

UN GRAN PASO ADELANTE EN LA PREVENCIÓN DE LA CARIES DENTAL *

LUIS FARRIL S.
Académico de número.

Presento aquí un asunto que la odontología considera como un señalado triunfo científico en el aspecto preventivo de la Medicina, de tanta consideración, que algunas autoridades en materia de salubridad pública lo consideran como el de más trascendencia que la rama odontológica habrá de tener en el presente siglo.

La caries dental, como el coriza, la piorrea alveolar y otros muchos, ha sido un padecimiento compañero del hombre desde que éste existió. Los esfuerzos realizados para prevenirla y vencerla son incontables. Se le atribuía y se le atribuye una etiología tan compleja, y una patogenia tan inexplicable, que el hombre de ciencia no encontraba solución al problema. Y en estas condiciones se adueñó del primer lugar por su extensión entre todos los padecimientos. Pocas personas tienen la fortuna de ignorar por experiencia propia lo que es la caries de los dientes; y nadie desconoce, por lo menos a través de los demás, los sufrimientos que causa y los peligros que representa con sus complicaciones para la salud general.

En el aspecto económico, el empleo de muchos millones de pesos para su tratamiento contribuye a agudizar el problema de la mala alimentación de nuestro pueblo. En el aspecto social y profesional, a pesar de su aparente intrascendencia, ha sido un factor importante de males mayores como la existencia de tantos pseudoprofesionales que explotan al pueblo y le causan daños enormes en su salud y hasta en su vida. Esto se asocia con la falta de educación pública en materia de higiene, con la incapacidad económica para pagar los buenos servicios profesionales, y con la falta efectiva de una reglamentación del ejercicio profesional y de una legislación que presten protección al público. Estas son sólo algunas consideraciones de entre las múltiples que pueden hacerse alrededor de la caries dentaria, y si me he permitido hacerlas es sólo para fundar la importancia de este triunfo científico a que ahora me refiero, y para respetar el orden de exposición que me he trazado.

* Trabajo reglamentario leído en la sesión del 17 de agosto de 1955.

Como antes dije, los esfuerzos hechos para desentrañar el misterio de las caries y para vencerla han sido incontables. Se ensayaron procedimientos para destruir las causas aparentes, sin resultado, porque no había ninguno que las comprendiera a todas; pero no se intentó inutilizarlas sobre la base de anular sus efectos aumentando la resistencia del diente. Sucedió lo mismo que con la piorrea alveolar, que pasamos en su etiología y patogenia por lo desconocido, y nos sorprendemos al comprobar que causas aparentemente sin importancia, como el sarro dentario y la falta de higiene, han constituido quizá los factores etiológicos más importantes en este padecimiento que ahora ya es curable, y que ha causado la pérdida de tantos y tantos dientes.

En el caso que nos ocupa, de la prevención de la caries, ante esa etiología complicada a que me he referido, existe un común denominador que conviene a todas y cada una de las causas: aumentar la resistencia de los tejidos duros del diente. Y este paso trascendental, que ha dado hasta ahora magníficos frutos, es lo que da origen a este trabajo.

Por ser la caries un proceso químico-biológico que destruye los tejidos duros del diente y que se caracteriza porque su marcha es crónica y siempre del exterior al interior, debe admitirse que el esmalte es la porción que ha de ser más resistente a los agentes químicos, mecánicos y biológicos que puedan vulnerarlo. Su constitución química e histológica corresponde en general a sus necesidades, y lo presentan como el tejido más duro del organismo, y con una protección muy grande ante los ácidos, principalmente debida a la cutícula del esmalte, fina película hialina que lo cubre en toda su superficie. Su composición química en forma aproximada, es como sigue:

Fosfato de calcio	89.82%
Carbonato de calcio	4.37%
Fosfato de magnesio	1.34%
Fluoruro de calcio	huellas
Otras sales	0.88%

El diente, con esta composición de su esmalte, resultó ser resistente a la caries; pero no tanto como era de desearse para evitarla. ¿Habría algún procedimiento para aumentar su dureza y su resistencia a la acción ácida? Sí, mediante la adición de fluoruros. La observación e investigación científicas se desarrollaron del siguiente modo:

Al investigar la frecuencia de la caries en diversos países y regiones, se encontró la coincidencia de que este padecimiento es mucho menos frecuente donde existen condiciones endémicas de fluorosis. Es decir, donde

el agua contiene una cantidad de flúor mayor que 0.5 por millón. La principal manifestación clínica de tal cosa es el carácter veteado, manchado o moteado de los dientes de las personas que han nacido y vivido allí. Estos dientes, con el defecto estético mencionado, tenían en cambio la ventaja de ser notoriamente resistentes a la caries. A este respecto, es

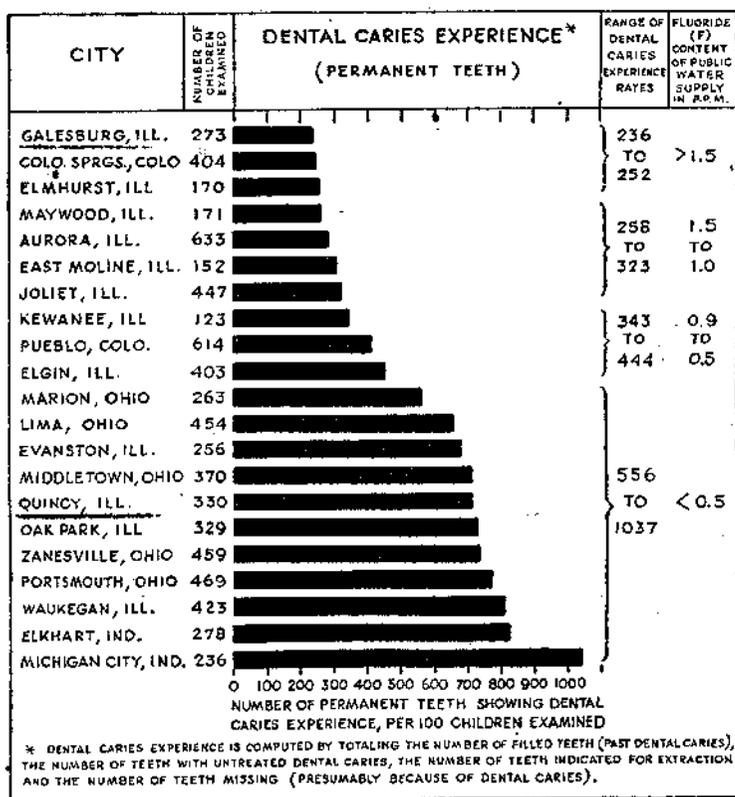


FIG. 1

necesario hacer notar que con la proporción de una y hasta dos partes de fluoruro por millón en el agua no se debe esperar indudablemente el manchado de los dientes, que exige habitualmente una cantidad mayor. En opinión de algunas autoridades, llega a ser de 14 partes por millón. En forma definitiva, la influencia de los fluoruros quedó establecida en 1938 con el estudio realizado por Dean y sus colaboradores, cuyo resultado se muestra en la fig. 1.

Para que no se haga confusá la exposición, sugiero considerar únicamente los datos relativos a dos poblaciones del mismo Estado de Illinois: Galesburg con agua fluorurada al 1.8 por millón, y Quincy, cuya agua contiene menos de 0.5 por millón de flúor. En 273 niños de la primera el número total de caries encontrada varió entre 236 y 252 por cada 100 niños, lo que en promedio da a cada uno 2.4 caries por boca. En Quincy, el examen de 330 niños encontró entre 556 y 1037 cavidades cariosas por cada 100 individuos, que en promedio da a cada niño ocho caries por boca. Aproximadamente tres veces más. El cómputo de caries se hizo tomando en consideración los dientes obturados, las cavidades cariosas actuales, los dientes con indicación de extracción por caries y los ausentes por el mismo motivo. Estos datos fueron comprobados en todas las investigaciones llevadas a cabo con este objeto.

La investigación química para conocer el contenido de flúor en los dientes resistentes y los susceptibles a la caries dio a Armstrong los siguientes números.

