

EL PERBORATO SODICO (*)

por el

DR. SANTIAGO FORTEZA FORTEZA

615.732.1:616.31-083

S U M A R I O

A. GENERALIDADES.

- | | |
|----------|--|
| Capítulo | I.—Introducción a su estudio. |
| — | II.—Propiedades químicas. |
| — | III.—Farmacología. |
| — | IV.—Terapéutica clínica, indicaciones y contra-indicaciones. |
| — | V.—Estudio comparativo con los dentífricos corrientes. |

B. ESPECIALIDAD "FORET".

- | | |
|----------|---|
| Capítulo | VI.—El perborato "Foret" como especialidad farmacéutica. |
| — | VII.—Dosificación de su oxígeno antiséptico. |
| — | VIII.—Análisis químico de impurezas. Ph de la solución oficial. |
| — | IX.—Comentarios objetivos del análisis. |

A) INTRODUCCIÓN A SU ESTUDIO

Al disponernos a realizar un estudio sistemático del perborato sódico como importante elemento de la terapéutica estomatológica indudable nos tenemos que enfrentar con dos hechos incontrovertibles que, aparte su indiscutible realidad física, producen, frente a frente, como una marcada reacción antagónica, que casi nos lleva de la mano a calificarla de paradójica y que nos disponemos a resaltar.

Por un lado, la generalización extraordinaria del consumo de perborato como antiséptico y como dentrífico pulverulento en nuestro medio nacional, y abarcando toda la escala social, tanto por prescripción facultativa como por iniciativa individual, aunque esta última condicionada estrechamente a la constante reiteración que de la primera vienen haciendo la mayoría de estomatólogos españoles. Por otra parte, la escasez de publicaciones y citas bibliográficas que traten de este medicamento, tanto nacionales como extranjeras, hasta el punto de que muchos textos de terapéutica y farmacología aplicadas

(*) Trabajo premiado con el primer premio en el reciente concurso odontológico de una casa industrial de Barcelona.

a la estomatología, cuyo prestigio está asegurado por firmas como la de Cark, Long, Buckely y otros, ni siquiera lo mencionan. Poseyendo una amplia información de las mejores revistas extranjeras y de todas las nacionales, resulta llamativa la insignificancia de la bibliografía que hemos podido consultar para realizar este trabajo.

Teniendo en cuenta lo anteriormente anotado, nos parece de todo punto interesante científicamente el promover la atención de la especialidad estomatológica hacia una meta de estudio tan necesaria para ella misma, puesto que, aun conociéndose perfectatamente las propiedades químicas, farmacológicas, terapéuticas e higiénicas de esta sustancia, resulta desproporcionado totalmente el uso o el abuso que de la misma se está haciendo en la práctica corriente, con el cuidado de su debida sistematización teórica, matizando previamente su auténtica indicación y forma de empleo. A este respecto nos parece lógico y digno de alabanza el rasgo de Foret, S. A., al patrocinar la investigación que como base de este concurso se ha brindado a los especialistas españoles, aparte de los fines meramente industriales que del mismo puedan derivarse, y que a nosotros no nos afectan mayormente.

En líneas generales y para inciar su descripción diremos que el perborato sódico se preparó por primera vez en el año 1898, permaneciendo unos ocho años relegado a pura curiosidad química, sin fabricarse en grandes cantidades, y algún tiempo después, hacia el 1910, Bloogod describió sus propiedades en el tratamiento de la estomatitis fuso-espirilar, siendo ratificada su aplicación por Letard en 1913, a partir de cuya fecha fueron extendiéndose sus indicaciones, hasta alcanzar una verdadera popularización, como decíamos antes.

Propiedades químicas

Este cuerpo es una combinación peroxigenada del borato sódico por oxidación de éste, aunque generalmente se prepara por adición de agua oxigenada sobre el borato o por saturación de una solución de ácido bórico mediante la cantidad necesaria de peróxido de sodio.

