

## Grandio blocs – Rendimiento *in-vitro* y resistencia a la fractura de coronas CAD/CAM

VOCO GmbH, Departamento de Comunicación de Conocimiento

Anton-Flettner-Str. 1-3  
27472 Cuxhaven, Alemania

Tel.: +49 (0)4721-719-1111  
Fax: +49 (0)4721-719-109

[info@voco.de](mailto:info@voco.de)  
[www.voco.dental](http://www.voco.dental)



La imitación de la sustancia dental dura es el objetivo principal en el desarrollo de los materiales de restauración. Décadas de optimización de materiales de composite han producido los llamados materiales híbridos a base de cerámica<sup>[1]</sup>. Algunos de ellos se caracterizan por su alta estabilidad, que incluso supera la estabilidad de la mayoría de las cerámicas de vidrio. Además, algunos de los híbridos basados en cerámica tienen la elasticidad del diente y son capaces de absorber o desviar cargas sin romperse cuando se aplica la fuerza.<sup>[2]</sup> Es una propiedad que las cerámicas no pueden ofrecer. La longevidad de las restauraciones híbridas a base de cerámica sigue siendo cuestionada por algunos críticos. El presente estudio examina qué parámetros son importantes para conseguir restauraciones duraderas y cómo se pueden determinar *in-vitro*. Se investigaron dos materiales híbridos a base de cerámica: Grandio blocs (VOCO) y Lava Ultimate (3M ESPE); se compararon con la cerámica de disilicato de litio IPS e.max CAD (Ivoclar Vivadent).<sup>[3]</sup>

### Diseño del estudio

Para este estudio se utilizaron molares humanos extraídos. Para cada grupo de prueba, se prepararon ocho molares de acuerdo con las directrices para restauraciones cerámicas indirectas, con preparaciones de chaflán isogingival, con una reducción anatómica de 1,5 mm. Se utilizaron dos diseños de preparación diferentes: preparación retentiva, altura aprox. 8 mm, ángulo de preparación aprox. 8 ° y preparación no retentiva, altura aprox. 4 mm, ángulo de preparación aprox. 15 °. Los dientes se fijaron en bloques de resina (Palapress Vario, Kulzer) y se simuló la elasticidad de los dientes con una capa de poliéter de 1 mm de espesor (Impregum, 3M ESPE).

**Tabla 1:** Visión general de los materiales usados y de las indicaciones del fabricante

Producto / Fabricante	Material	Resistencia a la flexión [MPa]	Módulo de elasticidad [GPa]	Absorción de agua [ $\mu\text{g}/\text{mm}^3$ ]	Tratamiento previo
Grandio blocs / VOCO	Híbrido a base de cerámica	333	18	13,6	50 $\mu\text{m}$ $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 2 bar, Ceramic Bond, Bifix QM (VOCO)
Lava Ultimate / 3M ESPE	Híbrido a base de cerámica	170-200	12-15	36,0	50 $\mu\text{m}$ $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 2 bar
IPS e.max CAD / Ivoclar Vivadent	disilicato de litio	360 $\pm$ 60	95 $\pm$ 5	0,0	20 s, HF (5 %), Monobond plus (Ivoclar Vivadent)

Se tomaron las impresiones digitales de las preparaciones (CEREC Omnicam, Dentsply Sirona). Se fabricaron un total de 112 coronas molares (CEREC, MC XL, Dentsply Sirona) y se dividieron en grupos de ocho muestras cada uno. Las coronas se fresaron de dos diferentes bloques híbridos a base de cerámica – Grandio blocs (VOCO) y Lava Ultimate (3M ESPE). Se utilizaron como referencia los bloques cerámicos de disilicato de litio IPS e.max CAD (Ivoclar Vivadent); ver Tabla 1.

