

Konzervační zubní lékařství I.

Zubní kaz

Doc. MUDr. Lenka Roubalíková, Ph.D.





**První, kdo pozoroval mikroby
dutiny ústní**

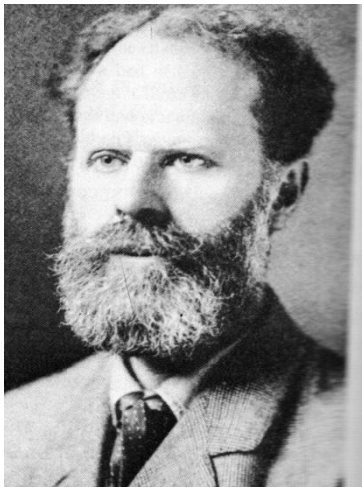
Antony van Leeuwenhoek

(1632 – 1723)

nizozemský přírodovědec a vynálezce. Obchodník v [Amsterdamu](#) a vědec samouk, byl členem královské společnosti. Zhotovil jednoduchý [mikroskop](#) s jedinou čočkou, který zvětšoval 300krát. Prostudoval řadu mikroorganismů a popsal jejich způsob života. Mj. objevil [krevní kapiláry](#), jako první podal v roce 1683 přesný popis bakterií a prvoků, popsal příčné pruhování svalů. Popisem buněčné stavby rostlin se stal jedním ze zakladatelů rostlinné [anatomie](#).



Galénos ([latinsky](#) *Claudius Galenus*), známý spíš jako **Galén**, ([129^{\[2\]}](#) [Pergamon](#) – [200](#) nebo [216 Řím](#)) byl jedním z nejznámějších [starověkých](#) lékařů (patřil k lékařské škole tzv. fyziků). Narodil se na území dnešního [Turecka](#), ale působil především ve [starém Římě](#), mj. jako lékař císařů [Marca Aurelia](#) a [Commoda](#). Stál u základů [anatomie](#), [fyziologie](#), [patologie](#), [farmakologie](#) a [neurologie](#). Byl také významným [filosofem pozdní antiky](#) a originálním [logikem](#). Zprostředkoval [hipokratovské](#) poznání Římu a středověké Evropě. Autorita jeho lékařských děl se v západním světě udržela 1300 let. Jméno Claudius se mu připisuje až v renesanci, což vzniklo patrně omylem.



Willoughby Dayton Miller

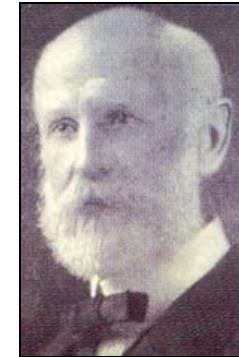
Autor chemicko – parazitární teorie (1853 -1907)

1889

Kniha: Die Mikroorganismen der Mundhöhle“, o rok později anglický překlad a rozšíření „The Micro-Organisms of Human mouth“

- dal veškerý kredit Millesovi a Underwoodovi, kteří tvrdili toto: „
...většina dekalifikace je způsobena kyselinami, ale myslíme si,
že ty jsou produktem bakterií samotných. “

Preparace



„Pod výrazem exkavace nebo preparace kavit rozumíme takové instrumentální ošetření zubu poškozeného zubním kazem, které ponechává zbývající část ve stavu, umožňujícím rekonstrukci původních poměrů výplní, jež spolu se zbývajícími zubními tkáněmi odolá zatížení, a kdy se zabrání vzniku zubního kazu na téže ploše.“

(G.V.Black 1914)

Zubní kaz z hlediska současných poznatků



Lidské tělo
 10^{14} živých buněk
10% jsou buňky lidské

Mikrobiom
V dutině ústní orální mikrobiom

Green Vardiman Black

(1836 – 1915)



Až dokonale poznáme příčiny zubního kazu,
budeme jej moci účinně léčit.

(G. V. Black

1900)

Prevence extenze !



- Etiologie a patogeneza zubního kazu
- Biomechanika zubu
- Diagnostika
- Výplňové materiály
- Preparační techniky



**Změny v koncepci ošetření,
velikosti a designu kavit**

Současný pohled na zubní kaz

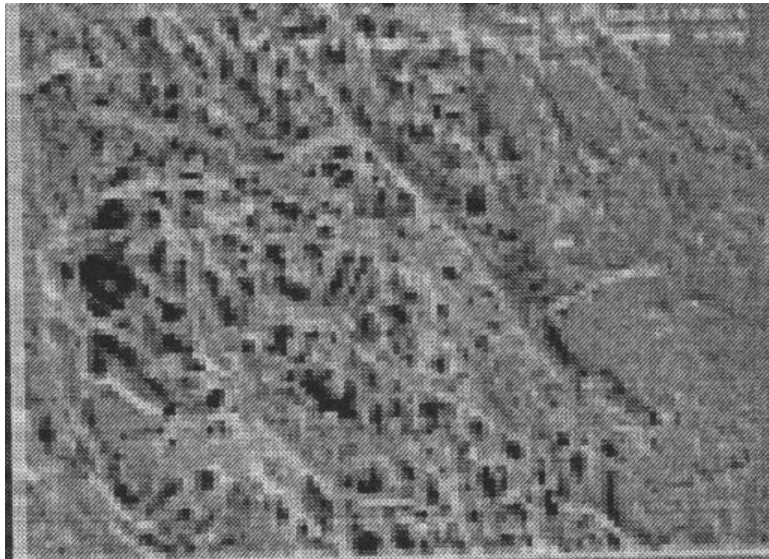
Etiopatogeneza

- - je infekční onemocnění a je přenosný
- - je onemocnění s komplexní etiologií
- - může být ošetřen neinvazivně nebo s minimální invazí
 - Nekavitovaná léze může být reparována na molekulární úrovni
 - Lze remineralizovat i dentin
 - Hluboký kaz nemusí vést ke ztrátě zubní dřeně

Získaná pelikula - struktura

- Získaná pelikula – monomolekulární vrstva kyselých proteinů bohatých na prolin a fosfáty a z glykoproteinů bohatých na sulfáty.

Vrstevnatá zrnitá struktura



lroubalikova@gmail.com

*Nikiforuk : Understanding Dental Caries I,
1985*

Získaná pelikula- význam

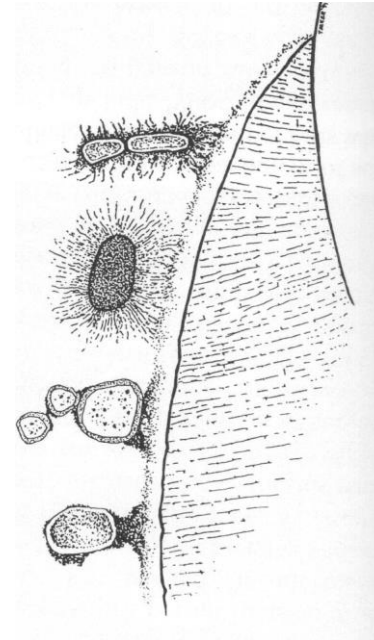
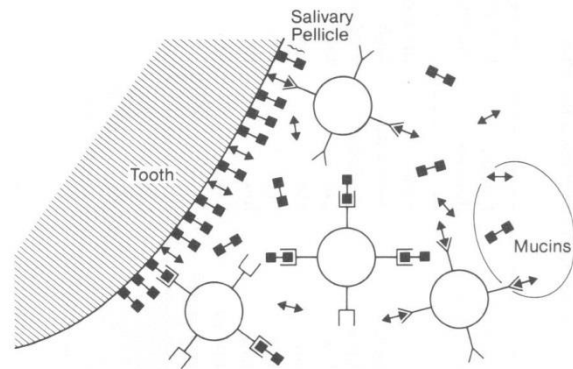
- Lubrikace : mastikace a řeč jsou komfortnější
(Hanning, Joiner 2006)
- Semipermeabilní bariéra důležitá pro udržení integrity skloviny –
prevence demineralizace a podpora remineralizace
- Minerální homeostáza- moduluje proces precipitace minerálů na
povrchu skloviny
(slina je přesycený roztok minerálů- bílkovinné komponenty pelikuly
zabraňují masivní precipitaci vápenatých solí na povrchu skloviny)

Zubní biofilm

– Adherence

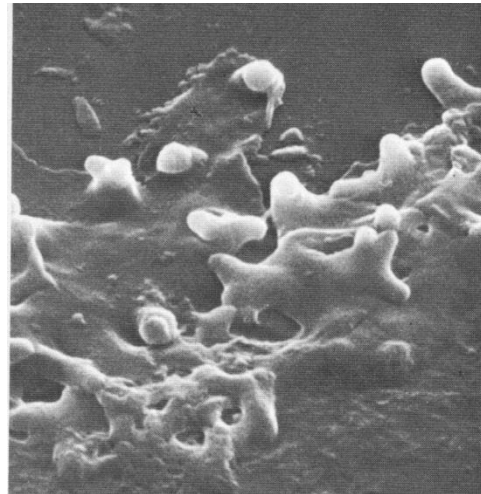
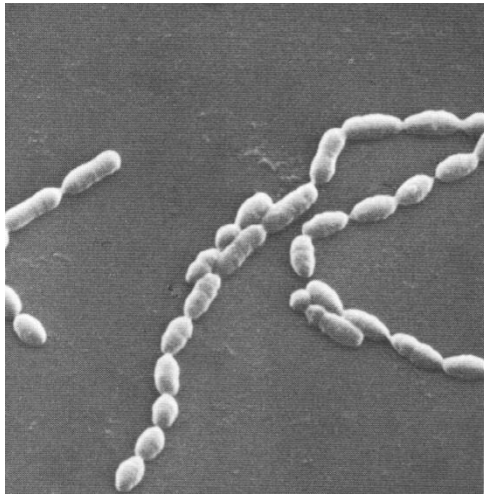
Adheziny

Fimbrie



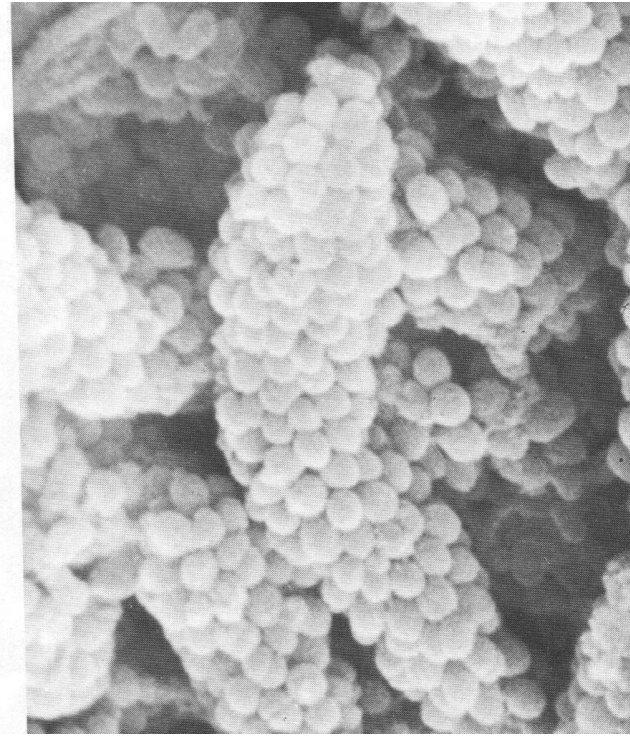
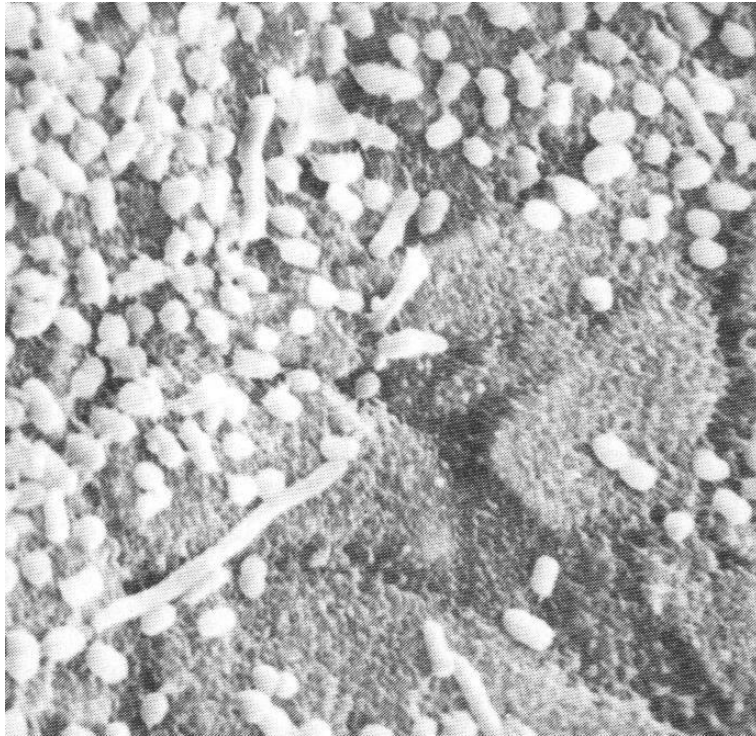
Zubní biofilm

- Kolonizace
- Množení



Zubní biofilm

– Koagregace a maturace





Zubní biofilm - složení

Bakterie	%
Streptokoky	17 – 38
Gram pozitivní tyčky a vlákna (aktinomycety)	22 – 52
Neisserie	0 – 2
Veilonelly	1 – 13
Gram negativní anaerobní tyčky	
Fusobacteria	0 -17
	0 -7

Kariogenicita bakterií

- Streptokoky: mutans, sanguis, mitis, sobrinus.
- Laktobacily
- Aktinomycety

- *Schopnost anaerobní glykolýzy (acidogenita)*
- *Produkce extra a intracelulárních polysacharidů*
- *Schopnost přežít v kyselém prostředí (aciduricita)*

