

# Fogászati prevenció mikrobiológiai vonatkozásai

Dr. Herczegh Anna

Konzerváló Fogászati Klinika



# Fogászati prevenció mikrobiológiai vonatkozásai

1. Normál flóra
2. Plakk, biofilm fogalma
3. Jó baktériumok
4. Preventív fogász feladatai mikrobiológiai szemmel

# A szájüreg normál flórája

**A normál flóra feladata szervezet védelme az exogén, patogén mikroorganizmusokkal szemben**

- Antony van Leewenhoek saját és mások száját tanulmányozta.
- A szájüreg mikroflórája állandóan változó, komplex mikrobiológiai-ökológiai rendszer.



# A normál flóra jellemzői

- 600-800 fajta species
- 100 to 200 fajta species állandóan jelen van
- antagonista és szinergista hatást fejt ki a szájba bekerülő seu apatogén seu patogén mikrobákra



egyensúlyi állapot

- mennyiségi és minőségi összetételét számos tényező befolyásolja.

# Életkor

## Születés

- a száj sterilnek tekinthető
- *Lactobacillus*, *Candida* fertőzés a születés során
- fokozatos fertőződés a környezetből (normál flóra kialakul)
- anyai, rokoni fertőzés jelentős



## Tejfogak megjelenése

- Gingivális sulcus
- *S. sanguis*
- *S. mutans*
- *Actinomyces*



# Életkor hatása a mikroorganizmusokra

## Maradó fogak megjelenése

- Anaerobok száma nő

**Idősebb kor** → mélyülő tasakok → anaerob flóra felszaporodik

*Prevotella melaninogenicus*

*Treponemák*

## Műanyag fogpótlások

- *Candida*



## Fogatlanná válás

- egyes baktériumok eltűnnek

*S. sanguis*

*S. mutans*

*L. acidophilus*



# Fizikokémiai faktorok hatása a mikroorganizmusokra

- A normál testhőmérséklet 36-37°C
- A szájban a hőmérséklet igen széles határok között változhat
- Az orális baktériumoknak alkalmazkodniuk kell a szélsőséges hőmérsékleti ingadozáshoz
  - Jégkrém -5°C
  - Forró ételek +55°C
  - A hőmérséklet különbség: 60°C!!!





# Fizikokémiai faktorok

## Supragingivális plakk

oxigén nyomás változik a plakk érettségétől függően

- Kezdetben aerob körülmények, magas oxido-redukciós potenciál
- A fakultatív anaerob baktériumok oxigén felhasználása és bakteriális metabolitok oxigén redukciója révén



- 3-5 napos plakkban az oxido-redukciós potenciál mínusz érték → anaerob körülmények

# Nyál hatása a mikroorganizmusokra

- Pufferoló hatás



- Mosó és bevonó anyag

- IgA: baktériumokkal aggregálódva gátolják a kötődést
- IgG: ellenanyag termelés a baktériumok ellen
- glikoproteinek segítik a fogon a baktériumok rögzülést

# Nyál hatása a mikroorganizmusokra

- lizozin: bontja a bakteriális peptidoglikánt  
hidrolizálja a mukopoliszacharidokat a baktériumok sejtfalában
- laktoferrin: bakteriosztatikus hatása van  
vaskötő glikoprotein, ami több **baktérium növekedését gátolja** a vas megkötése révén
- laktoperoxidaz: hipotiocianát ion képződését elősegíti  
a hipotiocianát a fehérjék szulfhidril csoportjainak oxidálása és a **baktériumok citoplazma membránjának károsítása** révén fejtik ki antibakteriális hatásukat

# A sulkus hatása a mikroorganizmusokra

A gingivális sulkus plazmából származó folyadékot tartalmaz

- Nagy mennyiségű ellenanyagot és egyéb immunológiailag aktív összetevőket tartalmaz pl.: komplement fehérjéket
- A domináló immunglobulin az IgG, melynek feladata a **kolonizáció megakadályozása**

# Szájhigiéné, étkezési szokások

- 100 - 200 féle species mindig jelen van a szájbán
- 1000 - 100000 CFU/ml baktérium van egy fogon **jó szájhigiéné** mellett



- 100 millió CFU/ml baktérium van egy fogon **rossz szájhigiéné** mellett



# Betegségek, gyógyszer szedés

- Diabétesz
- HIV
- Sjogren szindróma
- Vérnyomás csökkentők
- Antibiotikumok



Sjogren's Syndrome- Cervical Dental Caries



# A plakk fogalma

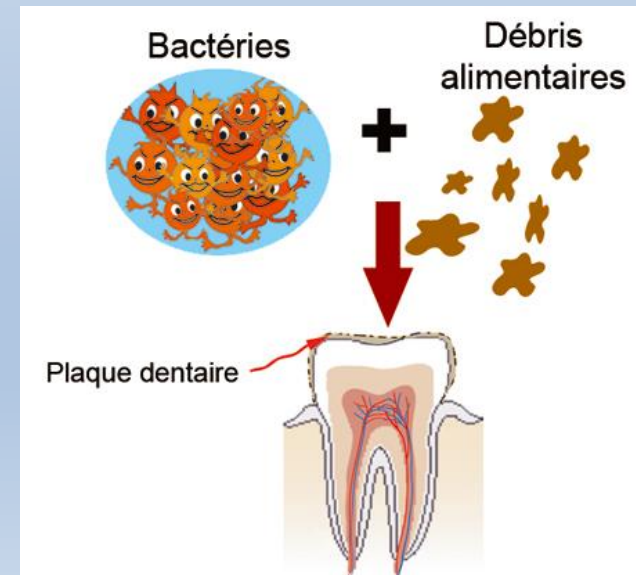
**Fogak, fogpótlások, fogkövek felszínén összegyűlő, a felszínhez erősen tapadó mikroba aggregátum.**

## **Jellemzői:**

puha, fehér, amorf, granuláris felrakódás, mechanikus tisztítással távolítható el.

