

Vitrebond™ Plus base cavitaria
de fotocurado

Perfil técnico del producto

Vitrebond™

3M ESPE

Tabla de contenido

Introducción	5
Razones por las cuales usar bases cavitarias	5
Cuándo y dónde se deben usar las bases cavitarias	6
Tipos de bases cavitarias	6
Antecedentes	7
Historia del Vitrebond™ para bases cavitarias	7
Descripción del producto	7
Composición	8
Indicaciones para su uso	8
Respuesta del consumidor	8
Importancia	9
Satisfacción y preferencia	10
Propiedades físicas	11
Módulo de flexión	11
Reducción de la contracción por la polimerización	11
Resistencia de la adhesión	12
Resistencia compresiva y a la tensión diametral	14
Resistencia a la fractura	15
Resistencia a la flexión	15
Propiedades de los ionómeros de vidrio	16
Liberación de flúor	16
Micro filtraciones	17
Pruebas ISO	17
Compatibilidad con el hidróxido de calcio	17
Protección de la dentina (barrera térmica y ácida)	17
Radiopacidad	18
Aspectos de trabajo	18
Dispensación	18
Manejo de la sensibilidad post-operatoria	19
Guías técnicas	20
Instrucciones para su uso	21
Garantía	23
Limitaciones de responsabilidades	23
Preguntas y respuestas	24
Referencias	25

Introducción

Razones por las cuales usar bases cavitarias

Las bases cavitarias típicamente son materiales fluidos que debido a su reología se pueden adaptar más fácilmente a todos los aspectos internos de una cavidad que ha sido preparada. Ellos pueden ser usados para crear una superficie pareja y uniforme que ayuda a la adaptación de los materiales de obturación más viscosos tales como la amalgama o las resinas.

La sensibilidad que se experimenta después de muchos procedimientos de restauración está, en muchos casos, asociada con un selle dentinal incompleto. Conocido como “sensibilidad dentinal”, su origen se debe al movimiento del fluido de los túbulos dentinales en una dirección coronal a una tasa que estimula los receptores de dolor de la pulpa¹. Para los procedimientos de restauración adhesivos, la formación de una capa híbrida dentinal completamente sellada va a prevenir el rápido flujo hacia el exterior del fluido tubular y así minimizar de manera significativa la sensibilidad post-operatoria, sino es que la elimina completamente. Adicionalmente, los ionómeros de vidrio modificados con resina (RMGI) utilizados debajo de las amalgamas, pueden sellar la dentina inmediatamente y han demostrado ser capaces de reducir la incidencia de la sensibilidad post operatoria²⁻³. Las bases cavitarias también pueden brindar aislamiento térmico a la pulpa⁴, lo cual es particularmente importante en restauraciones de amalgama muy profundas.

El hidróxido de calcio en exposiciones pulpares francas es la práctica estándar en la odontología por dos razones. Primero, el hidróxido de calcio ha demostrado ser capaz de proteger la pulpa contra injurias térmicas. En segundo caso, debido a su pH alto (11-13), el hidróxido de calcio estimula la formación de dentina reparativa que eventualmente forma un puente una vez que la pulpa fuera cubierta por dentina⁵. Sin embargo, si este tipo de base cavitaria es expuesta al ambiente oral (por ejemplo por filtración), éste se va a disolver⁶.

Las bases cavitarias también son usadas para procedimientos de recubrimiento indirecto. Un recubrimiento pulpar indirecto involucra dejar una capa de dentina afectada (dentina que ha sido parcialmente desmineralizada y puede estar descolorada, pero no ha sido infectada por las bacterias), para mantener la pulpa cubierta. Esta dentina es después cubierta con hidróxido de calcio seguido por ZOE o una base cavitaria de ionómero de vidrio (GI) o RMGI⁷. La restauración puede ser tratada como una temporal o una permanente.

Las resinas de metacrilato utilizadas como material de restauración se contraen con la polimerización creando tensión. La cantidad de tensión generada durante esta polimerización ha demostrado ser dependiente de muchas propiedades que incluyen la cinética de la polimerización, el módulo del material de obturación y la configuración de la cavidad^{8,9}. Las tensiones generadas son transferidas a la interface de la restauración y el diente, lo cual puede causar sensibilidad post operatoria, formación de espacios, filtraciones, fracturas en el esmalte y movimientos de las cúspides. Muchos métodos han sido discutidos y estudiados para manejar esta tensión, incluyendo las técnicas de obturación incrementales, resinas de baja contracción y una resistencia más alta de la adhesión de los adhesivos¹⁰. Cubrir una restauración con una base cavitaria de módulo bajo también puede ser un método para lidiar con la tensión causada por la contracción a la polimerización de las resinas. Esta base de cavidad con módulo bajo puede distribuir la tensión de manera más uniforme a lo largo de las paredes de la cavidad. Un estudio examinó las diferencias en la deformación cuspídea en cavidades MOD obturadas con resina con una técnica de una sola capa vs. tres capas. Esta última técnica consistía de una delgada capa inicial de resina, o de resina fluida, o de base cavitaria hecha en ionómero de vidrio modificada con resina. Los resultados de este estudio indicaron que el uso de una base cavitaria de RMGI (Vitrebond™) reducía la deflexión cuspídea más que las otras bases cavitarias¹¹.

Los bases cavitarias de GI/RMGI han sido usados como una fuente renovable de flúor debajo de las restauraciones. El flúor ha demostrado tener la capacidad de reducir la incidencia de la caries¹².

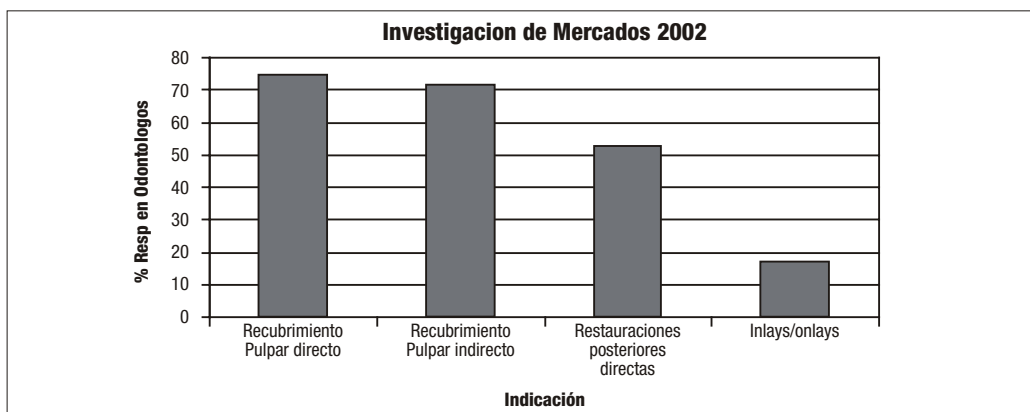
Muchos odontólogos no usan bases cavitarias. Ellos ven las bases cavitarias como un paso adicional que ofrece beneficios que también se pueden obtener con buenas técnicas clínicas y una adecuada selección de materiales de restauración.

Dónde y cuándo usar las bases cavitarias

Las bases cavitarias son frecuentemente usadas debajo de las restauraciones Clase I o II para sellar la dentina. Son recomendadas para la adhesión en dentina en zonas donde hay una cavidad profunda y donde la adhesión con adhesivos se puede comprometer debido al aumento del fluido dentinal.

En recientes estudios de consumo, se les preguntó a los odontólogos que usan bases cavitarias que reportaran la frecuencia de su uso en diferentes tipos de indicaciones. La mayoría de los que contestaron la encuesta enumeraron el recubrimiento pulpar como el uso más frecuente para la base cavitaria.

Fuente: Datos internos de 3M ESPE



En la evaluación de campo donde se seleccionaron a los usuarios de GI/RMGI, los odontólogos establecieron la frecuencia de uso de este tipo de bases cavitarias en una variedad de indicaciones. A continuación se resume su uso:

- Recubrimiento pulpar indirecto
- Resinas Clase II
- Resinas Clase II, amalgamas Clase II y otras restauraciones directas
- Restauraciones indirectas
- Amalgamas Clase I

Tipos de bases cavitarias

Hay tres tipos de materiales que son más comúnmente usadas como bases cavitarias – hidróxido de calcio, resinas fluidas y los GI/RMGI.

El hidróxido de calcio es el material de elección para cubrir una exposición franca de la pulpa. Estudios han demostrado que el hidróxido de calcio ayuda a promover la formación de dentina reparativa, lo que eventualmente recubre la exposición con tejido dental.

Las resinas fluidas son resinas con una menor cantidad de relleno. La reducción en el contenido del relleno permite una consistencia más fluida, menos resistencia y un módulo más bajo que las resinas con un contenido completo de relleno. Los usuarios de resinas fluidas dicen que usan este material como base cavitaria principalmente debajo de las restauraciones de resina y para bloquear sobrecortes en las preparaciones para coronas y puentes antes de la toma de impresiones. Un adhesivo debe ser usado antes de la aplicación de la resina fluida. Debido a la necesidad de aplicar un adhesivo y a tener un campo operatorio libre de contaminación tanto durante la aplicación del adhesivo como de la resina fluida, su uso bajo restauraciones de amalgama puede ser limitado. Las razones principales por la cuales los odontólogos usan las resinas fluidas son la adaptación (fluidez), aplicación sencilla (los materiales son inyectados de manera directa dentro de la preparación), la selección de color cuya importancia se evidencia en restauraciones altamente estéticas y, finalmente, su consistencia.

Los ionómeros de vidrio o los ionómeros de vidrio modificados con resina, son la tercera categoría de materiales usados como bases cavitarias. Los odontólogos que utilizan estos materiales como bases cavitarias dicen que las razones para su uso son la protección contra la sensibilidad post operatoria, no remueven la capa superficial, ofrecen un alivio en las tensiones, actúan como barrera térmica, sirven como sellado dentinal, previenen las micro filtraciones, tiene adhesión en un ambiente húmedo y son fáciles de usar.

Antecedentes

Historia de Vitrebond™ para bases cavitarias

3M lanzó el ionómero de vidrio de fotocurado para fondos cavitarios/bases Vitrebond™ en 1988. Fue el primer ionómero de vidrio modificado con resina del mercado. El polvo es radiopaco, debido al ion de fluoroaluminosilicato, el cual se hace fotosensible debido a sus propiedades químicas únicas. El componente de líquido es un ácido poliacrílico modificado con grupos de metacrilatos, HEMA (2-hidroxietilmetacrilato), agua y un fotoiniciador. HEMA está presente para ayudar con los enlaces cruzados y para mejorar la humidificación de la superficie dentinal.

