

# CERCETAREA IN VITRO A EFECTULUI FLUORULUI ASUPRA DE/REMINERALIZĂRII SMAȚULUI DENTAR UTILIZÎND MICROSCOPIA ELECTRONICĂ PRIN SCANARE(SEM) ȘI MICROANALIZĂ ELEMENTALĂ CU SISTEMUL EDX (ENERGY-DISPERSIVE-X-RAY-ANALYSIS)

## Rezumat

Cercetarea în vitro a efectului fluorului asupra de/remineralizării smalțului dentar s-a axat pe schimbarea indicilor fizici, cum ar fi creșterea rezistenței sau scăderea mineralelor în mediul acid. Obiectivul acestui studiu a fost de a evidenția în vitro schimbarea de structură la suprafața smalțului, folosind microscopia electronică prin scanare(SEM) și microanaliza elementală cu sistemul EDX(Energy-Dispersive-X-Ray-Analysis), simularea schimbării pH-ului în mediul oral în cazul aplicării agenților de remineralizare (Caseină Fosfopeptidă -Fluor Fosfat Amorf de Calciu cu și fără asocierea fluorului). Evaluarea rezultatelor a fost realizată cu ajutorul testelor statistice. Agenții de remineralizare bazați pe CPP-ACPF asociați cu fluor, după 14 zile, au demonstrat cel mai bun efect de remineralizare asupra leziunilor carioase incipiente și contracararea procesele de demineralizarea legate de variații ale pH-ului, simulate zilnic în mediul oral.

## Summary

### IN VITRO STUDY OF FLUOR EFFECT ON ENAMEL DE/REMINERALISATION USING SEM AND ENERGY-DISPERSIVE-X-RAY-ANALYSIS

The studies in vitro regarding fluor effect on enamel remineralisation were focused on objective changing of physical indices, like as resistance increase or minerals loss decrease in acid environment. The objective of this study was to highlight the changing in vitro of enamel surface structure, using SEM and energy-dispersive-X-ray-analysis, simulating the pH changing of oral environment related to the application of remineralisation agents (Caseine Phosphopeptide-Calcium Phosphat Fluor, with or without fluor association). The assessment of results was performed using statistical tests. The remineralisation agents based on CPP-ACPF associated with fluor present, after 14 days, highest remineralisation effects on incipient carious lesions and counteract the demineralisation processes related to simulated daily pH variations of oral environment.

## Introducere:

În literatură, evidențierea în vitro a efectelor fluorului asupra remineralizării smalțului (1, 2) s-a axat pe determinări concrete ale unor modificări de indici fizici, cum ar fi creșterea rezistenței sau reducerea pierderii de mineral în mediu acid, înregistrate după tratamente cu fluor, care au dovedit formarea unui strat rezistent la suprafața leziunii, în urma adsorbției fluorului.

Studiul modificărilor morfologice ale smalțului după aplicarea fluorului a beneficiat de o atenție mai mică, unul din motive fiind probabil și gradul de dificultate mai mare în aprecierea obiectivă a rezultatelor.

Mecanismele anticarie principale ale fluorului sunt în mod esențial topice (de suprafață) și se bazează pe interferența chimico-fizică a acestuia cu componenta principală (hidroxiapatita carbonatată) a țesutului mineral dentar, în timpul apariției și dezvoltării leziunilor. Aceste mecanisme se referă la inhibarea demineralizării (3) și stimularea remineralizării prin formare de structuri rezistente la acid (fluorapatită, fluorhidroxiapatită) la suprafața smalțului parțial demineralizat (4).

**Dr. Cristina Arendt,  
Prof. Dr. Corneliu Amariei,  
Prof Dr. Ștefan Lacatusu,  
Dr. Simona Stoleriu,  
Dr. Galina Pancu.**

*Dental Medicine School,  
U.M.F "Ovidius"  
Constanța  
Dental Medicine School,  
U.M.F. „Gr.T.Popa”  
Iassy, Romania*

Esența activității anticariere a fluorului aplicat topic constă în consolidarea stratului de suprafață a leziunilor incipiente.

Administrarea topică a fluorului este posibilă prin diverse metode, profesionale și/ sau neprofesionale; toate metodele au un anumit grad de eficiență, rolul clinicianului fiind acela de a găsi cea mai bună modalitate sau cea mai eficientă combinație de metode pentru fiecare pacient, în funcție de particularitățile individuale ale fiecăruia.