## **Keletkezése:**

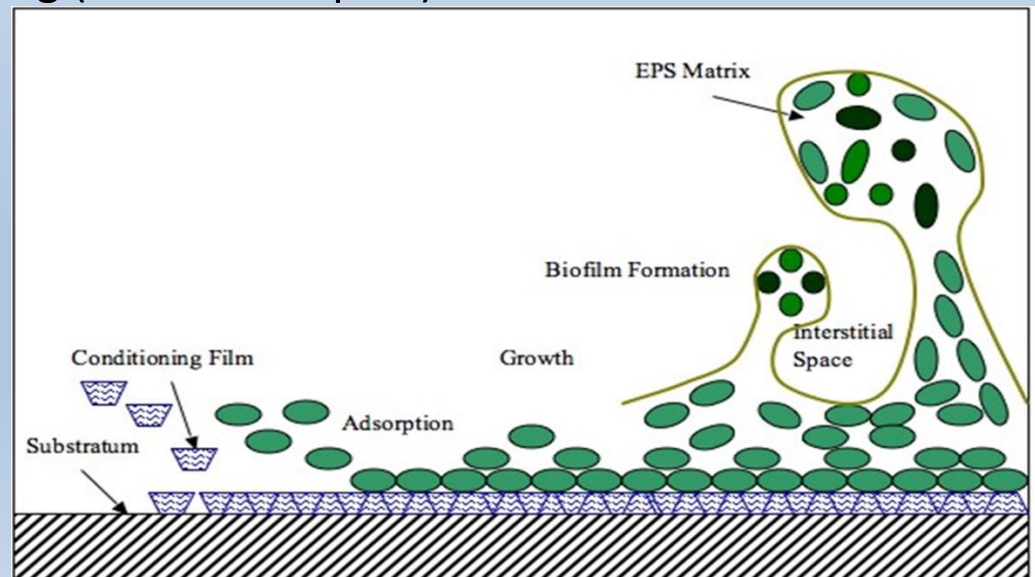
- megtisztított fagon 20 perc múlva megindul keletkezése (pellikulán)
- 6 óra múlva kimutatható
- 30 nap alatt éri el maximumát
- mikróbák szájüregi kolonizációja előfeltétel



# Biofilm képződés

## A biofilm képződése négy fő lépése:

- 1. A felszíni réteg tulajdonságának megváltozása → megtapadás
- 2. baktériumok és a szerkezet fehérjéi összekapcsolódnak (felszíni hidrofóbicitás)
- 3. A biofilm növekedése, baktériumok kolonizációja. (termelődő poliszacharid segít a felszínhez való kötődést)
- 4. az extracelluláris poliszacharidban (EPS) a mátrix és vertikális struktúrák között üres térközök jelennek meg (belső transzport)





# Biofilm jellemzők

- mennyisége függ: szájhigiéniától
- megjelenése: fissurák, interproximális felszín, gingiva tasak, fogpótlások
- keletkezését elősegíti: torlódott fogazat, nyáaltermelés csökkenése, dohányzás
- Elhelyezkedése: szupragingivális  
szubgingivális

# Biofilm hatása a baktériumokra

- megakadályozza az antibiotikumok, szájvizek hozzáférhetőségét a baktériumhoz
- fagocitózissal szemben rezisztensek a baktériumok
- kolóniában a baktériumok ellenálló képessége megsokszorozódik

antigén → antigén- antitest reakció → immunkomplex+ granulociták



progresszív elváltozás

# Biofilmben lejátszódó interakciók

- Béta-lactamas termelő enzimek az antibiotikumokat az összes baktérium számára inaktiválják
- Penicillin rezisztencia a biofilm tagjai között (*S. mitis*, *S. oralis*) géntranszfer útján átvihető
- *F. nucleatum* véd a *P. gingivalis*, *T. forsythia* inváziója ellen (defensin-2 fokozása a hámsejtekben)



antibakteriális peptid

# Jó és rossz baktériumok

- Nem a száj csíramentesítése, hanem az egyensúly fenntartása a cél
- A jó (gut) baktériumok fenntartják az egészséges száj flórát
- Védenek a betegségek ellen
- A szájüregi hasznos baktériumok segítik az emésztést

# Probiotikumok

**Élő mikrobiális táplálék-kiegészítők**

**Természetesen is jelen vannak a táplálékban**

**Erjesztett ételek, savanyú káposzta, uborka joghurt, kefir sajtok**

Mecsnyikov – *Lactobacillusok* fogyasztása jelentős egészségügyi előnyt jelent az emberek számára.



# Probiotikumok

## Legfontosabb specierek

- *L. paracasei*
- *L. plantarum*
- *L. rhamnosus*
- *L. fermentum*
- *L. salivarius*



Jelentőségüket mutatja, hogy szájüregből izolálható 600-800 különböző mikroorganizmus 1%-át teszik ki

- *B. bifidum*
- *B. dentium*
- *B. longum*
  
- *Streptococcus thermophilus*



# Probiotikumok működése

- a lokális normálflórát fenntartja (a bélflóra egyensúlyának pozitív irányú megváltoztatásával a szervezet állapotát javítják)
  - bakteriosztatikus hatású bakteriocint,
  - hidrogén-peroxidot termelnek
- az immunrendszer működését támogatja
- segíti a metabolikus effektusokat

# Probiotikumok szájüregi vonatkozásai

- működésük a szájüregben hasonló lehet a gastrointesztinális traktusbelihez
- szájüregi szerepük jelentőségével egyre többen foglalkoznak

## **Alkalmazhatóak:**

szájüregi infekciók prevenciója

caries

parodontitis

halitózis



# Probiotikumokkal történő kezelések

- *L. paracasei* (1 mg, előlt)

csökkenti a patogén baktériumok számát,  
csökkenti a *S. mutans* számot



- *S. salivarius* K12 (Blis12)

