

47
20/10/17



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

*INFLUENCIA SOBRE LA RESISTENCIA A LA
COMPRESION DIAMETRAL Y DUREZA DE LA
BASE DE OXIDO DE ZINC/EUGENOL SOBRE EL
IONOMERO DE VIDRIO*

T E S I S I N A

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

P R E S E N T A :

MARIA EUGENIA CANSECO CIPRES

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

MEXICO, D. F.

1993



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 está 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.

INDICE

- I.- Introducción.
- II.-Cemento de ionómero de vidrio.
- III.-Cemento de óxido de zinc/eugenol.
- IV.-Los efectos de la base de ionómero de vidrio sobre la dureza de la resina compuesta.
- V.-Especificación No. 66 de la ADA.
- VI.-Especificación No. 30 de la ADA
- VII.-Procedimiento.
- VIII.-Resultados
- IX.-Conclusiones.
- X.-Bibliografía.

INTRODUCCION

La práctica diaria de un Cirujano Dentista, exige la utilización de diferentes tipos de materiales dentales; uno de los más utilizados son los cementos dentales, para restauraciones, obturaciones temporales, cementación temporal y definitiva, basa, recubrimientos , aislantes termicos y electricos, forros cavitarios, etc.

El dentista se enfrenta a situaciones donde la necesidad le exige la utilización de uno o más cementos en una misma cavidad , en una técnica llamada "sandwich".. Esta técnica generalmente se lleva a cabo con tres tipos de materiales dentales; una base de óxido de zinc/eugenol, una segunda base de cemento de ionómero de vidrio, y un material de restauración como es la resina compuesta.

La utilización del cemento de óxido de zinc/eugenol bajo la base de cemento de ionómero de vidrio, nos invita a pensar que posibilidad habría de que el eugenol libre de nuestra primera base, influya sobre la resistencia de nuestra segunda base; ya que a esta, la compone un ácido poliacrílico (plfmero) dentro de su fórmula; y sabemos que el eugenol actúa de alguna forma sobre la polimerización de estos elementos,[polímeros].

Esta investigación se dió a la tarea de encontrar un cambio significativo entre la resistencia de un cementos de ionómero de vidrio solo y el mismo cemento de ionómero de vidrio, pero en contacto íntimo con el cemento de óxido de zinc/eugenol. Aquí mismo exponemos una investigación que se llevó a cabo con este fin. Es una revisión bibliográfica, (University of Texas Health Science), En la cual los materiales utilizados fueron ionómero de vidrio en contacto íntimo con la resina compuesta.

CEMENTO DE IONOMERO DE VIDRIO

En los ionómeros de vidrio actuales se utilizan como relleno, algunos descendientes de los primitivos cementos de silicato que fueron uno de los primeros cementos "estéticos" de restauración que se utilizaron en odontología.

El nombre dado de ionómero de vidrio, fué dado precisamente por que forman enlaces iónicos con el vidrio. Estos cementos se dividen en dos tipos:

Tipo 1 material para cementación, (Luting).

Tipo 2 materiales de restauración.

Se concideran otros tipos que aquí los vamos a tratar como variantes de los cementos de ionómero de vidrio:

Mezcla de ionómero de vidrio metal (mixtura); son indicadas para ser utilizadas como materiales de base y de reconstrucción.

Los ionómeros cerment, se refiere a los ionómeros de vidrio-metal en los que el metal está fundido con las partículas de vidrio.

Los ionómeros de vidrio agentes de unión o ionómeros de vidrio liners; son materiales de fraguado rápido y radiopacos, que se utilizan como protectores dentinarios bajo composites y amalgamas. Son de tipo forro cavitario.

La diferencia principal entre un ionómero de vidrio para cementación y un ionómero de vidrio para restauración; es que el ionómero de vidrio para restauración el fabricante lo presenta en varias tonalidades, tiene mayor carga de relleno y el grosor de película es mucho mayor.

Estos cementos fueron desarrollados por Wilson y Kent en 1974. Los ionómeros de vidrio se han utilizado en Europa, desde 1975, como material restaurador de Tipo 2. En los Estados Unidos se introdujeron en 1977.

En la gran mayoría de los cementos de ionómero de vidrio el líquido está compuesto esencialmente por un ácido poliacrílico (35 al 50%), además de ciertos aditivos como; el ácido itacónico. El líquido tiene la capacidad de formar enlaces hidrógeno con el colágeno y los componentes inorgánicos de la estructura dental; particularmente con el calcio. Esta quelación proporciona

un enlace químico entre el material de restauración y la estructura dentaria. Algunos líquidos contienen ácido tartárico, maleico o ambos, que actúan como agermites endurecedores y aceleradores para acortar el tiempo de fraguado.

El polvo del cemento del ionómero de vidrio es un vidrio de aluminosilicato. Su composición típica por peso es de 34,3% de fluoruro aluminico, 29% de dióxido de silicio, 16,6% de óxido de aluminio, 9,9% de fosfato de aluminio y 3% de fluoruro sódico. El material resultante contiene cerca de un 20% de flúor por peso. El tamaño medio de la partícula del vidrio es de 40µm para los ionómeros de restauración y 25µm para los ionómeros de cementado.

Se ha comprobado que los ionómeros de vidrio restauradores desprenden flúor, por intercambio iónico; esto le confiere propiedades cariostáticas.

En el ionómero de vidrio, el polvo de silicato actúa como la base y reacciona con los poliácidos. Como consecuencia se forma una sal hidrogel que envuelve el relleno de vidrio que todavía no ha reaccionado. Este hidrogel une el relleno de vidrio con la matriz de poliácido que ya ha reaccionado y hace que el ionómero adquiera rigidez. Tras este proceso, los iones aluminio y calcio que se encuentran en la superficie del relleno de vidrio reaccionan con el poliácido del hidrogel para formar poliacrilato de aluminio y calcio. Esta reacción es lenta y susceptible de deshidratación y a la vez de absorción de agua. Si se deshidrata durante las 24 horas siguientes a la preparación de la mezcla, la restauración se agrieta y se rompería. Si absorbe agua dentro de los primeros 10 a 30 min; la matriz se volvería de un blanco tiza y tras su colocación experimentaría una rápida erosión.

Los usos de estos materiales son: restauradores de erosiones de clase V sin preparación cavitaria; restauración de cavidades clase 3, selladores de fosetas y fisuras; las restauraciones de pequeñas cavidades que no estén en zonas sujetas a fuertes presiones, restauraciones temporales en dientes deciduos, bases para obturación de resina compuesta u otro material de restauración definitiva; cementación de aparatos protésicos, incrustaciones y coronas permanentes.

Las ventajas principales de los ionómeros de vidrio son su efecto de resistencia a la aparición de caries recurrentes y que tienen la capacidad de formar una unión química con las estructuras dentarias. Son biocompatibles con el tejido pulpar; una de sus más sobresalientes características es el coeficiente de expansión térmica lineal que es similar al de la dentina; están sujetos a una mínima contracción durante el fraguado; generan una muy poca cantidad de calor. Como desventajas tenemos la gran sensibilidad a la humedad y a la deshidratación durante el período inicial de colocación. Presentan baja resistencia a las fuerzas de tracción; pobre resistencia en los márgenes; y baja resistencia a las fuerzas de compresión. Su resistencia al desgaste en los puntos de contacto es bastante pobre; son susceptibles a la erosión y desgaste de superficie, y su sellado marginal es tan bueno como el que se consigue con el composite y el esmalte grabado con ácido, el sellado dentinario es bastante bueno.

Su utilización puede ser:

- 1.-Erosiones
- 2.-Cavidades linguales
- 3.-Sellados de fisuras
- 4.-Cementado y fijación
- 5.-Reparación de márgenes defectuosos en prótesis y coronas
- 6.-Cementados de postes
- 7.-Dientes temporales anteriores y posteriores
- 8.-Reparación temporal de dientes traumatizados

CEMENTO DE ÓXIDO DE ZINC/EUGENOL

El cemento de óxido de zinc/eugenol, es sedante, blando; se utiliza como base aislante térmico y eléctrico, apósitos temporales, y obturación de conductos radiculares (generalmente en odontopediatría) Su pH es de casi 7, lo que lo hace uno de los cementos dentales menos irritantes.

El cemento de óxido de zinc/eugenol, por propiedad del eugenol ejerce efecto paleativo en la dentina del diente. El cemento es excelente para reducir la microfiltración. Tiene propiedades bacteriostáticas. La presentación

más común de estos cementos son en polvo/líquido; aun que también los podemos encontrar en pasta /pasta.

Para su uso estos cementos están clasificados en cuatro tipos:

Tipo I Este cemento se utiliza para cementación temporal de restauraciones protésicas en observación, o en cementado de prótesis provisionales; es muy útil en estos dos casos ya que no irrita a dientes sensibles tras las preparaciones, al contrario es sedante y paletivo a la dentina ; en el caso de cementación de protesis provisionales de resinas acrílicas no interesa mucho el efecto que tiene el eugenol libre del cemento sobre dicha resina; ya que va a permanecer muy poco tiempo el provisional en la cavidad oral y no ejerce efecto alguno sobre el terminado final de la restauración. También se utiliza como cemento quirúrgico (para proteger los tejidos blandos).

Su composición principalmente consiste en: óxido de zinc , trimentina (que le confiere dureza al cemento), acetato de zinc (como acelerador de la reacción), rellenos como fibras de algodón , y eugenol

Uno de los requicitos importantes que debe de cumplir este cemento es el espesor de película no mayor a 25 um; ya que se utiliza como agente cementante debe de formar una película delgada y con la suficiente fluidez..

Tipo II Su uso principal es de cementación permanente. Este tipo de cemento se utiliza como agente cementante en restauraciones protésicas definitivas, coronas , e incrustaciones.

Su composición es : óxido de zinc, resina acrílica acetato de zinc (como acelerador), EBA (ácido etoxibenzoico) que le aumenta la resistencia. y eugenol. La principal diferencia de este tipo al anterior es el espesor de película que forma, que debe de ser de no más de 25 um., Otra de sus diferencias es que el EBA le aumenta resistencia, necesaria para desempeñar su tarea.

Tipo III Su utilización primordial es de bases en cavidades extensas a causa de grandes destrucciones por caries, gracias a sus propiedades de sedante, cariostático, y aislante se puede colocar cerca de la camara pulpar , siempre y

cuando no se encuentre una comunicación pulpar. Se puede usar como base única o como primera base en una técnica de "sandwich", o base intermedia y en su defecto arriba de una prebase de hidróxido de calcio. En odontopediatría se utiliza mucho como obturación "permanente" en dientes deciduos. También se llega a usar en restauraciones temporales, entre cita y cita del paciente.

Su composición no difiere mucho de los otros tipos ya que su fórmula base es la misma (óxido de zinc/eugenol); pero se le agregan ciertos elementos para darle otras propiedades características de su tipo; como es el EBA, y aluminio en polvo, que elevan la resistencia, similar a la del cemento de fosfato.

Tipo IV Es un cemento que se utiliza como forro cavitario principalmente., es sellante, sedante, bacteriostático, se utiliza también en odontopediatría, por lo que algunos fabricantes le agregan un sulfato de bario para darle la radiopacidad necesaria.

Su composición es de óxido de zinc puro (USP) y eugenol puro (USP), se le puede agregar algún acelerador.

A la fórmula general que compone los diferentes tipos de cementos óxido de zinc/eugenol se le pueden agregar ciertos elementos los cuales le confieren diferentes propiedades. Los aditivos como las resinas le mejoran la consistencia y hacen que la mezcla sea más suave; esto mismo se logra agregando Sílice fundida, fosfato dicálcico, etilcelulosa, y mica en polvo.

Existen sales que aceleran la reacción como son acetato de zinc, propionato de zinc y succinato. Otros aceleradores son el agua, alcohol, y ácido acético, glacial. Se pueden utilizar retardadores de la reacción como son; el glicol o la glicerina.

El eugenol puede ser substituido por esencia de clavo, que contiene 85% de eugenol, esencia de laurel y guayacol.

En el cemento de óxido de zinc/eugenol se eleva la resistencia disminuyendo el tamaño de la partícula y con la adición de resinas hidrogenadas en el polvo y ácido etoxibenzoico (EBA) en el líquido, característico de los tipos II y III.

