

## A. Knappvosts

*universitātes profesors, fizikālās ķīmijas un medicīnas zinātņu profesors Fizikālās ķīmijas institūta "Biofiziskā ķīmija un zinātniskie pētījumi stomatoloģijā" nodaļa, Hamburga, Vācija.*

### **Emalju hermetizējošs šķidrums. Kariesa profilakses mehānisma darbība.**

Daudzskaitlīgi klīniskie novērojumi ļauj apgalvot, ka efektīva kariesa un emaljas demineralizācijas skābju iedarbībā profilakses metode ir dziļā fluorēšana. Tās īstenošanai tiek izmantots mūsu izstrādātais emalju hermetizējošais šķidrums "Tiefenfluorid". Tas ir komplekss, kas sastāv no diviem šķidrumiem. Šķidrums Nr. 1 ir magnija fluorīda silikāts ar vara un kalcija joniem. Šķidrums Nr. 2 ir augsti dispersa kalcija hidroksīda suspensija.

Zoba virsmu vispirms rūpīgi samitrina ar pirmo šķidrumu, bet pēc 0,5 – 1 minūtes ar otro. Šo preparātu mijiedarbības rezultātā zobu emaljas porās un dentīna kanāliņos izveidojas  $\text{CaF}_2$ ,  $\text{MgF}_2$  un  $\text{CuOF}$  kristāli ar izmēru  $\sim 50 \text{ \AA}$  (5nm), kas ietverti silīcijskābes gēlā, kas novērš mikrokristālu izskalošanos (24). Šī substance ir konstatējama emaljas porās 0,5 līdz 1 gadam pēc apstrādes.

Fluorīdu mikrokristāli zoba emaljas virsmai pieguļošajās siekalās rada augstu fluora koncentrāciju  $\sim 100\text{mg/L}$  ( $\sim 2 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ ). Pateicoties fluora joniem tiek novērsta demineralizācija, kas rodas mikrobu izcelsmes skābuma palielināšanās rezultātā, kas, savukārt novērš kariesa rašanos (tab.1)

Tabula 1. Kariesa profilakses mehānisma darbība emalju hermetizējošajā šķidrumā "Tiefenfluorid"

1	Emaljas demineralizācijas novēršana un defektu remineralizācija ar augstu fluora jonu koncentrāciju.
2	Vara jonu baktericīdā iedarbība
3	Vara jonu $\text{CuII}$ līdzdalība hidroksiapatīta kristālu pievienošanā kolagēnam (pašmontāža)
4	Magnija jonu ietekme (hipotēze)

Pēc dziļās fluorēšanas veikšanas fluora remineralizējošās iedarbības rezultātā daudzos gadījumos tiek novērota uz zoba virsmas esošo defektīvo apgabalu atjaunošanās, tostarp tā sauktā krīta plankuma izzušana.

Pēdējā laikā tika saņemta informācija, kas ļauj pieņemt, ka emaljas remineralizācija ar Tiefenfluorīdu, kā rezultātā uz keratīna šķiedrām izveidojas regulāra hidroksiapatīta kristālu izvietojuma struktūra, lielā mērā ir saistīta ar tajā esošajiem vara joniem. Šī parādība ieguvusi nosaukumu "pašmontāža". Pateicoties tai notiek emaljas caurspīdības atjaunošanās.

Emalju hermetizējošais šķidrums, kam raksturīga spēcīga antibakteriāla aktivitāte, veicina mikrobu bioplēvītes izveidošanās uz zoba emaljas virsmas novēršanu, aizsargā dentīnu un pulpu gadījumos, kad mikrobi iekļūst caur emaljas dziļajām porām un atvērtajiem dentīna kanāliņiem.

Tiefenfluorīds diezgan lielā koncentrācijā satur magnija jonus.

Pēdējā laikā tiek apspriesta hipotēze, saskaņā ar kuru magnija joni veicina zobu noturības pret kariesa ietekmi palielināšanos. Mūsu pētījumos, kas tika veikti uz cilvēku zobiem, visaugstākais magnija līmenis tika atklāts priekšzobos, kas, kā zināms, iztur īpaši augstas slodzes.

Emalju hermetizējošā šķidruma iedarbības mehānisms zobu hiperestēzijas gadījumā.

Galvenais mehānisms, kas veido Tiefenfluid ārstniecisko efektu zobu paaugstinātas jutības gadījumā, ir zobu emaljas remineralizācijas nodrošināšana. Tā rezultātā notiek brīvās telpas starp keratīna šķiedrām, kas radusies skābju iedarbības rezultātā, aizpildīšanās vispirms ar silīcijskābes gēlu, pēc tam ar hidroksiapatītu.

Šo minerālo substanču vadītspēja ir būtiski zemāka kā šķidrumam, kas aizpilda poras demineralizētā, vaļīgā emaljā. Rezultātā notiek ātra un izteikta zobu hiperjutības parādības kupēšana (biežāk pilnīga izžušana), kas visizteiktākā ir cervikālajā apgabalā, kas ir kā sekas zobu emaljas īpašajai uzbūvei (tab. 2).

Tabula 2. Emalju hermetizējošā šķidruma iedarbības mehānisms zobu hiperjutīguma gadījumā.

1	Emaljas fizioloģiskā remineralizācija
2	Dentīno kanāliņu hermētiska noslēgšana ar netoksisku minerālu substanci.

Uzklājot emalju hermetizējošo šķidrumu, (kā arī dentīnu hermetizējošo šķidrumu) vietās ar atvērtiem dentīnajiem kanāliņiem, šķidruma Nr. 1 un šķidruma Nr. 2 savstarpējas iedarbības rezultātā dentīno kanāliņu iekšienē izveidojas minerāls “korķis”. Šī korķa biezums ir salīdzinoši neliels, tomēr pilnīgi pietiekams lai droši un hermētiski noslēgtu ieejas kanāliņos.