	<i>Dientes resistentes a la caries</i>	<i>Dientes susceptibles a la caries</i>
Esmalte	0.0111 mg. × 100 c.c.	0.0069 mg. × 100 c.c.
Dentina	0.0169 mg. × 100 c.c.	0.0158 mg. × 100 c.c.

De donde puede apreciarse que la cantidad que parece ser importante es la del esmalte.

Se experimentó en la rata, cuya caries tiene semejanza con la caries humana, y los resultados de varios investigadores demostraron la prevención añadiendo fluoruros al agua y a los alimentos, y aun por acción local sin ingestión.

La presencia de mayor cantidad de flúor en el esmalte es muy explicable en los dientes cuya dentificación se llevó a cabo en zonas de fluorosis; pero, además de esas personas nacidas y criadas allí, se observó un fenómeno de resistencia a la caries en las que llegaron cuando sus dientes ya habían hecho erupción y, por lo tanto, no podía suponerseles un aumento de flúor desde la formación de sus dientes. Y esto hizo pensar en la existencia de alguna otra forma de actuar del flúor, apoyados en el hecho de que, aun en el caso de las personas nacidas y criadas en zonas de fluorosis endémica, la resistencia a la caries de los incisivos superiores es cuatro veces mayor que la de los primeros grandes molares, siendo que la dentificación de todos ellos es simultánea. Citamos a este respecto el fracaso

de Arnim, Aberle y Putney para encontrar un solo incisivo superior cariado en mil indios piel roja de una zona de fluorosis endémica.

El aprovechamiento del flúor por el esmalte es, pues, indudable, por vía sistémica, cuando se está llevando a cabo el proceso de dentificación de los gérmenes dentarios. En el diente ya formado donde se han demostrado recientemente cambios metabólicos con la ayuda de isótopos radioactivos, también puede llegar algún flúor; pero en cantidades insignificantes: en el esmalte es aproximadamente el 10 por ciento del correspondiente a la dentina, y el dos por ciento del relativo al hueso alveolar. La eliminación del flúor por la orina es rápida, y la posibilidad de acción de la porción remanente es muy dudosa. De esto concluimos que la asimilación de los fluoruros por vía sistémica no puede considerarse efectiva para los dientes que ya hicieron erupción.

Se pensó que la saliva, rica en fluoruros cuando la ingestión de éstos es considerable, por su continuo contacto con las superficies del diente, podría ser considerada como un posible agente intermediario en la acción del flúor. Sin embargo, la experimentación por medio del flúor radioactivo reveló que el aumento considerable de este elemento en la sangre no modificó significativamente el contenido del flúor salival. La ausencia de diferencia en tal contenido, entre niños que usen o no agua que contiene fluoruros, apoya esta conclusión. Finalmente, una evidencia aún más apreciable se encuentra en el hecho de que los incisivos superiores son cuatro veces más resistentes a la caries que los molares, cuando la influencia salivar es máxima en éstos y mínima en aquéllos. No es, pues, la saliva, el vehículo del flúor. Entonces se pensó que la acción podría ser local, mediante el contacto directo de la solución fluorurada con el esmalte dentario. Por saber que el principal componente químico de éste es la hidroxiapatita, hubo de admitirse la formación de una fluoroapatita insoluble, cuando aquella es actuada por los fluoruros y, sobre todo, por los de los metales pesados. Esta protección por contacto directo pudo ser comprobada completamente de dos modos: aumentando la dureza del esmalte, y haciéndolo insoluble a la acción de los ácidos orgánicos. La combinación química a que me refiero es rapidísima, y en las microfotografías que presento se puede observar, en el lado izquierdo de la primera, la zona oscura resultante de la acción del fluoruro de estaño al 1×500 durante cinco minutos, en contraste con la zona antigua, que es la porción adamantina protegida previamente con parafina para evitar su contacto con la solución fluorurada. En el lado derecho, las mismas zonas después de haber sido cepilladas con un cepillo de pelo de camello, agua y jabón, dejando permanecer al diente en agua destilada durante una hora. Muy

pequeña parte del depósito superficial se perdió. Principia a explicarse por qué los incisivos superiores tienen la mayor protección contra la caries en las regiones de fluorosis endémica: son los dientes que mayor contacto tienen con el agua al beberla.