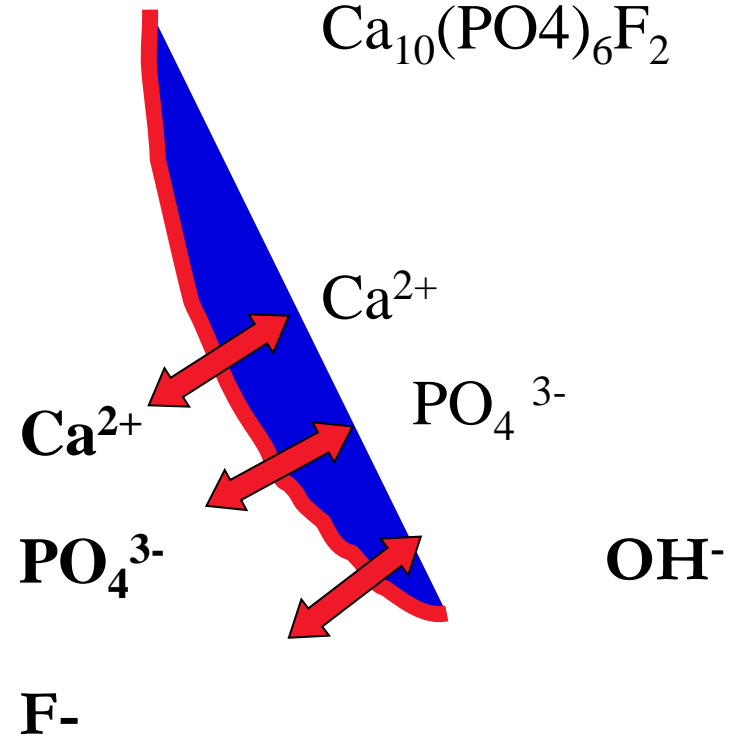
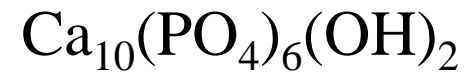
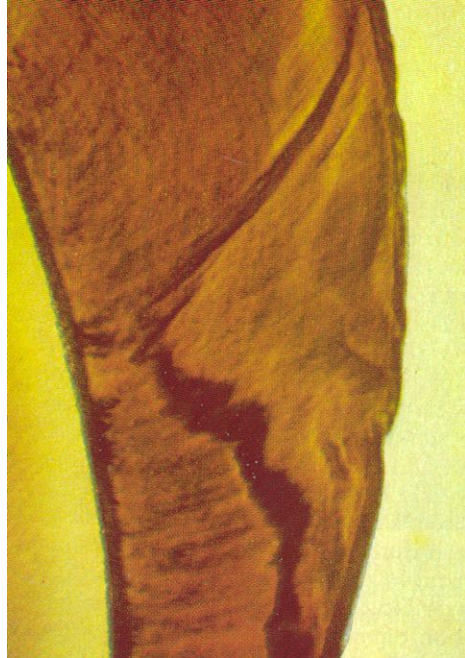
Acidobazické poměry v zubním biofilmu

Glykolýza

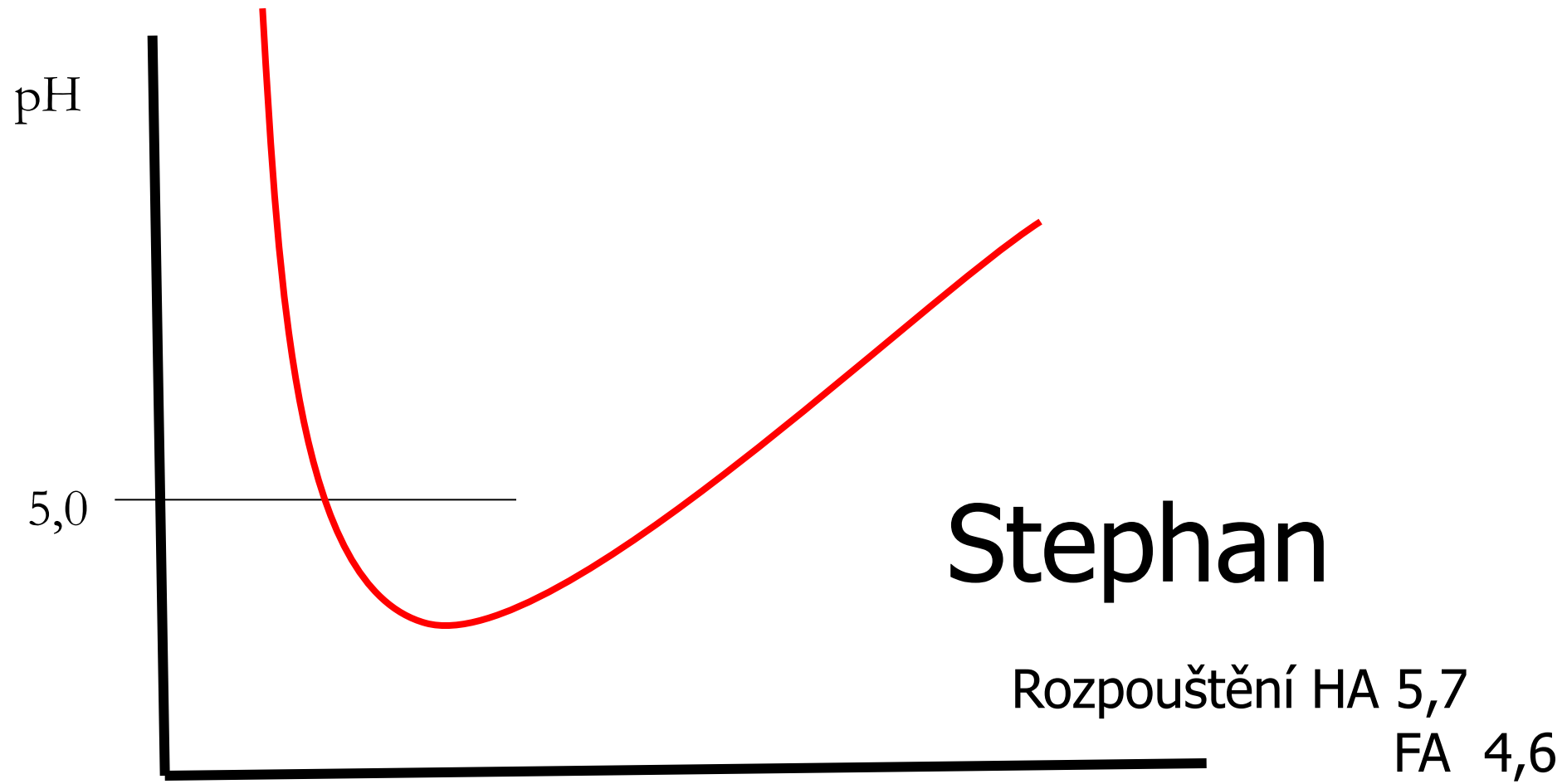
Anaerobní glykolýza – **kyselina mléčná** (u homofermentativních mikrobů tj. **laktobacilů** a některých **streptokoků**) a směs kyselin – **propionová**, **máselná**, **sukcinylová** a etanol u heterofermentativních tj. některých **streptokoků**.

Produkce bází

NH⁴ z dusíkatých látek ze sliny a potravy hlavně močoviny obsažené ve slině a parodontální tekutině
Obsah sacharidů v potravě je 20 – 40% **převažují tendence k poklesu pH.**



Metabolické pochody



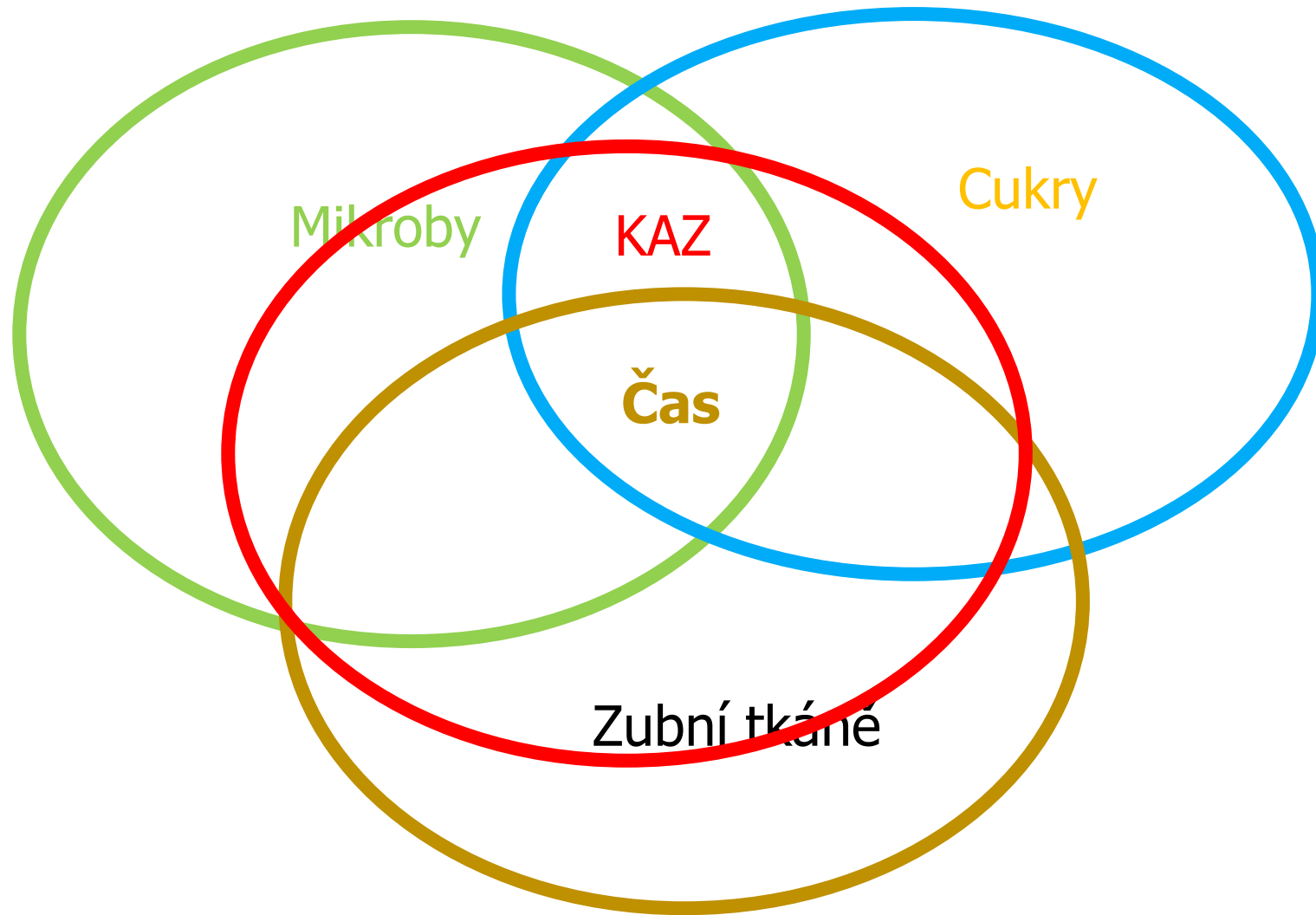
0
50

lroubalikova@gmail.com

21

min

MUNI
MED



Plak = biofilm

– Nespecifická hypotéza plaku



Plak je vždy původcem chorob

– Specifická hypotéza plaku

Pouze patogenní plak je původcem
chorob

Kariogenní a nekariogenní plak

- Kariogenní plak: vysoký obsah s. mutans, laktobacilů, filamentózních bakterií aktinomycet (kaz kořene)

Slina a zubní kaz

- Produkt velkých a malých slinných žláz 700 – 800 ml/24 hod
Klidová (0,3ml/min), stimulovaná (1ml/min).

Clearance

- Bakterie
- Zbytky potravy

Slina

- Minerály

Kalcium a fosfáty – přesycený roztok calcimfosfátových sloučenin

- Bílkoviny

Glykoproteiny - pelikula, zabraňují

permanentnímu usazování a růstu

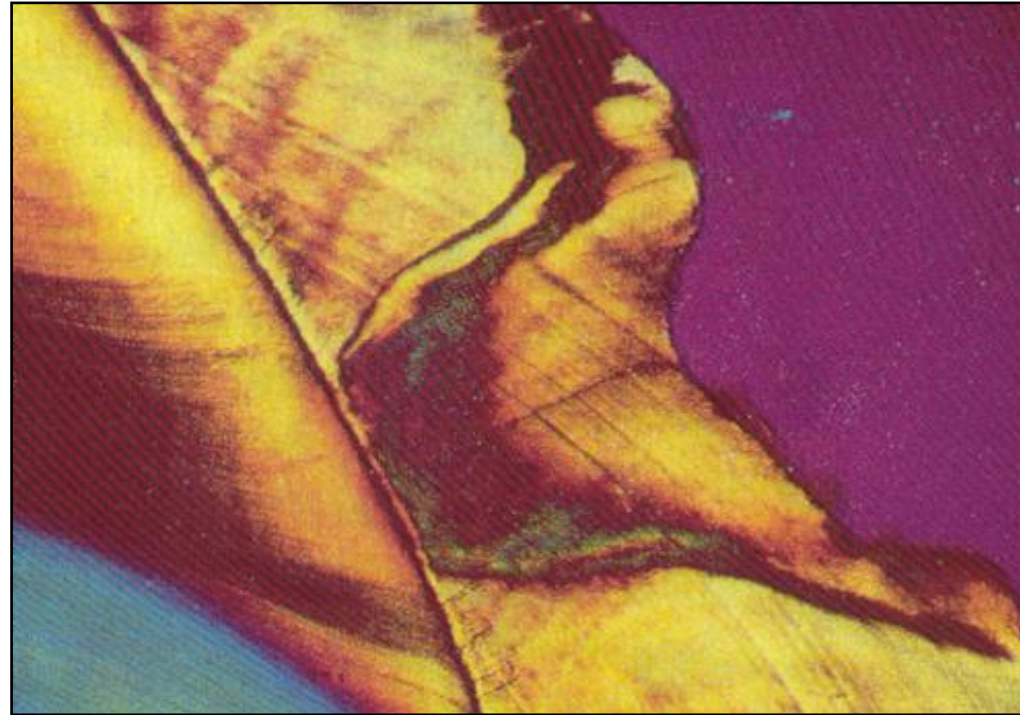
krystalů na povrchu zubů

Pufrovací kapacita sliny

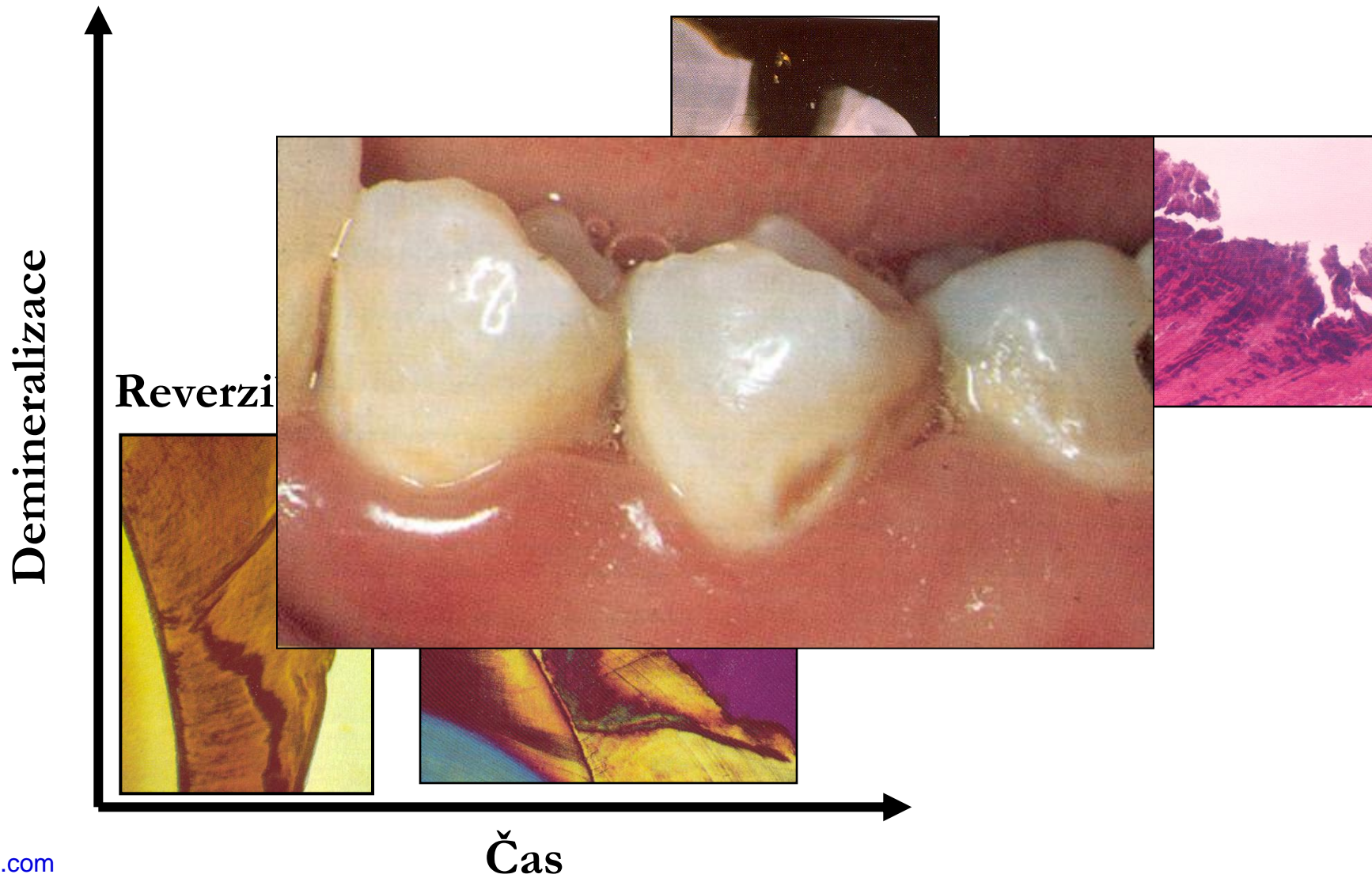
- Systém uhličitanový
- Systém fosfátový

