

Biokemija sline

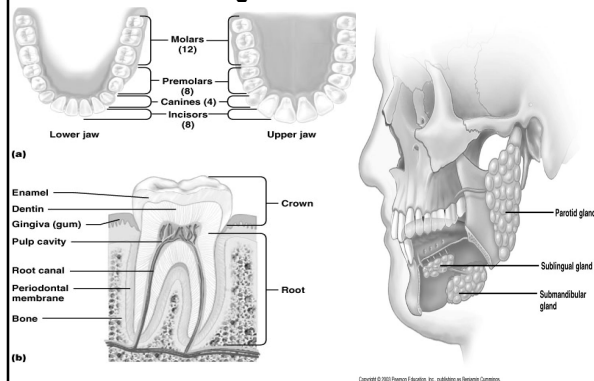
prof.dr.Marija Žakelj-Mavrič

Definicija / Nomenklatura

Celokupna (mešana slina) / Ustna tekočina
sekret slinavk
gingivalna tekočina
mikroorganizmi
mikrobni encimi in produkti
celice ustnega epitelijskega
ostanki hrane

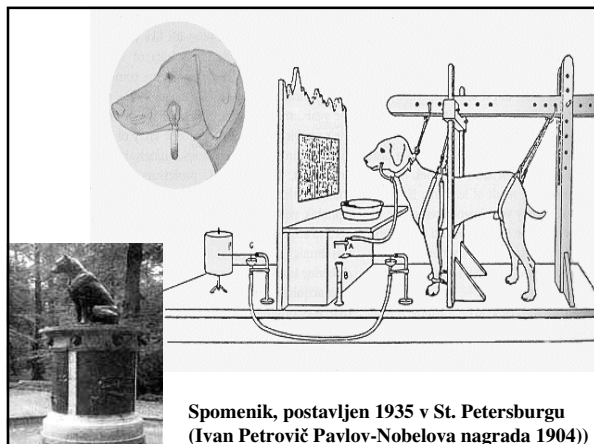
Slina v ožjem pomenu besede: sekret
večjih in manjših žlez slinavk

Zobje in žleze slinavke



Žleze slinavke

- parotidna žleza
 - glavni vir sline ob hranjenju
 - samo serozni acini
- sublingvalna žleza
 - samo 2-3% sline
 - v glavnem mukozna + serozna
- submandibularna žleza
 - največji prispevek ko ni stimulacije
 - v glavnem serozni + mukozni acini
- manjše žleze slinavke
 - v glavnem mukozne



Hitrost izločanja sline v ml/min

SLINA	IZLOČANJE NESTIMULIRANE SLINA		IZLOČANJE STIMULIRANE SLINA	
	povprečje	območje	povprečje	območje
mešana slina	0,32	0,1 - 0,5	1,7 ^a	1,1 - 3,0
obušesna slina	0,08	0,02 - 0,14	3,0 ^b	1,4 - 4,6
podčeljustna / podjezična slina	0,10	0,02 - 0,20	0,8 ^b	0,4 - 1,3

^a izločanje stimulirano z žvečenjem, ^b izločanje stimulirano s kislino

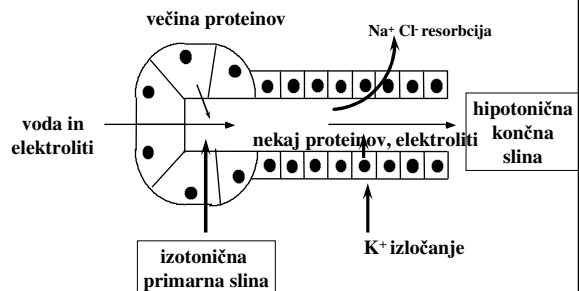
Sestava

Voda

Anorganske komponente

Organske komponente

Hipoteza o nastanku sline v dveh stopnjah



Primerjava pH in območij koncentracij nekaterih anorganskih komponent mešane nestimulirane sline in krvne plazme (mmol/l)

	pH	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	fosfat	F ⁻
plazma	7,36-7,42	135-145	3,8-5,5	2,1-2,6	95-105	21-30	0,8-1,5	(1,2-2,4)×10 ⁻³
slina	5,7-6,2	2-26	13-40	0,5-2,8	8-40	0,1-8,0	2-22	(0,2-2,8)×10 ⁻³
	↓	↓	↑	↓	↓	↓	↑	

