

Futurabond® NR / DC / M

INFORMACIÓN CIENTÍFICA SOBRE EL PRODUCTO

Los Dentistas

...no se trata de un simple eslogan: es una manera de vernos a nosotros mismos. Desde 1981, VOCO viene desarrollando materiales dentales innovadores en Cuxhaven, en el norte de Alemania. Entretanto somos más de 500 personas, y todos, desde el responsable de desarrollo hasta el consejero dental, tenemos una cosa en común: la pasión por los materiales dentales de alta tecnología.

Nuestra larga experiencia y la estrecha colaboración con universidades e instituciones de investigación de renombre internacional, tales como la Sociedad Fraunhofer, se han materializado en una serie de productos que han alcanzado el éxito clínico en todo el mundo. Productos tales como Bifluorid 12, Structur Premium, Rebuilda, Ormocer Admira o el composite nano-híbrido Grandio y GrandioSO se han convertido en sinónimos de calidad "made in Germany".

También en el ámbito de los adhesivos, VOCO dispone de una amplia experiencia y de una serie de productos de gran éxito. Desde Polibond en 1986, pasando por los sistemas de grabado dentinario Solobond Plus (4ª generación), Solobond M y Admira Bond (5ª generación) hasta el primer Futurabond de autograbado en el año 1998. En los últimos diez años han continuado el desarrollo constante y los ensayos clínicos dentro de esta familia de productos. Los actuales representantes de la 6ª generación son Futurabond NR y Futurabond DC. El adhesivo de monofrasco y de autograbado Futurabond M completa la gama de productos.

Este resumen documenta los resultados de estudios para ambos materiales de autograbado de la familia Futurabond. Su rendimiento, estabilidad y fiabilidad se ponen de manifiesto en numerosos estudios externos tanto in vitro como in vivo. Sin embargo, sólo probándolos personalmente resulta posible apreciar su aplicación tranquilizadamente sencilla y rápida. Pruébelo sin ninguna preocupación.

Fabricado en Alemania

VOCO fue en 1994 una de las primeras empresas en acreditar un sistema de gestión de calidad (EN ISO 9001/EN ISO 13485/ Directriz 93/42 CEE Anexo II). Nuestro departamento de control de calidad, formado por unos 20 trabajadores, se encarga de que usted reciba nuestros productos con la alta calidad que espera de nosotros.



Dr. Reinhard Maletz
Director de Investigación
y Desarrollo



Dr. Martin Danebrock
Servicio Científico



Dr. Silvia Jarchow
Servicio Científico



Dr. Oliver Haß
Comunicación de
conocimiento



«En el pasado, los jóvenes odontólogos podían trabajar durante años con los conocimientos adquiridos en la Facultad de Odontología. La situación actual es distinta, debido al hecho de que los adhesivos han cambiado y continúan cambiando la manera en que se aplican numerosas técnicas odontológicas. Actualmente, los odontólogos deben reevaluar constantemente sus conocimientos en vista del número rápidamente creciente de materiales adhesivos desarrollados y ofrecidos por fabricantes dentales, así como del sinfín de nuevos métodos de tratamiento a los que dan lugar.»

Jean-François Roulet, Michel Degrange, prólogo en: Roulet J.-F., Degrange M. (eds.): Adhesion – The silent revolution in dentistry; 11. Quintessence Chicago, 2000. ISBN 0-86715-370-9

Índice de contenidos

Los Dentistas	2
Prólogo	4-5
Estudios MEB y MELC	6-7
¿Grabado dentinario o autograbado?	8
Diferencias y características comunes entre los productos Futurabond	9
Estudios in vivo	
Futurabond NR: Estudio clínico de 4 años, clase V	10-11
Futurabond NR: Estudio clínico de 2 años, clase I y II	12
Futurabond NR: Estudio clínico de 2 años, clase II	13
Futurabond M: Estudio clínico de 1 año, clase III	14
Estudios in vitro	
Futurabond NR: Adhesión al cizallamiento sobre esmalte humano	15
Futurabond DC: Adhesión al cizallamiento sobre esmalte humano	16
Futurabond NR: Adhesión a la microtracción sobre esmalte humano	17
Futurabond M: Adhesión al cizallamiento sobre esmalte humano	18
Futurabond NR: Adhesión al cizallamiento sobre el esmalte humano después del grabado ácido	19
Futurabond DC: Adhesión al cizallamiento sobre el esmalte humano después del almacenamiento en agua	20
Futurabond DC: Adhesión al cizallamiento sobre el esmalte humano después del almacenamiento en agua II	21
Futurabond NR: Adhesión al cizallamiento sobre dentina humana	22
Futurabond NR: Adhesión a la microtracción sobre dentina humana	23
Futurabond NR: Adhesión al cizallamiento sobre dentina humana después del almacenamiento en agua	24
Futurabond NR: Adhesión a la microtracción sobre dentina humana en perfusión	25
Futurabond NR: Adhesión a la microtracción sobre dentina humana en perfusión II	26
Futurabond M: Adhesión a la microtracción sobre dentina humana	27
Futurabond NR: Análisis de la formación de tapones y de la calidad de la capa híbrida	28
Futurabond NR: Adhesión a la microtracción en combinación con un fluido	29
Futurabond NR: Análisis de la calidad del margen	30
Futurabond M: Análisis de la calidad del margen	31
Futurabond DC: Fijación de restauraciones indirectas	32
Futurabond DC: Fijación de postes radiculares	33
Futurabond NR: Citotoxicidad	34
Ensayos de casos clínicos	
Dental Advisor, Futurabond NR	35
Dental Advisor, Futurabond DC	35
Dental Product Shopper, Futurabond DC	35
Bibliografía	36-37

Introducción

¿Qué debe aportar un adhesivo?

Los requisitos son fáciles de plantear: un adhesivo debe ser aplicable de forma práctica, proporcionar unos valores de adhesión lo suficientemente elevados y acreditar estabilidad a largo plazo. Pese a que, a efectos de la evaluación comparativa en estudios *in vitro*, los valores de adhesión en el ensayo en laboratorio se comparan cuantitativamente en MPa, desde el punto de vista clínico la adhesión es satisfactoria cuando falla de forma cohesiva, y no adhesiva, en el ensayo de rotura.

Como sabemos, el composite y el tejido del diente son dos mundos distintos en términos químicos. Para lograr adhesión entre el composite hidrófobo pero homogéneo y la sustancia dental heterogénea pero hidrófila se requiere algo más que un simple adhesivo. Dado que los mecanismos de adhesión moleculares por ambos lados son extremadamente diferentes, un adhesivo debe poder crear además una transición entre dos mundos: la denominada capa híbrida. En un principio, esto sólo podía conseguirse paso a paso, motivo por el cual los primeros adhesivos todavía se aplicaban en varias capas separadas. Actualmente se conocen agentes filmógenos y capas autoorganizativas capaces de crear esta transición mediante la organización automática de los componentes. Los adhesivos en monofrasco y los modernos adhesivos de autograbado presentan de hecho propiedades distintas a ambos lados de la zona de unión. Esto constituye un primer paso en cuanto a la seguridad en la aplicación, ya que un menor número de capas y unos protocolos de aplicación más sencillos suponen la eliminación de potenciales fuentes de error.

La adhesión química a los composites es, en términos comparativos, poco problemática en los sistemas basados en metacrilato: la polimerización (transformación de enlaces dobles en enlaces sencillos reticulados) tiene lugar entre el adhesivo y el composite siguiendo el mismo principio que la polimerización dentro del composite. En consecuencia, las superficies no requieren tratamiento previo. La situación es distinta sobre el diente, dado que aquí deben satisfacerse varios requisitos:

- 1.) Debe obtenerse una superficie retentiva que garantice el anclaje mecánico del adhesivo.
- 2.) La superficie debe ser humedecida completamente sobre la dentina y el esmalte, es decir, debe atravesarse el barrillo dentinario y el adhesivo debería penetrar en los túbulos dentinarios, a fin de poder formar allí los pivotes ("tags") después del fraguado.
- 3.) El adhesivo debe ser capaz de formar, mediante monómeros adhesivos que producen complejos, un enlace químico con la hidroxilapatita.

A fin de obtener una superficie retentiva, Buonocore introdujo el grabado con ácido fosfórico al 37% (Buonocore 1955). En este proceso, los iones de calcio se desprenden debido al grabado (mediante la neutralización de los iones de hidróxido) y pierden su equilibrio químico al formar complejos con los iones de fosfato. Como resultado, la estructura cristalina de la hidroxilapatita se disuelve capa por capa. Si bien el grabado ácido sobre esmalte no presenta problemas en cuanto al tiempo, sobre la dentina puede producirse rápidamente un sobregrabado. Si el agente de grabado permanece en contacto con la dentina demasiado tiempo, las fibras colágenas de la superficie de la dentina pueden llegar a colapsar fácilmente. Si se seca la dentina en exceso tras el proceso de enjuagado también se puede producir el colapso de las fibras colágenas. Las fibras colágenas desprendidas forman una capa de barrillo sobre la superficie e impiden la buena humectación de la dentina, así como la penetración de los túbulos dentinarios. El sobregrabado y el sobresecado de los adhesivos de grabado total son las causas más frecuentes de una adhesión deficiente, así como de sensibilidades postoperatorias.

Con los adhesivos de autograbado se excluye la posibilidad de un sobregrabado. A diferencia de lo que ocurre en el procedimiento de grabado total, el ácido no está presente en exceso. Los grupos ácidos forman parte de los monómeros adhesivos, y el grabado ácido se detiene automáticamente debido a la reacción de neutralización con la hidroxilapatita básica. Estos monómeros adhesivos multifuncionales no poseen una estabilidad al ácido ilimitada, pero al mismo tiempo un adhesivo de autograbado debe ser capaz de crear sobre el esmalte un patrón de grabado lo suficientemente retentivo. En consecuencia, los valores de adhesión a veces varían sensiblemente entre los adhesivos de autograbado de distintos fabricantes, puesto que no todos los sistemas tienen en cuenta esta circunstancia en la medida suficiente. En Futurabond NR / DC, los monómeros adhesivos se almacenan por separado. De esta manera se garantiza la estabilidad de almacenamiento incluso a temperatura ambiente, al tiempo que se obtiene un valor pH menor (pH 2), capaz de crear un patrón de grabado retentivo sobre el esmalte. Para el desarrollo de Futurabond M, el adhesivo de autograbado y monofrasco, se tuvieron en cuenta las circunstancias descritas anteriormente, puesto que, por su naturaleza, los adhesivos de un solo paso no se pueden almacenar por separado. Sin embargo, a partir de monómeros resistentes al ácido, los científicos de VOCO han elaborado un adhesivo de autograbado de un solo paso con fecha de caducidad de dos años si se almacena en frío.

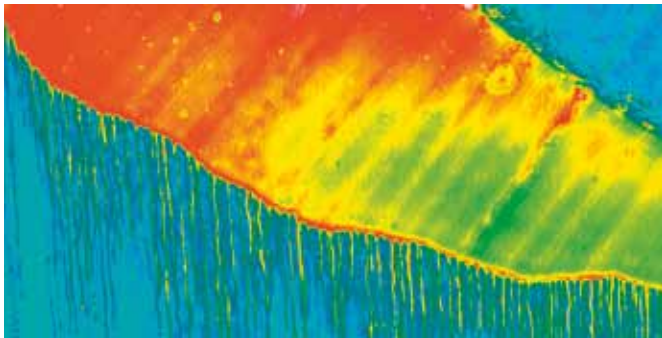
La penetración en el barrillo dentinario o en las fibras colágenas expuestas tampoco es problemática en los adhesivos de autograbado. Las fibras expuestas son empapadas forzosamente, pues el propio adhesivo de autograbado expone las fibras. No es necesario eliminar el barrillo dentinario, dado que es transformado, es decir, disuelto químicamente e integrado en la capa adhesiva.

Para el estudio morfológico de la capa adhesiva resultan indicadas las imágenes de microscopio electrónico de barrido (MEB) y la microscopía de escaneo láser confocal (MELC). En ellas se pueden apreciar con especial claridad tanto la integración del barrillo dentinario como la formación de "tags" hasta en las ramificaciones laterales (véase el apartado "Estudios MEB y MELC").

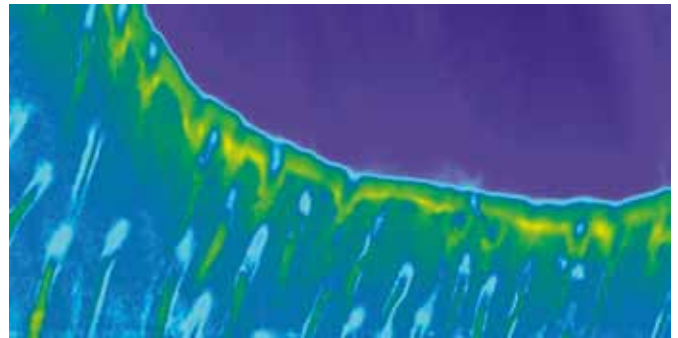
La formación eficiente de estos tags en la dentina es la mejor protección contra las sensibilidades postoperatorias. No es necesario un grabado ácido por separado de la dentina, e incluso podría conllevar a una peor adhesión (Proenca y otros 2007). Únicamente sobre esmalte que no ha sido preparado mediante instrumentos puede llevarse a cabo un grabado adicional para maximizar la fuerza adhesiva. Esto resulta esencial desde el punto de vista clínico, principalmente en la fijación de puentes Maryland, los cuales pueden fijarse únicamente sobre esmalte y someten diariamente el adhesivo a una gran fuerza de cizallamiento durante la masticación.

Actualmente, la fractura de obturaciones ha sobrepasado a la caries secundaria como causa de fracaso en restauraciones directas con composite (Kamann y otros 2000; Hicel 2007). Esta tendencia indica que la seguridad de las técnicas adhesivas ha aumentado en los últimos años. De ahí que la técnica adhesiva esté considerada actualmente como el método estándar para el tratamiento de cavidades, según el último dictamen de la Sociedad Alemana de Odontología Conservadora (DGZ) sobre la utilización alternativa de resinas compuestas en la restauración de defectos de clase II y en la rehabilitación de cúspides individuales.

Estudios MEB y MELC



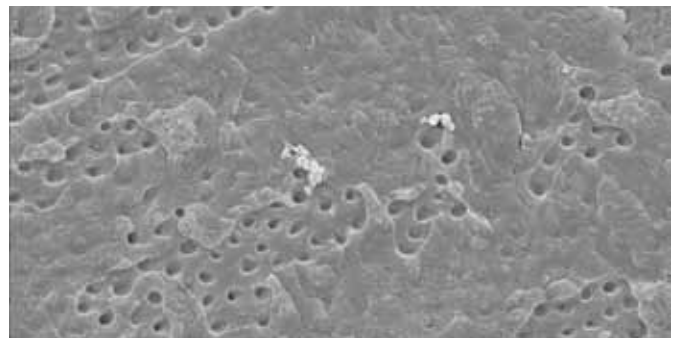
Futurabond NR y Amaris sobre dentina, MELC 2.500 aumentos
Prof. Jorge Uribe Echevarría DDS, PhD, MS, Universidad Nacional de Córdoba.
Argentina.



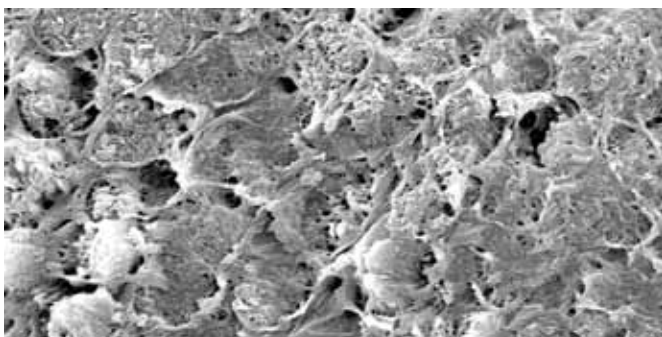
Futurabond NR y Grandio sobre dentina, MELC 2.500 aumentos
Prof. Jorge Uribe Echevarría DDS, PhD, MS, Universidad Nacional de Córdoba.
Argentina.



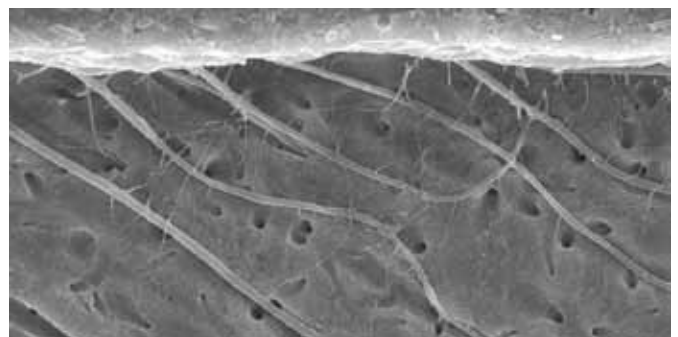
Futurabond NR y Amaris sobre dentina, MELC 5.500 aumentos
En esta imagen se aprecia que los tags en el caso de Futurabond llegan a penetrar incluso hasta en las ramificaciones laterales de los túbulos.
Prof. Jorge Uribe Echevarría DDS, PhD, MS, Universidad Nacional de Córdoba.
Argentina.



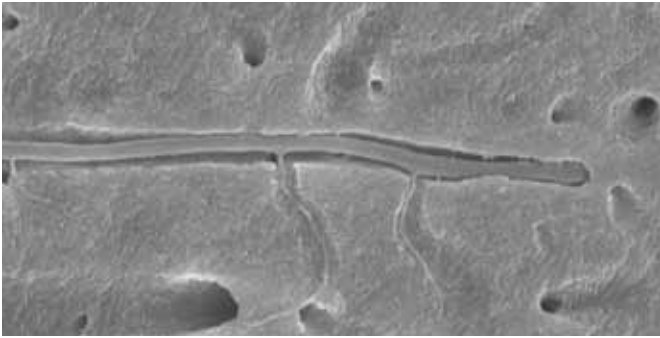
Ensayo de adhesión al cizallamiento tras 4 años de almacenamiento en agua.
La capa híbrida está intacta y se observa una buena hibridación.
Prof. A.I. Abdalla, Dept. of Conservative Dentistry, Tanta University, Cairo.