Al fundar la acción del flúor para la prevención de la caries en el aumento de la dureza del esmalte y en la disminución de su solubilidad ante los ácidos, se utilizó el probador de dureza "Tukon", instrumento de gran precisión cuya fotografía se muestra, y que, por visión microscópica, permite observar las características del esmalte, cuando sobre él ha dejado una huella una punta piramidal con fuerza de percusión controlada, que varía desde 25 g. hasta varios kilogramos de peso. En el lado derecho puede apreciarse este resultado, con la acción del mismo peso, pero antes de aumentar la dureza adamantina en las dos huellas de mayor tamaño, y después de la acción fluorurada, en las tres pequeñas.

El segundo aspecto, o sea el aumento de la resistencia ante los ácidos, se estudió en función de la dureza sujetando al diente a la acción del ácido acético en las condiciones que se indican en cada caso.

Por pensar que la protección por aumento de la dureza fuera debida al grosor de la capa de precipitado, se hizo el siguiente experimento:

Se midió la dureza original, sin tratamiento, de 15 dientes. Se les sumergió durante 20 minutos en una solución de fluoruro de estaño al 1×500 para obtener una capa gruesa de precipitado. Inmediatamente después se protegió la mitad de cada diente con papel de estaño y la mitad no protegida se cepilló a motor con alumbre pulverizado, hasta quitar toda la película depositada. Se retiró el papel de estaño y se dejó al diente en una solución de ácido acético con un pH de 4 por cinco minutos. En estas condiciones se volvió a medir su dureza, y se encontró que la correspondiente a la mitad protegida por el estaño era de 6.2 por ciento y la de la mitad cepillada hasta dejarla sin película fluorurada, de 7.1 por ciento. La diferencia de 0.9 por ciento entre ambos resultados, que está dentro de los límites de error experimental, permite no dar importancia a la capa removida como elemento protector único del diente. Seguramente que este mecanismo es más complejo que la simple formación de una película fluorurada sobre la superficie del diente.

El estudio del tiempo de inmersión, hecho por Armstrong y Knutson (The effect of topically applied sodium fluoride on dental caries experience, Pub. Health Rep. 58:1701, Nov. 19 1943) mostró que 15 aplicaciones de cinco minutos no son más efectivas que siete, y, en general, que cuatro son suficientes para la protección que buscamos. Sin embargo, cuando ocho dientes en experimentación, con cinco minutos de inmersión