La química del proceso de curado de Vitrebond™ para fondos cavitarios/bases consiste de dos reacciones independientes. Cuando se combina el polvo y el líquido, empieza la reacción convencional ácido/básico de los ionómeros de vidrio. El líquido ácido libera cationes (Mx^+) desde el vidrio, el cual después reacciona con los grupos carboxilatos del ácido polialquenoico resultante en la quelación. Cuando es irradiado por la lámpara de fotocurado, la fotoiniciación de los enlaces cruzados de las cadenas de polímeros ocurre a través de una polimerización de radicales libres de metacrilato. El mecanismo de fotocurado es mucho más rápido que la reacción ácido/básico, lo cual resulta en el curado del Vitrebond™ mezclado ante la exposición de la luz de la lámpara de fotocurado. La reacción de quelación iónica continúa por un largo periodo de tiempo que da como resultado una liberación a largo plazo de flúor.

En la literatura se pueden encontrar estudios clínicos que usan Vitrebond™ como fondo cavitario/base. Un estudio clínico que usó como fondo cavitario/base el Vitrebond™ de fotocurado, reportó una sensibilidad reducida en restauraciones de amalgama^{13,14}. Otro estudio comparó el grado de sensibilidad post operatoria en restauraciones con fondos cavitarios/base de Vitrebond™ (cubriendo todas las superficies de la dentina) con restauraciones que sólo usaron adhesivo dentinal. Las sensibilidad post operatoria inmediata fue menos frecuente y menos severa cuando se usó el Vitrebond™ como fondo cavitario/base¹⁵.

Se encontró otro estudio en donde cavidades Clase V fueron restauradas con un ionómero de vidrio convencional, o con una resina y un sistema adhesivo, o una resina y un sistema adhesivo en donde se usó Vitrebond™ como fondo cavitario/base. Las restauraciones en las cuales se usó el Vitrebond™ mostraron una notable mejor retención después de tres años que aquellas restauraciones en las que sólo se usó la resina y un sistema adhesivo¹⁶.

Numerosos artículos han sido publicados sobre estudios in vitro donde se usa el Vitrebond™ como fondo cavitario/base. Veinte artículos reportaron información sobre los estudios de micro filtración con diferentes materiales de restauración. La mayoría de los artículos (12) mostraron resultados superiores en los grupos con bases cavitarias de RMGI que en los grupos control cuando se analizó el selle contra las filtraciones¹⁷⁻²⁸. Sin embargo, cuatro estudios reportaron cantidades similares de filtración en las restauraciones con bases cavitarias de RMGI y los controles²⁹⁻³¹. Otros cuatro estudios mostraron mejores resultados en los grupos control³³⁻³⁵.

Descripción del producto

El ionómero de vidrio para fondos cavitarios/bases de fotocurado Vitrebond™ Plus de 3M es un sistema líquido/pasta de dos partes. Las partes líquido/pasta están contenidos en el sistema de dispensación Clicker de 3M. El dispensador ofrece una dispensación simultánea de cada componente para obtener una mezcla consistente.

La composición está basada en el ionómero de vidrio para fondos cavitarios/bases Vitrebond™ Plus de 3M. El Vitrebond™ Plus para fondos cavitarios/bases ofrece los mejores beneficios de los cementos de ionómero de vidrio tales como la adhesión a la estructura dental y la liberación de flúor. Adicionalmente, el Vitrebond™ Plus ofrece una combinación de un tiempo prolongado de trabajo con un corto tiempo de curado logrado con el fotocurado.

Composición

El componente líquido del Vitrebond™ Plus para fondos cavitarios/bases consiste básicamente del mismo ácido polialquenoico modificado de resina, agua e iniciadores (incluyendo camforquinona) encontrado en el Vitrebond™ original. La pasta es una combinación de HEMA, BIS-GMA, agua, iniciadores y un vidrio radiopaco de fluoroaluminosilicato (FAS). Este vidrio es diferente que el vidrio de FAS incluido en el Vitrebond™ original. EL cambio en los vidrios de FAS produce una reducción en la opacidad de Vitrebond™ Plus comparado con el Vitrebond™ original. El Vitrebond™ Plus ha demostrado poder exhibir las reacciones de un verdadero ionómero de vidrio encontrados en el Vitrebond™ original.

Indicaciones de uso

El Vitrebond™ Plus está indicado para fondos cavitarios y bases en las siguientes restauraciones:

- Resinas
- Amalgamas
- Cerámicas
- Metálicas

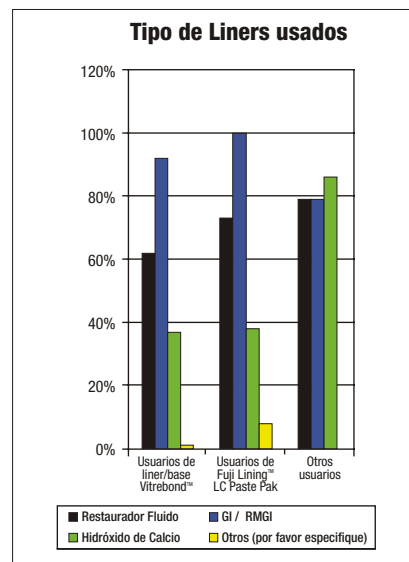
El Vitrebond™ Plus no está indicado para recubrimientos pulpares directos.

Respuesta del consumidor

Fuente: Datos internos de 3M ESPE

Estudios de investigación de mercado fueron llevados a cabo para entender el uso de los GI/RMGI como bases cavitarias. Se realizó una evaluación de campo del Vitrebond™ Plus con 144 odontólogos que al momento estaban usando Vitrebond™ o el Fuji Lining LC Paste Pak en los EEUU. Además de obtener más entendimiento sobre la base cavitaria que estaban usando, este estudio brindó retroalimentación sobre el uso clínico actual del Vitrebond™ Plus.

Más del 60% de los odontólogos tenían más de un producto en su armamentario para utilizar como bases cavitarias en sus restauraciones. Las resinas fluidas y los productos de ionómero de vidrio y RMGI son los más frecuentemente usados como bases cavitarias en las restauraciones.



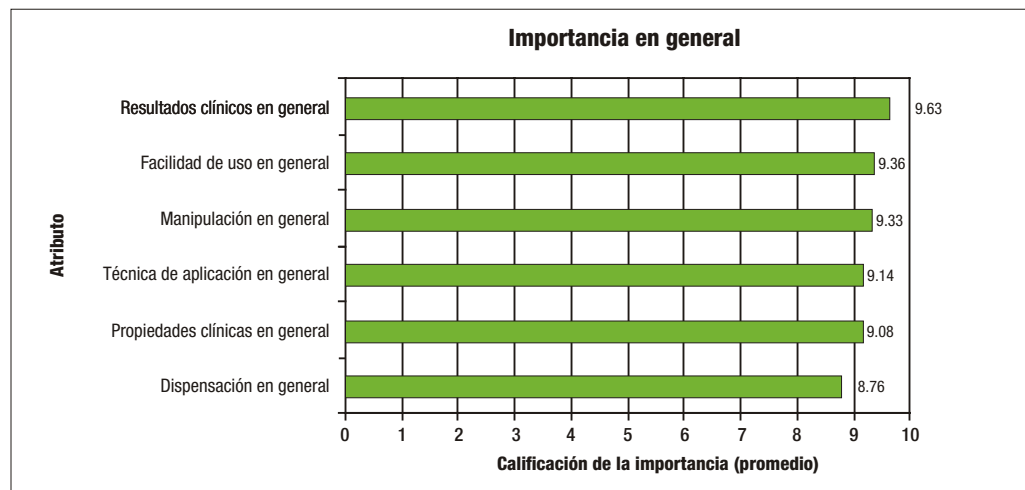
Importancia

A los odontólogos se les pidió qué identificaran las razones por las cuales escogían la base cavitaria de su preferencia.

Los que usaban resinas fluidas decían que la fluidez (habilidad de adaptarse a todos los aspectos internos de la preparación) era lo más importante, seguido de cerca por la facilidad de aplicación, sencillez de uso, sus colores, consistencia y precio.

A los odontólogos que estaban usando bases cavitarias de GI/RMGI se les preguntó por qué escogieron ese producto. Ellos respondieron que por la protección que ofrecía contra la sensibilidad post operatoria, su habilidad para sellar la dentina y prevenir las micro filtraciones, además de su fácil manipulación y aplicación. La razón por la cual usaban un producto en particular de GI/RMGI incluía la marca, los resultados clínicos y la facilidad de uso y manipulación. Adicionalmente, los usuarios de Vitrebond™ hablaban de la reducción en la sensibilidad post operatoria mientras que los usuarios de Fuji Lining LC Paste Pak hablaban de su fácil dispensación y mezclado.

También se les pidió a los odontólogos que usaban bases cavitarias de GI/RMGI que calificaran la importancia y las características de una variedad de productos.



Fuente: Datos internos de 3M ESPE

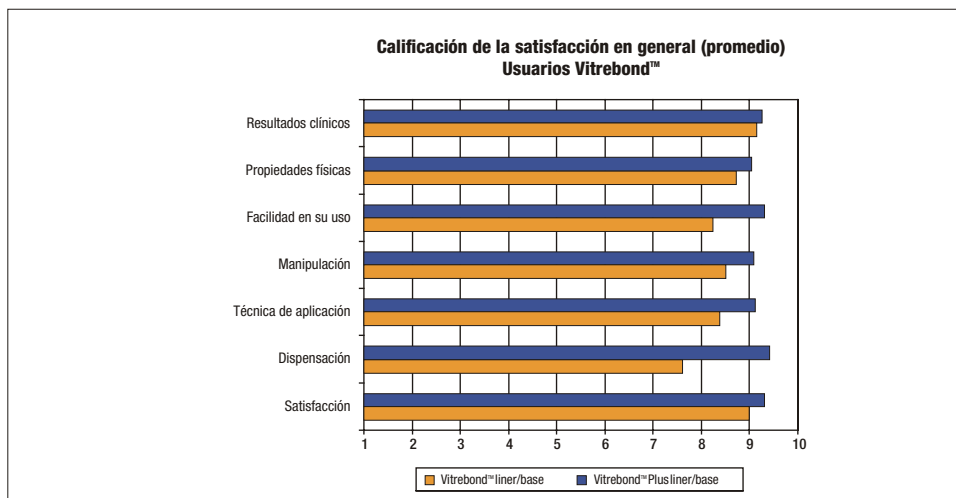


Fuente: Datos internos de 3M ESPE

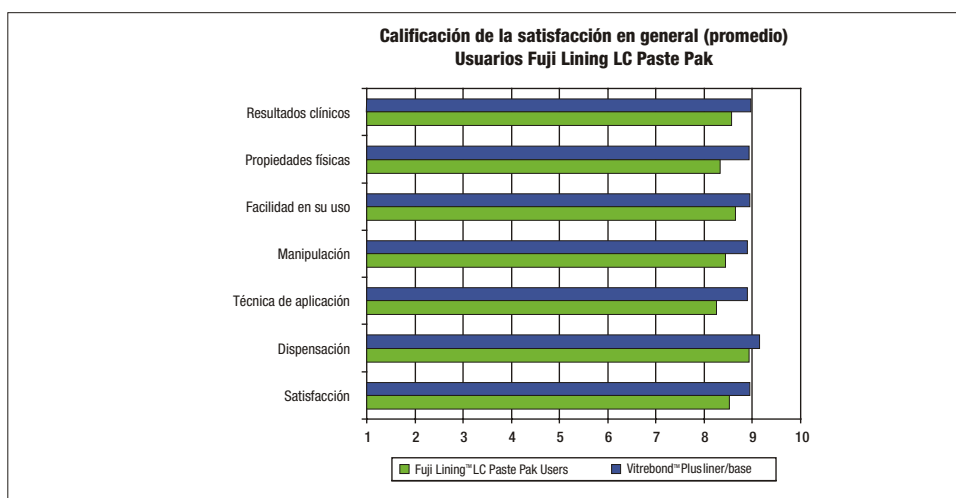
Satisfacción y preferencias

Los resultados de esta evaluación de campo, mostraron que los usuarios de la base cavitaria Vitrebond™ expresaban una satisfacción significativamente más alta con la dispensación y con la facilidad de uso con el Vitrebond™ Plus. Los usuarios de Fuji Lining LC Paste Pak manifestaron que el aumento más grande de satisfacción estaba relacionado con la técnica de aplicación.