Todas las restauraciones tenían un grosor de capa circular de 1,5 mm, pero las dimensiones oclusales variaban entre 1,5 mm y 5,5 mm dependiendo del diseño de la preparación. La precisión de ajuste de las coronas se optimizó con un ancho de ranura de 100 µm o se redujo con un ancho de ranura de 250 µm. Las superficies interiores de las restauraciones fueron tratadas previamente según las especificaciones del fabricante (ver Tabla 1) y fijadas o bien con el cemento de composite autoadhesivo RelyX Unicem 2 Automix (3M ESPE) o con el adhesivo universal Futurabond U (VOCO) en combinación con el cemento a base de composite Bifix QM (VOCO).

Además, se fijaron ocho muestras de prueba cada una sobre implantes con RelyX Unicem 2 Automix (3M ESPE).

Se simuló un período de uso intraoral de cinco años para todas las muestras mediante: inmersión en agua (90 días, 37 °C), termociclado (2 x 3000 ciclos entre 5/55 °C) y carga mecánica en un simulador de masticación (1,2x10<sup>6</sup> ciclos a 50 N, frecuencia 1,6 Hz). Después de estas cargas, se determinaron las resistencias a la fractura para todas las muestras que no fracasaron. Los patrones de fractura de las restauraciones que fracasaron durante la carga se examinaron bajo un microscopio electrónico de barrido.

## Resultados

Los resultados se resumen en la Tabla 2. Muestran claramente que el diseño de la preparación, la precisión de ajuste, el tipo de cementación y, sobre todo, el material en sí mismo, afectan la longevidad y la resistencia a la fractura. Las restauraciones hechas de Lava Ultimate, que fueron cementadas con la técnica autoadhesiva, ni siquiera sobrevivieron la inmersión en agua. En este aspecto, todos los casos de descementación se produjeron en el lado del diente y la capa de cemento permaneció en la restauración. Un 75 % de las restauraciones de Lava Ultimate que fueron cementadas con la técnica adhesiva también mostraron una descementación en el caso de una preparación no retentiva en combinación con una precisión de ajuste reducida. En comparación, sólo un 25 % de los Grandio blocs fracasaron durante la inmersión en agua o cuando se sometieron a cargas masticatorias.

**Tabla 2:** Visión general de las resistencias a la fractura, patrones de fractura y fracasos. Patrones de fractura por tipo de fractura: Corona (C), diente (T), corona-diente (CT) y Chipping (CH).

Material	Fijación	Preparación	Precisión de ajuste	Fracaso después de inmersión en agua	Fracaso después de cargas	Resistencia a la fractura [N]	Cantidad	Patrones de fractura
Grandio blocs	adhesiva	retentiva	óptima			2021	8	2xC, 6xCH
Grandio blocs	adhesiva	retentiva	reducida			1872	8	4xC, 3xCT, 1xCH
Grandio blocs	adhesiva	no retentiva	óptima			2242	8	5xC, 2xCT, 1xT
Grandio blocs	adhesiva	no retentiva	reducida	1	1	2070	6	5xC, 1xCT
Grandio blocs	autoadhesiva	retentiva	óptima			2171	8	3xC, 3xCT, 1xT, 1xCH
Grandio blocs	autoadhesiva	retentiva	reducida	8			0	
Grandio blocs	autoadhesiva	no retentiva	óptima	6	2		0	
Grandio blocs	autoadhesiva	no retentiva	reducida	8			0	
Grandio blocs sobre implante	autoadhesiva	no retentiva	reducida			2765	8	
Lava Ultimate	adhesiva	retentiva	óptima			1534	8	8xC
Lava Ultimate	adhesiva	no retentiva	reducida	5	1	1227	2	2xC
Lava Ultimate	autoadhesiva	retentiva	óptima	8			0	
Lava Ultimate	autoadhesiva	no retentiva	reducida	8			0	
Lava Ultimate sobre implante	autoadhesiva	no retentiva	reducida			1722	8	
IPS e.max CAD	adhesiva	retentiva	óptima			2618	8	7xC, 1xCT
IPS e.max CAD	autoadhesiva	no retentiva	reducida	1		2119	7	5xC, 2xCT

Por otro lado, todas las restauraciones hechas de Grandio blocs que fueron cementadas con la técnica adhesiva sobrevivieron la inmersión en agua y las cargas masticatorias. Sólo el grupo con preparación no retentiva y precisión de ajuste reducida mostró dos fracasos. Incluso todas las coronas en el grupo de autoadhesión sobrevivieron mientras la preparación era retentiva y la precisión de ajuste fuera óptima. Sin embargo, si las preparaciones no eran retentivas y la precisión de ajuste tampoco óptima o ambos, casi todas las muestras fracasaron durante la inmersión en agua o la aplicación de cargas masticatorias.

