



Universidad
Zaragoza

TRABAJO DE FIN DE GRADO ODONTOLOGÍA

**RECONSTRUCCIÓN DEL DIENTE
ENDODONCIADO:
A PROPÓSITO DE DOS CASOS**

**RECONSTRUCTION OF THE ENDODONTIC TOOTH:
A REPORT OF TWO CASES**

Autora del Trabajo de Fin de Grado:
Laura del Cerro Águila

Director del Trabajo de Fin de Grado:
Santiago Poc Sola

Julio 2022

Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte
Curso 2021/2022

RESUMEN

El tratamiento endodóntico es un recurso indiscutible para la rehabilitación dental, ofreciendo la posibilidad de conservar el diente con una gran tasa de éxito. Como todo tratamiento odontológico, este presenta una serie de complicaciones en el diente natural debido principalmente al aumento de su fragilidad por consecuencia de una gran pérdida de su estructura dental.

La restauración post endodóntica constituye un gran reto clínico odontológico. Esta requiere un amplio y profundo conocimiento, resaltando factores como: grado de destrucción, valoración del estado periodontal, situación en la arcada, material de reconstrucción, etc.

El objetivo de este trabajo es conocer las distintas opciones de restauración para el diente endodonciado, exponiendo las diferentes posibilidades terapéuticas basadas en la evidencia científica, a partir de un diagnóstico integral e individualizado de dos pacientes que acuden al Servicio de Prácticas Odontológicas.

Palabras clave: diente endodonciado, diente no vital, reconstrucción coronal, restauraciones adhesivas, protocolo, adhesión, materiales.

ABSTRACT

Endodontic treatment is an indisputable resource for dental rehabilitation, offering the possibility of preserving the tooth with a high success rate. As with any dental treatment, it presents a series of complications for the natural tooth, mainly due to its increased fragility as a result of a major loss of tooth structure.

Post-endodontic restoration is a major clinical dental challenge. It requires a wide and deep knowledge, highlighting factors such as: degree of destruction, assessment of the periodontal status, situation in the arch, reconstruction material, etc.

The aim of this study is to learn about the different restoration options for the endodontically treated tooth, presenting the different therapeutic possibilities based on scientific evidence, based on a comprehensive and individualised diagnosis of two patients attending the Dental Practice Service.

Keywords: endodontic tooth, non-vital tooth, coronal reconstruction, adhesive restorations, protocol, adhesion, materials.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	pág.1
2. OBJETIVOS.....	pág.3
3. RESULTADOS.....	pág. 3
3.1 CASO CLÍNICO 1.....	pág.3
A. ANAMNESIS.....	pág.3
B. MOTIVO DE CONSULTA.....	pág.3
C. EXPLORACIÓN EXTRAORAL.....	pág.4
D. EXPLORACIÓN INTRAORAL.....	pág.5
E. PRUEBAS COMPLEMENTARIAS.....	pág.7
F. DIAGNÓSTICO.....	pág.7
G. PRONÓSTICO.....	pág.8
H. OPCIONES TERAPÉUTICAS.....	pág.8
3.2 CASO CLÍNICO 2.....	pág.9
A. ANAMNESIS.....	pág.9
B. MOTIVO DE CONSULTA.....	pág.9
C. EXPLORACIÓN EXTRAORAL.....	pág.9
D. EXPLORACIÓN INTRAORAL.....	pág.11
E. PRUEBAS COMPLEMENTARIAS.....	pág.13
F. DIAGNÓSTICO.....	pág.13
G. PRONÓSTICO.....	pág.13
H. OPCIONES TERAPÉUTICAS	pág.14
4. DISCUSIÓN.....	pág.15
5. CONCLUSIONES.....	pág.32
6. BIBLIOGRAFÍA.....	pág.34

LISTADO DE ABREVIATURAS

ASA	American Society of Anesthesiologists
ATM	Articulación Temporomandibular
CBCT	Cone Beam Computed Tomography
DE	Diente Endodonciado
EDTA	Ethylenediaminetetraacetic Acid
MDP	Metacriloiloxidecil-dihidrógeno-fosfato
NaOCl	Hipoclorito de Sodio
OMS	Organización Mundial de la Salud
PS	Profundidad de Sondaje
RX	Radiografía
TFG	Trabajo de Fin de Grado

1. INTRODUCCIÓN

Cuando un diente ha sufrido alguna patología (caries, traumatismos) y se ha producido una infección o inflamación de la pulpa, puede ser necesario el tratamiento endodóntico. El objetivo principal de este es eliminar las bacterias del sistema de conductos radiculares, manteniendo así la integridad del diente y proporcionando una estabilidad para la rehabilitación coronal. Es una terapia predecible con una tasa de éxito de hasta el 97%. ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾

El pronóstico del diente endodonciado (*en adelante, DE*) no depende solo de la calidad del tratamiento endodóntico per se, sino de la calidad y estabilidad de la restauración post-endodóntica. ⁽¹⁻¹¹⁾ Tal es su importancia, que existen autores que declaran que el éxito del DE depende más de la restauración coronal que de la calidad del tratamiento de conductos. ⁽⁵⁾⁽¹²⁾⁽¹³⁾ El objetivo que persigue una correcta reconstrucción es la creación de un sellado marginal estable en el tiempo, evitando la microinfiltración bacteriana del periodonto y la recontaminación del periápice ⁽⁸⁾⁽¹⁴⁾; la protección del diente frente a las tensiones biomecánicas de la masticación ⁽¹¹⁾⁽¹⁴⁾, evitando grietas y fracturas responsables de la posterior recontaminación marginal. ⁽⁸⁾⁽⁹⁾⁽¹⁴⁾

Es por ello que la rehabilitación del DE supone un reto para el profesional, ya que debe garantizar un rendimiento biomecánico similar al del diente intacto y con ello, devolverle su función. ⁽⁶⁾⁽⁹⁾⁽¹¹⁾⁽¹⁵⁾ La toma de decisiones a la hora de rehabilitar el DE es un proceso complejo y se debe tener en cuenta varios factores, como el estado periodontal, la cantidad de tejido dental sano, el espesor de las paredes de dentina remanente, la posición en la arcada y su función, entre otras. ⁽⁹⁾⁽¹⁵⁾⁽¹⁶⁾

