



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EROSIÓN ÁCIDA EN DOS IONÓMEROS DE VIDRIO A
DIFERENTE pH.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

MITZU ARIANA CASTAÑEDA RUIZ

TUTORA: C.D. TERESA BAEZA KINGSTON

MÉXICO, D.F.

2014



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A Dios...

por todo lo que tengo en mi vida con sus altas y bajas

A mi alma mater...

Universidad Nacional Autónoma de México, por la oportunidad de permitirme ser parte de ella y hacer una profesión, por mi raza hablará el espíritu.

A mis padres, por todo el amor, apoyo y comprensión en cada momento de mi vida, para llegar a este día.

A mi mamá.....

Mamá Makí, a ti te debo más que la vida, gracias por todo el apoyo del mundo que me das, por ver por tus nietos incluyéndome, por estar siempre ahí cuando más lo necesito, este logro de mi vida te lo debo a ti. Te quiero mucho mamá!

A mi papá.....

Pedro Castañeda, por tu cariño, por tu comprensión por tu gran esfuerzo de hacer posible esta meta y tu ejemplo de responsabilidad te doy gracias, te quiero mucho papá.!

A mi esposo.....

Javier Rojas Porque a pesar de las circunstancias me apoyaste a llegar hasta el final, por tu esfuerzo de día a día para conmigo por la confianza que has depositado en mí y por luchar cada día contra tu innata impaciencia gracias amor. Te amo!

A mis hermanos.....

Lic. Pedro y Susana Castañeda, por la paciencia que han tenido con mis hijos y conmigo, y por hacer todo lo que estaba en sus manos cuando lo necesite.

A mis primos ...

Químico Jorge Cruz y la Mtra. Areli Cruz, por estar ahí justo cuando más los necesito y por todo su cariño que me brindan y a mis hijos. Y por su ejemplo de esfuerzo, y constancia para lograr cada meta que se propongan. A Adriana Meléndez, por estar siempre con mí primo y por todo lo que hicieron para guiarme en aquel bello país esa parte de mí vida fue fundamental para este logro.

Un agradecimiento muy especial a mí tutora de tesina

La Dra. Teresa Baeza Kingston, por su valioso tiempo que dedico a este trabajo, por su experiencia, conocimiento y ejemplo de responsabilidad, para hacer posible este trabajo y por que tiene el corazón más grande del mundo. Le estoy eternamente agradecida.

Al Dr. Jorge Guerrero Ibarra, por siempre tener una gran respuesta a mis dudas, y por todo su conocimiento transmitido, gracias doctor!!

DEDICATORIAS

A mis bebés...

Mí pequeña Ariana Lineth y mí pequeño Zohan Javier sé que mí ausencia no fue en vano, esto es para ustedes y por ustedes, para darles un ejemplo que todo se puede sí trabajas duro y eres constante y bríndarles lo mejor esperando que algún día logren sus propias metas y más grandes que las mías.

A mis pequeños hermanos.....

Itzel, Pily y Javi(t) niñas esperando algún día no muy lejano alcancen una gran meta porque nada haría más feliz a nuestro padre y lo llenaría de orgullo, ténganlo en mente siempre cuentan conmigo. Javi donde quiera que estés, se de muy buena fuente que estarías feliz por esto hermanito..

ÍNDICE

Introducción	6
Antecedentes históricos	7
Definición	8
Clasificación	8
Ionómero de vidrio convencional	9
Composición	10
Química del fraguado	11
Mecanismos de adhesión	12
Reacciones biológicas	12
Propiedades físicoquímicas.	13
Presencia de Flúor	15
Velocidad de fraguado	15
Manipulación	15
pH y solubilidad	16
pH y cáncer	18
pH en trastornos alimentarios y drogadicción	18
Solubilidad del cemento de ionómero de vidrio	19
Definiciones	20
Planteamiento del problema	22
Justificación	23
Objetivo general	24
Objetivos específicos.	24
Hipótesis 25	
Hipótesis nula	25
Hipótesis alternativa	25

Metodología.....	26
Población de estudio.	26
Criterios de inclusión.....	26
Criterios de exclusión.....	26
Material, equipo y reactivos	26
Material	26
Equipo 27	
Preparación de la prueba.....	28
Resultados.....	37
Tabla 1 Media, desviación estándar, y coeficiente de variación de los grupos valorados.	37
Tabla de requerimientos de la norma no. 96 Asociación Dental Americana para la prueba de erosión ácida para cementos base-acuosa.....	38
Conclusión	39
Anexo 42	
Apéndice I. Preparación de disoluciones.....	42
BIBLIOGRAFIA.....	44

Introducción

La correcta selección y aplicación de los materiales dentales que usamos en odontología constituyen gran parte del éxito en los tratamientos. En el presente trabajo se determinara la erosión ácida en dos ionómeros de vidrio a diferente pH, de dos marcas comerciales que existen en el mercado en la ciudad de México, de acuerdo a la especificación No. 96 de la Asociación Dental Americana (ADA), Cementos Dentales Base Acuosa.

En la odontología, las percepciones de los profesionales, las exigencias de los pacientes por tener tratamientos estéticos, el progreso en la competencia industrial, crean una continua necesidad por innovar en el ámbito de los materiales dentales. Es por eso que las industrias lanzan al mercado una gran variedad de productos para cumplir con las expectativas de los profesionales donde incluyen información adicional, que no posee características de sus productos, sin embargo es posible que algunos no cumplan con todos los requerimientos de calidad de acuerdo a las especificaciones de la Asociación Dental Americana, es importante antes de comprar cualquier material conocer las indicaciones de los fabricantes, así como su aplicación y manipulación, para comprobar si estos materiales cumplen con las especificaciones de calidad y establecidas para obtener resultados exitosos en los tratamientos.

Los cementos actualmente cumplen con características especiales para funcionar bien, la selección del cemento ideal, depende de las circunstancias clínicas del tratamiento.

Antecedentes históricos

Los ionómeros de vidrio son materiales cuyo nombre se debe a que forman enlaces iónicos con el vidrio. Ideado por Wilson y Kent en 1969 y desarrollados por McClean y Wilson durante los años 70 ¹. En sus principios el cemento pretendía ser una restauración estética de dientes anteriores especialmente indicada para restauraciones de clase III y V debido a su adhesión a la estructura dentaria y por su potencial para la prevención de caries. Su utilización se extendió como cementante, adhesivo ortodóncico de brackets, sellador de fosetas y fisuras, recubrimientos y base cavilarías, reconstrucción de muñones y restauraciones. El tamaño máximo de partícula es de 50 μm para los cementos restauradores y de 15 μm para los agentes cementantes. La necesidad de mejorar sus propiedades mecánicas llevó a la incorporación de un metal que dio lugar a un cemento de ionómero de vidrio reforzado con metal. El reemplazo de parte del ácido poliacrílico con monómeros hidrofílicos condujo a un material fotopolimerizable llamado cemento de ionómero de vidrio modificado con resina o cemento de ionómero híbrido². Por ellos estos materiales son considerados como ionómeros de vidrio de fraguado dual. Los vidrios ionómericos de fraguado triple son los que emplean ambos métodos de iniciación de la polimerización². En este trabajo nos centraremos en los cementos de ionómero de vidrio convencional.