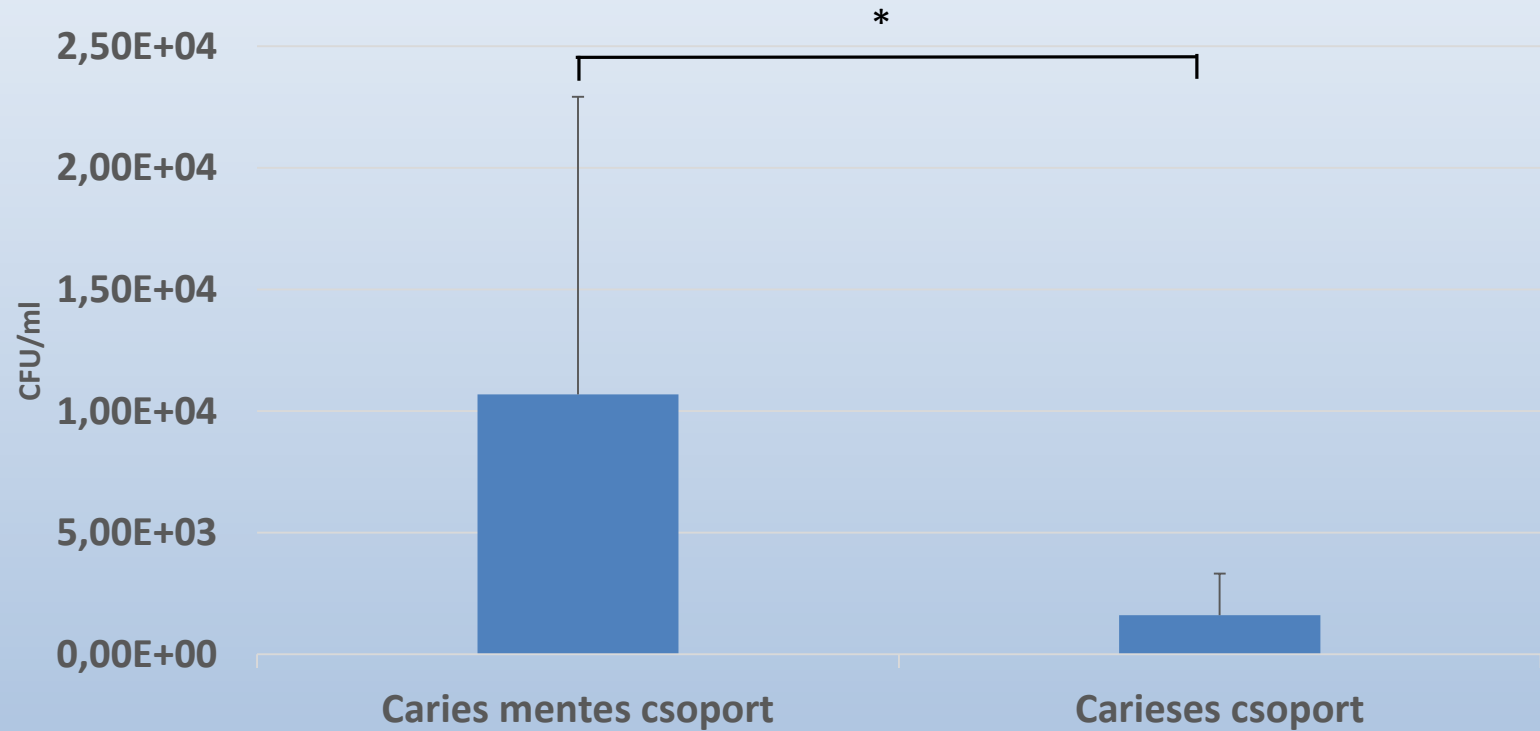
természetes egyensúlyt teremt a száj  
mikroflórájában

(1 tableta 109 baktériumot tartalmaz)



# Eredmények I.

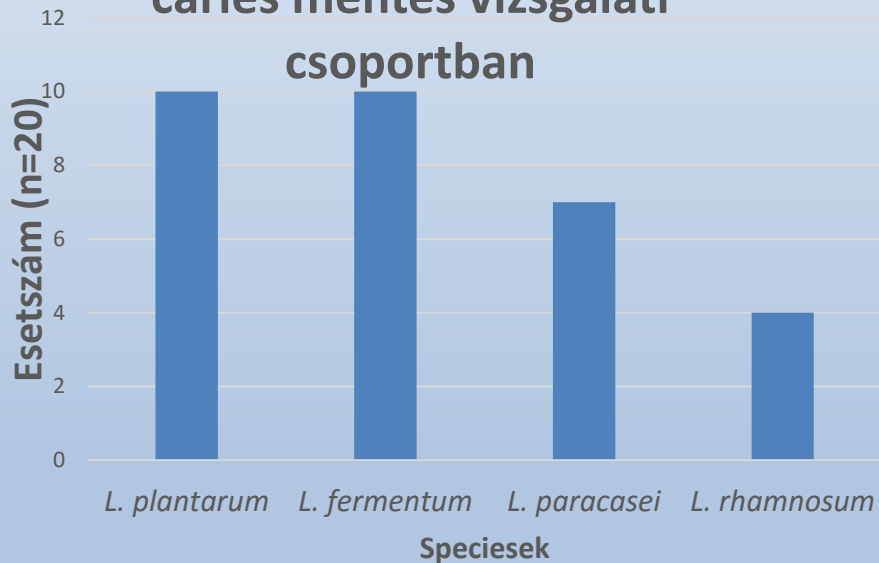
## Összcsíraszám *Lactobacillus*



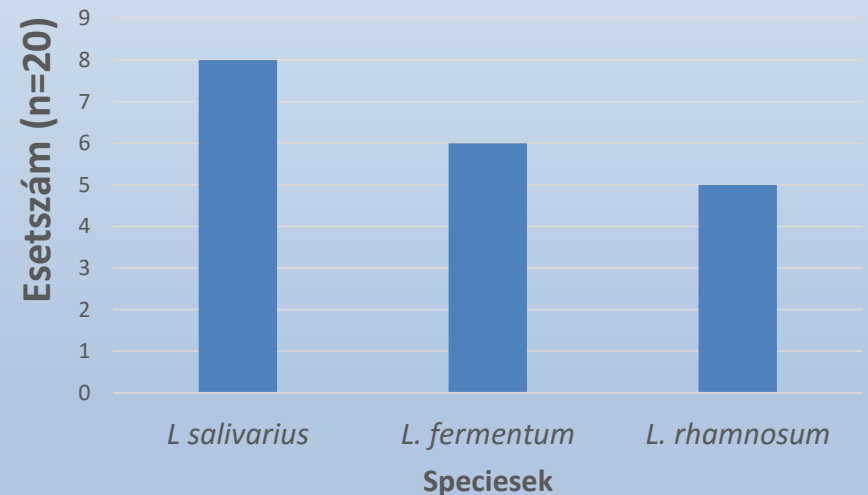
# Lactobacillus speciestek előfordulási arányai

