

Adhesivo 3M™ APC™ Flash-Free

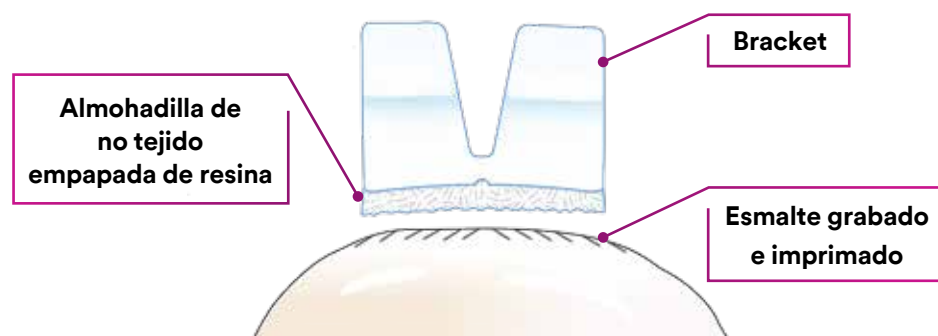
por el doctor David K. Cinader, Mathazin Aung, Rachel Ugai y Alan Conley

Los adhesivos ortodóncicos, incluso los anteriores adhesivos APC, han sido tradicionalmente pastas con muchos espesantes, derivadas de los restauradores dentales. Los ortodoncistas suelen considerar que la eliminación del adhesivo sobrante tras la fijación de los brackets es un paso inherente al proceso de cementado. Si no se retirase, el adhesivo expuesto podría desteñir y manchar. Además, la eliminación de estos restos de adhesivo es una tarea que requiere mucho tiempo y resulta estresante para muchos ortodoncistas, ya que durante el proceso podrían empujar el bracket y estropear su precisa colocación en los dientes y poner en riesgo la integridad del cementado. También, toda reducción del tiempo que el paciente pasa con el separador de mejillas aumenta su comodidad.

Por todo ello, una vez que se ha identificado la limpieza de adhesivo sobrante como un punto crítico constante en el proceso, decidimos desarrollar una nueva clase de adhesivo APC que permitiese omitir este paso gracias a un material compresible y una fórmula de resina con pocos espesantes.

Una solución de 3M

El adhesivo APC Flash-Free cuenta con una composición única: una almohadilla compresible de no tejido (una de las principales tecnologías de 3M) empapada con una resina adhesiva con una viscosidad relativamente baja (otra tecnología clave de 3M). Cuando se fija un bracket con revestimiento de adhesivo APC Flash-Free en el diente, la almohadilla compresible segrega la resina, que rellena el espacio entre la base del bracket y el diente. La tensión superficial de la resina de baja viscosidad permite humedecer la superficie del diente y formar un reborde en torno a la base del bracket, en lugar de generar la típica rebaba irregular de pegotes que producen los adhesivos de pasta. Este reborde suele ser liso y similar a los meniscos que se pueden apreciar en la superficie de un líquido y en los instrumentos de cristal de laboratorio. En esta aplicación, el tamaño del reborde se delimita mediante la cantidad exacta de resina determinada para cada tipo de diente. Por lo tanto, los brackets con adhesivo APC Flash-Free ofrecen un proceso de cementado en el que no es necesario eliminar el adhesivo sobrante; así los ortodoncistas pueden centrarse en la colocación de los brackets.



El **Dr David K. Cinader** se licenció en Ingeniería Química en la Universidad Tecnológica de Michigan en 1994 y obtuvo su doctorado en Ingeniería Química en 1999, en la Universidad Northwestern.

Se incorporó al departamento de I+D de 3M Unitek en septiembre de 1999 y ha participado en el desarrollo de cementados ortodóncicos como el primer autograbante 3M™ Transbond™ Plus, el adhesivo 3M™ APC™ II, el 3M™ APC™ PLUS y el adhesivo de baja viscosidad 3M™ Transbond™ Supreme.



Mathazin Aung se licenció en Física, con Matemáticas como segunda especialización, en la Universidad de Arizona en 2004. Trabajó en el departamento de Fabricación de 3M Unitek de 2005 a 2006

y se incorporó al de I+D en 2006. Antes de entrar en el proyecto del adhesivo APC Flash-Free en 2009, participó en el desarrollo de producto de los brackets 3M™ Clarity™ SL y la lámpara de fotopolimerización 3M™ Ortholux™ Luminous.