Definición

Son materiales de basados en sílice, polvos de aluminio-silicato de calcio y soluciones de homopolimeros y copolimeros del ácido acrílico.¹ Según su composición se clasifican en: Convencionales e Híbridos

Clasificación.

Los cementos dentales de base acuosa de acuerdo a la especificación No. 96 de la I Asociación Dental Americana se clasifican en función de la composición química:³

Cementos de Silicato basados en la reacción entre un polvo de vidrio de aluminio y silicato y una disolución acuosa de ácido fosfórico que puede contener iones metálicos. Se usan para restauración estética de dientes anteriores.

Cementos de Fosfato de Zinc basados en la reacción entre un polvo de óxido de zinc y una disolución acuosa de ácido fosfórico que puede contener iones metálicos. Se usan como agentes selladores para sellar aparatos dentales a estructuras orales duras o a otros aparatos. También pueden usarse como una base para materiales restaurativos y como material restaurativo provisional incrementando la razón de polvo a líquido respecto a la usada para cementación.

Cementos de Silicofosfato basados en la reacción entre un polvo de vidrio de aluminosilicato soluble en ácido y óxidos metálicos (principalmente óxido de zinc) y una disolución acuosa de ácido fosfórico que puede contener iones metálicos

Cementos de Policarboxilato de Zinc basados en la reacción entre óxido

de zinc y disoluciones acuosas de poli(ácido acrílico) o compuestos policarboxílicos similares, o polvos de óxido de zinc/poli(ácido carboxílico) que se mezclan con agua. Se usan como agentes selladores para el sellado de aparatos a estructuras orales duras o a otros aparatos, como una base para materiales restaurativos o como materiales restaurativos provisionales.

Cementos de Polialquenoato de Vidrio basados en la reacción entre un polvo de vidrio de aluminosilicato y una disolución acuosa de un ácido alquenoico, o entre una mezcla de polvo de vidrio de aluminosilicato/poliácido y agua, o una disolución acuosa de ácido tartárico. Estos cementos translúcidos se usan para la restauración estética de dientes, como agentes selladores, como bases o revestimientos, y para restaurar fosetas y fisuras.

De acuerdo a la norma los cementos son clasificados para su aplicación como:³

- Cementación
- Bases y Forros
- Cementos de restauración

Ionòmero de vidrio convencional.

Se utiliza para fijar estructuras hechas fuera de la boca a tejidos del diente, también se usa como forro cavitario o base en cualquier proceso odontológico y como material de restauración en cavidades de los cuellos de los dientes y zonas donde no reciban fuerzas de oclusión, así mismo se usa como sellador de fosetas y fisuras en dientes posteriores en niños.¹¹

El ionómero de vidrio se emplea fundamentalmente como selladores de foseas y fisuras y cementantes de brackets y bandas de ortodoncia, coronas, y prótesis fijas¹.

Se han usado en Europa desde 1975, como material restaurador, Estados Unidos dos años después. Fue manufacturado por De Trey (División de DENTSPLY Ltd Weybridge UK) con el nombre comercial de ASPA, que es la abreviatura de Aluminio-Silicate-Poliacrilate (poliacrilato de aluminosilicato).

Composición

La composición del ionómero de vidrio que también se denomina cemento de polialqueonato de vidrio, está basada en sílice, polvos de aluminio-silicato de calcio y soluciones de homopolímeros y copolímeros del ácido acrílico. El polvo es un vidrio de fluoraluminosilicato de calcio soluble a los ácidos. Los materiales en bruto se pulverizan y se convierten en vidrio homogéneo al calentarlos a una temperatura de 1100-1500 °C. La radiopacidad la confieren aditivos como el lantano, bario, estroncio y óxido de zinc. El cristal se pulveriza en partículas de 15 a 50 µm. En su forma original el líquido del ionómero de vidrio convencional es una solución acuosa de ácido poliacrílico a una concentración que oscilaba entre el 40 y el 50%. Este líquido era muy viscoso, por lo que tenía tendencia a la gelificación al cabo de un tiempo. En la mayoría de los cementos actuales, el ácido se presenta en forma de copolímero, con ácidos itálico, maleico y tricarbónico. Estos ácidos aumentan la reactividad del líquido, disminuir la viscosidad y reducir la tendencia a transformarse en gel. También en el líquido se encuentra el ácido tartárico que mejora las características de manipulación aumentando el tiempo de trabajo. La viscosidad del cemento que tiene ácido tartárico no varía durante su periodo de vida. Sin embargo, se puede producir un cambio en la viscosidad cuando el cemento ha caducado.²

Como método para aumentar el tiempo de trabajo del Cemento de Ionómero de vidrio Convencional, se coloca políácido liofilizado en polvo y el vidrio en

el mismo frasco del polvo, el líquido consta de agua o agua mezclada con ácido tartárico. Cuando se mezcla el polvo con el agua, el ácido en polvo se disuelve, con lo que se forma un ácido líquido que permite el inicio de la reacción ácido-básico².

Química del fraguado

Cuando el líquido y el polvo se mezclan en una pasta, el ácido graba las partículas de vidrio por lo que se liberan iones de calcio, aluminio, sodio y flúor al medio acuoso. Las cadenas del ácido poliacrílico se entrecruzan debido a que los iones de calcio se reemplazan por aluminio a lo largo de las primeras 24 horas. El sodio y el flúor no participan en este entrecruzamiento. Algunos de los iones de sodio reemplazan los iones de hidrógeno de los grupos carboxílicos, mientras que otros iones remanentes se dispersan uniformemente en el cemento fraguado junto con los iones de flúor. En la fase de entrecruzamiento se produce la hidratación de estas cadenas con la misma agua con la que se ha producido la mezcla inicial. Este proceso se denomina maduración. La porción sin reaccionar de las partículas de vidrio están recubiertas con el gel de sílice que se produce cuando se arrancan los cationes de las superficies de las partículas. Por ello, el fraguado del cemento consiste en la aglomeración de partículas de polvo que no han reaccionado rodeadas por un gel de sílice envuelto en una matriz compuesta por polisales hidratadas de aluminio y calcio.

