



Facultad de
Ciencias de la Salud
y del Deporte - Huesca
Universidad Zaragoza



TRATAMIENTO DE CONDUCTOS CON TÉCNICA DE CONDENSACIÓN LATERAL VS TÉCNICA DE CONO ÚNICO CON CEMENTO BIOCERÁMICO. A PROPÓSITO DE DOS CASOS CLÍNICOS.

ROOT CANAL TREATMENT WITH LATERAL CONDENSATION TECHNIQUE VS SINGLE CONE TECHNIQUE WITH BIOCERAMIC CEMENTS. A REPORT OF TWO CLINICAL CASES.

TRABAJO DE FIN DE GRADO ODONTOLOGÍA



JUNIO DE 2023
Curso 2022/2023
Autoría: Ricardo Lacosta García
Dirección: Sergio González Bejarano

RESUMEN

El sellado tridimensional de los sistemas de conductos es esencial para el éxito del tratamiento endodóntico. El presente trabajo recogerá dos pacientes que acudan al Servicio de Prácticas Odontológicas de la Universidad de Zaragoza, para una revisión y que presenten un diente en el que esté indicado la realización de un tratamiento de conductos. Previamente se llevará a cabo exploración extraoral e intraoral y pruebas complementarias, con el fin de establecer diferentes diagnósticos y determinar diferentes planes de tratamiento, basado en la evidencia científica. Nuestro objetivo se centrará en realizar dos tratamientos de conductos, en un paciente se utilizará la técnica de condensación lateral con un cemento a base de resina amino epóxica, y en otro paciente, se realizará una técnica de cono único sellado con un cemento a base de silicato tricálcico. Ambos tratamientos están firmemente avalados por la literatura científica, lo que puede suscitar dudas al momento de su elección. Tomando como referencias estos casos clínicos, se va a revisar la literatura científica de forma crítica y exhaustiva para conocer las indicaciones, contraindicaciones, ventajas y desventajas de ambas técnicas de obturación de conductos en frío.

Palabras clave: Compactación lateral en frío, Obturación con cono único, Tratamiento de conductos, Técnicas de obturación de conductos radiculares, Cemento de resina epoxi, Cemento de silicato tricálcico.

ABSTRACT

The three-dimensional sealing of root canal systems is essential for the success of endodontic treatment. This study will include two patients who come to the Dental Practice Service of the University of Zaragoza for a check-up and who present a tooth in which a root canal treatment is indicated. Previously, an extraoral and intraoral examination and complementary tests will be carried out in order to establish different diagnoses and determine different treatment plans, based on scientific evidence. Our objective will focus on performing two root canal treatments, in one patient we will use the lateral condensation technique with a cement based on amino epoxy resin, and in another patient, we will perform a single cone technique sealed with a tricalcium silicate based cement. Both treatments are strongly supported by the scientific literature, which may raise doubts at the time of their choice. Taking these clinical cases as references, the scientific literature will be critically and exhaustively reviewed to learn about the indications, contraindications, advantages and disadvantages of both cold canal filling techniques.

Keywords: Cold lateral compaction, Single cone obturation, Root canal treatment, Root canal filling techniques, Epoxy resin cement, Tricalcium silicate cement.

ÍNDICE:

INTRODUCCIÓN:.....	1
OBJETIVOS:.....	5
Objetivo Principal:	5
Objetivos Específicos:	5
RESULTADOS:.....	6
Caso I: NHC 2782	6
1. Historia clínica	6
2. Historia odontológica	6
3. Exploración Extraoral.....	7
4. Exploración Intraoral	8
5. Pruebas complementarias	9
6. Diagnóstico.....	10
7. Pronóstico.....	11
8. Alternativas de tratamiento global	11
9. Tratamiento realizado	13
Caso II: NHC 4430	14
1. Historia clínica	14
2. Historia odontológica	14
3. Exploración Extraoral.....	15
4. Exploración Intraoral	16
5. Pruebas complementarias	17
6. Diagnóstico.....	18
7. Pronóstico.....	19
8. Alternativas de tratamiento global	19
9. Tratamiento realizado	22
DISCUSIÓN.....	23
CONCLUSIÓN.....	35
BIBLIOGRAFÍA.....	36

ABREVIATURAS:

- | | |
|---|-----|
| 1. Máxima intercuspidación: | MIC |
| 2. Raspado y alisado radicular: | RAR |
| 3. American Society of Anesthesiologists: | ASA |
| 4. Articulación Temporomandibular: | ATM |
| 5. Prótesis parcial fija: | PPF |
| 6. Prótesis parcial removible: | PPR |
| 7. Gutapercha: | GP |

INTRODUCCIÓN:

Los objetivos del tratamiento endodóntico son la limpieza, la conformación y la obturación del sistema de conductos radiculares. Para garantizar el éxito el sistema de conductos radicular debe sellarse tridimensionalmente a nivel apical y coronal. La obturación tridimensional del conducto radicular en el tratamiento endodóntico tiene como objetivo conseguir el sellado apical concretamente, para evitar la comunicación entre la cavidad oral y los tejidos periapeciales. También tiene como objetivo evitar la microfiltración de microorganismos y nutrientes que les permitan proliferar y, por lo tanto, mantener o desarrollar una lesión periaacial. Las irregularidades del canal, como el istmo, los canales laterales y secundarios y los agujeros accesorios a menudo están presentes, y la presencia de microorganismos o sus subproductos en estas áreas pueden dificultar y afectar el pronóstico del tratamiento endodóntico. Se ha informado que, aunque la correcta desinfección del sistema de conductos radiculares, con una adecuada instrumentación mecánica y el uso de sustancias químicas auxiliares en concentraciones adecuadas, sea fundamental para garantizar el éxito del tratamiento, una superficie del canal relativamente importante puede permanecer intacta con esta limpieza. Por lo tanto, la obturación del sistema de conductos radiculares juega un papel importante en la prevención de la reinfección, ya que una baja calidad de la obturación está asociada al fracaso en los tratamientos de endodoncia. Estos hallazgos sugieren la importancia del relleno del conducto radicular, la técnica utilizada y el cemento seleccionado en el resultado del tratamiento de endodoncia. (1-5)

A lo largo del tiempo, se han propuesto y defendido varias técnicas para lograr el relleno óptimo del sistema de conductos radiculares. Estas técnicas consisten en termoplásticos, compactación lateral en frío y técnicas de cono único. La compactación lateral en frío es la técnica de obturación más utilizada y se considera la técnica gold-standar con la que deben compararse todas las demás técnicas. Esta técnica consiste en seleccionar un cono maestro de gutapercha (GP), que normalmente corresponde en conicidad y calibre apical con el último instrumento que alcanzó la longitud de trabajo, y que debe encajar en el espacio apical creado tras la instrumentación con una ligera resistencia a la tracción o tug-back. Las paredes del canal y el cono maestro de GP se recubren con el sellador endodóntico seleccionado, para después insertarse hasta la longitud de trabajo. El cono de GP maestro se comprime lateralmente con separadores dactilares para crear espacios para la inserción de conos de GP accesorios hasta que sea rellenado el canal. Sin embargo, estudios de microtomografía computarizada han mostrado grandes volúmenes de espacios y vacíos después de la

compactación lateral en frío, principalmente si se realizó una preparación deficiente, si se aplica una presión inadecuada a los esparcidores o si hay grandes discrepancias entre las paredes del sistema de conductos y los espaciadores o el cono de GP, como es el caso de conductos curvos. (1,3,6-9)

Por estas razones, se desarrollaron otras técnicas como la compactación vertical en caliente. En esta técnica, el cono maestro de GP debe cubrirse con el sellador y colocarse en la longitud de trabajo. Luego, se introduce la punta del generador de calor en el canal hasta 4-5 mm de la longitud de trabajo, cortando el cono maestro a esa altura y garantizando la obturación del delta apical. El relleno del conducto restante se realiza inyectando GP plástica y se mantiene una presión sin calor hasta que se enfriá el material. Otra técnica basada en la aplicación de calor, consiste en un núcleo de soporte de plástico flexible que se recubre homogéneamente con una capa de GP de fase alfa refinada. Tras el verificado del canal, se introduce el portador con el núcleo recubierto precalentado y se presiona hasta alcanzar la longitud de trabajo. La principal ventaja de usar GP plastifica debido al calor es que presenta una mejor adaptación a las irregularidades de la pared interna del conducto, especialmente en canales de sección transversal ovalada y con conductos accesorios laterales. Sin embargo, las técnicas que involucran el uso de GP caliente también tienen la desventaja de que cuando se calienta, se expande, pero cuando se enfriá, sufre una contracción del 1 al 2%, lo que puede resultar en vacíos y brechas. (1,6,9,10)

Finalmente, la técnica de obturación de cono único en frío se hizo popular con el aumento del uso de instrumentos rotatorios y alternativos para la preparación del canal. La obturación con cono único es un subtipo de la técnica de condensación lateral en frío en la que se prepara una punta de GP con un calibre apical y una conicidad compatible con la forma final del conducto, para ser insertado en el canal sin necesidad de puntas accesorias. Las ventajas incluyen bajo costo, ejecución sencilla y tiempo de trabajo corto. Sin embargo, la presencia de vacíos y lagunas en casos de canales de sección transversal aplanados u ovalados, además de la contracción de fraguado de algunos selladores endodónticos son los principales inconvenientes de utilizar este tipo de técnicas. Se utiliza normalmente en los conductos radiculares redondos, estrechos y regulares, ya que en ellos se obtiene un buen resultado. Sin embargo, no está tan recomendada en conductos radiculares con formas irregulares. Esta técnica requiere una mayor cantidad de sellador que las técnicas de compactación y condensación, por lo tanto, su pronóstico es mucho más sensible a la selección del cemento. (1,5,11)

El éxito de la obturación del conducto radicular depende también de las características del sellador. El sellador estabiliza el material núcleo de GP y se adhiere a la dentina, pero en el ápice radicular, está en contacto con los tejidos apicales. Un sellador de conductos radiculares ideal debe tener las siguientes características: ser dimensionalmente estable, fraguado lento para garantizar un tiempo de trabajo suficiente, insoluble en los fluidos tisulares, adhesión adecuada a las paredes del conducto, biocompatible y proporcionar un sellado excelente cuando fragua. En la actualidad, diferentes tipos de selladores están disponibles en el mercado, incluidos los selladores a base de ionómero de vidrio, óxido de zinc y resina. El sellador a base de resina epoxi AH Plus (Dentsply) es el sellador gold-standar en cuanto a propiedades físicas, y ha demostrado mayor fuerza de adhesión a la dentina que otros selladores de conductos radiculares, además de presentar baja solubilidad y desintegración, así como una adecuada estabilidad dimensional. Viene presentado por dos tubos para mezclado manual con una pasta A (Resina epoxi de bisfenol A y F, tungsteno de calcio, óxido de zirconio, sílice, aceite de silicona) y una pasta B (Dibenzil-diamina, aminoadamantano, triciclo-decano-diamina, tungsteno de calcio, óxido de zirconio, sílice, aceite de silicona). Sin embargo, este sellador no ha mostrado propiedades bioactivas ni potencial osteogénico. Por ello, todavía existe la necesidad de un sellador con propiedades más favorables. Además, la fuerza de unión de este sellador se ha visto significativamente afectada en función de la técnica de compactación, mostrando fuerzas de unión más baja en la compactación vertical en caliente y de cono único en comparación con la compactación lateral en frío. (5,11-17)

En este contexto, fueron introducidos los cementos a base de silicato de calcio. Los cementos basados en una composición de calcio y silicato como el agregado de trióxido mineral (MTA) o Biodentine están agrupados dentro del grupo de biocerámicos y se han introducido en la odontología en las últimas 2 décadas, estando bien documentados y asentados en la bibliografía científica. Debido a su excelente capacidad de sellado y su biocompatibilidad, estos cementos se utilizan para muchas aplicaciones clínicas, como recubrimientos pulpares, obturación retrógrada después de apicectomía, obturación de raíces, reparación de perforaciones y tapones apicales en dientes con ápices abiertos. Los biocerámicos se pueden implantar en el cuerpo sin causar una reacción de cuerpo extraño y reúnen entre sus composiciones alúmina y zirconio, vidrios bioactivos, vitrocerámicos, silicatos de calcio, hidroxiapatita y fosfatos de calcio reabsorbibles. Los selladores endodónticos a base de silicato tricálcico se introdujeron después del aumento de la popularidad del agregado de trióxido mineral (MTA) debido a su capacidad de liberación de calcio. Estos selladores están disponibles en formato de polvo/líquido o en forma premezclados. Ambos materiales tienen las mismas reacciones de fraguado en común (fraguado hidráulico), que da como resultado

la precipitación de fosfato de calcio, lo que puede estimular la bioactividad y el crecimiento del tejido en su superficie. El formato premezclado requiere de una fuente externa de agua (proveniente de los túbulos dentinarios) para llevar a cabo su reacción de fraguado, mientras que el formato polvo-líquido iniciará su reacción de fraguado una vez mezclados ambos componentes, es decir, antes de su aplicación en el conducto radicular. Sus propiedades fisicoquímicas y biológicas son comparables a las demostradas por los selladores a base de resina epoxi, lo que los convierte en una alternativa viable para el sellado de conductos radiculares. (11,12,15,18)

Más recientemente, se introdujo un nuevo sellador a base de silicato tricálcico, BioRoot RCS (Septodont, Saint-Maur-des-Fossés, Francia) es un sellador ampliamente documentado en la literatura científica. Está formado según el fabricante por un polvo compuesto principalmente en silicato tricálcico, povidona como agente adhesivo y dióxido de circonio como medio de contraste. El líquido es una solución acuosa de cloruro de calcio (acelerador de curado) con policarboxilato (superplastificantes). BioRoot RCS libera hidróxido de calcio y altos niveles de iones de calcio. También forma una fase de fosfato de calcio cuando entra en contacto con una solución fisiológica. BioRoot RCS tiene menos efectos tóxicos sobre las células del ligamento periodontal que otros biocerámicos como Pulp Canal Sealer e induce la secreción de factores de crecimiento angiogénicos y osteogénicos, lo que indica una mayor biocompatibilidad. La técnica de obturación recomendada con selladores biocerámicos es la condensación con cono único de GP, ya que este tipo de cementos presentan una contracción cero y tienen cierto grado de expansión. Además, las puntas de GP recubiertas con biocerámico se unen químicamente a él, por lo que pueden garantizar un mejor sellado. En la práctica clínica, los selladores biocerámicos han ido cobrando mayor interés en el ámbito endodóntico, debido a la sencillez de su uso con la técnica de un solo cono, permitiendo ahorrar tiempo al clínico y al paciente. Además, según estudios in vitro, la compactación lateral en frío y la compactación vertical cálida podrían inducir debilitamiento y daño a la dentina radicular. En cambio, la técnica de cono único o de compactación pasiva en la que se insertan pasivamente conos de GP a lo largo del cono maestro, podría ser una alternativa menos dañina. Los selladores biocerámicos solo están disponibles para técnicas de obturación en frío, debido a los efectos desconocidos del calentamiento intracanal. (11,12,15,18-21)

Por toda la incertidumbre que generan tantas opciones de materiales y técnicas, puede ser de gran utilidad para el clínico el conocer las ventajas y desventajas de ambas técnicas con sus cementos selladores asociados, para elegir de la forma más crítica posible la opción más favorable según cada caso.