Los estudios sobre el análisis biomecánico del DE han demostrado que el principal factor de resistencia a las fuerzas masticatorias y, por tanto, a la fractura, es la cantidad de sustancia dental sana residual. ⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾⁽¹⁵⁾⁽¹⁷⁾ Por lo tanto, aunque no hay uniformidad de opiniones en la literatura sobre el tipo de material y la técnica restauradora ideal para su reconstrucción, los autores coinciden en la considerar la eliminación mínima de la dentina sana durante los procedimientos endodónticos y restauradores. ⁽⁴⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾⁽¹⁷⁾⁽¹⁸⁾

Existen diferentes tipos de reconstrucciones para el DE, directas e indirectas. ⁽⁸⁾⁽¹⁶⁾ Las reconstrucciones directas consisten en obturaciones de composite o postes de fibra de vidrio durante una sola cita. En cambio, las indirectas se realizan fuera de la cavidad bucal, normalmente por un protésico dental o por el odontólogo utilizando técnicas CAD-CAM. La preparación, impresión y colocación de las mismas suele requerir más de una cita. ⁽⁸⁾ Entre ellas se encuentran las coronas de cobertura total y las restauraciones adhesivas. ⁽¹⁶⁾

CARACTERÍSTICAS DEL DIENTE ENDODONCIADO

El DE presenta propiedades mecánicas significativamente diferentes en comparación con los dientes vitales. Las modificaciones en las propiedades biomecánicas y la integridad estructural de estos se atribuyen principalmente a la pérdida volumétrica de los tejidos duros causada por patología (caries, traumatismos), seguido de la cantidad de estructura dental interna que se elimina durante el tratamiento endodóntico y en la preparación final; aunque esto cada vez es menor, debido al seguimiento de técnicas conservadoras ⁽¹⁾⁽⁴⁻⁸⁾⁽¹⁴⁻¹⁶⁾⁽²⁰⁻²¹⁾

Por lo tanto, el DE es más susceptible a la aparición de fracturas que el diente vital debido a los siguientes factores de riesgo que presenta:

- El factor más crítico e importante es el debilitamiento de la estructura dental coronal y radicular por una importante pérdida de tejido dentario causado por caries. ⁽¹⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾⁽⁹⁾⁽¹⁴⁻¹⁶⁾⁽¹⁹⁾⁽²⁰⁾⁽²²⁾⁽²³⁾ Lo que destaca la importancia de ser lo más conservador posible durante el tratamiento endodóntico y restaurador. ⁽⁹⁾⁽¹⁹⁾
- Enfermedad post-tratamiento tras el tratamiento del conducto radicular. ⁽⁹⁾⁽¹⁵⁾
- Alteraciones de las propiedades físicas y mecánicas de la dentina por el uso de soluciones irrigantes utilizadas para la limpieza química de los conductos radiculares (NaOCl, EDTA). ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁹⁾⁽¹⁵⁾⁽¹⁹⁾ Estos irrigantes disminuyen la resistencia a la flexión, el módulo de elasticidad de la dentina y su microdureza. ⁽¹⁹⁾ También pueden afectar a los procedimientos de restauración adhesiva, por ello deben ser eliminados completamente, tanto de los conductos radiculares como de la cámara pulpar. ⁽³⁾
- Preparación de la cavidad de acceso endodóntica. ⁽³⁾⁽⁶⁾⁽⁹⁾⁽¹⁴⁾⁽²¹⁾⁽²²⁾⁽²³⁾ Aunque se ha demostrado que disminuye solo un 5% en la resistencia del DE. ⁽¹⁴⁾⁽¹⁹⁾
- Deshidratación de la dentina y transformación de la estructura de las fibras de colágeno como consecuencia de la endodoncia. ⁽¹⁾⁽⁹⁾⁽¹⁵⁾⁽¹⁶⁾
- Reducción del nivel de propiocepción, que puede conducir a fuerzas oclusales incontroladas. ⁽²⁾⁽⁹⁾⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾⁽¹⁹⁾⁽²²⁾
- Tipo de preparación y momento de la restauración definitiva. ⁽⁹⁾

Las diferencias anatómicas y fisiológicas entre molares y premolares pueden determinar la elección del tipo de tratamiento; también podemos observar diferencias importantes en la biomecánica de la masticación, las cuales se deben tener en cuenta. En oclusión normal (clase I y guía canina) están sometidos a cargas axiales. Sin embargo, en ocasiones donde la guía posterior es una función de grupo, los premolares también participan en los movimientos laterales, sometidos a fuerzas axiales y laterales que son potencialmente dañinas para estos dientes. ⁽¹³⁾

1. OBJETIVOS

OBJETIVO PRINCIPAL

- Exponer las diferentes alternativas para la reconstrucción del diente endodonciado, centrándonos en los dientes posteriores.

OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Conocer las características que presenta el diente endodonciado.
- Identificar el mejor tratamiento restaurador para el diente endodonciado mediante la comparación de estudios científicos.
- Conocer el protocolo a seguir para la reconstrucción del diente endodonciado, tanto para el tratamiento del sustrato dental como para el del material restaurador.
- Conocer el éxito del diente endodonciado respecto al tiempo que transcurre desde la finalización del tratamiento de conductos y su reconstrucción.

2. RESULTADOS

3. 1. CASO CLÍNICO 1.

A. ANAMNESIS

1. DATOS DE FILIACIÓN

Varón de 15 años de edad, nacido en Huesca el 21/06/2006. Estudiante. Soltero y sin hijos. Acude al Servicio de Prácticas Odontológicas de la Universidad de Zaragoza el día 28 de octubre de 2021 por dolor e inflamación en la zona mandibular derecha.

2. ANTECEDENTES MÉDICOS GENERALES

No refiere ningún antecedente médico de interés, ni alergias ni hábitos nocivos.

3. ANTECEDENTES MÉDICOS FAMILIARES

No refiere antecedentes médicos familiares de interés.

4. ANTECEDENTES ODONTOLÓGICOS

La higiene oral es buena. Refiere cepillarse los dientes 3 veces al día.

Tratamientos previos: obturación clase II (distal) de diente 46.

B. MOTIVO DE CONSULTA

Paciente acude a consulta debido a un dolor persistente en la zona mandibular derecha. La madre del paciente expone que el día anterior (27 de octubre) acuden a urgencias ya que el paciente no aguantaba el dolor; le recetaron nolotil e ibuprofeno. El día de consulta el paciente no tiene inflamación extraoral, y el dolor ha disminuido considerablemente. Presenta edema en el diente 4.6 (con sangrado y molestia a la palpación).