Rachel Ugai se licenció en Química en la Universidad de California, Irvine, en 2002. Se incorporó al departamento de I+D de 3M Unitek en 2007 y ha participado en numerosos experimentos en el laboratorio.

En 2011 formó parte del equipo de desarrollo del adhesivo APC Flash-Free como ingeniera de mantenimiento técnico avanzado.



Alan F. Conley es ingeniero de packaging en 3M Unitek, de la que forma parte desde 2007. Se licenció y obtuvo un máster en Packaging por la Universidad Estatal de Michigan, donde también

investigó la dinámica de los sistemas de distribución de paquetes.

Una almohadilla de no tejido diseñada específicamente

El término «no tejido» suele aplicarse a materiales similares a los tejidos que se fabrican con fibras largas y enredadas. Los no tejidos se diferencian de los tejidos en que su disposición es aleatoria, como un plato de espaguetis. Algunos ejemplos de productos de la marca 3M de no tejido incluyen desde los filtros Filtrete™ y los aislantes Thinsulate™ hasta los felpudos Nomad™ y las almohadillas abrasivas Scotch-Brite™. Según las necesidades de cada aplicación, las propiedades del material se suelen adaptar mediante la selección de la composición de las fibras y la técnica de procesamiento. Para el APC Flash-Free, el material de no tejido debe ofrecer un buen grado de compresibilidad en la dirección (z) de fijación del bracket para poder adaptarse a las distintas superficies de los dientes, pero no expandirse en la dirección (x-y) formando una rebaba en torno a la base de cementado. Además, su grosor y su altura deben ser similares al grosor de la línea de cementado de los adhesivos de pasta para no afectar a los resultados del tratamiento ortodóncico.

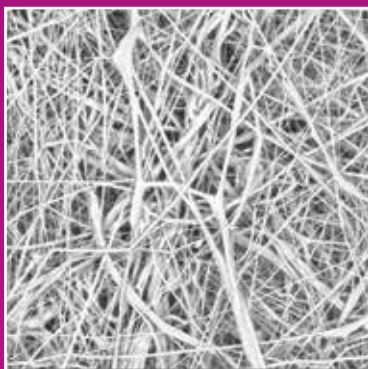


Figura 1:
El no tejido utilizado en el adhesivo APC Flash-Free está formado por fibras enredadas y orientadas de forma aleatoria.



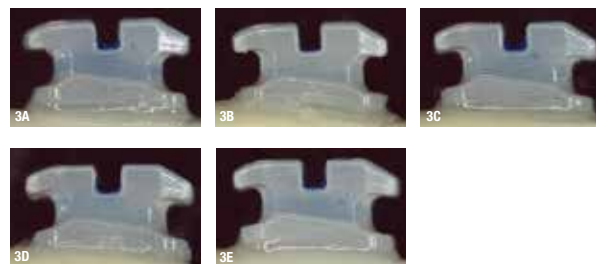
Figuras 2A-B:
El tamaño y la forma de la almohadilla de no tejido se diseñan específicamente para cada base de cementado. La almohadilla se adhiere al bracket con una pequeña cantidad de resina curada.

El material no tejido necesario fue desarrollado internamente en 3M y es una red micrónica de fibras de polipropileno, que puede observarse de cerca en la figura 1. Para fabricarla, se han empleado los conocimientos y la experiencia de 3M en el procesamiento de redes para que las fibras se enreden lo suficiente como para no deshacerse cuando se cortan trozos pequeños de almohadilla y se aplican a los brackets y, además, para conservar el grosor y la altura necesarios.

Las almohadillas de adhesivo APC Flash-Free se cortan con toda precisión para encajar y alinearse en la forma de la base de cementado de cada bracket. En la figura 2A-B se muestra una almohadilla ya aplicada a la base de cementado. Una vez en el bracket, la configuración concreta de la almohadilla ayuda a garantizar que la resina llegue hasta los bordes de la base de cementado y forme un reborde apropiado.

Una resina de diseño único

La resina empleada en el adhesivo APC Flash-Free es única entre los adhesivos ortodóncicos. Tiene una viscosidad mucho más baja y una tensión superficial diseñada para humedecer el esmalte y formar el reborde. Además, la cantidad de resina es crucial para conseguir un reborde bien formado. Se llevaron a cabo varios estudios *in vitro* con distintos doctores para definir cuál era el reborde aceptable y determinar la cantidad de resina para cada bracket. Puede ver los resultados en la figura 3A-E, en la que se comparan rebordes bien formados con los bordes irregulares que provocan en el cementado los adhesivos de pasta.