Espécimen de grabado ácido de Futurabond NR sobre esmalte.
Se desmineralizaron las superficies exteriores de los prismas del esmalte y se disolvió la sustancia interprismática.
Prof. A.I. Abdalla, Dept. of Conservative Dentistry, Tanta University, Cairo.

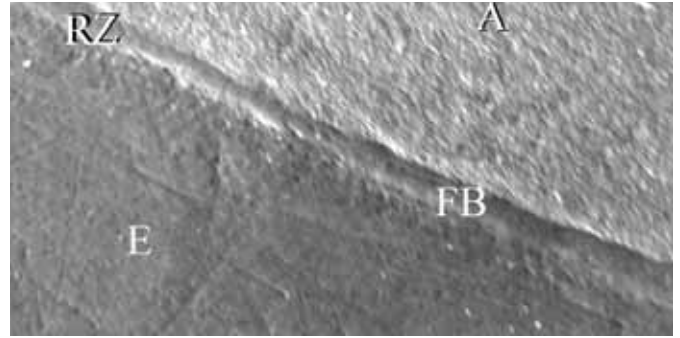


Futurabond NR en los túbulos dentinarios, imagen MEB, 2.000 aumentos
Radovic I, Vulicevic ZR, García-Godoy F. Oper Dent.
2006 Nov-Dec;31(6):710-8. Report to VOCCO.



Futurabond NR en los túbulos dentinarios y en las ramificaciones laterales, imagen MEB, 1.000 aumentos

Radovic I, Vulicevic ZR, García-Godoy F. Oper Dent. 2006 Nov-Dec;31(6):710-8. Report to VOCCO.

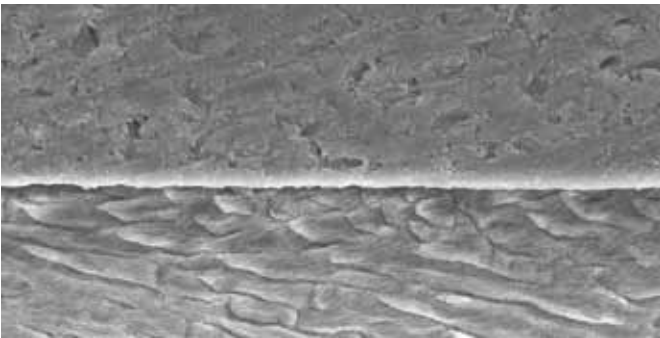


Zona de relajación (RZ) de Futurabond NR (FB) con respecto al composite (A) y al esmalte (E).

600 aumentos, situación al cabo de medio año.

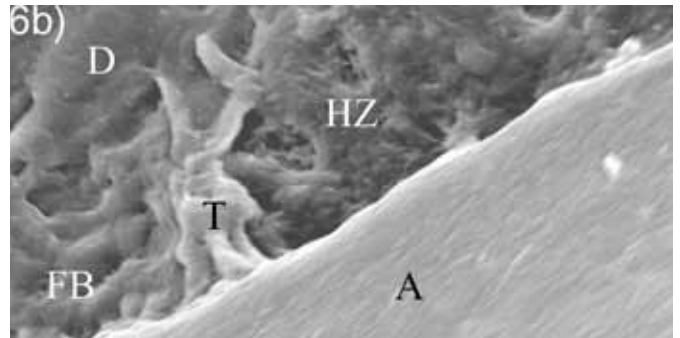
Helbig EB, Klimm HW, Rietschel J, Schreger IE, Richter G, Haufe E, DZZ 2005, 60(8); 457-63.

Por cortesía de la editorial de los odontólogos alemanes (Deutscher Zahnärzte Verlag).



Futurabond NR en los prismas del esmalte, imagen MEB, 1.000 aumentos

Radovic I, Vulicevic ZR, García-Godoy F. Oper Dent. 2006 Nov-Dec;31(6):710-8. Report to VOCCO.

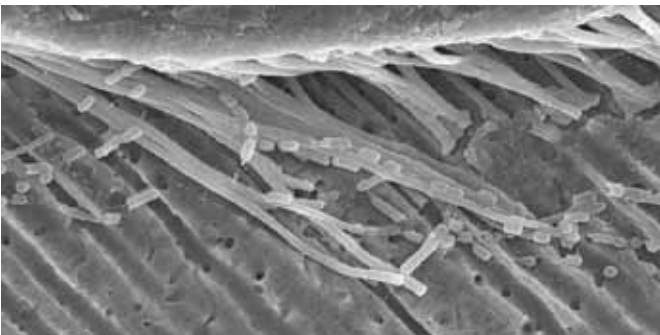


Zona híbrida (HZ) con tags (T) de Futurabond NR (FB) con respecto a la dentina (D) y al composite (A).

800 aumentos, situación al cabo de medio año.

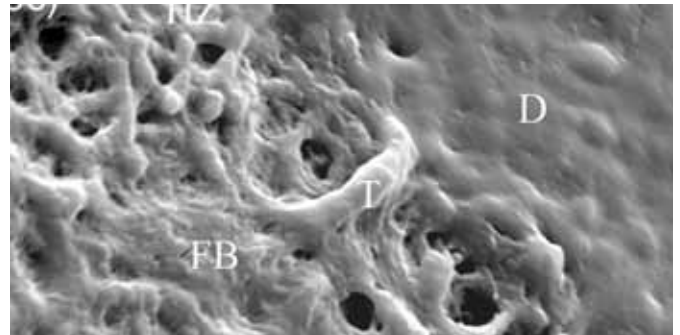
Helbig EB, Klimm HW, Rietschel J, Schreger IE, Richter G, Haufe E, DZZ 2005, 60(8); 457-63.

Por cortesía de la editorial de los odontólogos alemanes (Deutscher Zahnärzte Verlag).



Futurabond NR en los túbulos dentinarios, imagen MEB, 1.500 aumentos

Radovic I, Vulicevic ZR, García-Godoy F. Oper Dent. 2006 Nov-Dec;31(6):710-8. Report to VOCCO.



Zona híbrida (HZ) con tags (T) de Futurabond NR (FB) con respecto a la dentina (D) y al composite (A).

1.000 aumentos, situación al cabo de medio año.

Helbig EB, Klimm HW, Rietschel J, Schreger IE, Richter G, Haufe E, DZZ 2005, 60(8); 457-63.

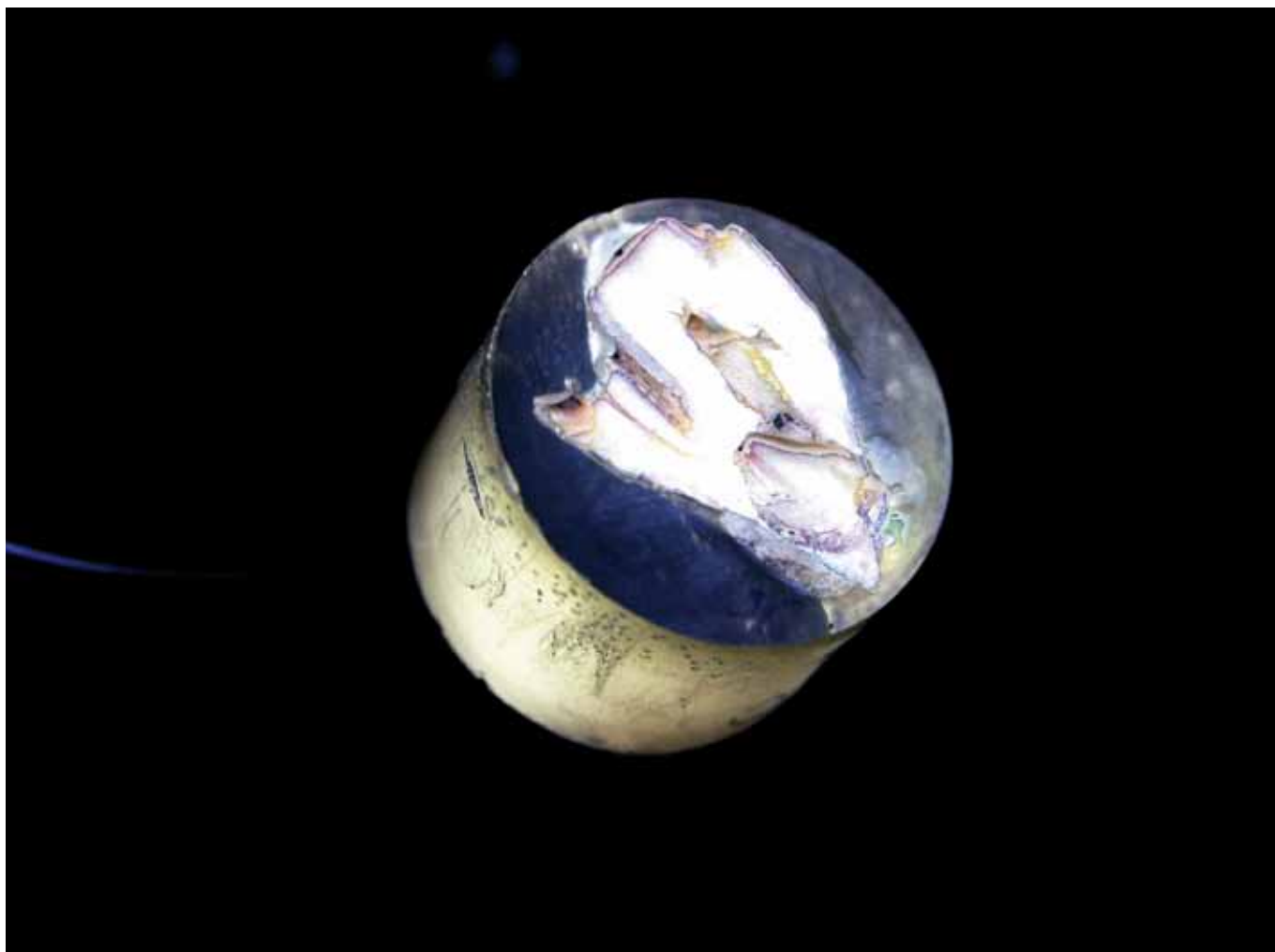
Por cortesía de la editorial de los odontólogos alemanes (Deutscher Zahnärzte Verlag).

¿Grabado total o autograbado?

Cuando los valores de adhesión se determinan y comparan in vitro en forma de adhesión al cizallamiento o adhesión a la microtracción, se trata de un buen punto de referencia para la evaluación de la calidad. Estos métodos se han convertido en imprescindibles en la investigación universitaria y en el control de calidad de los fabricantes. Sin embargo, existe una diferencia substancial a efectos prácticos. En el laboratorio, un número reducido de científicos comparan numerosos adhesivos de diversas calidades. En este contexto, los sistemas de grabado dentinario obtienen resultados ligeramente mejores, dado que se suprimen deliberadamente las influencias y los imponderables de las condiciones reales en la práctica y está garantizada una realización siempre perfecta. En estas condiciones ideales, los sistemas de grabado dentinario alcanzan realmente valores

superiores a los de muchos adhesivos de autograbado. No obstante, ante buenos adhesivos de autograbado tales como Futurabond NR / DC / M, esta ventaja no suele ser significativa estadísticamente, pero sobre todo suele ser clínicamente irrelevante cuando el tipo de fallo es mayoritariamente cohesivo y no adhesivo, esto es, las superficies de fractura ya presentan fracturas incipientes de la sustancia dental o del composite.

Sin embargo, para la práctica es más determinante la elevada reproducibilidad en condiciones prácticas. La aplicación en una capa, la eliminación del control de humedad y la supresión del peligro de sobregrabado son los motivos que explican la superioridad de estos sistemas modernos sobre los costosos sistemas multicapa con grabado ácido aparte.



Fractura cohesiva en un cuerpo de prueba. Se puede ver claramente que en el espécimen están adheridos restos de dentina bovina, mientras que la capa adhesiva permanece intacta en este ensayo (VOCO 2008).

Diferencias y características comunes entre los productos Futurabond®

Diferencias y características comunes entre los productos Futurabond®

Aplicación

Los tres productos Futurabond son adhesivos de una sola capa. Los contenidos de Futurabond NR y DC se encuentran distribuidos en dos frascos que primeramente deben mezclarse. En cambio, el adhesivo monocomponente, Futurabond M, contiene todo en un frasco. Si bien los adhesivos Futurabond NR y DC deben aplicarse masajeándolos durante 20 segundos sobre la sustancia dental, Futurabond M ofrece buenos resultados sin necesidad de llevar a cabo este paso. En este caso, tras humedecer la cavidad hay que esperar únicamente 20 segundos para eliminar los disolventes con aire a presión.

Compatibilidad con composites autopolimerizables

En los composites autopolimerizables, la polimerización se genera gracias a la concurrencia de dos sustancias químicas: el co-catalizador y el co-iniciador. Los ácidos degradan una de esas dos sustancias, por lo que los composites autopolimerizables son incompatibles con los adhesivos de autograbado y los adhesivos de la quinta generación (adhesivos de grabado total). Así pues, no es posible utilizar Futurabond NR y M en combinación con composites autopolimerizables. Estos adhesivos se pueden utilizar solamente en combinación con composites de curado dual si el material en cuestión se fotopolimeriza (con el grosor de capa adecuado). Futurabond DC se diferencia de Futurabond NR en un sólo detalle, aunque importante. Futurabond DC contiene un co-catalizador resistente al ácido que puede cumplir la función del co-catalizador del composite en la zona de contacto con el composite autopolimerizable. De esta forma se puede utilizar Futurabond DC como adhesivo para todos los tipos de composites, ya sean fotopolimerizables, autopolimerizables o de curado dual.

Estudios in vivo

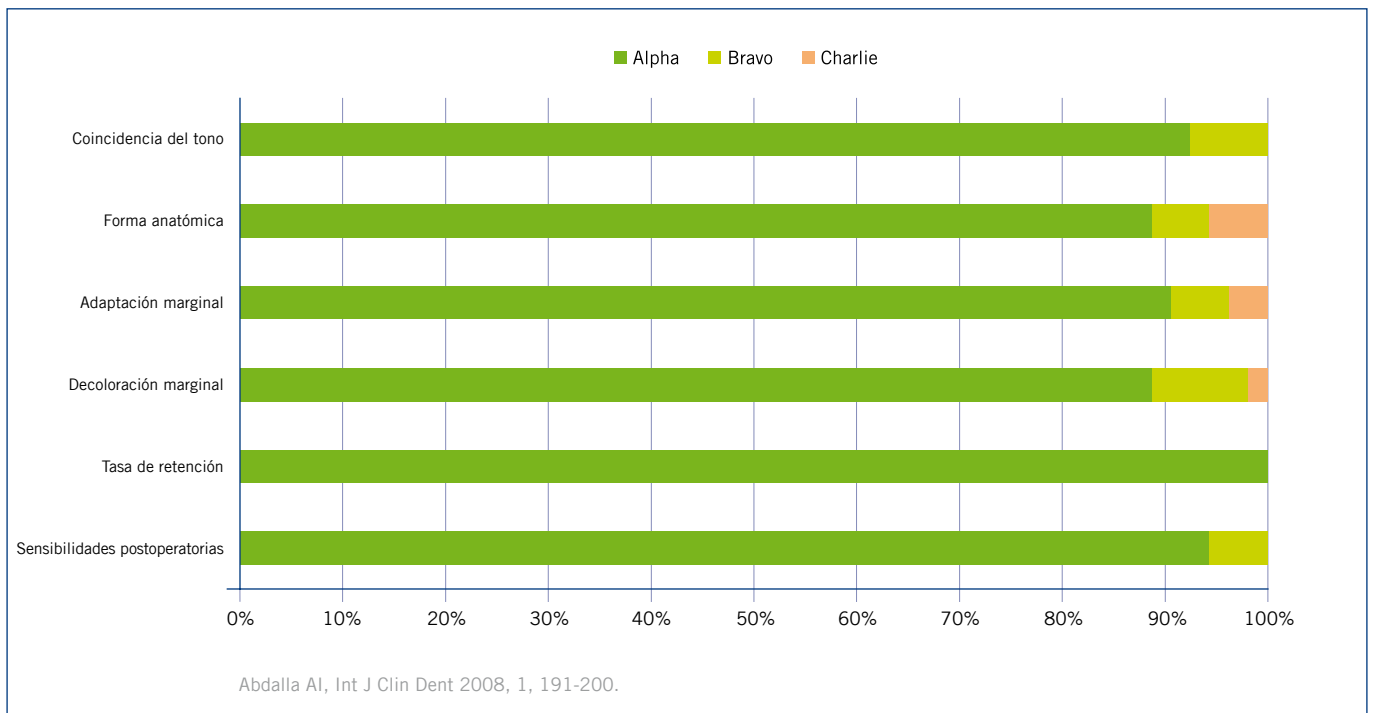
Futurabond® NR: Estudio clínico de 4 años, clase V

Diseño del estudio

En este estudio se trató a un total de 61 pacientes con al menos tres lesiones cariosas de clase V con la combinación de Futurabond NR y el composite nano-híbrido de obturación Grandio. Se colocó en cada una de ellas una obturación sin grabado ácido por separado, una obturación según el procedimiento de grabado ácido del esmalte por separado y una obturación según el procedimiento de grabado total por separado (diseño de boca dividida).^[1] Tras cuatro años, se pudieron controlar 166 de las 183 obturaciones colocadas. Para la evaluación se aplicaron los criterios del USPHS modificados por Ryge.^[2]

Resultados

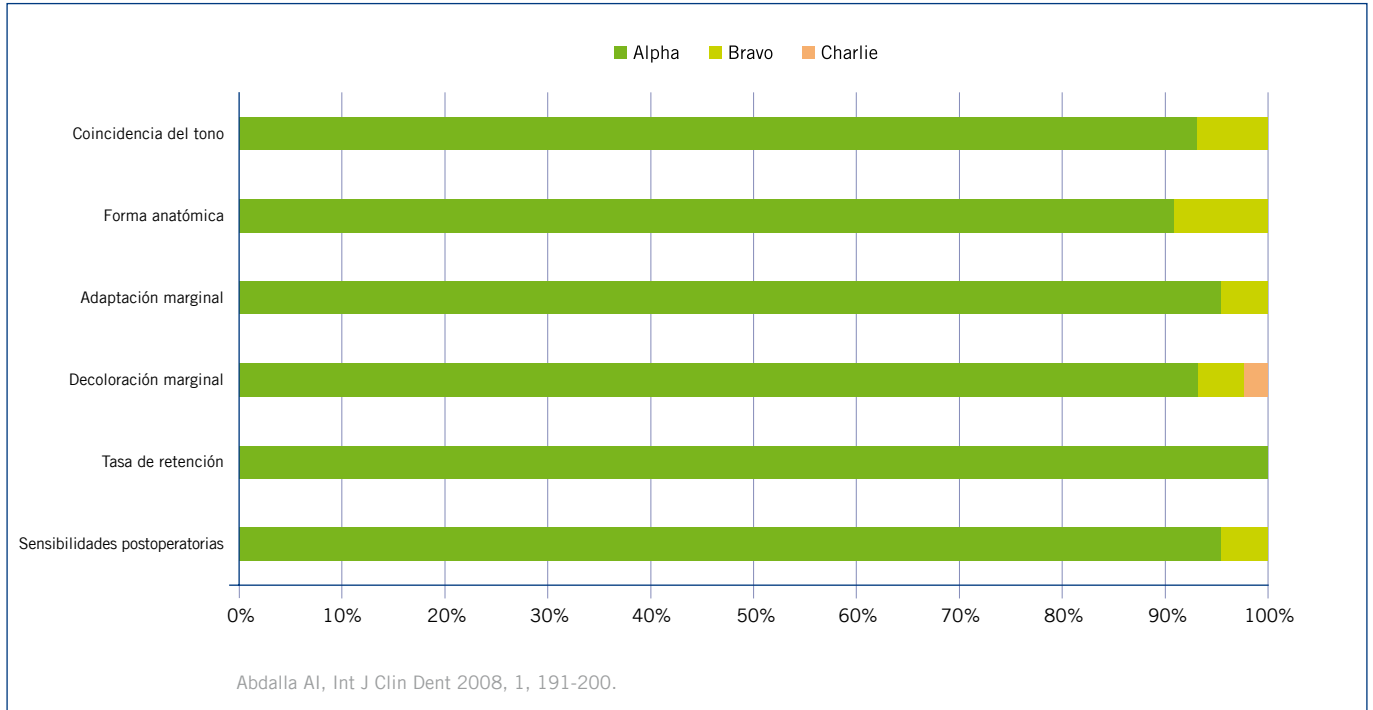
La tasa de retención al cabo de cuatro años fue del 100%. Para los criterios de evaluación se consideraron más del 90% de las restauraciones clínicamente adecuadas o aceptables. Los distintos protocolos de aplicación no influyeron en el resultado del estudio.