La resistencia a la fractura medida en los Grandio blocs muestra valores excelentes que son más comparables con los de las restauraciones cerámicas. En condiciones óptimas (preparación retentiva / precisión de ajuste óptimo), las resistencias a la fractura son aprox. un 20 % por debajo de las de IPS e.max CAD. En comparación, Lava Ultimate consigue sólo aproximadamente el 60 % de la resistencia de IPS e.max CAD.

Los resultados indican que los fracasos después de la inmersión en agua están en correlación con la absorción de agua de los materiales. IPS e.max CAD no muestra ninguna absorción de agua, Grandio blocs sólo mínimamente y Lava Ultimate, al contrario, muestra una alta absorción de agua (ver Tabla 1). Cuanto más agua absorbe un material, mayor es el aumento de volumen, que ejerce tensiones sobre la capa de cemento y que puede resultar en una pérdida de adhesión. Por ejemplo, las restauraciones hechas de Grandio blocs mostraron sólo un fracaso en la preparación no retentiva, precisión de ajuste reducido y cementación adhesiva; las restauraciones hechas de Lava Ultimate mostraron cinco fracasos. Con la preparación retentiva, la precisión de ajuste óptima pero una cementación autoadhesiva, las ocho muestras de Lava Ultimate fracasaron, pero ningunas de las restauraciones de los Grandio blocs.

Los fracasos durante la simulación masticatoria fueron muy raras para todos los materiales. Esto indica que un módulo de elasticidad similar al de un diente es muy ventajoso para las restauraciones. Cuanto más elástico es un material, más se deforma bajo cargas masticatorias y es más probable que se descementa mecánicamente. Los materiales demasiado rígidos y con un alto módulo de elasticidad (>100 GPa) transmiten las fuerzas que actúan de forma incontrolada y también pueden provocar la descementación o, en el peor de los casos, la destrucción del diente. Los materiales de restauración con un módulo de elasticidad similar al de los dientes (15-30 GPa) son adecuados para amortiguar las fuerzas que actúan sobre ellos y para transmitirlos uniformemente en todas las direcciones sin deformarse demasiado.

Los resultados de la colocación de coronas sobre implantes son muy positivos. Las muestras no fracasaron ni durante la inmersión en agua ni durante la simulación masticatoria. En comparación con Lava Ultimate, las restauraciones de Grandio blocs muestran aprox. un 60 % más de resistencias a la fractura, que son incluso un 27 % más altas que las resistencias a la fractura de las restauraciones en dientes preparados.

**Conclusión:** El estudio confirma que la preparación, la precisión de ajuste y el tipo de cementación son inmensamente importante para la longevidad de los materiales híbridos a base de cerámica. Deberán mantenerse las preparaciones retentivas y los pequeños anchos de ranuras (< 100 µm). Se recomienda cementar restauraciones hechas de materiales híbridos a base de cerámica con cementos a base de composite en combinación con un adhesivo. Los cementos de composite de autograbado y autoadhesivos no ofrecen la estabilidad y longevidad necesarias. Las propiedades físicas de los materiales utilizados también juegan un papel importante. Es preferible un alto contenido de relleno, una baja absorción de agua y un módulo de elasticidad similar al de un diente.

[1] Arnetzl G, Arnetzl GV, *Int. J. Comp. Dent* (2015) 18 (2), 177.

[2] Kern M, *Teamwork* (2018) 1, 26.

[3] Rosentritt M, Preis V, Behr M, Hahnel S, *J. Dent.* (2017) 65: 70.