El agua juega un determinante papel en el fraguado del ionómero de vidrio convencional. En los primeros momentos sirve como un medio de reacción y después va hidratando poco a poco las interconexiones de la matriz, lo que da lugar a una estructura de gel más estable, que es más resistente y menos susceptible a la humedad. Si un cemento que se ha mezclado recientemente se deja al aire sin un recubrimiento protector, la superficie se agrieta y se rompe como consecuencia de la desecación. Cualquier contaminación con

agua que se produzca en esta fase puede provocar la disolución de los aniones y de los cationes de la matriz en fase de formación hacia las zonas colindantes. Tanto la desecación como la contaminación comprometen la integridad de este material. Por ello el ionómero de vidrio convencional se debe proteger de la desecación y de los cambios acuosos que se producen en la estructura durante su colocación y si es posible extender su protección durante las semanas siguientes ².

Mecanismos de adhesión.

Los mecanismos por lo que el ionómero de vidrio se adhiere a la estructura dentaria aún no se ha identificado en su totalidad sin embargo no parece haber dudas en que en el mecanismo primario interviene la quelación de los grupos carboxilo de los poliácidos con el calcio de la apatita del esmalte y la dentina. La fuerza adhesiva al esmalte es siempre mayor que a la dentina debido al mayor contenido inorgánico del primero y la homogeneidad desde un punto de vista morfológico ^{2,4}

El ionómero de vidrio se une a la dentina con una resistencia que oscila entre entre 1 y 3 MPa., la fuerza de adhesión es menor que la de los cementos de poliacrilato de zinc, debido quizá, a la sensibilidad de los ionómeros de vidrio a la humedad; también se adhieren bien al esmalte, acero inoxidable, al platino recubierto con oxido de estaño y a las aleaciones de oro. ¹²

Reacciones biológicas

Los ionómeros de vidrio son biocompatibles con los tejidos orales y como materiales de restauración, dan lugar, si acaso, a una leve irritación pulpar, la gran Biocompatibilidad que presentan los ionómeros de vidrio convencional se atribuye al carácter débil de uno de sus mayores constituyentes, el ácido

poliacrílico ya que por su elevado peso molecular no penetra a través de los túbulos dentinarios ⁴

Por ser sus valores de acidez muy parecidos a los del fosfato de zinc se esperaría una irritabilidad comparable, sin embargo los cementos de ionómero de vidrio es un ácido débil el que reacciona y el peso molecular de este no permite que penetre en los túbulos dentinarios, y por lo tanto su irritabilidad es menor, pero aún así es recomendable usar un forro de hidróxido de calcio en cavidades muy profundas donde se vaya a colocar el cemento.

Al entrar en contacto con esmalte y dentina, el fluoruro de cemento lleva a cabo un intercambio iónico, con la hidroxiapatita del diente formando fluorapatita la cual es más dura y menos soluble a los ácidos; provee esta cualidad a la zona donde hacen contacto el diente y el cemento y a la zona próxima, fenómeno aprovechado también en su uso como sellador de fosetas y fisuras⁵

El ionómero de vidrio libera cantidades de flúor comparables a las que se desprenden inicialmente de los cementos de silicato, y se mantienen durante un período prolongado. Aún no se ha definido la cantidad mínima de flúor liberado, así como la absorción del esmalte, necesaria para que se inhiba la caries dental. ²

Varios autores han considerado elevada la tolerancia de la pulpa a los cementos de ionómero de vidrio y los resultados clínicos así lo corroboran (Wilson y McLean ,1988)⁶

Propiedades físicoquímicas.

Las propiedades físicas han demostrado ser mejores o equivalentes a las del fosfato de zinc.⁶

Los cementos de ionómero de vidrio poseen mayor rigidez debido a las partículas de vidrio que contiene, y a la naturaleza iónica de la unión entre las cadenas de polímero. La resistencia de compresión aumenta entre las 24 hrs y 1 año, la resistencia del ionómero de vidrio aumenta cuando se aísla el material de la humedad durante las fases iniciales.¹²

Tiene características de compuesto iónico o cerámico y plástico, por lo que es aislante térmico y eléctrico.⁷

Cementante.- Tiene valores altos de resistencia a la compresión, y alcanza la más baja solubilidad de todos los cementos después de 24 horas de colocado.

Forro y base.- Tiene muy buena resistencia para soportar cargas de condensación de otros materiales, como la amalgama dental, y puede colocarse cualquier otro material en contacto con él sin interferir en su endurecimiento.

Restauración.- Su resistencia a la compresión permite usarlo en áreas de los dientes que reciban poca o ninguna carga de oclusión, ya que no resiste este tipo de cargas cuando son altas.

En cualquiera de los usos antes mencionados se aprovecha el comportamiento quelante del poliácido carboxílico que le confiere adhesión específica a los dientes (por la presencia de calcio en ellos).

La mezcla no adquiere propiedades físicas y químicas suficientemente buenas cuando la reacción inicial de quelación se está dando con el calcio, sino hasta que se da con el aluminio; el tiempo prudente para que se de toda la reacción es de 24 horas. En las primeras horas la solubilidad es muy alta, por lo que durante este lapso conviene protegerla de la humedad y no exponerla a cargas fuertes de masticación.^{7,6}

Presencia de Flúor

La presencia de flúor confiere a la mezcla, también en todos los usos, acción anticariogénica. Esta presencia es mayor en los primeros días y aunque se detecta después de varios meses, las cantidades son muy pequeñas como para que se logre esta acción.^{2,1,8}

Se ha apuntado que, además de liberar flúor, sean capaces de “recargarse” de nuevo con este ión al tomarlo de fuentes tópicas de flúor como son pastas fluoradas o geles. En relación a este tema se debe prestar atención al pH del flúor tópico ya que se ha demostrado que el monofluorofosfato sódico acidulado degrada la superficie de los ionómeros, sobre todo de los convencionales, al ser la matriz de polisales menos resistente al ataque ácido que la matriz de resina existente en los ionómeros modificados. Por este motivo, las soluciones o geles fluoradas deberán siempre tener un pH neutro.⁴

Velocidad de fraguado

En general cuanto, cuanto mayor sea el peso molecular del poliácido y más alta su concentración, más rápida será la velocidad de fraguado, y por tanto, menor tendencia a la desecación/deshidratación. Otra forma de aumentar la velocidad de fraguado consiste en aumentar la proporción de fluoruro, aunque esto trae consigo un aumento en la opacidad. Finalmente otro factor del que depende la velocidad de fraguado es el tamaño de las partículas de vidrio; a menor tamaño mayor velocidad y posibilidad de un menor grosor de película.⁴

Manipulación

Para lograr la máxima adhesión, las cavidades deben estar libres de contaminantes (agua, aceite, barrillo del diente), lo cual se logra lavándolas,

secándolas y limpiándolas con un algodón embebido en una solución de ácido cítrico o carboxílico, antes de colocar el material.^{5,4}

Los tiempos de mezclado y de trabajo son cortos, por lo que hay que familiarizarse y lograr habilidad con el material. Se logra adhesión química y física o mecánica en su uso como medio cementante y restaurador ⁵. La disolución del cemento inmaduro ocurre antes de que el material fragüe completamente, lo cual puede tomar arriba de 24 hrs, la protección de una capa de nitro celulosa, metil metacrilato o resina amida activada por un barniz puede ser suficiente para minimizar este efecto.^{VER LIBRO M ACCI}

pH y solubilidad

El pH es una medida de acidez o alcalinidad de una disolución. El pH indica la concentración de iones hidrógeno presentes en determinadas disoluciones. La sigla significa potencial hidrogeno o potencial de hidrogeniones. Este término fue acuñado por el químico danés S.P.L. Sorensen.