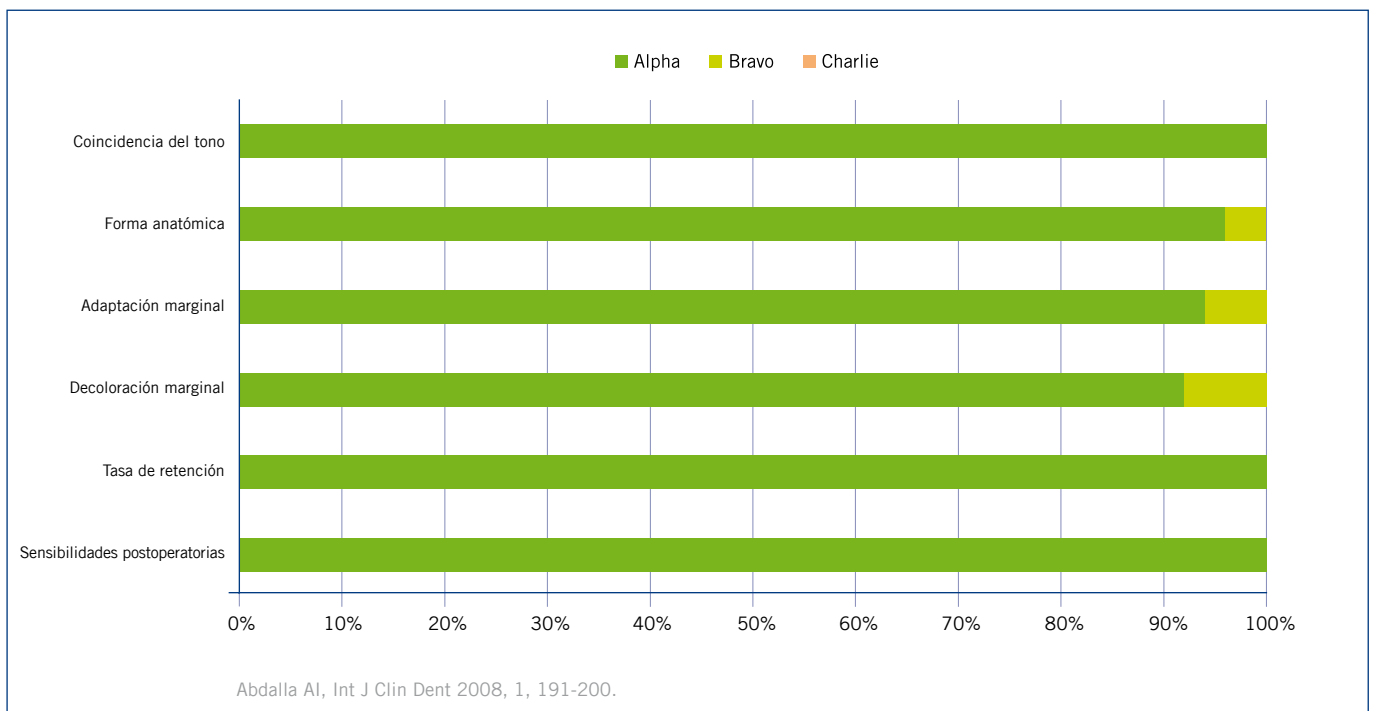
Evaluación clínica de las restauraciones sin grabado ácido por separado

Bibliografía

- [1] Abdalla, 2008.
- [2] Cvar y Ryge, 1971.



Evaluación clínica de las restauraciones con grabado ácido del esmalte por separado



Evaluación clínica de las restauraciones con grabado total por separado

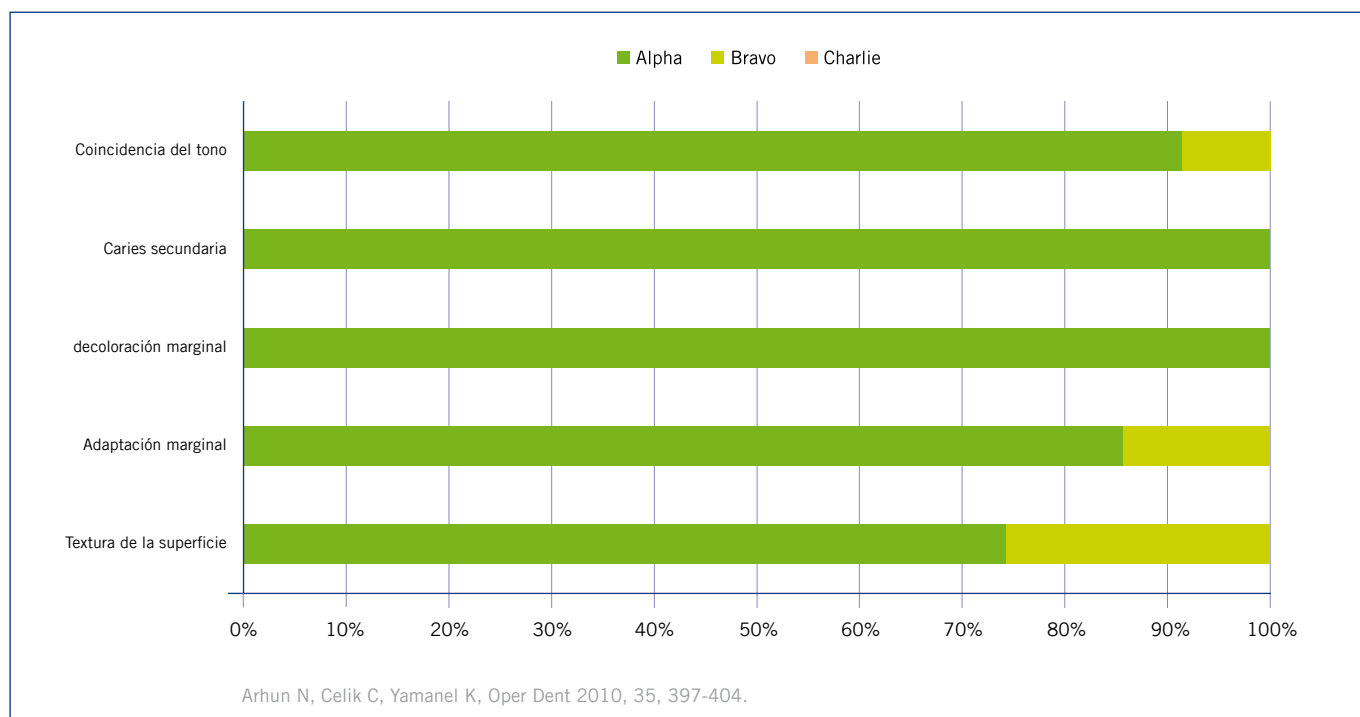
Futurabond® NR: Estudio clínico de 2 años, clase I y II

Diseño del estudio

En el presente estudio se trató a 31 pacientes con cavidades de las clases I y II con la combinación Futurabond NR / Grandio.^[1] En total se colocaron 41 restauraciones, de las cuales sólo se pudieron controlar 35 pasados dos años. Para la evaluación se aplicaron los criterios del USPHS modificados por Ryge.^[2]

Resultados

Pasados dos años, todas las restauraciones se valoraron al menos como clínicamente aceptables para todos los criterios de evaluación. Cabe destacar la evaluación de las decoloraciones marginales. En el mismo período de tiempo, las restauraciones de los dientes anteriores se valoraron como clínicamente adecuadas en la categoría de la decoloración marginal.



Evaluación clínica de las restauraciones tras 24 meses

Bibliografía

- [1] Arhun y otros, 2010.
- [2] Cvar y Ryge, 1971.

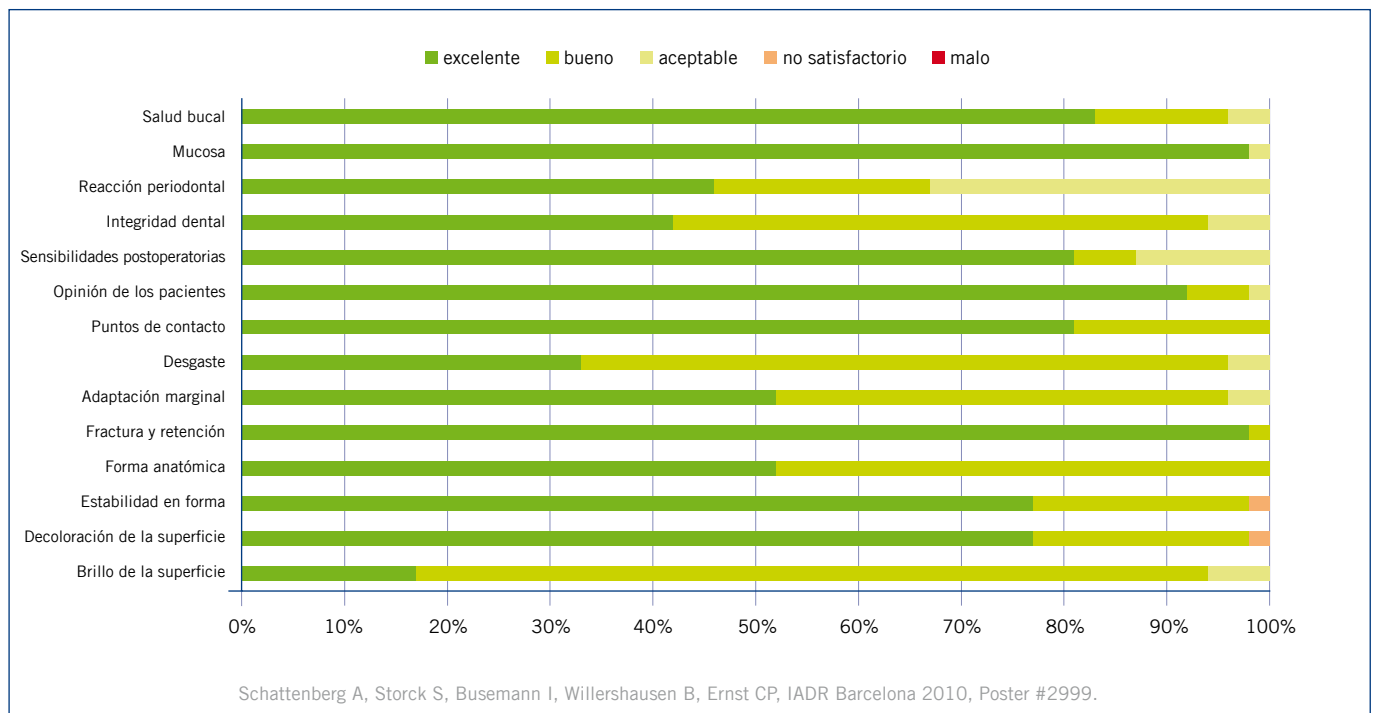
Futurabond® NR: Estudio clínico de 2 años, clase II

Diseño del estudio

En el presente estudio se trataron a 37 pacientes con un total de 51 cavidades de la clase II con Futurabond NR / Grandio.^[1] Transcurridos dos años se evaluaron las restauraciones según los criterios de Hickel y otros.

Resultados

Transcurridos dos años, ninguna de las restauraciones presentaba caries secundaria. La calidad del adhesivo se muestra principalmente en la evaluación de la adaptación marginal. En todas las obturaciones revisadas, se valoraron los bordes como clínicamente aceptables y más del 95% recibieron la calificación de excelente o bueno.



Evaluación clínica de las restauraciones tras 24 meses

Bibliografía

- [1] Schattenberg y otros, 2010.
- [2] Hickel y otros, 2007.

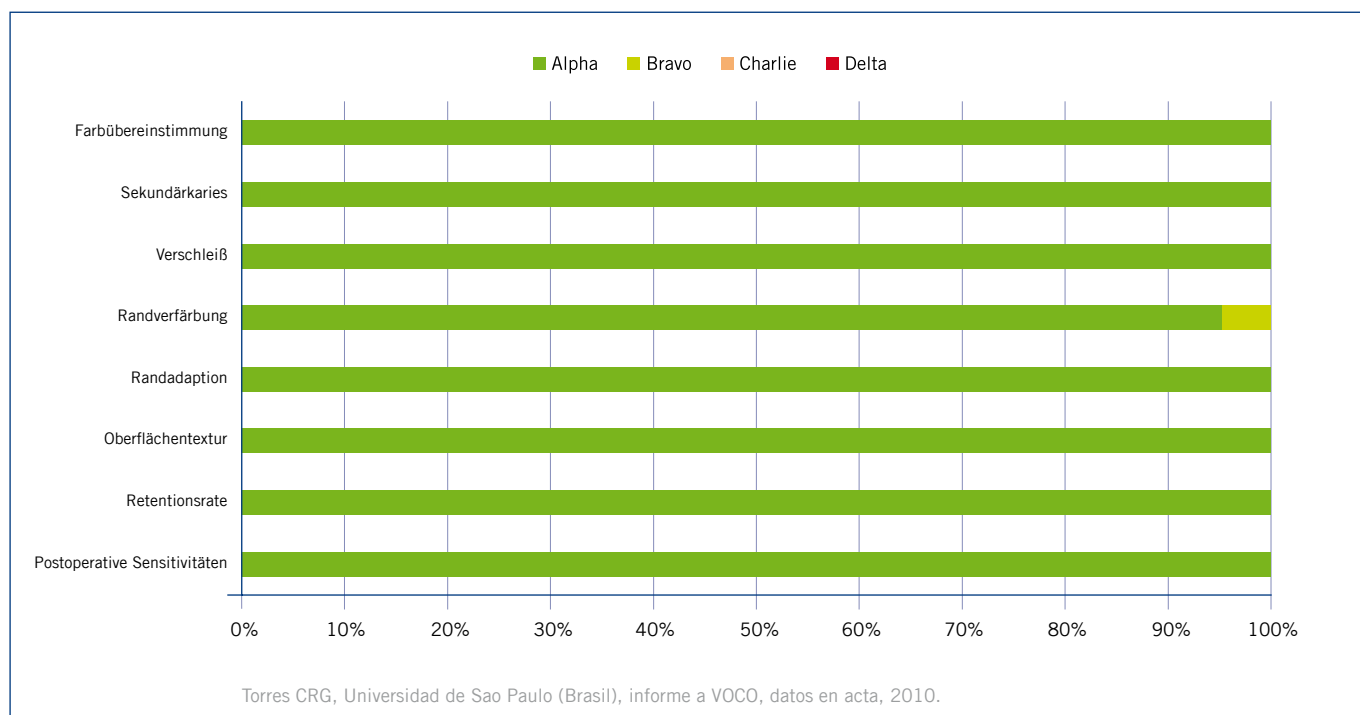
Futurabond® M: Estudio clínico de 1 año, clase III

Diseño del estudio

En este estudio se aplicó en 50 cavidades de clase III la combinación Futurabond M / Amaris.^[1] Durante el examen de seguimiento al cabo de 12 meses, pudieron evaluarse 43 de estas restauraciones. El estudio lo llevaron a cabo dos investigadores de forma independiente. Para la valoración se utilizaron los criterios del USPHS modificados por Ryge.^[2]

Resultados

La tasa de retención al cabo de 12 meses fue del 100%. Todas las restauraciones recibieron la mejor calificación posible en todas las categorías de evaluación. Únicamente dos de las restauraciones recibieron en la evaluación de la decoloración marginal la calificación de Bravo.



Evaluación clínica de las restauraciones tras 12 meses

Bibliografía

[1] Torres, 2010.

[2] Cvar y Ryge, 1971.

