

Odontología adhesiva para los distintos materiales

Fundamentos de adhesión



tech

CONTENIDO

1. Objetivos específicos de aprendizaje.

2. Adhesión intraconducto.

Repaso del concepto de adhesión.
Uso de adhesivos en endodoncia.
Adhesión intraconducto. Reconstrucción postendodónica.

3. Adhesión a los materiales para restauración indirecta.

Adhesión en restauración indirecta/prótesis fija.
Factores que influyen en la adhesión dentinaria.

4. Resumen.

5. Bibliografía.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE APRENDIZAJE

- Comprender la adhesión intraconducto.
- Establecer el tipo de adhesión en función del material empleado para cada tipo de restauración.
- Conocer los principales errores o complicaciones durante el proceso de adhesión.

ADHESIÓN INTRACONDUCTO REPASO DEL CONCEPTO DE ADHESIÓN

Antes de comenzar, es fundamental recordar el concepto de “adhesión” que se ha visto en los temas anteriores para determinar mejor los objetivos de los diferentes apartados de este tema.

El concepto de “adhesión”, según la Sociedad Americana de Materiales, se puede definirlo desde dos puntos de vista, como fenómeno y como material, que se detalla a continuación:^{1,2,3}

- Desde la visión de fenómeno, se entiende que se trata de aquel estado en que dos superficies se mantienen unidas por fuerzas interfaciales, que pueden ser químicas, mecánicas o una combinación entre ambas.
- Con respecto al término de material, se entiende una sustancia capaz de mantener materiales juntos por medio de una unión superficial.

Normalmente se combina una unión química en el plano atómico o molecular, con un engranaje mecánico o micromecánico en función de la superficie o estructura/material con el que se está tratando.^{1,2,3}

De forma que el objetivo de la Odontología adhesiva es una combinación fisicoquímica que conduce a una unión entre la sustancia dentaria y el adhesivo, a través de mecanismos como los siguientes:²

- Atracción electrostática entre moléculas polarizadas (dipolos).
- Enlaces de puentes de hidrógeno.
- Enlaces químicos verdaderos (enlace covalente o iónico).

Un aspecto a tener en cuenta en este tipo de mecanismos, desde el punto de vista químico, es que en los enlaces de puentes de hidrógenos son muy inestables en un medio acuoso. Por ello, deberá conseguirse un enlace covalente o iónico, el cual se considera que tiene mayor estabilidad.²

Otro dato a recordar sobre la adhesión, que se irá detallando durante este tema en función de la superficie son los pasos básicos clínicos: grabado (o acondicionamiento), imprimación con adhesivo hidrófilo (primer) y colocación de adhesivo hidrófugo (bonding).²

USO DE ADHESIVOS EN ENDODONCIA

J. Luís Padrós y cols realizaron un estudio sobre el uso de los adhesivos dentinarios para el acondicionamiento, desinfección y obturación en endodoncia, aprovechando la capacidad de unión a la dentina de dichos adhesivos para mejorar el sellado del cemento durante la obturación.⁴

Dicho estudio se basa en el siguiente protocolo:

1. Grabar con ácido ortofosfórico al 37% durante 15 segundos. Con ello se eliminará las capas de smear layer que se forman en los conductos tras la instrumentación.
2. Lavar con suero o agua destilada estéril.
3. Aplicar hipoclorito sódico al 2,5% durante 30-60 segundos. Eliminación del colágeno desmineralizado, desinfección, y los túbulos dentinarios quedarán expuestos.
4. Lavar con suero y secar. De esta forma se evita que los restos de hipoclorito provoquen ciertos precipitados de la clorhexidina.
5. Irrigar con clorhexidina durante 30-60 segundos. Con ello se mejora la desinfección e inactivación de las metaloproteinasas que degradarían la unión a largo plazo.
6. Lavar y secar.
7. Aplicación de un primer, un adhesivo autograbante convencional, durante 30 segundos y secar con puntas de papel. Debe ser autograbante porque no puede accederse con la luz de polimerizar hasta la totalidad del conducto.
8. Obturación del conducto con cemento y gutapercha para finalizar la endodoncia (Adhesión dental).