LOS EFECTOS DE LA BASE DE IONOMERO DE VIDRIO SOBRE LA DUREZA DE LA RESINA COMPUESTA

El uso de bases de ionómero de vidrio en unión con las resinas compuestas ha sido de apoyo. Una técnica ha sido descrita en la cual una Veneer de resina compuesta con material de relleno es colocada sobre un cemento de ionómero de vidrio grabado en restauraciones de dientes anteriores y posteriores. Esta restauración laminada es sugerida por Mc Lean et al.(1985) como una técnica la cual supera el problema de estabilidad y un adecuado sellado marginal en aquellas restauraciones de clase V y con terminaciones delgadas o irregulares en el esmalte cervical del diente. Se observaron cambios histopatológicos después de la colocación de resinas compuestas (Goto and Jordan,1972; Stanley et al., 1975; Macko et al.,1978) Proporciona una exposición racional para el uso de ionómero de vidrio/resina compuesta laminado (Jordan,1986) en restauraciones conservadoras, desde que el ionómero de vidrio fué encontrado biocompatible con la pulpa del diente (Tobias et al. 1978; Kawahara et al. 1979; Yakushiji et al. 1979; Wilson and Proser, 1982) Knight (1984) sugiere el uso de esta técnica para reparar las superficies desgastadas de restauraciones de ionómero de vidrio y cúspides de dientes fracturados, donde las consideraciones estéticas son fundamentales.

Marshall et al.(1982) estudió los efectos de varias bases en tres franjas de resinas compuestas. Estas demostraron que la superficie de resina compuesta curada contra una base de ionómero de vidrio resulta un decremento en su dureza. La superficie no-adyacente del compuesto de resina no fué probada; por lo tanto, el efecto de la base de ionómero de vidrio sobre esta superficie no fue determinado. Este estudio fué emprendido para examinar el efecto de la técnica de ionómero de vidrio/resina compuesta laminada sobre la dureza de la superficie de la resina compuesta expuesta al medio ambiente bucal .

Materiales y Métodos.

Treinta muestras de prueba de resina compuesta fotocurable, fueron utilizadas en este estudio. 15 de estas muestras fueron colocadas y curadas sobre

bases de ionomero de vidrio, mientras que las otras 15 sirvieron como controles las cuales no tenian un material base..

Los especímenes de prueba fueron hechas para colocar el material de resina compuesta (Silux, Batch Number 5502, Universal shade, 3M Dental Products, St. Paul, MN 55144) en un aro de teflón con un diámetro interno de 10mm. En orden para el efecto, de la base del material de varios grosores de resina compuesta para ser evaluada, los aros de teflón fueron fabricados para crear muestras de 1mm, 2mm, 3mm de grosor., Cinco controles y cinco discos de prueba fueron hechos en aros de teflón de 1mm, 2mm, 3mm. Estos tres grosores permiten una evaluación de grosores sobre la microdurezas de las muestras de compuestos para ser fabricadas. Los controles que no tienen base, fueron curados sobre un blok de plástico, La muestra de resina con base fueron formdas para usarse sobre un blok de plástico conteniendo un "Well" (se le llama "well" a el espacio o cavidad que se va a hacer sobre el blok de plástico, dentro de la cual va a ir depositado el material base de ionómero de vidrio sobre el que va a descansar la resina) en el centro que mide 3mm de profundidad por 10mm. El "Well" fué lleno con una base de ionómero de vidrio (Ketac Bond, Batch Number 0010, ESPE Premier, Norristown, PA 19401), mezclado de acuerdo a las instrucciones del fabricante. después de dejarlo fraguar 4 min, se grabó por 60 seg. con un gel de ácido fosfórico, se lava con agua bidestilada, y se cubre con un agente bonding de curado-dual (Scotchbond Light Cured Dental Adhesive, 3M Dental Products, St. Paul, MN 55144), el cual fue curado por separado por 20seg. El aro de teflón fué colocado sobre la base de ionómero de vidrio, llenado con resina compuesta, y curada con una unidad de luz visible (Coe-Lite, Coe Laboratories, Chicago, IL 60658). Para asegurar un mínimo de variabilidad en la calidad de la curación, exponemos cada muestra a la luz visible por 40 seg. por cada mm de grosor de resina. Este tipo de curado fué escogido basado en un estudio de Swartz et al. (1983), quien determinó que con 40 seg. de exposición a la fuente de luz satisfactoriamente cura ambas sombras oscuras y claras de dos compuestos de resina con una profundidad igual o superior a 1mm. Los tiempos de curado fueron de 40 seg.

para la muestra de 1mm , 80 seg. para la de 2mm y 120 seg. para la de 3mm. El curado se hacía con incrementos de 40 seg.

Los especímenes de prueba fueron almacenadas al mismo tiempo que construidas en agua bidestilada por 7 días a 37C. Cada muestra quedó en contacto con la base sobre la que fué construida, mientras que cinco pruebas de microdureza fueron construidas sobre la superficie de resina no adyacente a la base. La dureza de la superficie fue determinada con un micrómetro (Buehler Inc Evanston, IL 60204) probador de microdureza, que dá medidas en micrones. Las medidas en micrones fueron convertidas a números de dureza Knoop (KHN).

Resultados

Los principales Knoop para controles y especímenes de pruebas están enlistados en la tabla. Obtuvimos los mayores resultados promediando el KHN de las cinco pruebas de microdureza obtenidas en cada muestra y despues promediando cada grupo. Las principales KHN de los tres controles de grosor de (1mm, 2mm, 3mm,) fueron más altas que los resultados principales para las muestras de pruebas con bases de ionómero de vidrio .

TABLA

| | Controles | | KHN mayor | Especímenes de prueba | |
|-----|-----------|------|-----------|-----------------------|------|
| | KHN mayor | S:D | | S:D | |
| 1mm | 26.89 | 3.54 | | 20.35 | 4.05 |
| 2mm | 25.73 | 4.91 | | 24.65 | 3.24 |
| 3mm | 26.66 | 4.37 | | 23.51 | 3.10 |

Cuando los datos fueron sujetos a un análisis variable de dos vías, hubo una significativa diferencia ($p < 0.05$) entre la microdureza de los controles y a la que los especímenes de prueba, pero se encontro una diferencia no significativa sobre la microdureza de los tres grosores (1mm, 2mm, 3mm). Una prueba de extención multiple de Duncan indicó que había una significativa diferencia ($p < 0.50$) en la dureza de la superficie entre el control de 1mm y el espécimen

a prueba de 1mm, pero no hubo significativa diferencia entre los especímenes de prueba y controles de 2mm y 3mm.

Discusión

Un estudio reciente de Marshall et al. (1982) demostró que la base de ionómero de vidrio puede reducir la dureza de la superficie de una resina compuesta. Esta reducción de dureza de superficie ocurre en la superficie que está en íntimo contacto con la base de ionómero de vidrio. La estabilidad del color fue también evaluada con colorímetros y se encontró que una banda de resina compuesta exhibió un cambio de color. Los autores no dicen que afecta la reducción de la dureza de la superficie interna de durabilidad en las restauraciones intraorales. De cualquier manera, ellos encontraron que el ácido poliacrílico inhibe la polimerización de la resina compuesta y también plastifica a la resina ya polimerizada si se permite que esté en íntimo contacto. Este estudio encontró que la superficie de la resina compuesta lejos de la base de ionómero de vidrio, tuvo una significativa reducción en la dureza de la superficie ocurrida en la muestra de un mm de grosor. De cualquier manera, no hubo diferencia significativa en la dureza de la superficie entre las muestras de 2mm y 3mm de grosor y las de control.

El significado clínico de estos hallazgos no ha sido investigado, de cualquier forma, parece que el ionómero de vidrio puede afectar la dureza de la superficie externa solo en restauraciones delgadas (grosor de 1mm o menos). Esto puede ocurrir en restauraciones de clase II o clase V en donde la base de ionómero de vidrio se extendió o desparramó cerca del ángulo cabosuperficial, resultando una lámina delgada de resina compuesta.

Desde que los valores de dureza de la superficie se muestran de ser adversariamente afectan otras propiedades- así como la estabilidad de color, resistencia a ser manchados, y resistencia de uso- así decrece la longevidad de la restauración.

Más estudios de esta propiedad deben de ser conducidos

Sumario .

El efecto de la técnica de ionómero de vidrio/resina compuesta laminado sobre la dureza de la superficie externa de la resina compuesta fué estudiada. La mayor dureza de los especímenes de prueba de 1mm fué significativamente menor, que aquellas de control de 1mm. Los valores de dureza de las superficies de las muestras de 2mm y 3mm de grosor no fueron diferencias significativas de aquellas de los controles.

ANSI ADA Especificación No. 66-1989
NORMA NACIONAL AMERICANA / ASOCIACION DENTAL AMERICANA
Especificación No. 66 para cementos de ionomero de vidrio dental.

Prólogo.

[Este prólogo no forma parte de ANSI ADA Especificación No. 66 para cementos de ionomero de vidrio dental].

Esta especificación es esencialmente idéntica (con excepción de la nota de abajo) a la norma ISO 7948, cementos polialquenoatados de vidrio dental, el cual fue preparado por el Comité Técnico ISO TC 106, Odontología, de la Organización Internacional por Normalización. Esta especificación propuesta, difiere principalmente de ISO 7489 en referencia al nombre de cementos polialquenoatados de vidrio dental. La especificación titular y todas las referencias hechas dentro del cuerpo se refieren a los cementos polialquenoatados de vidrio dental como a los cementos de ionomero de vidrio dental.

El subcomité también considero añadir una clasificación para revestimientos y bases. Las propiedades deseables a probar se están investigando en este momento. Cuando los métodos adecuados de pruebas sean desarrollados y verificados, esta clasificación se añadirá como una revisión o apéndice.

ANSI ADA Especificación No.66. Aprobada en Enero 25 de 1989. Vigente en Enero 25 de 1990.

NORMA NACIONAL AMERICANA ASOCIACION DENTAL AMERICANA
Especificación No.66 para cementos de ionomero de vidrio dental.

0. Introducción.

0.1 En la preparación de esta norma se dió una consideración particular a la talla del modelo usado para la prueba de resistencia compresiva, especificada como un cilindro de 12mm de altura por 6mm de diámetro. Esto puede presentar problemas en la preparación de especímenes de materiales capsulados o de ciertos materiales de colocación rápida, aunque los fabricantes son capaces de probar los materiales componentes previos a la encapsulación. La talla del modelo especificada en ISO3851 por silicato capsulado y cementos de silicofosfatados es un cilindro de 6mm de altura por 4mm de diámetro. Sin embargo, en vista de la dispersión incrementada de los resultados de prueba que usan el espécimen 6mm por 4mm en comparación con el espécimen 12mm por 6mm y la considerable cantidad de investigación requerida para ajustar límites reales de un espécimen de 6mm por 4mm, se decidió que esta Norma Internacional debiera utilizarse el espécimen 12mm por 6mm. Es posible que el uso de materiales capsulados se incremente y se intente un programa de trabajo en un espécimen de 6mm por 4mm para proveer información en una revisión futura incorporando el espécimen 6mm por 4mm, o sólo para materiales capsulados o para ambos, materiales mezclados a mano y capsulados. Las mismas explicaciones se aplican a especímenes de materiales de agua lixiviables. Cuando los métodos de prueba convenientes se hallan desarrollado y verificado, esta Norma Internacional se revisará.

0.2 Requerimientos específicos cualitativos y cuantitativos por facilidad de riesgo biológico no están incluidos en esta Norma Internacional, pero es recomendable que la referencia se haga en ISO TR 7405* cuando se valoren los riesgos biológicos o tóxicos.

*ANSI ADA Documento No.41 también es aceptado.

1 Propósito y campo de acción.

Esta norma especifica los requerimientos de cemento de ionomero de vidrio dental producidos por la reacción de un polvo de ácido soluble, vidrio aluminosilicatado y una solución acuosa de ácido polialquenoico..

Cementos de ionomero de vidrio preparados por la adición de agua a una mezcla de ácido seco y vidrio aluminosilicatado también están cubiertos por esta Norma Internacional.

