

Estudio clínico a 5 años de *inlays* de composite y cerámica directos e indirectos

Marianne Thordrup, DDS, PhD^a, Flemming Isidor, DDS, PhD, Dr Odont^b
y Preben Hörsted-Bindslev, DDS^c

Objetivo. El propósito de esta investigación fue evaluar el comportamiento clínico de cuatro tipos de *inlays* estéticos.

Materiales y método. Siguiendo las instrucciones de los fabricantes se confeccionaron 15 *inlays* directos de cerámica (Cerec Cos 2.0), 15 directos de composite (Brilliant Direct Inlay), 14 indirectos de cerámica (Vita Dur N) y 14 indirectos de composite (Estilux) en 37 pacientes. Los *inlays* fueron evaluados al cabo de una semana (basal), y a los 6, 12, 36, 48, y 60 meses después de su cementado (sistema de evaluación de calidad CDA modificado).

Resultados. Dos *inlays* Vita Dur N se fracturaron uno y 4 años después de su colocación y un *inlay* Cerec se fracturó después de 4,5 años. Dos *inlays* Brilliant DI tuvieron que reponerse debido a caries secundaria (tras 1,5 años), y un *inlay* (Estilux) tuvo que reponerse debido a hipersensibilidad persistente. Tres *inlays* (uno Estilux y dos Brilliant DI) fueron reparados debido a astillamiento o fracturas menores. Durante el período de observación la textura de la superficie de los *inlays* Brilliant DI y Vita Dur N se tornó significativamente más rugosa. Después de 5 años, los *inlays* Estilux presentaban puntuaciones significativamente más bajas en cuanto a morfología comparadas con las puntuaciones ini-

ciales. En general, la adaptación oclusomarginal no evidenció desintegración del cemento tras un año.

Conclusión. Un 88% de los *inlays* seguía funcionando después de 5 años. No se encontraron diferencias significativas entre las tasas de supervivencia de los diferentes tipos de *inlays*.

(*Quintessence Int* 2001; 32: 199-205)

Introducción

La conciencia estética de los pacientes ha aumentado el interés por las restauraciones estéticas incluso en el área posterior. Aunque las obturaciones de amalgama siguen evidenciando una buena relación coste-beneficio en comparación con las de oro y una edad media de fracaso de las restauraciones de 15 años¹, son obturaciones rechazadas con frecuencia por muchos pacientes debido a su inferior estética. En cavidades mesiooclusodistales posteriores, esto significa tener que elegir entre obturaciones convencionales de composite e *inlays* estéticos.

En la región posterior, con fuerte soporte de carga, las obturaciones de composite fallan principalmente debido a fracturas marginales o en bloque como consecuencia de la fatiga^{2,4} o de la caries secundaria^{3,4}. Para solventar estos problemas, existe un gran interés por las distintas técnicas de *inlays*. Entre ellas se encuentran los *inlays* de composite y los de cerámica, que tienen propiedades clínicas casi similares a las del esmalte^{5,6}.

Se ha realizado un gran número de estudios a corto plazo para evaluar la duración y el comportamiento de los distintos *inlays* estéticos⁷⁻⁵. Sin embargo se dispone de un menor número de estudios clínicos controlados, considerando períodos de observación a largo plazo¹⁶⁻²⁰.

Asimismo, carecemos todavía de información suficiente respecto a las ventajas y desventajas de los distintos tipos de *inlays* estéticos. En vista de ello, el propósi-

^aResearch Associate, Department of Dental Pathology, Operate Dentistry and Endodontics, Royal Dental College, University of Aarhus, Aarhus, Denmark.

^bAssociate Professor, Department of Prosthetic Dentistry and Stomatognathic Physiology, Royal Dental College, University of Aarhus, Aarhus, Denmark.

^cAssociate Professor, Department of Dental Pathology, Operate Dentistry and Endodontics, Royal Dental College, University of Aarhus, Aarhus, Denmark.

Correspondencia: Dra. Marianne Thordrup, Department of Dental Pathology, Operate Dentistry and Endodontics, Royal Dental College, University of Aarhus, Aarhus, Vennelyst Boulevard DK-8000, Aarhus C, Dinamarca.

Correo electrónico: PH-B@odont.au.dk

to del presente estudio fue evaluar si existía alguna diferencia en el resultado clínico entre *inlays* de cerámica y composite manipulados por técnicas directas o indirectas.

Materiales y métodos

Treinta y siete pacientes con un total de 58 restauraciones citadas para reposición fueron seleccionados para el estudio. Se excluyó a los pacientes que presentaban bruxismo, maloclusión importante, periodontitis, inflamación gingival pronunciada, mala higiene oral o elevada progresión de caries, así como los pacientes con prótesis parciales.