OBJETIVOS:

Objetivo Principal:

El objetivo principal del siguiente TFG es aplicar los conocimientos y aptitudes adquiridos durante los estudios de Odontología, presentando la planificación y rehabilitación de dos casos representativos tratados en el Servicio de Prácticas Odontológicas de la Universidad de Zaragoza. Se incluyen la anamnesis, el diagnóstico, pronóstico y los diferentes planes de tratamiento planteados, basados en la evidencia científica actual.

Objetivos Específicos:

- Realizar una revisión de la literatura científica, minuciosa y actualizada, que discuta y contraste los hallazgos clínicos encontrados, las posibilidades terapéuticas y el pronóstico del tratamiento.
- Describir los requisitos pronósticos necesarios en cuanto a la obturación de conductos para lograr un resultado exitoso y predecible.
- Comparar la técnica de obturación de conductos gold-estándar de condensación lateral y cemento de resina epoxi, con una nueva alternativa de obturación con cono único y un cemento biocerámico a través de dos casos clínicos.
- Revisar las diferentes propiedades físicas, químicas y biológicas de un cemento de resina epoxi y un cemento a base de silicato tricálcico.
- Revisar las diferencias en cuanto al pronóstico y a la tasa de éxito entre ambas técnicas y materiales utilizados.

RESULTADOS:

Caso I: NHC 2782

1. Historia clínica

1.1. Datos de filiación: Paciente varón de 59 años, 76 kg de peso y 178 cm de altura, tiene un índice de masa corporal (IMC) de 24, presentando un peso corporal normal.

1.2. Motivo de la consulta: El paciente acude por dolor agudo, pulsátil, intenso y que aumenta durante la noche al tumbarse en la cama en el diente 1.5.

1.3. Patologías: Hipertiroidismo controlado. Padeció hepatitis hace más de 10 años.

1.4. Accidentes: Sufrió un traumatismo frontal a causa de un accidente de trabajo.

1.5. Medicación: Toma Neo-tomizol 5 mg / 3 comprimidos / día.

1.6. Hábitos: Es fumador de 20 cigarrillos/día.

1.5. Alergias: Es alérgico a la *penicilina*.

2. Historia odontológica

Paciente de largo historial dental en las Prácticas Odontológicas de la Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte de la Universidad de Zaragoza. Los primeros tratamientos se remontan al año 2014 a partir del cual se le fueron realizando obturaciones sobre los dientes 1.5, 2.3, 2.5, 2.6, 3.4, 3.5, 4.4, 4.5, le colocaron un implante en la posición del diente 36 y otro en el 46. Más adelante, se le fue exodonciado el 2.1 y el 2.2 en el año 2021 y colocado el implante en la posición del 2.1. Actualmente se encuentra en tratamiento periodontal y de rehabilitación sobre implantes por compañeros del máster propio de periodoncia e implantes. Tiene prevista la rehabilitación de los dientes ausentes del segundo cuadrante mediante implantes y la cirugía regenerativa en 3.6 y 4.6. También se encuentra en tratamiento de las lesiones cariosas en 2.6, 3.5, 4.2 y 4.3 y no cariosas sobre el 4.4 y 4.5 por compañeros de 4º curso en las prácticas de la asignatura de periodoncia II.

El día 20/10/2022 acude de urgencia al servicio de prácticas de la facultad con dolor en el diente 1.5. Es atendido por el máster propio de endodoncia y se realiza prueba de vitalidad, palpación, percusión y radiografías, con lo que se evidencia el diagnóstico de necrosis pulpar y periodontitis apical aguda. Se realiza tratamiento de conductos en dos citas y son obturados con cono único y cemento de silicato de calcio (BioRoot RCS).

Nos derivan al paciente el día 30/11/22 en este punto para realizar la reconstrucción de dicho diente, donde se pudo realizar la exploración y las pruebas complementarias para elaborar el nuevo diagnóstico, pronóstico y plan de tratamiento.

3. Exploración Extraoral

3.1. Palpación ganglionar, muscular y glandular: Se realiza la palpación bimanual y se describe ausencia de adenopatías en las cadenas cervical, submandibular y submentoniana, así como de tumoraciones y molestias musculares. No se localiza ningún hallazgo clínico de interés en las glándulas mayores parótideas.

3.2. Exploración de la articulación temporomandibular (ATM) (22): Se describe hipertrofia de los maseteros. En la palpación de ambas articulaciones resultó complicado encontrar la del lado izquierdo del paciente, ya que se sitúa en una posición mucho más inferior a la del lado derecho, evidenciando la asimetría. Se sospecha de desplazamiento discal con reducción en el lado izquierdo por presencia de ruido en forma de clics en el cierre justo después de llegar a máxima apertura. Se midió la apertura activa máxima, dando un resultado de 44 mm. La apertura pasiva máxima fue de 45 mm con un end-feel blando. El paciente indica ausencia de molestias en la ATM y no tiene la percepción de que aprieta por las noches.

3.3. Análisis facial (23,24):

3.3.1. FRONTAL: En una vista frontal se aprecia asimetría facial respecto a la línea media con desviación mandibular hacia el lado derecho, caída del párpado inferior izquierdo y de la mitad del labio superior izquierdo. El tercio inferior es prácticamente igual al tercio medio. La regla de los quintos faciales se sigue en todos menos en el último quinto del lado izquierdo, que se encuentra ligeramente aumentado. También se observa en el tercio inferior una desviación de las líneas medias labiales. (Anexo 1 – figuras 1.1 - 1.4)

3.3.2. LATERAL: El ángulo entre los puntos glabella, subnasal y mentoniano es de 183º aproximadamente, lo que indica un perfil cóncavo. El análisis sobre la línea E muestra que los labios superior e inferior se encuentran por detrás respectivamente a 3 mm y a 1 mm por detrás aproximadamente. El ángulo nasolabial mide 88º, el cual está disminuido según la normalidad (90º-110º). El ángulo mentolabial resultó ser de 93º, por debajo de la media poblacional (114º-134º). El tercio inferior presenta adecuadas proporciones, ya que el labio superior ocupa 1/3 del espacio y el labio inferior los 2/3 restantes. (Anexo 1 – figuras 1.5 - 1.7)

3.3.3. TRES CUARTOS: Correcta proyección de los pómulos. (Anexo 1 - figuras 1.8 - 1.10)

3.3.4. DENTOLABIAL: No existe exposición de los incisivos superiores en reposo por mordida cruzada anterior salvo en el 1.1 y por escasa movilidad del labio superior. Existe asimetría entre la curva incisiva y el labio inferior. La línea interincisiva frente a la línea media facial se

encuentra desplazada a la derecha. Se observan los dientes del 45 al 34 durante la sonrisa. Se sospecha de una sonrisa y de un estado de reposo poco naturales por escasa amplitud y por no mostrar prácticamente los dientes, por lo que no fue posible analizar más aspectos en esta posición. (Anexo 1 – *figuras 1.4, 1.7, 1.8*)

4. Exploración Intraoral

4.1. Tejidos blandos (25): Se examinaron el aspecto y la textura a la palpación de labios, mucosa, encías, lengua y suelo de la boca, todos ellos se encontraron normales y con ausencia de patología. Clasificamos al paciente con un biotipo gingival grueso, ya que presenta las características típicas del mismo, como aspecto denso y fibrótico y papillas poco acentuadas. (Anexo 2 – *figura 2.1*)

4.2. Examen dental: El paciente presenta dentición permanente con una morfología dental más bien cuadrada. Se registran las ausencias de los dientes 1.6, 1.4, 2.1, 2.2, 2.4, 2.7, 2.8, 3.6, 3.7, 3.8, 4.6, 4.7 y 4.8. (Anexo 2 – *figuras 2.1 - 2.5*)

4.3. Obturaciones previas: 1.5 (M-O-D), 1.3 (D), 1.2 (V), 2.3 (V), 2.5 (D y M), 2.6 (M), 3.1 (V), 3.4 (V), 3.5 (D), 4.4 (V y M), 4.5 (D).

4.4. Tratamientos de conductos previos: Ninguno

4.5. Implantes: Presenta implantes en la posición 2.1, 3.6, 4.6, con carga protésica únicamente en el 3.6 y 4.6.

4.6. Prótesis: Corona implantosoportada en implante 3.6 y 4.6

4.7. Lesiones dentales: Mediante la inspección visual y táctil suave se pueden apreciar manchas oscuras y/o cavitadas (2.6, 3.4, 4.2, 4.3), lesiones no cariosas (1.3, 1.5, 2.3, 3.5, 4.3, 4.5), además de obturaciones antiguas desajustadas (dientes 1.5, 3.5). Se realiza además prueba de vitalidad con frío, percusión vertical y horizontal, sondaje periodontal, movilidad y palpación sobre el diente 1.5, dando como resultado prueba de vitalidad negativa y dolor a la percusión vertical.

4.8. Análisis interarcada (24):

4.8.1. **ANÁLISIS DEL PLANO TRANSVERSAL:** Se observa que las cúspides vestibulares de los dientes postero-superiores derechos ocluyen en las fosas de los dientes postero-inferiores derechos. Las cúspides vestibulares de los dientes postero-superiores izquierdos ocluyen en las cúspides vestibulares de los dientes postero-inferiores izquierdos. Las líneas medias están desviadas al no coincidir el borde mesial del 1.1 con la línea media de los dientes mandibulares. Cabe recordar que la mandíbula se encontraba desviada hacia el lado derecho respecto a la línea media facial.

4.8.2. **ANÁLISIS DEL PLANO VERTICAL:** Se observa que el diente 1.1 sobrepasa en 1-2 mm el borde incisal de los incisivos inferiores.

4.8.3. **ANÁLISIS DEL PLANO SAGITAL:** Se encuentra que los dientes antero-superiores ocluyen por detrás de los dientes anteroinferiores, salvo en el diente 1.1. La relación molar solo es valorable en el lado izquierdo por presencia de 2.6 y 3.6, donde el diente 3.6 está mesializado respecto al 2.6, con la cúspide mesiovestibular del primer molar superior izquierdo ocluyendo a nivel del reborde marginal del 3.6. La relación canina puede analizarse en ambas hemiarcadas. La cúspide del diente 1.3 coincide con el tercio distal del 4.3, en cambio, la cúspide del diente 2.3 coincide con el punto de contacto entre el 3.4 y el 3.5, siendo ésta una posición del 2.3 distalizada. (*Anexo 2 – figuras 2.1 - 2.3*)

4.9. Examen periodontal (26): El paciente fue visto en el máster propio de periodoncia e implantes el día 16/06/2022 donde se le realizó un periodontograma, a partir del cual se comenzaron los raspados y alisados radiculares (RAR) a lo largo de junio de 2022. No se encontraron registros previos de periodontogramas pero si que se le realizaron sucesivos RAR desde 2014. Cuando recibimos al paciente tras la derivación, habían pasado más de 4 meses desde el último RAR. Al no evidenciar la reevaluación periodontal, se decidió cumplimentar un nuevo periodontograma. Se encuentran bolsas remanentes >4mm en 1.7, 1.5 y 1.1. También se evidencia una disminución en el número de sitios con SAS, de 21 a 2 sitios. Hay falta de registro periodontal de los implantes 3.6 y 4.6, pero se observa, ausencia de sangrado y ausencia de supuración. (*Anexo 3 – figuras 3.1, 3.2*)

5. Pruebas complementarias

5.1. Radiográficas: La última Ortopantomografía realizada no tenía un año de antigüedad y no se le había realizado ningún tratamiento importante desde que fue tomada, por ello no se vió justificación necesaria para hacer una nueva radiografía. Se evidenciaron las lesiones cariosas mencionadas anteriormente, así como el patrón de pérdida ósea por la enfermedad periodontal y la pérdida del nivel de inserción en los implantes 3.6 y 4.6. También se observan unas chinchetas como material de osteosíntesis por la realización de una ROG en región de 2.1 y 2.2 con membrana. Se tomó una serie periapical para confirmar la profundidad de las lesiones cariosas, la presencia o no de periodontitis periapical y el nivel de inserción clínica de cada diente. El hallazgo más característico fue la observación de la lesión periapical del diente 1.5 y la imagen compatible con hiper cementosis de los dientes 2.5 y 2.6. (*Anexo 4 – figuras 4.1, 4.2*)

5.2. Montaje en articulador de modelos de estudio y con toma de arco facial (27): Se realizan impresiones con alginato de ambas arcadas para poder elaborar los modelos de estudio. Tanto la arcada superior como la arcada inferior siguen una forma parabólica. Gracias a la toma de arco facial, se pudo extraer la dinámica mandibular montando los modelos en la posición definida sobre un articulador tipo no arcón semiajustable. Queda

programado con los valores estándar de ITC de 30° y ángulo de Bennet de 0°. En él se puede estudiar la curva de Wilson (visión frontal) y la curva de Spee (visión lateral). (Anexo 5 – figuras 5.1 - 5.11)

5.3. Estudio fotográfico (28): Se realizaron las fotografías extraorales e intraorales pertinentes para estudiar correctamente el caso.

6. Diagnóstico

6.1. Diagnóstico médico (29): Según la American Society of Anesthesiologist formaría parte del grupo de riesgo A.S.A II por su hábito tabáquico, que hace referencia a pacientes con enfermedad sistémica leve.

6.2. Diagnóstico dental (30-33): Aquí se encuentran las lesiones cariosas y no cariosas identificadas en el examen intraoral y a las pruebas radiológicas. De entre las lesiones cervicales no cariosas se encontraron abfracciones sobre 1.5, 4.3, 3.5 , 4.5 y atricciones sobre 1.3 y 2.3. En cuanto al diagnóstico final del diente 1.5 fue de necrosis pulpar con periodontitis apical aguda. Por las ausencias dentales el maxilar se clasifica según Kenedy como clase III modificación 3. (Anexo 4 y 6 – figuras 4.1, 4.2, 6.1)

6.3. Diagnóstico periodontal (26,34,35): Para el diagnóstico se han tenido en cuenta los dos periodontogramas. El diagnóstico según la nueva clasificación de las enfermedades y alteraciones periodontales propuesta por la AAP y la Federación Europea de Periodoncia (EFP) en 2017, el paciente presenta periodontitis estadío III generalizada y grado C. Se desconoce la causa fundamental de la pérdida de los dientes ausentes, pudiendo alterar el estadío si fuera de causa periodontal, pasando de III a IV. En la reevaluación periodontal realizada se observa un cambio en los factores de complejidad, al disminuir la profundidad de sondaje máxima de 6 mm a 5 mm, pero este dato no cambia el estadio del diagnóstico. Según los datos recabados en la exploración, no podemos concluir que los implantes 3.6 y 4.6 presentan periimplantitis, pero si hay pérdida de inserción. En el máster propio de periodoncia e implantes tienen prevista la cirugía regenerativa en ambos implantes. (Anexo 3 y 4 – figuras 3.1, 3.2, 4.1, 4.2)

6.4. Diagnóstico oclusal (30,36,37): Se sospecha que el paciente presenta parafunciones, como el bruxismo nocturno, por los hallazgos de hipertonicidad muscular, lesiones de atricción y de abfracción descritas en la exploración.