C. EXPLORACIÓN EXTRAORAL

1. EXPLORACIÓN GENERAL

A simple vista no se observan anomalías importantes, ni hallazgos clínicos de interés; tanto físicas como faciales.

2. EXPLORACIÓN MUSCULAR Y GANGLIONAR

En norma. El paciente no presenta asimetrías ni signos de dolor a la palpación en la exploración muscular. Tampoco existen adenopatías en la región ganglionar.

3. EXPLORACIÓN DE LAS GLÁNDULAS SALIVALES

Tras la palpación, el paciente no presenta aumento de volumen en la región submaxilar, sublingual ni parotídea.

4. EXPLORACIÓN DE LA ATM Y DINÁMICA MANDIBULAR

Se realiza la palpación digital en reposo y en movimiento dinámico de forma bilateral y simultánea para valorar la presencia de dolor a nivel de la ATM. No refiere dolor ni en apertura ni cierre mandibular.

5. ANÁLISIS FACIAL

Análisis frontal: ⁽²⁴⁾ (Anexo 1).

1. Simetrías:

- **Horizontales:** Anchura comisural inferior a la intercantal. (Anexo 1. Imagen 1).
- **Verticales:** Observamos simetría en el plano vertical. (Anexo 1. Imagen 2).

2. Proporciones faciales

- **Tercios:** La proporción de los tercios es: tercio superior 32'85%, tercio medio 34'28% y tercio inferior 34'28%. Presenta ligera desviación de la punta de la nariz hacia la izquierda con respecto a la línea media. (Anexo 1. Imagen 2).
- **Quintos:** Regla de los quintos: el ancho total de la cara equivale a cinco anchos oculares. Los porcentajes desde el $\frac{1}{5}$ lateral izquierdo al $\frac{1}{5}$ lateral derecho son: 17'18%, 18'65%, 18'65%, 18'65% y 21'87%. Existe una desproporción del 4'69% entre el primer $\frac{1}{5}$ derecho y el último izquierdo. La distancia intercomisural, está disminuida, no es coincidente con la distancia entre ambos limbus mediales oculares. (Anexo 1. Imagen 1).

Análisis de perfil ⁽²⁴⁾ (Anexo 1)

1. **Perfil:** Ángulo de perfil facial: 162°. Perfil convexo, ángulo de apertura posterior, asociado a clase II esquelética. (Anexo 1. Imagen 3).
2. **Ángulo nasolabial:** Por debajo de la norma: 81° (90-110°). (Anexo 1. Imagen 3).
3. **Contornos labiales** (Anexo 1. Imagen 3).
 - Labio superior: +2mm en norma (+2 a +4 mm).
 - Labio inferior: -2mm, por debajo de la norma, en retroquelia (0 a +3 mm).
4. **Proyección nasal:** 17mm (Anexo 1. Imagen 3).

5. **Proyección de mentón:** -10mm. (Anexo 1. Imagen 3).
6. **Línea E** (Anexo 1. Imagen 4).
 - Labio superior: - 4mm.
 - Labio inferior: - 3mm.
 - Biretroquelia, tanto labio superior como inferior no llegan a la línea E de Rickets.
7. **Ángulo nasofrontal:** Por encima de la norma: 150° (145'5°) (Anexo 1. Imagen 4).
8. **Ángulo nasofacial:** Ligeramente superior: 31° (30'8°) (Anexo 1. Imagen 4).
9. **Ángulo nasomental:** En norma: 133°. (Anexo 1. Imagen 4).
10. **Ángulo mentocervical:** Por encima de la norma: 125° (99'3°). (Anexo 1. Imagen 4).

Análisis dentolabial ⁽²⁴⁾

1. **Análisis estático:** (Anexo 1. Imagen 5).
 - **Longitud del labio superior:** Longitud disminuida: 10 '5mm. (Norma: 19-22mm).
 - **Longitud del labio inferior:** Longitud disminuida: 30mm. (Norma: 38-44mm).
 - **Espacio interlabial en la posición de reposo:** 1mm.
 - **Exposición del diente en reposo:** 1 mm.
 - **Línea media superior:** centrada con la línea media facial.
2. **Análisis dinámico:** (Anexo 1. Imagen 6).
 - **Curva de la sonrisa:** Baja: expone menos del 100% del incisivo superior.
 - **Arco de la sonrisa:** Paralela al labio inferior.
 - **Amplitud de la sonrisa:** Corredor bucal derecho, se observan 5 dientes, y un espacio de 2mm de triángulo negro. Corredor bucal izquierdo relleno totalmente.

D. EXPLORACIÓN INTRAORAL

1. ANÁLISIS DE MUCOSAS Y RESTO DE TEJIDOS BLANDOS (Anexo 2).

- Labios: Coloración normal, sin anomalías. Límites bien definidos. (Anexo 2. Imagen 7).
- Suelo de la boca: Sin anomalías. (Anexo 2. Imagen 8).
- Paladar: Sin anomalías. (Anexo 2. Imagen 9).
- Lengua: Forma, tamaño y color normales. Sin anomalías. (Anexo 2. Imagen 10).
- Frenillos: Sin anomalías. (Anexo 2. Imagen 11).
- Encías: Superficie brillante, textura firme y biotipo grueso. Eritematosas: arcada superior en incisivos laterales, caninos, molares y premolares. (Anexo 2. Imagen 11).
- Mucosa yugal: Textura y coloración normales, sin anomalías. (Anexo 2. Imagen 12).

2. ANÁLISIS OCLUSAL

Estudio intraarcada: (Anexo 3).

1. **Alteraciones en la posición:** (Anexo 3. Imagen 13 y 14).

DIENTE	ALTERACIÓN
16	Mesiorrotación
22	Mesiovestibulogresión
26	Mesiorrotación
33	Distolinguoversión
32	Distolinguoversión
42	Distolinguoversión
45	Lingualizado

2. **Forma de la arcada:** Superior e inferior ovales (Anexo 3. Imagen 13 y 14).

3. **Simetría:** Primer cuadrante superior derecho mesializado y expandido con respecto al superior izquierdo. Tercer cuadrante derecho ligeramente distalizado respecto al cuarto. (Anexo 3. Imagen 15 y 16).