Fuente: Datos internos de 3M ESPE



Fuente: Datos internos de 3M ESPE



Con relación a los atributos individuales, los usuarios de Vitrebond™ calificaron más alta su satisfacción para cada uno de los atributos en el Vitrebond™ Plus. Las mejoras más significativas fueron las siguientes:

- Facilidad en la dispensación
- Facilidad en el mezclado
- Consistencia de mezcla a mezcla

Los usuarios de Fuji Lining LC Paste Pak reportaban grados más altos de satisfacción con el Vitrebond™ Plus para fondos cavitarios/base en los siguientes aspectos:

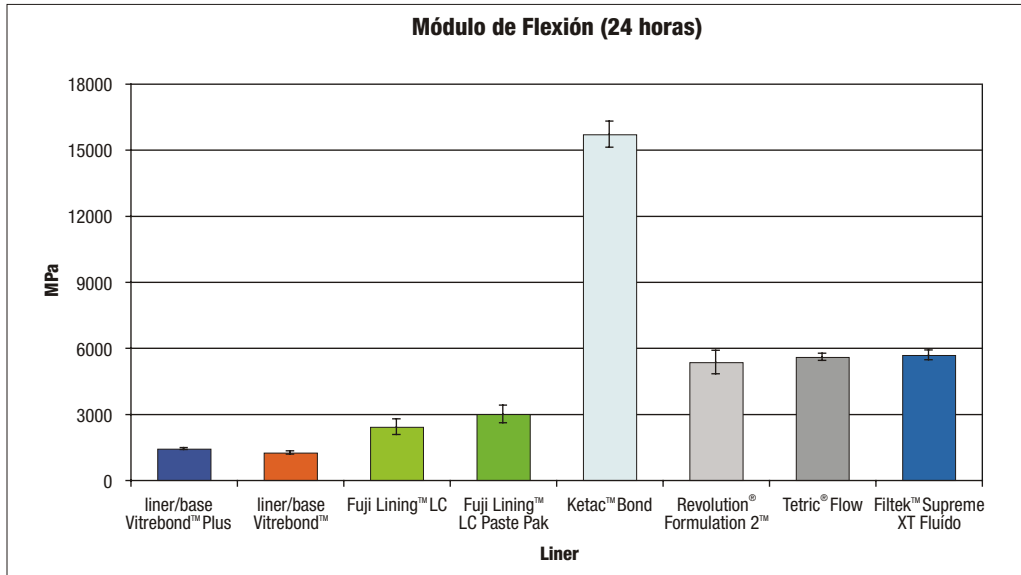
- Manipulación (permanecía donde fue puesto y fluidez)
- Radiopacidad

En términos de importancia, los usuarios de Fuji Lining LC Paste Pak calificaron la importancia de que su base cavitaria permanecía donde fue aplicado y puesto, como la característica número dos de este producto, justo detrás de la sensibilidad post operatoria.

Propiedades físicas

Módulo de flexión

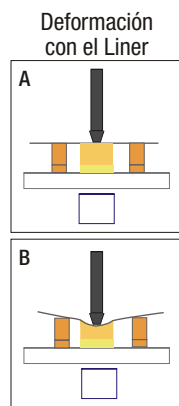
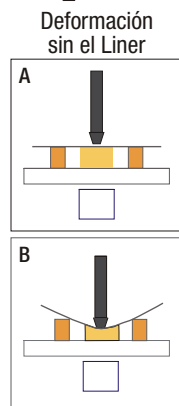
El módulo de flexión es un método para definir la rigidez de un material. Un módulo bajo indica un material flexible. El módulo de flexión es medido aplicando una carga a una muestra del material que está sujetado en cada extremo.



Fuente: Datos internos de 3M ESPE

El módulo de flexión del Vitrebond™ Plus es más bajo (es menos rígido) que el de los siguientes productos: GC Fuji Lining LC, GC Fuji Lining LC Paste Pak, 3M ESPE Ketac™ Bond, Filtek™ Supreme XT Fluido, Vivadent Tetric, y Kerr Revolution Formula 2. El módulo de flexión del Vitrebond™ Plus para fondos cavitarios/base es comparable (equivalente) con el del Vitrebond™ original.

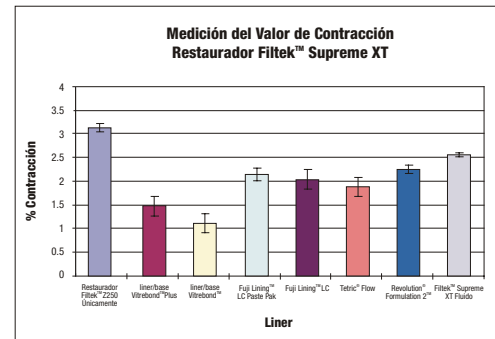
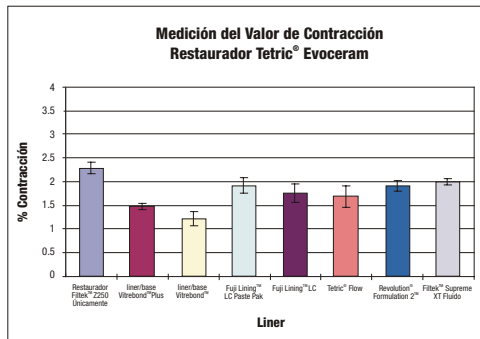
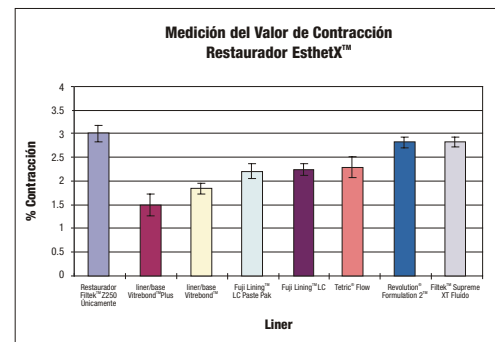
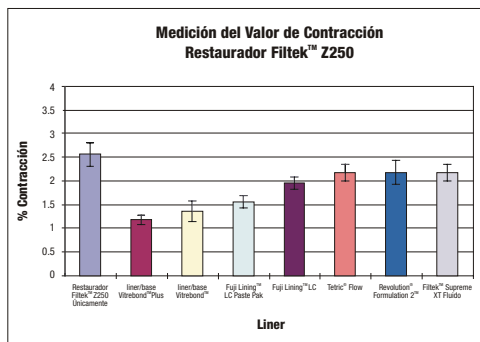
Disminución de la contracción por la polimerización



Un método para determinar la contracción por la polimerización fue descrita por Watts y Cash (Meas. Sci. Technol. 2(1991) 788-794). En este método, un espécimen de prueba en forma de disco es cementado y puesto entre dos placas de vidrio y fotocurado a través de la placa rígida inferior. La placa superior flexible es doblada durante la polimerización del espécimen de prueba. La deflexión es medida y registrada en función del tiempo. Entre menos se doble la placa flexible, menor es la contracción. A pesar de que este proceso mide la contracción lineal, la contracción volumétrica fue cercanamente aproximada debido al hecho que los cambios dimensionales fueron limitados a la dimensión del espesor. Entre más bajo sea el valor, menor es la contracción.

Para medir el efecto buffer de las bases cavitarias en la contracción por la polimerización, esta prueba fue modificada para incluir una capa de base cavitaria entre la placa de vidrio rígida y la capa de resina. La capa de base cavitaria fue curada antes de la aplicación de la resina. Se usó el mismo volumen de resina en todas las muestras 36-38. En esta prueba, las muestras de resina fueron expuestas por una duración de tiempo que fue recomendada por el fabricante de la resina a una lámpara de fotocurado 3M Visilux 2. La contracción final fue registrada 5 minutos después de terminar la exposición a la luz. Los resultados mostraron diferencias entre las bases cavitarias y las resinas.

Fuente: Datos internos de 3M ESPE



La habilidad del fondo cavitario/base Vitrebond™ Plus para disminuir el efecto de la contracción por la polimerización es mayor que el del GC Fuji Lining LC y de los fondos fluidos cuando fueron probados usando Filtek™ Z250, EstheX o con la resina universal Filtek™ Supreme XT.

La habilidad del Vitrebond™ Plus para disminuir el efecto de la contracción de la polimerización es similar a la del Vitrebond™ original cuando fue ensayado con Filtek™ Z250 y Tetric EvoCeram.

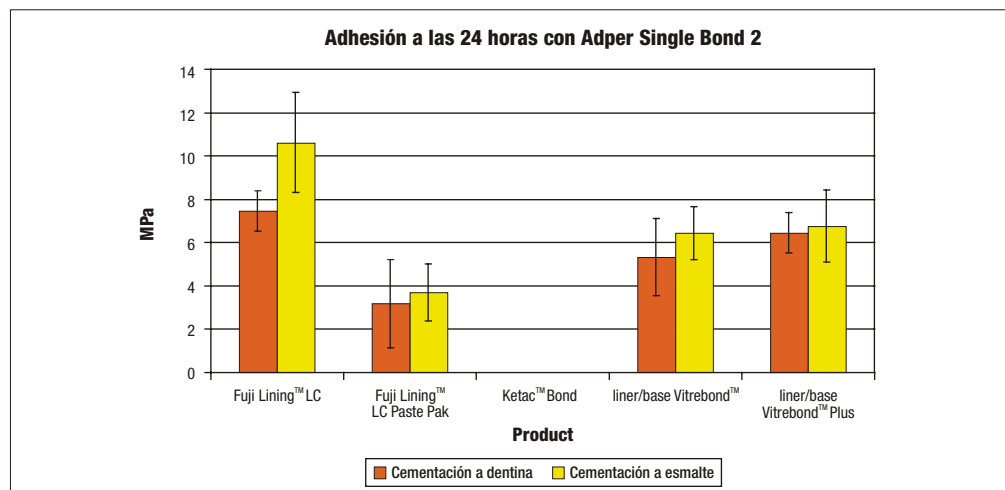
La habilidad del Vitrebond™ Plus para fondos cavitarios/base para disminuir el efecto de la contracción por la polimerización fue mayor que la de los siguientes materiales cuando fueron probados con Tetric EvoCeram: GC Fuji Lining LC Paste Pak, Revolution, y Filtek™ Supreme XT Fluido.