6.5. Diagnóstico ortodóncico (24): Según los parámetros tomados en las fotografías extraorales, queda definido un perfil cóncavo, que está relacionado con una clase III esquelética. Según Ricketts, la línea E informa una correcta proyección labial. El análisis interarcada del plano sagital describe en conclusión una clase III molar y canina en el lado izquierdo y en el lado derecho, una clase I canina y clase molar sin posibilidad de valorar.

Además, se describe un overjet negativo con mordida cruzada anterior en todos los dientes salvo en el 1.1. El análisis transversal aporta los hallazgos para el diagnóstico de mordida cruzada posterior derecha y mordida borde a borde posterior izquierda. El plano vertical indica un adecuado overbite.

7. Pronóstico

7.1. Pronóstico General (38,39): El pronóstico periodontal general del paciente puede considerarse malo por el factor fumador, pero el paciente es consciente de ello y parece tener intención de disminuir su consumo, además de presentar actitud positiva ante las instrucciones de higiene para controlar la placa. Esto queda reflejado en la disminución de la placa y de los puntos con sangrado al sondaje en los dos últimos periodontogramas. El riesgo periodontal fue evaluado mediante el diagrama de Lang y Tonetti, que nos informa que el riesgo es medio. En la fase de mantenimiento periodontal se tratará de mejorar el pronóstico general y disminuir el riesgo. (Anexo 6 – figura 6.2)

7.2. Pronóstico Individual (38): El pronóstico individual se realizó según la clasificación de la Universidad de Berna en 2005:

7.2.1. PRONÓSTICO BUENO: Son los dientes que no se encuentran dentro de los otros dos grupos. 1.8, 1.7, 1.3, 1.2, 1.1, 2.3, 2.5, 2.6, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5,

7.2.2. PRONÓSTICO CUESTIONABLE: 1.5 previo al tratamiento de conductos por patología periapical. Incluye en este apartado los implantes en posición 3.6 y 4.6 por falta de diagnóstico periimplantario y pérdida de inserción radiológica.

7.2.3. PRONÓSTICO NO MANTENIBLE: Diente 1.8 por ausencia de antagonista.

8. Alternativas de tratamiento global

Se diseñan las alternativas de tratamiento global como si el paciente acudiera solo a nosotros para realizarse todo el tratamiento.

8.1. Fase higiénica:

Se realizará en primer lugar el control de placa con una tartrectomía con ultrasonidos, pasta de profilaxis e instrucciones de higiene oral (técnica de Bass modificada y uso de dentífricos con > 1000 ppm de flúor), control de la dieta y motivación. Pauta de medicamentos antiinflamatorios para reducir molestias sobre el 1.5

8.2. Tratamiento de urgencia y exodoncias (31):

Apertura y colocación de medicamento intraconducto en 1.5, y provisionalizar. Exodoncia del 1.8 por falta de antagonista sin previsiones de ser restaurado.

8.3. Terapia periodontal (26):

El paciente queda definido en terapia periodontal de mantenimiento por haber sido evaluado sucesivamente en el pasado en el máster propio de periodoncia e implantes. Debido al diagnóstico actual realizaremos un nuevo RAR de todos los dientes con bolsas periodontales. Se le darán pautas de higiene oral, como usar enjuagues de CHX al 0'12% en las primeras dos semanas después del RAR, para ir disminuyendo sucesivamente la dosis del CHX en función de la mejoría periodontal. Será reevaluado a los 3-4 meses.

8.4. Fase endodóntica (31):

Serie de citas para realizar el tratamiento de conductos sobre diente 1.5.

8.5. Fase correctora y conservadora:

Serán corregidas las obturaciones con márgenes desajustados, escalones y otras irregularidades que dificulten la higiene personal oral. Despues se realizarán las obturaciones sobre los dientes 2.6, 3.5, 3.4, 4.2, 4.3 y 4.5.

8.6. Terapia periodontal mantenimiento:

La revaloración periodontal se completará con un nuevo periodontograma. Volverán a ser instrumentadas mediante RAR aquellas bolsas periodontales > 4 mm con o sin sangrado y seguiremos motivando y reforzando las instrucciones de higiene. La periodicidad de revisiones estaba definida en 3 y 4 meses, si la profundidad de bolsas remanentes sigue disminuyendo y se observa buen control de placa, podemos ir espaciando en mayor medida las revisiones. Aquellas bolsas periodontales que no se vean reducidas en al menos 4 mm tras sucesivos RAR, se plantearán cirugías resectivas o cirugías regenerativas. Se realizará tratamiento para periimplantitis de los implantes 3.6 y 4.6.

8.7. Fase ortodóncica (24):

Se puede valorar en este punto un tratamiento ortodóncico para aumentar las opciones protésicas y mejorar su pronóstico, además de mejorar la higiene personal y la función masticatoria.

8.8. Fase protésica:

8.8.1 MAXILAR SUPERIOR (26,31,33,40-42):

8.8.1.1. *Opción 1 – Removible:* PPR esquelética para reponer dientes 1.4, 2.1, 2.2 y 2.4. Para rehabilitar el diente 1.5 endodonciado y con gran destrucción coronal, se colocará poste de fibra de vidrio en el conducto palatino, se realizará restauración del diente con resina compuesta y se colocará una corona de recubrimiento total de metal-cerámica.

8.8.1.2. *Opción 2 – Dentosoportada:* Colocación de puente dentosoportado desde el 1.1 al 2.3 con pónticos en 2.1 y 2.2. Un puente en cantilever para sustituir el 2.4 con pilares en 2.5 y 2.6 añadiendo un posible apoyo en distal del 2.3. El diente ausente 1.4 puede ser rehabilitado con un puente dentosoportado con pilares en 1.5 y 1.3, aprovechando que el diente 1.5 va a tener que rehabilitarse con un recubrimiento total.

8.8.1.3. *Opción 3 – Implantosoportada:* Rehabilitación con implantes en la posición 1.4, 2.1, 2.2 y 2.4. Mantendríamos la necesidad de restaurar el diente 1.5 con poste y con corona de recubrimiento total metal-cerámica

8.8.2. MAXILAR INFERIOR (26,40-44):

8.8.2.1. No necesita rehabilitación protésica si el tratamiento periimplantario es satisfactorio, ya que según la bibliografía, la rehabilitación hasta el primer molar en el maxilar inferior puede ser suficiente. De igual forma, puede ser interesante rehabilitar los dientes 3.7 y 4.8 para conseguir mayor oclusión con los dientes 1.7 y 2.6 ya que el paciente presenta clase III molar,

8.8.2.2. Si los implantes responden desfavorablemente al tratamiento periimplantario, se puede valorar cirugía ROG y recolocación de implantes. También es posible colocar PPR esquelética para sustituir el 3.6, 3.7 y el 4.6 y 4.7. La rehabilitación mediante puente en cantilever en ambas hemiarcadas para sustituir los primeros molares con pónicos premolarizados, cogiendo como pilares los dos premolares, puede no estar tan recomendada por la condición de clase III molar.

8.8.2.3. Por la mordida cruzada posterior y anterior y la sospecha de bruxismo se colocará una protección oclusal mediante férula de descarga tipo Michigan. Se decide colocar en arcada inferior por mayor estabilidad.

9. Tratamiento realizado

El tratamiento realizado giró exclusivamente en torno a la restauración del diente 1.5, en el cual se llevó a cabo un tratamiento de conductos con técnica de cono único y con cemento de silicato de calcio (BioRoot RCS). Se pudieron recopilar las diferentes radiografías: la radiografía inicial, conductometría, con lima maestra, de conometría, conductos obturados y final. (Anexo 7 – figuras 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6)

8.1. 1º CITA: Reobturación de la restauración mesial del diente 1.5. Obturación de su abfracción vestibular. Colocación de material provisional a base de óxido de zinc en cavidad distal y en la apertura oclusal. (Anexo 8 – figuras 8.1, 8.2)

8.2. 2º CITA: Obturación distal y exposición de la GP. Tapón con material provisional sobre la apertura. (Anexo 8 – figuras 8.3, 8.4)

8.3. 3º CITA: Colocación de un poste de fibra de vidrio en conducto palatino y obturación final oclusal con recubrimiento cuspídeo directo. (Anexo 8 – figura 8.5)

8.4. 4º CITA: Llave de silicona previo para ayudar con el tallado y para elaborar provisional posterior. Tallado para corona metal-porcelana con llave de silicona, impresión con alginato de antagonista y con silicona con técnica de doble mezcla y retracción con hilo. Elaboración del provisional con resina autopolimerizable y cementado con cemento temporal. (Anexo 8 – figura 8.6)

8.5. 5º CITA: Se realizó la prueba de estructura metálica comprobando el ajuste marginal, la retención y el asentamiento. Se tomó un registro de mordida con cera reus. Completamos la prescripción al laboratorio pidiendo la corona terminada y glaseada. La toma de color se realizó con la guía vita y la petición fue en color A3.5. (Anexo 8 – figura 8.7)

8.6. 6º CITA: Comprobamos de nuevo el asentamiento, la retención y el ajuste marginal. Despues procedimos a cementar la corona terminada con cemento provisional y una vez endurecido, se evaluó la relación con el periodonto, los puntos de contacto y la oclusión. (Anexo 8 – figura 8.8)

8.7. 7º CITA: Se realizó el cementado definitivo con ionómero de vidrio de corona metal-porcelana sobre diente 1.5. (Anexo 8 – figura 8.9)

Caso II: NHC 4430

1. Historia clínica

1.1. Datos de filiación: Paciente varón de 58 años, 87 kg de peso y 175 cm de altura, tiene un índice de masa corporal (IMC) de 28.4, presentando un peso corporal superior al normal.

1.2. Motivo de la consulta: El paciente acude derivado por dolor moderado, que aumenta y se vuelve pulsátil durante la noche al tumbarse en el diente 2.4.

1.3. Patologías: Hipertensión, trastorno bipolar, depresión y epilepsia.

1.4. Medicación: Toma Parizac 40 mg / 1 cap / día (omeprazol), Enalapril / Lercanidipino 10 / 10 mg / 1 comprimido / día (hipertensión), Cymbalta 60 mg / 2 comp / día (trastorno de ansiedad y depresión), Yantil Retard 250 mg / 2 comp / día (analgésico opioideo), Gabapentina 600 mg / 2 comp / día (antiepiléptico), Quetiapina 100 mg / 0'5 comp / día (antipsicótico), Tryptizol 75 mg / 2 comp / día (antidepresivo tricíclico), Lerzam 10 mg / 1 comp / día (hipertensión), Paracetamol 1000 mg si precisa.

1.5. Hábitos: No es fumador. Bebe alcohol esporádicamente.

1.6. Alergias: No describe ninguna alergia.

2. Historia odontológica

Paciente de largo historial dental que ha acudido de manera intermitente a las Prácticas Odontológicas de la Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte de la Universidad de Zaragoza. Vino por primera vez en el año 2018 y el paciente ya presentaba ausencia de los dientes 1.5, 1.7, 1.8, 2.2, 3.5, 3.6, 3.7, 4.6 y 4.8, endodoncia sobre 2.5, 2.6, 2.7 y 4.5 y el resto radicular del diente 3.4. Fue diagnosticado de periodontitis y tratado en el máster propio de periodoncia e implantes, en el cual, también fue rehabilitado con un puente implanto-

soportado del 3.4 al 3.7 con pótico en 3.5. Paralelamente se fue realizando el tratamiento conservador de las caries en el sector posterior del segundo cuadrante. Tras dos años de ausencia, acudió de nuevo con amplias fracturas en 2.5, 2.6 y 2.7, por las que se hicieron las exodoncias del 2.6, 2.7, 2.8 y 3.8 y la reconstrucción del diente 2.5.

Se presentó en 2023 por fractura coronal del diente 4.4 y 4.5 y por dolor moderado en el diente 2.4. Se realizan las exodoncias de los dientes 4.4 y 4.5 por compañeros de 4º curso y nos derivan al paciente para valorar tratamiento del diente 2.4 con apertura cavitaria realizada y exposición cameral. También es derivado al máster propio de periodoncia e implantes por interés en rehabilitar con implantes el sector posterior del segundo cuadrante.

3. Exploración Extraoral

3.1. Palpación ganglionar, muscular y glandular: Se realiza la palpación bimanual y se describe ausencia de adenopatías en las cadenas cervical, submandibular y submentoniana, así como de tumoraciones y molestias musculares. No se localiza ningún hallazgo clínico de interés en las glándulas mayores parotídeas.

3.2. Exploración de la ATM (22): Se observa hipertrofia de los maseteros. En la palpación de ambas articulaciones se encontró ausencia de ruidos y de desviación durante la apertura y el cierre. Se midió la apertura activa máxima, dando un resultado de 37 mm, medido de borde a borde incisal, pero al presentar sobremordida de 3 mm, deben ser sumados a la apertura máxima dando una medida de 40 mm. La apertura pasiva máxima fue entonces de 41 mm con un end-feel blando. El paciente indica molestias en la ATM durante la mañana ya que informa que aprieta y rechina los dientes durante la noche.

3.3. Análisis facial (23,24):

3.3.1. **FRONTAL:** En una vista frontal se aprecia simetría facial general respecto a la línea media, salvo en la posición elevada de la aleta nasal izquierda respecto a la derecha. La línea bipupilar es paralela a la línea intercomisural. En posición de reposo, el tercio inferior es prácticamente igual al tercio medio. La regla de los quintos faciales se sigue en todos los segmentos. En el tercio inferior se observa que las líneas medias labiales coinciden sin desviaciones. No se pudo conseguir que el paciente mostrara su posición natural de sonrisa, por lo que el análisis en esta posición no es posible (Anexo 9 – figuras 9.1 - 9.4)

3.3.2. **LATERAL:** El ángulo entre los puntos glabella, subnasal y mentoniano es de 181º aproximadamente, lo que indica un perfil cóncavo, con un mentón pronunciado. El análisis sobre la línea E muestra que los labios superior e inferior se encuentran por detrás a más de 4mm. El ángulo nasolabial mide 105º, el cual está dentro de la normalidad (90º-110º). El ángulo mentolabial resultó ser de 127º, dentro de la media poblacional (114º-134º). Respecto

al tercio inferior, el labio superior ocupa algo más de 1/3 del espacio y el labio inferior menos de 2/3. (Anexo 9 – *figuras 9.5, 9.6, 9.7*)

3.3.3. **TRES CUARTOS**: Correcta proyección de los pómulos. (Anexo 1 - *figuras 9.8 - 9.10*)

3.3.4. **DENTOLABIAL**: La posición de reposo del paciente muestra escasamente los bordes incisales de los dientes antero-inferiores. No es posible analizar la relación dentolabial en posición de sonrisa, ya que no conseguimos que el paciente nos la mostrara con la suficiente amplitud ni con naturalidad. La línea intercomisural es perpendicular a la línea media facial, indicando asimetría en este tercio inferior. (Anexo 9 – *figuras 9.4, 9.7, 9.8*)

4. Exploración Intraoral

4.1. Tejidos blandos (25): Se examinaron el aspecto y la textura a la palpación de labios, mucosa, encías, lengua y suelo de la boca, todos ellos se encontraron normales y con ausencia de patología. Clasificamos al paciente con un biotipo gingival grueso, ya que presenta las características típicas del mismo, como aspecto denso y fibrótico y papillas poco acentuadas. (Anexo 10 – *figura 10.1*)

4.2. Examen dental: El paciente presenta dentición permanente con una morfología dental más bien cuadrada. Se registran las ausencias de los dientes 1.8, 1.7, 1.5, 2.2, 2.6, 2.7, 2.8, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 4.4, 4.5, 4.6, 4.8, lo que implica un colapso en la mordida posterior. (Anexo 10 – *figuras 10.1 - 10.5*)

4.3. Obturaciones previas: 1.6 (O-M), 1.4 (D-O), 1.3 (D y M), 1.2 (D y M), 1.1 (D), 2.1(D-I y M), 2.5 (Recubrimiento cuspídeo), 3.3 (D), 4.7 (V y D-O).