Los cuatro materiales diferentes de *inlays* empleados fueron: cerámica directa (Cerec, Siemens Aktiengesellschaft), cerámica indirecta (Vita Dur N, Vital Zahnfabrik), composite directo (Brilliant Direct Inlay [DI], Coltène), y composite indirecto (Estilux, Kulzer). En 17 pacientes se incluyeron dos dientes al mismo tiempo para permitir las siguientes combinaciones de tratamiento con *inlays*: composite directo/composite indirecto (5 casos), cerámica directa/cerámica indirecta (6 casos), composite directo/cerámica directa (3 casos), y composite directo/cerámica indirecta (3 casos). Los restantes 20 pacientes recibieron un *inlay* cada uno. Por tanto, se confeccionó un total de 15 cerámicas directas, 14 cerámicas de laboratorio (indirectas), 15 composites directos y 14 composites de laboratorio (indirecto).

Se retiraron las restauraciones antiguas y se prepararon cavidades con fresas de diamante cónicas (Cercen Standard bur set, Meisinger Diamond). Las dimensiones de las preparaciones procuraron un grosor del material *inlay* en todas las áreas de, al menos, 1,5-2 mm. Las zonas profundas de la cavidad se aislaron con hidróxido de calcio (Dycal, Caulk). Se empleó ionómero de vidrio fotopolimerizable (VitraBond, 3M Dental) para bloquear las zonas retentivas. Todos los *inlays* fueron confeccionados por un mismo operador (MT).

En 2 casos, con paredes cavitarias palatinas muy largas y convergentes, se empleó una preparación de cerámica de laboratorio convencional en lugar de la preparación acordada (escogida al azar) para el *inlay* Cerec, con la intención de preservar sustancia dentaria.

En los *inlays* indirectos, se tomó la impresión con silicona (President). Los *inlays* cerámicos indirectos (Vita Dur N) se fabricaron sobre muñones resistentes al fuego de materiales refractarios Vita Hi-Ceram, mientras que los de composite indirectos (Estilux) se confeccionaron sobre muñones de yeso-piedra originales mediante polimerización por luz y calor,

Los *inlays* de composite directos (Brilliant DI) se confeccionaron siguiendo las instrucciones del fabricante y empleando la técnica en bloque. Tras condensar y modelar la superficie oclusal, se fotopolimerizó el *inlay* durante 3 min (Heliomat tipo H2, Vivadent), se retiró y polimerizó al calor durante 7 min en un horno (Brilliant DI 500, Coltène) antes de su cementado. En todos los casos se requirió un contorneado final de la superficie oclusal tras el cementado.

Los *inlays* directos de cerámica (CAD/CAM) (Cerec Cos 2.0) se basaron en una “impresión óptica” de la cavidad tomada con una cámara de vídeo de transmisión de luz y se confeccionaron siguiendo las instrucciones del fabricante²¹. La morfología oclusal tuvo que ser modelada por el operador.

El procedimiento de cementado fue similar en todos los grupos. Como elección estándar se empleó Cerec Dual Cement (Kulzer) en todos los casos (para más detalles, véase Thordrup et al¹¹). Los *inlays* se pulieron después de una semana (basal) con diamantes Cerec y puntas de goma (Shofu). Tras el contorneado y el ajuste oclusal los *inlays* de cerámica se pulieron de nuevo con una pasta de diamante (Ultra Diamond Polish, Ultradent).

En los exámenes basales y de seguimiento se evaluaron los siguientes aspectos de los *inlays*: adaptación marginal, morfología, imitación de color, textura de la superficie, sensibilidad y molestias, y puntos de contacto proximales, empleando el sistema de evaluación de calidad de la California Dental Association (CDA)²². En el apartado de adaptación marginal, se modificó la segunda puntuación máxima (S: aceptable) y se otorgó no sólo para “defectos visibles” sino también para “rugosidades o irregularidades al sondaje” a lo largo del margen del *inlay*. El resto de las puntuaciones (R: excelente; T: debe alterarse, repararse o reemplazarse, y V: debe repararse o reemplazarse inmediatamente) siguió el sistema CDA sin modificaciones. Además, se tomaron radiografías de aleta de mordida para reforzar la evaluación clínica. En cada parámetro, se registró la puntuación mayor de la superficie. Cuando se compararon las adaptaciones marginales proximales de los *inlays*, como puntuación proximal se escogió la mayor puntuación mesial o distal.