#### **Obiectivele studiului:**

- Evidențierea prin SEM și EDX a modificărilor induse in vitro în structura stratului de suprafață al smalțului dentar în condițiile de simulare a fluctuațiilor zilnice de pH din cavitatea orală, în prezența unor preparate de remineralizare cu sau fără fluor. Prezența remineralizantului a fost asigurată prin aplicarea locală a doi compuși cu aplicare topică, sub formă de cremă pe bază de Caseină Fosfopeptidă -Fluor Fosfat Amorf de Calciu cu și fără asocierea fluorului;
- Evaluarea rezultatelor obținute în ceea ce privește efectul terapeutic de remineralizare cât și a capacității de inhibare a demineralizării sub acțiunea acestor produși și compararea acestora cu datele din literatură, utilizând teste statistice corespunzătoare.

#### **Material și metodă:**

Studiul a fost efectuat pe 15 molari umani permanenți integri, extrași în scop ortodontic sau din motive parodontale la care s-a indus formarea de leziuni carioase artificiale. Cei 15 dinți secționați vertical în 2 jumătăți obținându-se 30 de secțiuni, au fost distribuiți în 3 grupe a câte 10 secțiuni (fiecare grup fiind utilizat pentru tratament cu un anumit produs). Prima grupă reprezentând lotul Martor la care nu s-a efectuat nici un tratament, acesta fiind supus doar fluctuațiilor de pH.

Examinarea suprafețelor s-a realizat cu microscopul electronic SEM VEGA II LSH cuplat cu un detector EDX — QUANTAX QX2 ROENTEC. Utilizarea sistemului EDX tip QUANTAX QX2 a permis mapearea suprafețelor examinate, stabilind compoziția chimică calitativă și cantitativă.

- Lot I martor — 10 dinți;
- Lot II — 10 dinți (aplicare de Recaldent GC Tooth Mousse pe bază de CPP-ACP (Caseină Fosfopeptidă — Fosfat Amorf de Calciu)
- Lot III — 10 dinți (aplicare de Recaldent GC MI Paste Plus pe bază de CPP-ACP (Caseină Fosfopeptidă — Fosfat Amorf de Calciu și 900ppm fluor )

**Soluțiile pentru realizarea regimului de pH ciclic (2):** au fost preparate în laborator din reactivi chimici puri. Pentru efectuarea demineralizării a fost folosită soluția de demineralizare D cu următorul conținut :

1. **Sol. De demineralizare:** D (40 ml/proba) 40x6 probe=240ml

Conținut: 2,0 mmoli/l calciu; 2,0 mmoli/l fosfat; 75 mmoli/l acetat; Ph = 4,3

Soluția de demineralizare simulează compoziția salivei în mediul acid creat în cavitatea orală ca urmare a ingestiei de hidrocarbonați.

Soluția de remineralizare R a fost suprasaturată cu fosfat de calciu, având aproximativ gradul de saturare al mineralelor apatice din salivă față de smalț. Compoziția soluției de remineralizare este similară celei utilizate de Featherstone și Ten Cate având următoarea compoziție:

2. **Sol. De remineralizare:** D (40 ml/proba) 40x6 probe = 240ml

Conținut: 1,5 mmoli/l calciu; 0,9 mmoli/l fosfat; 150 mmoli/l clorura de potasiu; 20 mmoli/l soluție tampon; Ph = 7

#### **Realizarea regimului de pH ciclic**

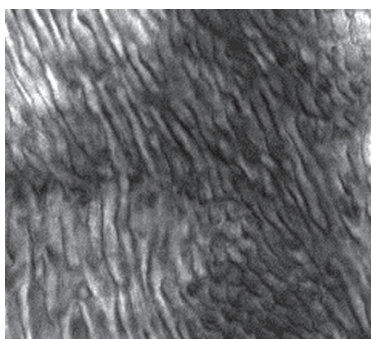
S-au simulat condițiile dinamice de pH ciclice ce apar zilnic în cavitatea orală, timp de 14 zile. Fazele de de- și remineralizare au fost alternate pe parcursul a 24 de ore, ajungându-se în total la 3 ore pentru faza de remineralizare, restul de 21 de ore revenindu-i fazei de demineralizare.