Los cementos de ionomero de vidrio cubiertos por esta Norma deben de ser usados como agentes cementantes materiales restaurativos o como rellenos de hoyo y fisura o selladores.

2 Referencias.

ISO 2014. Escritura de calendario de datos en forma numérica.

ISO 2590. Método general para la determinación del método fotométrico dietilditiocarbonatado de arsénico de plata.

ISO 3851. Silicato dental capsulado y materiales rellenos de silicofosfato.

ISO TR 7405. Evaluación biológica de materiales dentales.

3 Clasificación.

Los cementos cubiertos por esta Norma están clasificados de acuerdo con su uso propuesto, de la siguiente manera:

Tipo 1: Agentes cementantes

Tipo 2: Material restaurativo.

Los materiales utilizados para llenar o sellar hoyos y fisuras deben ser del tipo 1 o del tipo 2.

4 Requerimientos.

4.1 Componentes.

4.1.1 Líquido

El líquido debe de ser claro y libre de depositos visibles o filamentos dentro de sus contenedores. No debe de haber signos visibles de gel.

4.1.2 Polvo

El polvo debe de estar libre de material extraño y si es de color , el pigmento debe de dispersarse de manera uniforme en todo el polvo, cuando sea examinado visualmente.

4.2 Cemento no preparado.

Para aquellos cementos con una guía de sombra proporcionada por el fabricante, las siguientes pruebas adicionales deberan llevarse a la práctica. Después de la inmersión en agua bidestilada a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ por 7 días, el color del cemento fraguado, visto bajo el agua y a la luz del día, debera afrontar la guía de sombra del fabricante.

4.4 Requerimientos físicos.

El grosor de película, el tiempo de fraguado, el tiempo de trabajo, la resistencia compresiva, el contenido de agua lixiviable, la opacidad, el contenido de arcénico de ácido soluble y el contenido de plomo deben ser, como se especifica en la tabla, cuando sean probados de acuerdo con los metodos apropiados de prueba que se especifican en la clausula 6.

TABLA DE PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

GROSOR DE PELICULA (μm)

Tipo 1 max 25

Tipo 2 ---

TIEMPO DE FRAGUADO (min)

Tipo 1 max 7.5

Tipo 2 max 5

TIEMPO DE TRABAJO (min)

Tipo 1 min 2.0

Tipo 2 min 1.75

RESISTENCIA A LA COMPRESION (MPa)

Tipo 1 min 65

Tipo 2 min 125

CONTENIDO DE AGUA LIXIVABLE % (m/m)

Tipo 1 max 1.0

Tipo 2 max 0.7

OPACIDAD (C0.70 valor)

Tipo 1 min -- max ---

Tipo 2 min 0.35 max 0.90

CONTENIDO DE ACIDO/SOLUBLE ARSENICO (mg/kg (ppm))

Tipo 1 max 2.0

Tipo 2 max 2.0

CONTENIDO DE PLOMO (mg/kg(ppm))

Tipo 1 max 50

Tipo 2 max 50

4.5 Biocompatibilidad.

Ver 0.2 para guiarse respecto a la biocompatibilidad.

4.6 Instrucciones del fabricante.

Las instrucciones para la preparación, mezcla y manipulación se acompañaran en cada contenedor de líquido y se incluire lo siguiente:

a) el rango de temperatura recomendado para la preparación; la condición y el tipo de ambos, la placa y espátula o el tipo de maquina mezcladora;

- b) las raciones óptimas de polvo líquido a través del rango de temperatura recomendada (ver también 4.6 g); sin embargo, este requerimiento no se aplicará a materiales capsulados por que es inapropiado;
- c) el método y el tiempo de mezcla y en caso de materiales mezclados a mano, el valor de incorporación del polvo;
- d) el tiempo de manipulación después de haberse completado la mezcla;
- e) una manifestación recomendada que, cuando las condiciones clínicas se aprueban, se deberá colocar un revestimiento entre el cemento y la dentina;
- f) para materiales, cuando el polímero se presenta en solución acuosa, se recomienda que el líquido se guarde en un contenedor de humedad densa para evitar la contaminación o la pérdida de humedad.
- g) la porción precisa de polvo/líquido sobre una base de gran tamaño a una exactitud de 0.1, a una temperatura de 23 ± 1 C y a una humedad relativa de (50 \pm 5 %) se usará cuando se decida llevarse a la práctica pruebas sobre el material;
- h) una técnica para proteger el cemento contra la contaminación temprana por agua.

5 Muestra

Una muestra abierta de un grupo, proveerá suficiente polvo y líquido para completar todas las pruebas especificadas.

6 Métodos de prueba

6.1 Preparación de especímenes de prueba

6.1.1 Condicionamiento

Preparar los especímenes de prueba a una temperatura de 23 ± 1 C y una humedad relativa de (50 \pm 5 %).

6.1.2 Aparatos

6.1.2.1 Placa mezcladora de vidrio pulido, aproximadamente de 150mm de largo por 75mm de ancho por 20mm de grueso.

6.1.2.2 La espátula debe estar hecha de un material que no se gaste ni que reaccione con los componentes.

NOTA. Los aparatos que se usan para mezclar y hacer pruebas deben de estar limpios, secos y libres de partículas de cemento endurecido.

6.1.3 Metodos de mezcla

Mezclar por completo el polvo y el líquido a una textura lisa y uniforme de acuerdo con las instrucciones del fabricante (ver 4.6).

6.2 Determinación del grosor de película. (solo en cementos de tipo 1)

6.2.1 Aparatos

6.2.1.1 Dos platos visuales cuadrados o circulares de vidrio que tienen un área de superficie de contacto de aproximadamente 200mm cuadrados y un grosor uniforme de no menos de 5mm.

6.2.1.2 El dispositivo de carga, del tipo que se muestra en la figura 1, genera una fuerza de 147 N que se obtiene usando una masa de 15 kg. El fondo de la superficie de la vara que soporta la carga debe de estar horizontal y paralelo a la base y lo suficientemente largo para cubrir una de las placas de vidrio.

El dispositivo de carga sera capaz de aplicar suavemente la carga sin movimiento rotatorio. Los platos de vidrio seran agarrados por guías sobre la base para prevenir movimiento cuando se aplica la carga.

6.2.1.3 Micrometro, fiel a 1 um

6.2.2 Procedimiento

Medir el grueso de los dos platos visuales de vidrio (6.2.1.1) amontonados en contacto a una precisión de ± 0.1 um (leer A).

Colocar una pequeña cantidad de cemento mezclado en el centro de una de los platos de vidrio y colocarlos en las guías. Colocar el otro plato de vidrio en el centro del primer plato.

Dois minutos despues de haber empezado la mezcla, se aplica cuidadosamente una carga de 147 N de manera vertical en la cima del plato y se deja por 7 minutos. Asegurarse de que el cemento llene por completo el espacio entre los dos platos de vidrio.

Diez minutos después de que se inicio la mezcla, se retira la carga aplicada, se levanta de la guía los dos platos de vidrio que contienen el cemento

adherido y medir el grosor total de los platos de vidrio congregadas y la película de cemento (leer B).

Calcular el grosor de la película como la diferencia entre la lectura B y la lectura A. Registre el resultado medio de las tres pruebas tales a la más cercana 1 μ m.

6.3 Determinación del tiempo de fraguado

6.3.1 Aparatos

6.3.1.1 Horno o gabinete capaz de mantener un temperatura de 37 ± 1 C y una humedad relativa de por lo menos 30%.

6.3.1.2 El indentor, de 400 ± 5 g de masa, y el diámetro de la terminación plana de 1.0 ± 0.01 mm. La punta de la aguja debe de ser cilíndrica y de una distancia aproximada de 5mm y el final de la aguja debe ser plano y perpendicular a lo largo del eje de la misma.

6.3.1.3 Como se muestra en la figura 2, el molde esta hecho de metal no corroible.

6.3.1.4 Bloque de metal de dimensiones mínimas de 8mm por 75mm y 100mm.

6.3.1.5 Hojuela de aluminio no reactiva.

6.3.2 Procedimiento

Colocar el molde (6.3.1.3) condicionado a 23 ± 1 C en la hojuela de aluminio (6.3.1.3) y llenar el nivel de superficie con cemento mezclado.

Dos minutos después de que se comenzo la mezcla, se coloca el ensamble, el molde compresado, la hojuela y el espécimen de cemento en el bloque (6.3.1.4) condicionado a 37 ± 1 C en el horno (6.3.1.1). Asegurse de que halla un buen contacto entre el molde la hojuela y el bloque.

Dos minutos y medio después de haber comenzado la mezcla, bajar el indentador cuidadosamente (6.3.1.2) de manera vertical sobre la superficie del cemento y permitile permanecer ahí por 5 seg. Realizar una prueba para determinar el tiempo aproximado de fraguado repitiendo las indentaciones a intervalos de 30 seg hasta que las fallas de la aguja hagan una completa indentación circular en el cemento hasta que se vea en un lente de mano de bajo aumento. Si es necesario, hay que limpiar la aguja entre cada indentación. Repetir el proceso comenzando la indentación 30 seg antes de

que se aproxime el tiempo de fraguado y hacer la indentación a intervalos de 10 seg.

Registre el tiempo de fraguado así como el tiempo en que transcurre el comienzo de la mezcla hasta el tiempo en que las fallas de la aguja hacen una completa indentación circular en el cemento.

Como resultado, tomar el promedio de las tres pruebas terminados los 10 seg más cercanos.

6.4 Determinación del tiempo de trabajo

6.4.1 Aparatos

6.4.1.1 Un indentador de 28 +/- 0.25 g de masa y que tiene una terminación lisa de 2.0 +/- 0.05mm de diámetro. La punta de la aguja debe de ser cilíndrica a una distancia de aproximadamente 5mm, la terminación de la aguja debe de ser plana y perpendicular a lo largo del eje de la aguja.

6.4.1.2 El molde, como se muestra en la figura 2, debe estar hecho de metal no corroible.

6.4.1.3 Bloque de metal, de dimensiones mínimas 8mm por 75mm por 100mm.

6.4.1.4 Hojuela de aluminio no reactiva.

6.4.2 Procedimiento.

Colocar el molde (6.4.1.2) condicionado a 23 +/- 1 C en la hojuela de aluminio (6.4.1.4) y llenar un nivel de superficie con cemento mezclado.

Un minuto después de que se halla completado la mezcla, colocar el ensamble, el molde compresado, la hojuela y el espécimen del cemento en el bloque condicionado a 23 +/- 1 C. Asegurese de que halla un buen contacto entre el molde, la hojuela y el bloque.

Dos minutos después de que se comenzo la mezcla, baje cuidadosamente el indentor (6.4.1.4) de manera vertical sobre la superficie del cemento y permitirle permanecer ahí por 5 seg. Repetir a intervalos de 10 seg hasta que las fallas de la aguja hagan una completa indentación en el cemento para cuando se vean en el lente de mano de bajo aumento. Si es necesario, hay que limpiar la aguja entre cada indentación.

Registrar el tiempo de trabajo así como el tiempo en el que transcurre el comienzo de la mezcla y hasta el tiempo cuando las fallas de la aguja hacen una completa indentación circular en el cemento.

Como resultado, tomar el punto medio de las tres pruebas termidados los 10 seg más cercanos.

6.5 Determinación de la resistencia compresiva

6.5.1 Aparatos

6.5.1.1 Horno o gabinete capaz de mantener a una temperatura de $37 \pm 1\text{C}$ y una humedad relativa de por lo menos 30%.

6.5.1.2 Como se muestra en la figura 3, hay que partir los moldes y placas que estan hechos de acero inoxidable o de otro material apropiado que no sean corroidos por el cemento. Las dimensiones internas del molde seran $12 \pm 0.1\text{mm}$ de altura y $6 \pm 0.1\text{mm}$ de diámetro.

6.5.1.3 Prensas individuales de tornillo, como se muestra en la figura 3.

6.5.1.4 Los aparatos de prueba de resistencia compresiva, tienen una velocidad de cruceta de cabeza de 1.0mm/min .

6.5.2 preparación de especímenes de prueba

Preparar cinco especímenes

Condicionar los moldes a lo alto y en la superficie inferior de las placas (6.5.1.2) y las prensas de tornillo (6.5.1.3) a $23 \pm 1\text{C}$.