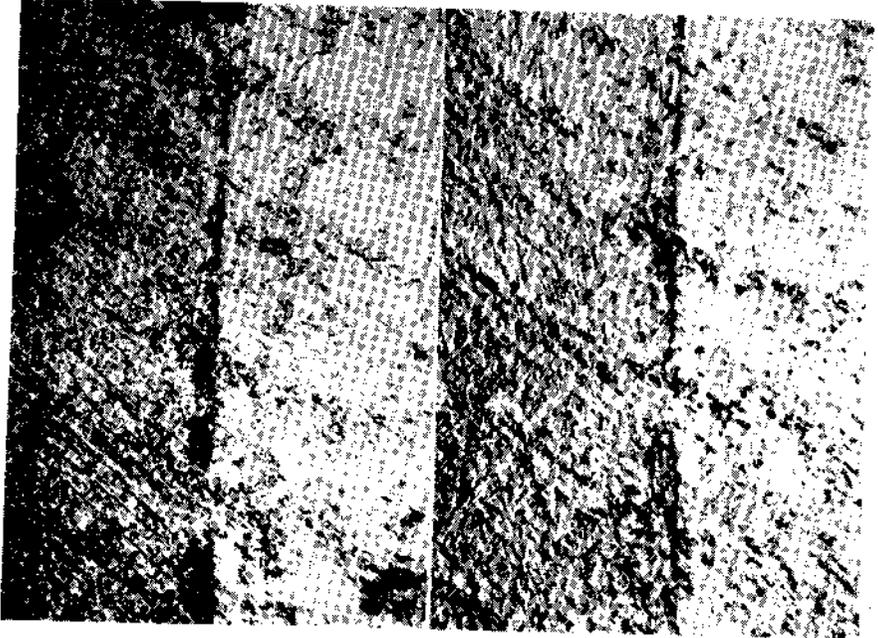


FIG. 2

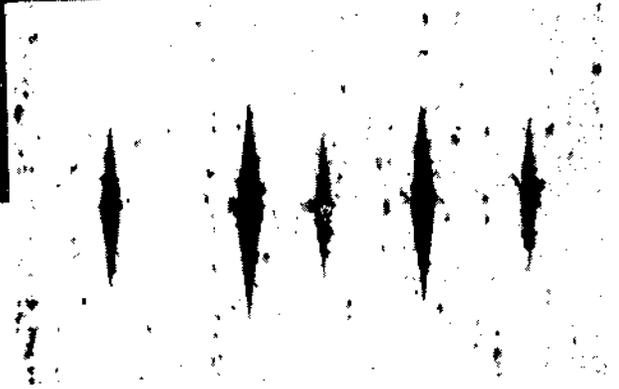
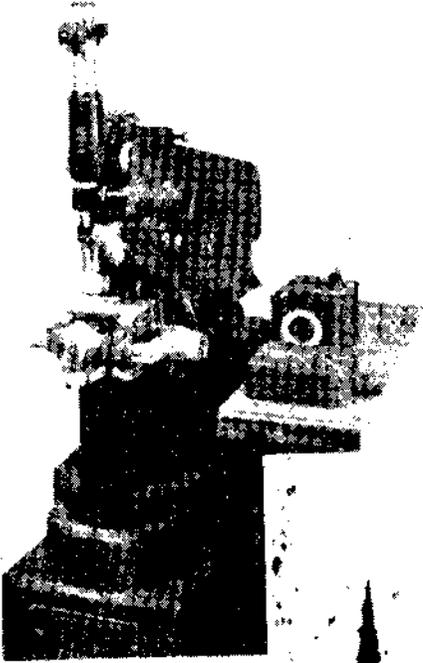


FIG. 3

Aplicación del Fluoruro de Sodio. Cuatro o seis sesiones.
Pulimento previo. Rollos de algodón para aislar los dientes.



Desecación de los dientes
(aire comprimido)



Aplicación de la
sol. al 2%
de NaF



FIG. 4

en la solución de fluoruro de sodio, mostraron un aumento de su dureza de 4.5 por ciento; en cambio con una permanencia de 30 minutos, tal aumento fue de 8.1 por ciento. Esto hace pensar que el tiempo ideal es de 30 minutos, divididos en seis aplicaciones de cinco minutos cada una.

Ahora bien, con este último tiempo, la dureza adquirida no se modificó después de un cepillado a motor con piedra pómez durante cuatro minutos, y este cepillado es, muy probablemente, más abrasivo que lo que cualquier persona puede hacer normalmente, usando o limpiando sus dientes.

Sencillez de la aplicación: El modo de aplicar el fluoruro a los dientes no puede ser más sencillo: tres tiempos forman el procedimiento en cada una de las cuatro o seis veces que constituyen el tratamiento:

1. Limpieza de los dientes con torundas y agua oxigenada de reacción neutra.
2. Aislamiento de los arcos dentarios con rollos de algodón hidrófilo y empleo del extractor de saliva .
3. Deseccación de los dientes con aire (de preferencia comprimido).
4. Aplicación de la solución de fluoruro de sodio al dos por ciento, empapando perfectamente todas las superficies dentarias y especialmente los espacios interproximales. Dejar esta solución durante cinco minutos.

Al término de este tiempo, enjuagar la boca abundantemente y evitando la deglución

Solamente al iniciar la serie de aplicaciones, que se recomiendan a los 3, 7, 10 y 14 años, han de pulirse los dientes cuidadosamente, con piedra pómez y copa de hule montada en la máquina dental, para despojar a los dientes de cualquier substancia que pudiera impedir el contacto directo de la solución fluorurada con el esmalte. El objeto de repetir las series cada tres o cuatro años, como antes se indica, es ir protegiendo los dientes a través de la erupción dentaria, y el momento más conveniente para hacerlo en cada caso será indicado por el Cirujano Dentista, por las variantes que hay en la erupción de los dientes de individuo a individuo.