4.4. Tratamientos de conductos previos: Diente 2.5.

4.5. Implantes: Presenta implantes en la posición 3.4, 3.6, 3.7.

4.6. Prótesis: Puente implantesoportado de cuatro piezas con pilares en 3.4, 3.6, 3.7 y pónico 3.5. Puente dentosoportado tipo cantilever con pilar en 2.3 y pónico 2.2 y apoyo metálico sobre distal del 2.1.

4.7. Lesiones dentales: Mediante la inspección visual y táctil suave se pueden apreciar mancha oscura y/o cavitada (2.4, 4.3), lesiones no cariosas (1.3, 1.2, 1.1, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.2, 4.3) además de obturaciones antiguas con bordes teñidos (1.3, 1.2, 1.1, 2.5, 2.7). Se realiza además prueba de vitalidad con frío, percusión vertical y horizontal, sondaje periodontal, movilidad y palpación sobre el diente 2.4, dando como resultado prueba de vitalidad negativa y dolor a la percusión vertical. Prueba de percusión vertical y horizontal, sondaje y movilidad sobre diente 2.5 con resultado normal.

4.8. Análisis interarcada (24):

4.8.1. **ANÁLISIS DEL PLANO TRANSVERSAL**: Se observa que las cúspides vestibulares del 16 sobrepasan por vestibular al diente 4.7. Los dientes posteriores del lado izquierdo se

encuentran en disoclusión cuando el paciente busca máxima intercuspidación (MIC), pero las cúspides vestibulares de los dientes superiores e inferiores coinciden en sentido vestibulo-palatino/lingual. Las líneas medias de ambas arcadas no coinciden.

4.8.2. ANÁLISIS DEL PLANO VERTICAL: Se observa que el diente 1.1 y 2.1 sobrepasan en más de 1-2 mm el borde incisal de los incisivos inferiores, mostrando en MIC el tercio cervical de los dientes antero-inferiores.

4.8.3. ANÁLISIS DEL PLANO SAGITAL: Se encuentra que los dientes antero-superiores ocluyen por delante de los dientes antero-inferiores. El borde incisal de los dientes antero-superiores presentan una posición más palatina que el tercio cervical, además contacta directamente con la cara vestibular de los dientes antero-inferiores. La relación molar no es valorable ni en el lado derecho ni en el izquierdo, aunque podemos observar que el diente 1.6 y 4.7 ocluyen prácticamente con las cúspides mesiales al mismo nivel en sentido disto-mesial, siendo una posición mesializada la del 4.7. La relación canina puede analizarse en ambas hemiarcadas. El eje del diente 1.3 coincide con el margen distal del 4.3, en cambio el eje central del diente 2.3 coincide con el eje del 3.3, siendo ésta una posición del 2.3 mesializada. (Anexo 10 – *figuras 10.1 - 10.3*)

4.9. **Examen periodontal** (26): Le realizamos el periodontograma completo en la primera visita después de que nos lo derivaran a 5º curso, debido a la mala higiene y al aspecto inflamatorio y eritematoso de la encía. No se encontraron registros previos de periodontogramas en su historia clínica pero sí que se le realizaron al menos un RAR general en 2018 en el máster propio de periodoncia e implantes. Se encuentran bolsas remanentes >4 mm en 1.6. El número de sitios con SAS es de 25. No se realizó la exploración de los implantes a pesar de que se observa placa y/o supuración por debajo de la prótesis, debido a que sería necesario desatornillar el puente y a que se derivó al máster propio de periodoncia. (Anexo 11 – *figura 11.1*)

5. Pruebas complementarias

5.1. **Radiográficas**: La última Ortopantomografía realizada no tenía un año de antigüedad y fue tomada previa a la exodoncia del 4.5 y 4.4. Se evidenciaron las lesiones cariosas y no cariosas mencionadas anteriormente, así como el patrón de pérdida ósea por la enfermedad periodontal y la pérdida del nivel de inserción en los implantes 3.4, 3.6 y 3.7. También se observa el resto radicular endodonciado del 4.5 y el nivel de afectación de la fractura del 4.4. Se tomó una serie periapical para confirmar la profundidad de las lesiones cariosas, la presencia o no de periodontitis periapical y el nivel de inserción clínica de cada diente. El hallazgo más característico fue la observación de la lesión periapical del diente 2.4. (Anexo 12 – *figuras 12.1, 12.2*)

5.2. Montaje en articulador de modelos de estudio y con toma de arco facial (27): Se realizan impresiones con alginato de ambas arcadas para poder elaborar los modelos de estudio. Tanto la arcada superior como la arcada inferior siguen una forma parabólica. Gracias a la toma de arco facial, se pudo extrapolar la dinámica mandibular montando los modelos en la posición definida sobre un articulador tipo no arcón semiajustable. Queda programado con los valores estándar de ITC de 30° y ángulo de Bennet de 0°. En él se puede estudiar la curva de Wilson (visión frontal) y la curva de Spee (visión lateral). (Anexo 13 – figuras 13.1 - 13.11)

5.3. Estudio fotográfico (28): Se realizaron las fotografías extraorales e intraorales pertinentes para estudiar correctamente el caso.

6. Diagnóstico

6.1. Diagnóstico médico (29): Según la American Society of Anesthesiologist formaría parte del grupo de riesgo A.S.A II por su HTA controlada, que hace referencia a pacientes con enfermedad sistémica leve.

6.2. Diagnóstico dental (30-33): Aquí se encuentran las lesiones cariosas y no cariosas identificadas en el examen intraoral y a las pruebas radiológicas. De entre las lesiones dentales no cariosas se encontró atricción sobre 1.3, 1.2, 1.1, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.2, 4.3, combinado con erosión química por la concavidad que presentaba la dentina expuesta.

En cuanto al diagnóstico final del diente 2.4 fue de necrosis pulpar con periodontitis apical aguda. Por las ausencias dentales el maxilar se clasifica según Kenedy como clase II modificación 1 y la arcada mandibular clase III. (Anexo 12 y 14 – figuras 12.1, 12.2, 14.1)

6.3. Diagnóstico periodontal (26,34,35): El diagnóstico según la nueva clasificación de las enfermedades y alteraciones periodontales propuesta por la AAP y la Federación Europea de Periodoncia (EFP) en 2017, el paciente presenta periodontitis estadio II generalizada y grado A. Según el historial dental la perdida de gran parte de los dientes ha sido debido a fracturas por grandes pérdidas de estructura. Se encuentra lesión de furcación grado I en 4.7. Según los datos recabados en la exploración, no podemos concluir que los implantes 3.4, 3.6 y 3.7 presentan periimplantitis, pero si encontramos pérdida de inserción radiográfica. (Anexo 11 y 12 – figuras 11.1, 12.1, 12.2)

6.4. Diagnóstico oclusal (30,36,37,45-47): El paciente presenta colapso de mordida posterior y lesiones dentales derivadas, como la atricción, aunque dichas lesiones también podrían estar asociadas a parafunciones, como el bruxismo nocturno. Cabe destacar una disminución en la distancia intermaxilar por los desgastes y la pérdida dental, la cual no se acompaña todavía con una clara disminución de la dimensión vertical del tercio inferior facial. (Anexo 10 – figura 10.1)

6.5. Diagnóstico ortodóncico (24): Según los parámetros tomados en las fotografías extraorales, queda definido un perfil cóncavo, que está relacionado con una clase III esquelética o una anterorrotación mandibular. Según Ricketts, la línea E informa una birretrusión labial. El análisis interarcada del plano sagital describe en conclusión una clase I canina en el lado derecho, una clase III canina en el lado izquierdo, con imposibilidad de analizar la clase molar. Además, se describe un overjet disminuido pero sin mordida borde a borde ni mordida cruzada. El análisis transversal indica un paladar ligeramente más estrecho que la mandíbula. El plano vertical indica un overbite aumentado y una disoclusión del lado posterior izquierdo.

7. Pronóstico

7.1. Pronóstico General (38,39): El pronóstico periodontal general del paciente puede considerarse bueno por tener las enfermedades sistémicas controladas y presentar actitud positiva ante las instrucciones de higiene para controlar la placa. A pesar de ello, su historial dental intermitente puede ser un factor que empeore el pronóstico si abandona la terapia periodontal de mantenimiento. El riesgo periodontal fue evaluado mediante el diagrama de Lang y Tonetti, que nos informa que el riesgo es medio. En la fase de mantenimiento periodontal se tratará de mejorar el pronóstico general y disminuir el riesgo. (Anexo 14 – figura 14.2)

7.2. Pronóstico Individual (38): El pronóstico individual se realizó según la clasificación de la Universidad de Berna en 2005:

7.2.1. PRONÓSTICO BUENO: Son los dientes que no se encuentran dentro de los otros dos grupos. 1.6, 1.4, 1.3, 1.2, 1.1, 2.1, 2.3, 3.3, 3.2, 3.2, 3.1, 4.1, 4.2, 4.3, 4.7.

7.2.2. PRONÓSTICO CUESTIONABLE: El diente 2.4 previo al tratamiento de conductos por patología periapical. También el diente 2.5 por presentar tratamiento de conductos infraobturado. Incluyo en este apartado los implantes en posición 3.4, 3.6 y 3.7 por falta de diagnóstico periimplantario y pérdida de inserción radiológica.

7.2.3. PRONÓSTICO NO MANTENIBLE: Ninguno

8. Alternativas de tratamiento global

Se diseñan las alternativas de tratamiento global como si el paciente acudiera solo a nosotros para realizarse todo el tratamiento.

8.1. Fase higiénica:

Se realizará en primer lugar el control de placa con una tartrectomía con ultrasonidos, pasta de profilaxis e instrucciones de higiene oral (técnica de Bass modificada y uso de dentífricos con > 1000 ppm de flúor), control de la dieta y motivación. Pauta de medicamentos antiinflamatorios para reducir molestias sobre el 2.4.

8.2. Tratamiento de urgencia y exodoncias (31):

Apertura y colocación de medicamento intraconducto en 2.4 y provisionalizar.

8.3. Terapia periodontal (26):

Por no haberse realizado un adecuado mantenimiento periodontal sobre el paciente, se realizará reevaluación periodontal con periodontograma y RAR de todos los dientes. Se le darán pautas de higiene oral, como usar enjuagues de CHX al 0'12% en las primeras dos semanas después del RAR, para ir disminuyendo sucesivamente la dosis del CHX en función de la mejoría periodontal. En este punto también se desatornillará el puente sobre implantes del tercer cuadrante, para realizar el adecuado diagnóstico de los implantes y la correspondiente terapia periimplantaria si fuera necesario. Será reevaluado a las 4-6 semanas.

8.4. Fase endodóntica (31):

Serie de citas para realizar el tratamiento de conductos sobre diente 2.4. En cuanto al diente 2.5 por presentar tratamiento de conductos infraobturado pero no mostrar signos de patología periapical, se adoptará una conducta expectante con revisiones periódicas.

8.5. Fase correctora y conservadora:

Serán corregidas las obturaciones con márgenes desajustados, escalones y otras irregularidades que dificulten la higiene personal oral. Después se realizará la obturación sobre el diente 4.3.

8.6. Terapia periodontal mantenimiento (26):

La revaloración periodontal se completará con un nuevo periodontograma. Se instrumentarán las bolsas periodontales remanentes > 4 mm con o sin sangrado mediante RAR y seguiremos motivando y reforzando las instrucciones de higiene. La periodicidad de revisiones estaba definida en 3 y 4 meses, si la profundidad de bolsas remanentes sigue disminuyendo y se observa buen control de placa, podemos ir espaciando en mayor medida las revisiones. Aquellas bolsas periodontales que no se vean reducidas en al menos 4 mm tras sucesivos RAR, se plantearán cirugías resectivas o cirugías regenerativas. Se continuará el tratamiento para periimplantitis de los implantes 3.4, 3.6 y 3.7.

8.7. Fase ortodóncica (24):

Se puede valorar en este punto un tratamiento ortodóncico para aumentar las opciones protésicas y mejorar su pronóstico, además de mejorar la higiene personal y la función masticatoria.

8.8. Fase protésica:

El tratamiento protésico ideal en casos de pérdida de dimensión vertical (DV) de oclusión y colapso posterior de mordida es mediante la restauración de esa DV, estableciendo un nuevo plano oclusal con una posición condilar cercana o justo en cétrica. Por ello, se ha diseñado el plan de tratamiento protésico tanto removible como fijo en base a este objetivo. (48)

8.8.1. DIMENSIÓN VERTICAL OCCLUSAL (49-51):

Para reestablecer la dimensión vertical se realizará en primer lugar el registro de la posición condilar en relación céntrica con un Jig de Lucia. En segundo lugar, se confeccionará un encerado diagnóstico para evaluar la cantidad de aumento de la DV. Para verificar y comprobar los efectos faciales y la comodidad del paciente en esa nueva posición se puede realizar una prueba Mock-up. Partiendo de este punto se pueden valorar distintos métodos de rehabilitación protésica.

8.8.2. MAXILAR SUPERIOR (26,31,33,40-42):

8.8.2.1. *Opción 1 – Removable* (51,52): PPR esquelética para reponer dientes 1.7, 1.5, 2.6 y 2.7. Realización de restauraciones adhesivas con resina compuesta de manera directa en dientes anteriores siguiendo en encerado diagnóstico. Recubrimiento cuspídeo con resina compuesta en dientes 1.6, 1.4 y 2.5 según encerado para obtener oclusión tras el aumento de la DV. Para rehabilitar el diente 2.4 endodonciado y con gran destrucción coronal, se colocará poste de fibra de vidrio, se realizará restauración del diente con resina compuesta y se colocará una corona de recubrimiento total de metal-cerámica.

8.8.2.2. *Opción 2 – Dentosoportada* (53): Colocación de puente dentosoportado desde el 1.6 al 1.4 con póstamo en 1.5 y posible póstamo premolarizado en cantilever en sustitución del 1.7, siguiendo el encerado diagnóstico. Corona y poste de fibra de vidrio sobre diente 2.4. Para rehabilitar el sector postero-superior derecho habría que optar por prótesis parcial removible (PPR) esquelética o prótesis sobre implantes. Se podrían realizar las restauraciones directas de composite en dientes anteriores o la colocación de coronas de recubrimiento total metal-cerámicas.