#### **REZULTATE**

Probele prelucrate au fost examinate la microscopul electronic SEM VEGA II LSH. Un avantaj substanțial în cadrul cercetării l-a avut posibilitatea utilizării sistemului EDX tip QUANTAX QX2 care a permis mapearea suprafețelor examinate, stabilind compoziția chimică calitativă și cantitativă. Observațiile efectuate au avut drept scop analiza modificărilor ce survin la nivelul suprafețelor dentare incluse în studiu în urma tratamentelor aplicate.

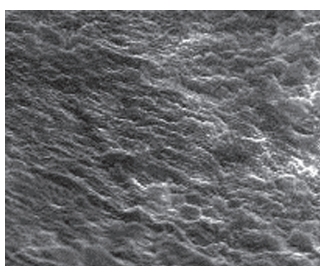
Examinarea SEM a leziunilor artificiale de smalț s-a concentrat asupra modificărilor induse in vitro în structura stratului superficial al smalțului dentar pe suprafețele probelor din loturile de studiu în condițiile de simulare a fluctuațiilor zilnice de pH din cavitatea orală, în prezența unor preparate de remineralizare cu sau fără fluor. Prezența remineralizantului a fost asigurată prin aplicarea locală a doi compuși cu aplicare topică RECALDENT™\* Tooth Mousse și GC MI Paste Plus sub formă de cremă ce conține CPP-ACP (Caseină Fosfopeptidă — Fosfat Amorf de Calciu) fără fluor pentru Tooth Mousse, iar MI Paste Plus având încorporat și fluor.

Au fost, de asemenea, studiate comparativ probele din Lotul Martor, care au fost supuse doar variațiilor de Ph. În figurile ce urmează am exemplificat imagini în care avem smalț integru (Fig.1.) și imagini ale leziunilor artificiale create înainte (Fig.2.) și după aplicarea regimului de pH ciclic (Fig.3.). Imaginile pentru suprafețele cu smalț integru se caracterizează printr-o structură ordonată, uniformă, continuă, cu spații intercrystaline egale și dimensiuni reduse, așa cum se observă în fig.1.

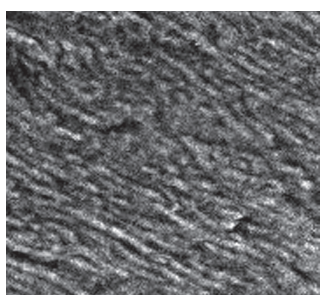


**Fig. 1.** Imagine smalț integru

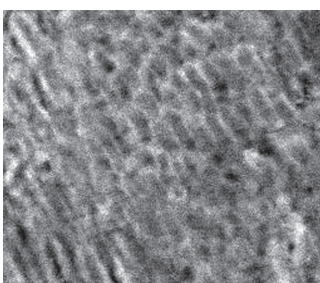
În urma dizolvării parțiale a cristalele prin inducerea leziunii artificiale, structura superficială a smalțului devine poroasă, cu spații intercristaline mai largi, așa cum se poate vedea în fig.2 de mai jos.



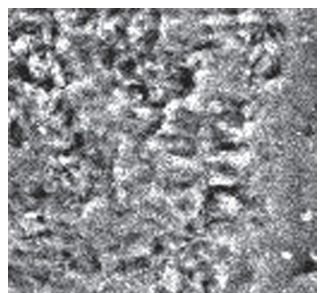
**Fig. 2.** Imagine smalț cu leziune artificial creată



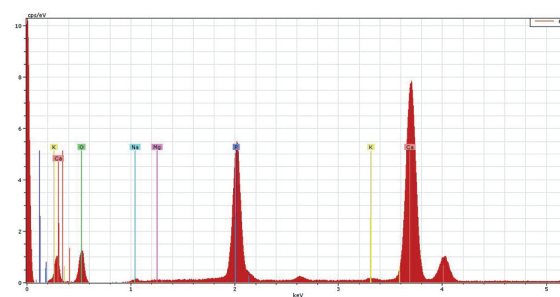
**Fig. 3.** Imagine smalț Lot martor



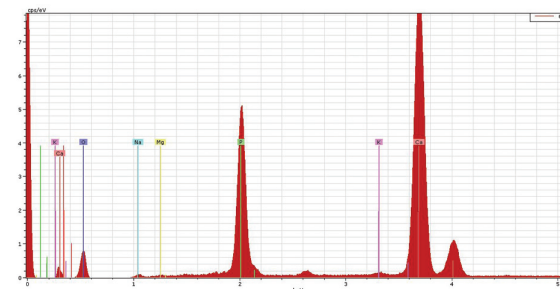
**Fig. 4.** Imagine smalț Lot Recaldent Tooth Mousse