NOTA: Para facilitar la remoción del cemento fraguado del espécimen, la superficie interna del molde y de las placas debe estar igualmente cubiertas previo al llenado, con una solución al 3% de cera microcristalina o parafina en tolueno puro. Se debe de usar en forma alterna, una película delgada de aceite de silicon o una película seca de politetrafluoretileno (PTFE).

Empaca el cemento mezclado con un excedente superficial dentro de la hendidura del molde ensamblado, a dos minutos despues del comienzo de la mezcla.

NOTA: a fin de que el cemento se endurezca y se evite el paso del aire, es conveniente llevar las porciones adecuadas mas largas de cemento mezclado al molde y aplicarse a un lado con un instrumento apropiado.

LLenar el molde hasta el tope y colocarlo en el fondo de la placa aplicando una presión ligera.

Remover cualquier exceso de cemento extruido, colocar lo alto de la placa en posición y manualmente comprimirlos juntos. Poner el molde y las placas en la

prensa (6.5.1.3) y atornillarlos estrechamente, no más de tres minutos desde que comenzó la mezcla, hay que transferir todo el ensamble al horno (6.5.1.1). Después de empezada la mezcla, remover las placas a los 60+/-5min y preparar la superficie del sobrante del plano del espécimen en ángulos rectos a lo largo de su eje puliendo el sobrante del plano y removiendo cualquier exceso de cemento, esto se hace retrocediendo y delante de una placa de vidrio con una pequeña cantidad de 350 engranajes (la talla de la partícula máxima de 45 nm) polvo carbonado y silicon mezclado con agua.

Mantener ambos sobrantes del espécimen, mojados durante el pulido y rotar el espécimen a turno de un cuarto cada pocos golpes.

Remover el espécimen del molde inmediatamente después del revestimiento y rápidamente checar los vacíos del aire o los cortes picados. Desechar cualquier espécimen defectuoso.

Sumergir el espécimen en agua bidestilada y mantenerlo a 37+/-1C por 23+/-1hr.

6.5.3 Procedimiento

Probar cinco especímenes

Calcular el diámetro tomado el medio de cuatro medidas, dos cada final del espécimen en ángulos rectos de uno al otro a una exactitud de +/- 0.01mm. 24 hr. después de que se comenzó la mezcla, se determina la resistencia compresiva de las pruebas de los especímenes usando un aparato que tiene una velocidad de cruceta de cabeza de 1.0mm/min. (6.5.1.4)

Colocar cada espécimen con los sobrantes del plano entre las platinas del aparato, de manera que la carga se aplique sobre lo largo del eje del espécimen.

Colocar un disco pequeño de papel filtro humedecido entre cada sobrante del espécimen y las mandíbulas de la máquina de prueba, a fin de que se reduzca el esparcimiento de los resultados surgidos de la aspereza de las superficies de los sobrantes del espécimen.

Registrar la carga aplicada cuando se rompa el espécimen y calcular la resistencia compresiva, k , en megapascals usando la fórmula: $k=4F/\pi d^2$

Cuando F es la máxima carga aplicada en newtons; d es la medida promedio del diámetro del espécimen en milímetro.

Si cuatro o cinco de los resultados obtenidos están por debajo del límite especificado en la tabla, el material será juzgado a tener falla para encontrarse con los requerimientos de la tabla. Si cuatro o cinco de los resultados están más arriba del límite especificado en la tabla, el material será juzgado a tenerse que encontrar en los requerimientos de la tabla. En otros casos, hay que preparar más allá de 10 especímenes y calcular el resultado promedio de todos los 15 especímenes. Redondear este valor a dos figuras significantes y registrar como la resistencia compresiva.

6.6 Determinación de contenido de agua lixiviable.

6.6.1 Aparatos

6.6.1.1 Horno o gabinete capaz de mantener una temperatura de $37 \pm 1^\circ\text{C}$ y una humedad relativa de por lo menos 30%.

6.6.1.2 Molde, que consiste de una hendidura de bronce o de un aro de acero inoxidable contenido en un formador o que retiene el aro, así como se muestra en la figura 4. La altura del aro será de $1.5 \pm 0.3\text{mm}$ y el diámetro interno de $20 \pm 1\text{mm}$.

6.6.1.3 Presas de tornillo individuales

6.6.1.4 Alambre de platino, alternativamente, seda dental encerada u otro material no corrosivo.

6.6.1.5 Tres botellas de vidrio, pesadas de boca ancha, destaradas y taponeadas como se muestra en la figura 5.

6.6.2 Preparación de prueba del espécimen

Colocar el molde (6.6.1.2.) en una hoja delgada de polietileno o de acetato de celulosa apoyado por una placa lisa.

Insertar un trozo destarado conveniente de alambre de platino (6.6.1.4) a través del aro partido, de manera que por lo menos 10 mm del plano estén en el aro.

NOTA.: Un agente liberado, tal como la película seca lubricante de politetrafluoretileno, se debe aplicar al aro partido para facilitar el retiro del espécimen.

Llenar el aro partido con el cemento mezclado.

Cubrir con una placa revestida con una hoja de polietileno o acetato de celulosa, juntos presionar firmemente y aplicar la prensa de tornillo. (6.6.1.3)

Tres minutos después de que se comenzó la mezcla, se coloca el molde, las placas y la prensa en el horno (6.6.1.1) manteniéndose a $37 \pm 1^\circ\text{C}$ u a una humedad relativa de por lo menos 30%.

Después de una hora, remover de la prensa las placas y las hojas de polietileno o acetato de celulosa y cuidadosamente, separar el disco de cemento y el alambre de platino adjunto del aro partido. Remover cualquier excedente de cemento del borde del disco y levemente cepillar la superficie para remover cualquier material perdido.

NOTA: Debido a la relativa naturaleza quebradiza del cemento en este estado, es aconsejable limpiar el excedente de cemento de la superficie del aro antes de intentar remover el espécimen.

6.6.3 Preparación de la solución de prueba.

Por cada par de especímenes, usar una botella limpia y pesada (6.6.1.5.) junto con una tercera botella para una estimación en blanco, para ser realizada simultáneamente. Secar la botella a $150 \pm 5^\circ\text{C}$ por lo menos dos horas. Enfriar las botellas por una hora a temperatura de cuarto en un desecador que contiene por completo sulfato de calcio anhidro seco o gel de sílice activo y peso de 0.1mg (masa m2). Durante estas operaciones, tocar las botellas tan poco como sea posible para evitar la contaminación.

Colocar dos especímenes inmediatamente después de la preparación de cada botella, excepto en la botella blanca y pesar todo (masa m3). La masa de cada par de especímenes se da por la siguiente fórmula: $m_3 - (m_2 + m_1)$, donde m1 es la suma de las masas de los alambres de platino.

Enseguida, sumergir los dos discos vertiendo 50ml de agua bidestilada dentro de la botella y suspendiendo los especímenes por el alambre, de manera que ninguno toque al otro, ni tampoco reposen sobre el lado de la botella. Cerrar la botella tan estrechamente como sea posible y almacenar por 23 hr a $37 \pm 1^\circ\text{C}$. Colocar 50ml de agua bidestilada en la botella blanca y almacenar en el horno que contiene los especímenes.

Después de 23 hr de inmersión, remover los especímenes del agua y evaporar el agua de la botella del espécimen y de la botella blanca a una temperatura justo abajo de los 100°C y secar las botellas por 24 hr a $150 \pm 5^\circ\text{C}$. Enfriar y pesar las botellas a hora temprana para pesarlas directamente

cuando esten vacías, es masa m y el incremento en masa de la botella blanca es masa m_3 .

6.6.4 Expresión de resultados.

Expresar el contenido de agua lixivable, s , por cada par de especímenes como un porcentaje de masa usando la siguiente ecuación: $s = \frac{m_4 - (m_5 + m_2)100}{m_3 \cdot (m_2 + m_1)}$

Calcular el contenido de agua lixivable como promedio de duplicado de los resultados de prueba (i.e. pesar dos botellas y que cada una contenga dos especímenes) al 0.1% más cercano. Si uno de los resultados está por arriba del límite dado en la tabla, repetir la prueba: descartar los resultados más altos y los más bajos y calcular el punto medio de los dos resultados restantes al 0.1% más cercano.

6.7 Determinación de la opacidad (para cementos tipo 2 solamente).

6.7.1 Aparatos

6.7.1.1 Horno o gabinete capaz de mantener una temperatura de $37 \pm 1^\circ\text{C}$ y humedad relativa de por lo menos 30%.

6.7.1.2 Vidrio de opalo corriente, con c 0.70 valores de 0.35 y 0.90 respectivamente.

NOTA: El contraste del radio c 0.70 es el radio entre la luz reflejada por el espécimen en un fondo negro y la luz reflejada por el espécimen en un fondo blanco que tiene reflexión de un 70%.

6.7.1.3 Una hoja de material a prueba de agua, aproximadamente de 110mm por 40mm marcado a través de todo el largo, con rallas negras de 2mm de ancho y 3mm de separación.

6.7.1.4 Molde. Que consiste de una división de bronce, anillo de acero inoxidable contenido en lo anterior como la muestra figura 4. La altura del anillo debe de ser de $1.00 \pm 0.03\text{mm}$ y el diámetro interno de $30 \pm 1\text{mm}$.

6.7.1.5 Platos planos de vidrio, aproximadamente de 35mm por 35mm por 5mm de grosor; y dos hojas de acetato de celulosa o politetrafluoretileno de 35mm por 35mm.

6.7.1.6 Prensas individuales.

6.7.2 Preparación de los especímenes de prueba

Usando el molde (6.7.1.4) descrito en (6.6.2), se prensa una suficiente cantidad de cemento mezclado en medio de las dos hojas de acetato de celulosa o politetrafluoretileno y 2 platos de cristal planos (6.7.1.5) para formar un disco de aproximadamente 30mm de diámetro y 1 ± 0.025 mm de grosor. Tres minutos después desde el inicio de la mezcla, se pone el ensamble en el horno (6.7.1.1.) después de 1 hr se saca el espécimen de los platos y se deja por 7 días en agua bidestilada a 37 ± 1 C.

6.7.3 Compare la opacidad del espécimen de cemento con la de los dos vidrios de opalo corrientes (6.7.1.2) con valores de C 0.70 de 0.35b y 0.90 respectivamente, poniendo el espécimen y el vidrio corriente sobre un fondo negro y blanco. Durante la observación cubra el espécimen, el vidrio corriente y el espacio entre ellos y los fondos negro y blanco con una película de agua bidestilada. Si la opacidad del espécimen es igual o está entre cada una de las opacidades de los vidrios corrientes, el cemento es considerado que cumpla los requerimientos de la tabla.

Si se prefiere, un método fotométrico apropiado se puede utilizar para obtener el valor C 0.70 y proporcionar exactitud dentro de ± 0.02 C 0.70.

6.8 Determinación de contenido de arsénico ácido-soluble.

6.8.1 Preparación de la muestra

Pulverizar el cemento preparado, y pase por un tamiz de 75 micras (malla 200). Disperse 2 ± 0.01 g del polvo en 30 ± 0.5 ml de agua y agregue 10 ± 0.01 ml de ácido clorhídrico al 36% (m/m) (=1.18g/ml). Mantenga la mezcla a 37 ± 1 C por una hora, filtre la solución y utilícelo en la prueba de contenido de arsénico.

6.8.2 Procedimiento

Determine el contenido de arsénico por el método descrito en ISO 2590.

6.9 Determinación de contenido de plomo ácido-soluble

6.9.1 Reactivo Acido clorhídrico, 20% (m/m). Preparado diluyendo plomo libre en ácido clorhídrico al 36% (m/m) (=1.18g/ml), con agua bidestilada.

6.9.2 Preparación de la muestra

Mezcle suficiente polvo y líquido para obtener 2 g de cemento. Ponga el cemento mezclado en una bolsa limpia de plástico, utilizando la presión de los dedos para hacer un disco muy delgado. Ponga el disco en el horno a 37 ± 1 C.

1C por 24hr \pm 1hr. Saque el disco de cemento preparado y aplástelo hasta obtener un polvo fino con un mortero y pistilo de ágata. Pese exactamente como 2 ± 0.01 g del cemento pulverizado y transfíralo a un frasco cónico de 150ml. Agregue 50 ± 0.5 ml de ácido clorhídrico al 20%. tape el frasco y permita que esté durante 16hr.