ADHESIÓN INTRACONDUCTO. RECONSTRUCCIÓN POSTENDODÓNICA

Teniendo en cuenta el concepto de adhesión, existen diferentes sistemas y procedimientos empleados dependiendo del tratamiento, donde no sólo se prepara la superficie del esmalte y la dentina, sino que se establece una adhesión química/mecánica a esmalte, dentina y al material de obturación/reconstrucción.¹

En concreto, se puede encontrar casos de reconstrucciones tras un tratamiento de endodoncia, en el que será necesario el empleo de ciertas fibras de refuerzo para crear o proporcionar al material un mayor soporte. Por lo tanto, se crea una mayor retención al restablecer la estructura dental perdida y la capacidad autoprotectora del diente a la fractura.^{4,5}

En dichos casos, no sólo hay que tener en consideración la pérdida de tejido coronal sino la radicular. Es decir, durante la preparación radicular se puede llegar a remover demasiado la estructura dentinaria remanente, comprometiendo la resistencia a las fuerzas oclusales y aumentando así la fractura entre otros aspectos, al aumentar o trabajar en exceso los conductos radiculares.^{4,5}



Por lo tanto, en el momento de la restauración es fundamental la cantidad de estructura dentaria remanente, determinando si el método de reconstrucción sólo se centra en la porción coronal, si es necesario un elemento de retención, como un perno/poste adicional a la reconstrucción, o si debe emplearse una estructura colada en los casos de gran pérdida de tejido.^{4,5}

En los casos en los que es necesario emplear un elemento de retención intraconducto, debe prepararse previamente el diente, no afectando así la resistencia del mismo y la calidad de la endodoncia realizada.^{4,5}

Esto se debe a que la función y objetivo es el de reconstruir la porción coronal y sostener así el material de obturación. Dicha retención puede distinguirse entre postes colados y prefabricados (metálicos, cerámicos o reforzados con fibras de carbono o de vidrio).^{4,5}

De esta forma, con el empleo de dichas estructuras de refuerzo no sólo habrá una adhesión química sino una adhesión micromecánica por la propia superficie del mismo, todo ello también en función del tipo de poste empleado. En estos casos, la literatura aconseja usar adhesivo hidrofóbico de baja viscosidad, como los cementos de resina de baja viscosidad con el empleo de postes cementados.⁴

Concluyendo este apartado, el empleo de un tipo de poste u otro, y, por lo tanto, del tipo de adhesión que se genera, dependerá de ciertos factores, como: posibles variaciones anatómicas, el tejido coronal y radicular remanente, la función y la posición de dicha pieza.⁵

ADHESIÓN A LOS MATERIALES PARA RESTAURACIÓN INDIRECTA

ADHESIÓN EN RESTAURACIÓN INDIRECTA/PRÓTESIS FIJA

En temas anteriores se ha tratado la adhesión a diferentes sustratos (esmalte, dentina y cemento), por lo que ahora es importante centrarnos en los protocolos clínicos para tratar la adhesión a otras superficies. Y de ahí, poder determinar los cementos empleados en Odontología que se verán en el siguiente tema.

Para ello, se va a dividir este apartado en las diversas adhesiones en función del tipo de material de la restauración indirecta o el empleado en prótesis fija, como son la "cerámica feldespática o disilicato de litio", "cerámica de alta resistencia", "metales nobles" y "metales no nobles". Además de detallar la adhesión en otros casos, que aunque no tengan lugar con mucha frecuencia en la práctica diaria es importante tenerlos en consideración.