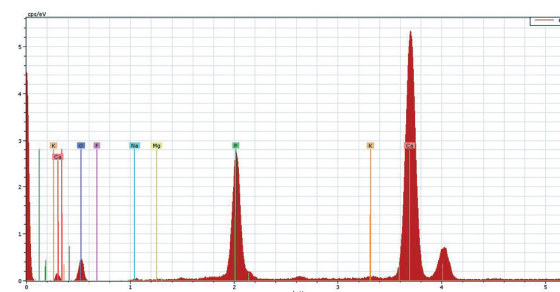
**Fig. 5.** Imagine smalț Lot Recaldent MI Paste



**Grafic 1.** Valori analiză chimică cantitativă și calitativă pentru lotul Martor



**Grafic 2.** Valori analiză chimică cantitativă și calitativă pentru lotul Recaldent Tooth Mousse



**Grafic 3.** Valori analiză chimică cantitativă și calitativă pentru lotul Recaldent MI Paste.

### CONȚINUTUL ÎN ELEMENTE DE LA NIVELUL SMALȚULUI

Test of Homogeneity of Variances

|    | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|----|------------------|-----|-----|------|
| Ca | 1.319            | 2   | 27  | .284 |
| P  | 5.497            | 2   | 27  | .010 |
| F  | 1.975            | 2   | 13  | .178 |

Tabelul Test of Homogeneity of Variance conține rezultatul testului Levene. O valoare nesemnificativă a acestuia (valabil pentru Ca și F) conduce la concluzia că dispersiile în interiorul celor două grupuri sunt omogene.

Tabelul ANOVA conține rezultatul testului F a cărui valoare este 16,279 pentru Ca și 21,686 pentru F pentru un prag  $p = 0.0001$ , ceea ce permite respingerea ipotezei de nul și acceptarea ipotezei de cercetare conform căreia nivelul de Ca și F variază semnificativ la nivelul smalțului în cazul celor 3 loturi. Pentru P, ipoteza de cercetare este respinsă.

Rezolvată decizia cu privire la varianța globală a mediilor comparate, ne interesează dacă există diferențe între mediile grupurilor luate două câte două. Pentru aceasta analizăm tabelul de mai jos, Post Hoc Tests — Multiple Comparisons.

Elemente de statistică descriptivă

|    | N                | Media | Std. De-<br>viation | Std.<br>Error | 95% Confidence<br>Interval for Mean |                | Mini-<br>mum | Maxi-<br>mum |       |
|----|------------------|-------|---------------------|---------------|-------------------------------------|----------------|--------------|--------------|-------|
|    |                  |       |                     |               | Lower<br>Bound                      | Upper<br>Bound |              |              |       |
| Ca | Lot Martor       | 10    | 45.4710             | 4.71740       | 1.49177                             | 42.0964        | 48.8456      | 38.21        | 51.45 |
|    | Lot Tooth Mousse | 10    | 39.0450             | 3.68807       | 1.16627                             | 36.4067        | 41.6833      | 35.56        | 48.11 |
|    | Lot MI Paste     | 10    | 49.0960             | 3.44830       | 1.09045                             | 46.6292        | 51.5628      | 45.40        | 56.53 |
|    | Total            | 30    | 44.5373             | 5.71721       | 1.04381                             | 42.4025        | 46.6722      | 35.56        | 56.53 |
| P  | Lot Martor       | 10    | 19.3340             | 1.31965       | .41731                              | 18.3900        | 20.2780      | 17.38        | 21.83 |
|    | Lot Tooth Mousse | 10    | 18.4960             | .81431        | .25751                              | 17.9135        | 19.0785      | 16.95        | 19.23 |
|    | Lot MI Paste     | 10    | 20.2370             | 2.09069       | .66113                              | 18.7414        | 21.7326      | 17.60        | 23.21 |
|    | Total            | 30    | 19.3557             | 1.62037       | .29584                              | 18.7506        | 19.9607      | 16.95        | 23.21 |
| F  | Lot Martor       | 2     | .3100               | .04243        | .03000                              | -.0712         | .6912        | .28          | .34   |
|    | Lot Tooth Mousse | 4     | .2500               | .09832        | .04916                              | .0936          | .4064        | .12          | .34   |
|    | Lot MI Paste     | 10    | 1.1960              | .32222        | .10190                              | .9655          | 1.4265       | .85          | 1.87  |
|    | Total            | 16    | .8488               | .52824        | .13206                              | .5673          | 1.1302       | .12          | 1.87  |