Estos resultados pueden ser correlacionados muy cercanamente con los datos relacionados con el módulo de flexión.

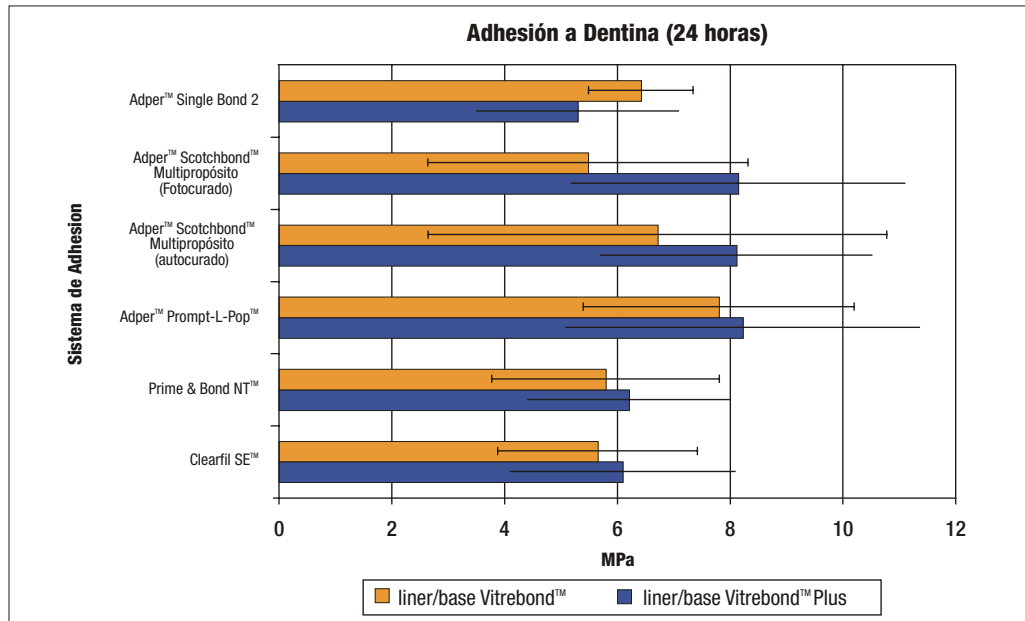
Resistencia de la adhesión

La adhesión del Vitrebond™ Plus también fue probada en el esmalte y la dentina de bovinos. Aquí la base cavitaria fue puesta y curada directamente sobre el diente bovino preparado. Un adhesivo fue aplicado (siguiendo las instrucciones de uso) y curado. Después, un botón de resina 3M ESPE Filtek™ Z250 de aproximadamente 5 mm fue cementado a la capa de base cavitaria cubierta con adhesivo y se halaba hasta que esta fallaba.

Fuente: Datos internos de 3M ESPE

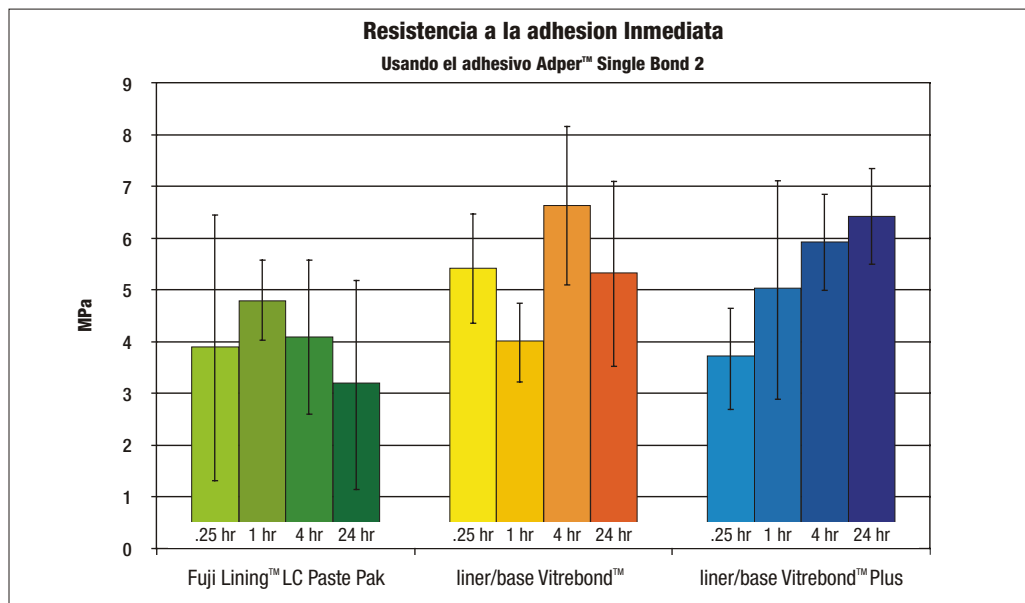


La adhesión a las 24 horas a la dentina del Vitrebond™ Plus era más alta que para el GC Fuji Lining LC Paste Pak y para el material de ionómero de vidrio para bases 3M ESPE Ketac™ Bond. La adhesión a las 24 horas a la dentina del Vitrebond™ Plus es comparable a la del GC Fuji Lining LC y al Vitrebond™ original. La resistencia de la adhesión del Vitrebond™ Plus en el esmalte es mayor que la del Ketac™ Bond. La resistencia de la adhesión en el esmalte del Vitrebond™ Plus es comparable a la del Vitrebond™ original y al GC Fuji Lining LC Paste Pak.



Fuente: Datos internos de 3M ESPE

El Vitrebond™ Plus puede ser usado con cualquier tipo de adhesivo (foto o autocurado; grabado por separado o auto grabado, por ejemplo adhesivos de 4ta, 5ta, y 6ta generación) sobre el esmalte o la dentina. La resistencia de la adhesión del Vitrebond™ Plus en la dentina y el esmalte es comparable al Vitrebond™ original sin importar qué sistema adhesivo se use.



Fuente: Datos internos de 3M ESPE

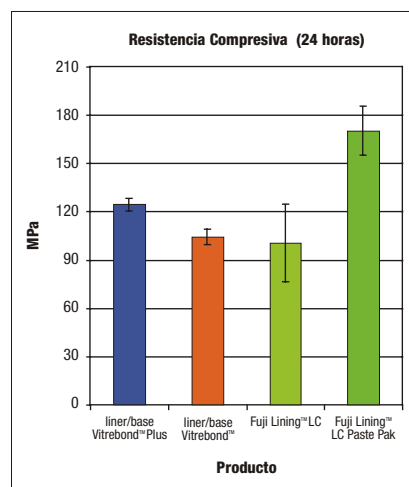
No sólo la adhesión a las 24 horas es importante. También lo es la resistencia de la adhesión inmediata. Para que una base cavitaria resista las fuerzas de la contracción por la polimerización de la resina y las fuerzas de remoción de los materiales de impresión sin dañarse ni separarse de la dentina y forme espacios, la adhesión se tiene que desarrollar muy rápidamente. La adhesión a la dentina y al esmalte del Vitrebond™ Plus se desarrolla muy rápidamente (en un lapso de 15 minutos) y es comparable a la del Vitrebond™ original.

El Vitrebond™ Plus mantiene su adhesión al esmalte y a la dentina en el tiempo.

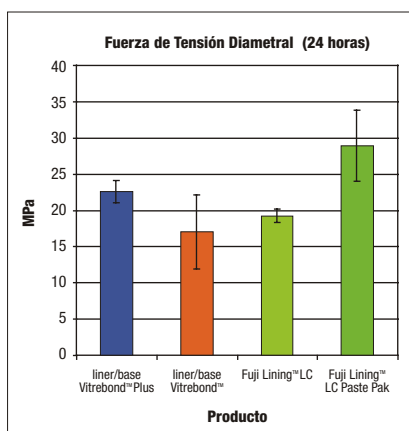
Resistencia compresiva y a la tensión diametral

Fuente: Datos internos de 3M ESPE

La resistencia compresiva es de mucha importancia debido a las fuerzas de masticación. Se fabrican unas barras del material y se les aplican fuerzas simultáneas a los extremos opuestos de la longitud de la muestra. La falla en la muestra es el resultado de las fuerzas de cizallado y de tensión. La resistencia compresiva del Vitrebond™ es comparable a la del Vitrebond™ original, GC Fuji Lining LC y al Fuji Lining LC Paste Pak.

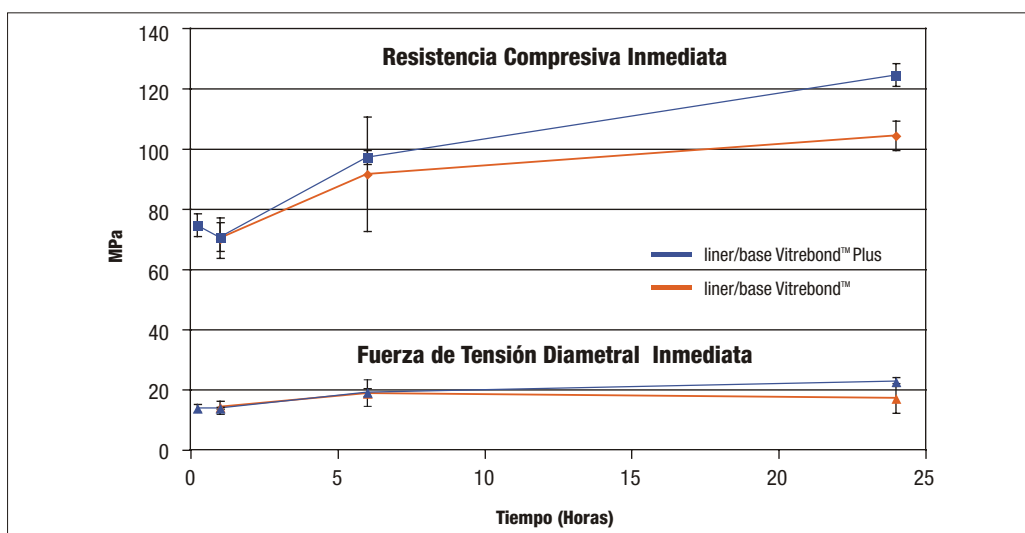


Fuente: Datos internos de 3M ESPE



Debido a los dos mecanismos de curado (una rápida polimerización y a una lenta reacción ácido-base), la resistencia de la adhesión del Vitrebond™ original y del Vitrebond™ Plus está más modulada que la de las resinas fluidas de metacrilato. La tasa de la resistencia compresiva y a la tensión diametral del Vitrebond™ Plus, se desarrolla de manera similar a la del Vitrebond™ original. Esto es especialmente importante cuando se está empacando una amalgama. Si la base cavitaria es débil (parcialmente curado), este proceso puede causar la fractura de éste. Si las cavidades son muy profundas, esto puede dar como resultado una sensibilidad térmica.