Figuras 3A-E:
Imágenes de brackets cementados con adhesivo APC Flash-Free (3A, C, E) frente a los cementados con adhesivo de pasta convencional (3B, D).

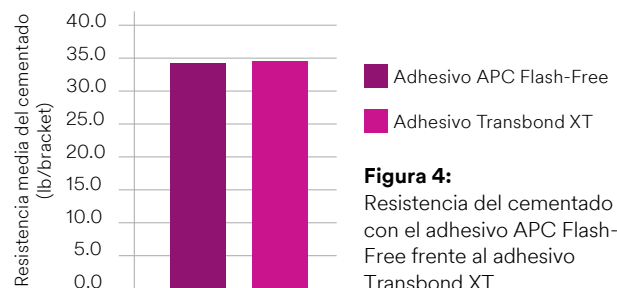


Figura 4:
Resistencia del cementado con el adhesivo APC Flash-Free frente al adhesivo Transbond XT



Figuras 5A-H:
Muestras cementadas expuestas a caldo de curry durante 240 minutos a 40 °C.

Figuras 5A-D:
Adhesivo APC Flash-Free

Figuras 5E-H:
Adhesivo APC™ II

La función más importante de un adhesivo es ofrecer una unión fiable. En el diseño de la unión adhesiva, los rebordes bien formados, como los que se aprecian en las figuras 3A, C y E, son esenciales a la hora de distribuir la carga y contribuir a un cementado fiable. Uno de los indicadores de la fiabilidad del cementado de un adhesivo ortodóncico es la resistencia medida en ensayos de laboratorio. En la figura 4 se ha representado la resistencia del cementado del adhesivo APC Flash-Free junto a la del popular adhesivo 3M™ Transbond™ XT, y puede verse que el APC Flash-Free es similar. Puede encontrar más pruebas de la fiabilidad del adhesivo APC Flash-Free en la sección donde se tratan las evaluaciones de clientes.

Obviamente, como con todo sistema de cementado, una de las preocupaciones es que el material de cementado destiña o manche. Las manchas extrínsecas se producen, principalmente, a causa de la disolución de materiales en el agua que el adhesivo puede absorber durante su uso. El adhesivo APC Flash-Free se ha formulado con monómeros muy hidrófobos para minimizar la cantidad de material que puede ser absorbido durante el tratamiento. En la figura 5A-H se puede apreciar su capacidad de resistencia frente a manchas producidas por alimentos y bebidas habituales. Se observa que el adhesivo APC Flash-Free rinde al mismo nivel que el adhesivo 3M™ APC™ II, que se considera generalmente un adhesivo muy resistente a las manchas.

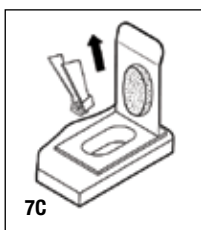
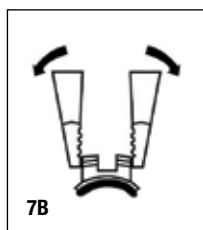
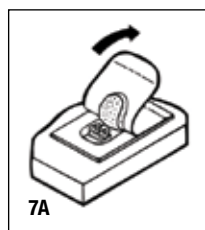
Un sistema de dispensación integrado



Figura 6:
Los brackets con revestimiento de adhesivo APC Flash-Free quedan sujetos con unas estructuras que los sostienen por los bordes oclusal y gingival de la base de cementado.

El suministro al cliente de un bracket con revestimiento previo supone un reto extraordinario. Para ello, hemos diseñado un nuevo envase que reduce al mínimo posible el contacto con el adhesivo para garantizar que el bracket conserva la cantidad de resina correcta. La figura 6 muestra cómo consiste en unas barras en cuña que solo tocan la base del bracket en los extremos oclusal y gingival.

El envase fue diseñado para ofrecer la misma facilidad de uso que los clientes esperan ya del blíster del sistema de adhesivo 3M™ APC™. El usuario puede agarrar el bracket de la misma forma en que está acostumbrado y sacarlo en dirección perpendicular al fondo del blíster. Otra forma de extraerlo fácilmente consiste en mecerlo suavemente en dirección mesial-distal (figura 7A-C).



Figuras 7A-C:
Sugerencia de extracción del bracket: desprender y retirar la tapa. Agarrar el bracket por las aletas y moverlo lateralmente. Levantar y extraer del blíster.

