



Pieter-Jan Swerts se graduó en Odontología General en la Universidad Católica de Lovaina (Bélgica) en 2017. Después, continuó con un programa de máster de tres años en Odontología Restauradora en la misma universidad. Durante este programa, desarrolló un interés especial por la odontología adhesiva y digital. Actualmente, trabaja en Icarus Dental, una consulta multidisciplinar compartida en Amberes centrada en la odontología protésica y restauradora.

Tratamiento del desgaste dental generalizado con la técnica de inyección de fluido

Por el odontólogo **Pieter-Jan Swerts** (Bélgica)

Los pacientes con un desgaste dental generalizado grave pueden necesitar cuidados restauradores complejos, que suelen consistir en una rehabilitación completa con una mayor dimensión vertical de la oclusión (VDO). Por supuesto, este tipo de tratamiento normalmente resulta difícil y requiere mucho tiempo. En general, primero deben considerarse los enfoques de intervención mínima.

Un paciente de 23 años acudió a la clínica dental con problemas relacionados con el estado de sus dientes. El siguiente informe de caso describe un flujo de trabajo predecible para una rehabilitación bucal completa con la técnica de inyección de fluido, así como la justificación del método y los consejos prácticos para una implementación factible.

Diagnóstico

Al examinar la sonrisa, se observaron coronas clínicas cortas y una sonrisa gingival (Fig. 1a). El examen clínico

intraoral reveló un desgaste dental excesivo de una forma que era obviamente desproporcionada para la edad del paciente (Figs. 1b y 2). Esto, junto con las quejas del paciente, como una leve hipersensibilidad, llevó a clasificar el desgaste como patológico.^{1 y 2}

El desgaste de las cúspides provocaba la exposición del tejido dentinario. Este patrón indicaba que había un factor erosivo, una hipótesis respaldada aún más por las restauraciones presentes. También había facetas de desgaste brillantes y claramente definidas, lo que indicaba una fricción excesiva.



Fig. 1: Situación inicial, vista frontal.



Fig. 2: Situación inicial, vista intraoral.

Etiología

La etiología del desgaste era multifactorial, con un componente químico y mecánico como se indicó anteriormente. Este patrón, en el que los procesos de abrasión/desgaste aceleran la pérdida de la superficie dental después del efecto químico por erosión, se observa con bastante frecuencia.^{2y3} La anamnesis sacó a la luz el bruxismo nocturno, la parafunción (morderse las uñas y abrir frutos secos con cáscara con la boca) y la erosión (refrescos carbonatados).

Prevención

Es importante tener en cuenta que las restauraciones en sí mismas no impiden los procesos de desgaste, sino que solo modifican su patrón y velocidad. Por lo tanto, es importante evaluar la probabilidad de un mayor desgaste y qué forma puede adoptar, sabiendo que los episodios de desgaste pueden tener etiologías diferentes.^{3y4}

Para ralentizar la progresión del desgaste dental, se aconsejó al paciente reducir su ingesta de refrescos carbonatados, dejar de morderse las uñas y evitar morder objetos duros.

Tratamiento

Tras el consentimiento informado, optamos por una rehabilitación total del desgaste con restauraciones compuestas utilizando la técnica de inyección de composite.

Con las propiedades mecánicas de los materiales de composite directos actuales, la evidencia que respalda su eficacia para el tratamiento de todos los tipos de desgaste dental a medio y largo plazo es cada vez más clara.^{2,5y6} Ofrecen una alternativa adicional y mínimamente invasiva para lograr un resultado estéticamente agradable para el tratamiento del desgaste dental. Las restauraciones directas de composite son rentables y fáciles de ajustar, reparar y renovar. Se restauran la forma y la función, y se protegen las estructuras dentales subyacentes.

Para resolver la sonrisa gingival y mejorar la mordida (ángulo de clase II), se analizó la opción de un tratamiento ortodóncico con posible cirugía ortognática, pero el paciente no la aceptó. Para corregir la sonrisa gingival, se propuso un alargamiento clínico de la corona como alternativa.