Cuando la concentración de iones hidrógeno aumenta se dice que la solución es ácida, y va de 0 a 6.9. Si la concentración de iones hidroxilo es elevada entonces la solución es básica o alcalina y va de 7.1 a 14 en la escala de pH. EL pH es determinante en la degradación química de la materia orgánica. Generalmente una ligera variación de pH indica una alteración metabólica o bien puede ser el factor determinante en la proliferación de un hongo, virus o bacteria

.Las principales fuentes de ácido son:

1.) El metabolismo y/o desglose incompleto (oxidación) de los productos alimenticios o metabólicos “residuos” producido como subproducto de actividad celular. Durante la respiración celular y la producción de energía, los ácidos producidos como parte de productos de “desechos”. Estos ácidos deben ser “equilibrados”, neutralizados, o eliminados por el cuerpo y los sistemas de desintoxicación a través de los riñones, los pulmones, el hígado y la sangre.

2.) El consumo de ácido presente en el suministro de alimentos, aire y agua. Las emisiones de nitrógeno de los automóviles y las plantas industriales, colorantes alimentarios, aerosoles, ceras, conservantes, aditivos alimentarios, los edulcorantes artificiales, los fertilizantes, contaminantes del agua, e incluso cloruro y fluoruro en el agua del grifo son sólo algunos de los productos químicos altamente ácidos que son ingeridos por millones de personas cada día.^{9,10}

Ejemplos del pH de diferentes secreciones del cuerpo humano:

- Saliva parámetro normal 6-7
- Saliva pacientes con cáncer 4.5 a 6
- Vómito 3.8
- Jugo gástrico 1.5

Si no se mantiene una higiene bucodental adecuada, prolifera gran cantidad de placa bacteriana y microorganismos, que hacen que el pH dentro de la boca se vuelva ácido. Una alimentación con excesivo contenido en azúcares refinados y harinas contribuye también a acidificar el pH bucal.

pH y cáncer

Sabemos que el cáncer necesita un ambiente ácido y bajo en oxígeno para sobrevivir y prosperar. La investigación ha demostrado que los pacientes terminales de cáncer tienen un nivel de acidez 1.000 veces superior al de personas sanas. La gran mayoría de los pacientes terminales de cáncer tiene un pH muy ácido.. Sin oxígeno, la fermentación de la glucosa se convierte en ácido láctico. Esto hace que el pH de la célula baje a 7,0. En más casos de cáncer avanzado, el nivel de pH cae más de 6,5 e incluso puede caer a 6,0, 5,7 o inferior. ¹⁰

pH en trastornos alimentarios y drogadicción

Los trastornos de la Conducta Alimentaria (TCA), tales como la anorexia y la bulimia nerviosa de tipo purgativo compulsivo, se caracterizan por la autoinducción del vómito. Al presentarse esta conducta de manera periódica por un lapso de tiempo aproximado de dos años, los tejidos dentales se verán afectados. Dentro de sus principales manifestaciones destacan: erosión dental, caries, alteraciones en mucosa y parodonto.^{10,11}

La erosión dental uno de los eventos mas agresivos,conviniendo que a mayor incidencia de vómito se provoca una mayor erosión, por el contacto de ácido del vómito con las superficies dentales, esto esta ralacionado directamente con los años de padecimiento. Otro factor que incrementa la erosión dental, es la ingesta de líquidos, cítricos y/o refrescos, además de existir el factor de cepillado incorrecto principalmente después de cada vómito

Si estos trastornos alimentarios pueden dañar los tejidos tan duros como el esmalte dental, también afecta a la integridad del ionómero en algún tipo de restauración.

Dentro de las principales manifestaciones buco-dentales en los pacientes anoréxicos y bulímicos se encuentran:¹¹

- a) Descalcificación y erosión del esmalte.
- b) Restauraciones que sobresalen por encima de los dientes erosionados (pseudo-sobreobtusión)

Los pacientes adictos a sustancias químicas presentan mayor índice de caries por lo tanto son más susceptibles a presentar un pH más ácido (6.8).

Es sabido que este tipo de pacientes tienen poco cuidado de su salud en general y tienen trastornos de conducta e infecciones asociadas a la drogadicción, igualmente tienen alta incidencia de caries y enfermedad periodontal.¹²

Las drogas ilegales como las anfetaminas, metanfetaminas, drogas de diseño, cocaína, heroína, ecstasy entre muchos de sus dañinos efectos se encuentra la xerostomía. Si no se trata la xerostomía disminuye el pH oral y aumenta significativamente el desarrollo de la placa y caries dental, la tasa de secreción salival afecta tanto la eliminación de la glucosa en la saliva y los cambios en el pH de la placa dental.¹²

Solubilidad del cemento de ionómero de vidrio

Es importante saber que los ácidos atacan directamente la superficie del ionómero de vidrio causando la disolución del cemento, la magnitud o grado de que esto ocurra depende de los grados de acidez. Cuando los ácidos y

los mecanismos de desgaste actúan simultáneamente como en las áreas oclusales durante la masticación de alimentos ácidos o consumo de bebidas ácidas. Esto es más notable a un pH menor a 5, el grado de sensibilidad a la acidez de los materiales se considera importante porque es uno de los factores que puede contribuir a la durabilidad clínica del cemento.⁶

De acuerdo a la acidez del medio donde se encuentre el cemento de ionómero de vidrio, la pérdida de material puede ser clasificado en tres principales categorías ⁸

- Disolución del cemento inmaduro
- Abrasión
- Erosión por temperatura prolongada

Definiciones

La especificación N0. 96 de la ADA permite una erosión ácida máxima de 0.05mm/hora al someter al cemento a la acción del ácido láctico con una técnica de chorro de choque. El desgaste, la abrasión y el ataque por parte de la descomposición de los alimentos aceleran la desintegración del cemento. Sin embargo el ionómero de vidrio es el cemento que sufre menos desintegración que los otros cementos ^{1,3} .

Erosión. Acción de desgastar cualquier material por un fenómeno físico, químico o ambos. Esta acción provoca pérdida de sustancia.

Erosión ácida. Desgaste o pérdida de sustancia de la superficie de un material debido al impacto de sustancias químicas acuosas (ácidos o hidróxidos) que son proyectados mediante surtidores de impacto.

Ácido. Cualquier sustancia que en disolución acuosa aporta iones hidrogeno (H^+) al medio.