La facilidad de extracción del envase debe equilibrarse con la conservación durante el transporte a lo largo de una cadena de suministro internacional. Para ello, se llevó a cabo una prueba exhaustiva para asegurar que el bracket no se soltaría estando expuesto a vibraciones fuertes de forma prolongada y múltiples sacudidas bruscas.

La facilidad de uso abarca la forma en que el producto encaja en la clínica ortodóncica. El sistema original de adhesivo APC fue diseñado para contar con una solución específica de «inventario junto al sillón dental». El sistema de dispensación de inventario (IDS) del adhesivo APC incluye una unidad de almacenamiento de pared, cajoneras dispensadoras apilables y bandejas de dispensación. La parte exterior del blíster de adhesivo APC Flash-Free es idéntica a la del adhesivo APC Plus, para que encaje a la perfección en los elementos de IDS de los que ya se disponga, de manera que tanto los usuarios nuevos como los previos disfruten de la comodidad del sistema APC (figura 8).

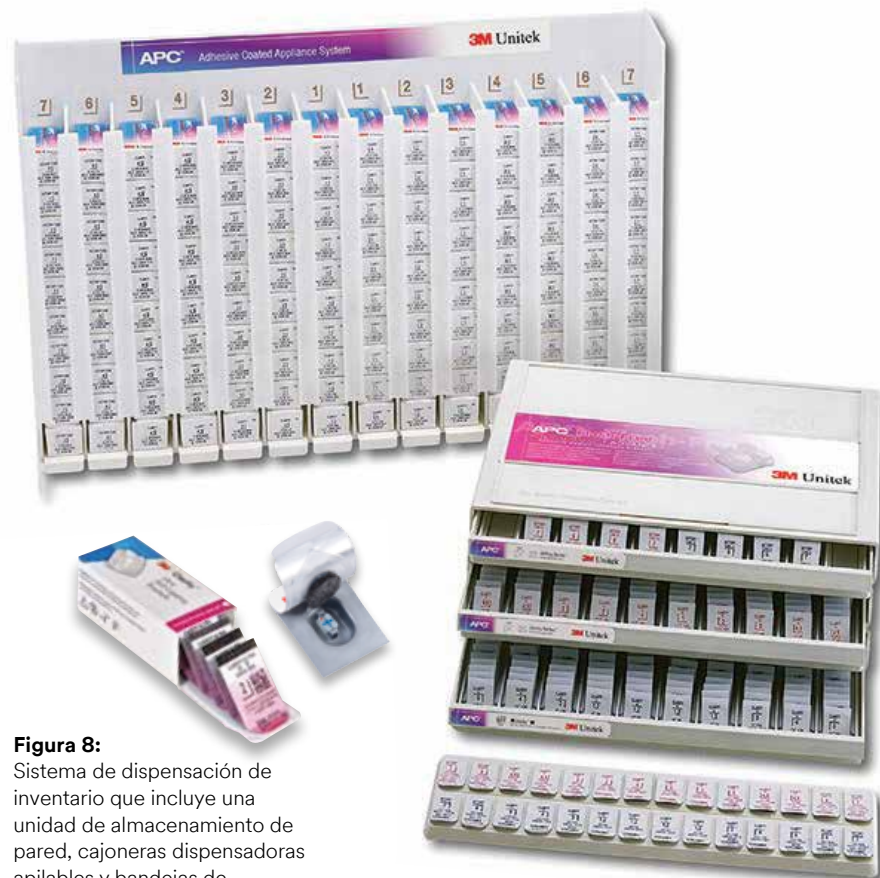


Figura 8:
Sistema de dispensación de inventario que incluye una unidad de almacenamiento de pared, cajoneras dispensadoras apilables y bandejas de dispensación.

Conclusión

El sistema con revestimiento de adhesivo APC Flash-Free combina distintas tecnologías clave de 3M para crear un innovador sistema de cementado. La almohadilla de no tejido y la resina, además del excepcional envasado, ofrecen una solución fácil de utilizar y sin adhesivo sobrante que limpiar.



3M Oral Care
3M España, S.L.
Juan Ignacio Luca de Tena, 19-25
28027 Madrid
3m.com.es/APC-Flash-Free

Para obtener más información sobre el APC Flash-Free, visite 3m.com.es/APC-Flash-Free

Reimpresión de *Orthodontic Perspectives*
Innova Vol. XX No. 1, 2013.

Por favor, recicle. 3M y el adhesivo APC Flash-Free son marcas comerciales de 3M.
© 3M 2018. Reservados todos los derechos. 70-2013-7098-1