COMENTARIO

El buen resultado en la prevención de la caries dentaria, comprobado plenamente hasta hoy, que varía entre el 40 y el 60 por ciento, ha provocado una verdadera revolución en las ideas que imperaban acerca de este padecimiento. Las enormes ventajas que reportará su empleo son

importantísimas en los aspectos social, científico, profesional y económico.

Como todas las cosas que rompen viejos moldes y chocan con los intereses creados, el procedimiento ha encontrado muchos opositores que lentamente van perdiendo terreno ante la campaña de prevención que realizan varias sociedades odontológicas y principalmente la Asociación Dental Americana, (con más de 83,000 miembros).

Como el principal procedimiento para prevenir la caries dental es la fluoruración del agua de abastecimiento de las poblaciones, en la proporción de una parte por millón, ésta ya existe desde hace varios años sin ningún inconveniente para numerosas poblaciones de los EE. UU. de América, que contienen alrededor de 30.000.000 de habitantes. Importantes autoridades en Medicina e Higiene Públicas apoyan decididamente la prevención de la caries por el método que hemos descrito, y se puede citar entre ellas a las siguientes: The National Research Council, The U.S. Public Health Service, The Association of State and Territorial Health Officer, The American Dental Association, The American Medical Association, The American Public Health Association y The Commission on Chronic Illness. En la actualidad, algunos países tienen ya trabajando el sistema de fluoruración del agua, como Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Alemania, Holanda, Japón, Nueva Zelanda, Suecia y Suiza. Muy recientemente, la Suprema Corte de Justicia de Ohio estableció por unanimidad que la fluoruración es constitucional, y rechazó una petición para que ese procedimiento no se utilizara en Cleveland. Ha sido la Sexta Suprema Corte de Justicia estatal que procede del mismo modo ante la oposición. Cada día va aumentando el número de comunidades que adoptan el sistema de la fluoruración de su agua de abastecimiento.

Del aprovechamiento que se ha hecho del fluoruro de sodio como insecticida y raticida, por su elevado poder tóxico, se han tomado los enemigos del procedimiento para acusarlo como peligroso para la salud. Sin embargo, la pequeña proporción en que se usa —una parte por millón— en forma natural donde el agua ya lo contiene, o en forma artificial como desde hace años lo emplea el hombre, sin accidentes, es la mejor demostración de que este argumento es falaz e inconsistente.

En nuestro país las condiciones sociales, educacionales, legales y económicas son más desfavorables que en muchos otros y por este motivo, y por la responsabilidad que pudiera tener esta H. Academia como Consejera del Poder Ejecutivo en materia médica y de salubridad, creo conveniente que considerara si es o no pertinente que alguna comisión llevara adelante el estudio de este asunto para, en su caso, proponer la fluoruración del agua en nuestras ciudades.

Como dentista, tengo la seguridad de que este paso hacia la prevención de la caries dental es sensacional, y no vacilo en recomendar el procedimiento. Para el médico debe serlo también, con tal carácter y como jefe de familia.

Hasta ahora se ha recomendado la ingestión de fluoruro de sodio para que este elemento figure en cantidad óptima en el diente, haciendo a éste resistente a la caries. El mejor procedimiento, es sin duda, hacerlo por medio del agua para contar con su acción por contacto y también con la sistémica durante la dentición.

Hasta ahora se recomienda la fluoruración por contacto como máximamente útil para los niños, en cuya edad la caries es más frecuente. Sin embargo, debe considerarse como probablemente útil también para el adulto, porque la combinación química es casi idéntica en ambos casos, salvo que los tejidos duros van perdiendo con la edad su materia orgánica. Así pues, yo creo que las personas adultas también han de resultar beneficiadas, y que el procedimiento de aplicación local también les debe ser útil, aunque quizá no en la misma escala que en los niños.

Considero que la transformación de la hidroxiapatita en fluoroapatita, con mayor dureza y menor solubilidad ante los ácidos, debe ser benéfica no sólo para el diente normal, sino también para aquellos casos de vulnerabilidad dentaria donde los dientes se carian con la mayor facilidad. En fin, que este procedimiento parece tener alcances insospechados.