Fuente: Datos internos de 3M ESPE

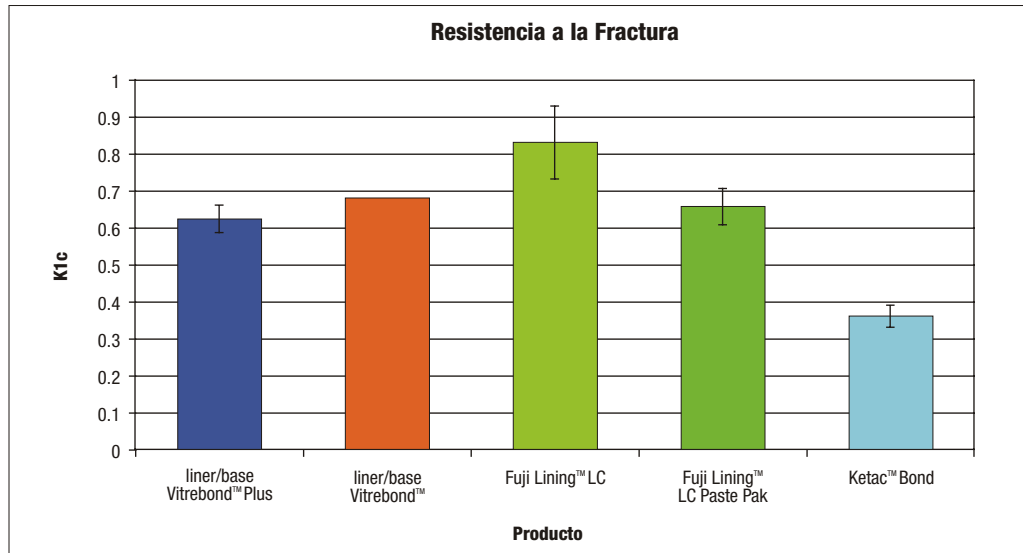


Aproximadamente 60% de la resistencia compresiva y de la tensión diametral del Vitrebond™ Plus se genera en los primeros 15 minutos.

El Vitrebond™ Plus mantiene su resistencia (compresiva y tensión diametral) en el tiempo, y es comparable con otras bases cavitarias.

Resistencia a la fractura

Los valores reportados para la dureza a la fractura (K1c) están relacionados con la energía requerida para propagar una fractura. En esta prueba se cura una varilla corta del material. Se corta una muesca en el cilindro y las partes a cada lado de la muestra son haladas. A continuación están los valores a las 24 horas para la resistencia húmeda a la fractura.

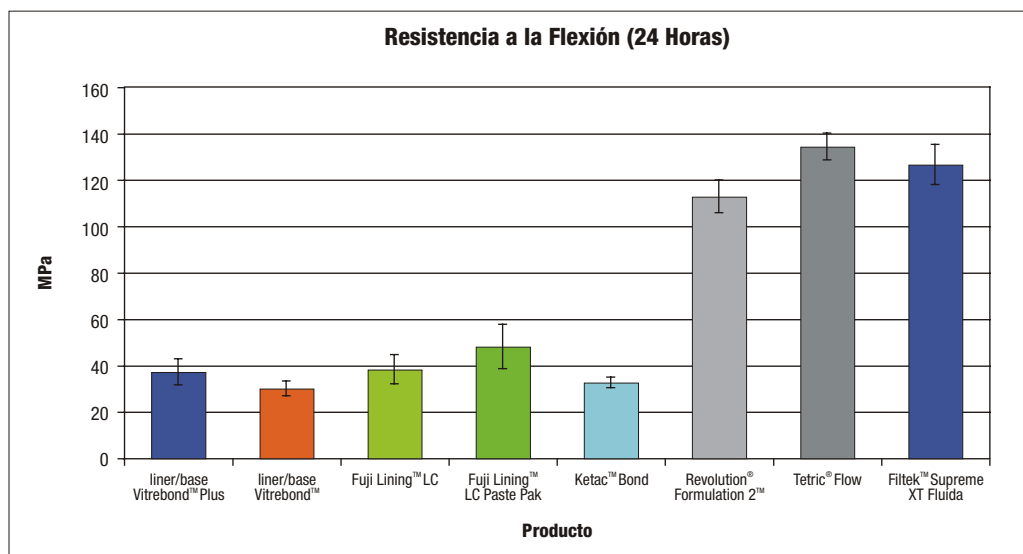


Fuente: Datos internos de 3M ESPE

La resistencia a la fractura del Vitrebond™ Plus es comparable a la del Vitrebond™ original y a la del GC Fuji Lining LC Paste Pak.

Resistencia a la flexión

La resistencia a la flexión se determina en la misma prueba que el módulo de flexión. La resistencia a la flexión es el valor obtenido cuando la muestra se quiebra. Esta prueba combina las fuerzas encontradas en compresión y en tensión.



Fuente: Datos internos de 3M ESPE

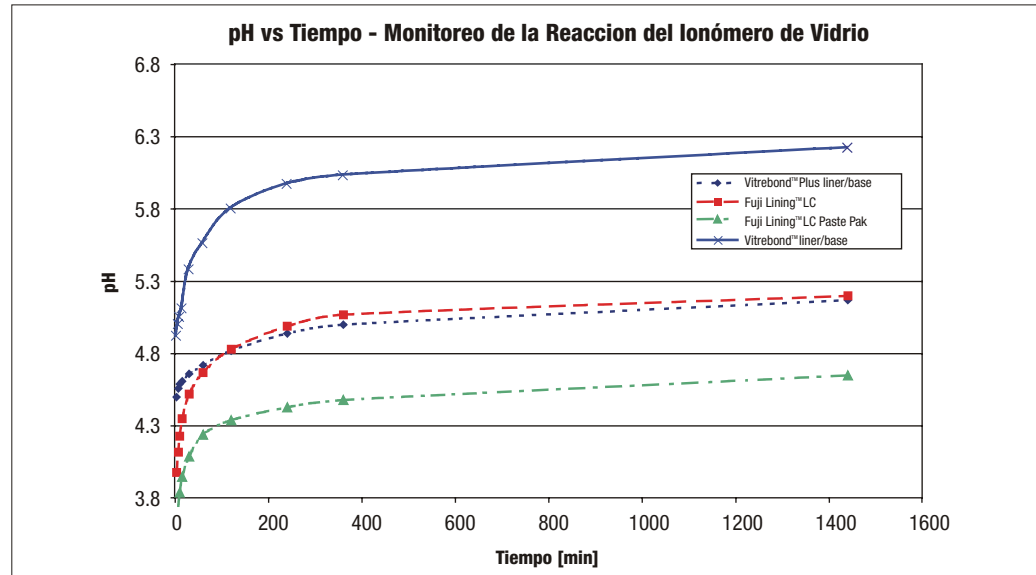
La resistencia a la flexión del Vitrebond™ Plus es comparable (equivalente) a la del Vitrebond™ original, Ketac™ Bond y al GC Fuji Lining LC.

Propiedades de los ionómeros de vidrio

Los análisis FTIT confirmaron que el Vitrebond™ Plus exhibe una verdadera química de un ionómero de vidrio.

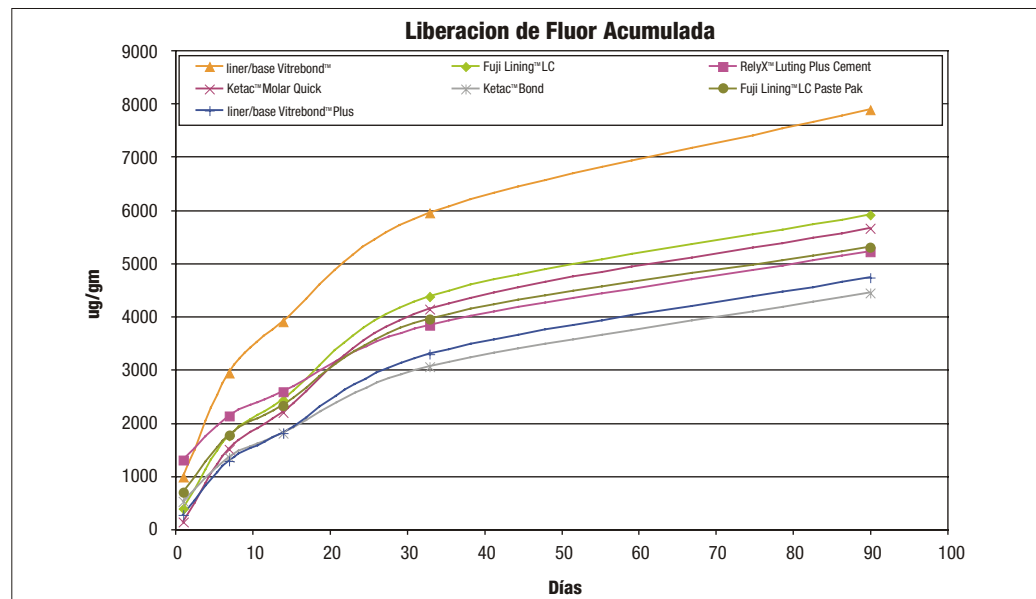
El pH del Vitrebond™ Plus ya curado, es significativamente más neutral que del GC Fuji Lining LC Paste Pak. El pH fue monitoreado en el tiempo sumergiendo discos de bases cavitarias recientemente fotocuradas. Un electrodo de pH fue puesto encima del disco y lecturas de pH fueron tomadas periódicamente (desde 2 minutos hasta 24 horas después del fotocurado).

Fuente: Datos internos de 3M ESPE



Liberación de flúor

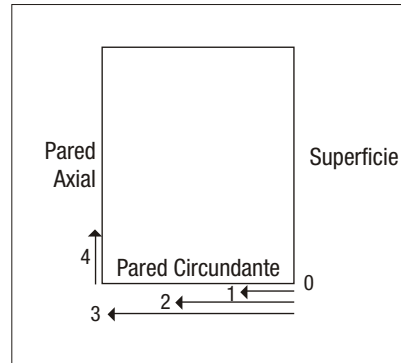
Fuente: Datos internos de 3M ESPE



Se prepararon discos con cada base cavitaria. Los discos curados después fueron suspendidos en agua destilada y almacenados en un horno a 37°C. La liberación de flúor fue medida usando un electrodo de flúor a tiempos específicos en todos los materiales. El Vitrebond™ Plus libera flúor en el tiempo dentro del rango de los ionómeros de vidrio clínicamente probados. El flúor ha demostrado ser capaz de reducir la incidencia de caries secundaria ⁴⁰.