4. **Curva de Spee y de Wilson:** (Anexo 3. Imagen 17 y 18).

- Curva de Spee: 2mm
- Curva de Wilson: cóncava.

5. **Estudio interarcada:** ⁽²⁵⁾

1. **Clase molar:** (Anexo 3. Imagen 19 y 20).

- Lado derecho: Clase I molar
- Lado izquierdo: Clase I molar

2. **Clase canina** (Anexo 3. Imagen 19 y 20).

- Lado derecho: Clase I canina
- Lado izquierdo: Clase I canina

3. **Líneas medias:** Línea media inferior desviada respecto a la línea media superior. (Anexo 3. Imagen 21).

4. **Sobremordida:** Disminuido: 1'5mm. (2-4 mm). (Anexo 3. Imagen 22).

5. **Resalte:** Disminuido: 0'5mm. (2-4 mm). (Anexo 3. Imagen 23).

3. **ANÁLISIS PERIODONTAL** (Anexo 4. Imagen 24).

Evaluación periodontal:

1. **Índice placa (O'Leary):** aceptable (17%) ⁽²⁶⁾

2. **Loe y Silness:** Grado 1: no hay placa a simple vista. Hay placa cuando se realiza el pasaje de sonda por el área dentogingival.

3. **Índice de sangrado al sondaje** ⁽²⁷⁾: Proporción de zonas sangrantes al ser estimuladas por una sonda periodontal con una fuerza controlada en el extremo apical del surco en

6 localizaciones (mesiovestibular, vestibular, distovestibular, mesiolingual, lingual, distolingual) de todos los dientes presentes; 16%.

4. **Sondaje periodontal:** Media de profundidad de sondaje: 2'68 mm.

4. ANÁLISIS DENTAL

Se realiza una exploración de todos los dientes presentes, registrando los resultados en un odontograma. (Anexo 5. Imagen 25).

- Obturaciones: oclusodistal del 3.6 (clase II)
- Endodoncia en mal estado: 4.6.

E. PRUEBAS COMPLEMENTARIAS

1. REGISTRO FOTOGRÁFICO

1. **Fotografías extraorales:** Aportan información para el análisis estético. Se realizan fotografías de frente, de lado derecho y de 3/4 derecho. (Anexo 6).

2. **Fotografías intraorales:** Aportan información para el análisis intraoral, interarcada, intraarcada, periodontal, y dental. Se realizan fotografías frontales, laterales, oclusales y de resalte. (Anexo 7).

2. REGISTRO RADIOLÓGICO

1. **Ortopantomografía:** (Anexo 8. Imagen 38).

2. **Aletas de mordida y periapical:** Ausencia de anomalías radiográficas, excepto en el diente 4.6 en el que se observa un área radiolúcida en apical. (Anexo 8. Imagen 39, 40 y 41).

3. **MODELOS DE ESTUDIO** (Anexo 9).

F. DIAGNÓSTICO

1. DIAGNÓSTICO MÉDICO ⁽²⁸⁾

El sistema de clasificación de la American Society of Anesthesiologists (ASA) se utiliza para conocer la severidad de la enfermedad del paciente, y con ello, el riesgo que plantea el tratamiento odontológico según el estado físico del paciente. Podemos clasificar al paciente en un ASA I.

2. DIAGNÓSTICO DENTAL (Anexo 10).

Diente 4.6. (endodonciado):

- Vitalidad negativa
- Percusión positiva (horizontal y vertical)
- No movilidad
- Profundidad de sondaje: 4-3-4 (vestibular), 5-5-4 (palatino).

G. PRONÓSTICO

1. PRONÓSTICO GENERAL

Se trata de un varón con un índice de placa del 17% e índice de sangrado del 6% y sin ausencias dentales (no tenemos en cuenta los cordales). La higiene oral es mejorable. No presenta enfermedades sistémicas ni hábitos nocivos. El pronóstico es bueno.

2. PRONÓSTICO INDIVIDUAL ⁽²⁹⁾

Existe variabilidad entre los diferentes dientes. Utilizando la clasificación de Cabello et al. (2005), basada en los criterios de la Universidad de Berna, el pronóstico individualizado de cada diente es el siguiente: todos los dientes, son mantenibles. Es decir, no presentan características que los clasifiquen como dientes con pronóstico cuestionable o no mantenible. Excepto el diente 4.6, pronóstico cuestionable debido a la patología periapical que presenta.

H. PLAN DE TRATAMIENTO

FASE BÁSICA O HIGIÉNICA	
<ul style="list-style-type: none">• Control de placa bacteriana• Información sobre técnicas de higiene oral y motivación• Uso de dentífricos con flúor (>1450ppm).• Empleo de seda dental.• Reendodoncia del diente 4.6 (Anexo 11).	

FASE CONSERVADORA Y REHABILITADORA (Anexo 12).	
OPCIÓN A	<ul style="list-style-type: none">• Reconstrucción coronal del 4.6. mediante restauración adhesiva (endocorona)• Ortodoncia.
OPCIÓN B	<ul style="list-style-type: none">• Reconstrucción coronal del 4.6. mediante corona completa.• Ortodoncia.

FASE DE MANTENIMIENTO (Anexo 13).	
<ul style="list-style-type: none">• Motivación e higiene• Revisiones periódicas (Anexo 13).	

3. 2. CASO CLÍNICO 2.

A. ANAMNESIS

1. DATOS DE FILIACIÓN

Hombre de 65 años de edad, nacido en Huesca el 20/10/1956. Soltero y sin hijos. Acude al Servicio de Prácticas Odontológicas de la Universidad de Zaragoza el día 25 de febrero de 2022 para realizarse una revisión de la cavidad oral. Viene remitido del Máster de Endodoncia para reconstruir el diente 46.

2. ANTECEDENTES MÉDICOS GENERALES

Actualmente el paciente sufre el síndrome de la apnea obstructiva del sueño (SAOS), por la noche utiliza CPAP fue diagnosticado hace 7 años. Clasificación ASA: ASA III

3. ANTECEDENTES MÉDICOS FAMILIARES

No refiere antecedentes médicos familiares de interés.