Su fórmula es $B O_3 Na, 4 H_2 O$. No obstante, según Forster y Le Blanch, ésta no representa su verdadera constitución, y proponen mejor esta otra: $H_2 O_2, B O_2 Na, 3 H_2 O$, o sea que no resultaría ser un verdadero perborato, sino más bien un metaborato con

agua oxigenada de cristalización afecta al anión. Ahora bien: prescindiendo de estas divergencias es importante señalar que para Menzel no existen diferencias absolutas entre estas dos fórmulas, puesto que en contacto con el agua el perborato separa siempre, en mayor o menor grado, agua oxigenada con arreglo a la ecuación de equilibrio siguiente:



Es decir, que el perborato sódico disuelto se comporta siempre como si fuera una mezcla de metaborato y agua oxigenada; por tanto, en tal estado adquiere las propiedades químicas de ésta, de entre las que conviene recordar su gran poder oxidante, en especial cuando actúa en contacto con medios orgánicos, sangre, saliva, etc., cuyas catalasas tienen la propiedad de descomponerla, con desprendimiento de abundantes burbujas de oxígeno, porque, como veremos, resulta ésta la característica química en que se funda su empleo como antiséptico.

El perborato es un polvo blanco cristalino, de sabor alcalino y algo amargo, estable a la temperatura ordinaria en el aire seco, relativamente poco soluble en agua (25 g. por litro), de peso molecular 153,96. Su disolución acuosa es alcalina al tornasol, pero en presencia de glicerina aumenta la solubilidad y disminuye la alcalinidad. Si se calientan las disoluciones acuosas por encima de 40 grados se descomponen, desprendiendo oxígeno. Desecando con precaución el perborato sódico se pierde tres moléculas de agua, pasando a $\text{B O}_3 \text{ Na}$, $\text{H}_2 \text{ O}$ o bien $\text{H}_2 \text{ O}_2$, $\text{B O}_2 \text{ Na}$. Se identifica fácilmente por comunicar color amarillo a la llama y dar las reacciones de los boratos (con cloruro bórico precipitado blanco y de borato bórico, con nitrato argéntico precipitado blanco de borato argéntico, y humedecido con sulfúrico concentrado y llevado a la llama, ésta toma color verde), igualmente da las reacciones del agua oxigenada (con el ácido crómico da color azul intenso, así como la reacción del engrudo de almidón, más conocida, y las del dicromato, sulfato de titano y permanganato).

F a r m a c o l o g í a

En el estudio farmacológico del perborato debe considerarse exclusivamente su poder oxidante en solución, lo que le clasifica como un medicamento antiséptico inespecífico externo típico; su mecanismo

de acción es actuante sobre los procesos metabólicos bacterianos, de forma que acelera las combustiones en términos incompatibles con la vida; aunque no tiene especificidad alguna, sabemos actúa sobre la mayoría de las bacterias que componen la flora bucal. El porcentaje de oxígeno antiséptico que desprende el perborato sódico en solución es del 9 por 100, en un grado relativo de pureza (Montegui).

Tratándose de un medicamento antibacteriano, debemos además hacer un estudio de su equivalente antiséptico y de su poder bactericida, para conocer sus propiedades farmacológicas más interesantes, y teniendo en cuenta el enfoque de la cuestión desde el punto de vista estomatológico, nos remitimos a los trabajos de Mayoral, que son los más conocidos y renombrados en este aspecto. Para la determinación del equivalente antiséptico de diversas sustancias empleadas en la desinfección bucal, empleaba la técnica de Laubenheimer con caldo, modificando la siembra de los tubos, en el sentido de cambiar en cada uno de ellos la gota de cultivo, pero de un germen determinado, por 0,2 c. c. de saliva mixta procedente de tres o cuatro personas sanas, recogida durante cinco minutos. Por este procedimiento analizó 60 productos de los empleados comúnmente en estomatología, entre ellos el perborato sódico, para el que encontró un equivalente entre 5 y 10 grms. por litro de caldo.

