

CONCENTRACION DE ION FLUOR EN LOS DIENTES COMO RESULTADO DE LA ADMINISTRACION PRENATAL DE FLUORURO DE SODIO (NaF)*

MARIA CECILIA LONDOÑO P., MARTHA CECILIA MEJIA F., ANA MARIA OTALVARO R.**

PALABRAS CLAVES: *Flúor, Prenatal. Caries, Diente.*

INTRODUCCION

La caries dental es la primera enfermedad oral de la etapa escolar, y el flúor incorporado en el diente, proporciona una estructura dentaria resistente a ella.

Se han realizado varios estudios para observar el efecto del flúor dado prenatalmente (si atraviesa la barrera placentaria) y se ha encontrado que a dosis de 2.2 mg. de fluoruro de sodio diariamente durante el tercero y noveno mes del embarazo, hay paso placentario lo cual produce una estructura dentaria resistente a la caries dental.

Con esta investigación pretendemos conocer si al administrar prenatalmente un suplemento de fluoruro de sodio se aumenta el contenido del ion flúor en los dientes del ratón, y si el ion flúor además de pasar la barrera placentaria, llega a la estructura dentaria en formación, en cantidad significativa.

REVISION DE LITERATURA

A partir del siglo XIX, numerosos investigadores recomendaron el flúor para uso sistémico, debido a que aumenta la dureza y la resistencia del esmalte de los dientes protegiéndolos contra la caries dental (Erhardt, 1872) (Brow, 1892) (McKay y Black, 1916) (Dean, 1938) (Herazo, 1988) (Roussel y Elvone, 1988).

* Investigación para optar al título de Odontólogos en el Instituto de Ciencias de la Salud, C.E.S.

** Odontólogos CES, 1990

Asesores: Dr. Antonio Vélez, Odontólogo
Dra. Martha Aguirre, Bacterióloga

A partir de 1978 se estableció una relación directa entre el flúor administrado prenatalmente en los humanos y los dientes de la siguiente generación. Algunos concluyeron que los dientes son afectados por la cantidad de flúor absorbido a través de la placenta, que la vida fetal representa la era más rápida de absorción e incremento de fluoruro (Boller, 1964) (Glenn F., 1979) y que en la etapa de aposición del esmalte es en la que hay una mayor absorción de flúor (Florez, 1978).

Trabajos recientes de Glenn F. (1977 - 1981), han indicado un beneficio significativo de la ingesta prenatal de tabletas de flúor como método de prevención temprana contra la caries dental. Una dosis de 2.2 mg. de NaF diario permite una estructura dentaria más resistente en la siguiente generación.

HIPOTESIS

El contenido de ion flúor en los dientes del ratón, con ingesta materna prenatal de fluoruro de sodio, es mayor que el contenido del ion flúor en los dientes del ratón sin ingesta materna prenatal.

METODOLOGIA

Para la investigación se utilizaron dientes de ratones Balb/c. Como muestra 67 dientes, luego de realizada una hipótesis de bondad de ajuste. Con un error máximo del 10%, una confianza del 95% y una proporción de 50%.

Para eliminar sesgos en la muestra se realizó:

- * Homogeneidad genética.
- * Edad inicial de hembra y macho.
- * Edad de la cría en el momento de tomar la muestra.

* Obtención de la muestra: dientes anteriores inferiores.

* Medio ambiente uniforme:

- Temperatura promedio 20°C.
- Luz natural y artificial de día y artificial en la noche.
- Alimentación con comida para perros.
- Agua de Medellín no fluorada.
- Jaula plástica y cisco estéril.
- Mantenimiento tres veces a la semana.

Se utilizaron cinco cruces preliminares para purificar la raza. Una vez obtenida una fuente confiable se realizaron siete cruces para el grupo con ingesta de flúor y siete cruces para el grupo sin ingesta de éste.

El manejo para el grupo con ingesta de flúor fue:

Se realizó el cruce y se esperó ocho días, tiempo necesario para realizar el apareamiento, a partir de esta fecha se inició la administración de un suplemento de fluoruro de sodio de 0.027 mg. disuelto en 10 ml. de agua, cantidad diaria que toma en promedio un ratón. La cantidad de fluoruro de sodio, se calculó tomando como base el estudio de Glenn, (1981), en el que se aplicaba una dosis de 2.2 mg. de NaF al agua, dosis que produce protección contra la caries sin efectos adversos. Estos 2.2 mg. equivalen a 1 ppm (cantidad que antes se aplicaba al agua de Medellín). Se decidió dar una dosis adicional de 0.55 mg. de NaF que equivale a dar 0.25 ppm de F cantidad que contiene una tableta de fluoruro de sodio.