Primárně k neutralizaci kyselin ve slině nikoli plaku (Difuze bikarbonátu do plaku možná)

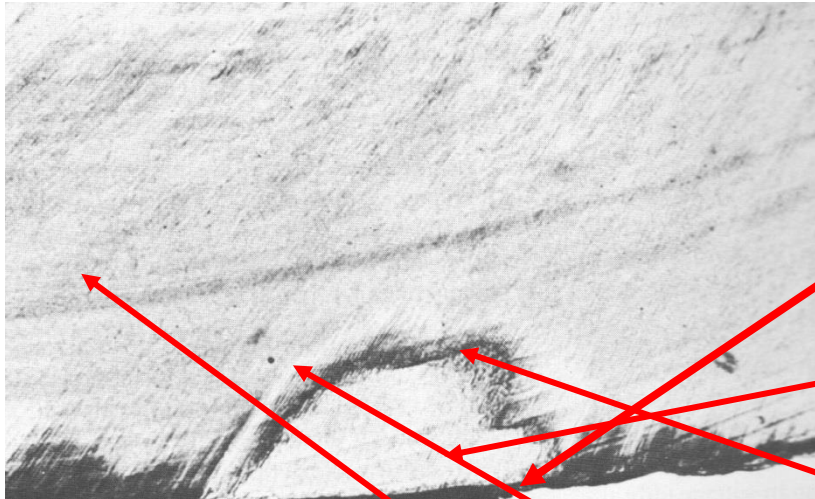
Iniciální léze



Ireverzibilní: kavitované léze



Kaz skloviny - Porozita

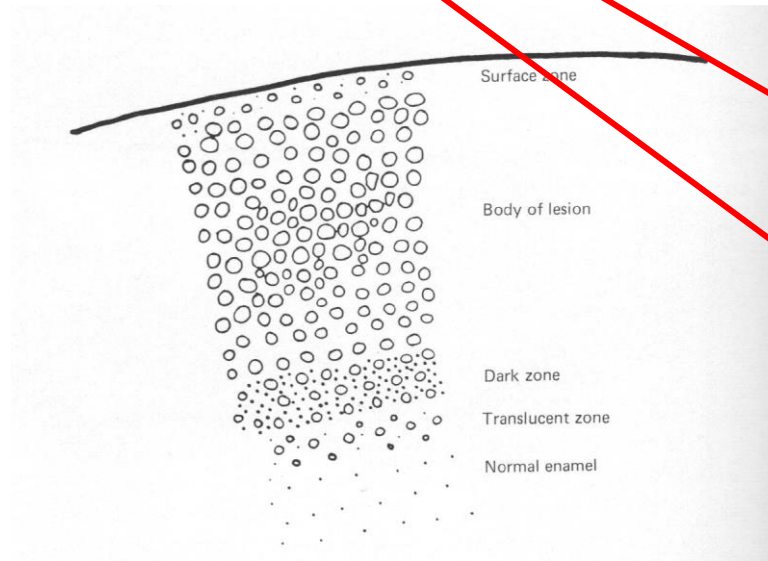


Povrchová zóna (30 μ m
5 %

Tělo léze
Až 25%

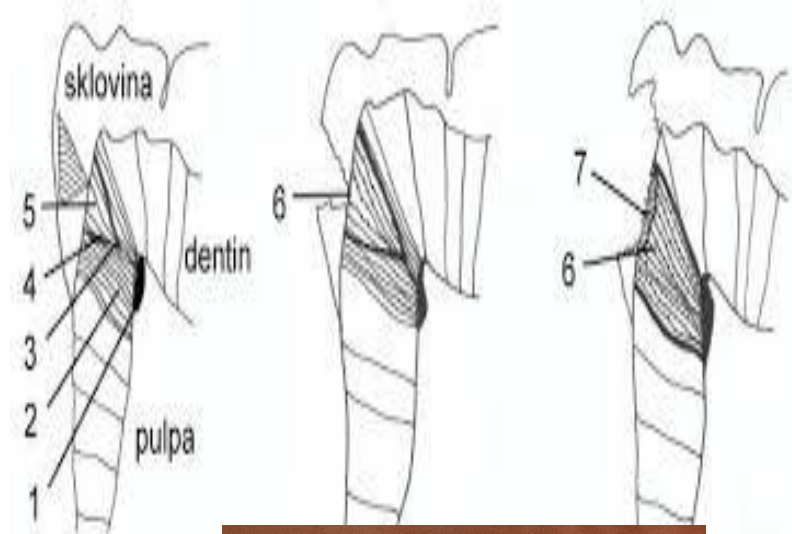
Tmavá zóna
2 – 4% (vzduch v pórech)

Translucentní zóna
1%
Normální sklovina
0,1%



Kaz dentinu

- Zóna I. terciární dentin
- Zóna II. normální dentin
- Zóna III. sklerotický dentin
- Zóna IV. mrtvé trakty
- Zóna V. demineralizace
- Zóna VI. zóna bakteriální invaze
- Zóna VII. Zóna infikovaného dentinu, destrukce, nekrózy



Kaz cementu

Iniciální kaz cementu – podpovrchová léze krytá „intaktním“ cementem

Kavitace

- R1 zbarvení bez výraznějšího změknutí
- R2 povrchové změknutí na 1 ploše kořene (max 25% povrchu)
- R3 povrchové změknutí na 2 a více plochách kořene (tendence k cirkulární lézi)
- R4 rozsáhlé změknutí s tendenci k perforaci do dřene

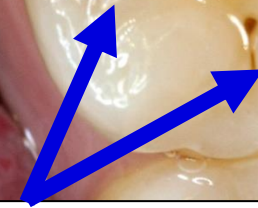
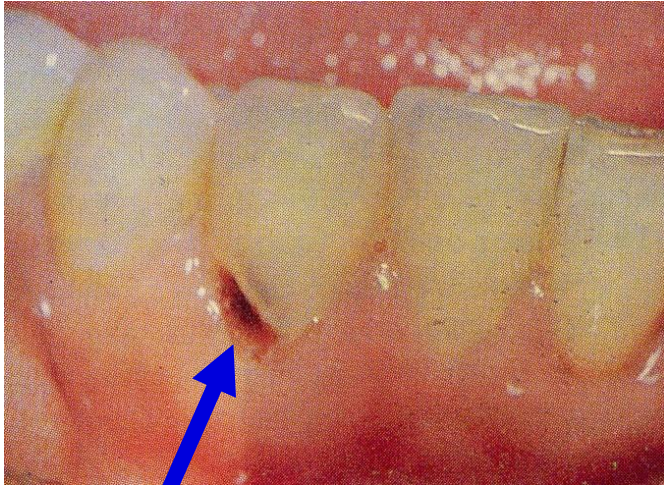


Diagnostika zubního kazu

- **Vizuální a taktilní vyšetření**
- **Zobrazovací metody**

ASPEKCE

MediSYN



- Suchý, čistý povrch
- Dobré osvětlení
- Zvětšení
- Dostatečně dlouhá doba pozorování
- Standardizace ?



ICDAS

MediSYN

Review > [Int J Clin Pediatr Dent](#). 2011 May-Aug;4(2):93-100.

doi: 10.5005/jp-journals-10005-1089. Epub 2010 Apr 15.

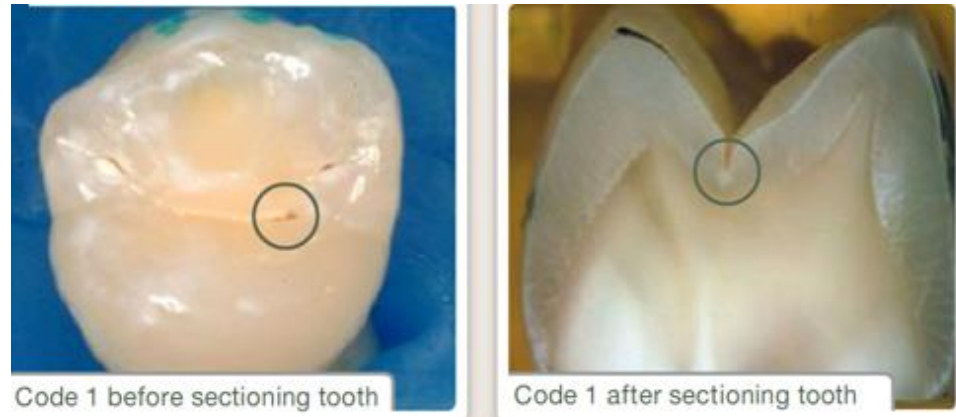
International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): A New Concept

Neeraj Gugnani ¹, I K Pandit ², Nikhil Srivastava ¹, Monika Gupta ³, Megha Sharma ⁴

1. Koncepty standardizace 1995, 1997 (Eckstrand)
 2. ICDAS I. 2002
 3. ICDAS II. 2005
- Kaz korunky, kořene, kaz v blízkosti výplní, rtg

ICDAS žvýkací plochy

1 – první vizuální změny na povrchu skloviny, viditelné **po vysušení zubu.**



ICDAS žvýkací plochy

2 – zřetelné vizuální změny na povrchu skloviny, patrné **již na neosušeném zubu**, bílé, hnědé.



ICDAS žvýkací plochy

3 –porušení struktury skloviny **bez obnažení dentinu**, opacity a hnědavé nebo černé kariézní změny mimo hranice fisur/ jamek



ICDAS – žvýkací plochy

4 – stín vycházející z hloubky, být šedavý, modravý, nebo hnědavý. Může být i defekt skloviny



ICDAS – žvýkací plochy

5 – zřetelná kavitace, obnažený dentin, ztráta skloviny



















ICDAS – žvýkáací plochy

6 – rozsáhlá kavítace, je postižena minimálně polovina žvýkáací plochy, pulpa může být zasažena



Universal Visual Scoring System for pits and fissures (UniViSS occlusal)						
Second step: Discoloration Assessment	First step: Lesion Detection & Severity Assessment					
	First visible signs of a caries lesion	Established caries lesion	Microcavity and/or localised enamel breakdown	Dentin exposure	Large cavity	Pulp exposure
	Score F	Score E	Score M	Score D	Score L	Score P
Sound surface (Score 0)	No cavitations or discolorations are detectable.					
White (Score 1)						
White-brown (Score 2)						
(Dark) Brown (Score 3)						
Greyish translucency (Score 4)						

Kühnisch et al. 2011

Universal Visual Scoring System for smooth surfaces (UniViSS smooth)						
Second step: Discoloration Assessment	First step: Lesion Detection & Severity Assessment					
	First visible signs of a caries lesion	Established caries lesion	Microcavity and/or localised enamel breakdown	Dentin exposure	Large cavity	Pulp exposure
	Score F	Score E	Score M	Score D	Score L	Score P
Sound surface (Score 0)	No cavitations and/or discolorations are detectable					
White (Score 1)						
White-brown (Score 2)						
(Dark) Brown (Score 3)						
Greyish translucency (Score 4)						

Kühnisch et al. 2011

- Fotografie
 - Intraorální kamera
- } V podstatě vizuální vyšetření
- RTG
 - Optické fluorescenční metody
 - Optické nefluorescenční metody
 - Jiné

FOTOGRAFICKÁ DOKUMENTACE



Vysoké rozlišení

Možnost archivace a sledování
změn

Zkreslení bleskem

Různé podmínky při fotografování

Kvalitní fotografie – významný
nástroj standardizace a zdroj dat

➔ AI

INTRAORÁLNÍ KAMERA



Vyšetření i obtížně přístupných oblastí

Pořízení fotografie i videa

Možnost archivace a sledování změn

Komunikace s pacientem – motivace

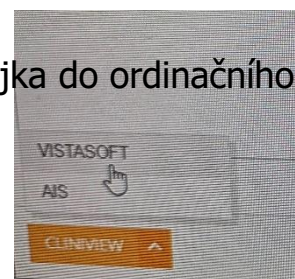
Vyměnitelné hlavice – různé módy vyšetření

MUNI
MED

MediSYN



Propojka do ordinace software



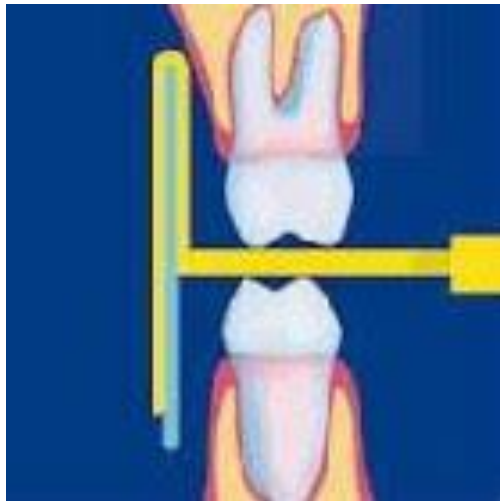
VIZUÁLNÍ VYŠETŘENÍ VČETNĚ FOTO A KAMERY VÝTĚŽNOST

Přístupné plochy
Záznam – dokumentace
foto či videí
Možnost srovnání,
význam pro výuku,
kalibraci ošetřujících
Množství dat ➔ **AI**

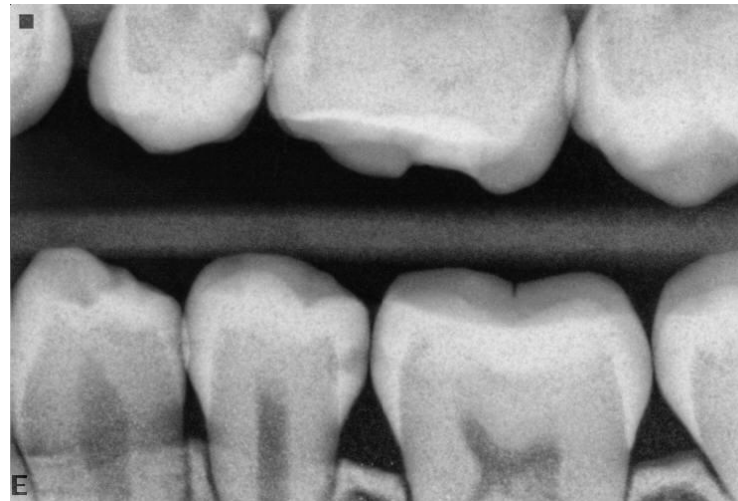


Senzitivita < specifita
(Saffan 2023)

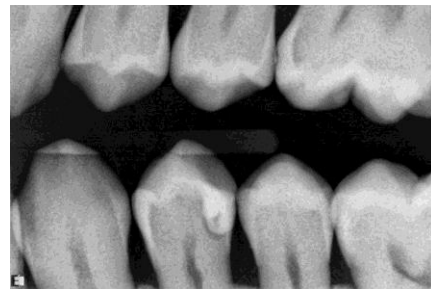
RTG DIAGNOSTIKA – PROJEKCE BITEWING



Zdroj: VMK s.r.o.