Para estudiar el poder bactericida del perborato y otros antisépticos bucales, Mayoral se sirvió del procedimiento de Walker y Rideal para la investigación del fenol-coeficiente antiséptico. De esta forma el poder bactericida viene expresado por una cifra, que es la cantidad mínima de una sustancia que, añadida a un litro de caldo destruye entre cinco y diez minutos los microbios contenidos en 20 c. c. de saliva mixta que se añade al caldo. Aplicó esta técnica a 41 cuerpos de los usuales en estomatología y halló para el perborato la cantidad de 25 grms. por litro.

De lo anteriormente apuntado sacamos, pues, la conclusión de que el perborato, a la dosis de 10 gramos por litro, impide el desarrollo de los microbios comunes de la boca, y a la dosis de 25 gramos por litro, mata en cinco minutos los gérmenes de la boca bucal contenidos en 20 c. c. de saliva. Ahora bien, antes de llegar a un resumen demasiado optimista, pensemos que estas cifras obtenidas experimentalmente *in vitro* no representan la realidad de su acción cuando ésta se desenvuelve en un medio orgánico como la boca, ya que,

como hicieron observar Dakin y Daufresne, al actuar los antisépticos *in vivo*, su acción es menos intensa en virtud de su contacto con tejidos orgánicos, suero sangre exudado y pus.

Desde la fecha en que empezó a prescribirse el perborato, pasaron muchos años sin que nadie se ocupara de señalar los posibles efectos tóxicos del mismo, tal era el optimismo con que se manejaba por parte de todos; pero recientemente, para completar su estudio farmacológico, no pueden olvidarse las valiosas aportaciones que a este respecto se han hecho. Así, "Anales Españoles de Odontoestomatología", en su editorial de abril de 1947, señalaba ya los peligros que de su abuso podían derivarse, tanto por las impurezas y correctivos que suelen acompañar a los denominados perboratos del comercio (carbonato sódico e hidróxido sódico de efectos cáusticos y aceites esenciales que no son indiferentes), como por las formadas en sus reacciones con la saliva (borato ácido de sosa, cáustico). Igualmente se advierte la existencia de una idiosincrasia especial contra esta droga, en una limitada proporción de las personas que lo usan.

Hirschfeld y Williams han advertido separadamente que algunas lesiones rebeldes de la mucosa bucal se producen y mantienen por el uso de esta droga en la higiene diaria, haciéndola responsable de casos de lengua negra pilosa.

En un estudio comparativo de la acción irritante bucal entre el peróxido de hidrógeno y el perborato de sosa, Miller, Sorrini, Pelzer y Greenhut afirman que el 20 por 100 de los que usaban este último producto acusan desarrollo hipertrófico filiforme papilar de la lengua (hiperqueratinización) y un 6,8 por 100 cambios gingivales de coloración, con tendencia a rojo intenso. Al propio tiempo añaden que el Ph de las soluciones de perborato de diversas concentraciones varía entre 9,3 y 9,9, los cuales son incompletamente amortiguados por la saliva hasta un máximo de 0,6 unidad Ph; en el mismo trabajo comprueban que el Ph de las soluciones de diversas concentraciones de perborato y bicarbonato sódico en la proporción de 2:1 se encuentra reducido a 9,1 — 9,3, lo cual puede ser aprovechado en ciertas ocasiones para mejorar su forma de aplicación terapéutica.

Terapéutica clínica, indicaciones y contraindicaciones

A consecuencia de la revolución transcendental que estamos viviendo en el campo de la medicina actual, con la iniciación balbu-

ceante de la era antibiótica fundada por Dockmag y Fleming, asistimos al ocaso de la era antiséptica que creara Lister, y que culminó con Dakin y Carrel; nuestros procedimientos curativos han cambiado profundamente en la lucha contra las infecciones, como indica certeramente Soriano, la estrategia médica ha dejado el ataque frontal de la destrucción bacteriana por la intersección de su cadena de evolución metabólica, consiguiendo de manera radical y palpable la inhibición de su desarrollo en el organismo e impidiendo el proceso de su diseminación.

