

# EFFECTOS DEL CEMENTO DE OXIFOSFATO DE CINC EN EL ESMALTE

por los

Dres. Castello, I.; Massler, M.; Monteleone, D., y Suher, T.

## INTRODUCCION

El efecto del cemento de oxifosfato de cinc en el esmalte es de interés primordial para los ortodontopedistas (y en ocasiones protesistas), que utilizan frecuentemente este material lo mismo para la cementación de las bandas de anclaje que para otros menesteres, sobre dientes en los que el esmalte no ha sido resecado. Este trabajo se ha estudiado sobre los efectos del cemento de oxifosfato de cinc en dientes extraídos.

## BIBLIOGRAFIA

Sólo dos referencias pertinentes a este tema han sido halladas en la literatura: 1), Lefkowitz y Boedecker (1938), y 2), Lefkowitz (1940). Dichos trabajos demuestran que: *a*), los colorantes fueron capaces de penetrar en el esmalte de dientes de perro después que el esmalte había sido expuesto a la acción del cemento de oxifosfato de cinc; y *b*), que dientes humanos en que fueron cementadas bandas, por medio del cemento de oxifosfato de cinc y de silicato, y que después de siete días fueron extraídos, se encontró la superficie de su esmalte definitivamente teñida. Esta tinción fué examinada en secciones, valiéndose de los rayos grenz.

## MATERIALES Y METODOS

*Número y clase de los dientes empleados.* — Fueron empleados treinta y seis dientes humanos de adultos recientemente extraídos, obtenidos de la clínica exodóncica de la Escuela Dental de la Universidad de Illinois, cuyo detalle es el siguiente: un molar, diez bicúspides, diez caninos y quince incisivos (véanse los cuadros I al V).



*Preparación de las superficies del esmalte.*—Los dientes fueron limpiados a mano con cepillo, jabón y agua, y aclarados con algodón mojado en alcohol y éter. Trece de estos dientes sirvieron de control (cuadro I), sin otra preparación que la limpieza indicada. En los veintitrés dientes restantes (cuadros II al V) fué devastado su esmalte en un plano por medio de piedras de carborundum y discos, terminando con discos de papel abrasivo de distintos gruesos para facilitar la futura observación microscópica. Estas superficies fueron pulidas a continuación con pómez y óxido aluminico. Estos dientes fueron nuevamente limpios con agua y jabón y aclarados con algodón mojado en alcohol y éter.

La mitad de la superficie preparada en el esmalte coleccionado fué cubierta con una solución de colodión al 50 %, que se permitió secara completamente.

*Proporciones de la mezcla de cemento: polvo y líquido.*—La acción del líquido del cemento, separadamente, fué estudiada en dos dientes. En todos los demás dientes se prepararon tres tipos o proporciones diferentes de mezclas de cementsos.

### C U A D R O I

*Acción de varias mezclas de cemento de oxifosfato de cinc y de líquido solo en la superficie del esmalte (1)*

NUMERO	DIENTE (2)	MATERIAL USADO	GRADO DE TICCIÓN
1	Canino	Líquido solo	Muy marcado
2	Bicúspide	Mezcla clara	Escaso
4	Ídem	Ídem	Ídem
* 15 A	Incisivo	Ídem	Ídem
16 A	Canino	Ídem	Ídem
18 A	Ídem	Ídem	Ídem
7	Bicúspide	Mezcla correcta	Ídem
8	Incisivo	Ídem	Ídem
10 A	Canino	Ídem	Ídem
11 A	Bicúspide	Ídem	Ídem
12 A	Ídem	Ídem	Ídem
13 A	Ídem	Mezcla espesa	Ídem
14 A	Canino	Ídem	Ídem

(1) El tiempo de aplicación en todos los casos fué de veinticuatro horas, excepto en el número 1, en el cual el cemento líquido fué aplicado durante cinco minutos.

(2) Las superficies de aplicación del cemento en el diente fueron la labial o bucal, excepto en el número 3, que fué lingualmente.



## CUADRO I I

*Acción de varias mezclas de cemento de oxifosfato de cinc y cemento líquido solo sobre la superficie devastada y pulida del esmalte de dientes (3)*

NUMERO	DIENTE (4)	MATERIAL USADO	GRADO DE TICCION
2	Molar	Líquido solo	Muy marcada
5	Canino	Mezcla clara	Marcada
6	Incisivo	Idem	Idem
8 A	Canino	Idem	Idem
9 A	Idem	Idem	Idem
20 A	Incisivo	Idem	Idem
21 A	Bicúspide	Idem	Idem
9	Idem	Mezcla correcta	Idem
10	Incisivo	Idem	Idem
1 A	Bicúspide	Idem	Escasa
2 A	Canino	Idem	Idem
4 A	Incisivo	Idem	Idem
6 A	Bicúspide	Idem	Idem
12	Incisivo	Mezcla espesa	Idem
7 A	Idem	Idem	Idem

*Mezcla clara.*—La consistencia de la mezcla fué considerada *clara* cuando el cemento, después de la espatulación, fluía libremente del borde de la espátula levantada.