BW VYHODNOCENÍ



E1 – zevní polovina sklovinného pláště

E2 – vnitřní polovina sklovinného pláště

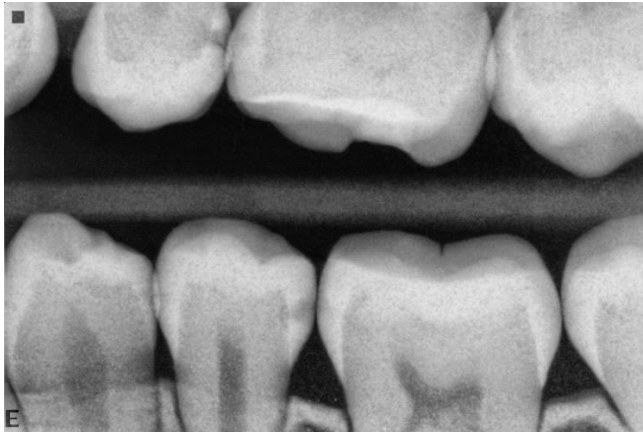
D1 – zevní třetina dentinu

D2 – střední třetina dentinu

D3 – vnitřní třetina dentinu

ICDAS II.

BW - VYHODNOCENÍ



D0 –žádné změny

D1 - do vnější poloviny skloviny

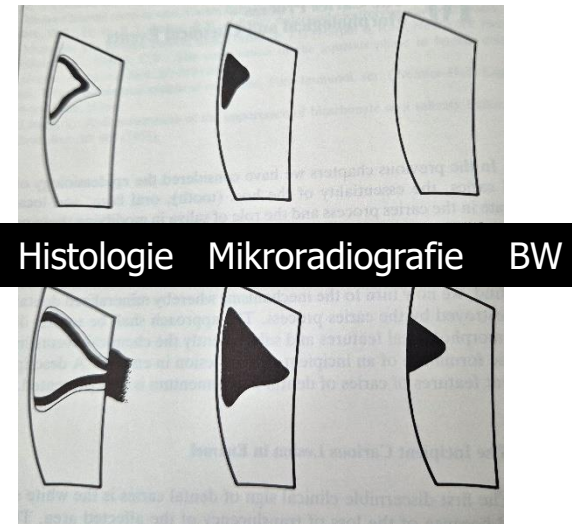
D2- do vnitřní poloviny skloviny

D2- do přilehlé třetiny dentinu

D4- kaz hlouběji v dentinu

BW - VÝTĚŽNOST

Rozsah léze
Vztah k dřevné dutině
Sekundární a recidivující kazy
Subgingivální kazy
Defekty ve výplni
Archivace
Radiční zátěž pacienta –
frekvence snímků ?
Pouze pro aproximální plochy
v postranním úseku
Zdroje dat **AI**



Nikiforuk G: Understanding dental caries. Karger 1985

Senzitivita < specifita

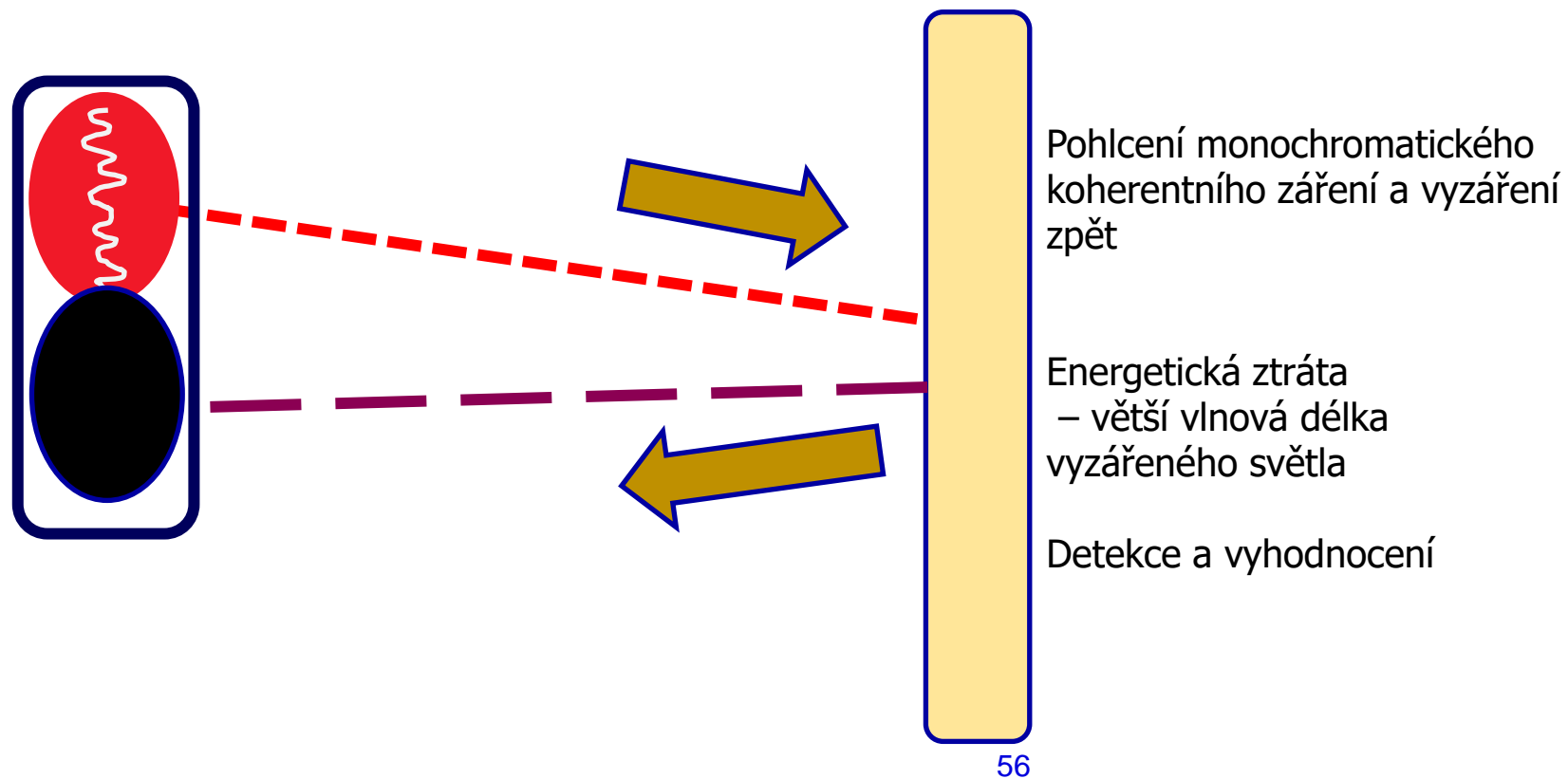
(Saffan 2023)

ZOBRAZOVACÍ METODY VYUŽÍVAJÍCÍ OPTICKÝCH VLASTNOSTÍ ZUBNÍCH TKÁNÍ

– Fluorescenční

– Nefluorescenční

OPTICKÉ FLUORESCENČNÍ METODY



LASEROVÁ FLUORESCENCE DIAGNODENT



Vlnová délka 665 nm

**MUNI
MED**

DIAGNODENT VÝTĚŽNOST

Pouze míra fluorescence
Mnoho falešných výsledků:
plak, zubní kámen, zbytky jídla, kompozitní
výplně, silná přirozená fluorescence
Problematická senzitivita zejména na
aproximálních plochách

**Doplňková metoda a ke sledování
efektu preventivních procedur**

Saffan 2023

Hodnoty výsledků	Diagnóza a doporučení
0 -13	Zdravý zub (profesionální vyčištění)
14 – 20	Kaz ve sklovině (profesionální vyčištění+fluoridace)
21 – 29	Hlubší kaz ve sklovině (profesionální vyčištění+fluoridace+monitoring, popř. minimálně invazivní ošetření)
30 a více	Kaz v dentinu (profesionální vyčištění a minimálně invazivní ošetření)

???

KVANTITATIVNÍ LASEROVÁ FLUORESCENCE (QLF)



Světlo vlnové délky 405 nm
Barva vlastní fluorescence:
Červená produkty látkové výměny
bakterií (porfyriny)
Zelená zubní tkáň

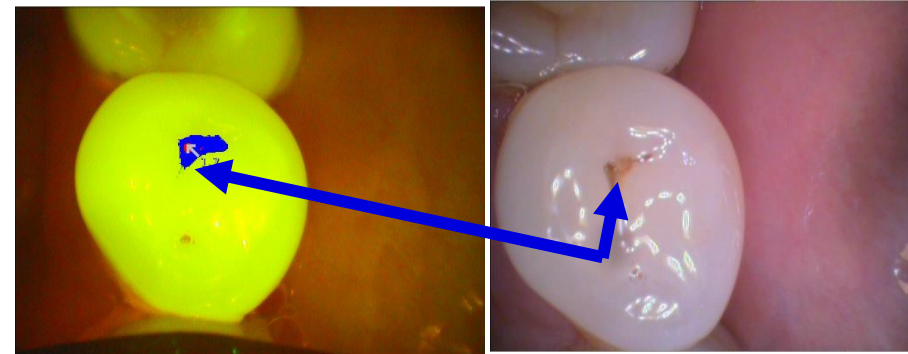
Ztráta minerálů mění fluorescenci

QLF na hladkých plochách může najít kaz, který není možné najít vizuálně. *Weltzien 2005*

Pro detekci kazu na aproximálních plochách má vyšší senzitivitu BW. *Oh 2021*

Hodnocení ve fisurách vyžaduje zkušenost. *Oh 2022*

Doporučuje se kombinace s jinými metodami *Saffan 2023*



Senzitivita < specifita
(Saffan 2023)

Obrazová data → AI

OPTICKÉ NEFLUORESCENČNÍ METODY

- Zub je světelný vodič
 - Diagnostika je založena na hodnocení absorpce a rozptylu světla v kariézní lézi – průnik světla je ztížen

FOTI

Fibre optic transillumination

Intenzivní bílé světlo
Kariézní léze - tmavé ložisko



TRANSILUMINACE SONDAMI

- Tenké sondy, mohou být zavedeny do gingiválního sulku



DIFOTI

Digital Fibre Optic

Transillumination

– Digitální forma FOTI – zdroj bílého světla –

kamera s CC

– zobrazení

jako obrázek



TRANSIMULINACE VÝTĚŽNOST

- Vysoká citlivost
- Detekce aproximálních kazů
- Reprodukovatelnost u DIFOTI
- U malých kazů senzitivita větší než u BW, u větších kazů srovnatelná s BW.
Vhodná kombinace s jinými metodami. Specifita vysoká.

(Saffan 2023)

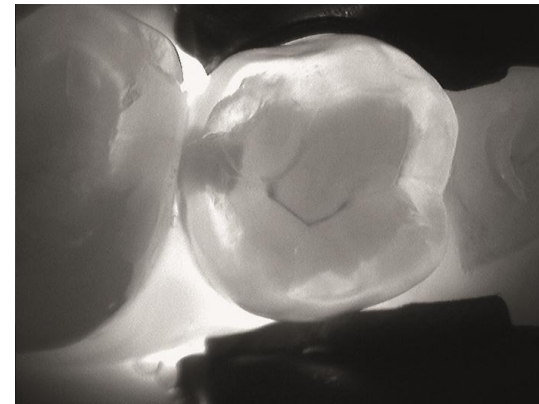
NIR

NIDIT (Near Infrared Digital Imaging Transillumination Technology), NIR Transillumination (NIRT)

Dvě infračervené laserové diody (1 mW), vlnová délka je 780 nm, zub prosvícen z cervikální oblasti

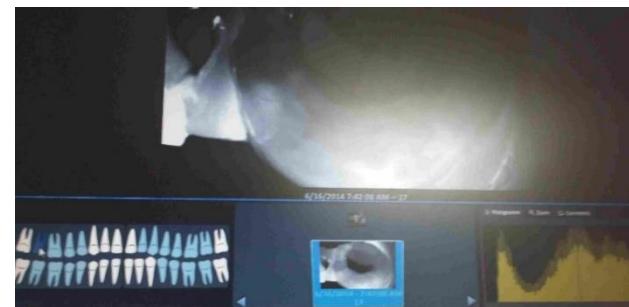
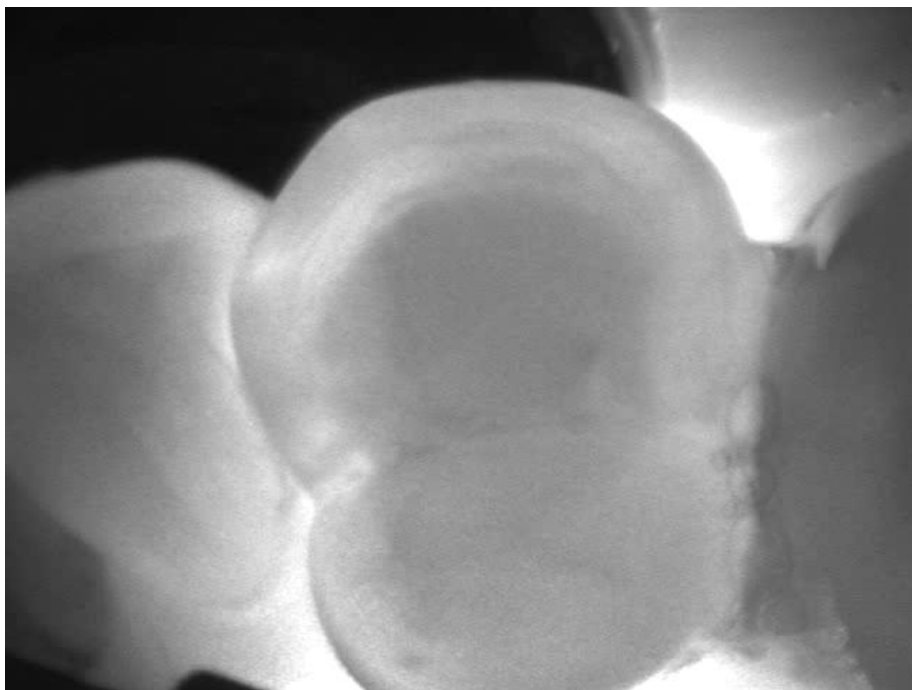
Kazivé léze a praskliny – tmavé oblasti