Indudablemente pertenece el perborato sódico al capítulo de la medicación antiséptica, lo hemos dicho ya anteriormente y con todo fundamento lo mantenemos; por lo tanto, su indicación terapéutica como elemento curativo esencial y primario no pertenece al presente ni probablemente tampoco al futuro; solamente la Historia o podrá juzgar el papel que como tal ha desempeñado en la época ya caducado su esplendor, que nosotros no dudamos en calificar de excelente.

¿Quiere esto significar su posible desaparición de la farmacopea? Aunque ello tenga lugar, no nos atreveríamos a vaticinarlo, al menos para fechas cercanas, ya que la aplicación de un buen antiséptico bucal en todas las infecciones polimicrobianas de esta cavidad tendrá efectos sinérgicos con la aplicación local o general de cualquier antibiótico, especialmente si está bien dirigido su empleo y manejado en las concentraciones y dosis óptimas, para lograr al máximo su acción terapéutica y al mínimo su acción tóxica. A este respecto el perborato sódico goza de una zona manejable muy considerable, lo que ha contribuido en gran parte a su difusión.

Sus indicaciones se desprenden con facilidad de lo apuntado anteriormente y casi resulta innecesario prodigar una lista extensa de afecciones que se beneficiarán con sus aplicaciones metódicas, siguiendo a Landete, podemos decir entre las más importantes la periodontitis marginal, paradentosis, estomatitis úlcero-membranosa, estomatitis primitivas específicas (estreptocócica, pneumocócica, estafilocócica, gonocócica, muguet, etc.), estomatitis tóxicas polimicrobianas (mercurial, bismútica, arsenical, argírica, etc.), estomatitis secundarias específicas (sarampionosa, gripal, escarlatínica, variolosa, etc.), submaxilitis y whartonitis, alveolitis, celulitis y gingivitis.

Su forma de administración, que aconsejamos corrientemente es su solución acuosa a saturación, unos 25 g. por litro practicada en

el momento de empleo, o sea una cucharadita en un vaso de agua, para colutorios, gargarismos o irrigaciones con una pera o jeringuilla; en algunas ocasiones que se pretenda una acción más enérgica aconsejamos calentar el agua unos 40 grados. Después de su aplicación es recomendable enjuagarse con agua sola, y si se temen complicaciones por su alcalinidad excesiva, con agua bicarbonatada, que tiene propiedades tampón.

Si exceptuamos los casos agudos de tipo catarral, los de lengua negra pilosa, leucoplasia y queratinizaciones de la mucosa bucal, creemos que no hay otros procesos patológicos en los que esté verdaderamente contraindicado el perborato sódico, pues si bien se afirma que existe un 20 por 100 de personas que acusan reacción con el uso repetido de esta sustancia, ésta puede atribuirse a las impurezas del producto comercial o a una especial idiosincrasia individual contra ella, por lo que creemos que con estas dos, en realidad sus más importantes contraindicaciones, que por fortuna no hemos tenido ocasión de comprobar en la práctica, a pesar de haberlo prescrito infinidad de veces, y la mejor forma de evitarla consiste precisamente en su receta facultativa bien dirigida y orientada.

Estudio comparativo con los dentífricos corrientes

Hasta aquí hemos considerado el perborato sódico-medicamento como integrante de la terapéutica estomatológica; ahora debemos enfocar su estudio desde el campo higiénico; su aplicación, por tanto, como dentífrico en las personas sanas.

Antes de entrar en materia nos permitimos llamar la atención sobre el arraigado concepto que tenemos de considerar como secundario a los dentífricos de cualquier clase en la higiene oral y sólo considerar un papel primordial al verdadero artífice de la diaria limpieza de la boca y dientes: el cepillo. Pero si pasamos por alto su descripción y cualidades que debe reunir, para conseguir su máximo exponente (ya que ello estaría fuera de lugar), no podemos silenciar que siendo éste el agente principal, los dentífricos no significan más que un auxiliar del cepillo dental. Admitimos, pues, con Cabrera que a los dentífricos no se les puede exigir mucho más que el ser inofensivos para los dientes y la mucosa bucal.