Estudios in vivo

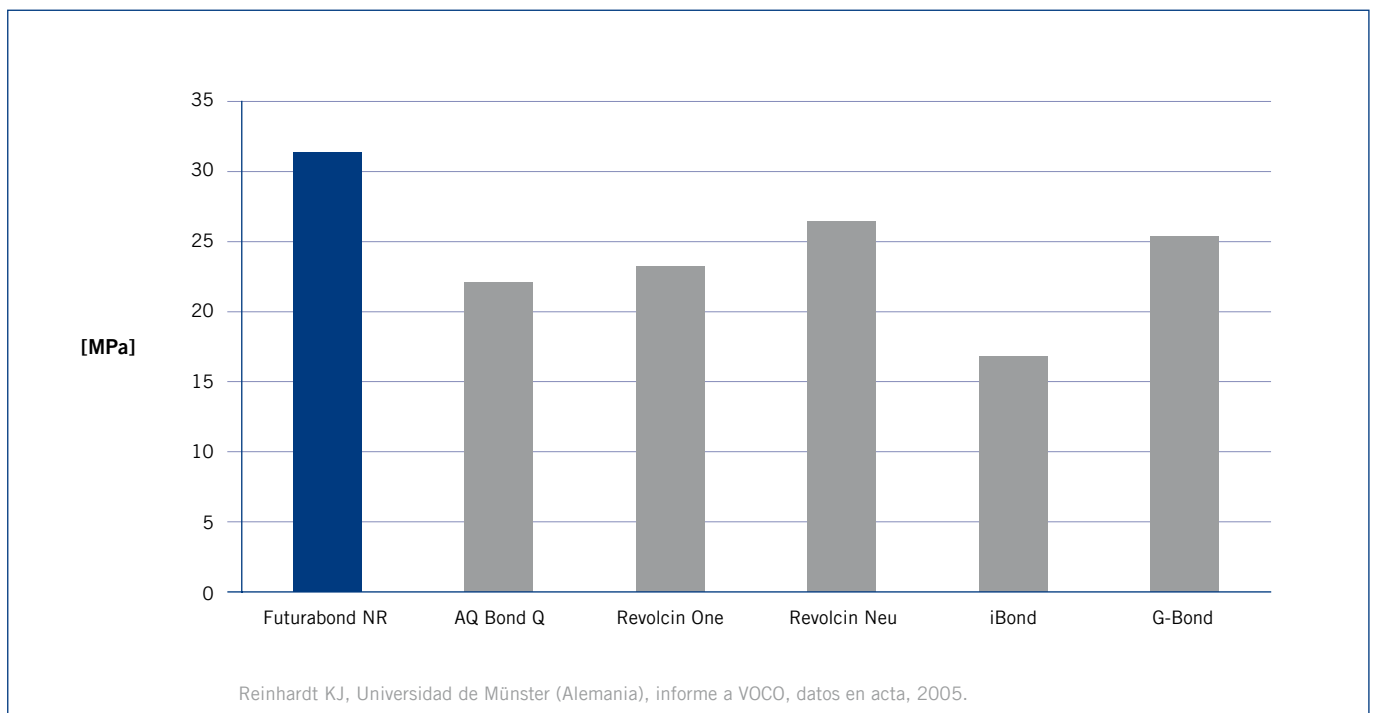
Futurabond® NR: Adhesión al cizallamiento sobre el esmalte humano

Diseño del estudio

En el caso de piezas dentales humanas extraídas, se obtuvo una zona del esmalte más lisa. A continuación se retocó la superficie con papel de lija húmedo (grano 800). Siguiendo las indicaciones del fabricante se aplicaron los adhesivos en combinación con un composite del mismo fabricante. Tras almacenarlo en agua a una temperatura de 37° C durante 24 horas se determinó la adhesión al cizallamiento.^[1]

Resultados

Futurabond NR obtiene en este estudio valores de adhesión significativamente superiores a los de los demás sistemas de adhesivos investigados.



Valores de adhesión [MPa] en el esmalte humano en la prueba de cizallamiento

Bibliografía

[1] Reinhardt, 2005.

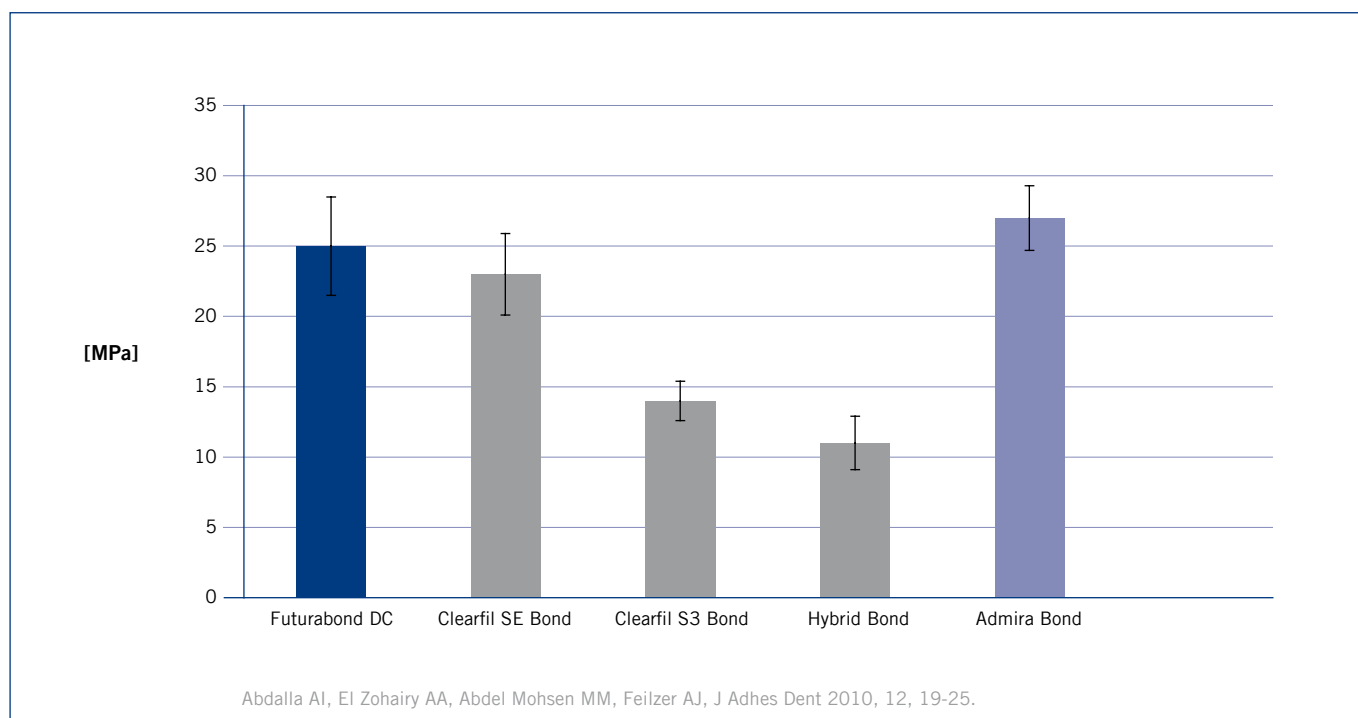
Futurabond® DC: Adhesión al cizallamiento sobre esmalte humano

Diseño del estudio

En 30 molares humanos extraídos se cortó la raíz y se dividió en dos mitades la corona remanente. A continuación, se aplanaron mediante rectificado las superficies de esmalte convexas. Tras la aplicación de cada adhesivo se dispuso un cilindro hueco (longitud 4,0 mm, diámetro interior 0,75 mm), que a continuación se llenó de composite y se fotopolimerizó. Al cabo de 24 horas de almacenamiento en agua, se retiró el cilindro y se midió la adhesión al cizallamiento.^[1]

Resultados

De entre todos los sistemas de autograbado, Futurabond DC y Clearfil SE Bond acreditaron los valores de adhesión más elevados, los cuales además no se desviaron significativamente de los alcanzados por el sistema de grabado total (Admira Bond).



Valores de adhesión [MPa] en el esmalte humano en la prueba de cizallamiento

Bibliografía

[1] Abdalla y otros, 2010.

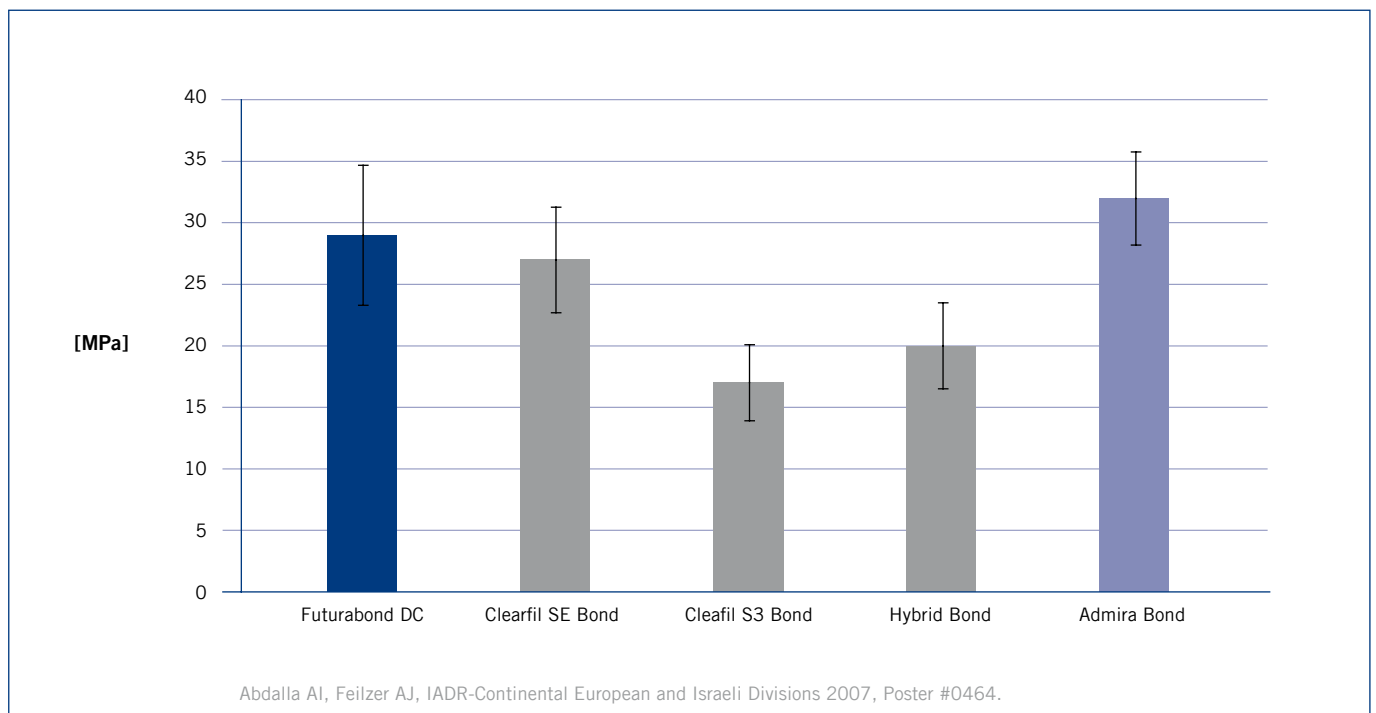
Futurabond® NR: Adhesión a la microtracción sobre esmalte humano

Diseño del estudio

Se tallaron cuerpos de esmalte humano mediante muelas abrasivas de carburo de silicio (grano 320) y se unieron adhesivamente a un cuerpo de composite híbrido del fabricante correspondiente. Tras 48 horas de almacenamiento en agua, se llevaron a cabo las mediciones de adhesión a la microtracción.^[1]

Resultados

Sólo los adhesivos Futurabond NR y Clearfil SE Bond acreditaron unos valores de adhesión que no se desviaron significativamente del sistema de grabado total (Admira Bond) ensayado en paralelo.



Adhesión a la microtracción [MPa] de diversos materiales adhesivos sobre esmalte humano

Bibliografía

[1] Abdalla y Feilzer, 2007.

Futurabond® M: Adhesión al cizallamiento sobre esmalte humano

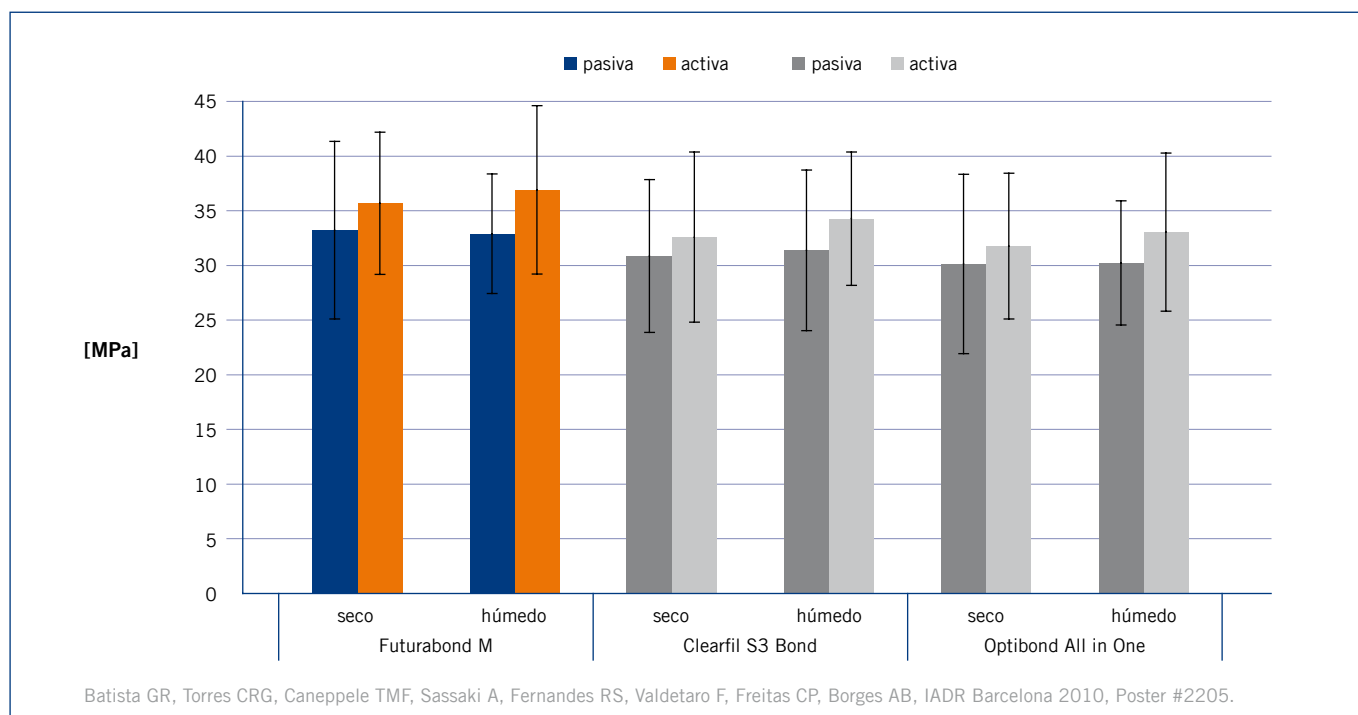
Diseño del estudio

Se incluyeron en el estudio un total de 195 incisivos bovinos anteriores extraídos.^[1] Tras la fabricación de especímenes, se dividieron en tres grupos (Futurabond M, Clearfil S3Bond, Optibond All in One). Cada grupo se dividió a su vez en cuatro subgrupos:

- a) superficie seca, aplicación del adhesivo (activa)
- b) superficie seca, sin aplicación del adhesivo (pasiva)
- c) superficie húmeda, aplicación del adhesivo (activa)
- d) superficie húmeda, sin aplicación del adhesivo (pasiva)

Resultados

El sistema adhesivo de monofrasco y autograbado Futurabond M presenta en este estudio los mejores valores de adhesión al esmalte. Los altos valores de adhesión son tolerantes en términos de humedad residual sobre el tejido del diente y el tipo de aplicación (activa o pasiva).



Adhesión al cizallamiento [MPa] de distintos materiales adhesivos sobre esmalte humano en función del procedimiento de tratamiento

Bibliografía

[1] Batista y otros, 2010.

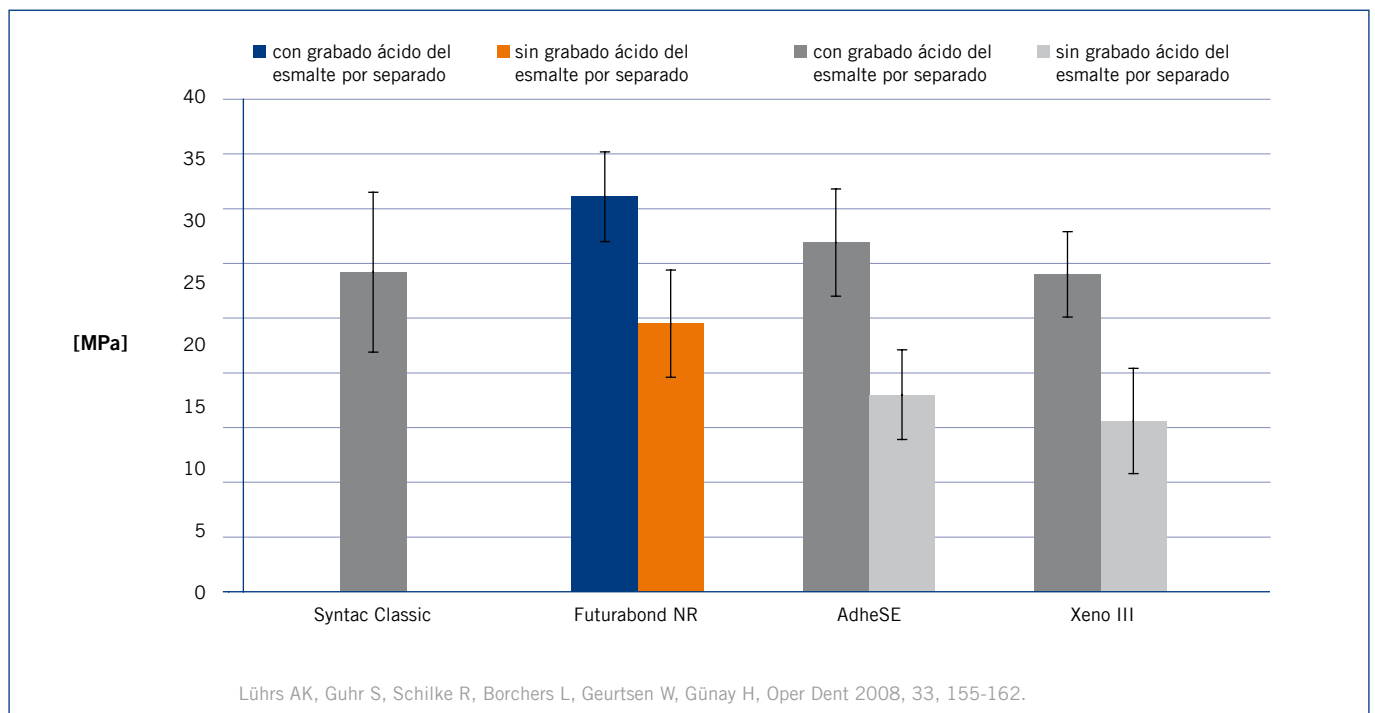
Futurabond® NR: Adhesión al cizallamiento sobre el esmalte humano después del grabado ácido

Diseño del estudio

Se rectificaron en el esmalte las superficies proximales de 70 molares humanos en paralelo al eje del diente, dejándolas planas. Se aplicaron durante 30 s tres sistemas de autograbado con y sin acondicionamiento previo del esmalte utilizando ácido fosfórico al 37% y se polimerizaron. Para el control se utilizó el sistema adhesivo de grabado total Syntac Classic. Se polimerizaron sobre la superficie de esmalte los composites correspondientes, en forma de cilindros en un anillo de medida (2 mm de altura, 3 mm de diámetro interior). A continuación, los especímenes fueron almacenados durante 24 h en solución salina fisiológica a 37°C y sometidos posteriormente a un ensayo de cizallamiento.^[1]

Resultados

Tras el grabado ácido adicional no se observaron diferencias significativas con respecto al grupo de control. Únicamente Futurabond NR alcanzó valores comparables sin proceso de grabado adicional. El grabado adicional del esmalte incrementó significativamente la resistencia al cizallamiento en todos los sistemas utilizados y, por tanto, se recomienda para cavidades delimitadas exclusivamente por esmalte en la aplicación clínica.