Cerámica feldespática o disilicato de litio

La cerámica deriva de la palabra griega "Kéramon", que significa arcilla. Aunque comúnmente también se le llama "porcelana".^{1,3}

En la unión del adhesivo de resina a cerámica feldespática, lo primero que debe conseguirse es la mayor rugosidad posible en la superficie, lo cual se consigue grabando con ácido fluorhídrico al 9-10% durante 1,5-4 minutos, lavar y secar.^{1,3}

En el caso de apreciar un precipitado blanquecino se puede eliminar con un grabado adicional con ácido ortofosfórico o con un baño de ultrasonidos en alcohol etílico.^{1,3}

Posteriormente, se aplicará el silano que actuará como agente de unión química. La fracción hidrófila del silano establece enlaces químicos (covalentes y puentes de hidrógeno) con los grupos hidroxilos del silicio de la cerámica y por la hidrófuga con los monómeros del adhesivo de resina.^{1,3}

Dicho aspecto se produce únicamente en las cerámicas feldespáticas y de disilicato de litio, pero no en las cerámicas de alta resistencia de aluminio o de zirconio que se explicará en el siguiente apartado. Este procedimiento que se ha comentado conseguirá una elevada adhesión, superando la propia fuerza de cohesión de la resina o de la cerámica.^{1,3}

Otro aspecto a tener en cuenta es que sobre la cerámica es preferible emplear adhesivos hidrófugos, ya que incrementa la durabilidad de la unión y son menos vulnerables a la degradación. Si se emplean adhesivos dentinarios, es preferible usar sistemas de grabado total a los adhesivos autograbantes.^{1,3}

En la literatura también se refiere que en caso de no emplear ácido fluorhídrico al 9-10%, también puede pulverizarse la superficie con partículas de óxido de aluminio silicatado, en concreto, en casos de fractura de la cerámica para no emplear ácidos fuertes de forma intraoral. En este proceso, se aplicará ácido ortofosfórico al 32-37% durante 15 segundos para limpiar la superficie (unión química del silano). Si no se dispone de ninguno de los anteriores, deberá repasarse la superficie con una fresa de diamante de grano grueso para crear rugosidad, aunque con menor retención.^{1,3}

En el caso de la cerámica de disilicato de litio se emplea el mismo método, aunque ciertos autores consideran que se consigue una mejor preparación de la superficie y una mayor retención con la aplicación de un sistema de arenado con óxido de aluminio silicatado, posteriormente se graba con ácido fluorhídrico al 9-10% y por último, se aplica el silano.^{1,3}

Cerámica de alta resistencia

En este tipo de cerámica, aunque puede existir controversia en algunos aspectos sobre el trato de la superficie, se busca no sólo conseguir la suficiente retención por fricción con el tallado y la aplicación de imprimadores sulfuro-fosfatados durante 30 segundos, sino el empleo de adhesivo de resina, preferiblemente con primers fosfatados o un cemento de ionómero de vidrio convencional.⁴

De esta forma, se mejora la estabilidad de la unión ya que el empleo de sistemas de chorreado puede generar ciertos puntos de fisura, reduciendo así la resistencia a la fractura de dicha cerámica.⁴

Metal noble

En estos casos, la adhesión que debe generarse no es sólo química sino micromecánica entre el esmalte y la superficie metálica, siendo más satisfactorio por métodos de arenado que de grabado.^{2,4}

La mayor retención en este caso se puede conseguir con el arenado con partículas de óxido de aluminio, y aunque estén silicatadas no aporta ningún beneficio adicional.^{2,4}

Posteriormente, la literatura indica aplicar un primer para metal (de sulfuro, de fosfato y combinados), que fortalecen sustancialmente la unión con los cementos de resina, y en el caso de los convencionales, los de ionómero de vidrio.^{2,4}

Metal no noble

En 1973 Rochette comenzó con la adhesión de férulas coladas perforadas con composite de autopolimerización.^{3,4}

Como se ha comentado en los casos de metal noble, en el no noble se comienza del mismo modo con un arenado de partículas de óxido de aluminio de 50 µm. Posteriormente, se emplea igualmente un primer que proporciona las mismas ventajas descritas anteriormente, no siendo tan crucial su uso.^{3,4}

Sin embargo, en el caso del titanio (metal no noble) para su preparación se puede mejorar la rugosidad superficial mediante un grabado con ácido hidroclicórico, pero sin emplear primers, ya que algunos estudios apuntan a que puede verse influenciado el proceso de unión.^{3,4}