La anterior afirmación, que puede parecer a algunos en exceso negativista, viene respaldada por la investigación efectuada por el

citado autor, analizando 94 muestras de productos dentífricos, entre los que figuraban las marcas nacionales y extranjeras más extendidas, y cuyo desalentador resultado fué el comprobar que más del 90 por 100 de ellos contenían sustancias perjudiciales para los dientes o las mucosas bucales. Estas sustancias actúan unas con acción irritante sobre los tejidos blancos; otras, por su fuerte reacción ácida o alcalina; otras actúan mecánicamente sobre la dentadura, y, finalmente, otro grupo, con acción química sobre los dientes. A mayor abundamiento, descubre Cabrera en otro trabajo que las pastas jabonosas obtienen su espuma al disolverse no gracias a la presencia de saponinas, las cuales llevan siempre forzosamente una parte de sapotoxinas, que aunque en pequeñísimas proporciones, son altamente peligrosas por su extraordinaria toxicidad. Para conferir a los dentífricos propiedades jabonosas aconsejan Kitchan y Graham el empleo de sulfato alcalino de sodio.

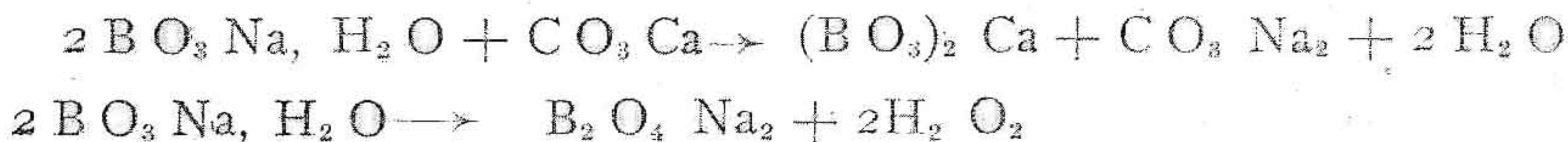
Evidentemente, un estomatólogo que es requerido por su clientela para aconsejar un dentífrico bueno, si quiere obrar con el criterio científico-deontológico digno de su profesión, se encuentra en un grave problema, nada fácil de resolver, ya que la mayoría de ellos se fabrican, anuncian y expenden más como productos de perfumería que como fórmulas de tipo higiénico-sanitario, silenciando su composición química y cuidando sólo las condiciones de presentación comercial y las subjetivas que puede apreciar el público en general por sus sentidos, estado físico, color, sabor, etc. No pudiendo disponer cada profesional de un laboratorio para analizarlos y formar un juicio exacto de lo que prescribe, no le queda otro recurso que decidirse por las especialidades farmacéuticas más sencillas, y, por tanto, de acción bien conocida, sobre todo si procede de casas industriales acreditadas por su escrupulosidad. Indudablemente éste ha sido el objetivo perseguido por la mayoría de estomatólogos al aconsejar el perborato sódico reiteradamente como dentífrico, escapar del confusionismo creado por tanto específico y tanto dentífrico, refugiándose en un antiséptico eficaz, del que se conocen perfectamente sus cualidades y sus defectos, que, como ya hemos dicho, pueden evitarse o atenuarse con relativa facilidad.

De todos modos, no podemos caer tampoco en el absurdo de proscribir sistemáticamente a todas las cremas dentales, pues entre las miles de fórmulas que hemos podido consultar en tratados de

materia farmacéutica, farmacopeas y formularios estomatológicos hemos encontrado algunas excelentes. Recientemente, a consecuencia de los trabajos de Shaner y Smith, se pretende asociar a los dentífricos el fluoruro sódico en una proporción de 0,5 por 100, conocida su acción preventiva contra la caries y demostrada investigaciones bastante solventes, además de su inocuidad para la mucosa, que los autores mencionados aseguran haber observado en 200 pacientes estudiados al efecto, sometidos a diario empleo de pasta conteniendo este producto. No dudaremos en recomendar estos preparados a ciertos enfermos cuya propensión a las caries es tan manifiesta que les coloca en serio peligro de perder su dentadura prematuramente.