- v sekretih različnih žlez slinavk se koncentracije anorganskih komponent med sabo razlikujejo

- koncentracije anorganskih komponent so odvisne od hitrosti izločanja sline

- ob stimulaciji se poveča koncentracija bikarbonatnega iona v slini

- zobje se v različnih delih ustne votline nahajajo v nekoliko različnih okoljih

Koncentracije nekaterih organskih komponent v mešani stimulirani slini

KOMPONENTA	POVPREČNA VREDNOST	OBMOČJE VREDNOSTI
proteini (mg/l)	1750	1000 – 6400
ogljikovi hidrati (mg/l)		270 – 400
glukoza (mmol/l)		0,02 – 0,17
lipidi (mg/l)	20	
aminokisline (mg/l)	40	
sečnina (mmol/l)		2,0 – 4,20
NH ₃ (mmol/l)		0,6 – 7,0

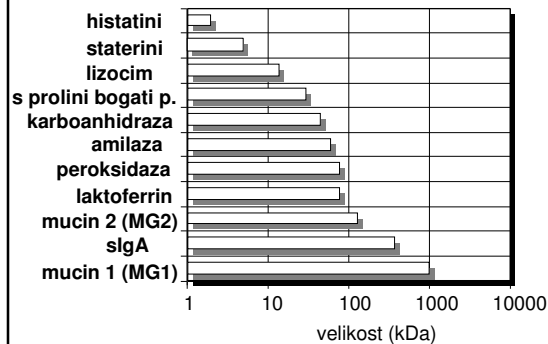
Proteini v slini

- z modernimi metodami proteomike so identificirali že več kot 1000 proteinov, pomembnejših je kakšnih 100 proteinov

- za slino so značilne družine proteinov

- posttranslacijske dodelave proteinov v slini: fosforilacije (npr. s prolini bogati proteini, staterini) glikozilacije (npr. mucini) proteolitичne cepitve

Nekateri pomembni proteini sline



Multifunkcionalnost



Vloga sline

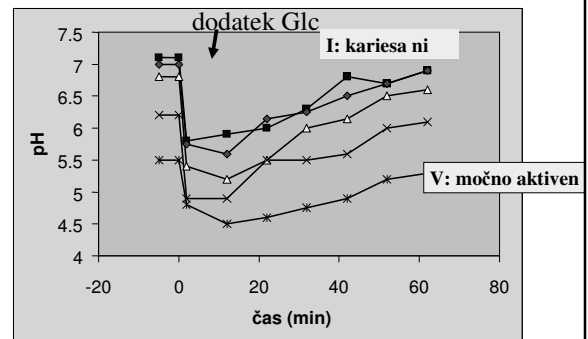
zaščitna vloga

- mazanje
- čiščenje
- pufranje
- protimikrobno delovanje
- remineralizacija

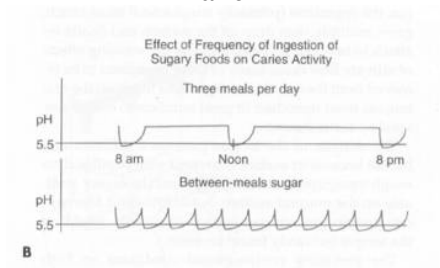
druge vloge

- okušanje
- žvečenje
- prebava
- požiranje

Stephan-ova krivulja (1944)



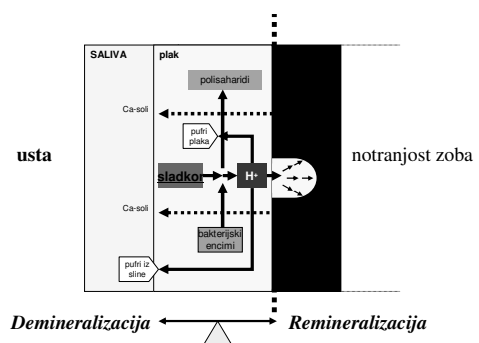
Padec pH pod kritični pH ob uživanju sladke hrane



Pogostost uživanja sladke hrane vodi do podaljšanja časa, v katerem so zobje v okolju s pH pod kritičnim pH.