Hidróxido, álcali o base. Cualquier sustancia que en disolución acuosa aporta iones hidroxido (OH^-) al medio.

Disolución. Proceso físico que consiste en la disociación de moléculas en iones gracias a un agente disolvente.

Concentración. Proporción o relación que hay entre la cantidad de soluto y la cantidad de disolvente, donde el soluto es la sustancia que se disuelve, el disolvente la sustancia que disuelve al soluto, y la disolución es el resultado de la mezcla homogénea de las dos anteriores.

Molaridad o concentración molar. Número de moles de soluto por cada litro de disolución.

Mol. Unidad química con que se mide la cantidad de sustancia. El número de moles (de átomos o de moléculas, según se trate de un elemento o un compuesto) presentes en una cantidad de sustancia de masa m . Es calculada como $n=m/M$, donde M es la masa molecular de la molécula.

pH. Potencial hidrógeno. Se refiere a la concentración de iones hidrógeno (H^+) en una disolución e indica su valor entre 1 y 14.

Planteamiento del problema

Debido a la constante introducción de ionómeros de vidrio en el mercado mexicano se ha creado la necesidad de evaluar la erosión ácida en dos ionómeros de vidrio a diferente pH de dos marcas comerciales Glassión® y Medental® para comprobar que poseen la calidad suficiente para cumplir su función en la cavidad oral de acuerdo a la especificación No. 96 de la Asociación Dental Americana (ADA), Cementos Dentales Base Acuosa; por lo cual surgen los siguientes cuestionamientos:

¿Cuál es la influencia del pH en la erosión ácida en dos ionómeros de vidrio glassion ® y medenta ®?

Justificación.

En la odontología, las percepciones de los profesionales, las exigencias de los pacientes por tener tratamientos estéticos, el progreso en la competencia industrial, crean una continua necesidad por innovar en el ámbito de los materiales dentales. Es por eso que las industrias lanzan al mercado una gran variedad de productos para cumplir con las expectativas de los profesionales donde incluyen información adicional, que no posee de las características de sus productos, sin embargo es posible que algunos no cumplan con todos los requerimientos de calidad de acuerdo a las especificaciones de la Asociación Dental Americana. Es importante mencionar que en el mercado se encuentran muchas marcas de ionómero de vidrio tales como: Glassión® importado y Medental® nacional. El ionómero de vidrio Glassión® particularmente ha llamado mi atención ya que en las indicaciones del fabricante menciona sus usos como restaurador, cementante y base para obturación, además por su bajo costo en comparación con otras marcas comerciales nos puede resultar muy sugestivo comprarlo al momento de elegir un ionómero de vidrio ya que

resulta muy conveniente tener en el consultorio un cemento con tales características.

Objetivo general

Comparar la erosión acida en dos ionómeros de vidrio a diferente pH Glassion® y Medental®

Objetivos específicos.

Preparar 4 muestras de cemento ionómero de vidrio Glassion® para probar a diferente pH.

Preparar disolución ácido láctico (20 ± 1 mmol/l)

Ajustar pH de la disolución (2.7 ± 0.02) y (4.0)

Medir muestras antes de la prueba

Hacer prueba de erosión ácida 5 horas.

Medir muestras al final de la prueba

Preparar 4 muestras para Medental® para probar a diferente pH.

Preparar disolución ácido láctico (20 ± 1 mmol/l)

Ajustar pH de la disolución (2.7 ± 0.02) y (4.0)

Medir muestras antes de la prueba

Hacer prueba de erosión ácida 5 horas.

Medir muestras al final de la prueba

Analizar los resultados

Hipótesis

El cemento de ionómero de vidrio Glassion® presenta mayor erosión ácida a diferente pH.

Hipótesis nula

El cemento de ionómero de vidrio Glassion® no presenta mayor erosión ácida a diferente pH.

Hipótesis alternativa

El ionomero de vidrio Medental® y Glassion® si cumplen con los requerimientos de la especificación No. 96 de la Asociación Dental Americana, en la prueba de erosión ácida a 5 horas.

Metodologia

Población de estudio.

Ionómeros de vidrio convencionales de dos marcas comerciales Glassión® y Medental®.

Criterios de inclusión.

Ionómeros de vidrio de las casas comerciales Glassión® y Medental®.

Criterios de exclusión

Ionómeros de vidrio convencionales no incluidos en este trabajo

Material, equipo y reactivos

Material

1.-Ionomero de vidrio Glassión® y Medental®.

2.-Cinta mylar

3.- Loseta de vidrio

4.-Espátula de cementos

5.-Agitador magnético

6.-Vaso de precipitados de 5 L 7.-

Pipeta

8.-Propipetero

9.- Vasos de precipitados de 50 ml

Equipo

- 1.-Termohigrómetro digital 22 a 24°C control company®
- 2.- Cámara de estabilidad a $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ y humedad relativa de 90% Poly Science®
- 3.-Micrómetro de puntas para medir profundidad Mitutoyo®
- 4.- Estufa de temperatura controlada a $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ Felisa®
- 5.- Moldes (6 ± 0.1) mm alto y (4 ± 0.1) mm de diámetro y bloques
- 6.-Prensas
- 7.-Vernier digital Absolute Digimatic, Mitutoyo, modelo no. CD4 C5X Japón
- 8- Cronómetro
- 9.-.Balanza analítica 10.-
- Termoagitador 11.-Potenciómetro
- 12.-Erosionador ácido
- 13.-.Bomba de circulación.
- 14.-Portamuestras
- 15.-Soporte portamuestras

Preparación de la prueba .

- A) Armar el molde de usando una llave Allen con las piezas indicadas en la Figura 1



Figura 1. Componentes del molde

- B) Mezclar el cemento siguiendo las indicaciones del fabricante. Colocar el molde sobre una cinta Mylar y sobre un vidrio. Iniciar la transferencia del cemento al molde con ayuda de una espátula, Figura 2. Esta operación debe hacerse dentro de los 60 segundos siguientes una vez finalizado el tiempo de mezclado. Evitar que aparezcan burbujas.

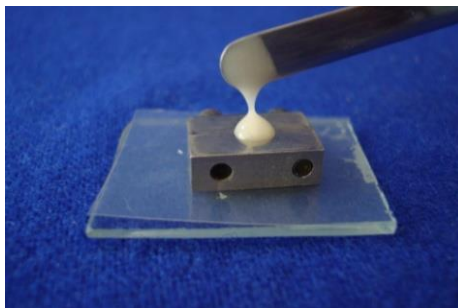


Figura 3. Llenado del molde

- C) Llenar el molde con un ligero excedente, para conformar la muestra en su totalidad. Figura 3.