Adhesión al cizallamiento [MPa] de distintos materiales adhesivos sobre esmalte humano con y sin grabado ácido del esmalte por separado

Bibliografía

[1] Lührs y otros, 2008.

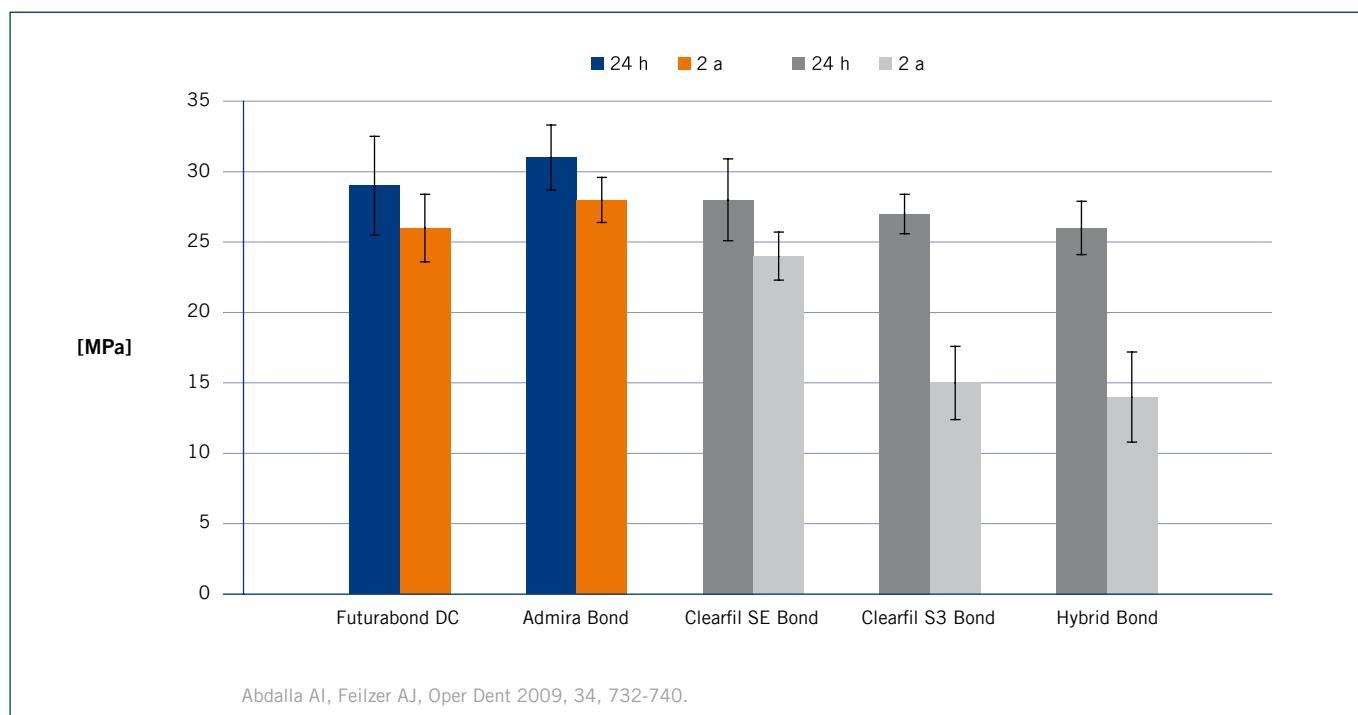
Futurabond® DC: Adhesión al cizallamiento sobre el esmalte humano después del almacenamiento en agua

Diseño del estudio

En 60 molares humanos extraídos se cortaron las raíces y se dividió en dos mitades la corona. Se aplanaron mediante rectificado las superficies de esmalte convexas y a continuación se las dotó de rugosidad con un diamante (grano 100 µm, Komet). A continuación se aplicaron los sistemas de adhesivos siguiendo las indicaciones del fabricante. Por medio de un cilindro se aplicó un composite de incremento de cada fabricante (Grandio, Clearfil APX, Pecalux) con un diámetro de 0,75 mm y una altura de 2 mm. Los especímenes preparados de esta manera se dividieron en dos grupos y se almacenaron en agua (+0,5% de cloramina); la primera mitad durante 24 horas y la segunda durante dos años. Tras el almacenamiento en agua se determinó la adhesión a la microtracción.^[1]

Resultados

Incluso tras el almacenamiento en agua durante dos años, Futurabond DC presenta muy buenos valores de adhesión. El estudio demuestra que con Futurabond DC es posible un tratamiento eficaz con composites a largo plazo. A pesar de la simplificación de la aplicación de Futurabond DC, con los adhesivos de grabado total se obtienen valores de adhesión igualmente elevados que con el grabado ácido.



Adhesión al cizallamiento [MPa] sobre el esmalte humano antes y después del almacenamiento en agua

Bibliografía

[1] Abdalla y Feilzer, 2009.

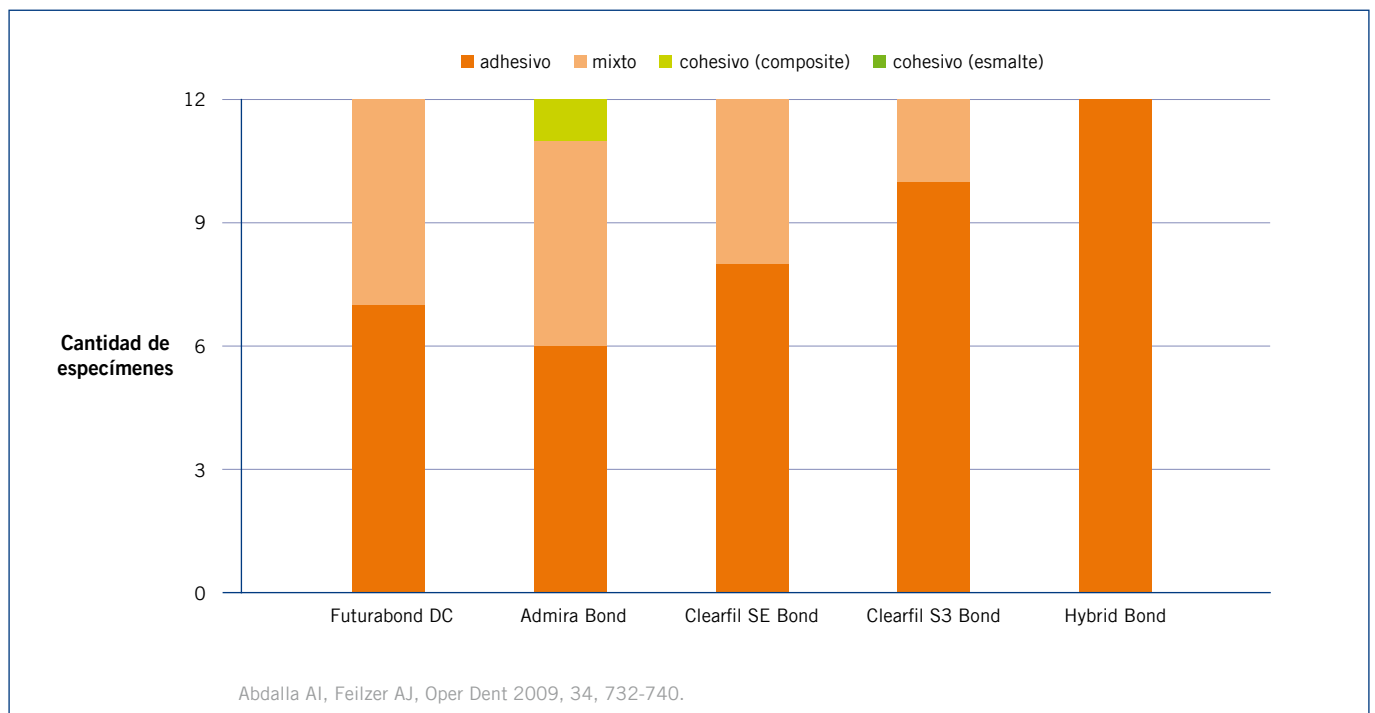
Futurabond® DC: Adhesión al cizallamiento sobre el esmalte humano después del almacenamiento en agua II

Diseño del estudio

En el estudio adjunto, además de la determinación de los valores de adhesión, también se estudió la superficie de fractura de los especímenes. Para ello se fabricaron réplicas de resina epoxi, que se revistieron de oro y se analizaron al microscopio electrónico de barrido (Philips XL 30).^[1]

Resultados

El análisis de los tipos de fractura con Futurabond DC y Admira Bond dio como resultado una cantidad significativamente superior de fracturas mixtas y cohesivas. Por tanto, el resultado coincide con los valores de adhesión evaluados.



Adhesión al cizallamiento [MPa] sobre el esmalte humano después del almacenamiento en agua

Bibliografía

[1] Abdalla y Feilzer, 2009.

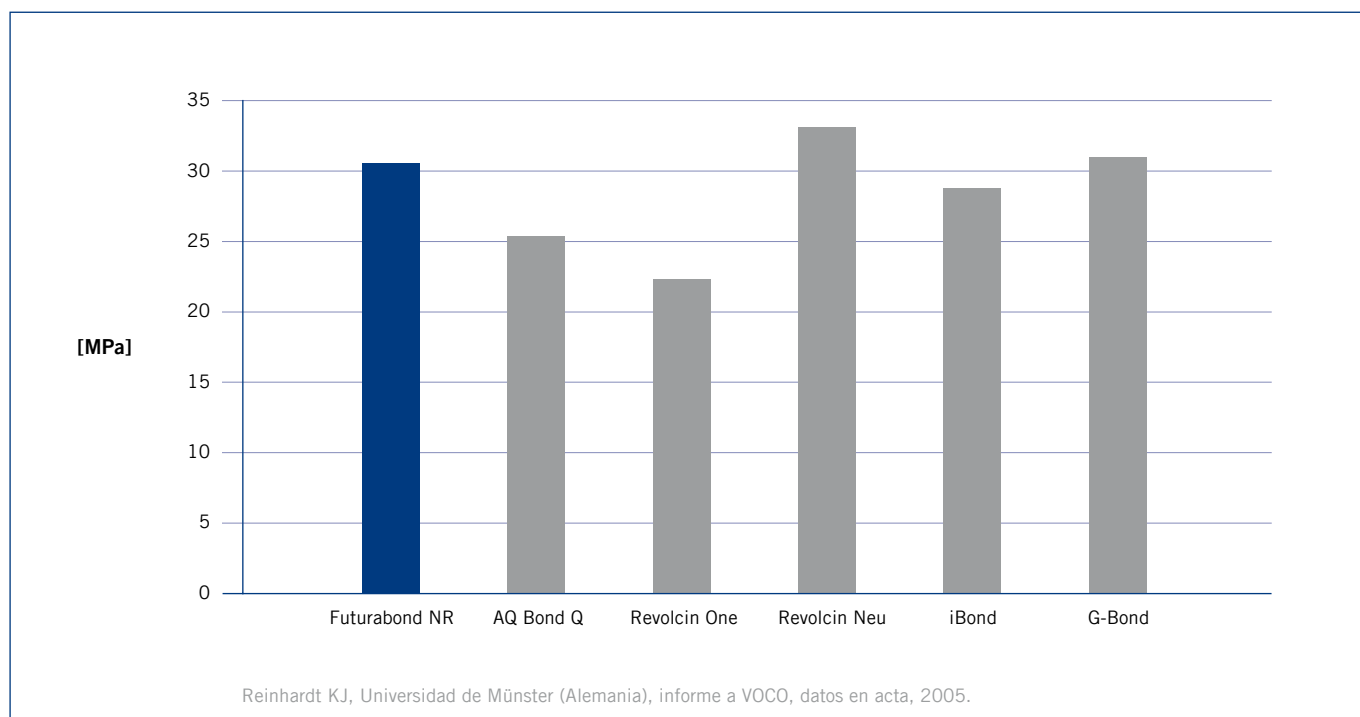
Futurabond® NR: Adhesión al cizallamiento sobre dentina humana

Diseño del estudio

En la zona de la dentina de las piezas dentales humanas extraídas se obtuvo una superficie más lisa. A continuación se retocó la superficie de corte con papel de lija húmedo (grano 800). Seguidamente, siguiendo las indicaciones del fabricante, se aplicaron distintos adhesivos en combinación con un composite del mismo fabricante. Tras almacenarlo en agua a una temperatura de 37 °C durante 24 horas se determinó la adhesión al cizallamiento.^[1]

Resultados

En este estudio, Futurabond NR alcanza una adhesión de la dentina de 30,6 MPa.



Adhesión al cizallamiento [MPa] sobre dentina humana

Bibliografía

[1] Reinhardt, 2005.

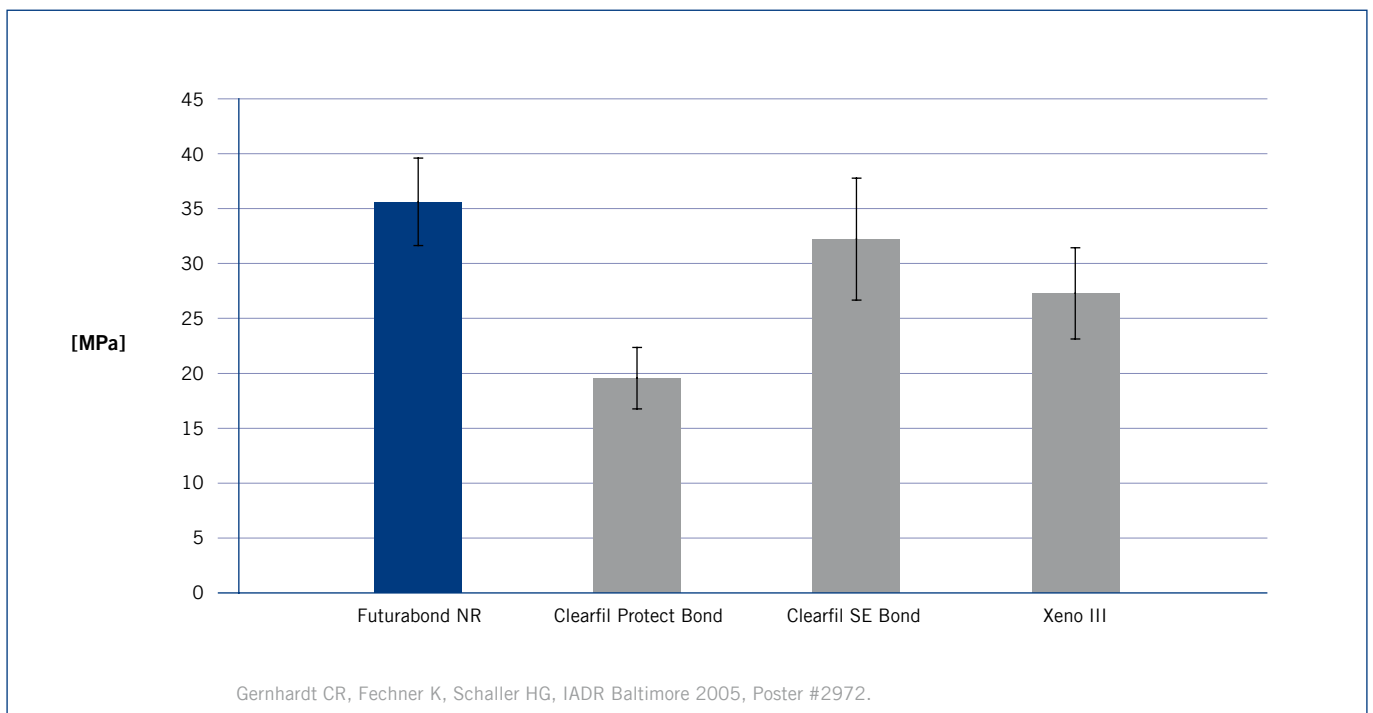
Futurabond® NR: adhesión a la microtracción sobre la dentina humana

Diseño del estudio

A partir de 60 muelas del juicio recién extraídas se obtuvieron cuerpos de ensayo uniformes de 1,5 mm de altura. Tras aplicar los sistemas de adhesivos siguiendo las indicaciones del fabricante, se colocó un Clearfil AP-X (Kuraray) de incremento. La medición de la adhesión a la microtracción se realizó 15 minutos después de la fabricación de los especímenes.^[1]

Resultados

Los sistemas de autograbado estudiados pueden considerarse como una alternativa viable a los sistemas de grabado dentinario consolidados. Los valores de adhesión de Futurabond NR fueron significativamente superiores a los de los demás sistemas de adhesivos estudiados.