Esto da 2.75 mg. de NaF para humanos puesto que un humano se toma 1000 ml de agua al día y un ratón 10ml, esto da 0.027 mg. de NaF.

Una vez las hembras parieron, se suspendió la administración del NaF; se dejaron crecer las crías por mes

y medio, tiempo necesario para que los dientes tuviesen un tamaño suficiente para tomar la muestra. Se efectuó la exodoncia realizando antes el sacrificio del ratón.

Al grupo sin ingesta de flúor se le administró solamente agua de Medellín, se esperó el mismo tiempo al crecimiento, se sacrificó y se realizó la exodoncia.

Se decidió realizar los análisis en grupos de dientes por cruces, para así facilitar el manejo, el análisis, el tiempo de recolección de la muestra y disminuir los costos.

Para los análisis contamos con la colaboración de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia; fueron realizados por la Licenciada Martha Aguirre. Las muestras fueron analizadas por el método de determinación de flúor en tejidos mineralizados usando el electrodo de ion fluoruro por el método de McCann.

Al final de la investigación, hubo una contaminación con ácaros; dos parejas del grupo con administración de flúor fueron afectadas. Se observó que las crías no presentaban un desarrollo normal, eran más pequeños. Se tomó la muestra y los resultados fueron 110.7 y 181.8 ppm semejante a los valores encontrados en el grupo sin administración de flúor. Como se presentaron estas alteraciones, no fueron tomadas para el análisis estadístico, porque en humanos no es posible que se presente una alteración de este tipo. Aún con sólo los cinco grupos con flúor el resultado continúa siendo estadísticamente significativo.

Para evaluar la significación de los resultados, se realizó la prueba de T-Student.

Retirando los dos afectados del grupo con administración prenatal de flúor, se encontró:

	Media Aritmética	Desviación standard	Coefficiente variación	Valor mínimo	Valor máximo	n pool
Grupo sin administración prenatal de flúor.	160.43	51.40	30.04	93	221	7
Grupo con administración prenatal de flúor	1847.20	924.21	50.03	1190	3420	5

Error standard de diferencia: 343.05 - T: -4.92

Variable analizada: ppm (partes por millón)

Prob: 3.038E - 04= 0.0003

RESULTADOS

Medellín, junio 11 de 1990

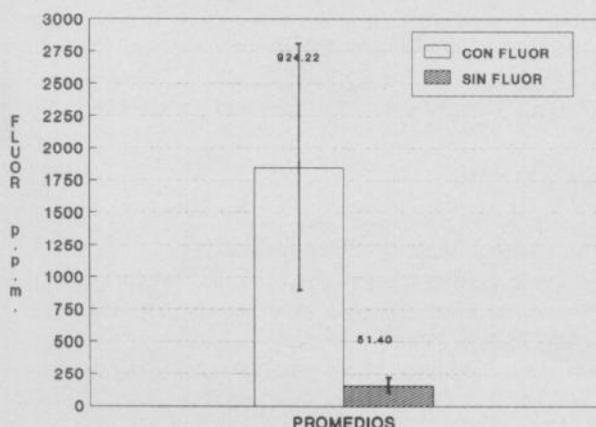
RESULTADOS DEL ANALISIS DE 14 MUESTRAS DE DIENTES DE RATAS PARA SU CONTENIDO DE FLUOR. METODO DE McCann.

MUESTRA	ppm de F= Microgramos de F/ gramo de muestra
1 Control	130
2 Control	149
3 Control	214
4 Control	93
5 Control	115
6 Control	221
7 Control	201
1 Expuesto	1920
2 Expuesto	3420
3 Expuesto	181.8
4 Expuesto	1260
5 Expuesto	1190
6 Expuesto	1446
7 Expuesto	110.7

Realizado en el Laboratorio de Flúor de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia

MARTHA AGUIRRE RESTREPO
Bacterióloga

COMPARACION DE PROMEDIOS Y DESVIACIONES STANDARD DE LA CONCENTRACION DE FLUOR (ppm)* EN DIENTES DE RATA CON Y SIN ADMINISTRACION PRENATAL DE FLUOR



* ppm : PARTES POR MILLON

DISCUSION

Realizando el estudio con ratones Balb/c y con los cuidados necesarios, como son: dosis adecuadas de agua, mantenimiento de su medio ambiente y buena alimentación; encontramos que éstos permiten unos resultados muy certeros, los cuales pueden ser pasados a otros animales, o pensarse en un estudio en humanos porque presentan una fisiología y una estructura dentaria semejantes a las del ser humano.