8.8.2.3. *Opción 3 – Implantosoportada*: Rehabilitación con implantes en la posición 15, 2.6 y 2.7 con cirugía regenerativa de levantamiento del seno izquierdo. Mantendríamos la necesidad de restaurar el diente 2.4 con poste y con corona de recubrimiento total metal-cerámica, además de las restauraciones del resto de dientes para el aumento de la dimensión vertical.

8.8.3. MAXILAR INFERIOR (26,40-44):

La rehabilitación del tramo edéntulo entre el 4.7 y 4.3 se ha visto reducido por la migración de los adyacentes, por lo que se restaurará únicamente 4.6 y 4.5.

8.8.3.1. *Opción 1 – Removable*: Colocación de PPR en sustitución de los dientes 4.6 y 4.5. Restauración de dientes presentes con resina compuesta según encerado. Cambio de la prótesis implantosoportada para conseguir una oclusión equilibrada.

8.8.3.2. *Opción 2 – Dentosoportada*: Para rehabilitar el cuarto cuadrante estaría contraindicada o sería de mal pronóstico la colocación de un puente dentosoportado, por la longitud del tramo edéntulo y el estado de los dientes pilares. Se plantea colocación de implantes o de PPR. Se valora la rehabilitación de los dientes presentes con resina

compuesta, carillas o coronas en sector anterior y corona en 4.7 según el encerado realizado. Cambio de la prótesis implantosoportada.

8.8.3.3. *Opción 3 – Implantosoportada:* Planificación de puente implantosoportado en posición del 4.6 y 4.4 sin pónico.

8.8.3. PROTECCIÓN OCCLUSAL: (44,54)

Tras la rehabilitación protésica se colocará una férula de descarga oclusal tipo Michigan en la arcada superior.

9. Tratamiento realizado

El tratamiento realizado se centró principalmente sobre el tratamiento de conductos con técnica de condensación lateral en frío, cemento de resina epoxi y la restauración del diente 2.4, así como la caries del diente 4.3, ya que en cuanto a prótesis el paciente solo quería rehabilitarse los dientes posteriores del segundo cuadrante mediante implantes.

8.1. 1º CITA: Localización de los conductos e instrumentación preliminar para colocar hidróxido de calcio intraconducto. (Anexo 15 y 16 – *figuras 15.1, 16.1*)

8.2. 2º CITA: Obtención de la longitud de trabajo e instrumentación hasta lima maestra. (Anexo 15 y 16 – *figuras 15.2, 15.3, 16.2*)

8.3. 3º CITA: Obturación de los conductos con técnica de condensación lateral en frío con cemento de resina epólica. (Anexo 15 y 16 – *figura 15.4, 15.5, 16.3*)

8.4. 4º CITA: Colocación de poste de fibra de vidrio en conducto vestibular y reconstrucción provisional. (Anexo 15 y 16 – *figura 15.6, 16.4*)

8.5. 5º CITA: Se realizó la obturación distal e incisal del diente 4.3. (Anexo 16 – *figura 16.5*)

8.6. 6º CITA: Cirugía de alargamiento coronario en el máster propio de periodoncia e implantes. (Anexo 16 – *figura 16.6*)

8.7. 7º CITA: Tallado preliminar para corona cerámica en diente 2.4 y cementado de provisional acrílico a partir de un encerado diagnóstico. (Anexo 16 – *figura 16.7*)

DISCUSIÓN

En el presente TFG se han recogido dos casos clínicos que acudieron al servicio de prácticas odontológicas de la Universidad de Zaragoza con necesidad de un plan de tratamiento multidisciplinar, pero tuvieron en común la urgencia de una necrosis pulpar con periodontitis apical aguda en un premolar superior. A menudo los pacientes pueden necesitar soluciones a varios problemas que engloben distintas especialidades odontológicas, lo que exige realizar enfoques multidisciplinares con el fin de ofrecer las mejores opciones de tratamiento. Por ello es preciso discutir sobre las alternativas de tratamiento referidas en los resultados. (31,55)

Se desarrolló en primer lugar el plan de tratamiento periodontal, para el cual se siguieron las recomendaciones ampliamente ya discutidas en la bibliografía científica y reunidas en varios libros de gran prestigio como el de Newman y el Lindhe (26,56). Las enfermedades periodontales como las caries por regla general son infecciones oportunistas asociadas con las biopelículas específicas bacterianas, por lo que un control de este factor puede conseguir detener el progreso de este tipo de enfermedades. El objetivo de la terapia periodontal es disminuir al 10% el índice de sangrado, reducir la profundidad de sondaje al menos a 5 mm preferiblemente a 4 mm y eliminar las lesiones de furca grado II y III. Para ello la terapia va enfocada al control de placa por parte del operador tanto mecánica como químicamente, a educar al paciente y a mejorar la capacidad de control de la higiene por parte del propio paciente. Según la bibliografía el camino a seguir pasa por un diagnóstico y pronóstico general e individual de cada diente, una terapia inicial causal con el control del biofilm, una fase de medidas correctora con posibles cirugías y tratamientos restauradores conservadores y protésicos, y una fase de mantenimiento para prevenir las recidivas. (26,56)

El plan de tratamiento endodóntico y conservador fue necesario por la urgencia descrita anteriormente y corroborado en el diagnóstico mediante las pruebas pertinentes. La caries dental es una enfermedad multifactorial asociada directamente a la actividad microbiana y sigue siendo la principal causa de pérdidas dentales, por lo tanto, es fundamental el diagnóstico precoz, la educación sobre higiene y dieta al paciente, y conocer las distintas opciones terapéuticas desde no invasivas hasta las invasivas restauradoras. Las lesiones cariosas encontradas en ambos casos estaban más o menos avanzadas y fue necesaria su resolución mediante un tratamiento conservador. Se utilizó aislamiento en la medida de lo posible para garantizar una mejor adhesión del material obturador y seguimos una remoción cariosa mínimamente invasiva según la corriente actual. Sobre los dos dientes necróticos (1.5 del primer caso y 2.4 del segundo caso) y con sintomatología de urgencia se decidió realizar el tratamiento de conductos directamente por disponer de tiempo suficiente y considerarse

ambos restaurables, pero esta cuestión junto con la técnica de obturación de conductos radicular elegida serán discutidas posteriormente. (31,57,58)

Se planteó también la opción de tratamiento ortodóntico ya que, para pacientes con espacios edéntulos de larga duración, es muy común la migración de los dientes adyacentes y antagonistas hacia dicho espacio, empeorando o limitando las opciones protésicas. Con un tratamiento ortodóntico podemos mejorar el paralelismo de los pilares, mejorar la proporción corono-radicular, recuperar unos contactos oclusales adecuados, mejor autoconservación de la salud periodontal, estética y un plano oclusal aceptable. Por ello, la mejor alternativa para aumentar las opciones y la vida media de nuestros tratamientos protésicos al disminuir complicaciones biomecánicas sería realizar una ortodoncia tras el inicio del mantenimiento periodontal. Por el aumento en la duración del tratamiento, ambos pacientes desestimaron esta opción. (24,40,59)

En cuanto a la fase protésica, en el primer caso clínico se plantea rehabilitar tan solo la arcada superior, puesto que la inferior ya ha sido rehabilitada de primer molar derecho a primer molar izquierdo, pero podría ser interesante reponer los segundos molares inferiores para aprovechar mayor superficie oclusal, puesto que el paciente presenta maloclusión clase III. Los espacios edéntulos en el maxilar no son a extremo libre y además su longitud no supera los dos dientes posteriores ni los cuatro anteriores, por lo que se espera una mejor opción la prótesis parcial fija (PPF) dentosoportada que una PPR. Aún así, la pérdida de inserción en algunos dientes pilares y el defecto alveolar anterior en altura, puede hacer al paciente igualmente candidato de PPR. Es indiscutible que las opciones fijas aportan mejor función y comodidad para el paciente, encontrándose entre ellas las prótesis dentosoportadas y las implantosoportadas. La opción de PPF presenta inconvenientes como la necesidad de tallar los dientes adyacentes y se estima que tienen una supervivencia del 50% a los 10 años, con lesiones cariosas en el lado del póstero como principal causa de fracasos. (41) En contraposición, la rehabilitación unitaria mediante implante presenta una tasa de supervivencia del 97% a los 10 años, siendo la mejor opción en cuanto a longevidad, pero estarían limitados si la migración de los dientes adyacentes ha reducido el espacio mínimo y serían susceptibles de regeneraciones óseas e injertos en casos de atrofias severas. (42) La opción de tratamiento final está limitada a la preferencia del paciente pero debemos ser capaces de comunicar de forma realista cada alternativa. (40,60)

Las alternativas de tratamiento sobre el segundo paciente se presentan más complejas por el mayor número de dientes perdidos, por la avanzada atricción anterior derivada de su condición bruxista y por la disminución de la distancia intermaxilar. Esta situación exige que

el plan de tratamiento rehabilitador global ideal se base en un aumento de la dimensión vertical y se proteja con una férula oclusal. Si vamos a cambiar el plano oclusal y el patrón de mordida es preciso diseñarlo en una posición condilar estable y las recomendaciones indican que debe ser la relación céntrica. (50,61) Para obtener un registro de esta posición se ha elegido un dispositivo de desprogramación anterior como es el caso de un Jig de Lucía, que ha mostrado resultados comparables con otras técnicas tradicionales y confiables. (49,54) El aumento de la dimensión vertical está ampliamente consolidado en la literatura científica como un procedimiento seguro y se estima que rehabilitaciones fijas tienen mayor predictibilidad y el paciente se adapta mejor y más rápido. (50,61) Para la aposición de material en los dientes remanentes, hay reporte de casos tanto con composite directo como con incrustaciones indirectas y ambos se han visto con buenos resultados, siempre y cuando la anatomía final se base en un diseño encerado o digital y será labor del clínico elegir el material más ajustado para cada paciente. (52,62) A la hora de elegir entre PPF dento-soportada e implantosopportada, nos guaremos según las características descritas en el párrafo anterior. (40,41)

El tratamiento que realizamos en ambos pacientes se centró en el tratamiento de conductos y en la restauración posterior de esos dos premolares. Para el primer paciente, el diente 1.5 presentaba pérdida de inserción clínica pero una raíz larga que mantenía positiva la proporción corono-radicular. Presentaba suficiente ferrule pero obturación directa de composite en superficie vestibular, mesial y distal, dejando solo con esmalte cervical en la cara palatina lo que limita una restauración adhesiva de recubrimiento cuspídeo. (63,64) La tendencia actual busca realizar restauraciones mínimamente invasivas que conserven la máxima cantidad posible de tejido dental sano, pero si la adhesión puede verse comprometida, la colocación de una corona de recubrimiento total con retención tradicional sigue siendo una opción restauradora con altas tasas de éxito del 81% a 10 años vista. (65,66) La colocación de poste se justifica por la posición inclinada del diente, el patrón anómalo de mordida, la pérdida de dientes posteriores y de contacto interproximal mesial y por los resultados de mejoría clínica para premolares endodonciados. (62,67,68)

En el diente 2.4 del segundo caso se tomó la decisión de reconstruirlo con poste de fibra de vidrio, cirugía de alargamiento coronario y corona cerámica adherida y retenida, pero solo pudimos colocar un provisional. Se descartó incrustación por la escasa estructura dental remanente sin ribete de esmalte, por las facetas de severo desgaste del resto de dientes sin perspectivas de recuperar las guías oclusales y por la gran falta de dientes posteriores que sobrecargan el resto de los dientes remanentes. (62,64) El diente inicialmente carecía de paredes vestibular, palatina y mesial, manteniendo 3 mm de altura de la pared distal con 2

mm de grosor. Esto nos dejaba un diente sin suficiente ferrule circunferencial y con una pérdida de más del 50% de la estructura dental. La opción de tratamiento en este caso para aumentar significativamente la tasa de supervivencia es recuperar el ferrule con una cirugía de alargamiento coronario o una extrusión ortodóntica. (63,65,66) El paciente tenía sonrisa baja, no mostraba exigencias estéticas y precisaba la opción más rápida por lo que decidimos la primera opción. La elección de poste de fibra es para aumentar la retención de la restauración y porque los premolares son susceptibles a recibir fuerzas laterales por su posición en la arcada, lo que sumado a una proporción límite corono-radicular puede mejorar la respuesta del diente a las fuerzas oblicuas. (67) La colocación de este poste fue en el conducto vestibular por presentar menor curvatura y fue anterior al alargamiento, lo cual no es un procedimiento ortodoxo y debería ser posterior, para conocer con exactitud cuánto debemos enterrar nuestro poste y así sacarle el máximo partido. (67) Se hizo de esta forma finalmente por la indecisión del paciente que en un primer momento no quiso someterse a la cirugía, pero tras la colocación del poste nos dio el visto bueno y consideramos que al ganar ferrule mejoraríamos en mayor medida el éxito a largo plazo del tratamiento que con solo poste y sin ferrule. La colocación de futura corona cerámica con protocolo adhesivo se realizará para aprovechar la retención extra del poste, pero solo se podrá comenzar a confeccionar una vez cicatrizce el margen gingival tras la cirugía, entre 3 y 6 meses. (66) Para recuperar la función y estética durante ese periodo, se decidió realizar ese tallado preliminar y colocar una restauración provisional. (68)

El tratamiento de conductos no quirúrgico es una opción terapéutica predecible con altas tasas de éxito y supervivencia a largo plazo, por lo que sigue siendo la primera opción para preservar la dentición natural con patología pulpar o periapical. Definiendo la supervivencia del diente como la permanencia del diente en función, siempre que no presente síntomas, numerosos estudios (69-73) han determinado esta probabilidad a 10, 20 y 30 años después del tratamiento en 90 - 97 %, 79 - 81 % y 70 – 77 % respectivamente. A pesar de estos esperanzadores datos, la presencia de patología periapical se considera un fuerte factor negativo que puede influir en el resultado del tratamiento endodóntico y aumentar el riesgo de pérdida dentaria. (74) La curación completa de la patología periapical tras tratamiento de conductos o retratamiento se ha estimado entre el 74% y el 84%, con una funcionalidad a largo plazo del 91 - 97 %. (69,72-74) Ambos dientes tratados en los resultados de este estudio presentaban periodontitis apical y se consideraron restaurables protésicamente de distintas maneras, informando a los pacientes de las limitaciones, ventajas y desventajas previamente a la realización del tratamiento de conductos. Cabe recordar que para aquellos dientes estructuralmente comprometidos también puede valorarse como opción la colocación de un implante, ya que muestras altas tasas de éxito y supervivencia a largo plazo. (75) De igual

forma, los implantes dentales muestran también altas tasas de complicaciones y es por ello, que se ha decidido de manera horizontal preservar los dientes 1.5 (1º caso) y 2.4 (2º caso), realizando el tratamiento de conductos con dos técnicas distintas de obturación ampliamente validadas por la bibliografía científica, cono único con cemento de silicato tricálcico y compactación lateral con cemento de resina epoxi respectivamente. (69-75)

Los factores pronósticos asociados con la supervivencia y las tasas de éxito tras el tratamiento de conductos, se han categorizado en preoperatorios, como los relacionados con el paciente (edad, estado médico u origen étnico), relacionados con el operador (habilidad y experiencia) y factores que dependen del diente (estado de salud del diente, la pulpa o el periodonto); intraoperatorio, fundamentalmente relacionados con la calidad del tratamiento de conductos (obturación inadecuada, relleno de canal corto o sobreobturado); y postoperatorio, relacionados principalmente con aspectos restauradores (cantidad de estructura remanente, tipo de retenedor intrarradicular, lapso de tiempo hasta la restauración definitiva, tipo de restauración). (69,70,73) Los más significativos dentro de esta clasificación y a lo que deberíamos aspirar para garantizar un mínimo de éxito son: la ausencia o desaparición progresiva de una lesión radiolúcida periapical, la ausencia de vacíos en la obturación radicular, que el material de obturación se encuentre en hasta 2 mm dentro del ápice radiográfico y la calidad de la restauración coronal definitiva. (31,69,73) Los principales motivos de fallo y extracción dental encontrados fueron por progresión de la periodontitis, fractura vertical de la raíz, caries secundarias o fracturas coronales. (69,70) Dada la importancia pronóstica que radica en el adecuado sellado apical y en la correcta obturación tridimensional del sistema de conductos, se han desarrollado múltiples métodos y materiales para cumplir estas exigencias.