Microfiltración

Molares humanos extraídos fueron limpiados y brillados. Se prepararon cavidades cilíndricas (3mm de diámetro, 2mm de profundidad) en la unión amelocementaria. Los dientes fueron mantenidos levemente húmedos durante todo el procedimiento. Las bases cavitarias que incluyó este estudio fueron el Vitrebond™ Plus, Vitrebond™, Fuji Lining LC Paste Pak y Ketac™ Bond. Todos las bases cavitarias fueron aplicadas siguiendo las instrucciones de los fabricantes. Los dientes fueron grabados, se les aplicó Adper™ Single Bond 2 y una sola capa de resina Filtek™ Z250 fue puesta y curada. Se terminó la superficie usando discos de grano grueso y medio Sof-Lex. Los dientes



fueron puestos en una cámara de RH al 90% y a 37°C por una hora y después fueron mantenidos en agua destilada por un total de 24 horas. Los dientes fueron termociclados 700 veces (5°C-55°C). Estos fueron sumergidos en una solución de tinción de fucsina, para después ser seccionados para, a continuación, analizar los valores relacionados con la microfiltración. Estos son descritos en el diagrama a continuación.

Las restauraciones en donde se usó el Vitrebond™ Plus como base cavitaria, tenían la microfiltración más baja, comparable con la del Vitrebond™ original.

Pruebas ISO

Aprueba los requerimientos ISO 9917-2:1998(E) (Sec 5) para los cementos Tipo II foto activados para ser usados como fondos cavitarios/bases.

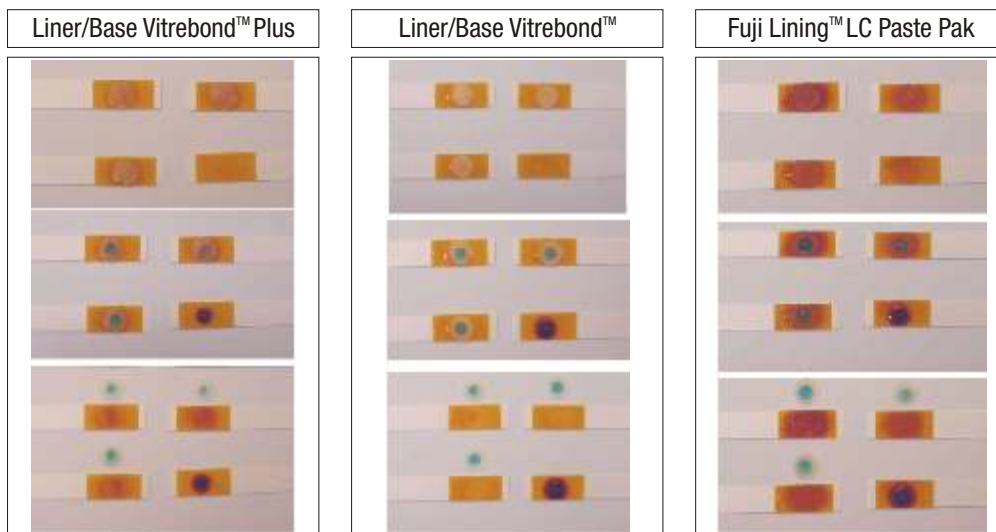
Prueba	Requerimientos (valores mínimos)	Vitrebond Plus
Sensibilidad a la luz ambiente	Ningún cambio en por lo menos 30 segundos	Aprueba
Profundidad del curado	No menos de 1 mm y no más de 0.5 mm por debajo del valor establecido	20 segundos de luz halógena para 1.5 mm
Resistencia a la flexión	>10MPa	37.2 Mpa
Radiopacidad	Igual a (o más que) a un espesor equivalente de Al	1.03 (aprueba)

Compatibilidad del hidróxido de calcio

En situaciones clínicas en las cuales no se pudo prevenir una clara exposición pulpar, se recomienda el uso del hidróxido de calcio para cubrir la exposición, seguido por una capa de Vitrebond™ Plus para sellar el hidróxido de calcio y cubrir la dentina remanente. Ya que el hidróxido de calcio es básico y la química de los ionómeros de vidrio depende de la reacción ácido/básico, la compatibilidad de estos dos materiales fue examinada. Se encontró que el Vitrebond™ Plus puede ser usado sobre el hidróxido de calcio.

Protección de la dentina (barrera ácida y térmica)

El Vitrebond™ Plus protege la dentina del ácido para grabar. Discos delgados de Vitrebond™ Plus fueron hechos y curados. Estos discos fueron puestos sobre un papel húmedo de pH (rango 2.5-4.5). Se aplicó el ácido para grabar sobre el disco por 15 segundos. Se retiraron los discos y el papel de pH fue examinado para determinar cualquier cambio de color debido al ácido. Sólo se notó un leve cambio de color con el Vitrebond™ Plus y el Vitrebond™ original. Los discos de Fuji Lining LC Paste Pak experimentaron cambios de color más significativos del papel de pH.

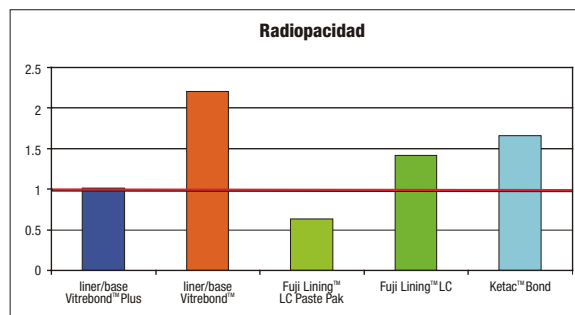


Grabar con ácido el Vitrebond™ Plus no es perjudicial. La superficie curada del Vitrebond™ Plus permanece casi sin cambios después del grabado ácido. La superficie del disco curado de Fuji Lining LC Paste Pak se alteró significativamente después de ser expuesta al grabado ácido.

El Vitrebond™ Plus aísla la superficie dental y actúa como una barrera térmica.

Radiopacidad

La radiopacidad fue medida siguiendo la metodología ISO 9917-2 1998E. Los valores con relación a la radiopacidad obtenidos en el Vitrebond™ Plus fueron más que los observados en el Vitrebond™ original, pero fueron más altos que los de Fuji Lining LC Paste Pak. Como parte de la evaluación de campo, se les pidió a los odontólogos que participaron, que tomaran una radiografía de una restauración que tuviera una base cavitaria con Vitrebond™ Plus. Los odontólogos reportaron una satisfacción equivalente con relación a la radiopacidad entre el Vitrebond™ Plus y el Vitrebond™ original.



Aspectos de trabajo

En la prueba de campo los odontólogos reportaron que el Vitrebond™ Plus exhibía un tiempo de trabajo aceptable.

El tiempo de curado recomendado para el Vitrebond™ Plus es menor que para el GC Fuji Lining LC y para el Vitrebond™ original. El tiempo de curado para el Vitrebond™ Plus es de 20 segundos con incrementos de 1.5 mm o menos.

Dispensación

El Clicker™ es exclusivo sistema de dispensación de 3M ESPE donde viene empacado el Vitrebond™ Plus. El dispensador Clicker™ brinda cantidades simultáneas, pre medidas y uniformes de cada componente. El volumen consistente de cada componente asegura la obtención de un producto consistente. El dispensador Clicker™ ofrece una relación consistente A:B independientemente de la cantidad de material que haya dentro del Clicker™, edad del material (siempre y cuando esté dentro de su vida útil), o del operador. Esto aumenta la precisión de la cantidad dispensada del Vitrebond™ Plus en comparación con el método convencional de dispensación de polvo/líquido del Vitrebond™ original. El dispensador Clicker™ reduce la variabilidad de la proporción A:B del Vitrebond™ Plus en casi un 74% cuando se compara la con dispensación tradicional polvo/líquido del Vitrebond™ original.

El dispensador Clicker™ minimiza las posibilidades de contacto con la piel de ambos componentes.

Manejo de la sensibilidad post operatoria

La sensibilidad que acompaña los procedimientos restaurativos está en muchos casos asociados a un selle dentinal incompleto. Comúnmente conocido como “sensibilidad dentinal” su origen ha sido asociado con el movimiento del fluido de los túbulos dentinales hacia una dirección coronal a una velocidad que estimula los receptores de dolor de la pulpa (Brannstrom). Para los procedimientos de restauración adhesivos, la formación de una capa dentinal híbrida completamente sellada, va a prevenir este rápido flujo del fluido dentinal y a minimizar significativamente el riesgo de sensibilidad post operatoria si es que no lo elimina completamente.

Se recomienda aislar el campo operatorio con dique de goma. La contaminación de la preparación durante la aplicación de cualquier adhesivo puede poner en peligro el selle dentinal lo cual no sólo puede generar sensibilidad post operatoria, sino también, descoloración de los márgenes y falta de retención a largo plazo.

Use el fondo cavitario/base de 3M ESPE Vitrebond™ Plus. Este ionómero de vidrio modificado con resina está recomendado para el manejo de la sensibilidad post operatoria. El Vitrebond™ Plus puede ser usado de manera rutinaria para sellar la dentina en restauraciones Clase I y II, ya que en estas restauraciones es donde más ocurre la sensibilidad post operatoria. También está recomendado para la adhesión en dentina en zonas donde hay cavidades profundas donde la adhesión con los adhesivos de grabado total puede estar comprometida debido al aumento del fluido dentinal. Vitrebond™ Plus tiene varias características que ayudan a reducir el riesgo de la sensibilidad post operatoria:

- Aplicación sobre la dentina antes del grabado, de manera que los túbulos dentinales son mas fácilmente sellados y, a su vez, son protegidos del grabado ácido
- Un cubrimiento claramente visible durante su aplicación
- Tiene baja viscosidad, ideal para rellenar los defectos y sobrecortes creados durante la preparación de la cavidad
- Baja microfiltración
- Ayuda a disminuir la contracción por la polimerización
- Es una barrera térmica que aísla el diente de las variaciones de temperatura

Tiene una aplicación adhesiva y, para su óptima penetración dentro de la dentina después del grabado ácido, la dentina debe permanecer húmeda. La deshidratación de la superficie dentinal va a causar que la fibrillas de colágeno colapsen, dando como resultado una reducción en la porosidad de esta superficie. En consecuencia, la capa de colágeno en este estado va a inhibir la penetración del adhesivo a través de esta capa y pondrá en peligro la integridad del selle dentinal. Siguiendo unos pocos sencillos pasos que están descritos a continuación, se va a lograr un selle dentinal completo y, por ende, a minimizar el riesgo de sensibilidad post operatoria.