Snímek nebo video pro dokumentaci

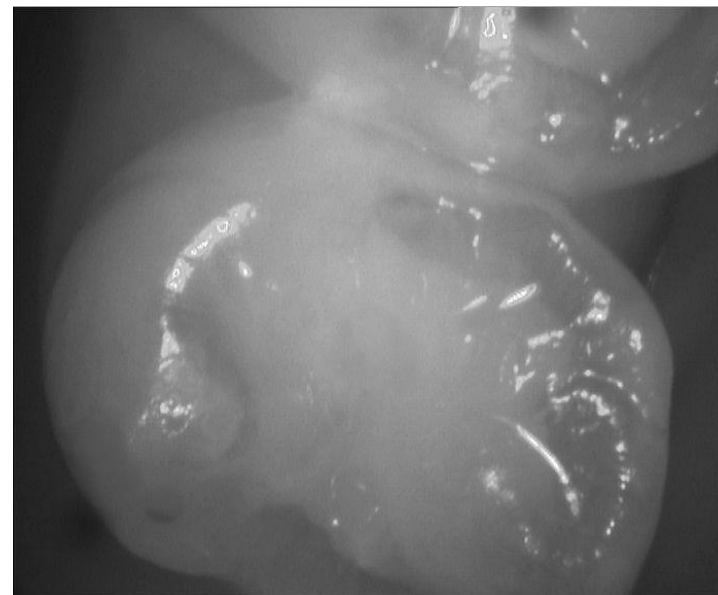


DIAGNOCam

CCD kamera, emitor světla, flexibilní klipy

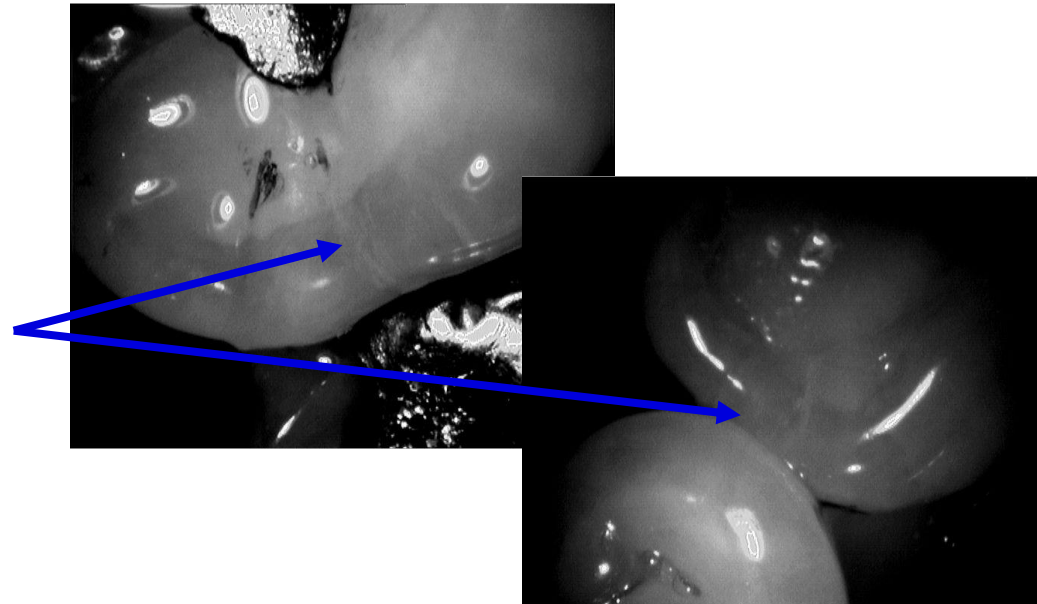


SPECIÁLNÍ HLAVICE K INTRAORÁLNÍM KAMERÁM



SPECIÁLNÍ HLAVICE K MediSYN INTRAORÁLNÍM KAMERÁM

- Detekce aproximálních kazů a prasklin
- Defekty a kazy ve sklovině bělavé
- Vysoká citlivost
- Možnost archivace a sledování léze
- Není patrna dobře hloubka
ani vztah k pulpální dutině



NIR VÝTĚŽNOST

Výhody

- Bez radiační zátěže (děti, těhotné ženy)
- Rozlišovací schopnost vyšší než rtg u a proximálních kazů
- Možnost archivace

Limity

- Výplně, protetické práce
 - Hrubé nečistoty
 - Subgingivální kazy
 - Kazy ve fisurách- srovnatelné s vizuálním vyšetřením
- Není patrný vztah léze k pulpě

Senzitivita vyšší než BW u primárních a proximálních kazů
specifita srovnatelná.

Saffan 2024, Nur 2023

OPTICKÁ KOHERENČNÍ TOMOGRRAFIE OCT

OCT pracuje na základě [interferometrie](#)

Infračervené záření proniká do tkání, rozptyluje se a odráží

Odražené světlo se setkává s referenčním paprskem, interference mezi odraženým a referenčním světlem – přesné určení času

Převod na informace o hloubce tkáně

RESEARCH ARTICLE

Open Access

Comparison of novel and established caries diagnostic methods: a clinical study on occlusal surfaces



Friederike Litzenburger*, Gerit Schäfer, Reinhard Hickel, Jan Kühnisch and Katrin Heck

Zobrazovací metody v diagnostice kazů ve fisurách mají senzitivitu i specifitu srovnatelnou s vizuálním vyšetřením.

Current Approaches to Diagnosis of Early Proximal Carious Lesion: A Literature Review

Abdulrahman D. Al Saffan ¹

1. Preventive Dentistry Department, College of Medicine and Dentistry, Riyadh Elm University, Riyadh, SAU

Corresponding author: Abdulrahman D. Al Saffan, a@riyadh.edu.sa

How to cite this article

Al Saffan A D (August 14, 2023) Current Approaches to Diagnosis of Early Proximal Carious Lesion: A Literature Review. Cureus 15(8): e43489.
DOI 10.7759/cureus.43489

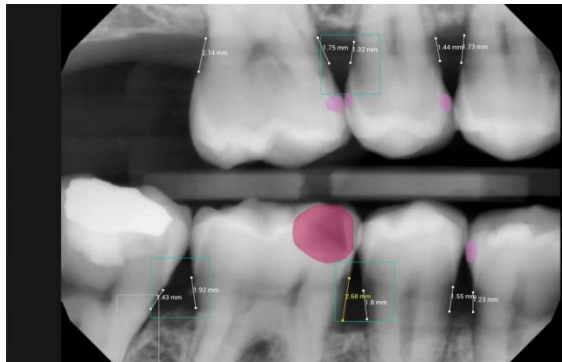
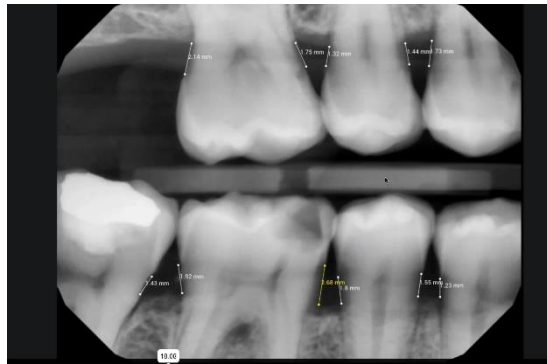
V diagnostice aproximálních kazů mají v porovnání s BW vyšší senzitivitu a obdobnou specifitu optické nefluorescenční metody

BW zlatý standard

AI V DETEKCI ZUBNÍHO KAZU

- Analýza vizuálních atributů včetně dat získaných zobrazením – lokalizace, velikost, směr šíření, odrazivost, barva, textura, klasifikace změn.
- Algoritmy AI se mohou naučit různě husté struktury zubní tkáně rozlišovat a detekovat tak možné kazy nebo jiné defekty.
- Slibné výsledky

AI příklady využití Součást rtg software



*Pearl
Planmeca Second Opinion*

Aktivní x inaktivní léze

Aktivní léze

Počínající – střední kaz
Světlá nažloutlá barva skloviny
Sklovina bez lesku
Drsný povrch
Akumulace plaku
Habitualmente nečistá zóna
Rozsáhlý kaz
Měkká nebo kožovitá konzistence dentinu

Inaktivní léze

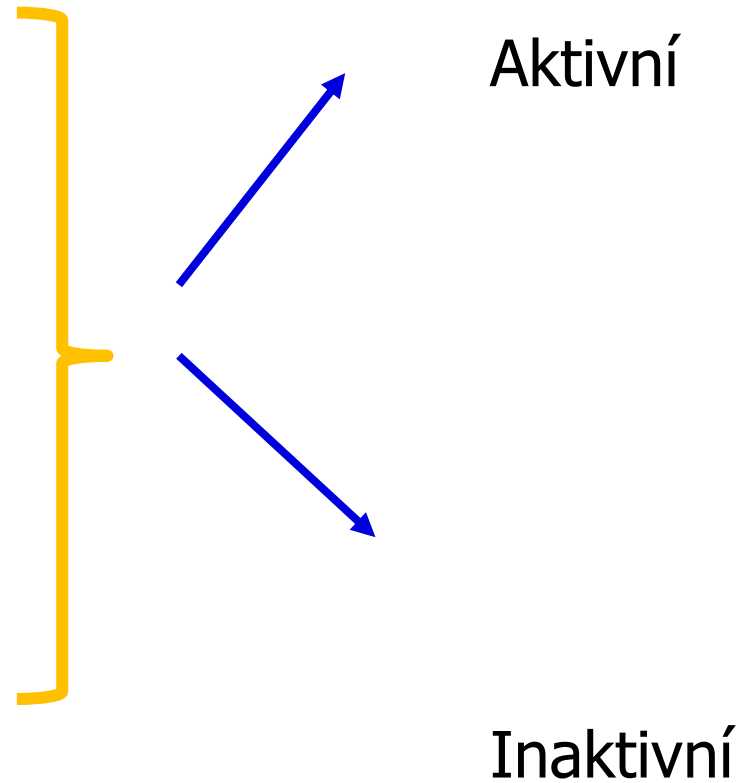
Počínající až střední kaz
Bílý, hnědý až černý povrch
Lesklý, hladký a tvrdý na jemné sondování
Léze nebývá kryta nánosem plaku
Bývá vzdálenější od gingiválního okraje
Rozsáhlý kaz
Dentin je hladký a tvrdý

Rozsah kazu - ICCMS

– Iniciální léze

– Střední léze

– Rozsáhlá léze



Caries risk

- Anamnéza
- Intraorální vyšetření
- Speciální testy

Detekce plaku



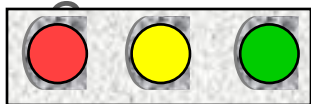
- Pomocí tabletek, roztoků, peletek,...
- Tri Plaque ID gel – nanést gel (peletkou, štětečkem), opláchnout vodou, odsát – vyhodnocení:
- Modrá/fialová- starý plak (48hodin), **červená/růžová** – čerstvě vytvořený rizikový plak (pH pod 4.5)



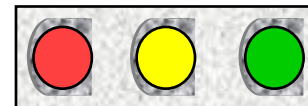
Vyšetření sliny

Test klidové sliny

Krok 1:
stupeň
hydratace

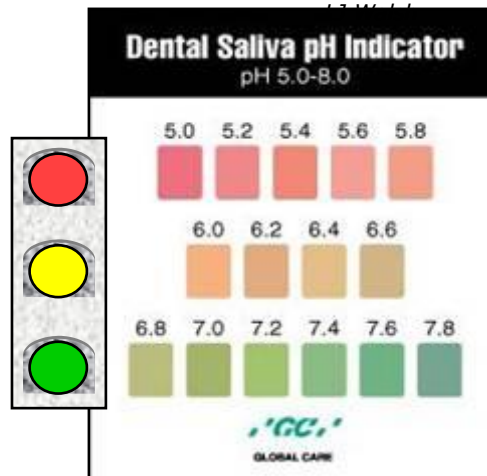


Krok 2:
viskozita
sliny

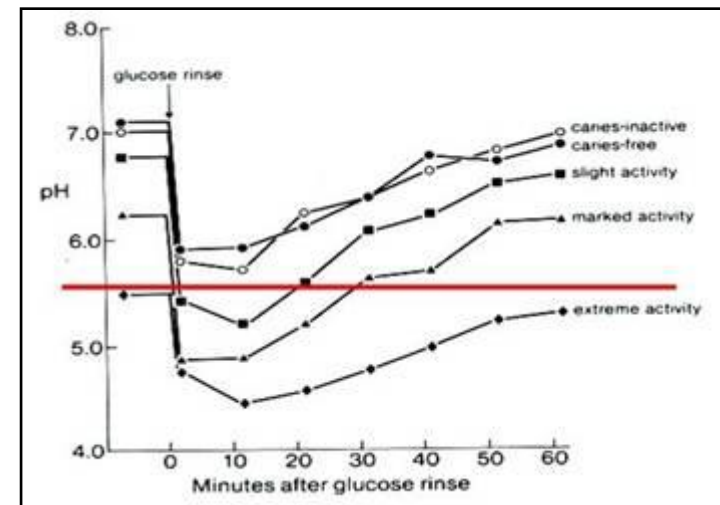


LJ Walsh

Krok 3:
pH sliny



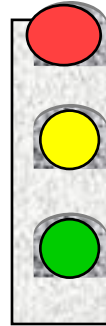
lroubalikova@gmail.com



140

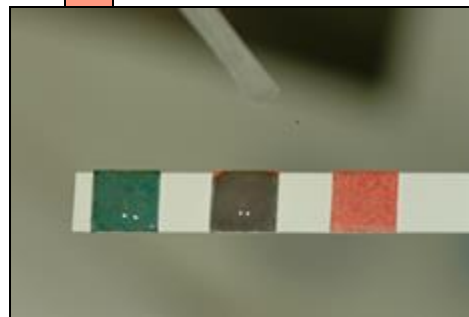
Test stimulované sliny

*Krok 4:
Test
množství
stimulovan
é sliny (5
min)*

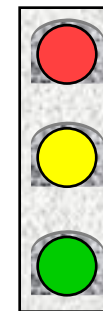


Objem sliny	hodnota
<3.5 mL	nízká
3.5-5.0 mL	střední
>5.0 mL	vysoká

*Krok 5:
Test
pufrovací
kapacity
(kvalita
sliny)*



zelená = 4 body
zelená/modrá = 3 body
modrá = 2 body
Modrá /červená = 1 point
červená = 0 bodů