Ponga la solución en un tubo de centrifuga, y centrifugue por 10 min. Utilizando una pipeta, transfiera la solución clara a un contenedor de muestras y tápelos.

6.9.3 Procedimiento

Determine el contenido de plomo directamente por absorción atómica espectroscópica.

7 Empacar y marcar

7.1 Empaquetar

Los componentes deben estar en contenedores sellados con seguridad, fabricados de un material que no reaccione con ellos, ni permita la contaminación de los componentes.

NOTA: Para el propósito de esta norma, los contenedores están considerados como la inmediata cubierta de los componentes.

7.2 Marcado de los contenedores

Cada contenedor debe de estar marcado con las siguientes particularidades:

- a) el nombre y/o la marca del negocio del fabricante, y el tipo de cemento.
- b) la sombra del polvo de acuerdo con la guía de sombras proporcionada por el fabricante.
- c) el mínimo neto de masa, en gramos, del polvo, y el mínimo volumen neto en milímetros, del líquido.
- d) fecha de fabricación, expresado en forma numérica, de acuerdo con ISO 2014
- e) número de lote.

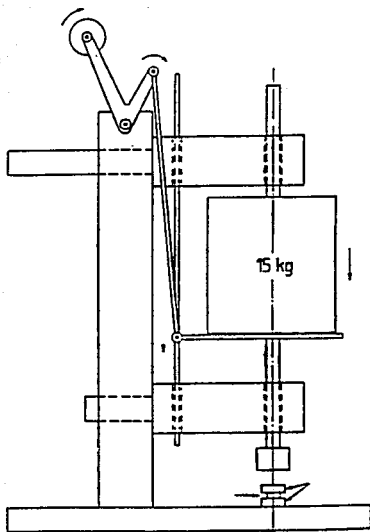


Fig. 1.

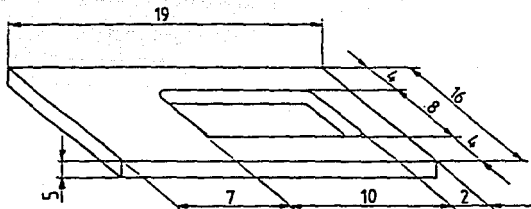


Figure 2

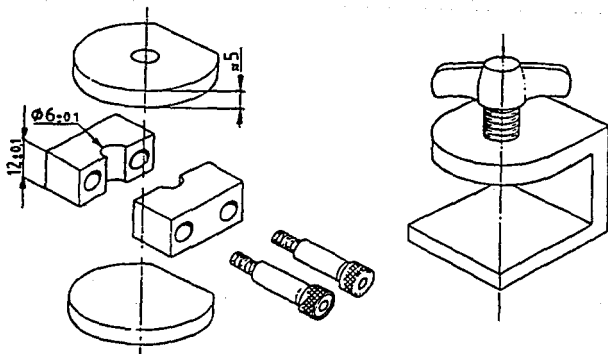


Figure 3 -

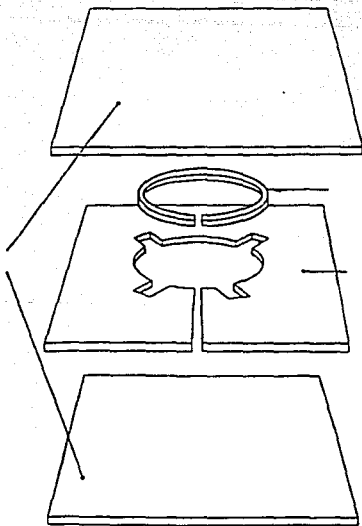


Figure 4 .

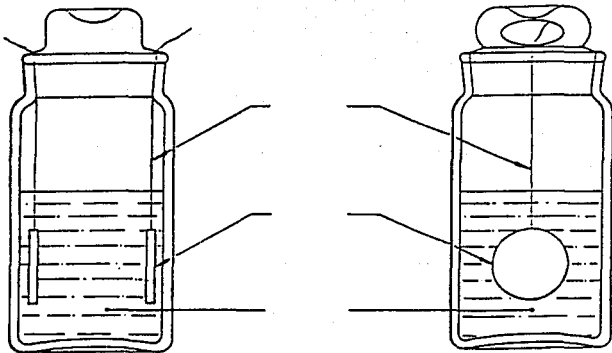


Figure 5

ANSI/ADA Especificación No.30 Revisada-1990
Una Norma Nacional Americana

Norma revisada Nacional Americana/Asociación Dental Americana
Especificación No.30 *Para los cementos dentales de oxido de zinc/eugenol
y cementos de oxido de zinc/no-eugenol.

La especificación revisada No.30 de la Asociación Dental Americana para cementos de oxido de zinc/eugenol y cementos de oxido de zinc/no-eugenol, ha sido aprobada por el Consejo de Materiales Dentales, Instrumental y Equipo de de la Asociación DEntal Americana. Esta y otras especificaciones para Materiales Dentales, Instrumental y Equipo han estado formuladas por Subcomites del Comité Acreditado de Normas MD 156 para Materiales Dentales, Instrumental y Equipo . El Consejo actúa como patrocinador administrativo de este Comité, quien ha representado a todos los interesados en los Estados Unidos en la normalización de materiales , Instrumental y Equipo en Odontología. El consejo ha adoptado la especificación,mostrando profesional reconocimiento de su aprovechamiento en odontología , y los ha adelantado al Instituto deNormas Nacional Americano con recomendación de que la especificación es aprobada como una Norma Nacional Americana .Aprobada por especificacion No.30 revisada de la Asociación Dental Americana como Norma Nacional Americana fué consecionada por el Instituto de Normas Nacional Americano en Marzo 6 de 1990. Esta Norma se hizo efectiva en Marzo 6 de 1991.

El Consejo agradece a los miembros del Subcomite y las Organizaciones con quienes están afiliados al tiempo que la especificación fué desarrollada:.....
Harold Opotow (presidente),ESPE GmbH &Co.,

Lake Worth,FI; John Powers, University of Texas, Houston; Stephen Bayne, University of NorthCarolina, Chapel Hill; Richard Bannett, L:D. Caulk, Milford, DE; Gerhard Brauer, NIST, Gaithersburg, MD; Ben Weaver, Kerr Div. of

Sybron Corp., Romulus, MI; Charles topping, Teledyne Getz, Elk Grove Village, IL.

*Especificación Revidada No.39-1990 ANSI/ADA. Aprobada en Marzo 6 de 1990. Efectiva Marzo 6 de 1991.

Especificación Revidada No.30-1990 ANSI/ADA

Norma Revisada Nacional /Asociación Dental Americana
Especificación No.30* para los cementos de oxido de zinc/eugenol y los cementos de oxido de zinc/no-eugenol.

Prólogo

(Este prólogo no forma parte de la especificación No.30 revisada ANSI/ADA. Para cementos de oxido de zinc/eugenol y cementos de oxido de zinc /no-eugenol)

Esta especificación es esencialmente idéntica (esceptuando lo señalado abajo) a la ISO Norma 3107..Cementos Dentales de oxido de zinc/eugenol y cementos Dentales de oxido de zinc/no-eugenol. Que fueron aprobados por el Comité técnico ISO/TC 106 Odontológico, de la Organización Internacional de Normas. Esta revisión principalmente difiere de ISO 3107 en el Tiempo Mínimo de fraguado a 37C para el material de tipo III que fué disminuido de 3 a 2min. Este cambio fue hecho de tal manera que el producto comercial aceptado pueda cumplir la especificación

La especificación No 30 Revisada de la ADA para cemento Dental de óxido de zinc/eugenol y cemento de óxido de zinc/no-eugenol, es una revisión de la especificación No.30 de la Nueva Asociación Dental Americana para cementos Dentales de óxido de zinc/eugenol tipo material restaurativo que fué aprobado en Marzo 1977. Como el título lo dice, esta especificación revisada ahora también cubre los cementos que contienen óxido de zinc y un aceite aromático utilizado para cementación temporal. En adición, una categoría de pasta/pasta para restauración temporal y bases se ha adicionado (tipo III, clase 2). La prueba a la consistencia se ha eliminado. Al fabricante ahora se le ha pedido que especifique en las instrucciones la razón de los componentes recomendada para una aplicación específica. Esta razón es utilizada para la preparación de especímenes en la especificación revisada. El tiempo mínimo de fraguado a 37°C para el material tipo III se ha disminuido de 3 min a 2 min, por lo tanto los productos comerciales aceptados pueden ser especificados.

*Especificación No.30-1990 Revisada ANSI/ADA Aprobada en Marzo 6 de 1990. Efectiva en Marzo 6 de 1991

NORMA REVISADA NACIONAL AMERICANA
ASOCIACION DENTAL AMERICANA
ESPECIFICACION NO.30 PARA CEMENTO DENTAL DE OXIDO DE
ZINC/EUGENOL Y CEMENTO DE OXIDO DE ZINC NO-EUGENOL

0 Introducción

Requerimientos específicos cualitativos y cuantitativos libres de azar biológico que no están incluidos en esta Norma Internacional, pero es recomendado que en acceso posible biológico o tóxico azar, se hará una referencia para ISO/TR7405

1 Alcance

Esta Norma especifica requerimientos y métodos de prueba para cementos de óxido de zinc /eugenol y óxido de zinc/no-eugenol. Administrados como dos componentes separados que pueden ser polvo/líquido, pasta/pasta, y que son apropiados para usarse en la cavidad oral. Estos cementos no acuosos pueden contener eugenol o un aceite aromático, componentes capaces de reaccionar con el óxido de zinc tal como aceleradores y resinas, gomas y rellenos inorgánicos inertes.

2 Campo de aplicación

Esta Norma cubre a los cementos de óxido de zinc/eugenol y de óxido de zinc/eugenol modificado fabricados comercialmente, apropiados para el uso en odontología restauradora, cementación temporal, cementación permanente, restauración y bases temporales y cavity liners. Esta Norma también cubre a los cementos no/eugenol conteniendo óxido de zinc y aceites aromáticos apropiados para la cementación temporal.

3 Referencias

ISO 2590, Métodos generales para la determinación de arsénico-plata, dietilthiocarbamate método fotométrico.

ISO/TR 7405, Evaluación biológica de materiales dentales.

4 Clasificación

Para el propósito de esta Norma, el cemento de óxido de zinc/eugenol están clasificados de acuerdo a su uso en odontología restaurativa, en la siguiente tipos:

Tipo I: para cementación temporal-preparado y no preparado

Clase 1: Polvo y líquido

Clase 2A: Pasta y pasta preparada conteniendo eugenol

Clase 2B: Pasta y pasta preparada sin contener eugenol

Clase 3: Pasta y pasta no preparada

Tipo II: para cementación permanente

Clase 1: Polvo y líquido

Tipo III: para restauraciones temporales y bases

Clase 1: Polvo y líquido

Clase 2: Pasta y pasta

Tipo IV: Para forros cavitarios

Clase 1: Polvo y líquido

Clase 2: Pasta y pasta preparadas

Cementos de óxido de zinc/eugenol cubiertos por esta norma están indicados como tal.

5 Requerimientos

5.1 Material

Los componentes del material ya mezclados conforme a las instrucciones del fabricante debe producir un material con características apropiadas pensando en su uso dentro del tiempo dado.

5.2 Componentes

5.2.1 Líquido

El líquido debe de ser claro, incoloro o un ligero tono amarillo, y debe de estar libre de materia suspendida o depósitos.

5.2.2 Polvo

La unidad del paquete de pastas debe consistir de dos tubos colapsables u otro contenedor, uno que contenga la pasta de óxido de zinc con o sin modificadores, y el otro contenedor el eugenol o no-eugenol con o sin modificadores. Estas pastas deben de ser homogéneas y libres de materia extraña.

5.3 Ejecución de los requerimientos

Cuando se prueban con los métodos apropiados de prueba especificados en la cláusula 7, el cemento debe de cumplir con las realizaciones especificadas en la tabla.

TABLA DE REQUERIMIENTOS QUE DEBE CUMPLIR:

TIEMPO DE FRAGUADO A 37C (min)

Tipo I-Clase1 min4 max 10

Tipo I-Clase 2A min4 max 10

Tipo I-Clase 2B min4 max 10

Tipo I-clase 3 Penetración a 1 hr.