- Utilice una técnica de adhesión húmeda
 - No se recomienda el uso de aire comprimido para remover el agua remanente después del paso de grabado
 - Retire el exceso de humedad de la cavidad usando una mota de algodón o una mini esponja. La superficie dentinal debe tener una apariencia brillante y sin excesos de humedad.
 - Aplique el adhesivo (o primer) inmediatamente después de retirar los excesos de humedad. Los eyectores de saliva pueden acelerar la deshidratación de la superficie dentinal. Si se demora la aplicación, rehumedezca y después retire los excesos de humedad como se explicó anteriormente.
- Use un adhesivo de autograbado

Guías técnicas

3M ESPE

Liner/Base Application

Vitrebond™ Plus
ionómero de vidrio



1



2



3



4



5



6

3M ESPE ©2005 44-0007-4310-2

Instrucciones para su uso

3M ESPE Vitrebond™ Plus ionómero de vidrio de fotocurado para bases cavitarias en el dispensador 3M ESPE Clicker™

Información general

El Vitrebond™ Plus de 3M ESPE es un sistema líquido/pasta de dos partes. Los materiales líquido/pasta están contenidos en el sistema de dispensación Clicker™ de 3M EPE. Este sistema de dispensador brinda, de manera simultánea, la dispensación de cada componente para una mezcla consistente.

La composición está basada en la del Vitrebond™ original. La pasta contiene un vidrio radiopaco de fluoruoaluminosilicato. El líquido contiene un ácido polialquenoico modificado. Vitrebond™ Plus ofrece los mejores beneficios de los cementos de ionómero de vidrio incluyendo la adhesión a la estructura dental y a una liberación continua de flúor. Adicionalmente, Vitrebond™ Plus tiene la combinación de un tiempo prolongado de trabajo con un tiempo corto de fotocurado.

Indicaciones

Vitrebond™ Plus está indicado para bases cavitarias y bases debajo de las siguientes restauraciones:

- Resinas
- Amalgamas
- Cerámicas
- Metálicas

Contraindicaciones

Vitrebond™ Plus **no está indicado para recubrimientos pulpares directos**. Si hay una exposición pulpar y la situación amerita un recubrimiento pulpar directo, se debe usar una cantidad mínima de hidróxido de calcio sobre la exposición, seguido después por la aplicación del Vitrebond™ Plus para fondos cavitarios/bases.

Información de precaución para los pacientes

Evite el uso de este producto en pacientes que tengan alergias a los acrilatos. Este producto contiene sustancias que pueden causar reacciones alérgicas al contacto con la piel en ciertos individuos. Si ocurre un contacto prologado con los tejidos blandos de la boca, enjuague con grandes cantidades de agua. Si ocurre una reacción alérgica, consulte con un médico si es necesario, retire el producto y evite el uso futuro de este producto.

Información de precaución para el personal odontológico

Este producto contiene sustancias que pueden causar reacciones alérgicas si entran en contacto con la piel de ciertas personas. Para reducir el riesgo de esta reacción alérgica, se debe minimizar la exposición a este tipo de materiales. Especialmente, se debe evitar el contacto con el producto sin curar. Si el contacto con la piel ocurre, se debe lavar la piel con agua y jabón. Uso guantes protectores y se recomienda una técnica de no tocar. Los acrilatos pueden penetrar la mayoría de los guantes usados. Si el producto entra en contacto con el guante, remueva y deseche los guantes, lávese las manos inmediatamente con agua y jabón y póngase unos guantes nuevos. Si ocurre una reacción alérgica, consulte con un médico si es necesario.

Instrucciones de uso

1. **Aislamiento:** un dique de goma es el método preferido de aislamiento. Evite la contaminación por agua y saliva durante la aplicación y el curado del Vitrebond™ Plus.
2. **Preparación y restauración del diente:** remueva la dentina cariosa, la amalgama y todo el material de base que está en la parte interna de la preparación. Lave y seque la cavidad. Deje la superficie dental húmeda. **No sobreseque.**
3. **Protección pulpar:** Vitrebond™ Plus **no está indicado para recubrimientos pulpaes directos.** Si una exposición pulpar ha ocurrido y la situación amerita un recubrimiento pulpar directo, se debe usar una cantidad mínima de hidróxido de calcio sobre la exposición seguido por la aplicación del Vitrebond™ Plus.
4. **Pre-tratamiento dentinal: no se recomienda el pre-tratamiento dentinal.** El uso de agentes que limpian la capa superficial, tales como soluciones de ácido poliacrílico, afectan y hacen que haya menos adhesión del Vitrebond™ Plus.
5. **Dispensación:**
 - a. **Remueva la tapa:** presione y mantenga la aleta para liberar la tapa de protección. Deslice hacia fuera la tapa del dispensador Clicker™.
 - b. **Dispensación:** Acerque la punta del dispensador a la almohadilla de mezclado. Presione por completo la tapa del dispensador Clicker™ para dispensar “1 clic” de Vitrebond™ Plus sobre la almohadilla de mezclado. Libere la tapa cuando la pasta termine de salir (1-2 segundos). Repita el proceso de dispensación si se necesita material adicional. Uno o dos clics son suficientes para la mayoría de restauraciones.
 - c. **Limpiar:** limpie la punta del dispensador con una gaza untada de alcohol.
 - d. **Reemplace la tapa de protección:** se debe reemplazar de manera inmediata la tapa de protección después del dispensado. Sostenga los extremos de los cartuchos del Clicker™ y deslice la tapa hasta que se asegure con un clic audible.

No presione hacia abajo la tapa del dispensador cuando esté removiendo o reemplazando la tapa de protección.

No avance el embolo del dispensador durante la remoción o el remplazo de la tapa de protección.
6. **Mezclado:** use una espátula pequeña, mezcle de manera rápida los componentes pasta/líquido (10-15 segundos). El Vitrebond™ Plus debe tener una consistencia suave y apariencia brillante.

Para minimizar la evaporación del agua y maximizar el tiempo de trabajo, limite el espátulado de la pasta/líquido a una pequeña zona de la almohadilla para mezcla de 2.5 mm de diámetro.
7. **Aplicación y curado:** Evite la contaminación con agua y saliva durante la aplicación y curado de la base cavitaria. Se recomienda el uso del dique de goma para aislar el campo operatorio.

Aplique una delgada capa de Vitrebond™ Plus (1/2 mm o menos) a las superficies dentinales de la cavidad preparada, usando un aplicador de bola o un instrumento diseñado para este fin. No se extienda hacia los márgenes.

El Vitrebond™ Plus tiene un tiempo mínimo de trabajo de 2 minutos 30 segundos a temperatura ambiente de 23°C. Temperaturas más altas van a acortar el tiempo de trabajo.

Cure el Vitrebond™ Plus exponiendo **una capa de 1.5 mm o menos por 20 segundos** con una lámpara de fotocurado 3M ESPE u otra unidad de fotocurado con una intensidad comparable.

El mecanismo retrasado de autocurado del Vitrebond™ Plus va a asegurar un curado eventual del material que pueda no estar expuesto a la fuente de luz, tal como en zonas de sobrecortes.

En lugares donde se desee una aplicación más gruesa del Vitrebond™ Plus, se puede lograr una mejor adhesión primero aplicando y fotocurando una capa delgada de material, seguida por la aplicación de una segunda capa hasta de 1.5 mm de espesor y fotocurada por 20 segundos.

8. **Sistema adhesivo:** continúe con el paso de adhesión del procedimiento restaurativo empezando con el grabado. El agente de grabado no tiene ningún efecto dañino sobre la base cavitaria.

Almacenamiento y uso

1. El fondo cavitario/base está diseñado para ser usado a una temperatura ambiente de aproximadamente 21-24°C. Evite las temperaturas altas.
2. El Vitrebond™ Plus es sensible a la luz. Protéjalo de la exposición a la luz ambiente dispensándolo justo antes de su uso y tape de manera inmediata el Clicker™ después de la dispensación.
3. La desinfección del Clicker™ se puede llevar a cabo por medio de un proceso de nivel intermedio de desinfección (contacto líquido) tal como es recomendado por el CDC (Centro de Control de Enfermedades) y recomendado por la ADA (Asociación Dental Americana). Guías para el control de infecciones en ambientes odontológicos – 2003 (Vol. 52; No. RR-17), Centro para el Control y Prevención de Enfermedades.
4. La vida útil del Vitrebond™ Plus a temperatura ambiente es de 24 meses. Vea la cubierta exterior para la fecha de expiración.
5. Mantenga los dispensadores Clicker™ en su envoltura de aluminio hasta el momento de su primer uso. Una vez que esta envoltura se abre, la vida útil de la pasta dentro del Clicker™ es de 12 meses o su fecha de expiración.
6. No almacene estos materiales cerca de productos que contengan eugenol.

Ninguna persona está autorizada a dar ninguna información que se deriva de la información incluida en este manual de instrucciones.

Garantía

3M ESPE garantiza que este producto está libre de defectos en el material y manufactura. 3M ESPE NO HACE NINGUNA OTRA GARANTÍA INCLUYENDO CUALQUIER GARANTÍA IMPLÍCITA DE COMERCIABILIDAD O DE ADAPTACIÓN PARA UN PROPÓSITO PARTICULAR. El usuario es responsable de determinar la adaptabilidad del producto para la aplicación que desee darle. Si este producto resultara defectuoso durante el período de garantía, el único recurso y la única obligación de 3M ESPE será la reparación o reemplazo del producto de 3M ESPE.

Limitación de responsabilidades

Excepto en los casos en los que la ley así lo prohíba, 3M ESPE no será responsable de ninguna pérdida o daño que surja por causa del producto, ya sea directo, indirecto, especial, incidental o consecuente, sin importar la teoría que se sustente, incluso las responsabilidades por garantía, contrato, negligencia o estricta.

Preguntas y respuestas

P: ¿Puedo usar el Vitrebond™ Plus con cualquier sistema adhesivo?

R: Si. La adhesión usando el Vitrebond™ Plus (cubriendo toda la dentina) fue examinada usando una variedad de adhesivos de 4ta, 5ta, y 6ta generación. En todos los casos las fallas ocurrieron, ya sea dentro de la dentina o dentro de la capa de la base cavitaria.

P: ¿Debo mantener el agente de grabado alejado Vitrebond™ Plus?

R: No. Hemos encontrado que el agente de grabado no le produce daños a la capa de Vitrebond™ Plus ya fotocurada.

P: ¿Si uso una resina fluida en el primer incremento de resina, por qué debería usar como base cavitaria el Vitrebond™ Plus?

R: Está recomendado de manera particular en cavidades profundas donde hay mas presencia de fluido dentinal que puede comprometer el rendimiento y desempeño del agente de adhesión. En estos casos el Vitrebond™ sella la dentina.

P: ¿Puedo usar Vitrebond™ Plus debajo de mis restauraciones estéticas sin alterar el resultado estético final?

R: Si. EL Vitrebond™ Plus es mucho más claro en color (menos croma) que el Fuji Lining LC Paste Pak y es menos opaco que el Vitrebond™ original. Los evaluadores de campo han notado que los resultados estéticos fueron significativamente mejores con el Vitrebond™ Plus.