## Eredmény II.

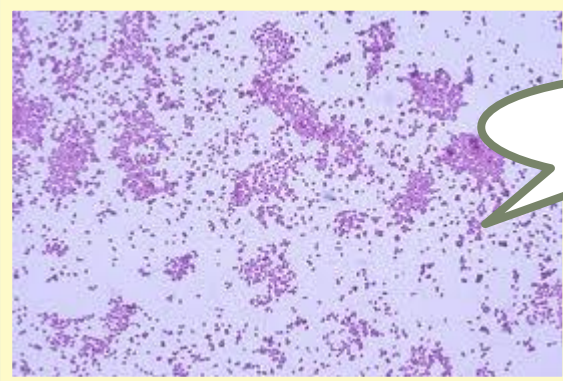
*Lactobacillus* előfordulása caries mentes vizsgálati csoportban



*Lactobacillus* előfordulása carieses vizsgálati csoportban



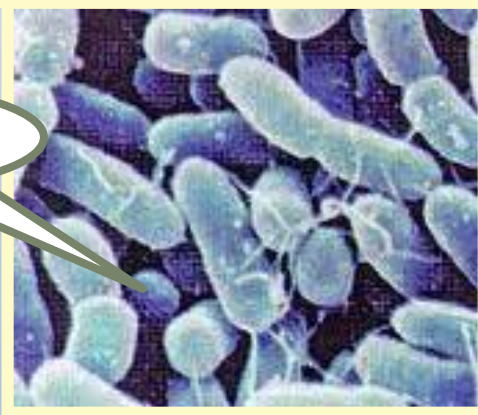
# Fogbarát baktériumok



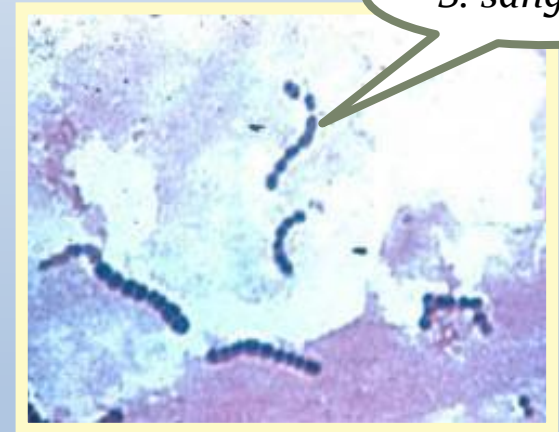
*Veillonella*

lebontja a tejsavat

*S. salivarius*



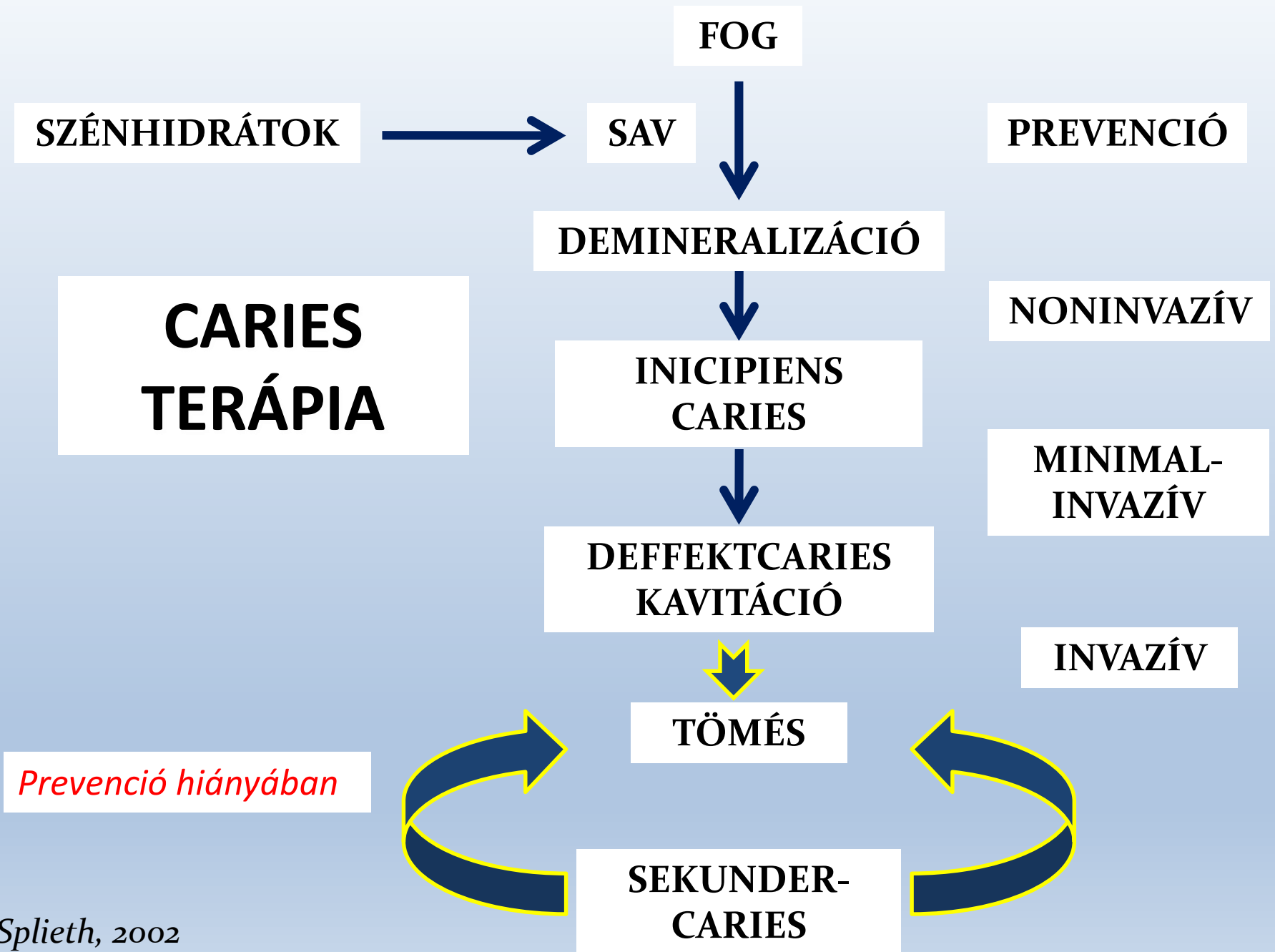
*S. sanguinis*



arginin deaminázt termelnek →  
urea és ammónia részek segítségével növelik a  
biofilm pH -ját

# A preventív fogászat feladata

- **Primer prevenció**  
betegség megelőzése
- **Secunder prevenció**  
korai felismerés  
progresszió meggátlása  
minimál invazív beavatkozások
- **Tercier prevenció**  
betegség ellátása  
helyreállítás



# A preventív fogászat feladata mikrobiológiai szemmel

- Rizikó páciensek felismerése
- Táplálkozási tanácsadás
- Szájhygiéné
- Fogak korai védelme, biofilm moduláció, barázda zárás, védőlakkok
  
- Caries korai felismerése, kezelése

# Cariesrizikó páciensek kiszűrése

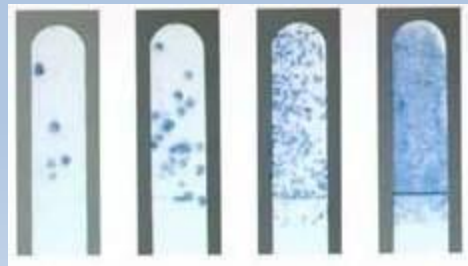
## Rizikó páciens

- Két vagy több szuvas lézió
- Magas DMF index
- Helytelen táplálkozási szokások
- **Csökkent nyálszekréció**
- **Magas *S. mutans* szám (virulens *S. mut*)**



# Cariesrizikó páciensek kiszűrése

- **Anya, apa szájlórájának ismerete (*S. mutans* transzmisszió szerepe)**
- Korai gyermekkori caries (ECC) felismerése
- DMF szám, incipiens caries klinikai követése
- **Nyálszekréció mérése**
- **Puffer kapacitás mérése**
- ***S. mutans*, *Lactobacillus* szám meghatározás**



# Táplálkozás befolyásoló szerepe

- Ivóvíz ( só) fluorozás
- Szénhidrát fogyasztási szokások (gyakoriság)
- Fehérje bevitel (preeruptív hatás)
- Savas ételek italok fogyasztása
- Cukros üdítők (szívószál, cumis üveg szindróma)
- Dohányzás, alkohol fogyasztás

# Táplálkozás befolyásoló szerepe

Ma már vannak élelmiszerek, melyek segítenek a szuvasodás elleni harcban.

- **sajt (kemény)**

növelik a nyál termelődését

kalciumot, foszfátot kazeint tartalmaznak

- **tej**

tejfehérje, tejcukor (laktóz)

*Streptococcusok* zománchoz történő adhézióját képes csökkenteni