La experiencia clínica y la literatura científica ha determinado que el uso de un material núcleo como la GP, en combinación con un cemento sellador con capacidad de adherirla a la dentina, resulta el gold-standard en la obturación de conductos radiculares. La GP es un material insoluble en agua, radiopaco, compactable, estable dimensionalmente, biocompatible por ausencia de toxicidad o reacciones alérgicas y de fácil recuperación del sistema de conductos radicular. Sin embargo, tiene deficiencias como la incapacidad de aumentar la fuerza de la raíz ya que no puede adherirse a la dentina y el relleno incompleto del espacio del conducto radicular. Existen tres técnicas para compactar la GP dentro del sistema de conductos ampliamente definidas en la literatura científica (1,76): la compactación lateral en frío, la condensación vertical en caliente y la técnica de cono único, las cuales han quedado resumidas en la introducción del presente trabajo. A pesar de ello, solo nos centraremos en la comparación de las dos técnicas en frío expuestas en los resultados: la técnica gold-

standard de condensación lateral en frío con cemento de resina epoxi (AH plus de Densplay) y técnica de cono único en frío con cemento de silicato tricálcico (BioRoot RCS de Septodont). (6,11)

La compactación lateral en frío es la técnica de obturación más comúnmente enseñada y practicada en todo el mundo. Es una técnica predecible y relativamente simple de ejecutar en conductos cónicos, anchos y regulares, pero requiere más tiempo de trabajo, una preparación del conducto suficientemente cónica y suele encontrar dificultades en conductos curvos, irregulares y/o estrechos. Se ha encontrado que esta técnica puede producir mala adaptación de la GP con las paredes del canal, falta de homogeneidad, alto porcentaje de sellador en la porción apical del canal y riesgo de fracturas verticales de la raíz por exceso de fuerza al utilizar compactadores manuales. (1,6,76) Para superar estos problemas, la técnica de cono único se ha vuelto muy popular, sobre todo utilizada en conductos estrechos y asociados a cementos biocerámicos. Es una técnica fácil, rápida y puede producir una masa homogénea de GP sin el riesgo de burbujas entre conos que presenta la condensación lateral. A pesar de ello, se sabe que la técnica de cono único, dependiendo de la anatomía del conducto radicular, genera una capa de sellador más gruesa alrededor del cono GP principal. Por lo tanto, al realizar esta técnica, el uso de selladores endodónticos con buenas propiedades fisicoquímicas, especialmente estabilidad dimensional, fluidez, insolubilidad y adhesión, son fundamentales para el adecuado llenado del sistema de conductos radiculares. (5,6,11)

Estudios de microtomografía computarizada (7), han mostrado en los casos de canales de sección transversal aplanados u ovalados, grandes volúmenes de espacios y vacíos después del uso de condensación lateral, principalmente si se realizó una preparación deficiente, si se aplicó una presión inadecuada a los espaciadores o si hay una falta de coincidencia entre los espaciadores o el cono de GP y las paredes del canal. Estos espacios pueden generar áreas con mayor cantidad de cemento sellador y por lo tanto, ser vulnerables a contracciones de fraguado, a disolverse con el tiempo, a dejar huecos y finalmente al filtrado de la obturación. En el caso de los cementos de resina, tienen cierta contracción de polimerización, pero el cemento AH Plus, presenta en concreto buena estabilidad dimensional. De cualquier modo, la revisión de estudios que evalúan la calidad del llenado del sistema de conductos con microtomografía computarizada concluye que, ninguna técnica de obturación de conductos radiculares queda libre de presentar vacíos y su distribución dentro del sistema de conductos es impredecible. (7,76)

Los selladores biocerámicos han sido introducidos recientemente como agentes selladores en la obturación de conductos. Estos selladores tienen excelentes propiedades físico-

químicas y juegan un papel importante en la terapia endodóntica debido sus características, de entre las cuales destacan su actividad antimicrobiana, pH alcalino, bioactividad (Capacidad de formar hidroxiapatita en su superficie y formar una unión mineral al sustrato de dentina) y mayor biocompatibilidad, es decir, no daña los tejidos y por lo tanto, es una mejor opción en este sentido que las resinas a base de resina epoxi, que han demostrado tener efectos mutagénicos y más citotóxicos. El material sellador biocerámico que compararemos es el BioRoot RSC, cuyo material base es el silicato tricálcico. Según el fabricante la técnica de obturación recomendada es en frío y con cono único o con condensación lateral, basándose en la premisa de que el sellador funciona como material principal y la GP como auxiliar. En la obturación realizada en los resultados sobre el diente 1.5 fue con cono único, porque es como los selladores biocerámicos han demostrado resultados clínicos más satisfactorios a corto plazo. Además, los conductos eran estrechos y rectos, presentándose una buena oportunidad de utilizar este método fácil y más rápido que la condensación lateral. En estudios prospectivos, BioRoot RCS combinado con la técnica de cono único, ha logrado una tasa de éxito tras 1 año de la intervención del 90 - 97,44 %, que es comparable con la tasa de éxito de la condensación lateral con cemento de resina epóxi. (77) Sin embargo, actualmente es necesaria la descripción de pautas clínicas estandarizadas y se requieren ensayos clínicos a largo plazo con muestras aleatorizadas más grandes. (11,12,15,18)

Como ya hemos descrito anteriormente, el principal potencial de los nuevos selladores biocerámicos, como el BioRoot RCS, es su bioactividad y biocompatibilidad, pero el resto de las propiedades fisicoquímicas también han de ser analizadas y comparadas con el clásico sellador AH Plus. En primer lugar cabe definir la adhesión. La adhesión ideal del material de obturación de conductos radiculares a la dentina radicular es uno de los principales criterios para evaluar la eficacia clínica de las técnicas de obturación y se suele comprobar con la prueba push-out in vitro. La evidencia científica indica que la fuerza de adhesión no puede predecir directamente el éxito clínico de los tratamientos, pero si proporciona información valiosa sobre la comparación de selladores y diferentes técnicas de obturación. (5) Según los estudios in vitro analizados (5,11,12), existe evidencia significativa de que la obturación con condensación lateral y cemento de resina epoxi presenta mayor resistencia adhesiva a la tracción que la obturación realizada con cono único y el mismo cemento. Esto parece indicar que la técnica de condensación lateral puede tener mayor fuerza de adhesión per se que la técnica de cono único, pero este parámetro podría variar con la utilización de otros cementos selladores. (77)

La adhesividad de AH Plus a la dentina radicular se basa en la unión covalente entre los grupos epoxi abiertos y los grupos de amina de cadena lateral expuestos de la red de

colágeno. En cambio, la adhesividad de los silicatos de calcio como el BioRoot RCS presenta una gran ventaja, ya que proporciona una excelente adhesión a la dentina en presencia de humedad, debido a su comportamiento hidrofílico. Se ha visto en numerosos estudios in vitro (78-80) que el BioRoot RCS muestra una mayor fuerza de adhesión con una diferencia estadísticamente significativa, independientemente del irrigante y la técnica de obturación utilizada. Esto es probablemente debido a la reacción de fraguado, que es capaz de absorber el agua de los túbulos dentinarios y forma un hidrogel de silicato de calcio y un compuesto de hidroxiapatita. Se ha comprobado que BioRoot RCS es capaz de fragura incluso en condiciones secas, pero cuando es introducido en solución salina tamponada con fosfato, se obtiene una precipitación superficial de hidroxiapatita de calcio. Esta hidroxiapatita formada sufre un proceso continuo de crecimiento de cristales y se une químicamente con la dentina. La precipitación de hidroxiapatita es proporcional a la concentración de iones calcio disponibles, por lo que se ha visto en muestras in vitro que al obturar solo con el sellador se encuentra mayor cantidad de iones de calcio, mejorando su capacidad de biomineratización y mayor resistencia al desalojo. Además, al no contener resina, pueden fluir hacia los túbulos dentinarios sin contraerse, siendo capaz de sellar los conductos auxiliares. A pesar de los datos obtenidos en estudios aislados sobre las pruebas de resistencia al desalojo entre cementos de resina epoxi y cementos biocerámicos, no está claro que estos últimos sean superiores en este parámetro. El uso de quelantes del calcio como irrigantes disminuyó la resistencia al desalojo del BioRoot RCS, mientras que la clorhexidina mejoró significativamente esta cualidad. (15,78-83)

La calidad del sellado y la adhesividad se ven en gran medida influenciados por la capacidad de penetración en los túbulos dentinarios del propio cemento sellador. La penetración tubular dentinaria representa una barrera física para los microorganismos y aumenta la retención del sellador, teniendo como principales factores determinantes la fluidez y la consistencia. La fluidez es una propiedad esencial que permite que el sellador rellene áreas complejas y de difícil acceso, como las estrechas irregularidades de la dentina y los conductos accesorios. Los factores que influyen en la fluidez son el tamaño de las partículas, la temperatura y el tiempo de fraguado, que a cuanto mayor es la duración, más facilidad de penetración en la morfología del conducto tiene el sellador. Se ha visto en ensayos in vitro (15,80,84) que el tiempo de fraguado final de BioRoot RCS fue de 300 ± 5 min, más largo que la información del fabricante (<240 min), mientras que el tiempo de fraguado final del cemento AH Plus fue de 1240 min. También, se ha visto que el tamaño promedio de las partículas del sellador BioRoot fue de 5 - 30 μm y del AH Plus entre 1,5 - 8 μm . Según los estudios revisados (20,82,84), el sellador BioRoot RCS presentó una penetración tubular dentinaria similar o inferior que los selladores a base de resina epoxi, por su menor fluidez y por el tamaño

relativamente mayor de las partículas, pero si se ha visto que es capaz de producir una zona de infiltración mineral. De entre los cementos biocerámicos, BioRoot RCS mostró una penetración en los túbulos dentinarios significativamente más baja que otros cementos a base de silicato de calcio en formato premezclado. La aplicación de medicamento intracanal de hidróxido de calcio se ha visto que disminuye la penetración en el túbulos dentinario de BioRoot RCS. El número y tamaño de los túbulos dentinarios disminuye en dirección corono-apical, por lo que la tendencia es que la penetración tubular aumente en sentido apico-coronal, independientemente de la técnica de obturación y la naturaleza del sellador. (15,80,84,85)

A pesar del auge de los cementos a base de silicato de calcio en los tratamientos de conductos, en numerosos estudios (15,86) se ha informado la preocupación por la elevada solubilidad que parecen presentar. Como se ha explicado con anterioridad, la reacción de fraguado de los biocerámicos es hidráulica, por lo que va a tender a absorber agua, sobre todo en los primeros días durante el fraguado total y lo hará en mayor medida que los cementos de resina. De acuerdo con la norma ISO 6876, la solubilidad de un sellador de conductos radiculares no debe exceder el 3 % de la masa total inicial después de la inmersión en agua durante 24 h. Un cemento sellador altamente soluble podría causar brechas a lo largo de la interfaz dentina - sellador - GP, lo que ofrece una posible vía para que las bacterias y sus subproductos entren en los tejidos periağıcales. Artículos de revisión y metaanálisis han demostrado una menor solubilidad general de AH Plus respecto al cemento BioRoot RCS, que se presentaba mayor al 3 %. La baja solubilidad del AH Plus se debe a su composición y la alta solubilidad de los cementos como el BioRoot puede deberse a su reacción de fraguado hidráulica, es decir, que necesita de humedad, por lo que podría disolverse en gran medida antes de endurecer por completo. Los valores de solubilidad de BioRoot RCS disminuyeron significativamente después de 7 días. Independientemente de ello, parece que esta alta solubilidad solo muestra resultados negativos in vitro. Los altos valores de solubilidad en agua destilada del BioRoot RCS están relacionados con una alta liberación de iones de calcio, que se disuelven dejando vacíos. Cuando se sumerge en un fluido corporal tamponado con fosfato, los iones de calcio se combinan con el fosfato y promueven la formación de una capa superficial capaz de llenar esos vacíos, disminuyendo en gran medida dicha solubilidad del BioRoot RCS. Por lo tanto, la solubilidad y porosidad de los materiales de silicato de calcio en agua destilada no tiene por qué predecir la respuesta real in vivo. (15,17,86)

En cuanto a la radiopacidad, las pruebas realizadas en la literatura científica para calcular la radiopacidad siguen la norma ISO 6876, que exige una radiopacidad igual o superior a 3 mm Al. El cemento sellador AH Plus tiene una radiopacidad de 18,4 mm Al, en cambio BioRoot RCS muestra una radiopacidad de 5,18 mm Al. Existe una diferencia significativa entre ambos

valores lo que puede confundir a clínicos más familiarizados con cementos más radiopacos. Este valor cobra importancia en cuanto a su visualización en las pruebas diagnósticas, ya que debemos conocerlo para entender la imagen radiográfica. Por otro lado, la decoloración dental es de gran preocupación por el clínico sobre todo para dientes del sector estético. Sin embargo, no se han visto diferencias significativas en la decoloración entre BioRoot RCS y AH Plus. (15,80,81)

La primera opción tras el fracaso del tratamiento de conductos inicial es el retratamiento no quirúrgico, por la elevada tasa de éxito de 71 - 83 %. (87,88) Se debe considerar la cirugía endodóntica, el reimplante intencional y el autotrasplante antes de la extracción y el reemplazo por un implante de un solo diente. Por lo tanto, uno de los principales requisitos para los materiales de obturación de conductos radicular es que se pueda retirar fácilmente del conducto, permitiendo el restablecimiento de la longitud de trabajo, el acceso de áreas inaccesibles y la adecuada desinfección. Se ha visto en numerosos estudios que ninguna técnica de retratamiento es capaz de eliminar completamente el material de obturación, concretamente con el uso de instrumentos rotatorios, por tanto, se sugiere la combinación con técnicas complementarias. Se tiene poca información sobre el retratamiento de conductos obturados con cementos de silicato tricálcico como el BioRoot RCS. Se ha registrado una mayor frecuencia de fallos en el restablecimiento de la permeabilidad apical independientemente de la técnica, lo que puede deberse a la dureza del biocerámico, pero esta hipótesis no se ha confirmado en todos los artículos. Se han documentado tiempos de retratamiento significativamente más corto para dientes obturados con AH Plus, aunque, uno de los factores que puede afectar a dicho tiempo es la influencia de la experiencia del clínico, ya que también se han visto resultados contradictorios. Algunos autores (89) encontraron que los conductos tratados con BioRoot RCS presentaban una cantidad significativamente menor de material de obturación restante en comparación con los conductos obturados con AH Plus, lo que parece estar apoyado por la mayor fluidez y fuerza de unión del AH Plus. Hasta la fecha, hay pocos estudios disponibles en la literatura al respecto y la gran mayoría se realizaron en condiciones *in vitro*, futuras investigaciones aportarán más respuestas a este amplio debate. (90,91)