Dohromady bodů	Pufrovací schopnost
0-5	nízká
6-9	střední
10-12	Normální/ vysoká

Protokol vyšetření sliny

Saliva Test Results



Name of patient:

File reference:

Date of Test:

Resting saliva

Stimulated saliva

Step 1 Hydration

> 60 secs	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
30-60 secs	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
< 30 secs	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Step 2 Viscosity

sticky frothy	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
frothy bubbly	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
waterly clear	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Step 3 pH

5.0-5.8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6.0-6.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6.8-7.8	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

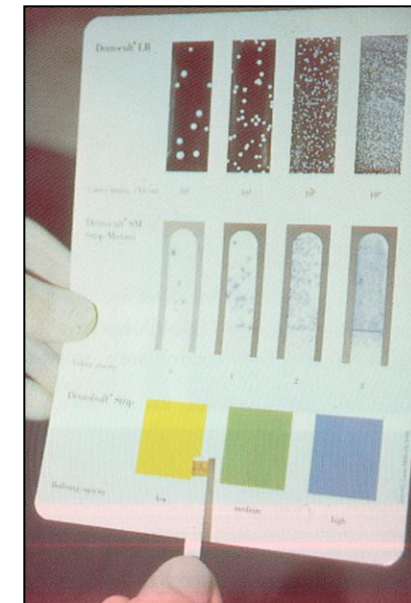
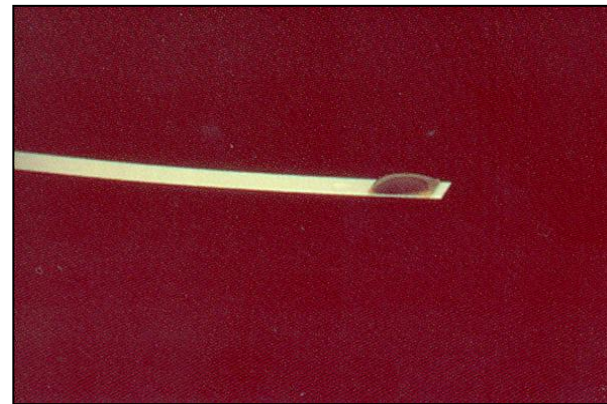
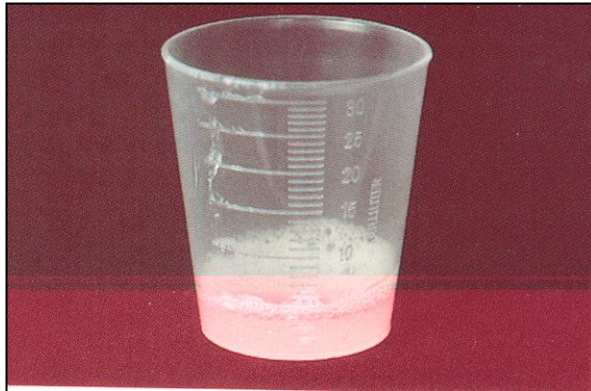
Step 4 Quantity

< 3.5 ml	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.5 ml-5.0 ml	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
> 5.0 ml	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Step 5 Buffering

0-5 points	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6-9 points	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10-12 points	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Mikrobiologie sliny



DNA analýza

- S- mutans a s. sobrinus
- VariOr caries

Stěr u dospělého a dítěte (do 7 let)

U těhotných žen

Ráno před čištěním zubů odběr spec. tyčinkami.



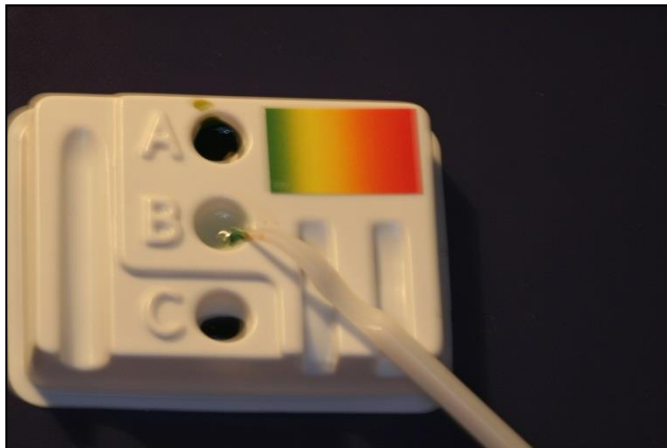
Detekce kariogenicity plaku



5 minut

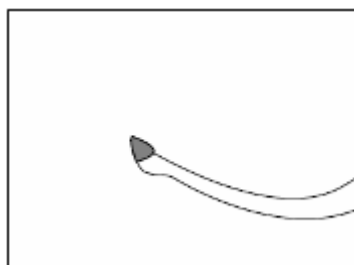
Odečtení podle barevné stupnice

Motivace pacienta



Test kariogenního potenciálu plaku

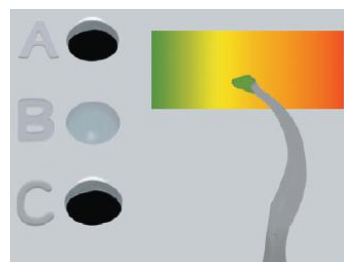
- test v ordinaci během 5 min – Plaque Indikator Kit
 - Kariogenní plak - **červená/oranžová** ! (nekariogenní - **zelená / žlutá**)



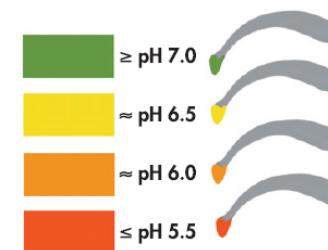
Odebrat
vzorek



Ponořit na
vteřinu do
A roztoku



Nechat 5
minut
„kvasit“

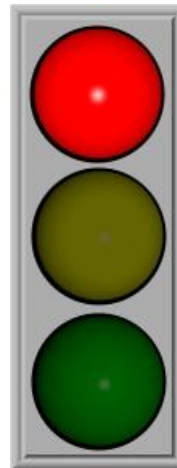


Odečíst
hodnotu
pH

Pufrovací kapacita sliny



- Čím vyšší je pufrovací kapacita slin (**schopnost odolat změnám pH**), tím účinněji chrání sliny ústa proti útokům kyselin produkovaných bakteriemi (?)
- Testy CRTbuffer, Dentobuff, Saliva- Check buffer
- Určujeme míru rizika : **vysoké**, **střední** (potenciální problém), **nízké**



Výživový protokol

- Pomocný prostředek, znázorní riziko kazu
- **Cíl:**
 - - odhalit častost přijímání **skrytého a přímého cukru**
 - - upozornit na potraviny, které představují **riziko pro jeho zuby a dásně**
 - - individuálně upozornit na možné **alternativy** ve stravovacích návycích
- **Zachytí:**
 - častost přijímání cukrů
 - průměrný čas působení kyselin plaku
 - Způsob a vhodný čas pro ústní hygienu

Protokol výživy

PROTOKOL VÝŽIVY			MENO:			DÁTUM: 15.9.2011		
Potraviny a nápoje	Čas jedenia	Hodnoty pH	Potraviny a nápoje	Čas jedenia	Hodnoty pH	Potraviny a nápoje	Čas jedenia	Hodnoty pH
	06.00			12.00			18.00	
	10			10			10	
	20			20			20	
	30			30		KAVA + MLÉKO →	30	
	40			40		VODA 1/2 L	40	
	50			50		CITRON	50	
	07.00			13.00			19.00	
	10			10			10	
	20		KUŘECÍ STEAK +	20			20	
	30		ZELENIŇA →	30			30	
	40			40			40	
	50			50			50	
	08.00			14.00		KUŘECÍ KŘÍDLA NA	20.00	
	10		KAVA + MLÉKO →	10		KOSTU + ZELENIŇA	10	
	20		VODA 1/2 L →	20			20	
	30			30		VODA 1/4 L	30	
	40			40			40	
	50			50			50	
	09.00		ZHRZLIŇA →	15.00			21.00	
	10			10			10	
	20			20			20	
	30			30			30	
	40			40			40	
	50			50			50	
	10.00			16.00		KAVA + MLÉKO →	40	
	10			10		VODA 1/4 L →	50	
	20			20			22.00	
	30			30			10	
	40			40			20	
	50			50			30	
	11.00			17.00			40	
	10			10		JABLKO 2+ →	50	
	20			20		VODA 1/2 L →	23.00	
	30			30			10	
	40			40			20	
	50			50			30	
	12.00			18.00			40	
							50	
							24.00	

POČET HOD. SPOLU: 50 min
K. D. Hellwege

POČET HOD. SPOLU: 145 min
2 hod 25 min

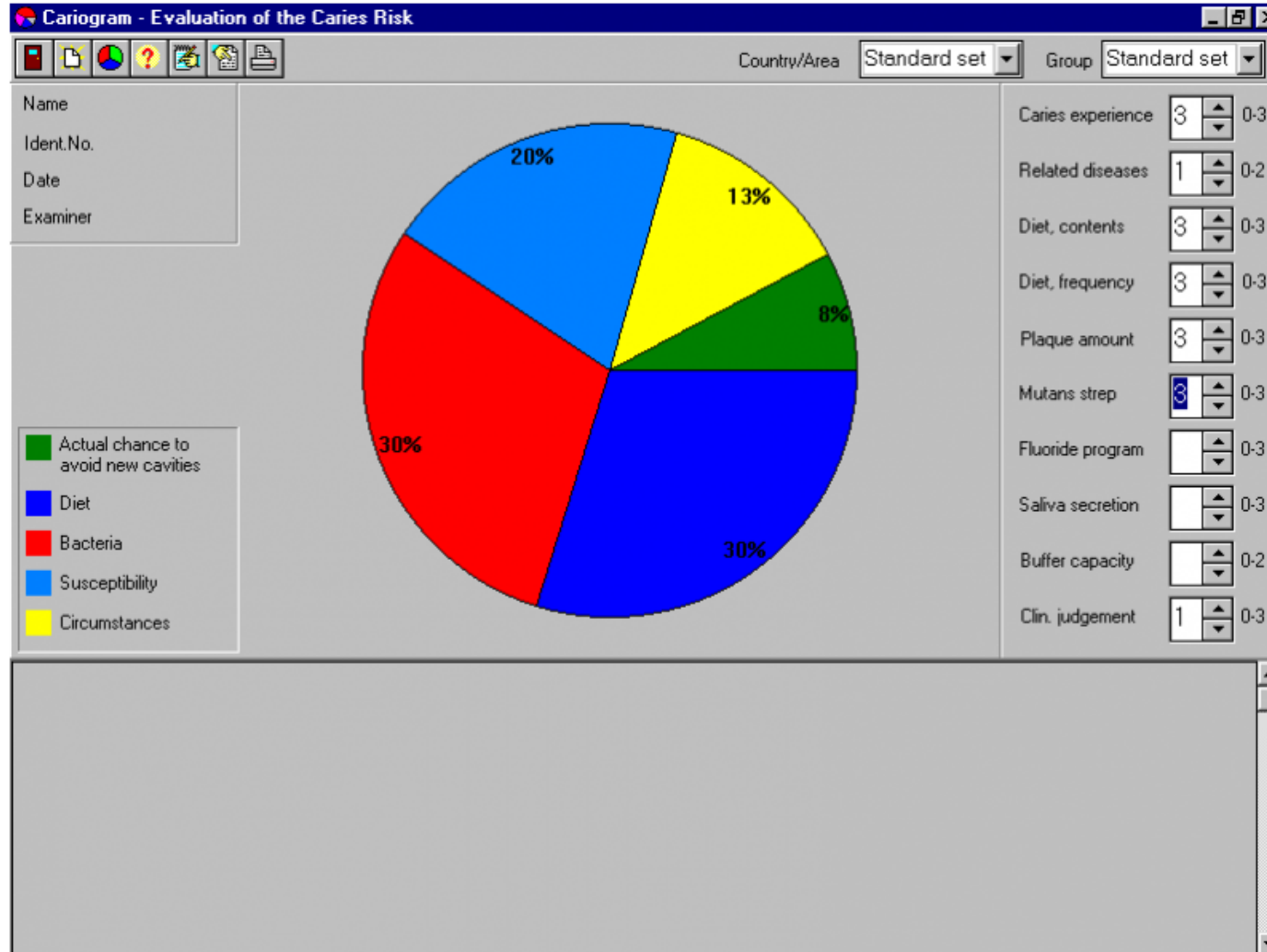
POČET HOD. SPOLU: 110 min
3 hod. 30 min

Kariogram



- Grafické znázornění rizika nových kazů pomocí PC programu
- Po vložení dat do programu- program vyjádří „**míru rizika vzniku kazu**“(v %)- **ZELENÝ DIAGRAM** (čím větší výseč, tím je snížena míra kazivosti)
- **TMAVĚ MODROU** výsečí jsou vyjádřeny dietní zvyklosti
- **ČERVENÁ** znázorňuje riziko bakterií
- **ŽLUTÁ** ukazuje další okolní vlivy
- **SVĚTLE MODRÁ** naznačuje podezřelé faktory

Kariogram



Kariogram - zadávané faktory

- **Výskyt kazů-** KPE- zaznamenáváme nynější kazy, výplně, chybějící zuby, nové aktivní léze mohou znamenat vysoké riziko, i když počet stávajících výplní je nízké
- **Onemocnění-** medikace, onemocnění, která mohou ovlivnit tvorbu kazu(diabetes,...)
- **Výživová anamnéza-** zjišťujeme kariogenitu potravin, příjem skrytého a přímého cukru, zaznamenáváme výslednou hodnotu z LB testu- vysoká hodnota LB- více než 500 000LB v 1 ml sliny- vysoké riziko kazu, častý příjem cukru
- **Častost příjmu potravy** – 24 hod / 3 dny sledování- počet a častost jídel/den, výživový protokol
- **Množství plaku-** plak index PI, QHI
- **Streptococcus mutans** – zadáváme hodnotu testu- počet SM v 1 ml sliny- test Dentocult
- **Fluoridace-** užívání F prostředků, častost
- **Slinná sekrece-** test stimulované sliny ml/min
- **Pufrovací kapacita sliny** – Dentobuff test

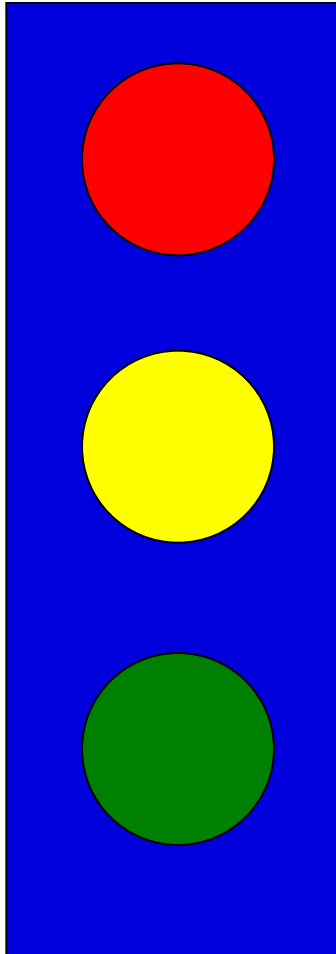
Diagnostika pro běžnou praxi

- Anamnéza
 - Celková onemocnění
 - Medikace
 - Příjem sladkostí ($\leq 4x$)
 - Rizikové nápoje ($\leq 1x$)
 - Fluoridace pasty – běžné (1000-1500 ppm)
 - Jiná fluoridace (Elmex...)