Otros casos

Aunque las situaciones que se describan a continuación puedan tener lugar con menor frecuencia, es importante tenerlas en consideración.⁴

Aunque la adhesión sobre composite antiguo es una situación que puede encontrarse con menor frecuencia, se encuentra con que a los pocos días ya no quedan radicales libres a los que unirse de forma química, siendo la superficie inerte y teniendo que crearse nuevos patrones de superficie para generar esa unión.⁴

En el caso de emplear el ácido fluorhídrico al 9-10%, sólo pueden grabarse las partículas inorgánicas de los composites híbridos y microhíbridos. Sin embargo, no tendrá efecto sobre composites de micropartícula porque el pequeño tamaño del relleno de sílice coloidal no deja espacio para la formación de rugosidades superficiales.⁴

De esta forma, gracias al uso de fresas de diamante de tamaño grueso se consigue aumentar la rugosidad de la superficie, pero no tiene el mismo efecto que el arenado de partículas de óxido de aluminio de 50 µm.⁴

Por lo tanto, se mejora ligeramente la superficie si además del arenado y del uso de adhesivo, se graba la superficie y se añade silano. Este caso únicamente será válido para composite híbrido o microhíbrido, no el caso de aquellos que sean de micropartícula.⁴



La literatura también indica que el uso del láser Nd-YAG mejora dicha superficie, aunque puede debilitar la estructura.⁴

Como se ha comentado en el tratamiento de otras superficies, se recomienda emplear resinas hidrófugas, en el caso de utilizar adhesivos hidrófilos se pueden aplicar los autograbantes, aunque es mejor usar los de grabado total.⁴

Otros autores, indican que puede mejorar la interacción de dicho silano con la aplicación de aire alrededor de los 38°C.⁴

Por último, otros estudios recomiendan el uso de un primer de metil metacrilato, ya que su aplicación durante 30-60 segundos reduce la tensión superficial y aumenta la humectabilidad, aunque su efecto no es comparable al arenado o la silanización.⁴

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ADHESIÓN DENTINARIA

Entre las complicaciones o errores que se encuentran durante el procedimiento de aplicación del adhesivo, así como el procedimiento a llevar a cabo, se puede detallar a continuación:^{2,4}

- **Contaminación con saliva:** Su tratamiento sería lavar con agua y secar, aplicando de nuevo el adhesivo.
- **Contaminación con sangre:** Se pasaría de nuevo la fresa por la superficie, lavar, secar y comenzar de nuevo el proceso.
- **Olvidar usar el primer previo al inicio del tratamiento.**
- **Grabado de la dentina con ácido fosfórico no superior a 15 segundos.**
- **Secado en exceso de la dentina:** Produce un colapso de las estructuras de colágeno y evita que se asiente de forma adecuada la resina.

- **Aplicar el adhesivo poco tiempo:** Polimerización insuficiente, lo cual puede dar lugar a filtraciones, daños pulpares, sensibilidad postoperatoria y fractura de la obturación.
- Colocación de una cantidad reducida de adhesivo durante la realización del procedimiento; y/o mal estado de alguno de los materiales.

Por otro lado, existen diferentes situaciones con cierta controversia actualmente que podrían alterar la eficacia del adhesivo, entre ellas se encuentra las siguientes junto con el tratamiento oportuno en cada caso:^{2,4}

- Cavidades tratadas previamente con láser o microabrasión.
- Presencia de caries.
- **Posición, tamaño y forma de la lesión de caries:** La literatura indica que existe mayor adhesión en el maxilar superior que en el inferior.
- Flexión del diente.
- **Edad del paciente:** Entre otras causas, los canalículos dentinarios se cierran debido a los depósitos de cristales de hidroxapatita peritubulares.
- Distancia a la pulpa.
- **Contaminación con material de restauración o cemento provisional:** Protección de la encía con resina si es necesario, arenado con óxido de aluminio para eliminar los restos y continuar el proceso de adhesión.
- **Contaminación con irrigantes o hemostáticos:** Lavar, secar y aplicación del adhesivo.
- **Contaminación con detectores de caries:** Eliminar con fresa, lavar, secar y continuar proceso.