ANOVA

|    |                | Sum of Squares | df | Mean Square | F      | p.   |
|----|----------------|----------------|----|-------------|--------|------|
| Ca | Between Groups | 518.189        | 2  | 259.095     | 16.279 | .000 |
|    | Within Groups  | 429.719        | 27 | 15.916      |        |      |
|    | Total          | 947.908        | 29 |             |        |      |
| P  | Between Groups | 15.162         | 2  | 7.581       | 3.357  | .050 |
|    | Within Groups  | 60.980         | 27 | 2.259       |        |      |
|    | Total          | 76.142         | 29 |             |        |      |
| F  | Between Groups | 3.220          | 2  | 1.610       | 21.686 | .000 |
|    | Within Groups  | .965           | 13 | .074        |        |      |
|    | Total          | 4.186          | 15 |             |        |      |

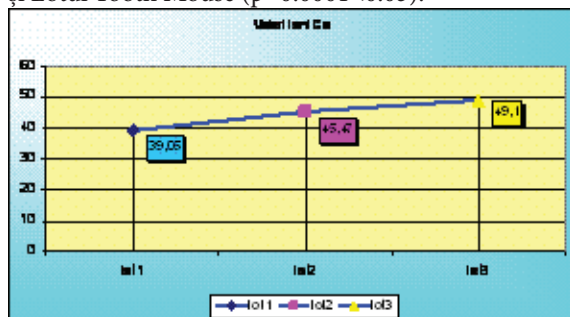
Având în vedere că testul Levene a confirmat omogenitatea varianței pentru Ca și F, se vor citi valorile pentru testul Bonferoni. Pentru P se vor citi valorile testului Tamhane.

I — reprezintă nivelul de referință al variabilei independente, față de care se face comparația;

J — arată celelalte niveluri ale variabilei independente ce sunt comparate cu nivelul de referință.

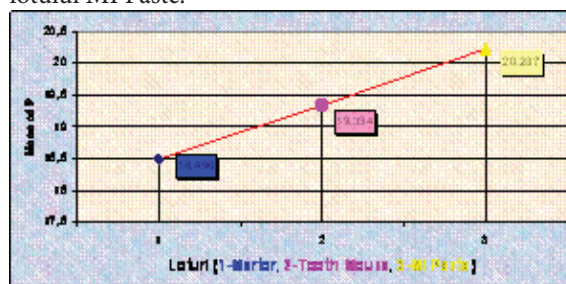
Constatăm diferențe semnificative statistice la nivelul Ca între Lotul Martor și Lotul Tooth Mousse ( $p=0.004<0.05$ ), între Lotul Tooth Mouse și Lotul Martor ( $p=0.004<0.05$ ), între Lotul Tooth Mouse și Lotul MI Paste ( $p=0.0001<0.05$ ).

De asemenea, constatăm diferențe semnificative statistice la nivelul P între Lotul Martor și Lotul MI Paste ( $p=0.003<0.05$ ), precum și între Lotul MI Paste și Lotul Tooth Mouse ( $p=0.0001<0.05$ ).

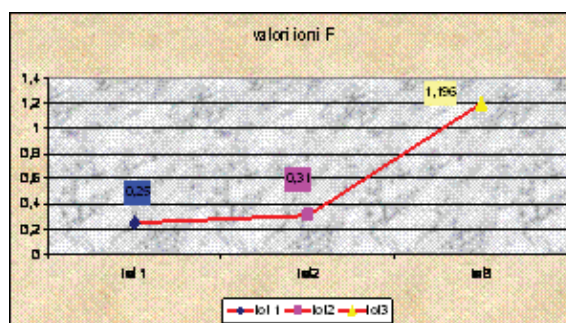


Grafic 4. Valori ioni Ca

În cazul nivelului de Ca de la nivelul zonelor de smalț analizate, graficul ilustrează scăderea semnificativă a Ca în cazul lotului Martor cu o creștere pentru lotul Tooth Mousse și creșterea accentuată în cazul lotului MI Paste.