Diagnostika pro běžnou praxi

- Pečlivé vizuální vyšetření – vysušení a světlo a zvětšení
- BW popř. jiná metoda, je –li k dispozici. NIR, SWIR
- Plak – přítomnost a množství (index plaku)
- Zhodnocení sliny – alespoň viskozita, vlhkost sliznic.
- Anamnéza –sladkosti, rizikové nápoje, fluoridace (pasty, gely aj.)

Analýza



Vysoké riziko

Střední riziko

Nízké riziko

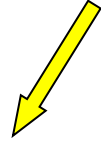
Koncepce ošetření zubního kazu

Kazivá léze
➤ *Staging*
-Kaz
-aktivita

Pacient
➤ Caries risk

Rozhodnutí

Koncepce ošetření zubního kazu



Neinvazivní ošetření

Úprava ústní hygieny

Kontroly

Remineralizační programy

Antimikrobiální terapie

Výživové poradenství

Invazivní ošetření

Konvenční ošetření

Miniinvazivní ošetření

ICCMS

Caries risk a tendence k progresi

	Neaktivní léze/intaktní povrch	Iniciální fáze kazu	Střední – rozsáhlá léze
Nízké riziko	Nízká pravděpodobnost	Střední pravděpodobnost	Střední pravděpodobnost
Střední riziko	Nízká pravděpodobnost	Střední pravděpodobnost	Vysoká pravděpodobnost
Vysoké riziko	Střední pravděpodobnost	Vysoká pravděpodobnost	Vysoká pravděpodobnost

Nízké riziko

Čištění zubů 2x denně
zubní pastou s fluoridy
1000 a více ppm

Motivace pacienta a instruktáž , frekvence návštěv podle rizika

Kontroly 1x ročně

Střední riziko

Čištění zubů 2x denně
zubní pastou s fluoridy 1450 ppm a více nebo
předpis pasty s vysokým obsahem F

Změna stravovacích návyků

Pečetění

2x ročně fluoridový lak

Fluoroidace gely

Motivační pohovory

Sledování výživy

Po konzultaci změna medikace

Lokální aplikace fluoridů

Snížení množství cukru a frekvence příjmu

Kontroly každých
6 měsíců

Vysoké riziko

Kontroly každé 3 měsíce

Neinvazivní opatření

Pozorování

1000 - 1500 ppm F zubní pasta 2x denně

Fluoridace

Recaldent

Kasein - Fosfopeptid
Amorfní kalcium fosfát
+
Fluoridy
MI Paste Plus



Recaldent CPP - ACP

Kasein fosfopeptid-amorfní kalciumfosfát

Kaseinfosfopeptid

Derivát z bílkoviny kravského mléka

Udržuje amorfní kalciumfosfát

Vehiculum

Lepivý

Amorfní kalcium fosfát

Remineralizace

Desenzitizace



Xylitol

- Náhradní sladidlo
- Přirozený výskyt: ovoce, zelenina, dřevo (bříza), v lidském organismu vzniká při metabolismu glukózy
- Vícesytný alkohol (pentitolového typu)
- O 40% menší kalorická hodnota než cukr

Xylitol- mechanismus účinku

- Transport do mikrobiální buňky
- Vyčerpání enzymatické výbavy – nelze rozštěpit
- Snižuje adhezi *S. mutans*
- Snížení přenosu kariogenních bakterií z matky na dítě

Xylitol

- „Michigan xylitol programme” probíhal v letech 1986 – 1995 a zahrnoval studie v Belize, Michiganu, Ohiu, Finsku a Estonsku.
- Na základě těchto studií bylo prokázáno, že pravidelný denní příjem xylitolu v doporučené denní dávce 4 – 10 g dokáže během 28 měsíců snížit KPE o 1,56
- Xylitolové žvýkačky či pastilky 3–5x denně

Stévie



Stévie

- **Stévie sladká** (*Stevia rebaudiana*) je rostlina původem z Jižní Ameriky. Použití v členských státech EU však bylo schváleno teprve v roce 2011.
- Její sladivost je asi 200 - 300x vyšší než u sacharózy. Díky své tepelné stálosti ji lze použít ke slazení studených i teplých nápojů, na vaření a pečení.
- Antidiabetický účinek
- Antioxidační a antimikrobiální.
- Steviosidy také **zastavují růst bakterií, které způsobují zubní kaz**, a tím dokáží zamezit jeho vzniku. Extrakt ze stévie je k dostání v podobě tablet, prášku, kapek nebo si stévii můžete i sami vypěstovat.

BioGaia ProDentis - pastilky s obsahem Lactobacillus Reuteri



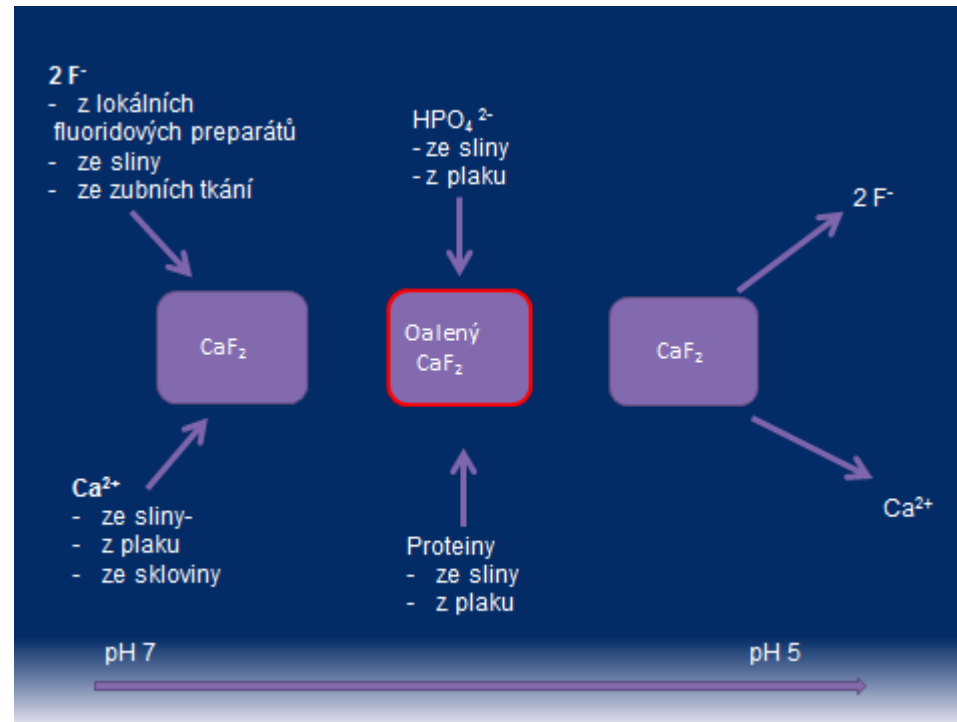
Kombinace probiotik
izolovaných z mateřského mléka a slin

Snižují výskyt infekčních onemocnění v ústech
Brání přemnožení patogenních bakterií a
průniku bakterií do organismu.

Působí antibakteriálně
Obnovuje přirozenou a vyváženou mikroflóru
Snižuje výskyt zánětů dásní
Prevence zubního kazu
Eliminace patogenů
Redukuje projevy parodontitidy
Pomáhá při výskytu halitózy

- ? 1 tableta denně
- ? Po vyčištění zubů
- ? a mezizubních prostor

Fluoridy



Možnosti ošetření - preparáty

Fluorid sodný

2% roztok neutrální nebo okyselený

33% pasta (kaolin, glycerin)

Laky (Fluor Protector, Bifluorid 12)

Nátěr, obklad, iontoforéza

Možnosti ošetření - preparáty

Fluorid cínatý – součást zubních past a gelů

Monofluorofosforečnan sodný – přísada zubních past, neuzavírá tubuly dostatečně

Aminfluoridy

Zubní pasty

Bez fluoru

Zubní pasty pro děti (250 – 400 ppm)

Kosmetické zubní pasty (1000 -1500 ppm)

Terapeutické zubní pasty (1800 – 2500 i více ppm)

Fluoridové gely

1 g Elmex Gelee obsahuje: aminfluorida mixta 33,19 mg (olaflurum 30,32 mg, dectafurum 2,87 mg), natrii fluoridum 22,10 mg (odpovídá 12,5 mg fluoridu).

1x týdně



Fluoridové laky

Název

Výrobce

Složení

Duraphat®

Colgate Oral Pharmaceuticals Fluorid sodný 5 %

etanol

Fluor - Protector®

Ivoclar Vivadent

Difluorsilan 1 % polyuretan

ethylacetát

Flor - Opal®

Ultradent

Fluorid sodný 5 % xylitol

Bifluorid 12®

VOCO

Fluorid

sodný

6 % fluorid vápenatý 6 % kolodium

etylacetát

Fluoridin®

VOCO

Fluorid sodný 6 % fluorid vápenatý 6 % kolodium

etylacetát

Fluoridin N 5®

VOCO

Fluorid sodný 5 % etanol etylcelulóza

Multifluorid®

DMG

Fluorid sodný 2,2 % olafluor 3 %

kolodium ethylacetát



NovaMin

Syntetický minerál obsahující sodík, vápník, fosfát, silikačástice

(sodiumcalciumphosphosilicat)

V kontaktu se slinou uvolňuje rychle vápník, sodík a fosfáty – tvorby karbonovaného hydroxyapatitu bez fáze kalcium fosfátu

Adheruje k povrchu zubů a remineralizuje po delší čas (2 týdny in vitro)



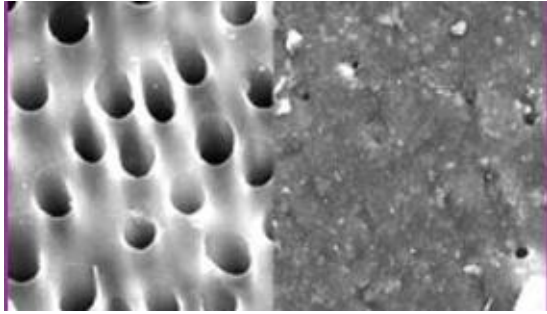
Pro - ArginTM

Arginin bikarbonát - komplex aminokyseliny a kalcium karbonátu (běžné abrazivní součásti zubních past)

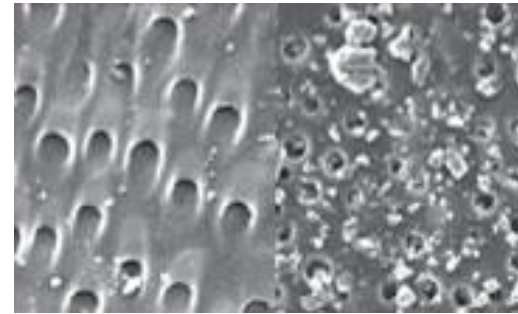
Komplex argininu zajišťuje adhezi kalcium bikarbonátu k povrchu zubních tkání, zvyšuje pH v místě působení, což zvyšuje adhezi částic k povrchu. Dobře uzavírá dentinové tubuly.



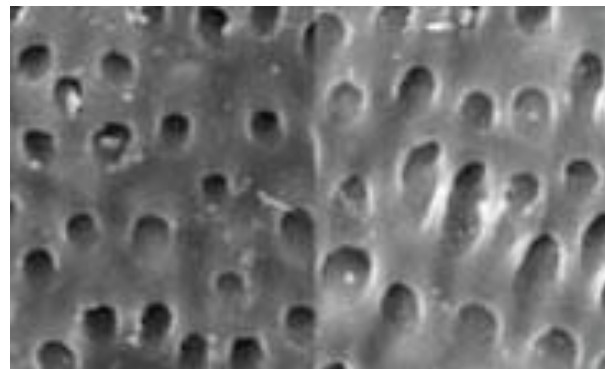
NovaMin



Pro-Argin



Recaldent



CHitoActive

Chitosan, aminfluorid, fluorid cínatý
Adheze k povrchu, tvorba protektivního filmu



MICROREPAIR®

Hydroxyapatit a ionty zinku



- Ionty zinku
- aktivují hydroxyapatit
 - působí antibakteriálně.

- Hydroxyapatit
- Posiluje zubní tkáň
 - Účinný proti halitóze.

- (HA pohlcuje siřné sloučeniny)

Obsah složky MICROREPAIR® je 24 %

Biorepaire Plus Sensitivity, Biorepair Total Night Protection, Biorepaire Total Plus Protection



Hydroxylapatit (hydroxyapatit)

Minerál – přirozená forma vápníku a fosforu
 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$ resp. $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_{10}(\text{OH})_2$

Bílý, v přírodě zbarvený do hněda, žluta, zelena.



Je minerálem kostí, zubů – skloviny, dentinu i cementu.

Hydroxyapatit skloviny může obsahovat i jiné složky:

Mg^{2+} , CO_3^{2-} , F^- .

Inkorporace F^- a PO_4^{3-} do hydroxyapatitu
je podstatou ošetření kazu na molekulární úrovni.

Syntetický HA používán v lékařství i kosmetice

Hydroxyapatit a fluoridy

Remin Pro (VOCO)



Syntetický Hydroxylapatit (hydroxyapatit)

HA má bioaktivní, biokompatibilní a non biodegradabilní vlastnosti. Možné jsou kostní a kloubní náhrady či zubní aplikace, používá se také jako katalyzátor v organických syntézách nebo při čištění vody (odstraňování těžkých kovů).

Hydroxylapatit kombinovaný s polymerními materiály (např.) prokazuje na makroskopické i na mikroskopické úrovni strukturu podobnou kostem. V pokročilých technologických postupech se v současnosti ve světě připravují nanočástičky hydroxylapatitu kombinované technikou stereolitografie s několika vrstvami polymerových materiálů.