4. ANTECEDENTES ODONTOLÓGICOS

La higiene oral es deficiente. Refiere cepillarse los dientes 3 veces al día (con cepillo manual), y no hace uso de colutorios ni seda dental. Última revisión odontológica: el día 20 de enero de 2022 en el Máster de Endodoncia de la facultad. Dolor en el diente 46, cuyo diagnóstico fue: diente necrosado. Tratamientos previos: RAR y limpiezas en la clínica de la facultad (noviembre de 2021); motivo de pérdidas dentales: se las exodonciaron por dolor.

B. MOTIVO DE CONSULTA

Paciente acude a consulta remitido del Máster de Endodoncia para reconstruir el diente 46 mediante una incrustación de disilicato de litio.

Se le realiza de nuevo la HC y una revisión, y se renueva el odontograma y periodontograma (última actualización 2021). Presenta PS>4 en determinados dientes y caries radicular en 46 y 47. Además de acúmulo de placa en todas las zonas dentales.

C. EXPLORACIÓN EXTRAORAL

1. EXPLORACIÓN GENERAL

A simple vista no se observan anomalías importantes, ni hallazgos clínicos de interés; tanto físicas como faciales.

2. EXPLORACIÓN MUSCULAR Y GANGLIONAR

En norma. El paciente no presenta asimetrías ni signos de dolor a la palpación en la exploración muscular. Tampoco existen adenopatías en la región ganglionar.

3. EXPLORACIÓN DE LAS GLÁNDULAS SALIVALES

Tras la palpación, el paciente no presenta aumento de volumen en la región submaxilar, sublingual ni parotídea.

4. EXPLORACIÓN DE LA ATM Y DINÁMICA MANDIBULAR

Se realiza la palpación digital en reposo y en movimiento dinámico de forma bilateral y simultánea para valorar la presencia de dolor a nivel de la ATM. No refiere dolor en ninguno de los movimientos. Sin embargo, se observa un ruido articular en el cóndilo derecho en la apertura mandibular, sin desviación de la mandíbula.

5. ANÁLISIS FACIAL

Análisis frontal: ⁽²⁴⁾ (Anexo 14).

1. Simetrías:

- **Horizontales:** El ancho nasal es ligeramente superior a la distancia intercantal. (Anexo 14. Imagen 75).
- **Verticales:** Observamos simetría en el plano vertical. (Anexo 14. Imagen 76).

2. Proporciones faciales

- **Tercios:** La proporción de los tercios es: tercio superior 25%, tercio medio 31'67% y tercio inferior 31'67%. (Anexo 14. Imagen 76).
- **Quintos:** Regla de los quintos: el ancho total de la cara equivale a cinco anchos oculares. Los porcentajes desde el $\frac{1}{5}$ lateral izquierdo al $\frac{1}{5}$ lateral derecho son: 23'71%, 16'67%, 19'23%, 16'67%, 21'79%. Existe una desproporción del 7'04% entre el primer $\frac{1}{5}$ izquierdo y el segundo. El ancho nasal es ligeramente superior al $\frac{1}{5}$ medio. (Anexo 14. Imagen 75).

Análisis de perfil ⁽²⁴⁾ (Anexo 14)

1. **Perfil:** Ángulo de perfil facial: 182°. Perfil cóncavo, ángulo de apertura anterior, asociado a clase III esquelética. (Anexo 14. Imagen 77).
2. **Ángulo nasolabial:** En norma: 95° (90-110°). (Anexo 14. Imagen 77).
3. **Contornos labiales** (Anexo 14. Imagen 77).
 - Labio superior: +4 mm en norma (+2 a +4 mm).
 - Labio inferior: +6'5 mm, por encima de la norma, en proquelia (0 a +3 mm).
4. **Proyección nasal:** 20 mm. (Anexo 14. Imagen 77).
5. **Proyección de mentón:** 7 mm. (Anexo 14. Imagen 77).
6. **Línea E** (Anexo 14. Imagen 78).
 - Labio superior: +5mm
 - Labio inferior: +3mm
 - Biretroquelia, tanto labio superior como inferior no llegan a la línea E de Rickets.
7. **Ángulo nasofrontal:** Por encima de la norma: 148° (145'5°). (Anexo 14. Imagen 78).
8. **Ángulo nasofacial:** Por debajo de la norma: 23° (30'8°) (Anexo 14. Imagen 78).
9. **Ángulo nasomental:** En norma: 133°. (Anexo 14. Imagen 78).
10. **Ángulo mentocervical:** Por encima de la norma: 140° (99'3°). (Anexo 14. Imagen 78).

Análisis dentolabial ⁽²⁴⁾

1. Análisis estático: (Anexo 14. Imagen 79).
 - Longitud del labio superior: Longitud disminuida: 12 mm. (Norma: 19-22mm).
 - Longitud del labio inferior: Longitud disminuida: 32 mm. (Norma: 38-44mm).
 - Espacio interlabial en la posición de reposo: 0 mm
 - Exposición del diente en reposo: 0 mm
 - Línea media superior: centrada con la línea media facial.
2. Análisis dinámico: (Anexo 14. Imagen 80).
 - Curva de la sonrisa: baja: expone menos del 100% del incisivo superior.
 - Arco de la sonrisa: no es paralelo al labio inferior.
 - Amplitud de la sonrisa: corredores bucales rellenos totalmente.

D. EXPLORACIÓN INTRAORAL

1. ANÁLISIS DE MUCOSAS Y RESTO DE TEJIDOS BLANDOS (Anexo 15).

- Labios: coloración normal, finos, sin anomalías. (Anexo 15. Imagen 81).
- Suelo de la boca: presenta torus mandibular bilateral. (Anexo 15. Imagen 82).
- Paladar: Sin anomalías. (Anexo 15. Imagen 83).
- Frenillos: Sin anomalías. (Anexo 15. Imagen 84).
- Encías: Biotipo grueso. Eritematosas: diente 1.1 mesial y 1.3. (Anexo 15. Imagen 84).
- Mucosa yugal: Textura y coloración normales, sin anomalías. (Anexo 15. Imagen 85).

2. ANÁLISIS OCLUSAL

Estudio intraarcada: (Anexo 17).