También se han prodigado los dentífricos adicionados con ácido ascórbico contra toda clase de gingivitis y otros conteniendo vacunas antipolimicrobianas contra la paradentosis, y no faltan otras que, para mayor garantía de modernidad, llevan su tanto por ciento de tal o cual sulfamida. Esperamos con cierta ansiedad la aparición de alguna crema dental que, a sus múltiples cualidades, una la de llevar en disolución penicilina sódica o estreptomicina, sino mejor aún cualquier isótopo radio-activo que le confiera propiedades anticancerosas; tal es el estado de ánimo de muchos fabricantes de estos productos.

A pesar de las razones de orden profesional expuestas, para aconsejar el perborato como dentífrico pulverulento, no podemos pasar por alto sin un comentario los enérgicos ataques que contra el mismo han dirigido en Norteamérica, consecutivos a experiencias llevadas a cabo de su acción química, los cuales pretenden demostrar lo pernicioso de este cuerpo sobre el esmalte dentario, el cual obraría según las ecuaciones siguientes:



Es decir, que una parte se descompone normalmente en metaborato sódico y agua oxigenada, mientras la otra ataca el carbonato cálcico dentario, formando perborato cálcico y carbonato sódico, que actúa como base fuerte, si bien esta última reacción parece que es regida por un fenómeno catalítico. Nadie, en efecto, es capaz de ne-

gar que las condiciones dentarias y bucales son las requeridas para que se desarrolle de forma tan elocuente y nefasta; no nos parece admisible al cabo de cuarenta años de asistir a la gran divulgación de este producto, sin que nos hayamos quedado todos sin un solo diente.

Si con todas las armas que posee la ciencia resulta árido y difícil decidirse por el perborato o por los dentífricos y otras sustancias análogas, mucho más nos lo parece explicar las razones que hacen decidirse al público en general por una u otra, pues aparte los pro y contra ya expuestos, que se traducen en la prescripción facultativa, luego pesa tanto como ésta una serie de factores que la gente valora muy distintamente, tales como el precio de cada uno, favorable antes al perborato cuando podía adquirirse a granel; la presentación comercial y propagan, las diferencias de estado físico, que se traducen en la mayor o menor facilidad de aplicación, el sabor de ordinario con ventaja para las cremas y, en último extremo, la moda, que, por no ser menos, también ocupa su sitio preferente en estas cuestiones, que pudieran parecer en un principio libres de tal esclavitud.

Contrariamente a nuestro concepto, el público suele atribuir mucha más importancia los dentífricos que al cepillo dental, y la que pretende demostrar mayor cultura, no se cansa de interrogarnos, constantemente sobre cuál creemos es el dentífrico ideal y sobre mil sutilezas de tal o cual marca, incluso algunos con ideas propias valientemente defendidas presumen arrastrarnos a su pasta favorita, como si se tratara de un proselitismo al estilo de los clubs favoritos. para, a fin de cuentas, acabar comprando aquella que mejor promete blanquear los dientes y colorear las encías del tono más chic. Por tanto, preferimos no profundizar más en este aspecto de la cuestión, ya que ello nos apartaría demasiado del camino que nos hemos trazado, y tras divagaciones largas e intrascendentes no conseguiríamos aclarar nada de lo apuntado.

B) EL PERBORATO DE FORET COMO ESPECIALIDAD FARMACÉUTICA

No hace aún muchos años, el perborato sódico se vendía en la farmacias a granel exclusivamente, y aunque el producto, como todos los que expende un licenciado, iba respaldado por el mismo, es evi-

dente que las condiciones de pureza extremada e inocuidad absoluta no podían exigirse a tal extremo deseable, teniendo en cuenta lo que hemos dejado bien sentado referente a las sustancias que como impureza suelen acompañarle, así como sus efectos tóxicos. Posteriormente fueron apareciendo diversas marcas, que llegaron a absorber prácticamente todo el mercado, ya que hoy resulta casi imposible poder adquirirlo sin envase de alguna firma; ello ha traído consigo un aumento del precio sensible, pero que podría darse por bien empleado si contribuye a su mejor calidad y garantía.