- **cukor mentes rágógumi**

- **olajok (olíva olaj, kókusz olaj)**

fogfelszínen védőréteget képeznek

a baktériumokat fogva tartják



# Antibakteriális hatással bíró élelmiszerek

- hagyma

antibakteriális tartalmú



- zöld tea

katechinek antibakteriális hatású



- mazsola

antibakteriális, fogkő képződést gátolja



- torma

fogszuvasodást okozó baktériumok szaporodását  
gátolja (sziningrin)



# Egészséges szájlórát támogató élelmiszerek

- **szezámmag**

eltávolítja a foglepedéket, erősíti a fogzománcot, kalciumot tartalmaz,

*(Archeológia ásatások alátámasztották, hogy azok az őse emberi törzsek, melyek rendszeresen nagy mennyiségben magvakkal táplálkoztak, ép és nagyon erős fogakkal rendelkeztek. )*

- **kivi**

magas C-vitamint tartalmaz az íny egészségéhez nélkülözhetetlen

- **zeller**

alapos megrágást igényel, a nyálkiválasztódás serkentésével semlegesíti a baktériumokat,

- **víz fogyasztás** ( nyál mennyiség növelése)

- **gyógyszerek** (nyál mennyiségét csökkenthetik)

# Szájhigiéné

## Fogkrémek

Magyaro. személyenként/év  
fogkrém fogyasztás 3,44 db



## Előny

eltávolítja a lepedéket biofilmet →redukálja a baktérium mennyiséget

## Hátrány

### összetevők

fluor mennyisége

triklozan tartalom

# Fogkrémek antibakteriális hatása

## ónfluorid

- ónfluorid-foszfát komplexet a zománc felszínén → plakk tapadás csökken
- baktériumok zománchoz, ill. egymáshoz történő tapadását befolyásolja
- tiol csoportot oxidálja → baktériumok savtermelését zavarja
- *S. mutans* extracelluláris poliszacharidjával interakcióba lép → szelektív redukció

## amin-fluorid

baktériumok

- intracelluláris metabolizmusát gátolja
- sejt falának ellenálló képességét csökkenti
- kolonizációját gátolja

# Fogkrémek antibakteriális hatása

- stevia
- garuda ayurveda



- **Parodontax**  
echinacea, ratanhia, zsálya, mirha, kamilla, borsmenta, nátrium-hidrogén-karbonát





# Fogkrémek antibakteriális hatása

## Zendium

Fehérjék enzimek

## Lacalut

aluminium-laktát  
aluminium-fluorid  
klórhexidin



# Fogkrém problémák

## **Triklozan**

Antibakteriális hatása kiemelkedő!!!!