Por último, cabe destacar los efectos biológicos que tienen los cementos tradicionales y los de silicato de calcio. Respecto a la desinfección del sistema de conductos, se ha de advertir que no se puede conseguir de manera predecible la eliminación completa de los patógenos mediante la preparación quimiomecánica y la aplicación de medicamentos y desinfectantes. Por lo tanto, también es necesario un material de obturación que tenga actividad antimicrobiana y la suficiente capacidad de sellado para aislar e inactivar los microorganismos

residuales. De entre las especies de bacterias anaerobias encontradas en patología pulpar primaria, la más común es la *Porphyromonas gingivalis* y de las encontradas en infecciones secundarias periapicales hablaríamos del *Enterococcus faecalis* y *Cándida albicans*, pudiendo generar biopelículas persistentes. (92,93) Los cementos biocerámicos son capaces de alcalinizar el PH del medio, liberar calcio y formar hidróxido de calcio en su superficie. Se encontró que BioRoot RCS liberaba grandes cantidades de iones calcio y tenía un gran potencial alcalinizante durante las primeras horas hasta varios días después de la mezcla, en cambio la producción de iones calcio por AH Plus fue nula o insignificante y no cambió significativamente el pH, manteniendo el valor cerca de la neutralidad. (15,77) La liberación a largo plazo de iones de calcio y la alcalinización del medio se ha relacionado con una mejor regeneración de tejidos, mejora la bioactividad y biocompatibilidad del cemento sellador y promueve efectos antibacterianos. Estudios (15,92,93) han confirmado que los selladores a base de silicato tricálcico como BioRoot RCS tienen un fuerte efecto antimicrobiano contra las bacterias grampositivas *E. faecalis* y con las bacterias gramnegativas *P. gingivalis*. El efecto antibacteriano sobre *E. faecalis* dentro de los túbulos dentinarios fue más pronunciado al utilizar BioRoot RCS que con AH Plus. (15,80,83,92)

Según los criterios de exigencia actuales, se espera que los selladores endodónticos no solo sellen el sistema de conductos radiculares, sino que también estimulen la cicatrización de los tejidos periapicales lesionados para conseguir un cierre apical biológico. Dicha frontera fue abierta por los selladores biocerámicos, de los cuales los basados en silicato de calcio en formato polvo-líquido presentaban una mayor bioactividad relacionada con el potencial de alcalinización y la liberación de iones de calcio. (80,83) La liberación a largo plazo de iones de calcio se ha relacionado también con la regeneración de tejidos, mejorando la bioactividad y biocompatibilidad del sellador, como se ha documentado con el cemento BioRoot RCS que fue biocompatible en osteoblastos humanos influyendo positivamente en su metabolismo celular. En cambio, AH Plus carece de propiedades bioactivas y alcalinizantes. El cemento de silicato tricálcico demostró baja toxicidad sobre células de ligamento periodontal humanas, promueve el crecimiento de fibroblastos gingivales mayor biocompatibilidad en células madre de pulpa humana y menor citotoxicidad en las células de la médula ósea humana significativamente en comparación con cementos a base de resina epoxi. (15,77,80,93) Estudios de citotoxicidad a largo plazo (16,93) confirman este mayor efecto nocivo del AH Plus en el momento del mezclado, pero va disminuyendo al cabo de una semana, careciendo de dichos efectos al cabo de 4 semanas. Estas diferencias han influenciado finalmente en que el uso de cementos biocerámicos pueda acelerar estadísticamente la curación de los defectos óseos apicales y mejorar la regeneración ósea, pero la bioactividad está en gran

parte relacionada con la solubilidad, por lo que en un mejor equilibrio de estos dos factores se encontrará el cemento ideal. (15,77,80,93)

Paralelamente, no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre la técnica de obturación con cono único y condensación lateral en al dolor postoperatorio y la cicatrización de las lesiones periapicales. (94) Tampoco se encontraron diferencias en cuanto al dolor postoperatorio al comparar distintos selladores biocerámicos y el sellador de resina epoxi AH Plus. (95) Se especula que existe una cierta tendencia no significativa de menor incidencia de dolor postoperatorio en el tratamiento de dientes necróticos con biocerámicos, pero ocurriría al contrario en el caso de retratamientos. También parece indicar que tiempos de trabajo más cortos pueden reducir el riesgo de presentar dolor posterior. (74,95) En general, algunas revisiones terminan por concluir que no existen diferencias significativas entre técnicas y materiales de obturación en relación con la supervivencia de los dientes, el dolor, la sensibilidad, la hinchazón y la necesidad de medicación. (15,77,95)

Aunque no se debe restar importancia a la obturación del conducto radicular dentro de un paquete de cuidados para controlar la infección, los ensayos clínicos no han logrado identificar métodos de obturación que influyan significativamente en los resultados endodónticos. Tampoco se han encontrado diferencias significativas en la tasa de éxito clínico. (1) Por lo tanto, se puede argumentar que la desinfección quimio-mecánica del sistema de conductos radiculares, con una suficiente instrumentación y ensanchamiento del conducto, el uso de sustancias químicas auxiliares en concentraciones adecuadas (como hipoclorito de sodio al 5'25% y quelantes como el EDTA al 17%), para disminuir la carga de microorganismos y el contenido de tejido orgánico, y, cuando es necesario, el uso de medicamento intraconducto, es más importante que la técnica de obturación en sí misma en cuanto al éxito a corto plazo. Pero una correcta desinfección del conducto no es suficiente si se vuelve a contaminar ya sea a través del ápice o a través de la porción coronal, siendo cada punto fundamental para acercarnos al éxito del tratamiento de conductos a largo plazo. Es por ello que la técnica de obturación seleccionada no influye en gran medida en el resultado, sino que debemos guiarnos más por sus indicaciones, ventajas, desventajas, practicidad y comodidad del propio clínico, siempre y cuando se respeten los criterios de ausencia de vacíos en la obturación, desaparición progresiva de una lesión radiolúcida periapical y presencia de material de obturación en hasta 2 mm dentro del ápice radiográfico. Futuros estudios con tiempos de seguimiento más largos podrán responder con mayor claridad a las dudas de este amplio debate. (1,5,76)

CONCLUSIÓN

- * Es fundamental implementar una visión multidisciplinar para conseguir el adecuado diagnóstico y la mejor opción de tratamiento de las patologías orales que puedan afectar a nuestro paciente. Para ello, se hace imprescindible la interconsulta con otros especialistas y un criterio exigente de selección de la literatura científica de la más alta calidad.
- * Los requisitos necesarios para un buen pronóstico de la obturación de conductos son: ausencia de vacíos en la obturación, ausencia o desaparición progresiva de una lesión radiolúcida periapical y presencia de material de obturación en hasta 2 mm dentro del ápice radiográfico
- * La técnica de condensación lateral con cemento de resina epoxi, se recomienda en conductos rectos y con una conicidad suficiente para compactar los distintos conos auxiliares. Para el uso de cementos biocerámicos se recomienda la técnica fría de cono único, pudiendo utilizarse además en conductos curvos y estrechos. Ambas técnicas presentan limitaciones en conductos acintados y en conductos laterales.
- * En la literatura, se encuentran diferencias significativas entre ambos cementos en cuanto a las propiedades fisico-químicas. La principal ventaja de los cementos a base de silicato tricálico es su bioactividad, su excelente biocompatibilidad y su capacidad bactericida. El cemento de resina epólica carece de bioactividad y se considera citotóxico, pero establece su superioridad en cuanto a su mayor fuerza de adhesión, menor solubilidad, mayor radiopacidad y mayor calidad de bibliografía científica.
- * La obturación tridimensional del sistema de conductos es necesaria para conseguir un buen pronóstico a largo plazo, pero no existen diferencias significativas en cuanto al éxito del tratamiento entre ambas técnicas y cementos utilizados. Futuros estudios deberán evaluarlo con muestras más grandes y tiempos de seguimiento a mayor largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) Marconi DF, da Silva GS, Weissheimer T, Silva IA, Só GB, Jahnke LT, et al. Influence of the root canal filling technique on the success rate of primary endodontic treatments: a systematic review. *Restor Dent Endod* 2022 -11;47(4):e40.
- (2) Ng Y-, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K. Outcome of primary root canal treatment: systematic review of the literature -- Part 2. Influence of clinical factors. *Int Endod J* 2008 -01;41(1):6-31.
- (3) Chybowski EA, Glickman GN, Patel Y, Fleury A, Solomon E, He J. Clinical Outcome of Non-Surgical Root Canal Treatment Using a Single-cone Technique with Endosequence Bioceramic Sealer: A Retrospective Analysis. *J Endod* 2018 -06;44(6):941-945.
- (4) Olcay K, Ataoglu H, Belli S. Evaluation of Related Factors in the Failure of Endodontically Treated Teeth: A Cross-sectional Study. *J Endod* 2018 -01;44(1):38-45.
- (5) Mokhtari H, Rahimi S, Forough Reyhani M, Galledar S, Mokhtari Zonouzi HR. Comparison of Push-out Bond Strength of Gutta-percha to Root Canal Dentin in Single-cone and Cold Lateral Compaction Techniques with AH Plus Sealer in Mandibular Premolars. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects* 2015;9(4):221-225.
- (6) Ho ESS, Chang JWW, Cheung GSP. Quality of root canal fillings using three gutta-percha obturation techniques. *Restor Dent Endod* 2016 -02;41(1):22-28.
- (7) Keleş A, Alcin H, Kamalak A, Versiani MA. Micro-CT evaluation of root filling quality in oval-shaped canals. *Int Endod J* 2014 -12;47(12):1177-1184.
- (8) Naseri M, Kangarloo A, Khavid A, Goodini M. Evaluation of the quality of four root canal obturation techniques using micro-computed tomography. *Iran Endod J* 2013;8(3):89-93.
- (9) Bhandi S, Mashyakhy M, Abumelha AS, Alkahtany MF, Jamal M, Chohan H, et al. Complete Obturation-Cold Lateral Condensation vs. Thermoplastic Techniques: A Systematic Review of Micro-CT Studies. *Materials (Basel)* 2021 -07-18;14(14):4013.
- (10) Peng L, Ye L, Tan H, Zhou X. Outcome of root canal obturation by warm gutta-percha versus cold lateral condensation: a meta-analysis. *J Endod* 2007 -02;33(2):106-109.
- (11) Nourolooyouni A, Samadi V, Salem Milani A, Noorolouny S, Valizadeh-Haghi H. Single Cone Obturation versus Cold Lateral Compaction Techniques with Bioceramic and Resin Sealers: Quality of Obturation and Push-Out Bond Strength. *International journal of dentistry* 2023;2023:3427151-8.
- (12) Al-Hiyasat AS, Alfirjani SA. The effect of obturation techniques on the push-out bond strength of a premixed bioceramic root canal sealer. *J Dent* 2019 -10;89:103169.
- (13) Borges RP, Sousa-Neto MD, Versiani MA, Rached-Júnior FA, De-Deus G, Miranda CES, et al. Changes in the surface of four calcium silicate-containing endodontic materials and an epoxy resin-based sealer after a solubility test. *Int Endod J* 2012 -05;45(5):419-428.

- (14) Almeida LH Silva, Moraes RR, Morgental RD, Pappen FG. Are Premixed Calcium Silicate-based Endodontic Sealers Comparable to Conventional Materials? A Systematic Review of In Vitro Studies. *J Endod* 2017 -04;43(4):527-535.
- (15) Donnermeyer D, Bürklein S, Dammaschke T, Schäfer E. Endodontic sealers based on calcium silicates: a systematic review. *Odontology* 2019 -10;107(4):421-436.
- (16) Kebudi Ben Ezra M, Schembri Wismayer P, Camilleri J. Interfacial Characteristics and Cytocompatibility of Hydraulic Sealer Cements. *J Endod* 2018 -06;44(6):1007-1017.
- (17) Hui-min Zhou PhD, Ya Shen DDS P, Wei Zheng PhD, Li Li PhD, Yu-feng Zheng PhD, Markus Haapasalo DDS P. Physical Properties of 5 Root Canal Sealers. *Journal of Endodontics* 2013 Octubre;39(10):1281-1286.
- (18) Kurup D, Nagpal AK, Shetty S, Mandal TK, Anand J, Mitra R. Data on the push-out bond strength of three different root canal treatment sealers. *Bioinformation* 2021 -1-31;17(1):67-72.
- (19) Viapiana R, Moinzadeh AT, Camilleri L, Wesselink PR, Tanomaru Filho M, Camilleri J. Porosity and sealing ability of root fillings with gutta-percha and BioRoot RCS or AH Plus sealers. Evaluation by three ex vivo methods. *Int Endod J* 2016 -08;49(8):774-782.
- (20) Ashkar I, Sanz JL, Forner L, Melo M. Calcium Silicate-Based Sealer Dentinal Tubule Penetration. A Systematic Review of In Vitro Studies. *Materials (Basel)* 2023 -3-29;16(7):2734.
- (21) Prüllage R, Urban K, Schäfer E, Dammaschke T. Material Properties of a Tricalcium Silicate-containing, a Mineral Trioxide Aggregate-containing, and an Epoxy Resin-based Root Canal Sealer. *J Endod* 2016 -12;42(12):1784-1788.
- (22) Peck CC, Goulet J, Lobbezoo F, Schiffman EL, Alstergren P, Anderson GC, et al. Expanding the taxonomy of the diagnostic criteria for temporomandibular disorders. *J Oral Rehabil* 2014 -01;41(1):2-23.
- (23) Fradeani Mauro. *Rehabilitación estética en protodoncia fija*, Vol. 1: Análisis Estético (Rehabilitación Estética En Prostodoncia Fija). 1º Edición ed. España: Editorial Quintessence; 2006.
- (24) Canut Brusola Jose Antonio. *Ortodoncia Clínica y Terapéutica*. 2º Edición ed. España: Elsevier Masson; 2000.
- (25) K. Kan JY, Morimoto T, Rungcharassaeng K, Roe P, Smith DH. Evaluación del biotipo gingival en la zona estética: inspección visual frente a medición directa. *Revista Internacional de Odontología Restauradora y Periodoncia* 2010 /05/01;14(3):236-243.
- (26) Lindhe Jan, Denis F. Kinane. *Periodontología Clínica e Implantología Odontológica*. 4º ed. Argentina: Medica Panamericana; 2005.
- (27) Rosenstiel S. F., Land, Fujimoto. *Prótesis Fija Contemporánea*. 4º ed. Barcelona: Elsevier España, S.L.; 2008.
- (28) Fernández-Bozal J. *Fotografía intraoral y extraoral*. *Revista Española de Ortodoncia* 2006;36(1):49-58.