El perborato Foret' es uno de los aceptados en general por los estomatólogos y por el público, debido probablemente a lo conocido de su nombre a través del agua oxigenada, que desde tanto tiempo viene siendo empleada en todas partes con seguridad y eficacia. Personalmente lo hemos crecido muchas veces, y podemos afirmar que, clínicamente, no nos ha defraudado ni hemos tenido quejas de los enfermos que lo han usado, lo cual supone ya un motivo fundamental de confianza. Sin embargo, antes de emitir nuestra opinión objetiva, hemos querido practicar con él los ensayos de laboratorio que a continuación relatamos.

Dosificación de su oxígeno antiséptico

Los análisis que practicamos fueron realizados en el laboratorio del Séptimo Grupo de Farmacia del Ejército del Aire, técnicamente asistidos por los Drs. en Farmacia señores Llobet y Forteza, de dicho laboratorio, a quienes agradecemos su eficaz e incondicional ayuda.

Adquirimos en farmacia un bote de perborato sódico de Foret, y, una vez roto su precinto, procedimos a la valoración de su O_2 por permanganimetría, en la forma siguiente, según la Farmacopea española:

Disolvimos 0,25 grs. del polvo problema en 50 c. c. de agua destilada, en un vaso de precipitados, adicionándole 10 c. c. de ácido sulfúrico diluído. Valoramos luego esta solución con otra de permanganato potásico N/10 dispuesta en probeta graduada y adicionada gota a gota, agitando continuamente, hasta llegar exactamente al viraje en rosado.

Se gastaron de esta solución de $Mn K_4$, 24,8 c. c. El oxígeno útil de 1 c. c. de esta solución es de 0,0008 grs. de O_2 ; luego $24,8 \times 0,0008 = 0,0198$. Con lo que se estableció la siguiente proporción:

$$0,25 : 0,0198 :: 100 : x \quad x = \frac{100 \times 0,0198}{0,25} = 7,9 \text{ de oxígeno}$$

antiséptico.

Se repitió la experiencia varias veces, dando siempre resultados exactos al anterior, por lo que puede admitirse como buena. No obstante, hicimos nuevas determinaciones por yodimetría, siguiendo el método de Haeger, que recomienda en su tratado de Farmacia práctica:

Disolvimos en un matraz aforado de 100 c. c. un gramo del perborato problema en 50 c. c. de agua destilada y 10 de ácido sulfúrico diluido. Una vez disuelto se acabó de llenar el matraz con agua destilada hasta la señal de enrase.

De esta solución se midieron exactamente 10 c. c. en un matraz de tapón esmerilado, añadiendo luego un gramo de yoduro potásico, tapando el frasco y dejándolo en reposo durante media hora. Después valoramos esta solución con otra de tiosulfato sódico N/10, añadiendo desde una probeta graduada, hasta decoloración completa (previa adición de unas gotas de solución de almidón).

Se necesitaron 9,5 c. c. de tiosulfato para reaccionar con el yodo que quedó libre. Un c. c. de solución 0,1 normal de tiosulfato corresponde a 0,0008 gramos de O_2 ; luego

$$9,5 \times 0,0008 = 0,0076$$

de donde se deduce que la riqueza en oxígeno utilizable es de 7,6. También repetimos varias veces la experimentación, consiguiendo resultados análogos.

Análisis químicos de impurezas. Ph de la solución oficial

Para la investigación de carbonatos se procedió disponiendo en un matraz cerrado, provisto de un tubo de salida de gases, desembocando en otro conteniendo agua de barita. Poniendo en el primero dos gramos del perborato sódico y 10 c. c. de ácido sulfúrico diluido al tercio, taponando rápidamente. Observamos en seguida el enturbiamiento del agua de barita por el ácido carbónico producido.

Se repitió el ensayo substituyendo el agua de barita por la de cal, presentándose igualmente el enturbiamiento señalado, lo cual nos indica la presencia de carbonatos.