Atšķirībā no emalju hermetizējošā šķidruma, citi pašlaik zināmie desensibilizējošie preparāti, kas paredzēti zobu hiperestēzijas ārstēšanai, piemēram, divkāršās iedarbības desensilizators (ASV), neizraisa remineralizāciju un emaljas fizioloģisko atjaunošanos. To efekts ir diezgan īslaicīgs, un tiek panākts kā rezultāts dentīnā šķidruma olbaltumu denaturalizācijai, kas izraisa dentīno kanāliņu nosprostošanu.

Lietošanas indikācijas emalju hermetizējošā šķidruma pielietošanai un tā klīniskā efektivitāte

Emalju hermetizējošais šķidrums (Tiefenfluorid) ir izgājis plašu klīnisko aprobāciju kā Vācijā, tā arī citās valstīs. Galvenās emalju hermetizējošā šķidruma lietošanas indikācijas attēlotas 3. tabulā.

Tabula 3. Lietošanas indikācijas dziļās fluorēšanas metodei (normatīvie dokumenti, apstiprināti CrAP padomē)

1	Kariesa, tostarp fisūrā, profilakse
2	Kariesa sākumstadijas ārstēšana(plankuma stadijā)
3	Nekarieso emaljas bojājumu profilakse
4	Zobu erozijas aktīvās stadijas ārstēšana
5	Hiperjutības ārstēšana (t. sk.pēc balināšanas)

Tiefenfluorīda efektivitāte ir detalizēti dokumentēta un augsti novērtēta daudzskaitlīgās publikācijās. Cita starpā parādīts, ka ikgadēja 1-2 reizēja apstrāde ar preparātu nodrošināja aizsardzību pret fisūro kariesu 95% novērojumu.

Pilnīga zobu hiperjutīguma likvidēšana novērota vairāk kā 85-90% pacientu, pie kam ilgstošā laika posmā (no 1 gada un vairāk)

Fluors kas izdalās no plombējamajiem materiāliem neaizsargā zobus no otrreizējā kariesa

Kā parādījuši daudzskaitlīgi pētījumi un ilggadīga klīniskā pieredze, izšķirošu ietekmi uz restaurāciju saglabāšanās laiku atstāj to baktēriju necaurļaidības spēja. Tostarp, marginālas plaisas, kas veidojas plombējamo materiālu rūsšanas polimerizācijas dēļ, noved pie ekoloģisko nišu rašanās kur rasties un attīstīties mikrobiem, izveidoties kariesam.

Daudzi materiāli neiztur slodzes košļāšanas laikā, kā rezultātā rodas plaisas dobumos, kas liekas kvalitatīvi saplombēti.

Daudzās publikācijās faktora kas aizsargā pret otrreizējā un recidīvā kariesa izveidošanos lomu piešķir fluoram, kas izdalās no restaurācijas materiāliem.

Tomēr šim pieņēmumam nevar piekrist. Virknē mūsu pētījumu ir izvirzīti teorētiski un praktiski pamatojumi, saskaņā ar kuriem fluors restaurācijas materiālos (SIC kompozitīvs) kariesa profilaksi nodrošināt nespēj.

Pie argumentiem, kas paskaidro pieņēmuma par fluoru saturošo restaurācijas materiālu kariesa profilakses efekta nepamatotību attiecas:

1. Dentīna kariess zem plombēšanas materiāliem nav sekas hidroksiapatīta izšķīšanai, jo šķīdinātāja klātbūtnes faktiski nav. Šī iemesla dēļ fluora remineralizējošās īpašības, kas ir tik svarīgas pirmējā kariesa profilaksē, šajā situācijā paliek neizmantotas.

2. Dentīna kariess veidojas pamatā no organisko komponentu destrukcijas mikroorganismu darbības ietekmē. Tādēļ otrreizējā un recidīvā kariesa profilaksei nepieciešams nodrošināt zoba dobuma un dentīna sterilitāti.

3. Fluora daudzums kas izdalās no plombējamajiem materiāliem ir nepietiekams lai sasniegtu izteiktu baktericīdo efektu sekojošu iemeslu dēļ:

a) Fluora izdalīšanās no SIC (parasti vienkāršo fluorīdu veidā, piem. NaF) notiek neilgā laika posmā un ierobežotā daudzumā, jo pēc sacietēšanas tas tiek stingri noturēts matricā.

b) Vienkāršie fluorīdi stājas mijiedarbībā ar hidroksiapatītu, veidojot lielkristālisko CaF<sub>2</sub>, kas spēj radīt fluora koncentrāciju dobumā aptuveni 10-12 mg/L, kas nav pietiekami baktericīdās iedarbības sasniegšanai.

Pārliecinošs pierādījums fluoru saturošu restaurācijas materiālu kā kariesa profilakses neefektivitātei ir augstais otrreizējā un recidīvā kariesa līmenis, kas tiek novērots klīniskajā praksē.

Tāpat jāatzīmē, ka vairāki restaurācijas materiālu ražotāji ir izņēmuši no materiālu aprakstiem norādes par fluoru kā kariesa profilakses līdzekli. Un visbeidzot, otrreizējā kariesa profilakse ārstu priekšā stājas kā reāla problēma, līdz ar ko ir pamats cerēt, ka atklāsies arvien jaunas iespējas ieviest metodes, kas reāli aizsargā zobus no mikrobo faktoru ietekmes.