Escaneos intraorales y registro de mordida

Se escanearon ambas arcadas para registrar la situación inicial. Debido al desgaste extremo, no se pudo reproducir de forma fiable la intercusación máxima. Como se había planificado un cambio en la VDO, se utilizó la relación céntrica para garantizar una evaluación fiable.

Se utilizó una plantilla acrílica anterior (Fig. 3) como desprogramador y como guía en la medida de la preparación oclusal requerida. Al principio, se hizo un poco más grande y se redujo gradualmente hasta la altura deseada para poder evaluar su efecto de manera gradual. Otro método consistía en utilizar un medidor de hojas (Fig. 4). En general, se puede justificar un aumento máximo de 5 mm en la VDO para proporcionar un espacio adecuado para el material de restauración y mejorar la estética. Los signos y síntomas después de un aumento inferior a 5 mm tienden a ser autolimitantes.^{7y8} Al dejar que el paciente mueva la mandíbula primero hacia



Fig. 3: Plantilla de composite para determinar la oclusión céntrica en la VDO deseada.



Fig. 4: También se puede utilizar un medidor de hojas para determinar el aumento de la VDO.

delante y luego hacia atrás, se puede obtener con precisión la relación céntrica. Con la plantilla anterior, se puede estabilizar la mandíbula, lo que es necesario para registrar digitalmente el registro de la mordida.⁹

Encerado y mock-up digitales

Una vez finalizados todos los escaneos (Fig. 5), se realizó y verificó un diseño digital. Basándose en este «encerado digital», se realizó un mock-up en la boca (Fig. 6). Este es un paso importante en todos los tratamientos complejos, ya que ofrece la oportunidad de evaluar varios aspectos del tratamiento, como la estética, la fonética y la función, y se puede seguir realizando adaptaciones. Además, se informa al paciente sobre el resultado del tratamiento que puede esperar. Después de la aprobación por parte del paciente del diseño propuesto, se pudieron fabricar los modelos 3D y las llaves transparentes para la inyección.

Modelos 3D y llaves transparentes

Para cada arcada, se imprimieron dos modelos: uno del diseño digital



Fig. 7: Modelos impresos en 3D: uno restaurado con patrón alterno y otro completamente restaurado.



Fig. 8: Llaves de silicona transparente (EXACLEAR, GC): los modelos se fabricaron para cada cuadrante y se recortaron cuidadosamente para no que no interfirieran con el aislamiento del dique de goma.



Fig. 5: Escaneos intraorales de la situación inicial.



Fig. 6: Mock-up intraoral del diseño de la restauración asistido por ordenador.



completo y otro en el que se construyeron algunos dientes con un patrón alterno y los otros se dejaron como en la situación original (Fig. 7). El uso de estos modelos alternativos mejora la estabilidad de la llave transparente debido a los toques verticales distintos y distribuidos uniformemente. Esto se traduce en una mayor predictibilidad oclusal y un mayor control sobre las superficies proximales.

En total, se realizaron 8 llaves, dos para cada cuadrante (Fig. 8). Las llaves se hicieron con vinilpolisiloxano transparente (EXACLEAR, GC) en una cubeta no perforada y se dejaron curar en un

recipiente a presión durante 7 minutos con una presión de 2 bar. Debido a la presión, se evitó la creación de burbujas de aire, lo que facilitaba el control visual a través de la llave. Se aseguró que el material tuviera el grosor suficiente (aprox. 6-7 mm), tanto vertical como horizontalmente, para garantizar la rigidez de la llave. Se perforaron dos orificios por diente desde el interior hacia el exterior con la misma aguja utilizada para la inyección: una para la inyección y otra como ventilación para dejar salir el exceso de composite.