*Mezcla correcta o media.*—Esta mezcla fué conseguida de consistencia cremosa cuando seguía a la espátula al ser levantada centímetro y medio.

*Mezcla espesa.*—La mezcla espesa fué considerada como tal cuando la masa no seguía a la espátula al ser ésta levantada del cristal.

El tiempo de sepatulación osciló de uno a tres minutos.

*Tiempo de fraguado.*—El tiempo de fraguado fué considerado alcanzado cuando el cemento estaba uniformemente duro y el calor del proceso del fraguado había cesado.

*Desprendimiento del cemento adherido.*—El cemento y el colodión fueron retirados después de determinados períodos de tiempo. El cemento se desprendía fácilmente, generalmente en un solo trozo. El colodión lo era con éter. Para hacer desprenderse pequeñas partículas de cemento, los dientes fueron frotados con cepillos de mano, con

(3) El tiempo de aplicación en todos los casos fué el de veinticuatro horas, excepto en el número 2, en el cual el líquido solo del cemento fué aplicado durante cinco minutos.

(4) Sus superficies expuestas fueron las labiales o bucales en todos los casos.



agua y jabón, seguido de lavado con alcohol y éter, después de lo cual se les dejaron secar.

### C U A D R O I I I

*Acción de la mezcla clara de cemento de oxifosfato de cinc sobre la superficie devastada y pulida del esmalte, y en tiempos variables (5)*

NUMERO	DIENTE	TIEMPO EN HORAS	GRADO DE TICCIÓN
13	Incisivo	1	Escaso
14	Idem	1	Marcada
15	Idem	3	Escaso
16	Idem	3	Marcada
17	Canino	6	Idem
18	Incisivo	6	Idem
19	Idem	12	Idem
20	Idem	12	Idem

### C U A D R O I V

*Acción del cemento de oxifosfato de cinc sobre la superficie devastada y pulida del esmalte, por tiempos correspondientes al fraguado del cemento, al doble del tiempo y a la mitad (6)*

NUMERO	DIENTE	TIEMPO EN MINUTOS	GRADO DE TICCIÓN
13	Incisivo	40	Escaso
14	Idem	40	Muy escaso
15	Idem	20	Marcado
16	Idem	20	Muy escaso
17	Canino	80	Idem
18	Incisivo	80	Escaso

### C U A D R O V

*Acción del cemento de oxifosfato de cinc sobre la superficie devastada y pulida del esmalte cuando la mezcla fué hecha por la adición en masa del polvo del cemento o lo fué en pequeñas porciones (7)*

NUMERO	DIENTE	MEZCLA	GRADO DE TICCIÓN
19	Incisivo	En masa	Escaso
6	Idem	Idem	Idem
10	Idem	En porciones	Muy escaso

(5) Emplazado en la superficie labial en todos los casos.

(6) El cemento aplicado fué una mezcla de consistencia correcta o media.

(7) En todos los casos la consistencia de la mezcla era correcta o media.



*Métodos de examen.*—Las superficies del esmalte fueron examinadas por la observación directa y con el microscopio binocular (16 x y 32 x), utilizando luz reflejada. Asimismo fueron impresionadas unas placas de estas superficies del esmalte, siguiendo la técnica descrita por Gurney y Rapp (1946). Estas microimpresiones fueron examinadas con luz reflejada y binocular (16 x y 32 x), y al microscopio ordinario a aumentos de 50 x, 100 x y 450 x.

*Investigaciones.*—Cinco series de experimentos fueron desarrolladas. La acción del cemento de oxifosfato de zinc fué estudiada:

1.º Sin devastar el esmalte de los dientes (extraídos) y utilizando únicamente el líquido del cemento en diferentes tipos de mezclas (cuadro I).

2.º Devastando las superficies del esmalte y puliéndolas, en las cuales se puso el líquido solo del cemento y diferentes mezclas de cemento (cuadro II).

3.º En las mismas superficies del esmalte, preparado como en el caso anterior, se puso cemento durante intervalos variables de tiempo de una a doce horas (cuadro III).

4.º En las superficies asimismo devastadas y pulidas del esmalte, se colocó cemento, el cual fué retirado al quedar fraguado (cuarenta minutos); después, doble del tiempo (ochenta minutos), y en la mitad del tiempo de fraguado (veinte minutos) (cuadro IV).