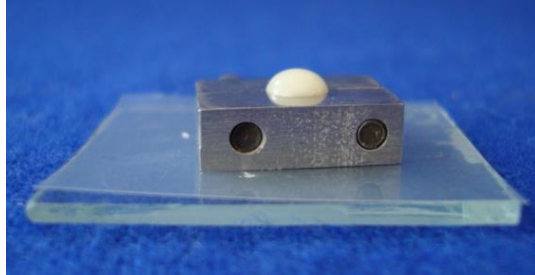


Figura 3. Excedente de cemento

- D) Colocar el molde sobre la placa metálica. Figura 4.

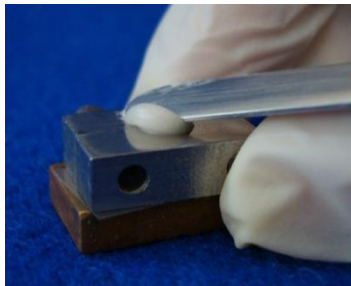


Figura 4. Molde sobre la placa metálica y eliminando el excedente usando la espátula

- E) Colocar una segunda cinta mylar y la placa metálica superior sobre el molde, y presionar, Figura 5.



Figura 5. Colocando la placa sobre el molde ejerciendo presión

- F) Colocar el molde y las placas entre la prensa, apretar, Figura 6. Esta operación debe hacerse sin que haya transcurrido más de 120 s después de haber finalizado el tiempo de mezclado.

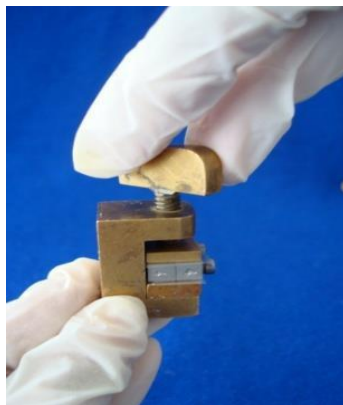


Figura 6 Colocando molde en la prensa

- G) Transferir todo el conjunto a la estufa de temperatura a 37°C y 90 % de humedad. Figura 7.

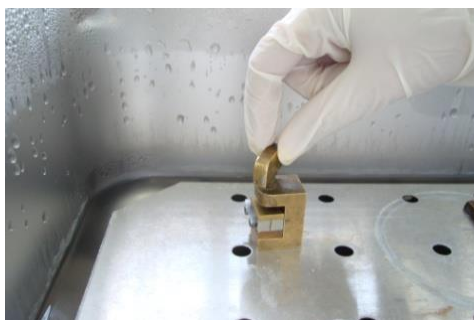


Figura 7. Prensa-molde-placas al interior de la estufa de condiciones controladas

- H) Sin retirar la muestra del molde, eliminar los excedentes como se ve en la Figura 8 usando papel abrasivo (lija) de carburo de silicio grano 600 para que los extremos de la muestra sean planos y perpendiculares respecto al eje mayor.

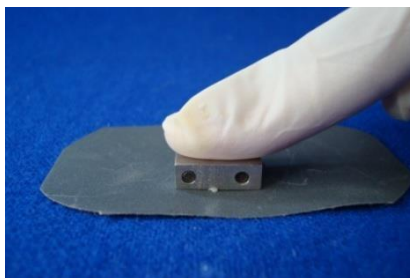


Figura 8. Eliminación del cemento excedente

- I) Sesenta minutos después, contados a partir de haber finalizado el tiempo de mezclado, retirar el conjunto prensa-molde-placas de la estufa. Desarmar con cuidado. Figura 9.

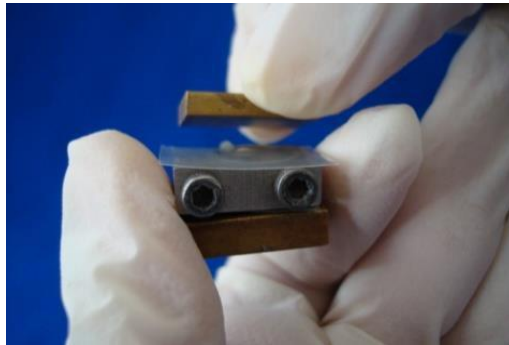


Figura 9. Desarmado del conjunto prensa-molde-placas

- J) Retirar la muestra del molde después de eliminar los excedentes. Verificar visualmente que esté libre de imperfecciones. Figura 10.



Figura 10. Muestra de cemento para prueba de erosión ácida

- K) Almacenar la muestra en un frasco y colocarla en la estufa de temperatura controlada ($37\pm 1^{\circ}\text{C}$) durante 23.0 ± 0.5 h. Figuras 11A, 11B.



Figura 11A

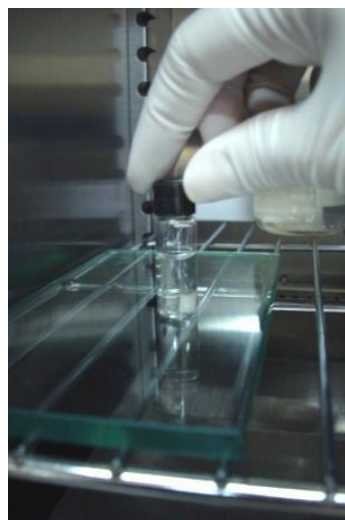


Figura 11B

- L) Preparar la disolución acuosa de la concentración deseada como se indica en el Apéndice I: Preparación de disoluciones.

- M) Retirar las muestras almacenadas de la estufa. Colocarlas en el portamuestras. Figura 12.

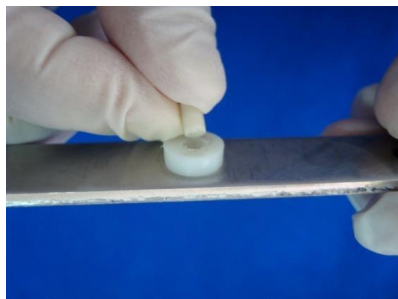


Figura 12. Colocación de la muestra en el portamuestras

- N) Medir la profundidad de la muestra, D_1 , con una precisión de ± 0.01 mm usando el Tornillo micrométrico Mitutoyo de puntas colocando las puntas en cinco puntos de la muestra. Figura 13.



Figura 13. Medición inicial de la profundidad de la muestra

- O) Colocar el portamuestras en el soporte teniendo cuidado que la altura entre ellas y la punta de salida del surtidor tenga una altura de 10.0 ± 0.2 mm.
- P) Ajustar el Ph. de la disolución a 2.7 ± 0.02 y 4.0 según sea la prueba para cada cemento de ionómero de vidrio.
- Q) Verter la disolución acuosa en el recipiente del equipo erosionador.