Grafic 5. Valori ioni P



Grafic 6. Valori ioni F

## Multiple Comparisons

| Dependent Variable | (I) Lot     | (J) Lot          | Mean Difference (I-J) | Std. Error | p.      | 95% Confidence Interval |             |         |
|--------------------|-------------|------------------|-----------------------|------------|---------|-------------------------|-------------|---------|
|                    |             |                  |                       |            |         | Lower Bound             | Upper Bound |         |
| Ca                 | Bonfer-roni | Lot Martor       | Lot Tooth Mousse      | 6.42600*   | 1.78413 | .004                    | 1.8721      | 10.9799 |
|                    |             |                  | Lot MI Paste          | -3.62500   | 1.78413 | .156                    | -8.1789     | .9289   |
|                    |             | Lot Tooth Mousse | Lot Martor            | -6.42600*  | 1.78413 | .004                    | -10.9799    | -1.8721 |
|                    |             |                  | Lot MI Paste          | -10.05100* | 1.78413 | .000                    | -14.6049    | -5.4971 |
|                    |             | Lot MI Paste     | Lot Martor            | 3.62500    | 1.78413 | .156                    | -.9289      | 8.1789  |
|                    |             |                  | Lot Tooth Mousse      | 10.05100*  | 1.78413 | .000                    | 5.4971      | 14.6049 |
|                    | Tamhane     | Lot Martor       | Lot Tooth Mousse      | 6.42600*   | 1.89356 | .010                    | 1.4144      | 11.4376 |
|                    |             |                  | Lot MI Paste          | -3.62500   | 1.84783 | .188                    | -8.5324     | 1.2824  |
|                    |             | Lot Tooth Mousse | Lot Martor            | -6.42600*  | 1.89356 | .010                    | -11.4376    | -1.4144 |
|                    |             |                  | Lot MI Paste          | -10.05100* | 1.59664 | .000                    | -14.2538    | -5.8482 |
|                    |             | Lot MI Paste     | Lot Martor            | 3.62500    | 1.84783 | .188                    | -1.2824     | 8.5324  |
|                    |             |                  | Lot Tooth Mousse      | 10.05100*  | 1.59664 | .000                    | 5.8482      | 14.2538 |
| P                  | Bonfer-roni | Lot Martor       | Lot Tooth Mousse      | .83800     | .67209  | .669                    | -.8775      | 2.5535  |
|                    |             |                  | Lot MI Paste          | -.90300    | .67209  | .571                    | -2.6185     | .8125   |
|                    |             | Lot Tooth Mousse | Lot Martor            | -.83800    | .67209  | .669                    | -2.5535     | .8775   |
|                    |             |                  | Lot MI Paste          | -1.74100*  | .67209  | .046                    | -3.4565     | -.0255  |
|                    |             | Lot MI Paste     | Lot Martor            | .90300     | .67209  | .571                    | -.8125      | 2.6185  |
|                    |             |                  | Lot Tooth Mousse      | 1.74100*   | .67209  | .046                    | .0255       | 3.4565  |
|                    | Tamhane     | Lot Martor       | Lot Tooth Mousse      | .83800     | .49036  | .290                    | -.4789      | 2.1549  |
|                    |             |                  | Lot MI Paste          | -.90300    | .78182  | .604                    | -2.9992     | 1.1932  |
|                    |             | Lot Tooth Mousse | Lot Martor            | -.83800    | .49036  | .290                    | -2.1549     | .4789   |
|                    |             |                  | Lot MI Paste          | -1.74100   | .70951  | .090                    | -3.7154     | .2334   |
|                    |             | Lot MI Paste     | Lot Martor            | .90300     | .78182  | .604                    | -1.1932     | 2.9992  |
|                    |             |                  | Lot Tooth Mousse      | 1.74100    | .70951  | .090                    | -.2334      | 3.7154  |
| F                  | Bonfer-roni | Lot Martor       | Lot Tooth Mousse      | .06000     | .23598  | 1.000                   | -.5880      | .7080   |
|                    |             |                  | Lot MI Paste          | -.88600*   | .21107  | .003                    | -1.4656     | -.3064  |
|                    |             | Lot Tooth Mousse | Lot Martor            | -.06000    | .23598  | 1.000                   | -.7080      | .5880   |
|                    |             |                  | Lot MI Paste          | -.94600*   | .16121  | .000                    | -1.3887     | -.5033  |
|                    |             | Lot MI Paste     | Lot Martor            | .88600*    | .21107  | .003                    | .3064       | 1.4656  |
|                    |             |                  | Lot Tooth Mousse      | .94600*    | .16121  | .000                    | .5033       | 1.3887  |
|                    | Tamhane     | Lot Martor       | Lot Tooth Mousse      | .06000     | .05759  | .733                    | -.1673      | .2873   |
|                    |             |                  | Lot MI Paste          | -.88600*   | .10622  | .000                    | -1.1901     | -.5819  |
|                    |             | Lot Tooth Mousse | Lot Martor            | -.06000    | .05759  | .733                    | -.2873      | .1673   |
|                    |             |                  | Lot MI Paste          | -.94600*   | .11313  | .000                    | -1.2604     | -.6316  |
|                    |             | Lot MI Paste     | Lot Martor            | .88600*    | .10622  | .000                    | .5819       | 1.1901  |
|                    |             |                  | Lot Tooth Mousse      | .94600*    | .11313  | .000                    | .6316       | 1.2604  |