1. Alteraciones en la posición: (Anexo 17. Imagen 86 y 87).

DIENTE	ALTERACIÓN
18	Vestibularizado
15	Mesiolinguoversión
21	Vestibulizado
24	Distolingualizado
28	Vestibularizado
38	Vestibularizado
33	Distolinguoversión
32	Lingualizado
31	Mesiolinguoversión
41	Distolinguoversión
42	Lingualizado

43	Mesiovestibuloversión
46	Lingualizado
47	Vestibularizado

2. **Forma de la arcada:** Superior e inferior ovales. (Anexo 17. Imagen 86 y 87).

3. **Simetría:** Cuadrante superior derecho distalizado con respecto al superior izquierdo. Tercer cuadrante ligeramente distalizado respecto al cuarto. (Anexo 17. Imagen 88 y 89).

4. **Curva de Spee y de Wilson:** (Anexo 17. Imagen 90).

- Curva de Spee: 1mm
- Curva de Wilson: no valorable.

5. **Clase de Kennedy** ⁽³⁰⁾: Clase III subdivisión 1, arcada inferior. (espacio edéntulo posterior unilateral). Clase III, subdivisión 2 arcada superior (espacio edéntulo posterior bilateral). (Anexo 2. Imagen 86 y 87).

6. **Estudio interarcada** ⁽²⁵⁾:

1. **Clase molar:** no valorable. (Anexo 17. Imagen 91 y 92).

2. **Clase canina:** (Anexo 17. Imagen 91 y 92).

- Lado derecho: clase III
- Lado izquierdo: clase I

3. **Líneas medias:** Línea media inferior desviada respecto a la línea media superior. (Anexo 17. Imagen 93).

4. **Sobremordida:** En norma: 2'5mm. (2-4 mm). (Anexo 17. Imagen 94).

5. **Resalte:** Disminuido: 0'5mm. (2-4 mm). (Anexo 17. Imagen 95).

3. **ANÁLISIS PERIODONTAL** (Anexo 18. Imagen 96).

Evaluación periodontal:

1. **Índice placa (O'Leary):** 31% moderado. ⁽²⁶⁾

2. **Loe y Silness:** Grado 3: hay placa bacteriana a simple vista rodeando el diente, incluso por espacios interdientales. Puede haber cálculos.

3. **Índice de sangrado al sondaje** ⁽²⁷⁾: Proporción de zonas sangrantes al ser estimuladas por una sonda periodontal con una fuerza controlada en el extremo apical del surco en 6 localizaciones (mesiovestibular, vestibular, distovestibular, mesiolingual, lingual, distolingual) de todos los dientes presentes; 15%.

4. **Sondaje periodontal:** Media de profundidad de sondaje: 4'32 mm

4. **ANÁLISIS DENTAL**

Se realiza una exploración de todos los dientes presentes, registrando los resultados en un odontograma. (Anexo 19. Imagen 97).

- Facetas de desgaste, sobre todo en dientes anteriores, tanto superiores como inferiores.
- Obturaciones: diente 1.8 y diente 3.7 (oclusomesial)
- Endodoncia: diente 1.8 y diente 4.6.

E. PRUEBAS COMPLEMENTARIAS

1. REGISTRO FOTOGRÁFICO

1. **Fotografías extraorales:** Aportan información para el análisis estético. Se realizan fotografías de frente, de lado derecho y de 3/4 derecho. (Anexo 20).

2. **Fotografías intraorales:** Aportan información para el análisis intraoral, interarcada, intraarcada, periodontal, y dental. Se realizan fotografías frontales, laterales, oclusales y de resalte. (Anexo 21).

2. REGISTRO RADIOLÓGICO

1. **Ortopantomografía:** (Anexo 22. Imagen 110).

2. **Aletas de mordida y serie periapical:** Se observa una pérdida de hueso generalizada con patrón horizontal. (Anexo 22. Imagen 111).

3. MODELOS DE ESTUDIO (Anexo 23).

F. DIAGNÓSTICO

1. DIAGNÓSTICO MÉDICO ⁽²⁸⁾

El sistema de clasificación de la American Society of Anesthesiologists (ASA) se utiliza para conocer la severidad de la enfermedad del paciente, y con ello, el riesgo que plantea el tratamiento odontológico según el estado físico del paciente. Podemos clasificar al paciente en un ASA III.

2. DIAGNÓSTICO DENTAL (Anexo 24).

- Facetas de desgaste sector anterosuperior y anteroinferior (bruxismo).
- Reconstrucción del diente 4.6. (endodonciado).
- Diente 4.7: caries en cervical (clase V).

G. PRONÓSTICO

1. PRONÓSTICO GENERAL

Se trata de un varón con un pronóstico cuestionable, debido a que no tiene hábitos higiénicos orales correctos, su enfermedad (ya que, al respirar con la máscara CPAP está toda la noche con la boca abierta, por lo que, mayor riesgo de caries), presenta enfermedad periodontal crónica generalizada, un índice de placa del 31% e índice de sangrado del 15%, además de malposiciones dentales.

Según el diagrama de Lang y Tonetti (2003) ⁽³¹⁾ el paciente tiene riesgo periodontal moderado.

2. PRONÓSTICO INDIVIDUAL ⁽²⁹⁾

Utilizando la clasificación de Cabello et al. (2005), basada en los criterios de la Universidad de Berna:

PRONÓSTICO	DIENTES	JUSTIFICACIÓN
BUENO	15, 14, 13, 23, 24, 25, 35, 34, 33, 42, 43, 44, 45	Dientes que no se encuadran dentro de las dos siguientes clasificaciones.
CUESTIONABLE	12, 11, 21, 22, 37, 32, 31, 41, 46, 47.	Patología periapical y/o defectos horizontales de más de 2/3 de la longitud radicular.
NO MANTENIBLE	18, 28	Terceros molares no funcionales.

H. PLAN DE TRATAMIENTO

FASE BÁSICA O HIGIÉNICA	
	<ul style="list-style-type: none"> • Endodoncia del diente 4.6 (Anexo25. Imagen 119). • Tartrectomía supragingival (Anexo 25. Imagen 120). • Información sobre técnicas de higiene oral y motivación. • Empleo de seda dental. • Obturación en diente 4.7 (Anexo 25. Imagen 121).