5.º En la superficie devastada y pulida del esmalte se colocó una mezcla de cemento, que fué espatulada incorporando el polvo del cemento: *a*), en masa, y *b*), asimismo en varias porciones (cuadro V).

## R E S U L T A D O S

*SERIE I. Acción del líquido del cemento solo y con diferentes tipos de mezclas sobre el esmalte intacto (cuadro I).*—La acción del líquido del cemento solo, fué muy clara y definitiva. El área no protegida por el colodión apareció teñida de un modo absoluto.

Las superficies sin proteger sometidas a la acción del cemento fueron ligeramente afectadas. En las superficies sobre las cuales se emplazaron mezclas claras, normales y espesas de cemento, fué difícil determinar la diferencia entre las áreas expuestas y las protegidas. Sorprendió bastante el que no podía observarse diferencia en el grado de ticción en las superficies expuestas a la acción de los diferentes tipos de mezclas.



SERIE 2. *Acción del líquido del cemento solo y de diferentes mezclas sobre la superficie devastada y pulida del esmalte* (cuadro II). En la superficie devastada y pulida de la serie 2, el grado de ticción fué mayor que en la superficie intacta de la serie 1. La superficie expuesta al líquido solo mostraba una ticción más profunda que las superficies expuestas a la mezcla clara, media o espesa.

La superficie del esmalte que fué sometida a las mezclas de cemento mostraba una diversidad de grados de ticción, lo cual nos sugiere que la acción del cemento no fué uniforme sobre la entera superficie del esmalte expuesto.

La superficie manchada era precisa y francamente perceptible su remarcación, a diferencia de la no teñida (protegida), que había sido cubierta con colodión. Esta demarcación era más perceptible en la superficie del esmalte devastado, mientras que su periferia o límite de demarcación era comparativamente menor en las superficies del esmalte intacto.

Existía, pues, una señalada diferencia en el efecto de los dos líquidos del cemento solo y del cemento, según se emplazara en la superficie de esmalte simplemente limpiado o devastado. Ticción, de distintos grados, fué observada en todas las superficies devastadas, pero fué comparativamente pequeña en las superficies del esmalte que no habían sido devastadas.

SERIE 3. *Acción de la mezcla clara de cemento en la superficie devastada del esmalte en tiempos diferentes* (cuadro III).—Las superficies sin proteger del esmalte de esta serie de dientes fueron encontradas teñidas, aun cuando el cemento fué removido a la hora. Sin embargo, no se apreció diferencia de grado de teñido entre las superficies de los dientes sometidas a la acción del cemento durante tres, seis y doce horas. Hubo una cuestión de duda sobre si el diente-prueba de una hora fué ligeramente menos teñido que el de tres horas. Aparentemente el tiempo superior a tres horas, en el que el cemento estuvo sobre el esmalte, no fué un factor para el grado de ticción.

Debe ser advertido en esta referencia de tiempos que la mezcla clara de cemento no tuvo suficiente tiempo para su fraguado al final de la primera hora. Por ello fué decidido utilizar una mezcla de tipo medio, refiriendo el factor tiempo al necesario para permitir su fraguado.



SERIE 4. *Acción de una mezcla, media, de cemento en la superficie devastada y pulida del esmalte por tiempos correspondientes al de su fraguado, el del doble y el de la mitad (cuadro IV).*—La ticción de las superficies del esmalte de los dientes de esta serie fué definitiva, pero aquí aparece el mismo grado de ticción para los tres tiempos de la experiencia. Es razonable deducir, por lo tanto, que la acción del cemento sobre el esmalte tiene lugar durante el tiempo de su fraguado.

SERIE 5. *Acción de la mezcla, media, de cemento sobre la superficie devastada y pulida del esmalte cuando el polvo del cemento se ha adicionado en masa o lo ha sido en porciones (cuadro V).*—El método de mezcla afecta materialmente al tiempo de fraguado del cemento. Cuando el polvo del cemento se adiciona en masa, y no paulatinamente, el tiempo del fraguado se reduce en diez veces (cuatro minutos en lugar de cuarenta).

No hay diferencia en el grado de ticción, sea una u otra la forma de mezclarse el polvo del cemento.

## DISCUSION

Muy poco ha sido escrito sobre el efecto del cemento en la superficie del esmalte. Lefkowitz (1940) aporta, con evidencia del examen histológico, su informe sobre los efectos perjudiciales del cemento bajo las bandas de anclaje ortodóncico. Este autor encontró que los cementos dentales tiñen ("descalcifican") la superficie del esmalte de los dientes vivos, después que las bandas hayan estado cementadas sobre la superficie del esmalte durante sólo siete días.