Tipo II-Clase 1 min4 max 10

Tipo III-Clase 1 min 2 max 10

Tipo III-Clase 2 min2 max 10

Tipo IV-Clase1 min4 max 10

Tipo IV-Clase 2 min4 max 10

RESISTENCIA A LA COMPRESION A LAS 24 HR. (MPa)

Tipo I-Clase 1 max 35

Tipo I-Clase 2A max35

Tipo I-Clase 2B max 35

Tipo I-Clase 3 min NA* max NA*

Tipo II-Clase 1 min 35

Tipo III-Clase 1 min 25

Tipo III-Clase 2 min 25

Tipo IV-Clase 1 min 5

Tipo IV-Clase 2 min 5

DESINTEGRACION DESPUES DE 24 HR. %(m/m)

Tipo I-Clase 1 max 2.5

Tipo I-Clase 2A max 2.5

Tipo I-Clase 2B max 2.5

Tipo I-Clase 3 max NA*

Tipo II-Clase 1 max 1.5

Tipo III-Clase 1 max 1.5

Tipo III-Clase 2 max 1.5

Tipo IV-Clase 1 max 1.5

Tipo IV-Clase 2 max 1.5

GROSOR DE PELICULA (um)

- Tipo I-Clase 1 max 25
- Tipo I-Clase 2A max 25
- Tipo I-Clase 2B max 25
- Tipo I-Clase 3 max 25
- Tipo II-Clase 1 max 25
- Tipo III-Clase 1 max NA*
- Tipo III-Clase 2 max NA*
- Tipo IV-Clase 1 max NA*
- Tipo IV-Clase 2 max NA*

ACIDO- SOLUBLE CONTENIDO ARGENICO (mg/kg)(ppm)

- Tipo I-Clase 1 max 2
- Tipo I-Clase 2A max 2
- Tipo I-Clase 2 max 2
- Tipo I-Clase 3 max 2
- Tipo II-Clase 1 max 2
- Tipo III-Clase 1 max 2
- Tipo III-Clase 2 max 2
- Tipo IV-Clase 1 max 2
- Tipo IV-Clase 2 max 2

*NA: No Aplicable.

5.4 Biocompatibilidad

Ver la clausula 0 para el uso de ISO/TR 7405

El contenido total de arsénico del cemento no debe de exceder el límite especificado en la tabla, cuando se pruebe de acuerdo al 7.6

5.5 Instrucciones del fabricante

Instrucciones por direccion del uso en proporciones,mezcla y manipulación deben de acompañar a cada paquete. Los siguientes detalles deben de ser incluidos:

- a) La humedad y temperatura recomendada para la mezcla, y condición y tipo de la superficie de mezcla
- b) La razón del componente recomendado por cada aplicación específica
- c) La velocidad de incorporación de los componentes
- d) El tiempo de mezclado
- e) El tiempo de trabajo al terminar la mezcla
- f) El tiempo de fraguado, donde sea apropiado

6 Inspección y muestreo

6.1 Obtención

El método de obtención debe de estar sujetos a un acuerdo entre el fabricante y la autoridad de pruebas, y deben de ser registradas.

6.2 Muestreo

Una muestra sacada de una tanda debe proporcionar suficiente polvo y líquido o las pastas apropiadas para completar todos los especímenes de prueba.

6.3 Inspección

De acuerdo con los requerimientos especificados en 5.2.1, 5.2.2, 5.2.3, 5.5 y la clausula 8 debe de determinarse por inspeccion visual

7 Métodos de prueba

7.1 Preparación de los especímenes de prueba

7.1.1 Condiciones ambientales

Tener todo lo de mezcla del cemento para la preparación del espécimen de prueba a una temperatura de $23\text{C} \pm 1\text{C}$ y humedad relativa de $50\pm 2\%$

7.1.2 Aparatos para la mezcla

7.1.2.1 Loceta de vidrio lisa, aproximadamente de 150mm por 75mm por 20mm. Si la loceta es suplida por el fabricante, debe de utilizarse.

7.1.2.2 Espátula rígida, inerte al cemento.

Todos los aparatos que se utilicen para el mezclado y las pruebas deben de mantenerse limpios, secos y libres de partículas de cemento endurecido

7.1.3 Condiciones

Antes de comenzar la mezcla, acondicione los probadores de muestras y los aparatos a las condiciones ambientales especificadas en 7.1.1, por lo menos 1hr, excepto que el fabricante lo indique de otra manera.

7.1.4 Procedimiento de la mezcla

Se colocan los componentes en la superficie de mezclado en razón especificada por el fabricante.

Si el material es suplido por un sistema pasta /pasta, utilice una razón de componentes en gramos por gramos o en medidas lineales, de acuerdo a las instrucciones del fabricante, produciendo un mínimo de 0.75ml de material mezclado.

Se mezclan los componentes completamente de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

7.2 Determinación del tiempo de fraguado.

7.2.1 Aparatos

7.2.1.1 Horno o gabinete, capaz de mantener una temperatura de $37C \pm 1C$ y una humedad relativa de 95% a 100%.

7.2.1.2 Aguja de indor, de masa $400g \pm 2g$ con una terminación planada diámetro $1.0mm \pm 0.1mm$. La punta de la aguja debe de ser cilíndrica para una distancia de aproximadamente 5.0mm. La terminación de la aguja debe de ser plana y de ángulos rectos hacia el eje de la varilla. Esta aguja de indor debe de ser utilizada para la prueba del TipoI-Clase1, TipoII-Clase1, TipoIII-Clase1 y TipoIV-Clase1.

Una aguja similar de indor de masa $100g \pm 0.5g$ y con una terminación plana de diámetro $2.0mm \pm 0.1mm$ debe de ser usada para los TipoI-Clase2A y 2B, y TipoIV-Clase 2.

7.2.1.3 Molde. Hecho de metal no-corroible, consiste en un plato rectángulo con un hoyo circular conforme a las dimensiones dadas en la figura 1.

7.2.1.4 Bloc de metal, con dimensiones mínimas de 8mm por 20mm por 10mm, cualquiera de 7.2.1.1 o 7.2.1.2 o como un artículo separado.

7.2.1.5 Plato plano de vidrio, aproximadamente de 1mm de grosor (por ejemplo, una platina de microscopio)

7.2.2 Procedimiento

Condiciones del bloc de metal (7.2.1.4) y la aguja del indentor (7.2.1.2) en el horno (7.2.1.1) a $37C \pm 1C$.

Ponga el molde de metal (7.2.1.3) condicionado a $23C \pm 1C$ en el plato plano de vidrio (7.2.1.5) y se llena a nivel de la superficie con el cemento mezclado de acuerdo con las instrucciones de fabricante.

Después de 120s \pm 10s para el Tipo III-Clase1, o 180s \pm 10s para el Tipo I-Clase1, 2A y 2B, Tipo II-Clase1 y Tipo IV-Clase1 y 2 desde el comienzo de la mezcla, transfiera el espécimen al horno para pruebas.

Lo más pronto posible después de haber puesto el espécimen e en el horno, cuidadosamente bajar la aguja del indentor verticalmente sobre la superficie del cemento. Haga indentaciones a intervalos de 15 seg. hasta que el tiempo de fraguado sea alcanzado. Mantenga la aguja en condiciones limpias entre cada indentación.

Registre el tiempo de fraguado como el periodo de tiempo transcurrido desde el comienzo de la mezcla, hasta el momento en que la aguja falla en la penetración completa de 2mm de profundidad dentro del cemento. Esta penetración puede ser confirmada cogiendo el espécimen contra la luz y examinándolo visualmente. Repita esta prueba una vez más.

NOTA: Tipo I-Clase3 no está preparado. Para verificar esta propiedad, use la aguja del indentor $100g \pm 0.5g$ y pruebe cada 15 min por una hora. La penetración completa debe de ser obtenida por cada prueba.

7.2.3 Expresión de resultados

Calcule el daño de dos determinaciones y registre los resultados al más cercano de 15s

7.3 Determinación de la resistencia ala compresión

7.3.1 Aparatos

7.3.1.1 Horno o gabinete, como se especifica en 7.2.1.1

7.3.1.2 Cinco moldes con hendidura y platos, como se muestran en la figura 2; de 6mm de altura y con un diámetro interno de 4mm, hechos de acero inoxidable u otro material que no sea atacado o corroído por el cemento.

7.3.1.3 Cinco prensas de sujeción individuales, como se muestran en la figura 3.

7.3.1.4 Aparato para probar la resistencia a la compresión, con una cabeza-cruzada de velocidad 1.00mm/min +/-0.25mm/min.

7.3.2 Preparación del espécimen de prueba

Prepare por lo menos 5 especímenes. Condiciones del molde (7.3.1.2), prensas de sujeción (7.3.1.3) y los platos de la base y de arriba (7.3.1.2) a $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$. Después de mezclar de acuerdo a las instrucciones del fabricante, empaque el cemento con un poco de exceso, dentro de la ranura del molde dentro de 1 min de completar la mezcla.

NOTA: En orden de que el cemento se endurezca y evitar atrapar aire, es aconsejable transportar la porción más grande conveniente de la mezcla al molde y aplicarla en un lado con un instrumento apropiado.

Llene el molde hasta exceder en esta manera y después pongalo en el plato base con un poco de presión.

Remueva cualquier bulto sobresaliente de cemento, ponga el plato de metal de arriba en su posición y apriete los juntos. Ponga el molde y los platos en la prensa (7.3.1.3) y atornille los juntos y apretados. No más de 2 min después de que se terminó la mezcla, transfiera todo el ensamble, al horno (7.3.1.1), manteniéndolo a $37^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

Una hora después de que se complete la mezcla, quite los platos, y prepare la superficie de los extremos del espécimen planas, en ángulos rectos de sus ejes longitudinales, utilizando una pequeña cantidad de polvo de carburo de silicio de 45 um o un abrasivo similar, mezclado con agua en un vidrio plano y liso. Alternativamente utilice un grado equivalente de papel cubierto por abrasivo y agua. Mantenga los dos extremos del espécimen húmedos durante el pulido y rote el espécimen de un cuarto de vuelta después de algunos desplazamientos.

Quite el espécimen del molde inmediatamente después de el pulimiento y examine para encontrar burbujas de aire o filos cortantes o astillas. Descarte cualquier espécimen con estos defectos.

NOTA: Para facilitar la remoción del espécimen de cemento endurecido, la superficie interna del molde puede ser cubierta, con una solución de cera microcristalina al 30% o parafina en tolueno puro. Alternativamente, una

película delgada de grasa de silicona o una película seca de politetrafluoroetileno (PTFE) se puede utilizar como lubricante.

Sumerja cada espécimen en agua bidestilada o desionizada y mantengalo a 37C +/-1C por 24hr, después qué, se pone en agua bidestilada o desionizada a 23C +/-1C por lo menos 15 min antes de las pruebas.

7.3.3 Procedimiento

Se prueban mínimo cinco especímenes

24 horas después de que se terminó la mezcla, determine la fuerza a la compresión de los especímenes a prueba utilizando el aparato para probar resistencia a la compresión (7.3.1.4).

Ponga el espécimen con las terminaciones planas entre los platos del aparato de modo que la carga sea aplicada en el eje longitudinal del espécimen.

7.3.4 Expresión de resultados

Registre la máxima carga aplicada al momento de que el espécimen se fractura, y calcule la resistencia a la compresión, k en megapascales, utilizando la fórmula siguiente, $k=4F/(\pi)d^2$ donde F es la carga máxima aplicada, en newtons; d es el diámetro del espécimen en prueba, en milímetros.

7.3.5 Contemplación

Si por lo menos 4 o 5 resultados obtenidos son menor que el mínimo de resistencia especificado en la tabla, el material debe de considerarse que falló en el cumplimiento de el requerimiento de la tabla. Si por lo menos 4 o 5 resultados estan por encima de la mínima resistencia especificada en la tabla, el material debe de ser considerado que cumplió con el requerimiento de la tabla. En otros casos, prepares otras 10 especímenes y calcule el resultado promedio de las 15 especímenes. Redonde estos valores para dos figuras significativas y registre como resistencia a la compresión.