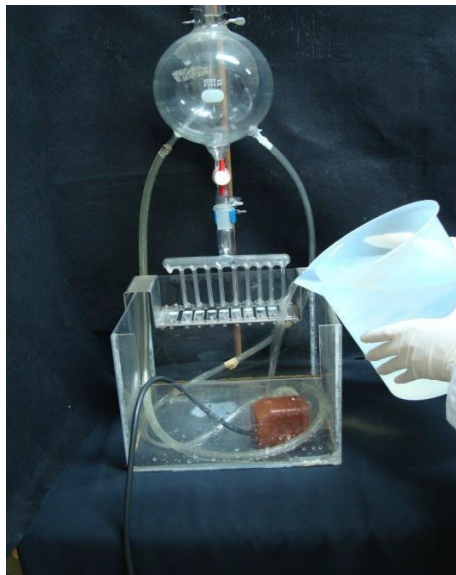


Figura14 .Vertiendo la disolución en el recipiente del erosionador.

- R) Encender la bomba de recirculación y regular el flujo del líquido usando la llave localizada en la parte inferior del recipiente esférico de tal manera que el nivel de la disolución no sobrepase el vertedor interno en el recipiente y que el recipiente inferior no se quede sin líquido. Figura 15



Figura 15. Llave para regular el flujo de la disolución

- S) Colocar el soporte de portamuestras en el interior del erosionador. Figura 16.

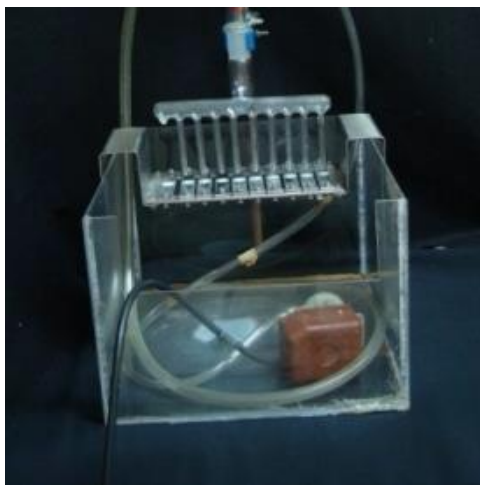


Figura 16. Colocación del portamuestras en el erosionador.

- T) Centrar el flujo de la disolución que suministra la boquilla del surtidor sobre la
- U) muestra. Aflojar los tornillos del portamuestras y mover éste de tal forma que el centro de la muestra reciba el impacto del líquido. Figura 17.

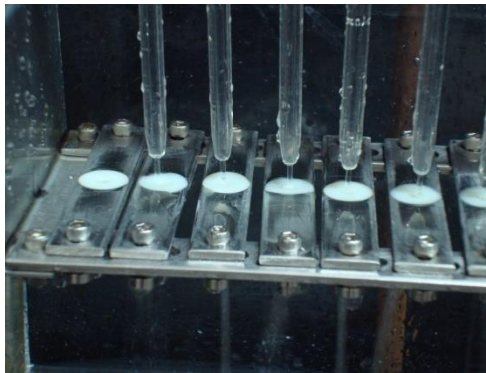


Figura 17. Muestras centradas con respecto al líquido

- V) Accionar el cronómetro para medir el tiempo.
- W) Transcurrido el tiempo de erosión deseado, desconectar la bomba.
Registrar el tiempo, t , con una precisión de 5 h (± 6 min)
- X) Medir el espesor de la muestra, D_2 , para calcular la rapidez de erosión. Figura 16.
- Y) Hacer el cálculo de erosión mediante la siguiente ecuación

$$EA = \frac{D_1 - D_2}{t}$$



Figura 16. Medición de la muestra después de finalizado el tiempo establecido

Resultados

Los resultados al aplicar un análisis estadístico de varianza Anova de una vía a una $P=0.237$. Se mencionan y observan en la Tabla 1 y Gráfica 1.

Tabla 1 Media, desviación estándar, y coeficiente de variación de los grupos valorados.

GRUPO	Media	Desviación estándar	Coeficiente de variación
Medental 2.7	0.0695	0.0349	0.0174
Medental 4	0.0227	0.0202	0.0101
Glassión 2.7	0.0870	0.0733	0.0367
Glassión 4	0.0095	0.0098	0.0049

Posteriormente se aplicó la prueba de Post-ho de Tukey para la comparación entre grupos donde se encontró que no existen diferencias estadísticamente significativas. A una $P=0.068$

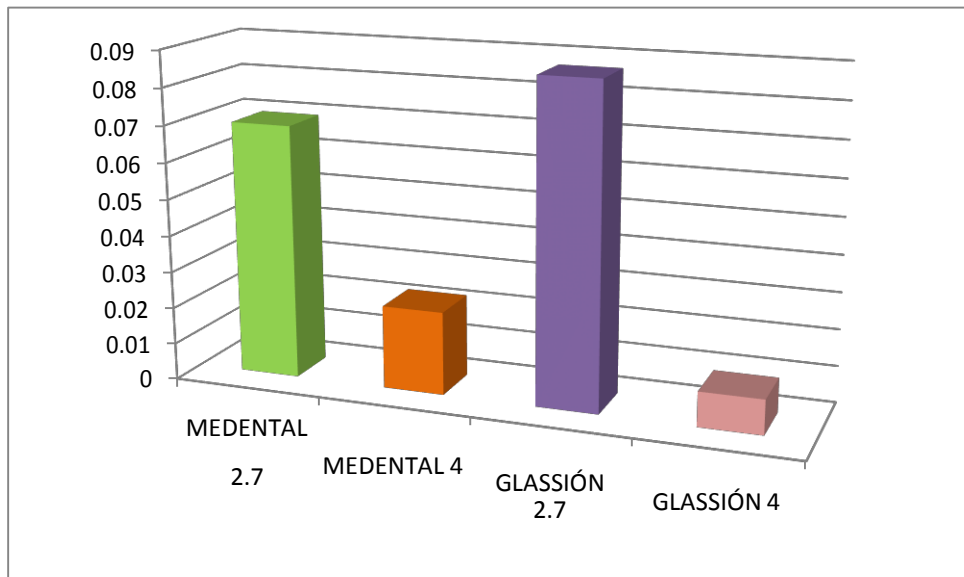


Tabla de requerimientos de la norma no. 96 Asociación Dental Americana para la prueba de erosión ácida para cementos base-acuosa

Tipo químico	Aplicación	Erosión ácida máx. $\mu\text{m/h}$
Ionómero de vidrio	Cementación	0.05
	Base y forro cavitario	0.05
	Restauración	0.05

Conclusión

En este estudio se evaluó la erosión ácida de un cemento de ionomero de vidrio de dos marcas comerciales, siguiendo la metodología de acuerdo a la especificación No. 96 Cementos base acuosa de la Asociación Dental Americana se observó que el cemento que tuvo mayor erosión fue Glassión® a pH 2.7, posteriormente Medental® a pH 2.7, seguido de Glassión® a pH. 4 y por ultimo Medental a Ph 4, De acuerdo a los valores obtenidos se cumple la hipótesis. Dichos cementos no cumplen con el requerimiento máximo que es de 0.05 a 24 hrs. También se comprobó que en ambos cementos el Ph de 4 influyo ya que la erosión fue menor.