Adhesión al cizallamiento [MPa] sobre dentina humana

Bibliografía

[1] Gernhardt y otros, 2005.

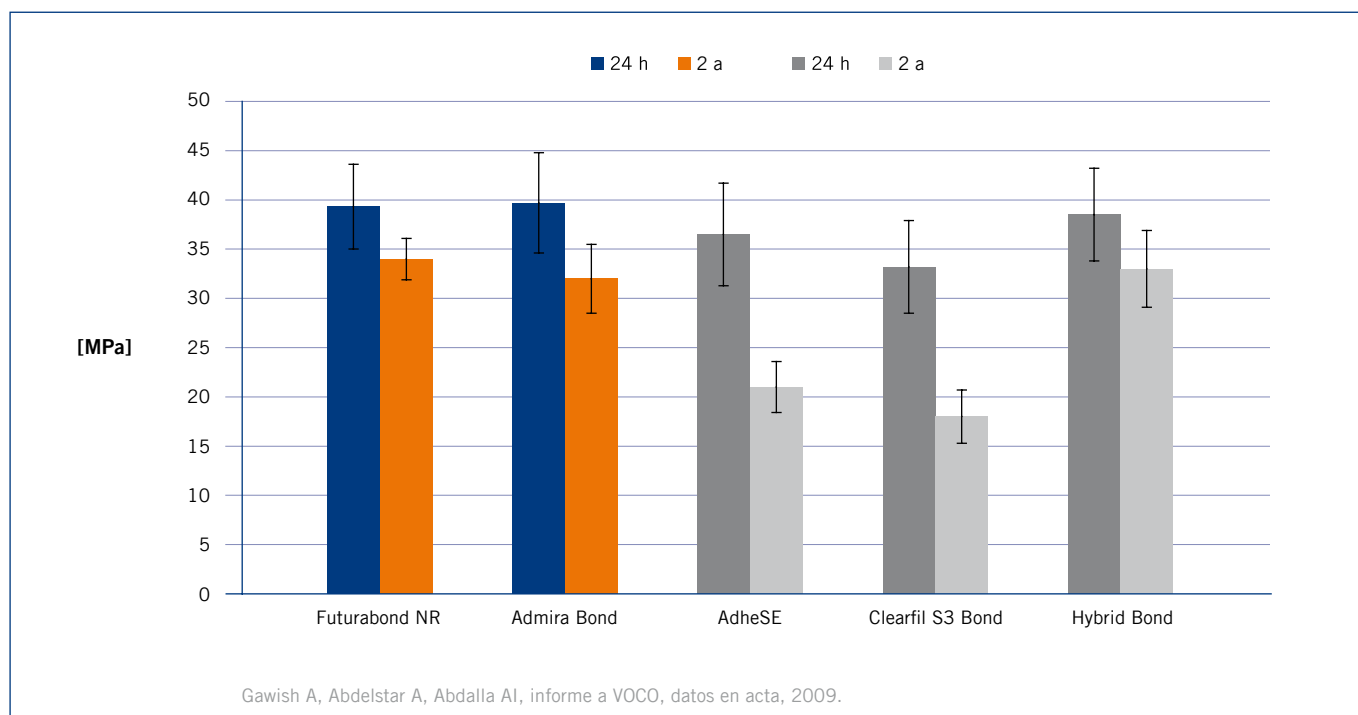
Futurabond® NR: Adhesión a la microtracción sobre dentina humana después del almacenamiento en agua

Diseño del estudio

A continuación se cortaron las raíces de 60 molares humanos recién extraídos. Se retiró la superficie de esmalte y a la dentina expuesta se la dotó de rugosidad con un papel de lija al carburo de silicio (grano 600 µm). A continuación se aplicaron los sistemas adhesivos siguiendo las indicaciones del fabricante. Por medio de un cilindro se aplicó el composite Grandio en incrementos a una altura de 5-6 mm. Los cuerpos de ensayo preparados de esta manera se dividieron en dos grupos, y se almacenaron en agua (+0,5% de cloramina); la primera mitad durante 24 horas y la segunda durante dos años. Tras el almacenamiento en agua se determinó la adhesión a la microtracción.^[1]

Resultados

Incluso tras el almacenamiento en agua durante dos años, Futurabond NR presenta muy buenos valores de adhesión. El estudio demuestra que con Futurabond NR es posible realizar un tratamiento eficaz con composite a largo plazo. A pesar de la simplificación de la aplicación de Futurabond NR, con los adhesivos de grabado total se obtienen valores de adhesión igualmente elevados que con el grabado ácido.



Adhesión a la microtracción [MPa] sobre dentina humana antes y después del almacenamiento en agua

Bibliografía

[1] Gawish y otros, 2009.

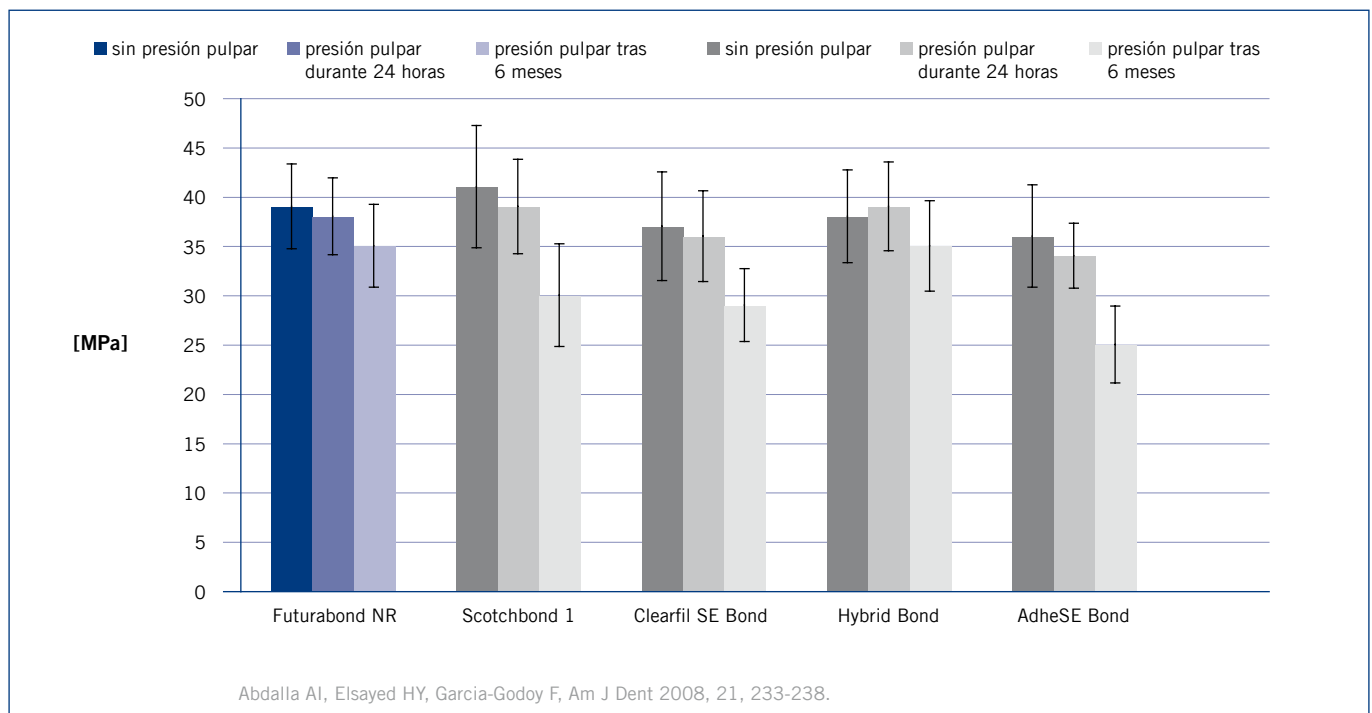
Futurabond® NR: adhesión a la microtracción sobre dentina humana en perfusión

Diseño del estudio

En el presente estudio, tras la correspondiente preparación se simuló la presión pulpar hidrostática sobre los dientes por medio de una columna de agua de 20 cm de altura. Para cada material utilizado en este estudio se determinaron tres valores de adhesión: un valor de adhesión sin presión pulpar simulada, una medición tras 24 horas bajo presión pulpar simulada y una medición tras seis meses.^[1]

Resultados

El adhesivo con nano-relleno Futurabond NR sella de forma efectiva los túbulos dentinarios y evita la penetración del líquido de la dentina en la capa híbrida. Los valores de adhesión no se ven afectados por el almacenamiento durante seis meses bajo presión pulpar simulada, lo cual indica que la unión adhesiva se mantiene intacta a largo plazo.



Adhesión a la microtracción [MPa] sobre dentina humana con presión pulpar simulada

Bibliografía

[1] Abdalla y otros, 2008.

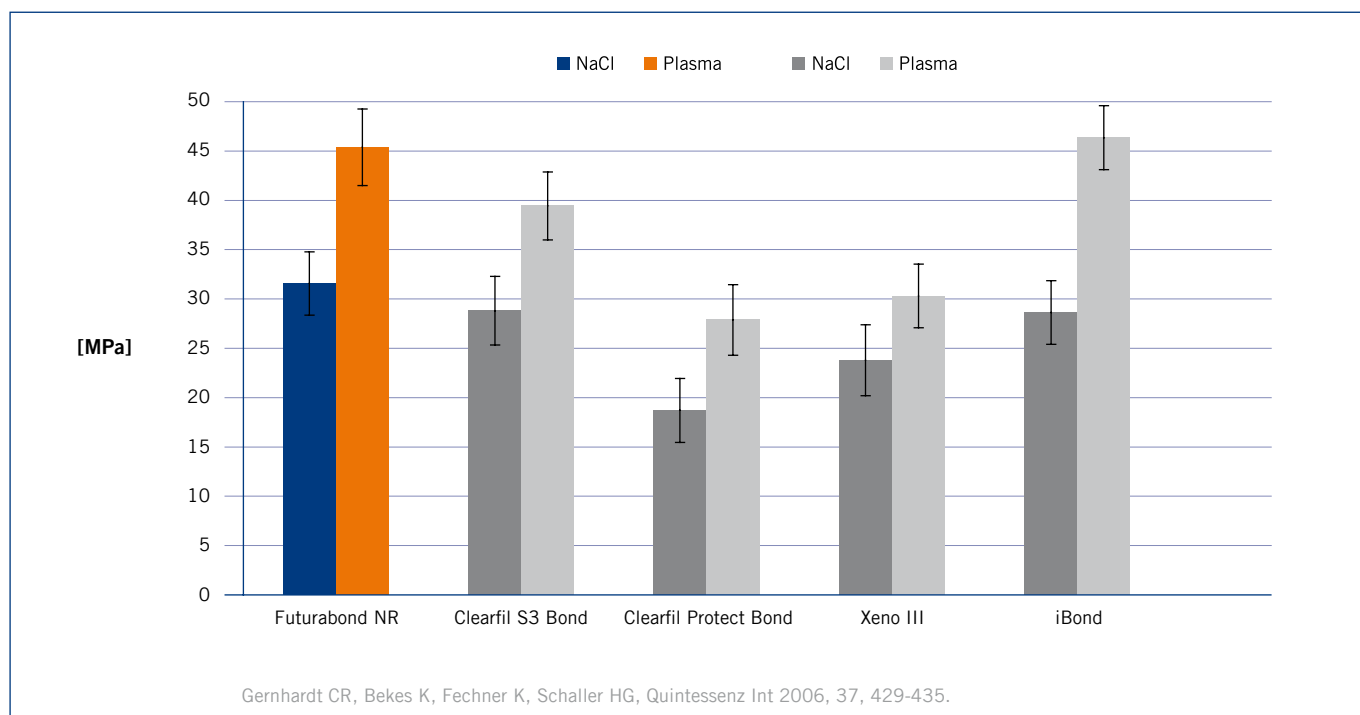
Futurabond® NR: adhesión a la microtracción sobre dentina humana en perfusión II

Diseño del estudio

A continuación se retiraron las raíces de 150 muelas del juicio humanas recién extraídas y se nivelaron los dientes en el plano oclusal con una fresa cilíndrica de diamante con refrigeración por agua. El grosor residual de la dentina sobre la cámara pulpar se ajustó a aprox. 1,3 mm. Estos especímenes se trataron con diversos sistemas de adhesivos a los que se aplicó posteriormente el composite Clearfil AP-X (Kuraray). Los cuerpos de ensayo preparados de esta manera se conectaron entonces a un dispositivo que permitía la perfusión con soluciones fisiológicas. Diez minutos después de la preparación de los especímenes se realizó un ensayo de adhesión a la microtracción.^[1]

Resultados

Incluso simulando la perfusión con líquidos fisiológicos, los valores de adhesión de Futurabond NR son muy altos.



Adhesión a la microtracción [MPa] sobre dentina humana en perfusión

Bibliografía

[1] Gernhardt y otros, 2006.

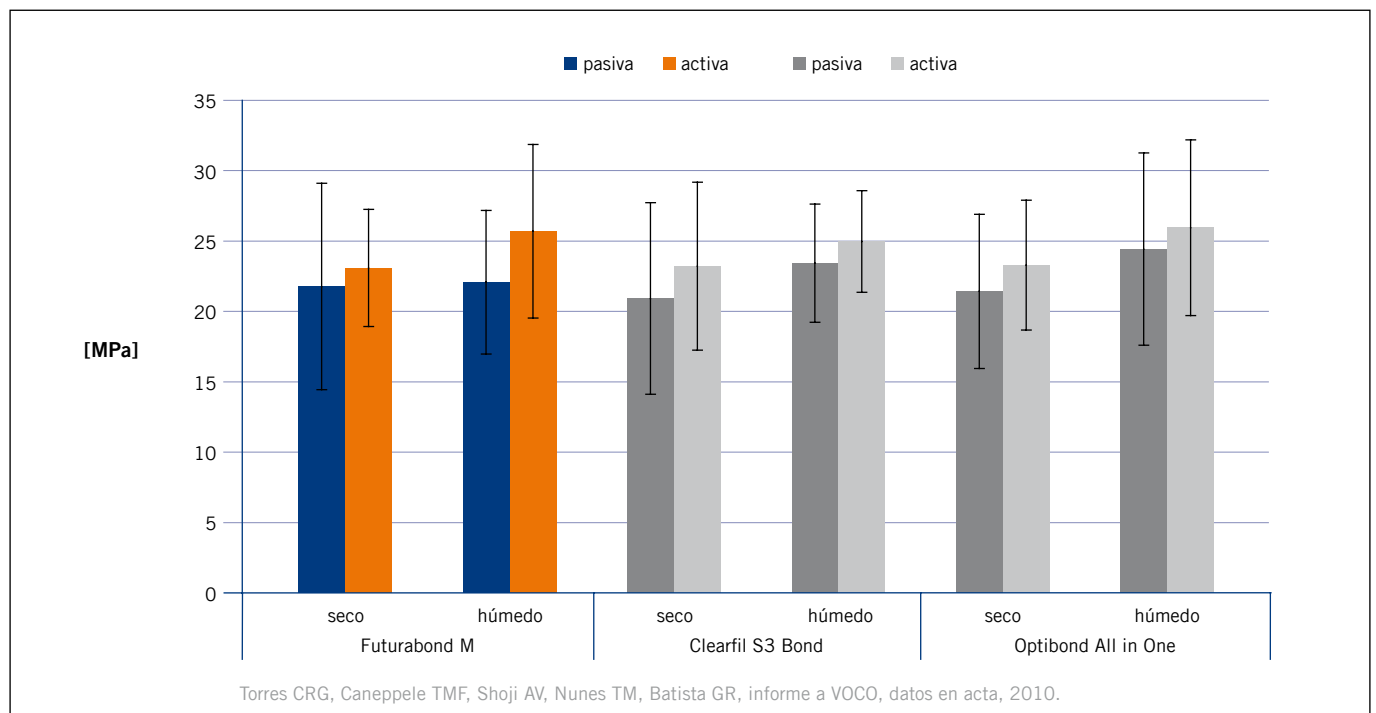
Futurabond® M: adhesión a la microtracción sobre dentina humana

Diseño del estudio

195 dientes bovinos se nivelaron por el lado bucal hasta un grosor residual de la dentina de 2 mm. A continuación, a las superficies obtenidas se las dotó de rugosidad utilizando papel de lija (grano 600) y se repartieron sobre los tres adhesivos evaluados. En los grupos de ensayo de los adhesivos se formaron subgrupos, en los cuales se aplicó el adhesivo de formas distintas: Sobre dentina húmeda o seca y con el adhesivo en movimiento o en la fase de reposo tras humedecer la zona. Los especímenes preparados de esta manera se evaluaron en un ensayo de adhesión a la microtracción.^[1]

Resultados

Independientemente del procedimiento de aplicación, Futurabond M obtiene buenos valores de adhesión sobre la dentina.



Adhesión a la microtracción [MPa] sobre dentina humana según diferentes protocolos de tratamiento

Bibliografía

[1] Torres y otros, 2010.