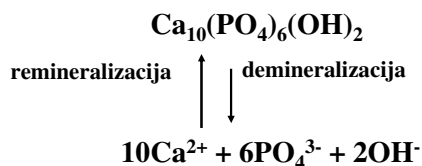
Roberson et al (2002), Sturdevant's The Art and Science of Dentistry, Mosby, St Louis.

Procesi pri kariesu





- Kaj vpliva na ravnotežje ?????



- Kako lahko pomagamo premakniti ravnotežje v smeri remineralizacije????

Antikariogeno delovanje sline

UČINEK SLINE	UDELEŽENE MOLEKULE
STATIČNI UČINKI	
antibakterijsko delovanje	lizocim, laktoferin, imunoglobulini, peroksidazni sistem, histatini, cistatini, itd.
prenasičenje sline	Ca^{2+} , fosfat, OH^- , F ⁻ , staterini, s prolini bogati proteini
koristni substrati za zobne obloge	sialin, sečnina, arginin
tvorba pridobljene zobne kože	nizko in visokomolekularni peptidi
DINAMIČNI UČINKI	
pufranje	HCO_3^- (konc. se poveča ob stimulaciji)
spiranje sladkorjev in kislin	voda (izločanje se poveča ob stimulaciji)
prenasičenje	HCO_3^- (alkalnost se poveča ob stimulaciji)

(Prirejeno po: Edgar W.M. in Higham S.M., Adv.Dent.Res.9(3), 235-238, 1995)

Kako lahko pomagamo premakniti ravnotežje v smeri remineralizacije????

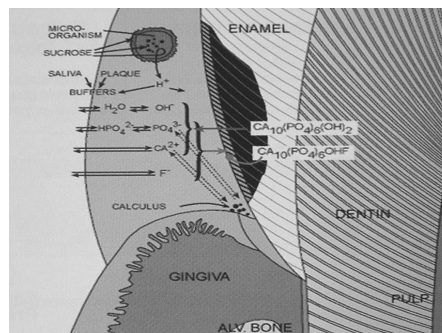
Princip

- povišati pH v ustih
- povišati konc. Ca^{2+} oz. fosfata (zmerno)
- vzdrževati konc. F⁻ (ne previsoko)
- povišati vsebnost fluorida v zobeh

Kako to narediti

- uporaba žvečilke
- Ca/P vsebujoče žvečilke-bonboni
- povišati zalogo fluorida, ki sprošča prost F⁻
- dodajanje fluoridnih tablet v času izrasta zob

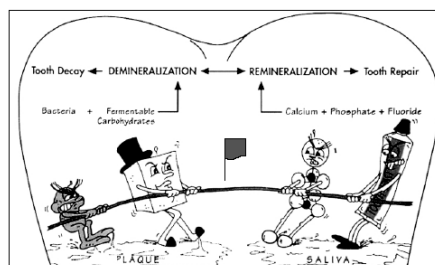
Delovanje fluorida



Kako vpliva dodajanje fluorida v otroški dobi??????

Fluorid deluje tudi na metabolizem ustnih bakterij!!!!

Who wins?





Ali veste

- kakšna je sestava sline v primerjavi s krvno plazmo
- kakšna je vloga sline in kakšne lastnosti sline
- katere so komponente sline z zaščitno vlogo
- kako bi definirali kritični pH
- kaj moramo storiti za zaščito zob in zakaj
- kako razložimo antikariogeno delovanje fluorida