## **Hátránya**

- megzavarhatja az élőlények hormonháztartását: gátolja a férfi és a női nemi hormonok működését,
- hatással lehet a magzat növekedésére és fejlődésére
- károsítja a pajzsmirigy működését.
- daganatos betegséget, fejlődési rendellenességet májkárosodást okozhat

**A fogkrémekben található triklozan elpusztíthatja a szájflóra, lenyelve pedig a bélflóra hasznos baktériumait!!!**

# Szájöblítők

## Előny

- nedvesítik a nyálkahártyát,
- átmoszák a szájüreget → plakk-képződés gátlás
- üde leheletet biztosítanak (illatanyagok)
- antibakteriális hatásúak

## Hátrány

- alkohol tartalom (toxikus hatás)
- nem szelektív az antibakteriális hatás
- jó baktériumok védelmének megszűnése eltolhatja a rossz baktériumok felé az arányt → **szájüregi betegségek, immunrendszer gyengülése**

# Szájöblítők antibakteriális hatása

## CHX (klórhexidin)

- a baktériumsejt membránon keresztüli anyagcseréjét akadályozza
- citoplazma membrán destrukcióját
- elhúzódó hatása van
- A hosszabb ideig tartó kezelések esetében, (például: gingivitis, parodontitis, traumák, ciszták) a 0,12-0,2%-os oldatát szokásos használni

## Hátránya

- nyálkahártya deskvamáció
- fog elszíneződés
- **emeli a vérnyomást !!!**(napi 2x-i öblögetés 2-3,5 Hgmm) jelenség oka, hogy elpusztulnak a jótékony baktériumokat is, amelyek segítenek az érfal ellazulásában



# Szájöblítők antibakteriális hatása

## Listerine

- esszenciális olaj: 0,064% timol, 0,092% eukaliptol, 0,042% mentol, 0,06% metil szalicilát
- baktériumok sejtfalát szétroncsolja, gátolja az enzimatis aktivitásukat

## Hátránya

Alkoholtartalom



American Dental Association 2009-es állásfoglalása szerint az orális rák és az alkohol tartalmú szájöblítők használata között nem lehet összefüggést kimutatni.

# Szájöblítők antibakteriális hatása



## Solumium Oral (ClO<sub>2</sub>)

- Gyökös jellegű oxidálószer
- Valamennyi mikroba – baktériumok, vírusok, gombák és protozoonok – ellen hatékony

## Hatása

- baktériumok celluláris folyamatait leállítja
- sejtfalon keresztüli anyagcsere transzportot akadályozza
- vírusok esetében protein képződést gátolja
- **nem alakul ki rezisztencia**
- Jól oldódik poláris és apoláris oldatokban
- **biofilm extracelluláris poliszacharidjával nem reagál**