Futurabond® NR: Análisis de la formación de tapones y de la calidad de la capa híbrida

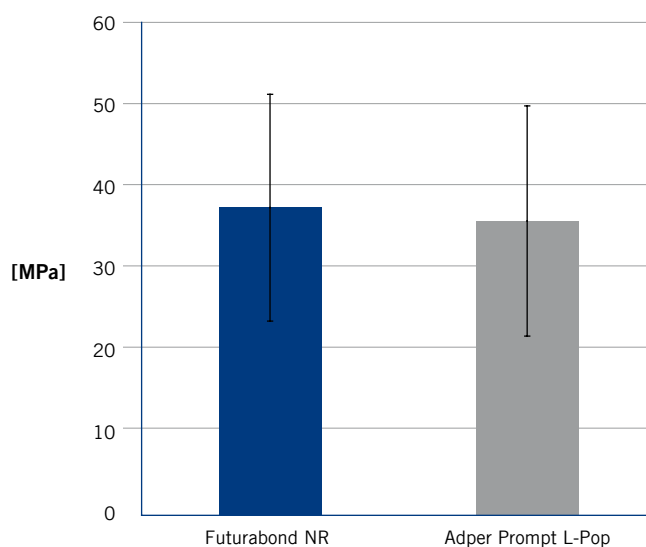
Diseño del estudio

Se separaron las superficies oclusales de muelas del juicio humanas recién extraídas y se dotó de rugosidad a la dentina expuesta utilizando un papel de lija (grano 80). A continuación, siguiendo la información del fabricante, a un grupo se le aplicó Futurabond NR en combinación con Grandio y a otro Adper Prompt L-Pop y Filtek Supreme. Los especímenes fabricados de esta forma se trataron durante una hora con el colorante fluorescente Isocianato de Rodamina B. Tras el proceso de coloración se analizaron los especímenes por medio de la microscopía de escaneo láser confocal (MELC). Además se determinó la adhesión a la tracción.^[1]

Resultados

En el grupo de Futurabond NR, la capa híbrida recibió la mayoría de veces una calificación de “buena” (3=buena, 2=media, 1=mala). La capa híbrida era mayoritariamente homogénea y uniforme. Por cada plano estudiado en una superficie de 500 µm se comprobó una media de 103,8 tags. Este sellado seguro de los túbulos dentinarios es una condición básica para evitar las sensibilidades postoperatorias. En ningún ensayo se encontraron formaciones en lo que respecta a nano-fugas.

	Futurabond NR	Adper Prompt L-Pop
Espesor de la capa híbrida	11,35 µm	14,14 µm
Calidad de la capa híbrida	2,32	2,24
Cantidad de tags	103,8	89,2



Ding P, Oikonomou C, Wolff D, Staehle HJ, informe a VOCCO, datos en acta, 2006.

Adhesión a la microtracción [MPa] sobre dentina humana

Bibliografía

[1] Ding y otros, 2006.

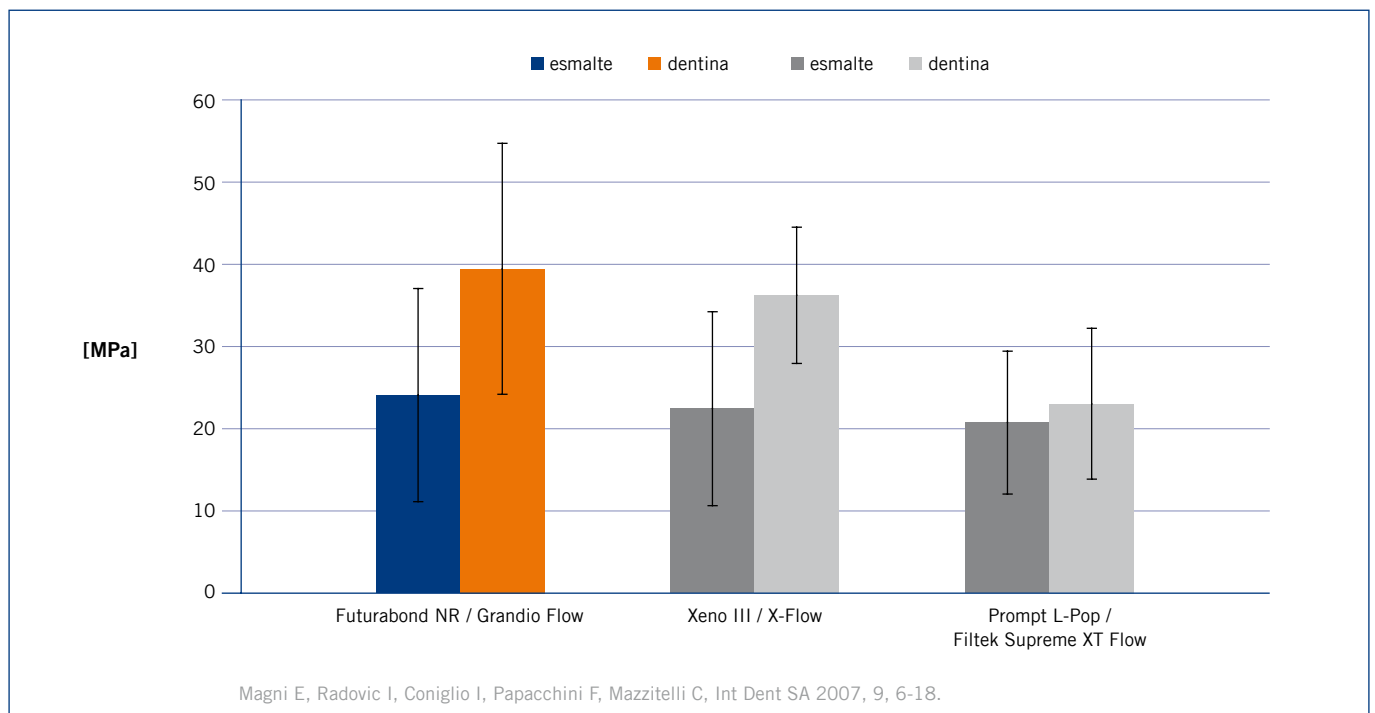
Futurabond® NR: Microtracción en combinación con un fluido

Diseño del estudio

En seis molares humanos libres de caries se aplanó y rectificó la superficie del esmalte por la cara bucal; y en otros seis dientes quedó expuesta la dentina coronal central al cortar la corona. En ambos grupos se creó una capa de barrillo dentinario clínicamente relevante, mediante tratamiento posterior con papel de lija al carburo de silicio (grano 180). Tras la aplicación y la fotopolimerización de las combinaciones de adhesivo / composite fluido, se polimerizó en incrementos un cubo de composite con una longitud lateral de 5 mm. Antes de la medición de la adhesión a la microtracción se almacenaron los cuerpos de ensayo a 37 °C durante 24 horas en solución de agua salada fisiológica y posteriormente se dividieron en barras de 0,9 × 0,9 mm.^[1]

Resultados

La combinación Futurabond / Grandio Flow alcanzó los mejores valores de adhesión. El análisis de los tipos de fallo no reveló pérdidas puramente adhesivas en ninguno de los sistemas, sino que todos los sistemas presentaron fallos principalmente cohesivos sobre esmalte y dentina, debido a la fractura del tejido del diente o de la capa de composite.



Adhesión a la microtracción [MPa] sobre el esmalte o la dentina humana

Bibliografía

[1] Magni y otros, 2007.

Futurabond® NR: Análisis de la calidad marginal

Diseño del estudio

Se prepararon cavidades de clase V estandarizadas (17 grupos con 8 muestras cada uno) en dientes anteriores humanos libres de caries, y posteriormente se trataron con composite. A continuación se almacenaron las muestras en agua durante 21 días y posteriormente se sometieron a una carga térmica alterna de 2.000 ciclos entre 5 y 55°C. Transcurrido un año, se repitió el termociclado.^[1] La calidad marginal se analizó al microscopio electrónico de barrido según los siguientes criterios:

Calidad marginal 1: Margen no reconocible o apenas reconocible (margen continuo)

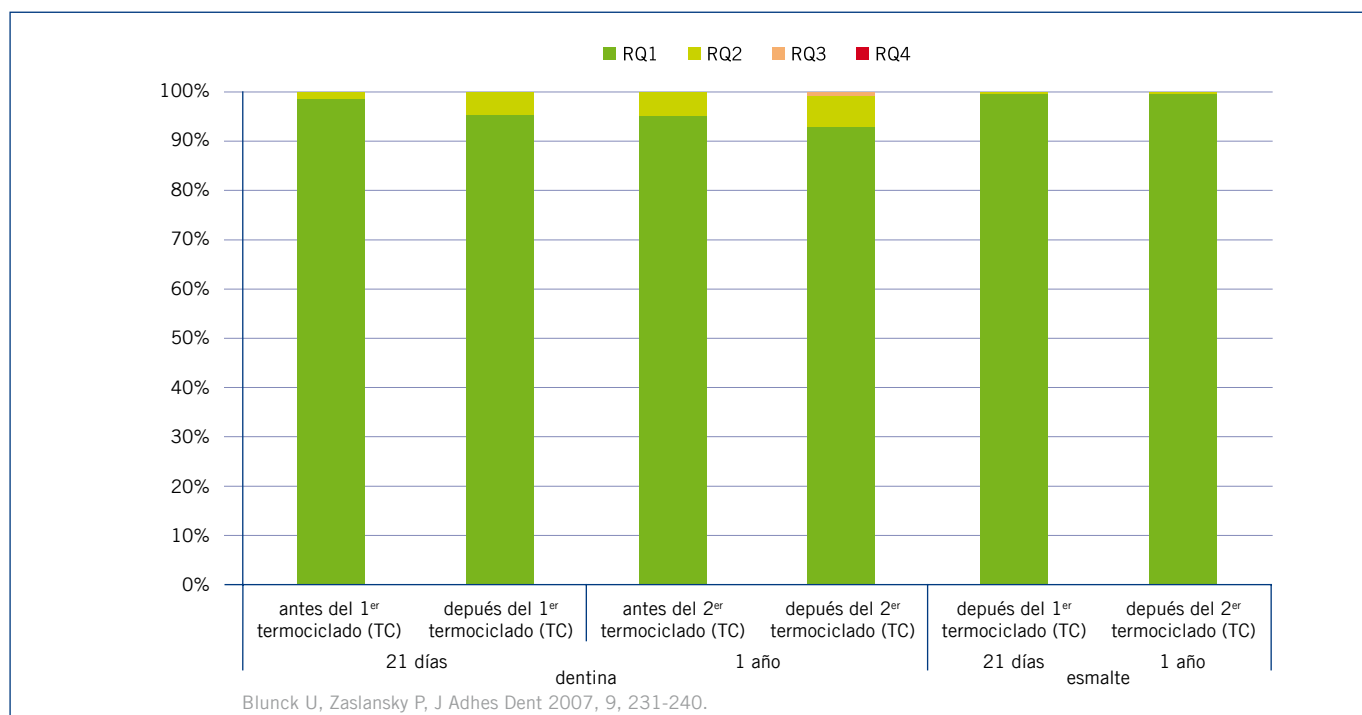
Calidad marginal 2: Ninguna fisura marginal, irregularidades del margen acusadas

Calidad marginal 3: Fisura marginal apreciable (fisura capilar hasta 2 µm)

Calidad marginal 4: Fisura marginal acusada

Resultados

A excepción de un único hallazgo de la calidad marginal 3 en la zona de la dentina, todas las restauraciones con Futurabond NR tras un año de almacenamiento en agua y dos termociclados están libres de fisuras. Tampoco se observó un empeoramiento significativo sobre la dentina durante el período de un año.



Análisis de la calidad marginal antes y después del termociclado (TC)

Bibliografía

[1] Blunck y Zaslansky, 2007.

Futurabond® M: Análisis de la calidad marginal

Diseño del estudio

Se prepararon cavidades de clase V en dientes anteriores humanos extraídos del maxilar superior según las reglas de preparación para la técnica adhesiva. Los dientes preparados de esta manera se trataron con la combinación Futurabond M / Grandio.

Tras 21 días de almacenamiento en agua se llevó a cabo el termociclado de los dientes (5/55°C, 2.000 ciclos).^[1] La calidad marginal se analizó al microscopio electrónico de barrido según los siguientes criterios:

Calidad marginal 1: Margen no reconocible o apenas reconocible (margen continuo)

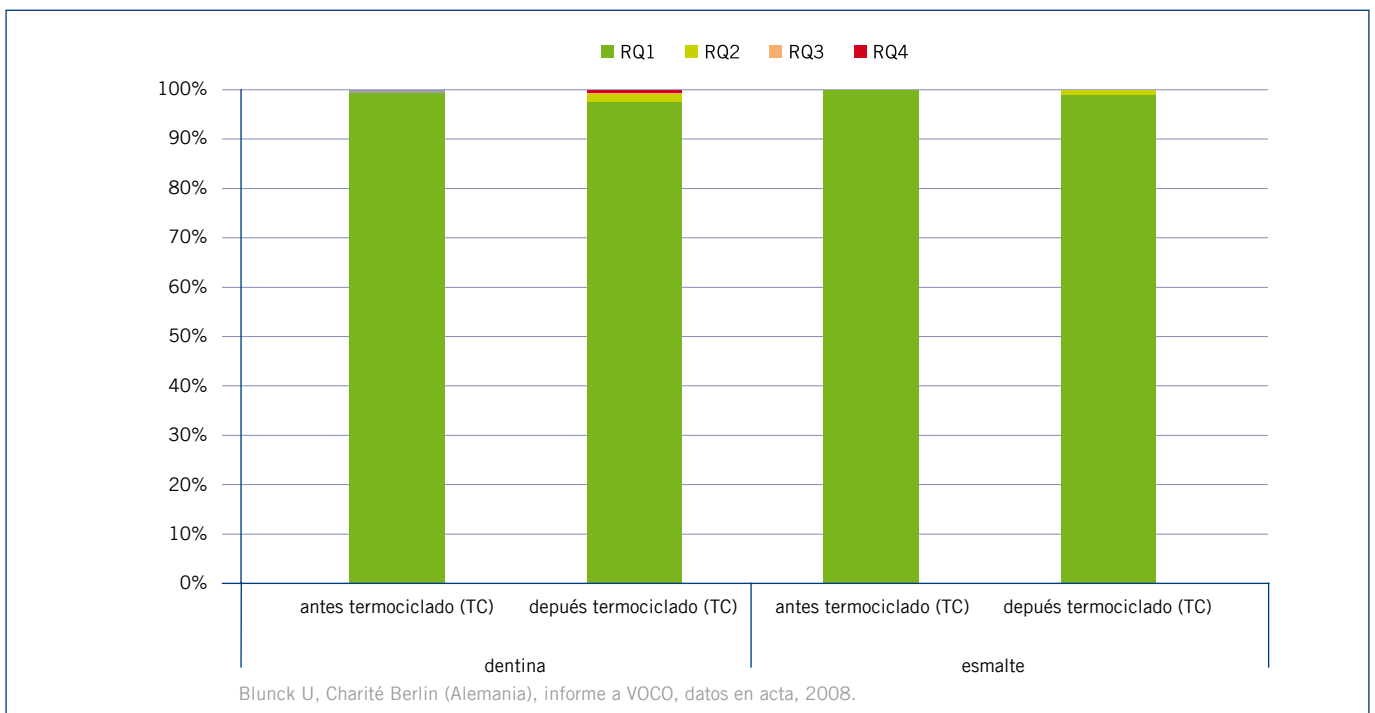
Calidad marginal 2: Ninguna fisura marginal, irregularidades del margen acusadas

Calidad marginal 3: Fisura marginal apreciable (fisura capilar hasta 2 µm)

Calidad marginal 4: Fisura marginal acusada

Resultados

Incluso después de aplicar la carga térmica alterna, más del 95% de las restauraciones colocadas con Futurabond M presentaron un margen de restauración intacto.



Análisis de la calidad marginal antes y después del termociclado (TC)

Bibliografía

[1] Blunck, 2008.

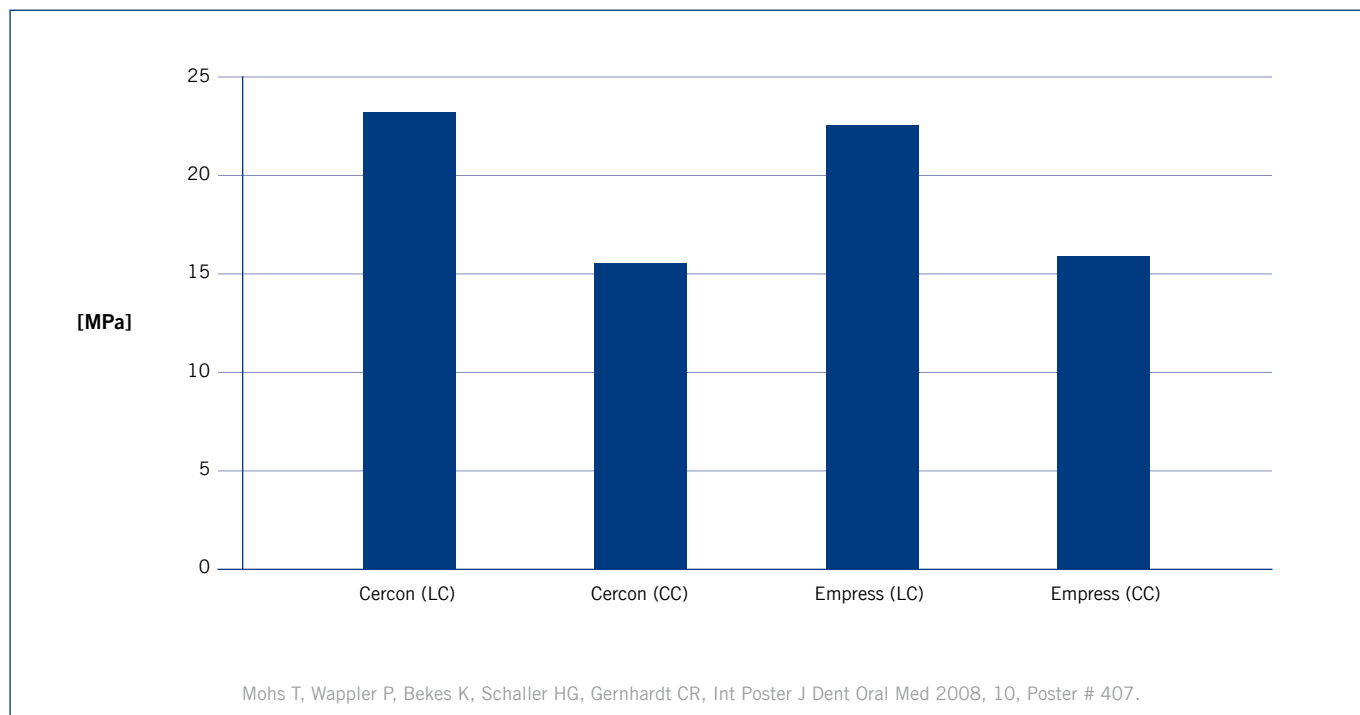
Futurabond® DC: Fijación de restauraciones indirectas

Diseño del estudio

En el presente estudio se determinó la adhesión bajo simulación de la perfusión natural^[2]. En este proceso se utilizaron las cerámicas Cercon (cerámica de óxido de circonio, DeguDent) y Empress (cerámica de disilicato de litio, IPS), y se llevó a cabo la polimerización tanto química (CC) como por exposición a la luz (LC). Como composite de fijación se utilizó Bifix QM.^[1]

Resultados

Los resultados muestran excelentes valores de adhesión para las dos cerámicas utilizadas. En los casos en que no se puede hacer uso de la luz, se puede conseguir una adhesión segura por medio de la polimerización química.