FASE CONSERVADORA Y REHABILITADORA	
OPCIÓN A	<ul style="list-style-type: none"> • RAR en dientes con PS >4mm. + cirugía periodontal • Reconstrucción diente 4.6 con overlay de disilicato de litio. (Anexo 26). • Exodoncia de dientes 1.8 y 2.8. • Elevación de seno + implantes (según CBCT) en zona molar superior derecha + implantes (según CBCT) en zona molar superior izquierda + implante en zona 3.6. + coronas implantosoportadas. • Rehabilitar sector anterior con coronas de zirconio/disilicato de litio. • Dispositivo de avance mandibular.
OPCIÓN B	<ul style="list-style-type: none"> • RAR en dientes con PS >4mm. • Reconstrucción diente 4.6 con corona completa de disilicato de litio. • Exodoncia de dientes 1.8 y 2.8. • Puente dientes 3.5-3.6-3.7.

OPCIÓN B

- Prótesis parcial removible superior de acrílico.
- Rehabilitar sector anterior con composite.
- Férula de descarga.

FASE DE MANTENIMIENTO

- Motivación e higiene.
- Revisiones periódicas.

4. DISCUSIÓN

CONSIDERACIONES AL REHABILITAR UN DIENTE ENDODONCIADO

Una de las principales razones para la extracción del DE es la formación de fracturas no restaurables en la parte coronal. Esto se atribuye a la diferencia en las propiedades biomecánicas entre el DE y el diente vital explicadas anteriormente. ⁽³²⁾

En el pronóstico del DE influirá distintos parámetros con respecto a su rehabilitación, por lo tanto, la planificación del tratamiento debe evaluar: la cantidad de tejido dental sano, que es factor clave para lograr un adecuado sellado de la restauración, el espesor de las paredes de dentina remanente, el ratio corona-raíz, la presencia de contactos interproximales y la posición del diente en la arcada dental. ⁽¹¹⁾⁽¹³⁾⁽¹⁵⁾⁽³³⁾ Así como, descartar la presencia de fisuras, líneas de fractura o cualquier alteración que influya negativamente en el pronóstico restaurativo del diente. ⁽¹¹⁾⁽¹³⁾

CARACTERÍSTICAS PROPIAS DEL DIENTE ENDODONCIADO

La primera cuestión que se plantea es su fragilidad respecto a los dientes vitales, y, por lo tanto, si son más propensos a la fractura que estos. ⁽¹⁴⁾ En el estudio de Kassis et al. ⁽⁶⁾ confirma lo que otros muchos estudios ⁽¹³⁾⁽³⁴⁾, los dientes endodonciados tenían una resistencia a la fractura significativamente menor que los dientes vitales. Este aumento de fragilidad en un primer momento se atribuyó a la pérdida de agua y de colágeno de la dentina. ⁽⁸⁾⁽¹⁶⁾ Si es cierto que en el DE existe una disminución del contenido de agua libre, pero es muy pequeña, del 12,35% en dientes vitales al 12,10% en DE. Clark et al. ⁽³⁵⁾ y otros estudios ⁽¹⁶⁾⁽¹⁹⁾⁽³⁶⁾, demuestran que esta ligera disminución en el contenido de agua no afecta de manera adversa a la resistencia, a la compresión ni a la flexión. Además, exponen que las fracturas en el DE

deben considerarse como generadas de forma iatrogénica, y no debido a ningún fallo del diente.

Reeh et al. ⁽³⁷⁾ demostraron que la preparación de la cavidad de acceso de un DE sólo disminuye su resistencia en un 5%. ⁽¹⁾⁽¹⁴⁾⁽¹⁹⁾ Pero, si existe una pérdida de una o ambas crestas marginales se reduce la resistencia en un 43% y un 63% respectivamente. ⁽¹⁾⁽²⁾⁽¹⁴⁾⁽¹⁹⁾ Además de la pérdida de las crestas marginales, la pérdida de algunas zonas cruciales de la corona, el techo de la cámara pulpar y la dentina interaxial, es decir, la porción de tejido dental situada por encima de la cámara pulpar entre las dos crestas marginales desempeña un papel decisivo ⁽¹⁴⁾⁽²¹⁾⁽³⁶⁾ ya que, la pérdida de estas estructuras hace al DE menos resistente a la tensión mecánica y más propenso a la fractura. ⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾

Hoy en día, se conoce que los cambios más importantes en la biomecánica del diente son debidos a la pérdida de tejido a nivel coronal, y casi siempre, debido a caries extensas. ⁽¹³⁾⁽¹⁷⁾ Por ello, es de suma importancia ser lo más conservador posible durante todo el tratamiento del DE. ⁽¹⁾⁽⁵⁾⁽⁸⁾⁽⁹⁾⁽¹⁶⁾⁽¹⁹⁾

- ESTRUCTURA DENTAL REMANENTE

La literatura muestra que la conservación de la estructura dental es el parámetro más importante para mejorar el comportamiento biomecánico de DE ⁽⁶⁾⁽⁹⁾⁽²¹⁾⁽³³⁾, tal y como informa el estudio realizado por Al-Nuaimi et al. ⁽³⁸⁾ en el que los dientes con menos del 30% de estructura dental coronal tuvieron una supervivencia por encima del 80%, y los dientes con más de un 30% de estructura dental residual sobrevivieron en más del 94% de los casos. La cantidad de estructura dental supragingival restante influirá en el éxito de la restauración, y es un parámetro decisivo en la elección de la restauración. ⁽¹⁰⁾⁽¹⁴⁾ Por lo tanto, este efecto ferrule, tiene una influencia crucial en la resistencia a la fractura ⁽⁹⁾⁽¹¹⁾⁽¹⁵⁾⁽¹⁶⁾⁽²¹⁾ ya que refuerza la superficie externa del diente y disipa las fuerzas que se concentran en la circunferencia más estrecha del diente. ⁽³⁾