Inyección de composite fluido

Antes del procedimiento, se probaron en un diente los tonos más parecidos para seleccionar el tono adecuado. Luego, los dientes se aislaron con un dique de goma (Fig. 9). Se probaron las llaves y se recortaron los márgenes para evitar interferencias con el dique durante el asentamiento pasivo. A continuación, los dientes se separaron con tiras de matriz metálica para el raspado de la superficie con polvo de Al_2O_3 y el grabado selectivo del esmalte (Fig. 10). Cuando los puntos de contacto eran demasiado pesados, se ajustaron ligeramente con New Metal Strips (GC). Después de enjuagar y secar a fondo, los dientes alternos se separaron con cinta de PTFE. Se colocaron tapones de PTFE en las aberturas para evitar que se llenaran de resina durante el procedimiento adhesivo y la inyección. El primer y el agente de adhesión se aplicaron y se secaron siguiendo las instrucciones del fabricante (Fig. 11). A continuación, se colocó la llave en los dientes, asegurándose de nuevo de que quedase asentada de forma estable antes de inyectar G-ænial Universal Injectable (color A2).

Después de la inyección, cada diente se polimerizó durante al menos 40 segundos (Fig. 12), aspirando todas las superficies. Una vez contruidos todos los dientes, se retiró la llave y se volvió a polimerizar cada diente durante al menos 20 segundos. Los excesos de composite se retiraron con un bisturí (hoja núm. 12; Fig. 13). Al terminar (Fig. 14), se repitió el flujo de trabajo con la segunda llave (Fig. 15). Todos los cuadrantes se construyeron de esta manera, siguiendo el mismo procedimiento cada vez (Fig. 16).



Fig. 9: Los dientes se aislaron con un dique de goma antes del procedimiento adhesivo.

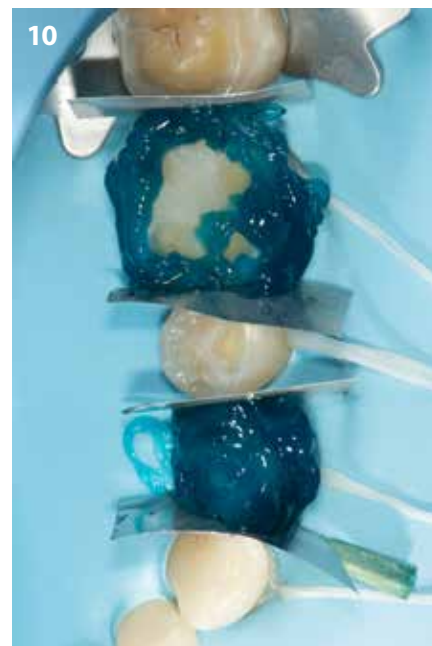


Fig. 10: Los dientes se separaron con matrices metálicas antes del arenado y el grabado selectivo del esmalte.



Fig. 11: Procedimiento adhesivo con un sistema de adhesión autograbado de dos pasos después de colocar cuidadosamente la cinta de PTFE en los dientes adyacentes y en los espacios interdientales.



Fig. 12: Cada diente se polimerizó durante al menos 40 segundos.

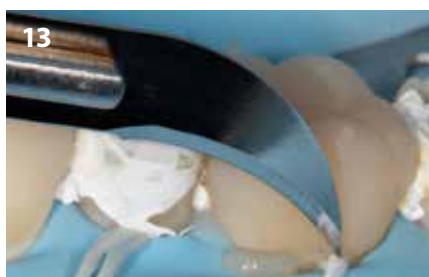


Fig. 13: Retirada del saliente con un bisturí.



Fig. 14: Después de la inyección de la primera llave de silicona (G-ænial A'CHORD, color A2).



Acabado y pulido

Antes del pulido, se retiró el bebedero y se eliminaron las irregularidades de la superficie provocadas por el exceso de composite con discos abrasivos, fresas de diamante finas, tiras interdentales y piedras de pulido (Fig. 17). Se comprobó cuidadosamente la oclusión y se eliminaron los puntos de contacto prematuros y de flexión. Debido a la copia precisa del diseño de la restauración, solo se necesitaron pequeños ajustes.