Como siempre que se inicia algo para proteger la salud pública, en la gente se despiertan variadas reacciones. El escepticismo, la aprensión y la duda son guías del pensamiento de algunos; otros rechazan o se oponen a cualquier cosa que cueste dinero o sea objeto de la oposición general, sin fundamento. De aquí que cada nueva idea en este sentido deba ganar una trabajosa batalla, antes de ser aceptada. Así fue con la vacuna antivariolosa, con la inmunización contra la difteria, con la clorinación del agua, con el enriquecimiento de la leche con vitamina D y con muchas cosas más. Ahora estamos en la misma fase con la fluoruración del agua. Los argumentos contra ella han sido considerados y estudiados cuidadosamente por los hombres de ciencia en medicina, odontología y en las ciencias afines, y ha quedado establecido, de manera indudable, que la adición de una cantidad medida y conveniente de fluoruro al agua de uso para prevenir la caries dental es, no sólo un procedimiento útil y constructivo, sino de tanta seguridad como humanamente es posible determinarlo.

El flúor, en pequeña cantidad, es un constituyente normal del cuerpo humano, y la fluoruración del agua en la proporción de una parte por

millón, lo ofrece al organismo, sin riesgos para la salud y la vida, y hasta sin el inconveniente de causar el veteado de los dientes, que exige una proporción mayor. En fin, que todas las consideraciones de orden científico, técnico y económico aconsejan que se ponga en práctica la medida. Sin embargo, no debe festinarse la resolución, que debe ser fruto del estudio cuidadoso y responsable del problema.

RESUMEN

Después de un minucioso análisis de las causas de caries dentales, el autor llega a la conclusión de que la aplicación del flúor, ya sea localmente o por ingestión en el agua de beber, puede ser un elemento fundamental en la prevención de esta afección.

SUMMARY

After a careful analysis of the causes of dental caries, the author concludes that the application of fluorine, both topically or through drinking water, might prove a very valuable weapon in the prophylaxis of this condition.

BIBLIOGRAFIA

- Ralph W. Phillips, B. S., and Marjorie L. Swartz, B. S.: Effect of fluorides on hardness of tooth enamel. *J.A.D.A.* July, 1948.
- Francis A. Arnold Jr. B. S., D. D. S. Role of fluorides in preventive dentistry. *J.A.D.A.* April, 1943.
- Francis A. Arnold, Jr., D. D. S., Bethesda, Md. Flourine in drinking water: Its effect on dental caries. *J.A.D.A.* January, 1943.
- Knutson: Application of sodium fluoride to teeth. *J.A.D.A.* January, 1948.
- F. A. Bull, D.D.S.: M.S.P.H., Madison Wis.: T. A. Hardgrove, D.D.S. Fond du Lac, Frisch, D.D.S. Madison Wis. *J.A.D.A.* Methods and costs of water fluoridation. January, 1951.
- Basil G. Bibby, D.D.S. Ph. D., Boston, Mass.: Use of fluorine in the prevention of dental caries. I. Rationale and approach. *J.A.D.A.* Feb. 1944.
- Taylor Edward, D.D.S.: Preliminary studies on caries immunity in the Deaf Smith Country (Texas) area. Austin, Texas. *J.A.D.A.* March, 1942.
- Russel O. Collins, D.D.S.: Arthur L. Jensen, D.D.S., and Hermann Becks, Dr. Me. dent., D.D.S.: Study of caries-free individuals: II. Is an optimum diet or a reduced carbohydrate intake required to arrest dental caries? San Francisco, Calif. *J.A.D.A.* July, 1942.
- The dentist's responsibility in fluoridation of municipal waters. Symposium. The study of Motted Enamel. Mc. Kay. The Chemist looks at fluoridation. Black. The practicing dentist's Viewpoint. Nicholson. A Public health dentist's View-

point-Bull. Summarization of the subject. Bruebbel. J.A.D.A. February, 1952. Volume 44. Number 2.

- H. Berton McCauley, D.D.S. Bethesda, Md. Topical fluoride solutions for control of dental caries: Considerations pertinent to their clinical application. J.A.D.A. April, 1949.