Es importante hacer más estudios sobre los materiales que no son de marcas reconocidas me parece imprescindible tomarlos en consideración y hacer más investigación sobre su calidad ya que estos se venden en el mercado y por lo tanto los profesionales los usan por su costo accesible sin conocer sus propiedades físicas y mecánicas lo que conlleva a resultados clínicos no satisfactorios.

Discusión

M. Fukazawa., en su artículo titulado Mecanismos de Erosión en ionómeros de vidrio en diferentes soluciones orgánicas ácidas, concluye que la larga inmersión del ionómeros de vidrio en estas soluciones ácidas que se monitoreo por 6 meses, dio como resultado la completa disolución de las partículas del ionómero de vidrio y varios poros cerca de la superficie del cemento. En este estudio se encontró que los cementos de ionómero de vidrio con los diferentes pH en la prueba erosión ácida a cinco horas no cumplieron con los requerimientos de la norma. Por lo que coincidimos con el autor del artículo antes mencionado ya que el tiempo de inmersión de las muestras, el desgaste o pérdida de sustancia de la superficie debido al impacto de sustancias químicas acuosas (ácido láctico) que son proyectados mediante surtidores de impacto es directamente proporcional a la erosión.

A.D. Wilson en su artículo titulado: "Influencia del peso molecular del políácido en las propiedades del ionómero de vidrio", dice que la erosión depende del peso molecular del ácido poliacrílico del ionómero de vidrio. Actualmente los Ionómeros de vidrio de alta densidad como lo son Ketac Molar®, 3 M-Espe®, Fuji IX GP, GC®, Ionofill Molar ART, Voco®: permiten tiempos de trabajo más largos, mayor resistencia compresiva, resistencia flexural, y al desgaste junto con una solubilidad mínima. Son materiales de alta viscosidad o consistencia cuyos vidrios han sido mejorados porque no contienen calcio, pero si contienen estroncio e incluso circonio. Llegamos a la conclusión de este estudio que mucho tiene que ver los componentes químicos de los cementos incluidos en este estudio.

Es importante obtener resultados en las propiedades físicas como es la erosión ácida ya que está relacionada con las condiciones que se tienen en el medio donde van a ser colocados en cuanto a pH y temperatura. El cumplir con los requerimientos de la norma permite hacer procedimientos clínicos usuales sin sufrir erosión, el tener materiales que cumplan con las

especificaciones de la norma asegura tener un material confiable para usarlo en la práctica odontológica.

Anexo

Apéndice I. Preparación de disoluciones

Para preparar una disolución molar es necesario aplicar la siguiente expresión:

$$\text{Masa} = \frac{100 \cdot C \cdot V}{\text{Pura}}$$

Donde C es la concentración molar de la disolución, M es la masa molecular del soluto y V es el volumen a preparar de disolución.

$$\text{Masa} = \frac{100(0.020 \frac{\text{mol}}{\text{L}}) (90 \frac{\text{g}}{\text{mol}}) (5 \text{ L})}{85} = 10.59 \text{ g}$$

Por lo que para preparar una disolución 20 mM será necesario pesar 10.59 g de ácido láctico de 85% de pureza y disolverlos en 5 litros de agua.

1.- En un vaso de precipitados de 5 litros colocar agua tridestilada

2.-Pesar en la balanza calibrada 10.59g de ácido láctico al 85%

3.-Vaciar los 10.59g de ácido láctico en el vaso de precipitado con el agua tridestilada.

4.- Colocar en el termo agitador con un agitador magnético.

NOTA: Las disoluciones deben estar hidrolizadas para lo cual será necesario prepararlas con al menos 18 horas de antelación.

De acuerdo a la Norma 96 de la ADA la disolución 20 mM de ácido láctico debe tener una acidez o pH entre 2.72 y 2.68 (2.70 ± 0.02).

Para ajustar el pH es necesario añadir el volumen suficiente de hidróxido de sodio 1M (1 mol/L) para hacer menos ácida la disolución o ácido clorhídrico 1M (1 mol/L) para hacer más ácida la disolución.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Cova, J.L. Biomateriales Dentales.2ª edición. Editorial Amolca.2004 pp 212-218,223-224.
- 2) Phillips,k.,Anusavice.PHD. Ciencia de los Materiales Dentales11a edición. Editorial Interamericana.2003. pp 471-476.
- 3) Asociación Dental America ADA norma no. 96
- 4) Toledano P.M., Osorio R.R.,Sanchez A.F.,Osorio R.E. Arte y Ciencia de los materiales odontológicos. Edicion Areas Medico Dentales. Madrid .2003 pp 244-248
- 5) básicos aplicados. Editorial Trillas 2008 pp 97-99
- 6) 6) Mount J.G., A.M. B.D.S, F.R.A.C. C.D.S.,F.I.C.D.,F.A.D.I. Atlas práctico de cementos de ionómero de vidrio guía clínica.Salvat ediotres 1990. Pp 1-23,34-65
- 7) Macci. R.L. Materiales Dentales.Ed.4ª edición. Ed. Médica Panamericana. Pp.
- 8) Van Nourt R. BSC., DPhil., MIPS.M. Editorial Mosby 1994.pp 60-61.
- 9) Schwalfenberg. G.k. The alkaline diet: is there evidence that on alkaline pH diet benefits health?. Journal of environmental and public health.2012 (2012) article id 727630. <http://www.dx.doi.org/10.1155/2012/727630>. Pp 1-7

- 10)Ochoa L,Dufo O.S. Sanchez, C. Principales repercusiones en la cavidad oral en pacientes con anorexia y bulimia. Medigraphic. Revista odontológica mexicana. 2008.vol.12. num 1 pp 46-54
- 11)Nachón G.M.G.
- 12)Jimenez P.M.P, Astudillo J, O.,Mata. B.V.Ferre.J. Coreia de Oliveira N.G. Depresion y Drogodependencia efectos sobre la salud dental. 2011.vol 27 no.1.Avances en Odontoestomatologia pp.4146 [http://www.scielo.iscii.es/pdf\(odonto/v2/n1/originaly.pdf](http://www.scielo.iscii.es/pdf(odonto/v2/n1/originaly.pdf).
- 13)Fukazawa. M. Matsuya.S. Yamane M. The mechanism for erosion of glass ionomer cements in organic acid buffer solution.1990, vol 69 no.5 pp1175-1178.
- 14)Wilson A.D. Hill R.G. Warrens G.P. Lewis.B.G .The influence polyacid molecular weigth on some properties of glass ionomer cements.1989 vol.68 no.2 pp 89-94
- 15)Flores Sánchez L.A. Ionómeros de vidrio restauradores: valoración de acuerdo a la norma 96 de la ADA.2010.Vol. 47 No. 2.Revista Asociación dental Mexicana. Pp 72-77