Adhesión a la microtracción [MPa] con Cercon y Empress (LC = fotopolimerización, CC = polimerización química)

Bibliografía

[1] Mohs y otros, 2008.

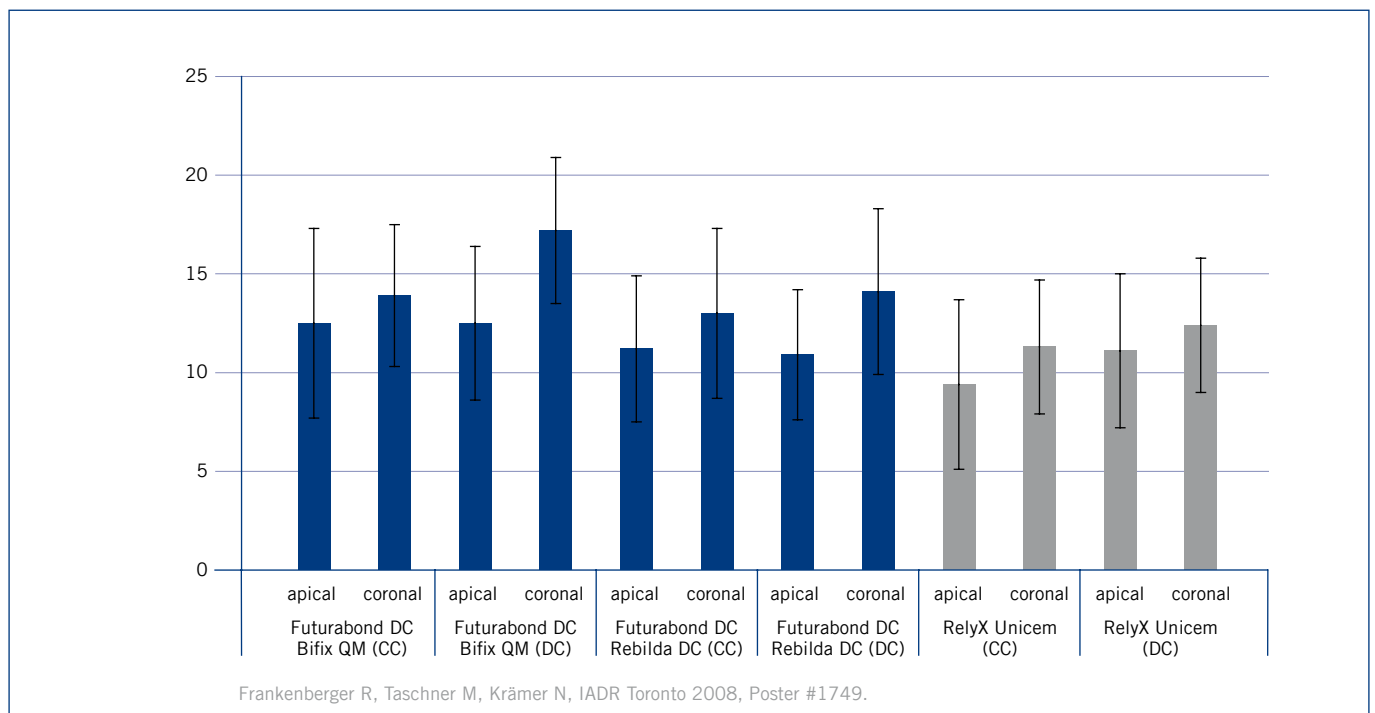
Futurabond® DC: Fijación de postes radiculares

Diseño del estudio

Se cortó la raíz de 200 incisivos superiores humanos recién extraídos y se practicó una endodoncia en la raíz dental remanente. A continuación se fijaron con un adhesivo los postes de fibra de vidrio utilizando distintos sistemas de fijación. A algunos especímenes se les sometió a fotopolimerización además de a polimerización química. Después de 24 horas de almacenamiento en agua, se cortaron rodajas coronales y apicales de 1 mm de espesor, de cuyo centro se expulsó el poste fijado.^[1]

Resultados

Tanto con el composite de fijación de fraguado dual Bifix QM como con el material para reconstrucción de muñones Rebilda DC, Futurabond DC ofrece elevados valores de adhesión para la fijación de postes de fibra de vidrio en el conducto radicular. Las evaluaciones de la zona apical muestran una firme consolidación del material adhesivo cuando la polimerización es de tipo químico.



Adhesión de salida [MPa] en la dentina radicular (CC= polimerización química, DC= polimerización dual)

Bibliografía

[1] Frankenberger y otros, 2008.

Futurabond® NR: Citotoxicidad

Diseño del estudio

Las células CHO-K1 (células de ovario de hámster chino) fueron expuestas a distintas concentraciones (0,00025% - 0,05% v/v) de los adhesivos y de un medio de control. Se determinó la citotoxicidad mediante un CFA (ensayo de formación de colonias) seguido de una citometría de flujo / FACS (separación celular activada por fluorescencia), con lo que se elaboró una clasificación.^[1]

Resultados

Futurabond NR presenta el menor grado de citotoxicidad de todos los materiales adhesivos ensayados. Además, las nanopartículas de los adhesivos no contribuyen significativamente a la citotoxicidad. El grupo del estudio agrupó los resultados del análisis de la toxicidad en el siguiente ranking de sistemas evaluados:

1. Futurabond NR
2. Solobond M
3. Xeno III
4. 3M Singlebond 2
5. Prime & Bond NT

Bibliografía

[1] Yeh y otros, 2008.

Casos clínicos

Dental Advisor

Futurabond® NR en frasco



Futurabond NR ha sido evaluado por la revista estadounidense Dental Advisor. Para ello, fue utilizado y valorado por 29 odontólogos en más de 200 tratamientos. El producto alcanzó una valoración clínica del 93% y obtuvo un total de 4½ estrellas sobre 5.

Se destacó especialmente la facilidad del mezclado de los líquidos, su baja viscosidad y fácil manipulación, así como la escasa molestia olfativa.

No se observaron efectos negativos sobre el tejido blando ni sensibilidades postoperatorias. Todos los odontólogos participantes en el ensayo evaluaron el producto como equivalente o mejor que el adhesivo que utilizaban en aquel momento, el 80% cambiarían y el 92% recomendarían Futurabond NR.

Futurabond® DC SingleDose



Dental Advisor también evaluó el Futurabond DC *SingleDose*. Este tipo de envase fue valorado por un total de 18 odontólogos en más de 370 casos. El producto alcanzó una valoración clínica del 96% y obtuvo un total de 5 estrellas sobre 5.

Se destacó positivamente el envase compacto, la facilidad de activación y la cantidad de llenado adecuada para múltiples restauraciones en el blister, así como el almacenamiento a temperatura ambiente, que facilita la utilización. Se consideró que el procedimiento de aplicación del adhesivo en su conjunto ahorra tiempo, y se elogió la consistencia en cuanto a la viscosidad y al comportamiento de humectación.

Además de la aplicación se ha destacado la versatilidad de la compatibilidad con los composites de fijación. También se destacó la reducida molestia olfativa.

En ninguno de los casos se observaron molestias postoperatorias.

Dental Product Shopper (USA)

Futurabond® DC *SingleDose*

Rating 4,3 de 5 – Best Product 2009



Futurabond DC *SingleDose* fue evaluado por un grupo de 12 odontólogos participantes en el ensayo, con una experiencia clínica conjunta de 267 años (promedio de 22,5 años).

La sencillez de utilización y la buena adhesión inicial recibieron una calificación promedio de entre muy buena (4 puntos) y excelente (5 puntos). Además, todos los demás criterios de ensayo, tales como el tiempo de polimerización, la elasticidad durante la aplicación y la duración de la utilización fueron calificados con un mínimo de 4 puntos en promedio.

Se destacó especialmente la universalidad de Futurabond DC y el criterio de ensayo “sensibilidad postoperatoria”.

Bibliografía

- Abdalla AI: Four-Year Clinical Evaluation of a Self-Etch Adhesive in Class V Carious Lesions, *Int J Clin Dent* **2008**, *1*, 191-200.
- Abdalla AI, Feilzer AJ: Microtensile Bond Strength of Self-etching Adhesives to Ground Enamel, IADR-Continental European and Israeli Divisions **2007**, Poster #0464.
- Abdalla AI, Elsayed HY, Garcia-Godoy F: Effect of hydrostatic pulpal water pressure on microtensile bond strength of self-etch adhesives on dentin, *Am J Dent* **2008**, *21*, 233-238.
- Abdalla AI, Feilzer AJ: Two-year Water Degradation of Self-etching Adhesives Bonded to Bur Ground Enamel, *Oper Dent* **2009**, *34*, 732-740.
- Abdalla AI, El Zohairy AA, Abdel Mohsen MM, Feilzer AJ: Bond efficacy and Interface Morphology of Self-etching Adhesives to Ground Enamel, *J Adhes Dent* **2010**, *12*, 19-25.
- Arhun N, Celik C, Yamanel K: Clinical Evaluation of Resin-based Composites in Posterior Restorations: Two-year Results, *Oper Dent* **2010**, *35*, 397-404.
- Batista GR, Torres CRG, Caneppele TMF, Sasaki A, Fernandes RS, Valdetaro F, Freitas CP, Borges AB: Application Method and Enamel Hydration on Bonding of Self-Etching Adhesives, IADR Barcelona **2010**, Poster #2205.
- Blunck U, Charité Berlin (Deutschland): In-vitro-Prüfung des Adhäsivsystems Futurabond M in Kombination mit lichthärtenden Kompositmaterialien an Klasse-V- und Klasse-I-Kavitäten, Bericht an VOCO, data on file, **2008**.
- Blunck U, Zaslansky P: Effectiveness of All-in-one Adhesive Systems Tested by Thermocycling Following Short and Long-term Water Storage, *J Adhes Dent* **2007**, *9*, 231-240.
- Buonocore MG: A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces, *J Dent Res* **1955**, *34*, 849-853.
- Cvar JF, Ryge G: Reprint of criteria for the clinical evaluation of dental restorative materials, *Clin Oral Investig* **1971**, *9*, 215-232.
- Ding P, Oikonomou C, Wolff D, Staehle HJ: Verbundmorphologie in Relation zu Haltfestigkeiten: Vergleich zweier all-in-one Adhäsivsysteme mittels Konfokaler Laser-scanning Mikroskopie: VOCO Futurabond NR vs Adper Prompt L Pop, Bericht an VOCO, data on file, **2006**.
- Frankenberger R, Taschner M, Krämer N: Push-out bond strength evaluation of a new fibre post system, IADR Toronto **2008**, Poster #1749.
- Gawish A, Abdelstar A, Abdalla AI: Two-year water degradation of self-etch adhesives bonded to dentin, Bericht an VOCO, data on file, **2009**.
- Gernhardt CR, Bekes K, Fechner K, Schaller HG: The influence of human plasma used for in vitro dentin perfusion on microtensile bond strength of 5 self-conditioning dentin adhesives, *Quintessenz Int* **2006**, *37*, 429-435.
- Gernhardt CR, Fechner K, Schaller HG: Microtensile Bond Strength of Four Self-conditioning Dentin Adhesives, IADR Baltimore **2005**, Poster #2972.
- Hickel R, Roulet JF, Bayne S, Heintze SD, Mjör IA, Peters M, Rousson V, Randall R, Schmalz G, Tyas M, Vanherle G: 2-Year Evaluation of a Silorane Restorative in Class II Cavities, *Clin Oral Investig* **2007**, *11*, 5-33.
- Kamann WK, Gängler P: Füllungsreparatur und Reparaturfüllung, *Schweiz Monatsschr Zahnmed* **2000**, *110*, 1055-1065.
- Lührs AK, Guhr S, Schilke R, Borchers L, Geurtsen W, Günay H: Shear Bond Strength of Self-etch Adhesives to Enamel with

Additional Phosphoric Acid Etching, *Oper Dent* **2008**, *33*, 155-162.

Magni E, Radovic I, Coniglio I, Papacchini F, Mazzitelli C: Bonding of self-etching adhesiv/flowable composite combinations to enamel and dentin: a microtensile bond strength evaluation, *Int Dent SA* **2007**, *9*, 6-18.

Mohs T, Wappler P, Bekes K, Schaller HG, Gernhardt CR: Microtensile Bond Strength of Resin Cements Used with Different Ceramics, *Int Poster J Dent Oral Med* **2008**, *10*, Poster # 407.

Proenca JP, Polido M, Osorio E, Erhardt MC, Aguilera FS, Garcia-Godoy F, Osorio R, Toledano M: Dentin regional bond strength of self-etch and total-etch adhesive systems, *Dent Mater* **2007**, *23*, 1542-1548.

Radovic I, Vulicevic ZR, Garcia-Godoy: Morphological Evaluation of 2- and 1-step Self-etching System Interfaces with Dentin, *Oper Dent* **2006**, *31*, 710-718.

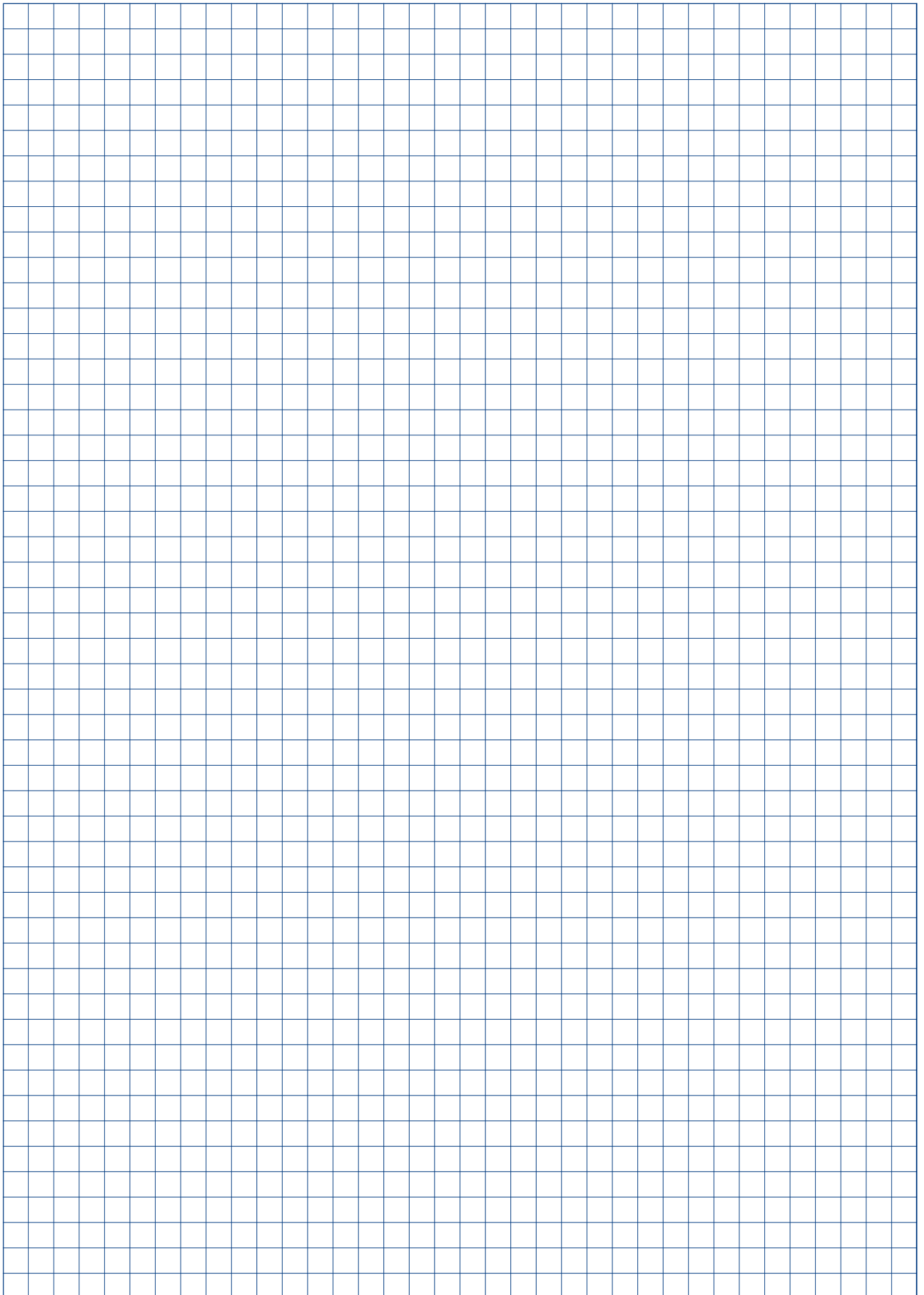
Reinhardt KJ, Universität Münster (Deutschland): Scherhaftwerte neuer Adhäsive, Bericht an VOCO, data on file, **2005**.

Schattenberg A, Storck S, Busemann I, Willershausen B, Ernst CP: 2-Year Evaluation of a Silorane Restorative in Class II Cavities, IADR Barcelona **2010**, Poster #2999.

Torres CRG, Universität Sao Paulo (Brasilien): A clinical evaluation of self-etching adhesive systems in composite resin restorations of anterior teeth, Bericht an VOCO, data on file, **2010**.

Torres CRG, Caneppele TMF, Shoji AV, Nunes TM, Batista GR: Effects of surface hydration state and application method on the bond strength of self-etching adhesives to dentin, Bericht an VOCO, data on file, **2010**.

Yeh HW, Jeng JH, Chang MC: Toxic mechanism of Five Dental Bonding Agents to CHO-K1 Cells, IADR Toronto **2008**, Poster #0465.



Anton-Flettner-Straße 1-3
27472 Cuxhaven
Alemania

Tel.: +49 (0)4721-719-0
Fax: +49 (0)4721-719-140

info@voco.com
www.voco.com