Las tasas de supervivencia de los *inlays* estéticos se expresaron en dos términos diferentes: los *inlays* que continuaban en funcionamiento tras 5 años, reparados o no reparados (fig. 1), y los que habían funcionado sin complicaciones, dejando fuera del estudio todos los reparados durante el período de observación (fig. 2).

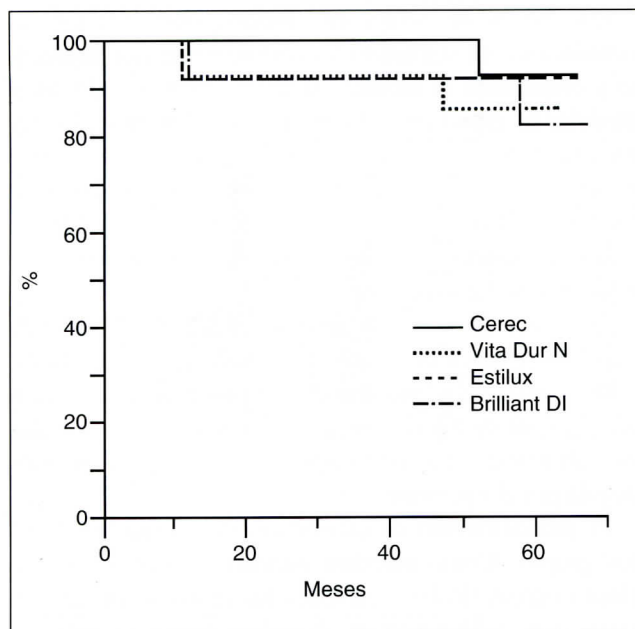


Figura 1. Curva de supervivencia del análisis de la tabla de vida de *inlays* que se encontraban clínicamente en funcionamiento durante el período de observación.

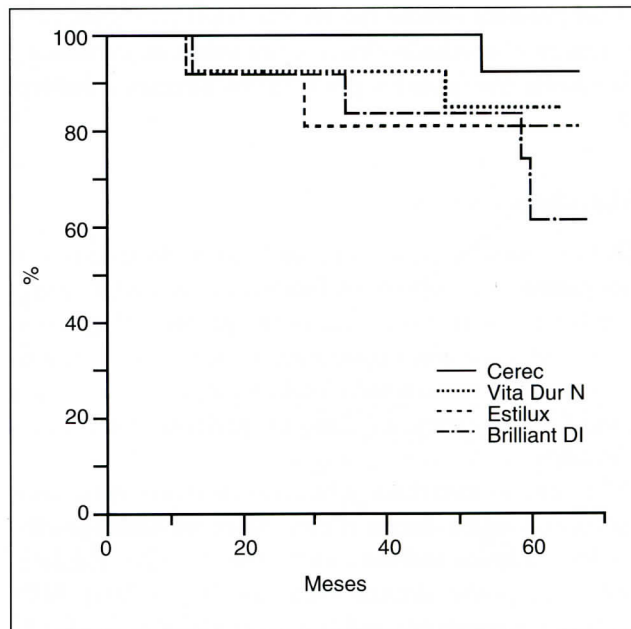


Figura 2. Curva de supervivencia del análisis de la tabla de vida de *inlays* que no evidenciaron complicaciones (reparaciones) durante el periodo de observación.

Análisis estadístico

Se desarrolló un análisis de tabla de vida, y se empleó la prueba de rangos logarítmicos para comparar la tasa de supervivencia entre los distintos tipos de *inlays*. Después de ello, se compararon las puntuaciones entre las observaciones basales y los exámenes de seguimiento empleando la prueba de la χ^2 , que se complementó con otro análisis estadístico (prueba de suma del rango). Para ambas pruebas estadísticas, se escogió un nivel de significación de $p = 0,05$.

Resultados

Tras 5 años en funcionamiento, seis *inlays* habían sido reemplazados, tres habían sido reparados y ocho se perdieron durante el seguimiento.

Dos *inlays* Vita Dur N se fracturaron tras 1 y 4 años de servicio, y uno Cerec se fracturó tras 4,5 años; dos Brilliant DI tuvieron que ser reemplazados debido a caries secundaria tras 1 y 5 años, respectivamente, y uno (Estilux) fue reemplazado debido a hipersensibilidad persistente. Los resultados a corto plazo de esta investigación han sido descritos previamente por Thordrup et al¹¹.

Cuando se examinaron 44 *inlays* en el control de 5 años había 14 Cerec, 11 Vita Dur N (se perdió el seguimiento de uno), nueve Estilux (se perdió el seguimiento

de cuatro) y 10 Brilliant DI (se perdió el seguimiento de tres). Se observó una grieta corta de tipo cabello en un *inlay* Vita Dur N, que todavía funcionaba en el control de 5 años. Ninguno de los *inlays* perdió retención.