El análisis de las estructuras dentarias, por el método de McCann con el ionanalizador con electrodo específico para flúor, nos permitió observar claramente la diferencia entre el grupo con administración prenatal de flúor y el grupo sin administración prenatal de éste. El análisis fue realizado por la misma persona para que no hubiese variación.

Se realizó una prueba de hipótesis de bondad de ajuste, y el tamaño de la muestra de 67 dientes se sacó de una población de distribución normal, que fue representativo para dar una validez estadística.

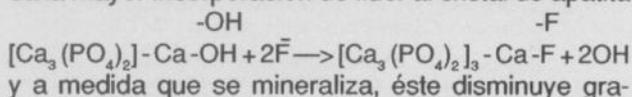
Aunque se retiraron las dos crías del grupo con administración prenatal de flúor, una de 8 dientes y otra de 6, aún sigue siendo estadísticamente significativa.

Glenn en 1981, reportó que administrando un suplemento de 2.2 mg. de fluoruro de sodio durante el período gestacional, se encontraba con dientes sanos y más resistentes contra la caries dental, sin saber con exactitud la cantidad de flúor que aumentaba en los dientes.

En este estudio descubrimos que al dar una dosis diaria normal de 1ppm de flúor (2.2 mg. de NaF) y durante el período gestacional un suplemento de 0.25 ppm de flúor (0.55 mg. de NaF) hay un aumento de más o menos el 7% de ppm de F en la estructura dentaria.

Por lo tanto, éste no sólo atraviesa la barrera placentaria, sino que llega a la estructura dentaria, proporcionando una estructura sana y resistente contra la caries dental.

Se decidió pensar en la aplicación de flúor prenatal porque durante el proceso de aposición de esmalte se da la mayor incorporación de flúor al cristal de apatita



dualmente; y este proceso se da en la mayoría de los dientes en la vida intrauterina. Brudevold, también reportó que con una ingesta continua de agua fluorada, puede llevar la concentración de flúor en la superficie adamantina hasta 3370 ppm.

En esta investigación encontramos que dando una dosis de 1.25 ppm hay un incremento de 1190 a 3420 ppm de F, en la estructura dentaria de los incisivos inferiores de los ratones, con lo que encontramos resultados muy equivalentes.

Durante el proceso de exodoncias de los dientes, no se observó ninguna alteración, ni diferencia en la estructura dental de los dientes con flúor y sin flúor. No se presentó ninguna mancha, ni pigmentación.

Aunque el coeficiente de variación del grupo con administración prenatal de flúor es de 50.0331%, el

valor mínimo de este grupo, se encuentra muy alejado del valor máximo del grupo sin administración prenatal de flúor. Y como la probabilidad (p) es menor de 0.01 (3.038E-04), entonces existe diferencia del contenido de flúor entre el grupo con administración prenatal de flúor, y el grupo sin administración prenatal de éste; siendo esta diferencia altamente significativa.

CONCLUSIONES

- * Se encontró más partes por millón de flúor en los dientes de ratón que recibieron 1.25 ppm durante el período gestacional, que en los que no se administró suplemento de flúor.
- * Al dar una concentración mayor de flúor no sólo pasa la barrera placentaria, sino que llega una cantidad considerable a la estructura dentaria.