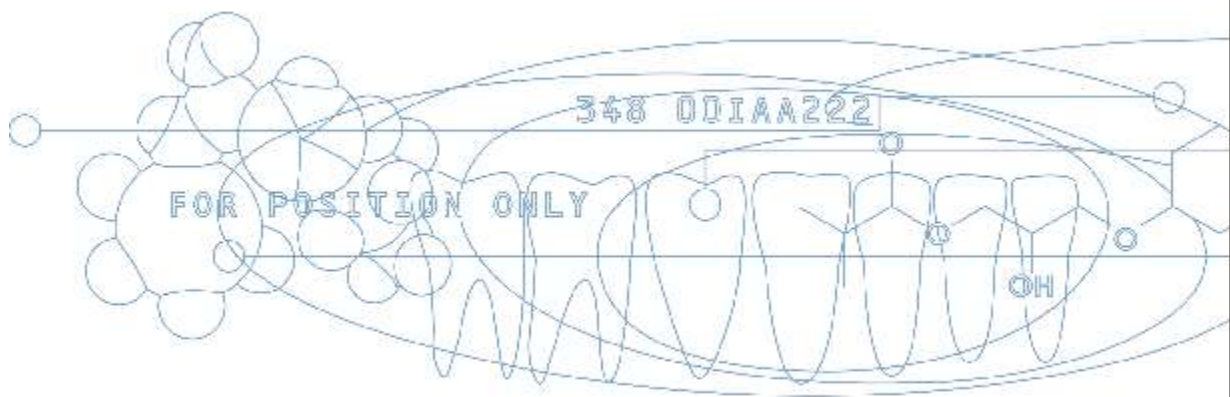
P: Los valores de la resistencia de la adhesión son menores que los de solo mi sistema adhesivo actual. ¿Por qué no me debo preocupar?

R: La adhesión a la estructura dental con los materiales de ionómero de vidrio es muy diferente a la adhesión con metacrilatos. Los ionómeros de vidrio tienen dos mecanismos de adhesión, una adhesión micromecánica y una adhesión química a la estructura dental que se continua formando a lo largo de la reacción ácido/básico (reacción típica de los ionómeros de vidrio). Como se anotó anteriormente, las pruebas de adhesión resultaron en fallas ya sea en dentro de la capa de Vitrebond™ o de la capa de dentina. La resistencia de la adhesión y el modo de falla de la adhesión, la existencia de microfiltraciones y la presencia de una reacción típica de los ionómeros de vidrio en el Vitrebond™ Plus es igual a los encontrados en el Vitrebond™ original. Lo correcto de su desempeño y rendimiento está documentado con el exitoso historial clínica del Vitrebond™ original.

Referencias:

- ¹ Brannstrom M. (1986). The hydrodynamic theory of dentinal pain. Sensation in preparations, caries, and the dentinal crack syndrome. *J Endodontics*, 12(10)
- ² Gordan VV, Mjor IA, Huckle RD, Smith GE. Effect of different liner treatments on postoperative sensitivity of amalgam restorations. *Quintessence Int* 1999; 30:55-59
- ³ Gordan VV, Mjor IA, Huckle RD, Smith GE. Amalgam restorations: Post-operative sensitivity as a function of liner treatment and cavity design. *Quintessence Int* 1999; 24:377-383
- ⁴ Christensen GJ. To Base or Not to Base?. *JADA* 1991;122:61-62
- ⁵ Stanley HR. Pulp capping: Conserving the dental pulp-Can it be done? Is it worth it?. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1989; 68:628-39.
- ⁶ Textbook of Cariology, Edited by Anders Thylstrup & Ole Fejerskov. 1986. 372-375
- ⁷ Antonelli, JR. Acute Dental Pain, Part II: Diagnosis and Emergency Treatment. *Compendium Contin Educ Dent*; Vol XI (9):526-532
- ⁸ Davidson, CS and Feilzer AJ. Polymserization shrinkage and polymerization shrinkage stress in polymer-based restoratives. *J of Dentistry* 1997; 25(6):435-440
- ⁹ Ferracane JL. Developing a more complete understanding of stresses produced in dental composites during polymerization. *Dent Materials* 2005; 21:36-42.
- ¹⁰ Braga RR, Ferracane JL. Alternatives in Polymerization Contraction Stress Management. *Crit Rev Oral Biol Med* 2004; 15(3):176-184
- ¹¹ Alomari QD, Reinhardt JW, Boyer DB. Effect of liners on cusp deflection and gap formation in composite restorations. *Oper Dent* 2001; 26:406-411
- ¹² CDC. Recommendations for Using Fluoride to Prevent and Control Dental Caries in the United States. *MWR™ Recommendations and Reports* 2001; 50(RR-14)
- ¹³ Gordan VV, Mjor IA, Huckle RD, Smith GE. Effect of different liner treatments on postoperative sensitivity of amalgam restorations. *Quintessence Int* 1999; 30:55-59
- ¹⁴ Gordan VV, Mjor IA, Moorhead JE. Amalgam restorations: Post-operative sensitivity as a function of liner treatment and cavity depth. *Oper Dent* 1999;24:377-383
- ¹⁵ Akpata ES, Sadiq W. Post-operative sensitivity in glass-ionomer versus adhesive resin-lined posterior composites. *Am J Dent* 2001; 14:34-38
- ¹⁶ Powell LV, Johnson GH, Gordon GE. Factors associated with clinical success of cervical abrasion/erosion restorations. *Oper Dent* 1995; 20:7-13
- ¹⁷ Holtan JR, Nystrom GP, Douglas WH, Phelps RA. Microleakage and marginal placement of a glass-ionomer liner. *Quintessence Int* 1989; 20: 117-122
- ¹⁸ Swift EJ, Hansen SE, Bailey SJ. Effects of the XR bonding system on microleakage. *Am J Dent* 1990; 3: 143-146
- ¹⁹ Sidhu SK, Henderson LJ. In vitro marginal leakage of cervical composite restorations lined with a light-cured glass ionomer. *Oper Dent* 1992; 17: 7-12
- ²⁰ Tsunekawa M, Usami Y, Iwaku M, Setcos JC, Marshall SJ. A new light-activated adhesive cavity liner: An in vitro bond strength and microleakage study. *Dent Mater* 1992; 8: 296-298
- ²¹ Wieczkowski G, Yu XY, Joynt RB, Davis EL. Microleakage evaluation in amalgam restorations used with bases. *J Esthet Dent* 1992; 4: 37-40
- ²² Youngson CC, Holguin SM. Early in vitro marginal microleakage associated with different materials under Class II amalgam restorations. *Eur J Prosthodont Rest Dent* 1992;1: 73-77

- ²³ Robchinsky J, Donly KJ. A comparison of glass-ionomer cement and calcium hydroxide liners in amalgam restorations. *Int J Periodontics Rest Dent* 1993; 13: 378-383
- ²⁴ Mason PN, Ferrari M. In vivo evaluation of glass-ionomer cement adhesion to dentin. *Quintessence Int* 1994; 25: 499-504
- ²⁵ Marchiori S, Baratieri LN, de Andrada MAC, Monteiro S, Ritter AV. The use of liners under amalgam restorations: An in vitro study on marginal leakage. *Quintessence Int* 1998; 29: 637-642
- ²⁶ Wibowo G, Stockton L. Microleakage of Class II composite restorations. *Am J Dent* 2001; 14: 177-185
- ²⁷ Gupta S, Khinda VIS, Grewal N. A comparative study of microleakage below cements/enamel junction using light cure and chemically cured glass ionomer cement liners. *J Indian Soc Prev Dent* 2002; 20: 158-164
- ²⁸ Howdle MD, Fox K, Youngson CC. An in vitro study of coronal microleakage around bonded amalgam coronal-radicular cores in endodontically treated molar teeth. *Quintessence Int* 2002; 33: 22-29
- ²⁹ Douglas WH, Fundingsland JW. Microleakage of three generically different fluoride-releasing liner/bases. *J Dent* 1992; 20: 365-369
- ³⁰ Blixt M, Coli P. The influence of lining techniques on the marginal seal of Class II composite resin restorations. *Quintessence Int* 1993; 24: 203-210
- ³¹ Trushkowsky RD, Gwinnett AJ. Microleakage of Class V composite, resin sandwich, and resin-modified glass ionomers. *Am J Dent* 1996; 9: 96-99
- ³² Dietschi D, de Siebenthal G, Neveu-Rosenstand L, Holz J. Influence of the restorative technique and new adhesives on the dentin marginal seal and adaptation of resin composite Class II restorations: An in vitro evaluation. *Quintessence Int* 1995; 26: 717-727
- ³³ Newman JE, Hondrum S, Clem DB. Microleakage under amalgam restorations lined with Copalite, Amalgambond Plus, and Vitrebond. *Gen Dent* 1996; 44: 340-344
- ³⁴ Haller B, Trojanski A. Effect of multi-step dentin bonding systems and resin modified glass ionomer cement liner on marginal quality of dentin-bonded resin composite Class II restorations. *Clin Oral Invest* 1998; 2: 130-136
- ³⁵ Opdam NJM, Roeters JJM, Burgersdijk RCW. Microleakage of Class II box-type composite restorations. *Am J Dent* 1998; 11: 160-164
- ³⁶ Chang S-F, Jin Y-T, Lin T-S, Chang C-H, Garcia-Godoy F. Effects of lining materials on microleakage and internal voids of Class II resin-based composite restorations. *Am J Dent* 2003; 16: 84-90
- ³⁷ Tolidis K, Nobecourt A, Randall RC. Effect of a resin-modified glass ionomer liner on volumetric polymerization shrinkage of various composites. *Dental Materials* 1998; 14:417-423
- ³⁸ Bui HT, Mitra SB, Rolf JC, Rusin RP, Randall R. Effect of a new RMGI liner on polymerization shrinkage. *IADR Bisbane 2006 Abstract 2554*
- ³⁹ Plant CG, Wilson HJ. Forces Exerted on Lining Materials. *British Dental Journal* 1971; 131:62-66
- ⁴⁰ CDC, MMWR™



3M ESPE

Dental Products

3M Center
Building 275-2SE-03
St. Paul, MN 55144-1000
USA

3M Canada

Post Office Box 5757
London, Ontario N6A 4T1
Canada
1-800-265-1840 ext. 6229



*10% post-consumer
waste paper*

Printed in USA
© 3M 2005

3M, ESPE, Adper, Filtek, Ketac, Sof-Lex, Visilux, and Vitrebond son marcas registradas de 3M ESPE o 3M ESPE AG. Scotchbond es una marca registrada de 3M. EsthetX es una marca registrada de Caulk/Dentsply. Tetric es una marca registrada de Ivoclar/Vivadent. Revolution y Formulation 2 son una marca registrada de Kerr.

70-2009-3814-3