La tasa de supervivencia tras 5 años para los *inlays* en funcionamiento con o sin reparaciones fue del 92,9% para los Cerec; del 85,1% para los Vita Dur N; del 91,7% para los Estilux, y del 82,1% para los Brilliant DI (fig. 1).

Las complicaciones que obligaban a reparaciones y no a reposición se encontraron sólo en los *inlays* de composite. Debido a fractura incompleta, un *inlay* Estilux requirió reparación tras 2 años, y dos *inlays* Brilliant DI requirieron reparación tras 3 y 5 años, respectivamente. La tasa de supervivencia para *inlays* sin ninguna complicación fue del 81,5% para los Estilux y del 62,2% para los Brilliant DI (fig. 2).

Cuando se compararon las tasas de supervivencia para los cuatro grupos de *inlays*, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las dos definiciones de supervivencia

En las figuras 3 y 4 se describe la adaptación marginal de los *inlays*. En los exámenes de seguimiento, todos los tipos de *inlays* demostraron una frecuencia decreciente de puntuaciones R comparada con los registros basales. Esta observación fue estadísticamente significativa ($p < 0,05$) excepto para las superficies proximales Cerec.

Figura 3. Frecuencia de márgenes oclusales con puntuaciones R (excelentes) para los cuatro tipos de inlays.

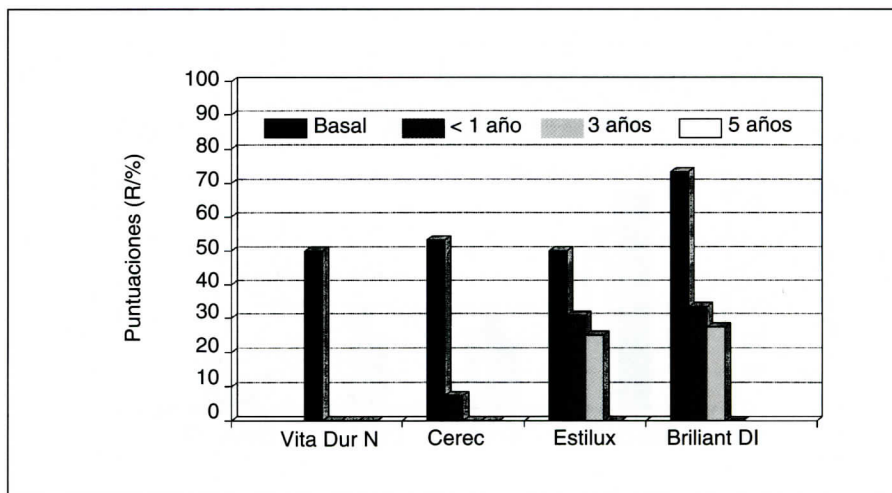


Figura 4. Frecuencia de márgenes proximales con puntuaciones R (excelentes) para los cuatro tipos de inlays.

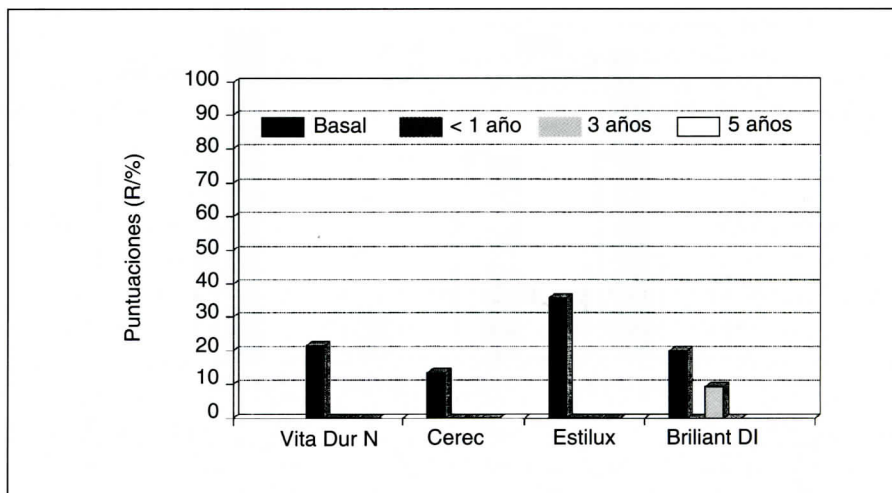
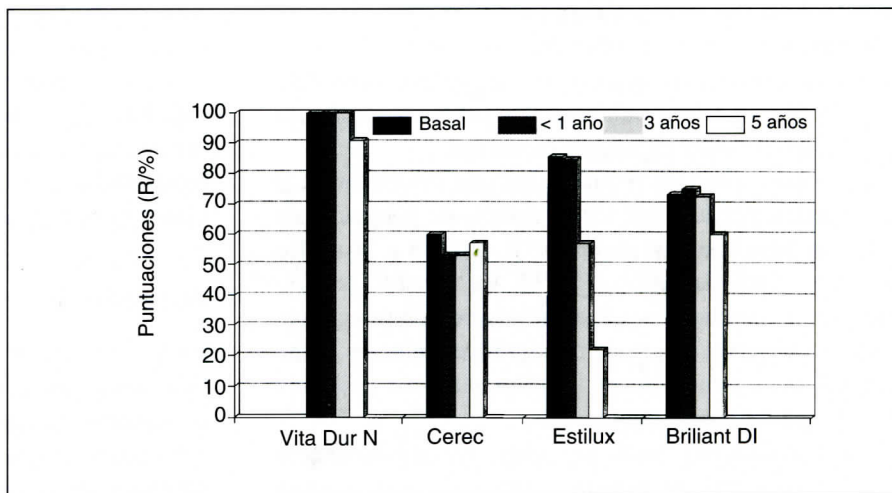