Este informe indica sobre los efectos del cemento en dientes recientemente extraídos. No hay razón para creer que estos efectos fueran a ser diferentes *in vivo* que *in vitro*, dado que el esmalte es esencialmente un tejido no vital. Sin embargo, nuestros resultados podían haber mostrado algunas variaciones si en lugar de haberse realizado *in vitro* lo hubieran sido *in vivo*.

La superficie del esmalte del 75 por 100 de los dientes fué teñida por todas las mezclas, pero no lo mismo de marcadamente como en las superficies devastadas y pulidas. Esto podría hacer suponer la existencia de una "película protectora" sobre la superficie del esmalte, que preservaría, hasta cierto punto al menos, de la acción descal-



cificadora del cemento, pese a la acción mecánica de limpieza con jabón y agua, seguida de alcohol y éter.

Algunos investigadores han descrito esta "película protectora" sobre la superficie del esmalte que parece preservar el diente contra la caries. Chase (1926) revisó a este fin las teorías referentes a la naturaleza de esta película. Bibby y Van Huysen (1933) han tratado ya de su naturaleza. Todos los investigadores coinciden en que cuando un diente es tratado con ácidos diluídos, es posible el separar de la corona del diente una especie de membrana de estructura pigmentada. Esta película o membrana es de carácter ácido-resistente y también a la acción bacteriana. Recientemente, Bruderwold señaló el carácter ácido-resistente de la superficie del esmalte y mayor solubilidad de su capa más profunda. Sognnaes ha demostrado en la superficie del esmalte una membrana por flotación en ácidos diluídos.

En los dientes que mostraron ticción de la superficie del esmalte no fué tampoco afectada la capa entera del esmalte. Esto pudo ser debido al fenómeno de tensión superficial del cemento, que asegura su adherencia a la superficie del esmalte, y precisamente en toda su superficie. Sería interesante y útil el investigar para tratar de bajar la tensión superficial del cemento y determinar si la ticción podría ser así más homogénea. Esto podría llevarnos a hallar el método de fabricar un cemento más adherente a la superficie del esmalte.

La cantidad de ticción que se realizó al finalizar el tiempo del fraguado en cualquiera de las mezclas no pudo ser diferenciada de la ticción en el diente con veinticuatro horas de exposición. Ni la consistencia de la mezcla ni el modo de mezclar afectan en grado apreciable la ticción. Evidentemente, el esmalte está afectado durante el tiempo del fraguado, y el tiempo que este contacto se prolonga, una vez fraguado el cemento, no afecta en mayor grado al diente. Esto lleva a la conclusión de que cementaciones repetidas representarían una desventaja para la superficie del esmalte.

La incapacidad para diferenciar el grado de ticción producido por las mezclas que fraguan en cuatro o cuarenta minutos, fué debida, posiblemente, a los inadecuados métodos de mensuración de dichas superficies.

El cemento estuvo adherido a la superficie del esmalte, cubierta de colodión, tan firmemente como en caso del esmalte devastado. Dado que el colodión sirve como capa protectora, que impide la tic-



ción del esmalte por el cemento, es necesario sugerir un método para proteger la superficie del esmalte de los dientes de forma que se impida la acción de ticción del cemento.

## RESUMEN Y CONCLUSIONES

Este informe trata de los efectos del cemento de oxifosfato de cinc sobre la superficie del esmalte.

Una serie de 36 dientes de extracción reciente fueron utilizados. Los efectos del cemento sobre superficies devastadas y no devastadas del esmalte fueron estudiados:

1.° El líquido solo del cemento tiñe marcada y homogéneamente el esmalte.

2.° Todas las superficies del esmalte expuesto a la acción de las distintas mezclas de cemento fueron más o menos afectadas.

3.° La ticción fué más marcada en las superficies devastadas que en las no devastadas. Esto podría indicar la presencia de una "película protectora" en la superficie del esmalte intacto.

4.° La ticción fué difuminada o circunscripta, indicando una parcial adherencia del cemento a la superficie del esmalte.

5.° El grado de ticción no parece aumentar después que el cemento ha fraguado completamente.

6.° El líquido solo del cemento y las mezclas de cements todas no afectan a la superficie del esmalte cubierta por el colodión.

## REFERENCIAS

LEFKOWITZ, W., y BORDECKER, C. E.: *Concern. th. vital. of th. calcf. tss.*, II, "J. Dent. Resch.", 17, 453, 1938.

LEFKOWITZ, W.: *Hist. evdn. th. armf. efft. of cemt. etc.*, "J. D. Resch.", 19, 47, 1940.

GURNEY, B. F., y RAPP, G. W.: *A techn. f. obsrv. minut. chng. etc.*, "J. D. Resch.", 25, 367, 1946.

BIBBY, B. G., y VAN HUYSSEN, G.: *Chang. on th. enaml. surfc., etc.*, "J. Am. Dent. Ass.", 20, 828, 1933.