La determinación del Ph se verificó por colorimetría, usando el colorímetro "Immer" con indicadores de la serie Clark y Lubbs. Seguimos las instrucciones exactamente del sistema, poniendo en un tubito la solución del perborato y adicionándole 0,5 c. c. del indicador elegido. Observamos a la luz, y dió una coloración algo más intensa que el señalado con 9,4. Lo que nos indica un Ph aproximado de 9,5.

Comentarios objetivos del análisis

El perborato sódico de Foret que hemos analizado va acompañado de un prospecto supletorio en el que se indica posee una riqueza en oxígeno activo de 10,1 por 100, cuya proporción es casi la del oxígeno teórico del perborato sódico completamente puro, meta algo menos que imposible de conseguir; por otra parte, la Farmacopea española y la de EE. UU. A. exigen como mínimo un total de oxígeno antiséptico del 9 por 100, y este límite no es alcanzado por el producto analizado, que, como hemos visto, no pasa de un 7,9 por 100, así como tampoco lo alcanzan la inmensa mayoría de perboratos del comercio, ya que simultáneamente hicimos los mismos ensayos con otros perboratos sin envasar de diferentes procedencias, dándonos resultados parecidos.

La deficiencia observada en riqueza de oxígeno, aun respetando el criterio de las farmacopeas indicadas, resulta tan insignificante, que no creemos pueda servir para desprestigiarlo, pero tampoco para ensalzarlo en demasía sobre los demás; por lo que opinamos sería adecuado intentar la consecución de un producto con un porcentaje como el señalado mínimo legal.

El prospecto aludido da para esta especialidad la composición siguiente: Perborato sódico, 98,06; bórax, 0,91, y otras sales, 1,03. La presencia de bórax en la proporción señalada nos parece a todas luces un acierto digno de notar, en primer lugar, por tratarse de una sustancia completamente inofensiva para las mucosas y dientes; pero, además, por sus propiedades absorbentes, proporciona al perborato una estabilidad química muy valiosa para su conservación pertinente.

La excesiva alcalinidad de su Ph garantiza la presencia de impurezas (en ese 1,03 por 100 de otras sales) en carbonatos alcalinos, que no pueden atribuirse a procedencia atmosférica, sino de fabricación, y los cuales hemos puesto de manifiesto en los análisis efectuados, por lo que resultaría extremadamente beneficioso para la especialidad de Foret el poder eliminarlos de su contenido, pues ya vimos a su debido tiempo la importancia de su acción cáustica sobre los tejidos blandos de la boca; mientras tanto ello se consiga será conveniente prescribirlo juntamente con un poco de bicarbonato sódico.

Aceptamos la invitación que a través de la prensa profesional y particularmente nos brindó Foret,, y creemos firmemente que nuestra mayor prueba de gratitud y afecto que hemos podido dar para corresponderle ha consistido en el acatamiento de sus bases de concurso, especialmente de aquellas primeras, en las que se pide objetividad y juicio científico para certera guía del noble afán de superación que caracteriza a esta firma, de garantía reconocida.

BIBLIOGRAFIA

- Cabrera: ODONTOIATRÍA, 554, 1946.
Cabrera: ODONTOIATRÍA, 263, 1947.
Dakin y Daufresne: *Presse Medicale*, 30-IX y 11-X-1915.
Editorial de *Anal. Esp. Odontocstomatología*, 364, 1947.
Forster: *Z. angew. Ch.*, 2.541, 1921.
Kitchan y Craham: *J. A. D. A., D. C.* 24-5.
Landete: *Apuntes de estomatología*, 1933.
Le Blanc: *Z. Elektrochem.*, 179, 1923.
Mayoral: *Análisis Clínico en Odontología*, 1926.
Menzel: *Z. anorg. Ch.*, 193, 1927.
Miller, Sorrini, Pelzer y Greenhut: *J. A. D. A.*, 25-12.
Montegui: *Química Inorgánica*, 1941.
Shaner y Smith: *J. A. D. A.*, 1.354, 1946.
Soriano: *Confer. Academ. Cía. Med. Baleares*, 1948.
Velázquez: *Terapéutica*, 1930.