Figura 5. Frecuencia de puntuaciones R (excelentes) para morfología de los cuatro tipos de inlays.



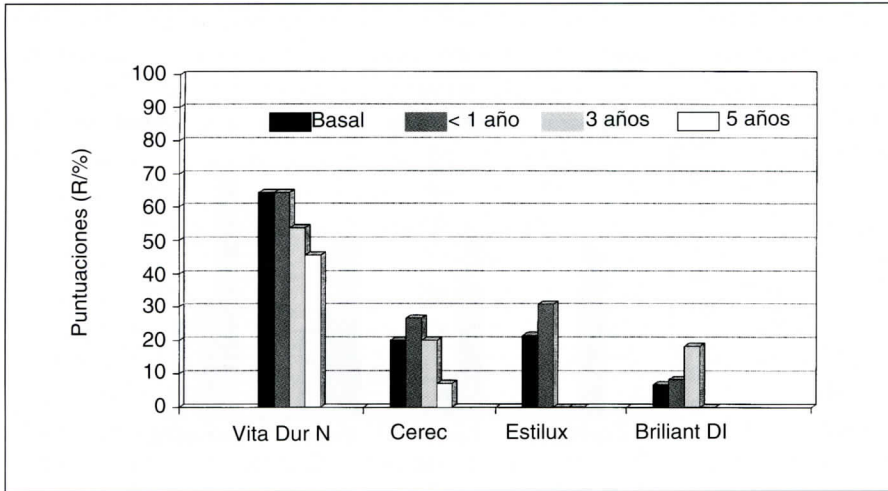


Figura 6. Frecuencia de puntuaciones R (excelentes) para imitación de color de los cuatro tipos de *inlays*.

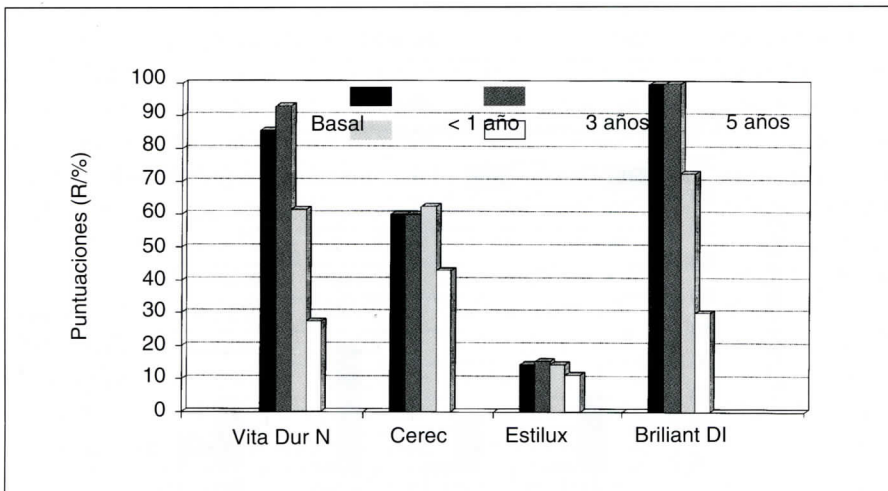


Figura 7. Frecuencia de puntuaciones R (excelentes) para textura de la superficie de los cuatro tipos de *inlays*.