7.4 Determinación del grosor de película.

7.4.1 Aparatos.

7.4.1.1 Dos vidrios ópticos planos circulares, de un grosor mínimo uniforme de 5mm y que tengan una superficie de contacto aproximadamente de 200mm +/-10mm.

7.4.1.2 Aparato de carga, del tipo que se muestra en la figura 4, o un equivalente por medio del cual una fuerza de 147 N (15 Kg masa) sea aplicada verticalmente hacia el cemento. La superficie de la base de la varilla que sostiene la carga debe de ser horizontal y paralela a la base y suficientemente larga para que cubra uno de los platos de vidrio. El aparato de carga debe de ser capaz de aplicar la carga suavemente de manera que no ocurra una rotación. Cada plato de vidrio debe de ser atacado por el aparato de carga por guías que prevengan algún movimiento mientras la carga sea aplicada.

7.4.1.3 Micrómetro o instrumento de medidas similar, afinado a 1 μ m.

7.4.2 Procedimiento

Mida exactamente el grosor de los dos platos de vidrio optico (7.4.1.1) , estaca en contacto (lea A).

Ponga una pequeña cantidad de cemento, mezclado de acuerdo a las instrucciones del fabricante, en el centro de uno de los platos de vidrio y ponga el plato en las guías. Ponga el segundo plato de vidrio centrado sobre el cemento.

Al tiempo de trabajo especificado por las instrucciones del fabricante , cuidadosamente aplique, por medio del aparato de carga (7.4.1.2) una fuerza de 147N verticalmente en la parte de arriba y dejela durante 8 minutos. Asegure de que el cemento llene completamente el espacio entre los dos platos de vidrio.

Mida el grosor de los dos platos de vidrio y la película de cemento (lea B).

7.4.3 Expresión de resultados

Calcule la diferencia de grosor de los platos con y sin la película de cemento (lecturaB-lectura A), y registre el resultado como grosor de película.

Registre el resultado más bajo de tres pruebas más cercanas a 1 μ m.

7.5 Determinación de la desintegración

7.5.1 Aparatos

7.5.1.1 Horno o gabinete especificado en 7.2.1.1

7.5.1.2 Molde, que consiste en un anillo con hendidura de acero inoxidable de 1.5mm de altura y un diámetro interno de 20mm, contenido en un plato retenedor similar al mostrado en la figura 5.

El plato retenedor debe asegurar que el exceso de cemento no expanda la hendidura del anillo más allá de el diámetro de 20mm.

7.5.1.3 Dos pedazos de alambre, hechos de acero inoxidable u otro material no corroible, de diámetro aproximado 0.25mm y una longitud aproximada de 50mm, y el peso de cada uno cercano a 0.001g.

7.5.1.4 Dos botellas de boca ancha pesadas, que tengan capacidad de mínimo 50ml, como se muestra en la figura 6.

7.5.1.5 Prensas de resorte individual o múltiple, como se muestra en la fig 7. Acondicione la prensa poniendola en el horno por lo menos 5 min antes de preparar el espécimen de prueba. No la saque hasta que la necesite.

7.5.1.6 Desecador, que contenga sulfato de calcio anhídrido completamente seco o sílica gel fresco.

7.5.1.7 Preparación de el espécimen

Prepare dos especímenes para cada determinación.

Ponga el molde (7.5.1.2) en una hoja de polietileno o acetato de celulosa delgada respaldada por un plato de vidrio.

Inserte un extremo del alambre (7.5.1.3) a través de la hendidura del anillo de manera que por lo menos 10mm se proyecten dentro del anillo. Llene la hendidura del anillo con un poco del cemento restante mezclado de acuerdo a las instrucciones del fabricante . Cubra con otro plato de vidrio plano cubierto con una hoja de polietileno o acetato de celulosa y presionelas juntas y firmemente.

Tres minutos despues del comienzo de la mezcla, ponga los platos y el molde en la prensa (7.5.1.5) que esta en el horno (7.5.1.1) mantenida a una temperatura de 37C +/-1C.

Después de una hora, quite los platos que contienen el espécimen de la prensa y cuidadosamente separe el disco de cemento y el alambre anexo del anillo con hendidura.

NOTA: Debido a la naturaleza quebradiza comparativa de algunos cementos a esta etapa temprana de dureza, es esencial limpiar algun exceso de cemento duro de la superficie del molde de anillo con hendidura antes de intentar remover el espécimen del molde. Un agente apropiado de liberación

puede ser utilizado para facilitar la remoción del espécimen de el molde; se sugiere una película de lubricante de polytetrafluoretileno seco(PTFE).
Remueva cualquier sobrantede cemento del filo del disco del espécimen y cepille suavemente cualquier materia suelta de la superficie.

7.5.3 Procedimiento

Ponga los dos discos de especímenes de prueba en una botella de boca ancha (7.5.1.4) y registre la masa neta del cemento a lo más cercano de 0.001g (masa m1).

Inmediatamente sumerga los dos discos poniendo 50ml de agua bidestilada dentro de la botella, después almacene por 24hr a 37C +/-1C. Suspenda el espécimen a travez del alambre (ver figura6) de manera que no se toquen entre sí , y no toquen los lados de la botella , y tape la botella tan fuerte como sea posible.

Despues de sumergir los discos durante 24 hr. , remueva los especímenes del agua. Enjuague sus superficies con una pequeña pòrcion de agua bidestilada. Pase por la superficie un papel absorbente seco. Almacene el espacímen en el desecador (7.5.1.6) por 24hr y vuelva a pesarlo a lo mas cercano de 0.001 g . Repita hasta que la masa contante (+/- 0.001g) sea alcanzada. Registre la masa final (masa m2).

7.5.4

Expresión de resultados

Expresé la desintegración, D, como el porcentaje de masa, usando la fórmula siguiente: $D = m_1 - m_2 / m_1 \times 100$

Registre el promedio de la prueba doble (dos botellas conteniendo dos especímenes cada una) a lo más cercano de 0.01%

7.6 Determinación del contenido de ácido-soluble arcénico

7.6.1 Preparación de las muestras de prueba

Pulverice el cemento fraguado y paselo a travez de un tamiz de 75um (malla 200) . Disperse 2g del polvo en 30ml de agua y agregue 10ml de ácido clorhídrico al 36% (m/m)(Q=1.18g/ml). Mantenga la mezcla a 37C +/-1C por 1hr, después filtre la solución y usela el la prueba de contenido total de arsénico.

7.6.2 Procedimiento

Determine el total de contenido de arcénico por el método descrito en ISO 2590 u otro método analítico de sensibilidad equivalente.

8 Empaque y marcado

8.1 Empaque

Los componentes deben de venir proporcionados en contenedores sellados, hechos de material que no reaccione con el contenido y que no permita su contaminación

NOTA: Para el propósito de esta Norma , el contenedor es considerado de ser inmediatamente conformado de los componentes

8.2 Instrucciones de uso

Instrucciones detalladas en 5.5 deben de acompañar a cada paquete

8.3 Marcar los contenedores

Cada contenedor debe de estar claramente marcado con las particularidades siguientes:

- a) el nombre y/o lamarca del comercio del fabricante
- b) el tipo y clase del cemento
- c) el mínimo del peso neto, en gramos, del polvo o pasta, y el mínimo de volumen neto, en mililitros, del líquido
- d) número de serie o código para identificar cada tanda o lote, junto con la fecha actual de fabricacción y el tiempo de vida estimado.

La formulación de esta especificación ha sido soportada en parte por Conseción de la Investigación DE05761 (Instituto Nacional de Investigación Dental, Instituto Nacional de la Salud)

-4R-

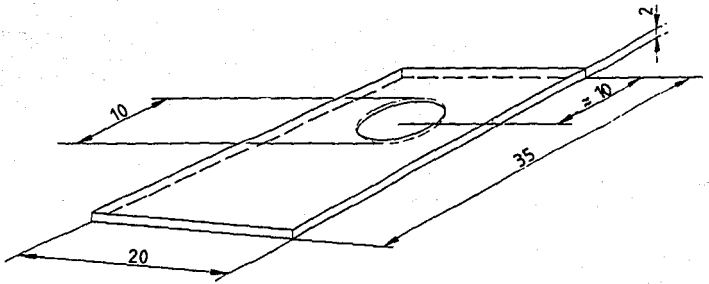


Figure 1 -

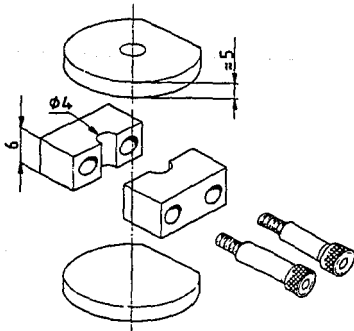


Figure 2 -

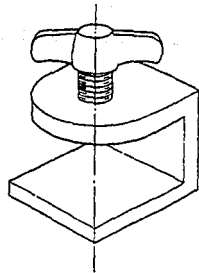


Figure 3 -

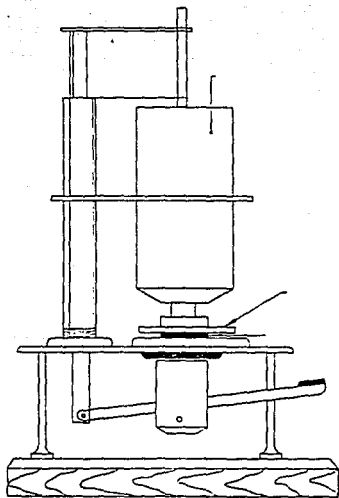


Figure 4

-50-

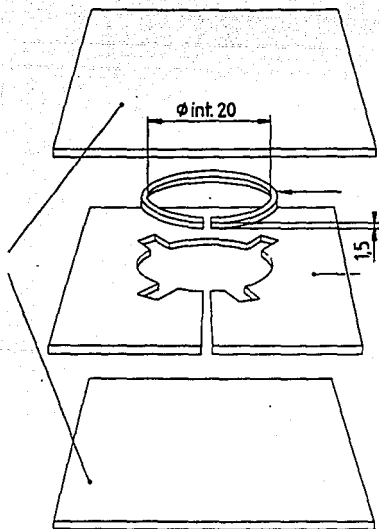


Figure 5

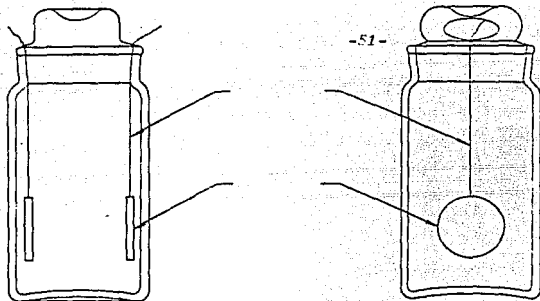


Figure 6 -

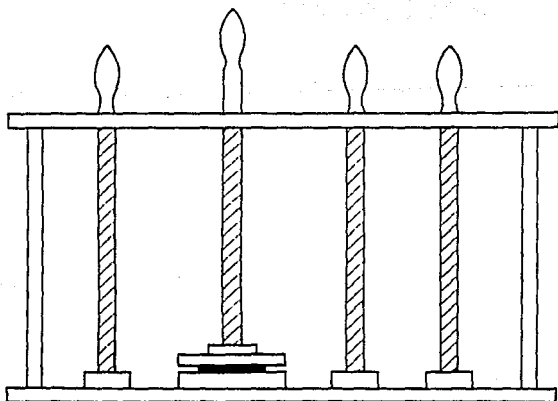


Figure 7

MATERIALES

Cemento de ionómero de vidrio Tipo II
Chemfil II Express
Dentsply
Lote ch-B 930204
Fecha de caducidad Dic-31-1995

Cemento de óxido de zinc/eugenol Tipo III
Impedent
OZ-E
Sin No. de lote.

Cera microcristalina diluida
Aceite de silicón

INSTRUMENTAL

Loseta de vidrio plana
Espátula para cementos de acero inoxidable
Pincel delgado
Cronómetro
Platos de vidrio planos (de 5cm po 5cm)
Prensas individuales
Un molde (anillo de acero inoxidable con dimensiones de 3mm de altura por 6mm de diámetro interno).