BIBLIOGRAFIA

- ADLER, P y Otros: Fluoruros y Salud. Organización Mundial de la Salud. Monografía # 59. Ginebra. 1972.
- ANGMAR-MANSSON, B: WHITGOTF, G.M. Enamel Fluorosis Related to Plasma F. Levels in the Rat. *Caries Res*: 18. Pgs. 25-32. 1984.
- BETANCUR, Olga., GOMEZ, Angela., RODRIGUEZ, Gloria. Observaciones de la Clasificación de Gérmenes Dentarios Deciduos en Humanos. Tesis del Instituto de Ciencias de la Salud CES. 1987.
- DRINKARD, Carol R., CRENSHAW, M.A., BAWDEN, J.W. The Effect of Fluoride on the Electrophoretic Patterns of Developing Rat Molar Enamel, *Archs Oral Biology*. Vol. 28 No. 12. Pgs. 1131-1134. 1983.
- DRISCOLL, William S.A. Review of Clinical Research on the Use of Prenatal Fluoride Administration for Prevention of Dental Caries. *J. of Dentistry for Children*. Vol 46 No. 2 pgs. 109-116, 1981.
- FLOREZ, Jhon A. Aspectos Epidermiológicos de la Fluoruración. Universidad de Antioquia. Escuela Nacional de Salud Pública. Medellín - Colombia. 1978.
- FLEISCHER, M. Recent Estimates of the Abundance of the Elements in the Earth's Crust. *Us Geological Survey Circular No. 285*. Washington D.C. 1953.
- GLENN, Francis B. The Rationale for the Administration of a NaF Table Supplement During Pregnancy and Postnatally in a Private Practice Setting. *J. of Dentistry for Children*. Vol. 46 No. 2 pgs. 118-122. 1981.
- GLENN, Francis B. Immunity Conveyed by Sodium-Fluoride Supplement During Pregnancy: Part II. *J. of Dentistry for Children*. Vol. 44 No. 1. pp 17-24. 1979.
- GLENN, Francis B., GLENN, William., DUNCAN, Robert C. Prenatal Fluoride Table Supplementation and the Fluoride Content of Teeth *J. of Dentistry for Children*. Vol. 49 No. 5. pgs. 344-351. 1984
- GLENN, Francis B., GLENN William. Optimum Dosage for Prenatal Fluoride Supplementation (PNF): Part IX. *J. of Dentistry for Children*. Vol. 54 No. 6 pgs. 445-449. 1987.
- GRAIG, R.G., O'BRIEN, W.J., POWERS, J.M. Materiales Dentales. Materiales Estéticos de Restauración Directa. 3a. Ed. Editorial Interamericana. México. pgs. 77-85. 1985.
- GUZMAN, Alvaro. LOPEZ, Angel Manuel. Estudio Descriptivo de la Concentración de Flúor en Orina, en Niños de Tres Escuelas de Medellín. Tesis de Grado del Instituto de Ciencias de la Salud CES. 1989.
- HERAZO A, Benjamín: Fluoruros, Fisiología Beneficios y Perjuicios de los Fluoruros. 1a. Ed. Editorial Monserrate Ltda. Bogotá. pgs. 118-127. 1988.
- HOROWITZ, Herschel S. Perspectives on the use Prenatal Fluorides. *J. of Dentistry for Children*. Vol. 46 No. 2 pgs. 102-103. 1981.
- KATZ, Simón., MCDONALD, James L., STOOKEY, George K. Odontología Preventiva en Acción. 3a. Edición Ed. Panamericana, Buenos Aires. pgs. 195-233. 1982.
- McCANN, H.G. Determination of Fluoride in Mineralized Tissues Using the Fluoride ion Electrode. *Arch. Oral Biology*. Vol. 13 pgs. 475-477. 1968.
- MJOR, J.A., PINBURG, J.J. Histología del Diente Humano. Esmalte. 1a. Edición. Editorial Labor S.A. Buenos Aires. pgs. 72-73. 1973.
- NIZEL, Abraham E. Nutrition in Preventive Dentistry: Science and Practice. 1a. Edición. Ed. W.B. Saunders Company. Philadelphia. pgs. 6-8-, 279-279. 1972.
- RAMIREZ, Arnoldo. Diccionario Químico. Editorial Norma. Bogotá. 1985.
- SHAFER, W.G, LEW, B.M. Tratado de Patología Bucal. 4a. Edición. Ed. Interamericana. pgs. 54-59. México. 1986.
- SCHAIT, A., MARTHALER, T.M. Determination of Small Quantities of Fluoride in Some Biological Materials. *Helvetica Odontológica*. Acta 21 No. 87 pgs. 789-796. 1977.
- TINANOFF, N., CAMOSCI, D.A. Effect of NaF and SnF2 in Drinking Water on Hamster Dental Caries. *Caries Res*. 18 pgs. 71-73. 1984.