MICROREPAIR®

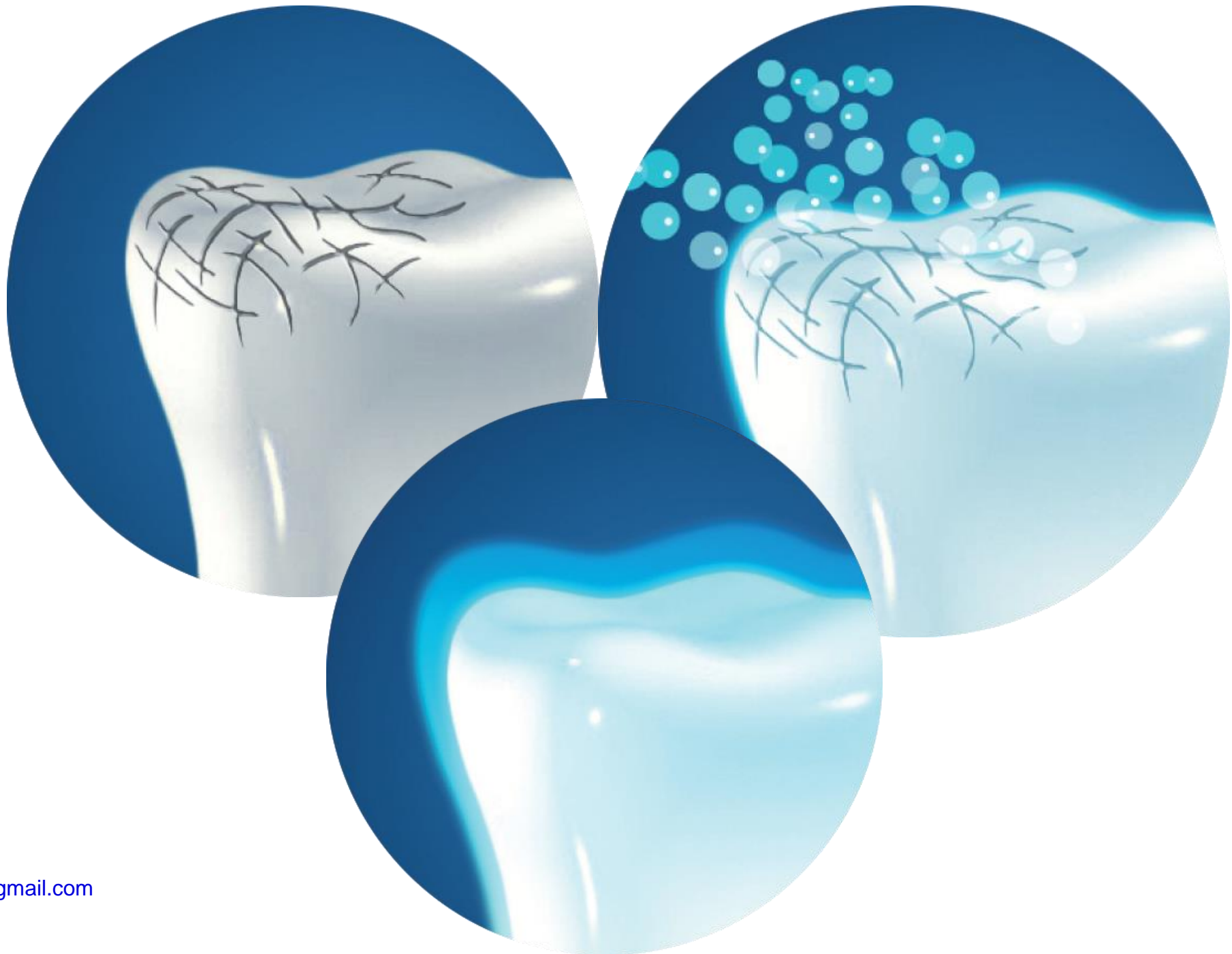
Hydroxyapatit a ionty zinku

Ionty zinku

- aktivují hydroxyapatit
- působí antibakteriálně a preventivně proti vzniku zubního plaku, kamene a kazu.

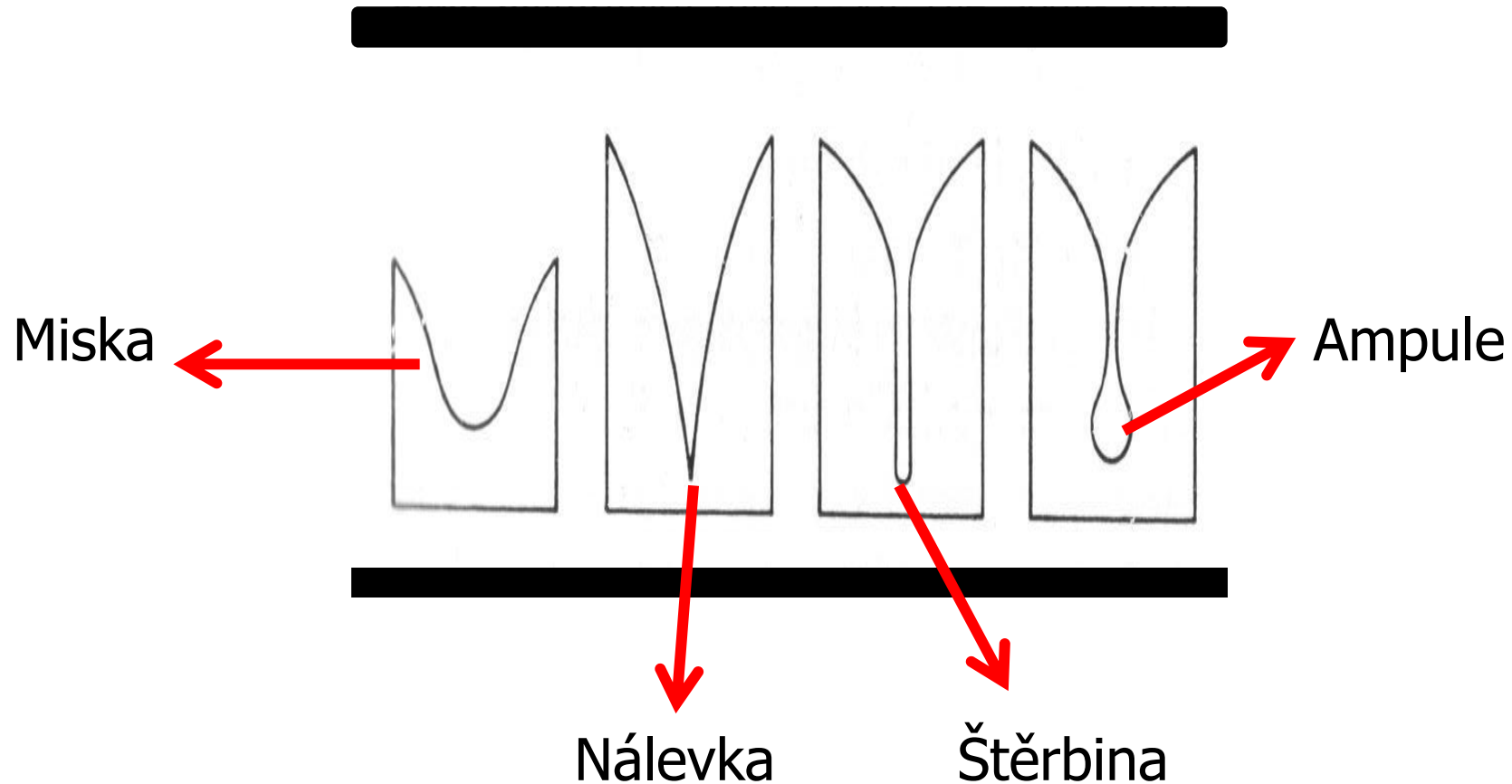
Hydroxyapatit

- Posiluje zubní tkáň, vytváří kryt, vyrovnává nerovnosti,
- Tvoří hladký povrch (snížená adherence a penetrace mikrobů)
- Účinný proti halitóze.
(HA pohlcuje siřné sloučeniny)



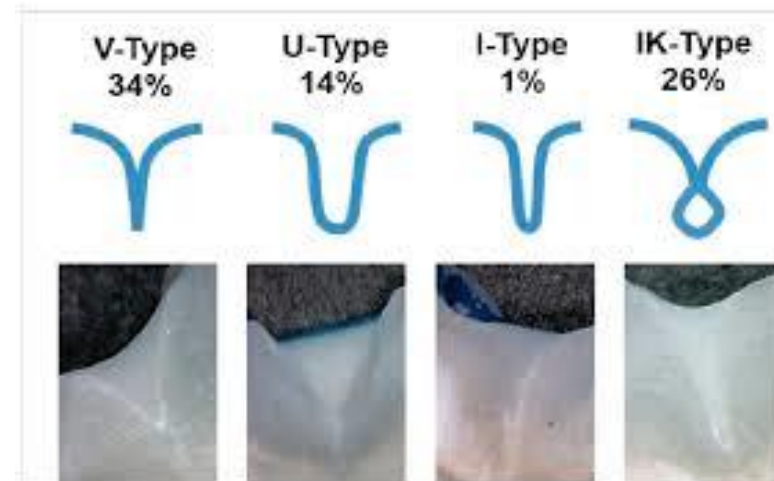
Problemtika kazu v jamkách a rýhách

– Morfologie



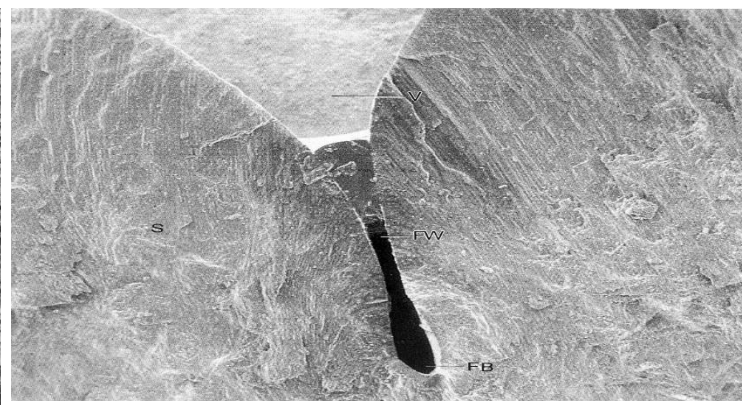
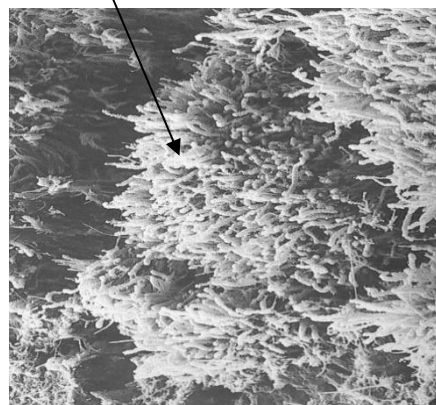
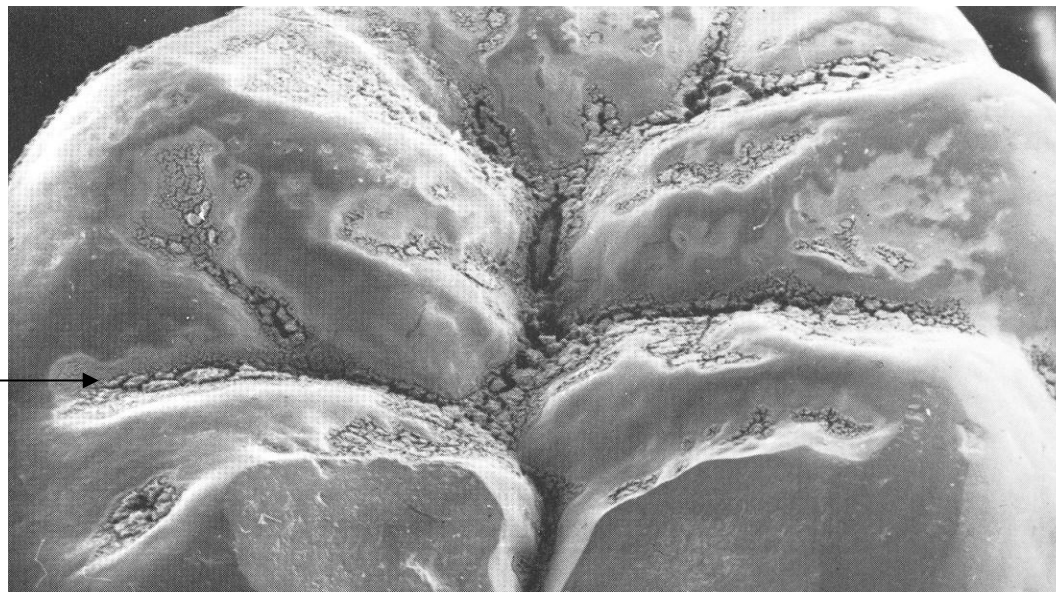
Klasifikace fisur

- 1. Mělké a široké fisury
 - V or U
- 2. Hluboké a úzké
 - I or K



Morfologie fisury

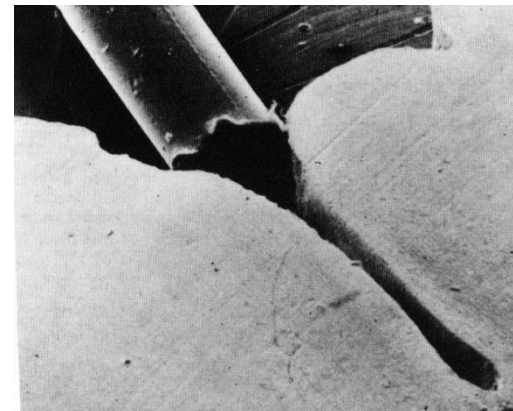
Biofilm



Problemtika kazu v jamkách a rýhách

Histologie a chemické složení

- Aprizmatická sklovina
- Karbonovaný hydroxyapatit – sklovina nemá možnost kompletně dozrát (štěrbiny a ampule)
- Adherence plaku



Obecné indikace k pečetění

Kritéria	Pečetit	Nepečetit
Typ zubu	Molár	Premolár (výjimka u pac. S aktivním kazem)
Věk zubu	Čerstvě prořezaný	4 a více let po prořezání bez kazu
Okluzální morfologie	Hluboké, úzké jamky a rýhy	Miskovité fisury a rýhy
Současná aktivita kazu	Známky opacity	4 a více let po prořezání – jen pigmentace rýh
Obecný sklon ke kazivosti	Okluzální nebo jiné léze, nesmí být proximální (i nekavitované) kazy na zubu, který má být pečetěn	Kavitované léze, proximální kazivé léze
Ostatní preventivní opatření	Aktivní kaz i když je systematická lok. fluoridace	Nespolupracující pacient

Pečetění fisur indikace

Zuby ihned po prožezání s hlubokými fisurami

Hendikepovaní pacienti

Dospělí s hyposalivací

Pečetění fisur kontraindikace

- Mělké fisury
- Dobrá ústní hygiena KPE = 0
- Vysoký sklon ke kazivosti
- Přítomnost aproximálního kazu
- Přítomnost okluzálního kazu (ICDS – 3 a více)

Pečetění GIC a ochrana povrchu Karbonovaný apatit

GIC – kyselina

Uvolnění kalcia a fosfátů

Přednostní inkorporace fluoridů z GIC do skloviny

Fluorapatit

*GIC III jsou vhodnými materiály pro pečetění fissur-
- navzdory opotřebení dochází k hypermineralizaci
ICDAS I. a II.*

*Ochrana povrchu prořezávajícího moláru
(poté, co se objeví žvýkací plocha).*