Una ventaja adicional de la técnica de inyección de composite es la ausencia de una capa inhibida por oxígeno. Esto mejora la polimerización de la capa superficial¹⁰, lo que facilita el proceso de pulido. Por otro lado, dependiendo de la resolución y del proceso de la impresión, las líneas de las capas son visibles en el modelo impreso en 3D¹¹⁻¹³, y se copian en el composite debido a la alta precisión de la llave de silicona. Sin embargo, se eliminan rápidamente con discos de pulido de goma (Fig. 18). Finalmente, las restauraciones se pulieron hasta obtener un alto brillo con un pincel y DiaPolisher Paste.

El resultado final fue una dentadura simétrica con contactos oclusales equilibrados (Fig. 19). Aunque este resultado es extremadamente difícil de obtener con una técnica sin manos y requiere mucha habilidad y experiencia, la técnica de moldeo por inyección se puede dominar relativamente rápido. El paciente quedó muy satisfecho con la restauración de sus dientes. Se proporcionó una férula oclusal dura con guía canina (Fig. 20) para proteger los dientes restaurados del bruxismo nocturno.¹⁴

Conclusión

No todos los pacientes con signos de desgaste dental necesitan un trata-



Fig. 15: Todos los pasos se repitieron con la segunda llave de silicona...



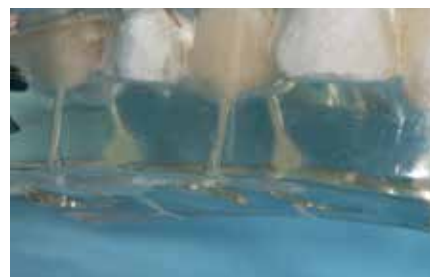
Fig. 16: ...y todo preparado para construir los otros cuadrantes.



Fig. 17: Acabado con bisturí (hoja núm. 12) y tiras interdentales (New Metal Strips, GC).



Fig. 18: El patrón de líneas de las capas copiado del modelo impreso en 3D se puede eliminar con unos sencillos procedimientos de pulido.



miento restaurador. Aunque muchos de ellos pueden gestionarse eficazmente con un enfoque preventivo dirigido y una monitorización suficiente, puede ser necesario realizar una intervención restauradora en casos más graves de desgaste dental patológico, como en el caso descrito.

Para garantizar un enfoque útil, el tratamiento debe ser factible, gradual, ajustable, reparable y rentable, y debe conservarse la estructura dental restante.¹⁵ La técnica de inyección de composite cumple todos estos requisitos. El tratamiento es mínimamente invasivo, con requisitos

mínimos de preparación y un material que se repara fácilmente.^{16 y 17} Además, los ajustes pueden realizarse de forma relativamente fácil en una fase posterior si es necesario, después de que el paciente haya tenido tiempo para adaptarse a la nueva situación y no haya logrado acostumbrarse por completo.

Según la bibliografía reciente, los composites son adecuados tanto para el tratamiento provisional como para el tratamiento definitivo. Sin embargo, eliminar todos los factores etiológicos puede ser poco realista cuando los pacientes sufren bruxismo persistente, o no están dispuestos o no son capaces de cambiar hábitos potencialmente dañinos. En tales casos, es posible que se vuelvan a producir daños.² Por lo tanto, se puede considerar la restauración de la dentadura con materiales indirectos, como la cerámica de vidrio. Sin embargo, son más invasivas y los ajustes son muy difíciles de realizar en una fase posterior al tratamiento. Por lo tanto, es preferible reservar este tipo de tratamiento para una fase posterior.

Referencias:

1. Wetselaar, P., Wetselaar-Glas, M. J. M., Katzer, L. D. y Ahlers, M. O. Diagnosing tooth wear, a new taxonomy based on the revised version of the Tooth Wear Evaluation System (TWES 2.0). *Journal of Oral Rehabilitation* n.º 47. 2020. Págs. 703-712.
2. Loomans, B., Opdam, N., Attin, T., Bartlett, D., Edelhoff, D., Frankenberger, R., Benic, G., Ramseyer, S., Wetselaar, P., Sterenborg, B., Hickel, R., Pallesen, U., Mehta, S., Banerji, S., Lussi, A. y Wilson, N. Severe Tooth Wear: European Consensus Statement on Management Guidelines. *The Journal of Adhesive Dentistry*. 2017. 19(2):111-119.
3. Loomans, B. A. C., Kreulen, C. M., Huijs-Visser, H. E. C. E., Sterenborg, B. A. M. M., Bronkhorst, E. M., Huysmans, M. C. D. N. J. M. y Opdam, N. J. M. Clinical performance of full rehabilitations with direct composite in severe tooth wear patients: 3.5 Years results. *Journal of Dentistry*. 2018. 70:97-103.
4. Mehta, S. B., Lima, V. P., Bronkhorst, E. M., Crins, L., Bronkhorst, H., Opdam, N. J. M., Huysmans, M. C. D. N. J. M. y Loomans, B. A. C. Clinical performance of direct composite resin restorations in a full mouth rehabilitation for patients with



Fig. 19: Resultado del tratamiento. Con una cuidadosa planificación del tratamiento y un procedimiento fiable, se obtuvieron una morfología excelente y contactos oclusales equilibrados con composite directo.

severe tooth wear: 5.5-year results. *Journal of Dentistry*. Septiembre de 2021. 112:103743.

5. Mjör, I. A. y Gordan, V. V. Failure, repair, refurbishing and longevity of restorations. *Operative Dentistry*. 2002. 27(5):528-534.
6. Crins, L. A. M. J., Opdam, N. J. M., Kreulen, C. M. et al. Randomized controlled trial on the performance of direct and indirect composite restorations in patients with severe tooth wear. *Dental Materials*. 2021. 37(11):1645-1654.
7. Abduo, J. y Lyons, K. Clinical considerations for increasing occlusal vertical dimension of occlusion: a review. *Australian Dental Journal*. 2012. 57:2-10.
8. Abduo, J. Safety of increasing the VDO: a review. *Quintessence International*. 2012. 43: 369-80.
9. Radu, M., Radu, D. y Abboud, M. Digital recording of a conventionally determined centric relation: A technique using an intraoral scanner. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2020. 123(2):228-231.
10. Borges, M., Silva, G., Neves, F., Soares, C., Faria-E-Silva, A., Carvalho, R. y Menezes, M. Oxygen inhibition of surface composites and its correlation with degree of conversion and color stability. *Brazilian Dental Journal*. 2021. 32(1):91-7.
11. Iftekar, S. F., Aabid, A., Amir, A. y Baig, M. Advancements and Limitations in 3D Printing Materials and Technologies: A Critical Review. *Polymers (Basilea)*. 30 de mayo de 2023. 15(11):2519.
12. Yousef, H., Harris, B. T., Elathamna, E. N., Morton, D. y Lin W. S. Effect of additive manufacturing process and storage condition on the dimensional accuracy and stability of 3D-printed dental casts. *Journal of Prosthetic Dentistry*. Noviembre de 2022. 128(5):1041-1046. doi: 10.1016/j.prosdent.2021.02.028. Epub, el 27 de marzo de 2021.
13. Camardella, L. T., Vilella, O. V., van Hezel, M. M. y Breuning, K. H. Accuracy of



Fig. 20: Férula oclusal para la noche.

- stereolithographically printed digital models compared to plaster models. *Journal of Orofacial Orthopedics*. 2017. 78:394-402.
14. Korkut, B., Tagtekin, D., Murat, N. y Yanikoglu, F. Clinical Quantitative Evaluation of Tooth Wear: A 4-year Longitudinal Study. *Oral Health and Preventive Dentistry*. 4 de septiembre de 2020. 18(1):719-729. doi: 10.3290/johpd.a45075.
15. Muts, E. J., van Pelt, H., Edelhoff, D. et al. Tooth wear: a systematic review of treatment options. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2014. 112(4):752-759.
16. Terry, D. A. y Powers, J. M. A predictable resin composite injection technique, Part I. *Dentistry Today*. Abril de 2014. 33(4):96, 98-101.
17. Terry, D. A., Powers, J. M., Mehta, D. y Babu, V. A predictable resin composite injection technique, part 2. *Dentistry Today*. Agosto de 2014. 33(8):12.