- **Cavidad teñida por una obturación previa de amalgama de plata:** Seguir el proceso normal de adhesión, pero algunos autores indican que dicha unión es más débil.
- **Diente que se ha sometido recientemente a un proceso de blanqueamiento:** La literatura indica esperar una semana aproximadamente y continuar proceso.
- **Tratamiento de sellado de fosas y fisuras:** No usar adhesivos dentinarios, ya que no mejoraría la adhesión. Usar resina fluida de baja viscosidad.

Un estudio realizado por J. Luís Padrós y cols. Sobre la protección de muñones tras el tallado en prótesis fija, indican el siguiente protocolo:^{2,4}

1. Aplicación de clorhexidina durante 30-60 segundos.
2. Lavar y secar.
3. Colocar primer (adhesivo autograbante) durante 30 segundos y secar.
4. Aplicación de un bonding con buena carga de relleno inorgánico.
5. Fotopolimerizar durante 20-60 segundos.
6. Aislar el adhesivo con glicerina.
7. Fotopolimerizar durante 20-60 segundos y lavar.
8. Comprobar que no queden rebabas de adhesivo.

Por medio de dicho protocolo, se establecen aspectos a tener en cuenta como la toma de impresiones, la cual deberá ser posterior a la aplicación del adhesivo (hasta 24 horas después) por el volumen que ocupa sobre la dentina.^{2,4}

Otro aspecto sería que, en las pruebas posteriores, al encontrarse el adhesivo puede no ser necesaria la aplicación de anestesia, además de proteger la encía con resina aislante y arenar la superficie con partículas de óxido de aluminio en el momento del cementado.^{2,4}

Posteriormente, se han realizado otros estudios consiguiendo resultados muy similares a los expuestos por J. Luís Padrós y cols., reforzando la necesidad de proteger dicha superficie, así como indicar que esta protección puede reducir la fuerza de unión en un 42% con el cemento de oxifosfato de zinc; y aumentarla en un 55% con el ionómero de vidrio convencional.^{2,4}

RESUMEN

El concepto de adhesión, así como sus propiedades, funciones y objetivos que se han detallado a lo largo de este módulo, y concretado para restauraciones indirectas en este tema, tienen como finalidad establecer el protocolo de actuación clínica en cada caso. Para la adhesión intraconducto hay que tener en cuenta no sólo el procedimiento propio del tratamiento de endodoncia sino la posterior restauración, ya que la cantidad de estructura remanente determinará el tipo de reconstrucción a llevar a cabo, así como la necesidad de emplear un sistema adicional de retención con postes/pernos. Teniendo en cuenta que no solamente se consigue una adhesión química sino micromecánica.

En el caso de las restauraciones indirectas en prótesis fija es importante conocer el procedimiento para conseguir la mayor adhesión posible, así como los métodos y materiales correctos a utilizar para la colocación de coronas de cerámica y metal-cerámica. Por otro lado, también es importante mencionar aquellos factores que influyen en la adhesión e incluso ciertos errores y complicaciones que pueden producir durante el procedimiento.

BIBLIOGRAFÍA

1. Toledano M, Osorio R, Sánchez F, Osorio E. Are y Ciencia de los materiales odontológicos. Ediciones Avances. 2003.
2. Schmidseder J. Atlas de Odontología Estética. Masson. 1999.
3. Bertoldi A. Odontología adhesiva y prótesis. La carta odontológica. 2001 mayo; 5 (16): 19-26.
4. Padrós JL. Adhesión dental: pautas de actuación clínica. Ediciones Especializadas Europeas. 2009.
5. Vallejo M, Ximena C, Erazo N. Resistencia a la fractura de dientes con debilitamiento radicular. Rev. CES Odont. 2011; 24(1): 59-69.