En cuanto a las puntuaciones de morfología al inicio del estudio (puntuaciones basales), sólo se revelaron diferencias estadísticamente significativas cuando se compararon Vita Dur N con Cerec ($p < 0,05$) (fig. 5). Pero tras 5 años, los *inlays* Estilux demostraron una frecuencia significativamente decreciente de puntuaciones R ($p < 0,05$). No se dieron puntuaciones superiores a S para ningún tipo de *inlay* en ningún momento.

Los *inlays* Vita Dur N fueron los que evidenciaron la mejor imitación de color. La frecuencia de puntuaciones R fue estadísticamente superior ($p < 0,05$) a la de los otros tres tipos de *inlays* (fig. 6). En general, las frecuencias de puntuaciones R disminuyeron durante el período de observación, pero no significativamente, y no se produjeron puntuaciones superiores a S de imitación de color en ningún momento.

En la evaluación basal, los *inlays* Estilux recibieron un número significativamente inferior de puntuaciones

R en cuanto a textura de la superficie ($p < 0,05$) comparado con el de los otros tipos de *inlays* (fig. 5). Tras 5 años, la textura de superficie de los *inlays* Brilliant DI y Vita Dur N (fig. 7) se hizo significativamente más rugosa ($p < 0,05$).

Todos los pacientes quedaron satisfechos con el resultado estético del tratamiento con *inlays* y, excepto en los seis reemplazados, no hubo quejas importantes. La reproducibilidad de las mediciones ha sido publicada previamente por Thordrup et al¹¹.

Discusión

La longevidad de los *inlays* estéticos así como la relación coste-beneficio de este tipo de restauraciones debe compararse con las de las obturaciones de composite de colocación directa. En estudios previos la edad media de obturaciones de composite fracasadas se ha estimado en

aproximadamente 8 años^{1,23} con unos límites de 0 a 19 años²⁴. Se han reseñado tasas de supervivencia de obturaciones posteriores de composite en estudios clínicos controlados de un 95% después de 3 años²⁵, del 85 al 90% tras 5 años²⁶⁻²⁸, del 77% después de 8 años²⁷ y del 40 al 50% después de 10 años²⁹. Los resultados de esta investigación a 5 años sobre *inlays* de composite y cerámica quedan dentro de este rango y también dentro de los de estudios similares sobre *inlays*^{14,16,20}. Los procedimientos involucrados en la confección de los *inlays* requieren más tiempo y coste comparados con los procedimientos de elaboración de restauraciones directas. Si la longevidad de los *inlays* estéticos no es superior a la de restauraciones directas de composite las razones para su empleo podrían ser cuestionadas.

En este estudio no se empleó dique de goma, tratando de reproducir así la situación diaria que se encuentra con mayor frecuencia en la práctica general en Escandinavia. Van Dijken y Hörstedt³⁰ y Raskin et al²⁹ han comparado el método del dique de goma para el control de la humedad con el conseguido con rollitos de algodón y aspiración, y no han encontrado diferencias significativas en la tasa de fallo para obturaciones posteriores de composite. Algunos estudios a largo plazo de *inlays* de cerámica basados en el método del dique de goma han demostrado tasas de fallo del 0 al 3%, lo que es inferior a este estudio (del 2 al 3% de fallo para Fuzzy y Rappel³¹ y fallos del 0% para Hayasy et al¹⁸). Otros han encontrado tasas de fallo del 16 al 25% (fallos del 16% para Qualthrog y Wilson¹⁴ y del 25% para Roulet¹⁶). Por tanto, la necesidad de emplear los diques de goma puede ser cuestionada.

El *inlay* Cerec que se fracturó tras 4,5 años fue uno de los dos *inlays* en los que se observó cemento expuesto en una pequeña perforación de la parte central del material *inlay*. La falta de grosor oclusal de éstos pudo aumentar el riesgo de fractura. La razón de esas perforaciones puede encontrarse en la técnica de fabricación. La superficie oclusal se talla a mano, y el ajuste interno de los *inlays* de cerámica se determina por la impresión óptica del sistema Cerec Cos 2.0, que en último término conduce a un espacio aumentado para el cemento de composite.

Los *inlays* Vita Dur N parecen más frágiles que los otros tipos. Así, sólo en este tipo se observaron grietas en cabello y fracturas en bloque que se produjeron sin contactos supraocclusales ni exposiciones del cemento oclusal. La estética superior de los *inlays* Vita Dur N se debe probablemente al hecho de que cada uno se puede colar en capas de diferente opacidad, translucencia y color.