- (29) ASA House of Delegates, Committee on Economics. ASA Physical Status Classification System. 2020; Available at: <https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/asa-physical-status-classification-system>. Accessed Apr 20, 2023.
- (30) Shellis RP, Addy M. The interactions between attrition, abrasion and erosion in tooth wear. Monogr Oral Sci 2014;25:32-45.
- (31) Kenneth M. Hargreaves, Stephen Cohen, Louis H. Berman. Cohen. Vías de la Pulpia Décima: Edición 10. 10th ed. 08021 Barcelona (España): Elsevier España, S.L.; 2011.
- (32) Henostroza Haro Gilberto. Caries Dental. Principios y Procedimientos para el Diagnóstico. 1º ed. Lima, Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2007.
- (33) Glen P. McGivney, D.t. Brown, A.b. Carr. Prótesis Parcial Removible. 11º ed. Barcelona: Elsevier España, S.L.; 2006.
- (34) Jack G. Caton, Gary Armitage, Tord Berglundh, Iain L.C. Chapple, Søren Jepsen, Kenneth S. Kornman, et al. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions. Introduction and key changes from the 1999 classification. Journal of Periodontology 2018 19 Marzo:8.
- (35) Sociedad Argentina de Periodontología, Asociación Odontológica Argentina. Clasificación de las Enfermedades y Alteraciones Periodontales y Periimplantarias. Resumen y traducción de los documentos de Consenso: Aclaraciones 2020. 2020 Julio:20.
- (36) L. T. Thayer M, Ali R. The dental demolition derby: bruxism and its impact - part 1: background. Br Dent J 2022;232(8):515-521.
- (37) Badavannavar AN, Ajari S, Nayak KUS, Khijmatgar S. Abfraction: Etiopathogenesis, clinical aspect, and diagnostic-treatment modalities: A review. Indian J Dent Res 2020;31(2):305-311.
- (38) Cabello Domínguez G, Zambrano MEA, Reina AC, Calzavara D, González Fernández DA. Pronóstico en Periodoncia. Análisis de factores de riesgo y propuesta de clasificación. PERIODONCIA Y OSTEOINTEGRACION 2005 Abril - Junio;15(2):16.
- (39) Lang NP, Tonetti MS. Periodontal risk assessment (PRA) for patients in supportive periodontal therapy (SPT). Oral health & preventive dentistry 2003;1(1):7-16.
- (40) Shillingburg, Herbert...[et al.]. Fundamentos esenciales en Prótesis Fija. 3º ed. Barcelona: Quintessence; 2006.
- (41) Misch E. Carl. Implantología Contemporánea. 3º ed. Barcelona: Elsevier España, S.L.; 2009.
- (42) Misch E. Carl. Prótesis dental sobre implantes. 1º ed. Madrid: ELSEVIER ESPAÑA, S.A.; 2006.
- (43) Thayer MLT, Ali R. The dental demolition derby: bruxism and its impact - part 2: early management of bruxism. Br Dent J 2022;232(10):703-710.
- (44) Thayer MLT, Ali R. The dental demolition derby: bruxism and its impact - part 3: repair and reconstruction. Br Dent J 2022;232(11):775-782.

- (45) Van't Spijker A, Rodriguez JM, Kreulen CM, Bronkhorst EM, Bartlett DW, Creugers NHJ. Prevalence of tooth wear in adults. *Int J Prosthodont* 2009;22(1):35-42.
- (46) Van't Spijker A, Kreulen CM, Creugers NHJ. Attrition, occlusion, (dys)function, and intervention: a systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2007 -06;18 Suppl 3:117-126.
- (47) Zeighami S, Siadat H, Nikzad S. Full Mouth Reconstruction of a Bruxer with Severely Worn Dentition: A Clinical Report. *Case Rep Dent* 2015;2015:531618.
- (48) Muts E, van Pelt H, Edelhoff D, Krejci I, Cune M. Tooth wear: a systematic review of treatment options. *J Prosthet Dent* 2014 -10;112(4):752-759.
- (49) Kattadiyil MT, Alzaid AA, Campbell SD. What Materials and Reproducible Techniques May Be Used in Recording Centric Relation? Best Evidence Consensus Statement. *J Prosthodont* 2021 -04;30(S1):34-42.
- (50) Abduo J. Safety of increasing vertical dimension of occlusion: a systematic review. *Quintessence Int* 2012 -05;43(5):369-380.
- (51) Caga D, Lewis N. Treatment of Tooth Wear Associated with Reduced Occlusal Vertical Dimension Using Direct Composite Restorations and a Removable Prosthesis. *Prim Dent J* 2021 -03;10(1):120-125.
- (52) Milosevic A, Burnside G. The survival of direct composite restorations in the management of severe tooth wear including attrition and erosion: A prospective 8-year study. *J Dent* 2016 -01;44:13-19.
- (53) Hatami M, Sabouhi M, Samanipoor S, Badrian H. Prosthodontic rehabilitation of the patient with severely worn dentition: a case report. *Case Rep Dent* 2012;2012:961826.
- (54) Gallardo Colchero S. ¿Cuándo, cómo y por qué es importante el uso de férulas oclusales? Protocolo de utilización de desprogramación. *Revista internacional de Prótesis Estomatológica* 2021;23(1):38-48.
- (55) Lamas Lara C, Cárdenas Torres M, Angulo de la Vega G. Tratamiento multidisciplinario en odontología. In *Crescendo* 2012;3(2):325-332.
- (56) Newman G. Michael, Henry H. Takei, Perry R. Klokkevold, Fermin A. Carranza. *Periodontología Clínica*. 11º ed. Barcelona: AMOLCA; 2014.
- (57) Barrancos Mooney Julio, Patricio J. Barrancos. *Operatoria dental. Integración clínica*. 4º, 2º reimpresión ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2006.
- (58) Nocchi Conciençao Ewerton. *Odontología restauradora. Salud y estética*. 2º ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2012.
- (59) Gruber W. Lee, Katherine W. L. Vig, Robert L. Vanarsdall, Greg J. Huang. *Ortodoncia. Principios y técnicas actuales*. 6ª Edición ed. 08021 Barcelona, España: Elsevier; 2017.
- (60) McGivney P. Glen, Alan B. Carr. *MCCRACKEN PROTESIS PARCIAL REMOVIBLE*. 10th ed. Madrid: PANAMERICANA; 2004.

- (61) Abduo J, Lyons K. Clinical considerations for increasing occlusal vertical dimension: a review. *Aust Dent J* 2012 -03;57(1):2-10.
- (62) Gurrea Arroyo Jon. Restauraciones parciales posteriores indirectas. Protocolo clínico. *Sociedad Española de Prótesis Estomatológica y Estética* 2021;23(2):8-24.
- (63) Zubizarreta Macho Álvaro, Alonso Ezpeleta Luis Óscar, Mena Álvarez Jesús. Importancia del ferrule en la reconstrucción del diente endodonciado. *Gaceta Dental* 2012 abril;235:96-100.
- (64) Carvalho MAD, Lazari PC, Gresnigt M, Del Bel Cury AA, Magne P. Current options concerning the endodontically-treated teeth restoration with the adhesive approach. *Braz Oral Res* 2018 -10-18;32(suppl 1):e74.
- (65) Andrea Polesel. Il restauro conservativo del dente singolo posteriore trattato endodonticamente. *Giornale Italiano di Endodontia* 2011 Abril;25(1):3-21.
- (66) Zarow M, Ramírez-Sebastià A, Paolone G, de Ribot Porta J, Mora J, Espuna J, et al. A new classification system for the restoration of root filled teeth. *Int Endod J* 2018 -03;51(3):318-334.
- (67) Atlas A, Grandini S, Martignoni M. Evidence-based treatment planning for the restoration of endodontically treated single teeth: importance of coronal seal, post vs no post, and indirect vs direct restoration. *Quintessence Int* 2019;50(10):772-781.
- (68) Chen Y, Hsu T, Liu H, Chogle S. Factors Related to the Outcomes of Cracked Teeth after Endodontic Treatment. *J Endod* 2021 -02;47(2):215-220.
- (69) López-Valverde I, Vignoletti F, Vignoletti G, Martin C, Sanz M. Long-term tooth survival and success following primary root canal treatment: a 5- to 37-year retrospective observation. *Clin Oral Investig* 2023 -03-18.
- (70) Fonzar F, Fonzar A, Buttolo P, Worthington HV, Esposito M. The prognosis of root canal therapy: a 10-year retrospective cohort study on 411 patients with 1175 endodontically treated teeth. *Eur J Oral Implantol* 2009;2(3):201-208.
- (71) Kim S, Ahn E. Tooth Survival Following Non-Surgical Root Canal Treatment in South Korean Adult Population: A 11-Year Follow-Up Study of a Historical Cohort. *Eur Endod J* 2022 -03;7(1):20-26.
- (72) Pratt I, Aminoshariae A, Montagnese TA, Williams KA, Khalighinejad N, Mickel A. Eight-Year Retrospective Study of the Critical Time Lapse between Root Canal Completion and Crown Placement: Its Influence on the Survival of Endodontically Treated Teeth. *J Endod* 2016 -11;42(11):1598-1603.
- (73) Prati C, Pirani C, Zamparini F, Gatto MR, Gandolfi MG. A 20-year historical prospective cohort study of root canal treatments. A Multilevel analysis. *Int Endod J* 2018 -09;51(9):955-968.
- (74) Pirani C, Camilleri J. Effectiveness of root canal filling materials and techniques for treatment of apical periodontitis: A systematic review. *Int Endod J* 2022 -06-23.

- (75) Sartoretto SC, Shibli JA, Javid K, Cotrim K, Canabarro A, Louro RS, et al. Comparing the Long-Term Success Rates of Tooth Preservation and Dental Implants: A Critical Review. *J Funct Biomater* 2023 -03-03;14(3):142.
- (76) Whitworth J. Methods of filling root canals: principles and practices. *Endodontic topics* 2005 Nov;12(1):2-24.
- (77) Dong X, Xu X. Bioceramics in Endodontics: Updates and Future Perspectives. *Bioengineering (Basel)* 2023 -3-13;10(3):354.
- (78) Srivastava A, Yadav DS, Rao M, Rao HM, Arun A, Siddique R. Evaluation of push-out bond strength of BioRoot RCS and AH Plus after using different irrigants: An in vitro study. *J Conserv Dent* 2020;23(1):26-31.
- (79) Navjot SM, Ashu J, Kamalpreet K, Navneet KM, Manu R, Divya B. The effect of natural reducing agents on push-out bond strength of AH plus and BioRoot RCS to sodium hypochlorite treated root dentin. *J Conserv Dent* 2021;24(2):130-134.
- (80) Siboni F, Taddei P, Zamparini F, Prati C, Gandolfi MG. Properties of BioRoot RCS, a tricalcium silicate endodontic sealer modified with povidone and polycarboxylate. *Int Endod J* 2017 -12;50 Suppl 2:e120-e136.
- (81) Jafari F, Jafari S. Composition and physicochemical properties of calcium silicate based sealers: A review article. *J Clin Exp Dent* 2017 -10-1;9(10):e1249-e1255.
- (82) EJNL Silva, Canabarro A, Andrade MRTC, Cavalcante DM, Von Stetten O, Fidalgo TKdS, et al. Dislodgment Resistance of Bioceramic and Epoxy Sealers: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Evid Based Dent Pract* 2019 -09;19(3):221-235.
- (83) Retana-Lobo C, Tanomaru-Filho M, Guerreiro-Tanomaru JM, Benavides-García M, Hernández-Meza E, Reyes-Carmona J. Push-Out Bond Strength, Characterization, and Ion Release of Premixed and Powder-Liquid Bioceramic Sealers with or without Gutta-Percha. *Scanning* 2021 -5-6;2021:6617930.
- (84) Muedra P, Forner L, Lozano A, Sanz JL, Rodríguez-Lozano FJ, Guerrero-Gironés J, et al. Could the Calcium Silicate-Based Sealer Presentation Form Influence Dentinal Sealing? An In Vitro Confocal Laser Study on Tubular Penetration. *Materials (Basel)* 2021 -1-31;14(3):659.
- (85) Aktemur Türker S, Uzunoğlu E, Puralı N. Evaluation of dentinal tubule penetration depth and push-out bond strength of AH 26, BioRoot RCS, and MTA Plus root canal sealers in presence or absence of smear layer. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects* 2018;12(4):294-298.
- (86) EJNL Silva, Cardoso ML, Rodrigues JP, De-Deus G, Fidalgo TKdS. Solubility of bioceramic- and epoxy resin-based root canal sealers: A systematic review and meta-analysis. *Aust Endod J* 2021 -12;47(3):690-702.
- (87) Torabinejad M, White SN. Endodontic treatment options after unsuccessful initial root canal treatment: Alternatives to single-tooth implants. *J Am Dent Assoc* 2016 -03;147(3):214-220.

- (88) Bardini G, Cotti E, Congiu T, Caria C, Aru D, Mercadè M. Medium- and Long-Term Re-Treatment of Root Canals Filled with a Calcium Silicate-Based Sealer: An Experimental Ex Vivo Study. *Materials (Basel)* 2022 -5-13;15(10):3501.
- (89) Alsubait S, Alhathlol N, Alqedairi A, Alfawaz H. A micro-computed tomographic evaluation of retreatability of BioRoot RCS in comparison with AH Plus. *Aust Endod J* 2021 -08;47(2):222-227.
- (90) Baranwal HC, Mittal N, Garg R, Yadav J, Rani P. Comparative evaluation of retreatability of bioceramic sealer (BioRoot RCS) and epoxy resin (AH Plus) sealer with two different retreatment files: An in vitro study. *J Conserv Dent* 2021;24(1):88-93.
- (91) Marchi V, Scheire J, Simon S. Retreatment of Root Canals Filled with BioRoot RCS: An In Vitro Experimental Study. *J Endod* 2020 -06;46(6):858-862.
- (92) Suwartini T, Santoso J, Widyarman AS, Ratnasari D. Efficacy of Bioceramic and Calcium Hydroxide-Based Root Canal Sealers against Pathogenic Endodontic Biofilms: An In vitro Study. *Contemp Clin Dent* 2022;13(4):322-330.
- (93) Aminoshariae A, Primus C, Kulild JC. Tricalcium silicate cement sealers: Do the potential benefits of bioactivity justify the drawbacks? *J Am Dent Assoc* 2022 -08;153(8):750-760.
- (94) De-Figueiredo FED, Lima LF, Lima GS, Oliveira LS, Ribeiro MA, Brito-Junior M, et al. Apical periodontitis healing and postoperative pain following endodontic treatment with a reciprocating single-file, single-cone approach: A randomized controlled pragmatic clinical trial. *PLoS One* 2020 -2-3;15(2):e0227347.
- (95) Mekhdieva E, Del Fabbro M, Alovisi M, Comba A, Scotti N, Tumedei M, et al. Postoperative Pain following Root Canal Filling with Bioceramic vs. Traditional Filling Techniques: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Clin Med* 2021 -09-29;10(19):4509.