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## DISCUȚII

Pentru a crește eficiența fluorului pe intervale lungi de timp, acesta trebuie să se depoziteze la suprafața dinților și să fie eliberat lent. Împreună cu ionii de Ca, fluorura de calciu (CaF<sub>2</sub>) eliberează lent ionii de fluor menținând nivele crescute de fluor la nivel salivar (5,6). Solubilitatea diferită a NaF, monofluorofosfatului de Na și a fluorurilor aminate poate conduce la can-

tități diferite de CaF<sub>2</sub> și poate influența biodisponibilitatea fluorului la nivelul suprafețelor dentare ca și potențialul de remineralizare al smalțului (7,8,9).

Metodele de investigație morfologică au avantajul că pot demonstra direct efectele fluorurilor asupra proceselor de demineralizare și remineralizare. Metoda EDX poate cuantifica aceste procese de demineralizare și remineralizare.

Utilizarea modelelor ciclice de pH în vitro ca metodă de evaluare a efectelor remineralizante ale soluțiilor fluorurate este susținută de Ten Cate (1990) și Wefel (1990). Deși modelele în vitro nu includ toate condițiile din cavitatea orală, studiile în vitro au avantajul unui control strict al parametrilor experimentali.

Rezultatul de reducere a pierderii de minerale în cazul aplicărilor de preparate de remineralizare cu Ca, P, F concordă cu rezultatele constatate de Damato&col. (1990), Ten Cate & Simmons (1986), Gerrard&Winter (1986), White (1997), White&Featherstone (1987), Damato&col. (1988), TenCate&col. (1987), White (1988), Featherstone (1988) care au constatat eficiența materialelor cu fluor în susținerea remineralizării suprafețelor dentare.

Demineralizarea smalțului conduce la disoluția hidroxiapatitei și difuzia ionilor de Ca și P către suprafața smalțului. Hipersaturarea ionilor de Ca și P la nivelul suprafețelor dentare conduce la reprecipitarea hidroxiapatitei cu formarea unui strat superficial de smalț intact. Remineralizarea smalțului crește în prezența ionilor de F.

## CONCLUZII

În prezent, este acceptată utilizarea pe scară largă a preparatelor de remineralizare pe bază de Caseină Fosfopeptidă -Fluor Fosfat Amorf de Calciu cu fluor în protocoalele terapeutice de prevenție și terapia formelor necavitare a cariilor dentare. Pentru acest scop, este importantă biodisponibilitatea fluorului pentru a obține un efect preventiv semnificativ. Biodisponibilitatea fluorului este dependentă de solubilitatea componentelor care conțin fluor și de adeziunea acestor compuși cu fluor la suprafața dentară. Pentru a crește eficiența fluorului pe intervale lungi de timp, acesta trebuie să se depoziteze la suprafața dinților și să fie eliberat lent. Împreună cu ionii de Ca, fluorura de calciu (CaF<sub>2</sub>) eliberează lent ionii de fluor menținând nivele crescute de fluor la nivel salivar.

Metodele de investigație morfologică au avantajul că pot demonstra direct efectele fluorurilor asupra proceselor de demineralizare și remineralizare. Metoda EDX poate cuantifica aceste procese de demineralizare și remineralizare. Tocmai de aceea scopul studiului nostru a fost de a investiga posibilele diferențe la nivelul remineralizării smalțului date de diverși compuși fluorurați din pastele de dinți, utilizând atât microscopia optică cât și analiza cantitativă EDX.