Al principio del estudio no se observaron diferencias aparentes entre los *inlays* que se perdieron al seguimiento y los otros, en cuanto a adaptación marginal, morfología, imitación de color y textura de la superficie. Por tanto, hemos optado por incluir los resultados de todos los *inlays* que entraron en el examen de seguimiento.

Los resultados del presente estudio, así como estudios clínicos similares^{13,17,18,32,33}, han demostrado que la adaptación marginal basal no permanece estable durante el período de observación. Una adaptación marginal inicialmente perfecta puede cambiar a irregular o rugosa, normalmente como consecuencia de abrasión y/o desintegración de la capa superficial del cemento expuesto. Esta observación fue especialmente pronunciada en los *inlays* Cerec y Brilliant DI en el margen oclusal durante el presente estudio.

La textura rugosa de la superficie de los *inlays* Estilux comparada con la de los Brilliant DI y cerámicos observada en el presente estudio se debe probablemente al mayor tamaño de relleno de uno a 20 µm del composite Estilux³⁴. La superficie rugosa puede ser responsable también de la morfología menos favorable de los *inlays* Estilux tras 5 años de servicio comparados con los otros tres tipos, debido al hecho de que las superficies rugosas se desgastan más que las superficies lisas³⁵.

La textura lisa inicial de la superficie de los *inlays* Vita Dur N y Brilliant DI cambió a áreas de rugosidad localizada durante el período de observación. Esto ocurrió fundamentalmente en las cúspides funcionales y en los contactos masticatorios, como se observó en un estudio de Suzuki y Leinfelder³⁶.

El 88% de los *inlays* estéticos del presente estudio continuó en funcionamiento tras 5 años. Queda por aclarar si los *inlays* estéticos presentan en un tiempo de observación más prolongado una tasa de supervivencia comparable o superior a la de las obturaciones posteriores de composite.

Conclusiones

Las principales razones de fallo de los *inlays* durante el período de observación fueron las fracturas y las caries secundarias. La pérdida de forma anatómica tras 5 años se encontró sólo en los *inlays* indirectos de composite (Estilux). Los *inlays* indirectos de cerámica (Vita Dur N) pusieron de manifiesto una imitación del color superior a la de los otros tipos de *inlays*. Tras un año, la adaptación marginal oclusal no evidenció ninguna desintegración adicional del cemento. Los cuatro tipos de *inlays* se consideran clínicamente aceptables y, dentro del período de observación de 5 años, las tasas de super-

vivencia de los presentes quedan dentro de los límites de las tasas de supervivencia reseñadas para las restauraciones directas de composite.