# Szájöblítők antibakteriális hatása

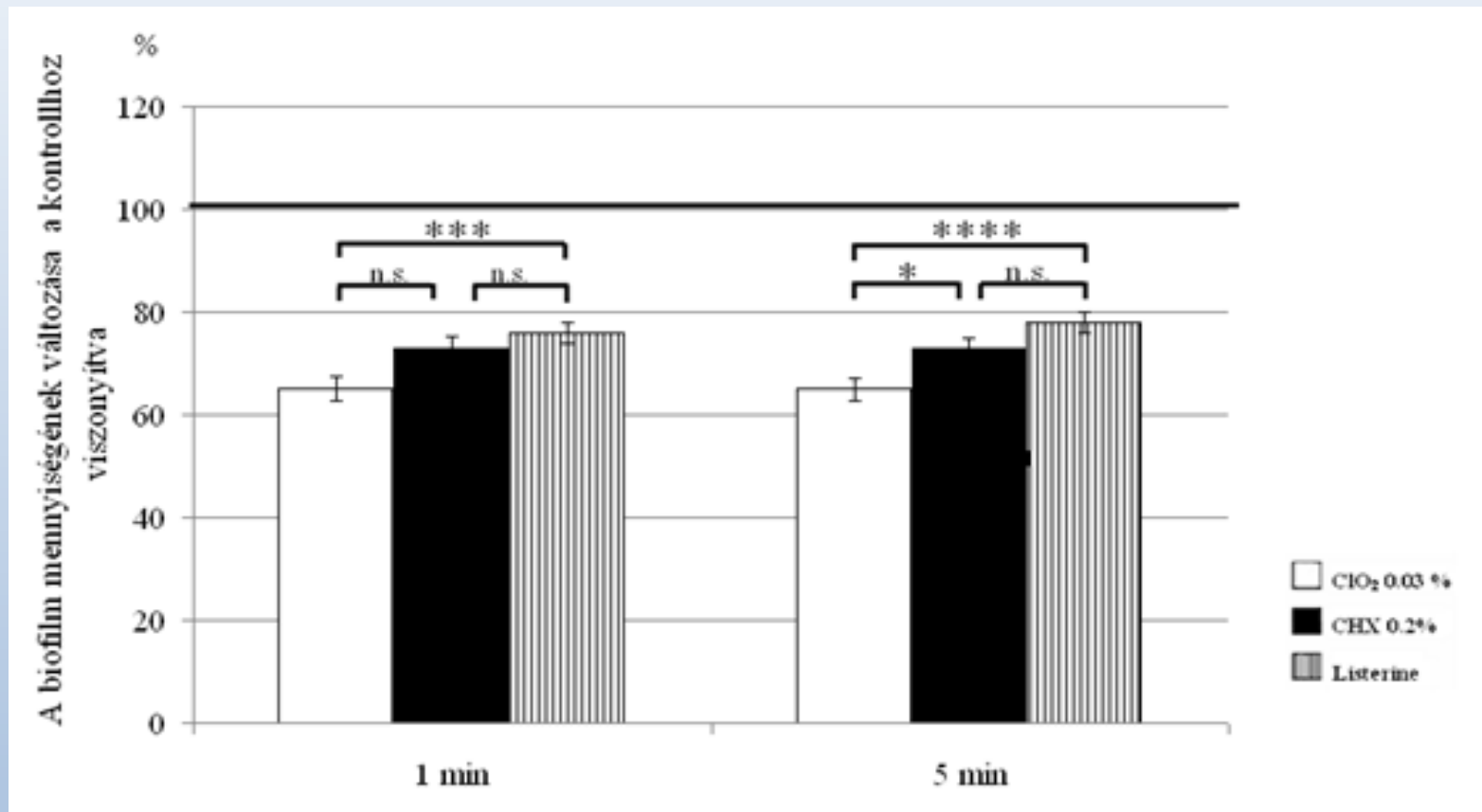
## Természetes alapanyagú szájöblítők

- olajok (olíva, kókusz)
- gyógynövény tartalmú szerek
- só
  - ✓ visszaállítja a természetes pH-t
  - ✓ megakadályozza a fogkőképződést és a szuvasodást.
  - ✓ semlegesíti a szájflórát
- Mosson fogat tömény, 26%-os sóoldattal.
- Öblögessen 2 -3 percen keresztül tömény, 26%-os sóoldattal!!!!?????

Schüssler só + gyógynövény



# Szájöblítők biofilm oldó képessége



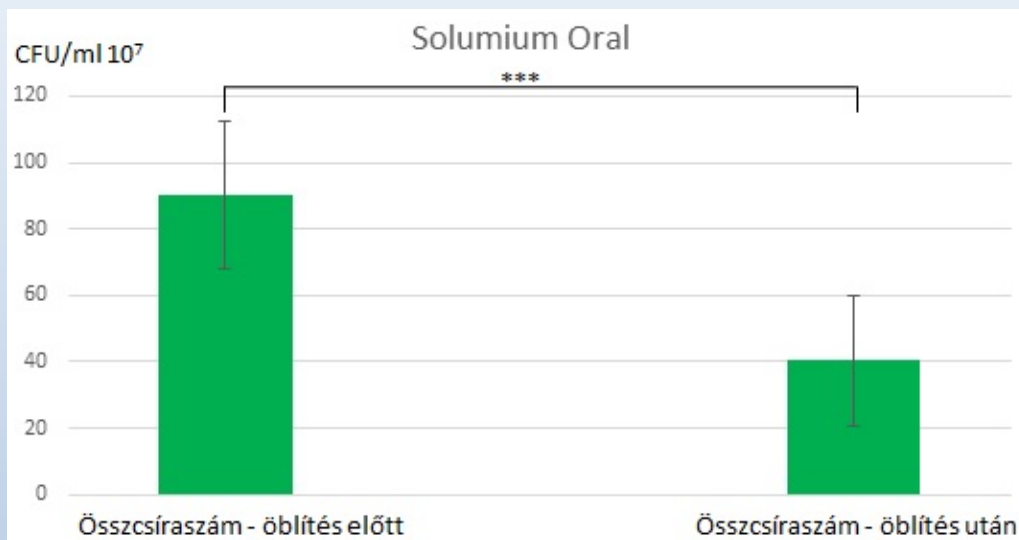
## A ClO<sub>2</sub>, CHX és Listerine® biofilm oldó kapacitása

A fiziológias sóoldathoz (100%) hasonlított, százalékban kifejezett változása a biofilm mennyiségének 1 és 5 perces behatás idő után (átlag  $\pm$ SEM; \*:  $p < 0,05$ ; \*\*\*:  $p < 0,001$ ; \*\*\*\*:  $p < 0,0001$ ; ns = nincs szignifikancia)

*Comparing the efficacy of hyper-pure chlorine-dioxide with other oral antiseptics on oral pathogen microorganisms and biofilm in vitro* **A. Herczegh, M. Gyurkovics, Á. Ghidán, Zs. Lohinai. Acta Microbi. et Immun. 2013**



# Szájöblítők biofilm oldó képessége

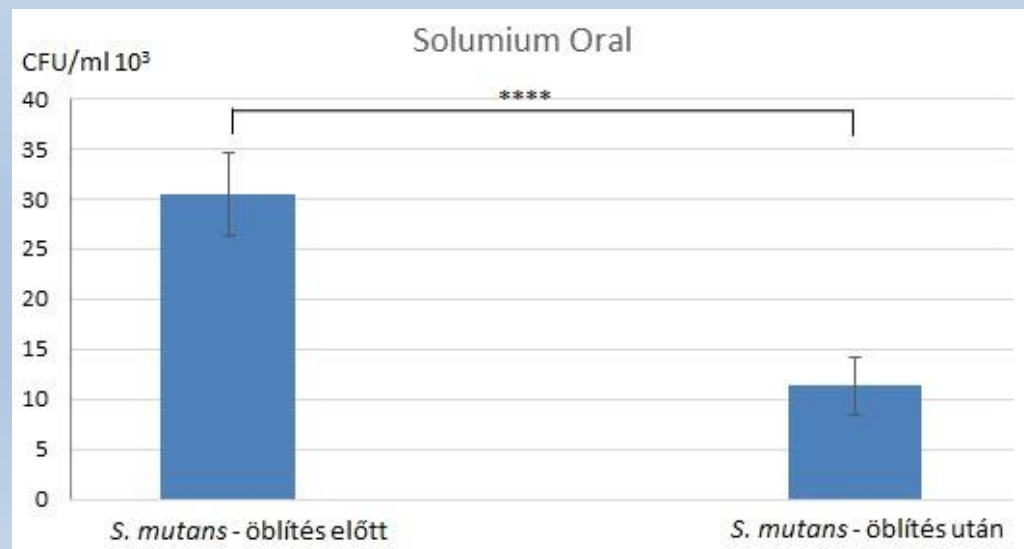


**Solumium Oral hatása az összcsíraszám változásra**

Összcsíraszám változás bemutatása öblítés előtt és után (átlag  $\pm$ SEM; \*\*\*:  $p < 0,001$ )