- În acest studiu prezentăm rezultatele evaluării efectului terapeutic de remineralizare cât și a capacității de inhibare a demineralizării sub acțiunea aplicării locale a doi compuși cu aplicare topică, sub formă de cremă pe bază de Caseină Fosfopeptidă -Fluor Fosfat Amorf de Calciu cu și fără asocierea fluorului în condițiile simulării timp de 14 zile a fluctuațiilor zilnice de pH care au loc în cavitatea orală.
- Vizualizarea electronmicroscopică prin scanare SEM și microanaliza elementelor componente prin EDX a modificărilor induse in vitro în structura stratului superficial al smalțului dentar furnizează

informații calitativ-orientative în ceea ce privește potențialul agenților remineralizanți cu sau fără asocierea fluorului utilizați de a interveni efectiv în procesele respective, în absența altor influențe.

- Prin examinarea SEM a fost posibilă evidențierea efectului de remineralizare a leziunilor superficiale care include (probabil și protecția de demineralizare) datorate atât prezenței fluorului și a celorlalți compuși remineralizanți din produs cât și a soluției de remineralizare R care simulează compoziția și acțiunea reparatorie a salivei.
- În urma evaluării comparative a observațiilor SEM asupra probelor tratate cu produsele remineralizante Tooth Mousse și MI Paste Recaldent în regim de pH ciclic alternativ se poate remarca o contribuție semnificativă a calciului, fosfaților și în special a fluorului în modificarea structurii morfologice a leziunii de smalț. Se confirmă în acest mod intervenția fluorului în procesele de dizolvare și reprecipitare a smalțului prin interacțiunea fizico-chimică cu acesta, care poate conduce la formarea fluorapatitei sau fluorurii de calciu la suprafața dintelui prin intermediul legăturilor de hidrogen pe care fluorul le stabilește cu fosfații acizi de la suprafața cristalelor parțial demineralizați sau prin legături covalente.
- În urma rezultatelor obținute în ceea ce privește efectul acestor produse și compararea acestora cu datele din literatură, utilizând teste statistice corespunzătoare putem concluziona că preparatele pe bază de CPP-ACPF: Caseină Fosfopeptidă -Fluor Fosfat Amorf de Calciu) și în special cele în combinație cu fluor au efecte benefice de remineralizare asupra leziunilor carioase incipiente cât și asupra contracarării efectelor de demineralizare consecutiv simulării fluctuațiilor zilnice de pH din cavitate orală într-un interval de 14 zile, constatate în special la Lotul Martor.

## Bibliografie

1. Andrian S, Lăcătușu ST. (1999). Caria dentară, protocoale și tehnici. Ed. Apollonia, Iași,
2. Andrian Sorin (2002). Tratamentul minim invaziv al cariei dentare, Editura, Princeps Edit, Iași, pag. 94-95.
3. Arends J.(1973). Dislocation and dissolution of enamel: theoretical considerations. Caries Res., 7, 261-68.
4. Arends J, Bosch J.J. (1992). Demineralization and remineralization evaluation techniques. J. Dent Res, , 71 (special issue), 924-8.
5. Pancu G., Lăcătușu ȘT., (2003). Posibilități terapeutice ale cariilor necavitare Zilele Româno-Belgiene, 5-8 noiembrie, Iași.
6. Pancu G., Lăcătușu ȘT, Ghiorghe A., (2004) Eficiența coloranților dentari în terapia cariei incipiente de smalț, Al X-lea curs național de stomatologie generală, Tehnici moderne de diagnostic și tratament în stomatologia generală. Piatra Neamț, 2-4.07.
7. Yanagisawa T., Takuma S., Tohda H., Fejerskov O., Fearnhead R.W. (1989). High resolution electron microscopy of enamel crystals in cases of human dental fluorosis. J Electron Microsc. 38: 441-448.
8. Eanes E.D., Hailer A.W. (1998). The effect of fluoride on the size and morphology of apatite crystals from physiologic solutions. Calcif Tissue Int. 63:250-257.
9. Eastoe J.E., Fejerskov O. (1984). Composition of mature enamel proteins from 98. fluorosed teeth. In: Proceedings, tooth enamel IV. May 24-27, 1984, Odawara. Fearnhead R.W., Suga S. (eds.). Amsterdam: Elsevier. 326-330.