Bibliografía

- Mjör IA, Moorhead JE. Selection of restorative materials, reasons for replacement, and longevity of restorations in Florida. *J Am Coll Dent* 1998;65:27-33.
- Lambrechts P, Braem M, Vanherle G. Accomplishments and expectations with posterior composite resins. En: Vanherle G, Smith DC, editors. *International Symposium on Posterior Composite Resin Dental Restorative Materials*, 3th ed. St. Paul: Minnesota Mining & Manufacturing, 1985; p. 521-40.
- Letzel H. Survival rates and reasons for failure of posterior composite restorations in multicentre clinical trial. *J Dent* 1989;17:S10-7.
- Mjör IA. The reasons for replacement and the age of failed restorations in general dental practice. *Acta Odontol Scand* 1997;55:58-63.
- Craig RG. *Ceramics. Restorative Dental Materials*, 8.^a ed. St. Louis: Mosby, 1989:481-98.
- Roulet JF, Herder S. Keramik als Füllungsmaterial für Seitenzahnkavitäten. *Zahnärztl Mitt* 1989;79:908-13.
- Hannig M, Albers HK. Kompositinlays aus SR-Isosit im klinischen kurzzeittest. *Dtsch Zahnärztl Z* 1990;45:236-9.
- Wendt SL Jr, Leinfelder KF. The clinical evaluation of heat-treated composite resin inlays. *J Am Dent Assoc* 1990;120:177-81.
- Haas M, Arnetzl G, Wegscheider WA, König K, Bratschko RO. Klinische und Werkstoffkundliche Erfahrungen mit Komposit-, Keramik- und Goldinlays. *Dtsch Zahnärztl Z* 1992;47:18-22.
- Van Meerbeek B, Inokoshi S, Willems G, Noack MJ, Braem M, Lambrechts P, Roulet J-F, Vanherle G. Marginal adaptation of four tooth-colored inlay systems in vivo. *J Dent* 1992;20:18-26.
- Thordrup M, Isidor F, Hörsted-Bindslev P. A one-year Clinical study of indirect and direct composite and ceramic inlays. *Scand J Dent Res* 1994;102:186-92.
- Tidehag P, Gunne J. A 2-year Clinical Follow-up Study of IPS Empress Ceramic Inlays. *Int J Prosthodont* 1995;8:456-60.
- Friedl I(H, Schmalz G, Hiller IC-A, Saller A. In-vivo evaluation of a feldspathic ceramic system: 2-year results. *J Dent* 1996;24:25-31.
- Qualthrough AJE, Wilson NHF. A 3-year Clinical evaluation of a porcelain inlay system. *J Dent* 1996;24:317-23.
- Shearer AC, Thordrup M, Hörsted-Bindslev P, Wilson NHF. A milled ceramic inlay-onlay system: a report from a series of cases. *British Dent J* 1998;185:283-6.
- Roulet J-F. Longevity of glass ceramic inlays and amalgam results up to 6 years. *Clin Oral Invest* 1997;1:40-6.
- Berg NG, Derand T. A 5-year evaluation of ceramic inlays (Cerec). *Swed Dent J* 1997;21:121-7.
- Hayashi M, Tsuchitani Y, Miura M, Takeshige F, Ebisu S. 6-year Clinical evaluation of fired ceramic inlays. *Oper Dent* 1998;23:318-26.
- Sjögren G, Molin M, Van Dijken JWV. A 5-year Clinical evaluation of ceramic inlays (Cerec) cemented with a dual-cured or chemically cured resin composite luting agent. *Acta Odontol Scand* 1998;56:263-7.
- Van Dijken JV, Ahberg CH, Olofsson AL. Fired ceramic inlays: a 6-year follow up. *J Dent* 1998;26:219-25.
- Mörmann WH, Brandestini M, Lutz F, Barbakow F. Chairside computer-aided direct ceramic inlays. *Quintessence Int* 1989;20:329-39.
- Ryge G. The California Dental Association Quality Evaluation System: a standard for self-assessment. En: Anusavice KJ, editor. *Quality Evaluation of Dental Restorations*. Quintessence Publishing, 1989; p. 273-90.
- Jokstad A, Mjör IA, Qvist V. The age of restorations in situ. *Acta Odontol Scand* 1994;52:234-42.
- Qvist V, Qvist J, Mjör IA. Placement and longevity of tooth-colored restorations in Denmark. *Acta Odontol Scand* 1990;48:305-11.
- Van Dijken JWV, Kieri C, Carlén M. Longevity of extensive class II open-sandwich restorations with a resin-modified glass-ionomer cement. *J Dent Res* 1999;78:1319-25.
- Rowe AHR. A five year study of the Clinical performance of a posterior composite resin restorative material. *J Dent* 1989;17:S6-9.
- Barnes DM, Blank LW, Thompson VP, Holston AM, Gingell JC. A 5- and 8-year Clinical evaluation of a posterior composite resin. *Quintessence Int* 1991;22:143-51.
- Rasmusson CG, Lundin SÅ. Class II restorations in six different posterior composite resins: five year results. *Swed Dent J* 1995;19:173-82.
- Raskin A, Michotte-Theal B, Vreven J, Wilson NHF. Clinical evaluation of posterior composite 10-year report. *J Dent* 1999;27:13-9.
- Van Dijken JW, Hörstedt P. Effect of the use of rubber dam on marginal adaptation of composite fillings placed with the acid etch technique. *Acta Odontol Scand* 1987;45:303-8.
- Fuzzi M, Rappelli G. Survival rate of ceramic inlays. *J Dent* 1998;26:623-6.
- Heymann HO, Bayne SC, Sturdevant JR, Wilder AD, Roberson TM. The Clinical performance of CAD-CAM-generated ceramic inlays. A four-year study. *JADA* 1996;127:1171-81.
- Thordrup M, Isidor F, Hörsted-Bindslev P. A 3-year study of inlays milled from machinable ceramic blocks representing 2 different inlay systems. *Quintessence Int* 1999;12:829-36.
- Wilder AD, May KN, Bayne SC, Taylor DF, Leinfelder KF. Seventeen-year Clinical study of ultraviolet-cured posterior composite class I and II restorations. *J Esthet Dent* 1999;11:135-43.
- Jorgensen KD. Restorative resins: abrasion vs. mechanical properties. *Scand J Dent Res* 1980;88:557-68.
- Suzuki S, Leinfelder KF. Localized wear and marginal integrity of posterior resin composites. *Am J Dent* 1993;6:199-203.