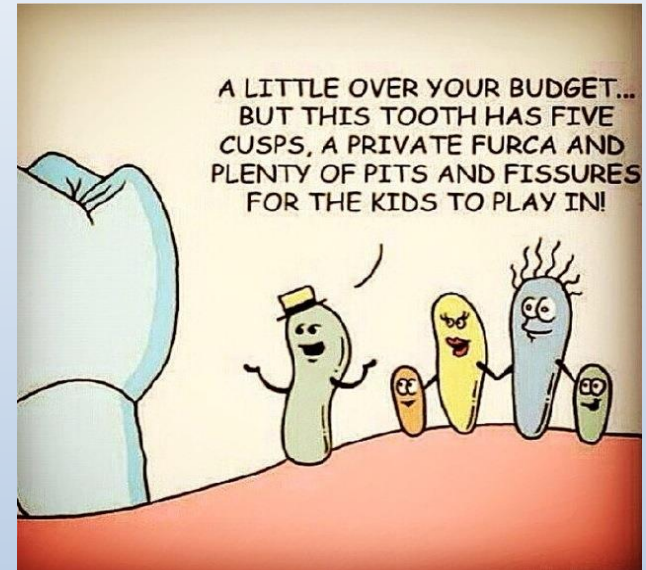
**Solumium Oral hatása a *S. mutans* számának változására**

*S. mutans* szám változás bemutatása öblítés előtt és után (átlag  $\pm$ SEM; \*\*\*\*:  $p < 0,0001$ ;) )



# Fogak korai védelme

## Barázdazárás



- Elzárja a mikroorganizmusok számára a plakk retenciós helyeket
- Folyamatos ellenőrzés szükséges !!!!!

**24 db 3 éve barázdazárt fogban 15 esetben találtak a dentinben mikroorganizmust klinikailag intakt zománc esetén**

*(Microbiological and electron microscopical study of occlusal hidden caries of sealed molars. J.J. de Soeut, A. Herczegh, J. de Graaff. Car. Res.1992)*

# Fogak korai védelme

## Cervitex gél

- CHX és fluorid (900 ppm)

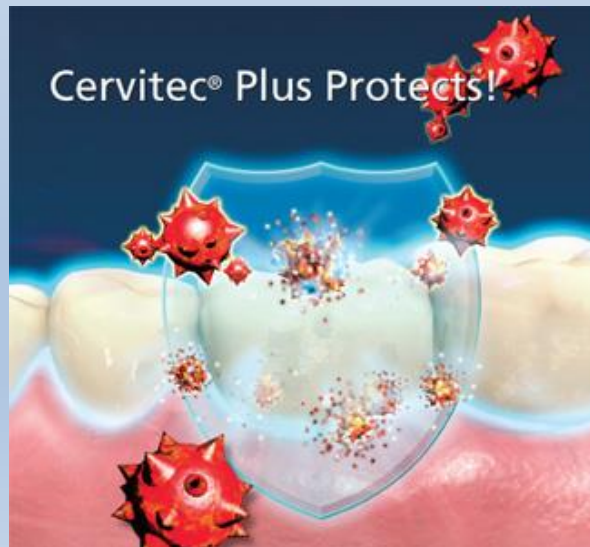


## Cervitex Plus védőlakk

- CHX és thymol

Antibakteriális hatás

Magas *S. mutans* szám esetén javasolt



**FREE SAMPLE**  
of Cervitex® Plus



# Fogak korai védelme

## Biofilm moduláció

### Amorf kalciumfoszfát (ACP)

- rágógumik, gélek
- ACP oldatokban kazeinfoszfopeptid (CCP) – tejfehérje stabilizálja a Ca, P, F ionokat:
- a biofilm felveszi a CPP+ACP-t → nano részecskéként tapad meg a zománcfelszínen → savtermelődé → Ca, P és F ionok szabadulnak fel
- üveginomer tömőanyagokhoz is adagolható
- CAVE! Tejfehérje-allergia!



# Fogak korai védelme

## Biofilm moduláció

### CPP-ACP-t tartalmazó készítmények hatása:

- Pufferolja a plakk pH-jának változásait
- Gyengíti a *S. mutans* és a *S. sobrinus* baktériumok szaporodóképességét és tapadását a fogfelszínhez
- Remineralizálja a zománc léziókat
- Optimalizálja a fluorid zománchoz történő eljutását és felvételét

# Fogak korai védelme

**CPP-ACP-t tartalmazó készítmények indikációja:**

## **Remineralizáció elősegítése**

- Fogszabályozó kezelés alatt
- Fogfehérítés után
- Professzionális fogtisztítást követően
- Hiperszenzitivitás kezelése, megelőzése
- Lokalizált zománc hipopláziák kezelése
- Xerostomia
- Sugárkezelés/kemoterápia
- Szénsavas, savas hatású üdítő italok gyakori fogyasztása

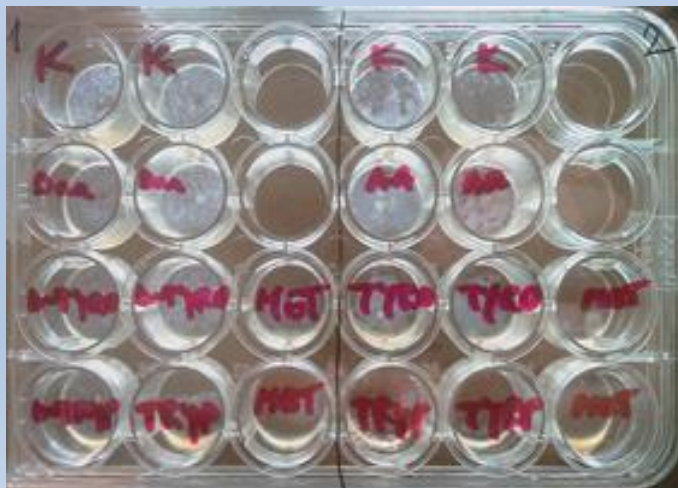


# Fogak korai védelme

## Biofilm moduláció

### D- aminosavak

- Biofilm oldás fokozása
- Biofilm képződés megakadályozása D- metionin és D- triptofán csökkentette



Köszönöm a figyelmet!