APARATOS

Máquina universal de pruebas Frank. Con una velocidad de carga de 0.5mm por min.
Horno con control de temperatura para pruebas de endurecimiento
Microscopio de medición

PROCEDIMIENTO

Se van a elaborar 30 muestras de ionómero de vidrio , 20 de las cuales van hacerse de ionómero de vidrio solo; y las 10 restantes de ionómero de vidrio en contacto con una plancha de cemento de óxido de zinc/eugenol.

Estas 30 muestras se van a mantener un tiempo determinado, en unas condiciones que semejen la cavidad bucal, al término de este período las muestras se van a someter a pruebas de resistencia diametral a la compresión y a examen visual y al microscopio.

Los especímenes se van a hacer de acuerdo a la Norma No. 66 de la Asociación Dental Americana.

La cual nos dice que se debe de utilizar un molde de anillo de acero inoxidable o de algún otro material que no reaccione con el cemento; y que tenga unas medidas de 3mm de altura por 6mm de diámetro interno.

Para hacer el espécimen de prueba se va a sumergir el molde en una solución de cera microcristalina diluida, para que nos sirva de separador y el cemento no se pegue en el molde y al momento de retirar el espécimen no batallamos o no se vaya a romper. Después se va a pincelar la superficie del diámetro interno del molde con un aceite de silicón; con el fin de reforzar esta acción de separador. El molde ya preparado con su separador se va a colocar sobre uno de los platos de vidrio planos. Se va a preparar el cemento conforme a las instrucciones del fabricante; para conocer los tiempos de mezclado, tiempo de trabajo , y las proporciones en las cuales se debe de preparar el cemento. Una vez obtenida la mezcla se va a colocar el cemento mezclado dentro del molde hasta llenarlo por completo y dejar que un poco de excedente quede. Se pone otro plato de vidrio plano sobre el molde, con el cemento bien empacado, y se hace un poco de presión sobre las dos superficies de los platos de vidrio, a manera que se junten y compacten. El ensamble se coloca en una prensa individual. Inmediatamente después que ha pasado un minuto desde el comienzo de la mezcla ya tendremos el ensamble listo; este se lleva al horno, el cual tiene una temperatura de 37C y

humedad relativa de 30%. Se va a dejar en el horno durante una hora, contandola a partir de que se inicia el mezclado del cemento. Al termino de esta; se saca el ensamble del horno y se retira la prensa. Se separan los platos de vidrio planos y, antes de retirar el espécimen de cemento; es necesario quitar todos los excedentes de cemento endurecido de la superficie del molde y de las orillas del espécimen; esto se debe de hacer con mucho cuidado, ya que debemos evitar rallar o lastimar el espécimen. Inmediatamente después de que retiramos excedentes, sacamos el espécimen del molde y lo pasamos a una botella limpia que contenga agua bidestilada, para después almacenarlo en el horno durante 8 días hasta el momento de hacer las pruebas.

Los especímenes que van a ir en íntimo contacto con el cemento de óxido de zinc/eugenol; se van a elaborar de la misma manera; solamente que al momento de sacarlos del horno, ya transcurrida una hora desde el momento de que se comenzó la mezcla del cemento, se van a colocar sobre una plancha de cemento de óxido de zinc/eugenol. El cual se va a hacer siguiendo las instrucciones del fabricante, para conocer, al igual que el ionómero de vidrio, sus tiempos de mezclado, de trabajo, de fraguado y las proporciones de polvo/líquido. Una vez realizada la mezcla, se coloca la plancha de óxido de zinc/eugenol sobre un plato de vidrio plano y sobre el cemento, otro plato de vidrio plano, se colocan en una prensa individual y se llevan al horno con una temperatura de 37C y humedad relativa de 30%. Al cabo de una hora, desde el comienzo de la mezcla, se saca el cemento de óxido de zinc/eugenol del horno, se retira de la prensa y se separan los platos de vidrio. Sobre esta plancha de cemento; se van a colocar los especímenes de ionómero de vidrio preparados., se ponen, cubiertos por un plato de vidrio plano y se colocan en el horno nuevamente, colocandoles esta vez una pesa de 1kg, para que los mantenga con un poco de presión y en íntimo contacto. Se dejan almacenados durante 8 días en el horno.

Al término de estos 8 días, se sacan los especímenes y se procede a hacer las pruebas:

Los especímenes de ionómero de vidrio solo se ponen entre las platinas de la maquina universal de pruebas Frank, poniendo entre la platina y el

especímen un trozo de papel húmedo, tanto arriba como abajo. La forma de acomodar el especímen es poniendolo de costado, (canto), para que la prueba se haga de forma diametral. Se registran los resultados obtenidos de las 20 pruebas de ionómero de vidrio solo.

Los 10 especímenes restantes que estuvieron en contacto íntimo con el cemento de óxido de zinc/eugenol, se sacaron del horno y se analizaron en el microscópio, para observar que cambios presentaron las superficies de ionómero de vidrio que estuvieron unidas directamente con el óxido de zinc/eugenol. Se compararon las dos superficies, la que estuvo en contacto y la que no lo estuvo. Después de un examen visual; se llevan las muestras a la maquina universal de pruebas Frank y se procede hacer las pruebas. Se efectuan de la misma manera que las anteriores. Se registran los resultados y se comparan para verificar si hubo alguna diferencia significativa en las pruebas a la compresión diametral.

RESULTADOS

Los datos obtenidos en la máquina universal de pruebas Frank, son los resultados de la resistencia a la compresión diametral que tiene el cemento de ionómero de vidrio solo y en contacto con el cemento de óxido de zinc/eugenol. estos datos los obtuvimos en Kgf (kilogramos fuerza). la fórmula que nos va a dar el resultado final es:

$$T_s = \frac{2P}{(\pi)dl}$$

Donde: T_s es la resistencia a la compresión diametral dada en MPa (megapascales)

P es la carga que se aplicó al espécimen dada en Newtons. (N)

d es el diámetro del espécimen en mm.

l es el grosor del espécimen en mm.

Como la fórmula no los pide debemos de obtener MPa, pero para esto necesitamos convertir los resultados de Kgf que la máquina universal de pruebas Frank nos registró, a Newtons, . Para esta conversión utilizamos una regla de tres:

Como ejemplo se va a poner la muestra No. 1, que dió de resultado 46.5 Kgf.

$$\begin{array}{l} 1 \text{ Kgf} \text{-----} 9.80\text{N} \\ 46.5 \text{ Kgf} \text{-----} X \end{array} \qquad \frac{46.5 \times 9.80}{1} = 455.7\text{N}$$

De esta forma se sacaron los 30 resultados y se aplicaron en la fórmula de esta manera:

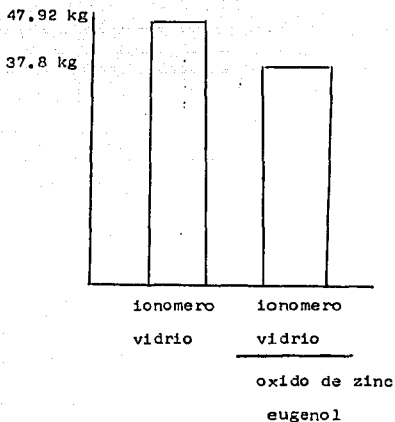
$$\begin{array}{l} \frac{T_s=2P}{(\pi) dl} \qquad P= 455.7 \qquad d= 6\text{mm} \\ \qquad \qquad \qquad P_i= 3.1416 \qquad l=3\text{mm} \end{array}$$
$$\frac{T_s= 2(455.7)}{3.1416(6)(3)} = \frac{911.4}{56.54} = 16.11 \text{ MPa}$$

En la tabla siguiente vamos a registrar los resultados de las 30 pruebas para su comparación.

| Ionúmero de vidrio | ionúmero de vidrio óxido de zinc/eugenol |
|----------------------------|---|
| No.1 46.5 kgf (16.11MPa) | 15 kgf (5.19MPa) |
| No.2 49 kgf (16.98MPa) | 41.5 kgf (14.38MPa) |
| No.3 59 kgf (20.45MPa) | 17 kgf (5.89MPa) |
| No.4 35 kgf (12.13MPa) | 39.5 kgf (13.69MPa) |
| No.5 36.5 kgf (12.65MPa) | 67 kgf (23.22MPa) |
| No.6 50.5 klgf (17.50MPa) | 50.5 kgf (17.50MPa) |
| No.7 61.5 kgf (21.31MPa) | 30 kgf (17.47MPa) |
| No.8 62 kgf (21.49MPa) | 36.5 kgf (12.65MPa) |
| No.9 32.5 kgf (11.26MPa) | 35 kgf (12.13MPa) |
| No.10. 52.5 kgf (18.19MPa) | 46 kgf (15.91MPa) |
| No.11. 57 kgf (16.29MPa) | |
| No.12 36 kgf (21.47MPa) | |
| No.13 51 kgf (17.67MPa) | |
| No.14. 41.4 kgf (14.38MPa) | |
| No.15. 57 kgf (19.75MPa) | |
| No.16 41 kgf (14.21MPa) | |
| No.17 40 kgf (14.03MPa) | |
| No.18 38.5 kgf (13.34MPa) | |
| No.19 66 kgf (22.87MPa) | |
| No.20. 45.5 kgf (15.77MPa) | |

-57 a-

Resistencia
a la compresion
diametral



Grafica de comparacion. Ionomero de vidrio solo
contra ionomero de vidrio sobre oxido de zinc y
eugenol.

La diferencia en el rango mas alto de resisten-
cia fue para el ionomero de vidrio solo 18,56 k
y en el menor de 14,94 k.

En el de ionomero de vidrio con oxido de zinc/
eugenol : 27,3 k y de 24,7k respectivamente.

RESULTADOS

En los resultados visuales, y al microscopio de los especímenes que se mantuvieron en contacto con el cemento de óxido de zinc y eugenol durante un período de ocho días, pudimos determinar, que en la superficie de contacto de un cemento con otro, el ionómero de vidrio, registró zonas de reacción, que se llegan a extender a través de los lados de el espécimen y se pasa hasta la superficie que no tubo contacto jamás con este cemento. En esta superficie, la zona de reacción se limita a la periferia de la superficie. En la cara, la cual estuvo en íntimo contacto con el cemento de óxido de zinc/eugenol, se estima que la proporción de la zona de reacción conforme a la totalidad de la superficie es de un 20 a 30 % de su totalidad.

CONCLUSIONES

Con el conocimiento previo que tenemos, del efecto que tiene el eugenol libre de los cementos de óxido de zinc/eugenol sobre los materiales los cuales cuentan con un polímero en su estructura, como son las resinas compuestas, y los cementos de ionómero de vidrio, podemos suponer que la influencia que tiene este eugenol sobre estos polímeros, con respecto a su resistencia a la compresión, se puede presentar a largo plazo.

En conclusión y lo que podemos afirmar de esta investigación, es que el cemento de óxido de zinc/eugenol, llega a intervenir de alguna forma en el cemento de ionómero de vidrio; sobre todo el las superficies que tengan un íntimo contacto. Esto es posiblemente causado por el eugenol libre que desprende el cemento base, y que actúa de alguna manera sobre el cemento de ionómero de vidrio. En esta investigación no se registró una diferencia significativa entre las resistencias de los dos tipos de pruebas; tal vez porque el tiempo en que estuvieron en contacto no fué lo suficiente para registrar cifras más significativas.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

BIBLIOGRAFIA.

La Ciencia de los Materiales Dentales.

de Skinner

Ralph W. Phillips

Editorial Interamericana

Séptima edición.

Tratado de Operatoria Dental.

L. Baum

R.W. Phillips

M.R. Lund

Editorial Interamericana.

Segunda edición.

Odontología Estética .

Selección y Colocación de Materiales.

Harry F. Albers, D.D.S.

Editorial Labor, S.A.

J.M. Berrong.

R.L. Cooley.

E.S. Duke.

University of Texas Health Science.

Center, 7703 Floyd Curl Drive, San Antonio, Texas. 782804-7914, USA

Received September 11, 1987

Accepted March 1, 1988.

To whom Correspondence and Reprint Requests

Should be addressed

Dent Mater 538-40

January 1989.

Revised ANSI/ADA Specifications.

Revised American National Standard/American Dental Association.