta

#### PBI index

PBI T0 – Datum ..... Hodnota .....

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PBI T1 – Datum ..... Hodnota .....

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

#### QH index

QHT0 – Datum ..... Hodnota .....

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

QHT1 – Datum ..... Hodnota .....

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

DATUM	Supervizor
Vyšetření	
Výkon	
Instruktaž	
Kontrola	