Diversos estudios ⁽³⁾⁽⁶⁾⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾⁽¹⁶⁾⁽³⁶⁾⁽³⁹⁾⁽⁴⁰⁾, entre ellos, el de Juloski et al. ⁽⁴¹⁾ y el metaanálisis de Carvalho et al. ⁽²¹⁾, afirman que, para una restauración predecible, el ferrule óptimo debe tener una altura de 1,5-2 mm proporcionar una mayor resistencia a la fractura. Si la destrucción de la estructura del diente hace que no se pueda conseguir un ferrule suficiente, se deberá realizar un alargamiento coronario o una extrusión ortodóntica para conseguirlo. ⁽¹⁵⁾⁽²¹⁾ Por otro lado, Zahran et al. ⁽³⁹⁾ llevaron a cabo un estudio para investigar el efecto de la altura del ferrule y el número de paredes sobre la resistencia a la fractura de los premolares superiores endodonciados. En este presente estudio, el aumento de la altura del ferrule de 2 a 4 mm no influyó en la resistencia a la fractura, pero si el número de paredes. Por lo tanto, expusieron

que, además de la altura del ferrule, las paredes ausentes tenían un efecto significativo en la carga de fractura. Lo que concuerda con otros estudios ⁽¹⁰⁾ y con el metaanálisis de AlSaleh et al. ⁽⁴²⁾ En contraposición con esto, en el metaanálisis llevado a cabo por de Souza et al. ⁽⁴³⁾ la tasa de supervivencia media fue del 88,35 % en el grupo con ferrule y del 78,05 % en el grupo sin ferrule. No se observaron diferencias estadísticamente significativas en el análisis general de fallas, aunque es cierto que hubo un mayor número de fallas en las restauraciones sin ferrule.

- ESTRUCTURA RADICULAR RESIDUAL

Además de la cantidad de estructura dental coronal restante, la cantidad de raíz residual también es significativa. Aunque hay una escasez de investigación basada en la evidencia sobre el tema, el uso de la relación corona-raíz puede ofrecer los mejores predictores clínicos. Zarrow et al. ⁽¹⁵⁾ recomiendan una relación de 1:1 como la mínima aceptable para resistir las fuerzas laterales cuando el periodonto está sano y la oclusión está controlada.

- POSICIÓN DEL DIENTE EN LA ARCADA

Otro de los parámetros importantes en la elección de la restauración, ya que si existe un compromiso funcional habrá una influencia en la supervivencia. ⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾ El DE presenta un riesgo de fractura 6 veces mayor si es el diente terminal de la arcada dental, por lo tanto, cuanto más mesial sea la restauración en la arcada, menos desgaste y estrés funcional sufrirá. ⁽²⁾⁽¹⁴⁾ En este sentido, los premolares inferiores, en particular el primer premolar inferior, son los dientes con menor índice de fractura ⁽¹⁹⁾⁽³⁴⁾, y el mayor porcentaje de fractura se encuentra en los molares inferiores ⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾⁽¹⁹⁾, donde la inclinación lingual de la corona hace que estos elementos sean más propensos a la fractura de las cúspides sin proteger ⁽³⁴⁾. Otros estudios exponen que son los dientes posteriores maxilares los que tienen más probabilidades de fracasar que los dientes mandibulares posteriores. ⁽¹⁵⁾ En el estudio in vivo realizado por Meirinhos et al. ⁽³³⁾ investigaron la presencia de patología periapical en 20.836 DE. En sus resultados, los primeros molares maxilares presentaron la mayor proporción de lesiones. En contraposición, en el estudio realizado por Bhuvra et al. ⁽⁹⁾ afirman que no parece haber ninguna diferencia en la supervivencia de los dientes maxilares y mandibulares; pero si en la presencia o no de contactos proximales. Los dientes con dos contactos proximales tuvieron una supervivencia superior a aquellos con solo uno. Por lo tanto, sostienen que la presencia de contactos proximales aumenta la probabilidad de supervivencia del DE, y que, los dientes terminales, tienen una supervivencia inferior; lo que concuerda con otros estudios. ⁽²⁾⁽¹⁴⁾

Se debe tener en cuenta que la dentición posterior sufre fuerzas mucho mayores debido a la masticación y es más susceptible a las fracturas, lo que maximiza la importancia de la reconstrucción coronal. ⁽²⁾

RECONSTRUCCIÓN DEL DIENTE ENDODONCIADO

La elección del tipo de restauración será crucial para el éxito del tratamiento, pero, debido a la falta de consenso y estándares clínicos admitidos, así como a la variedad de materiales y técnicas presentes esto se convierte un desafío para el clínico. ⁽³⁾⁽⁹⁾⁽¹³⁾⁽²¹⁾

La restauración ideal para el DE debe garantizar un rendimiento biomecánico similar al de un diente intacto. ⁽³⁾⁽⁹⁾⁽²¹⁾ La resistencia estructural está relacionada con la adecuada retención e integración adhesiva entre la dentina radicular y coronal y la restauración final, formando un complejo único e integrado. ⁽⁶⁾ Por lo tanto, los objetivos que deben perseguirse a la hora de elegir una restauración en el DE son: prevenir las fugas microbianas en el sistema de conductos radiculares ⁽²⁾⁽⁹⁾⁽⁴⁰⁾, restaurar la forma, estabilidad oclusal y puntos de contacto adecuados con dientes adyacentes ⁽²⁾⁽⁹⁾⁽¹⁹⁾⁽⁴⁰⁾, así como la función y la estética ⁽⁸⁾⁽⁹⁾⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾⁽¹⁹⁾, proteger la estructura dental residual contra la fractura y mantener la salud de los tejidos periodontales marginales. ⁽²⁾⁽⁹⁾⁽⁴⁰⁾

- RECUBRIMIENTO CUSPÍDEO

Existe un consenso general de que la protección cuspídea mejora significativamente el éxito clínico en los DE posteriores. ⁽²⁾⁽⁶⁾⁽⁹⁾⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾⁽³⁶⁾⁽⁴⁴⁾⁽⁴⁵⁾⁽⁴⁶⁾ Su finalidad es reforzar el diente, reduciendo así la posibilidad de fractura y con ello, consiguiendo aumentar la longevidad del DE. ⁽⁴⁷⁾ Distintas investigaciones han informado de que la extracción de DE es de 5 a 6 veces más frecuente cuando la protección de la cúspide está ausente que cuando estaba presente. ⁽²⁾⁽⁴⁸⁾

Salehrabi et al. ⁽⁴⁹⁾ llevaron a cabo un estudio epidemiológico en 1.126.288 pacientes durante un periodo de seguimiento de 8 años. El 97% de los dientes endodonciados se mantuvieron en la cavidad oral 8 años después del tratamiento endodóntico inicial; y el análisis de los dientes extraídos reveló que el 85% carecían de protección cuspídea. En el estudio realizado por Lyu et al. ⁽⁵⁰⁾ demostraron que, en premolares endodonciados con configuración MOD (mesial-oclusal-distal), la cobertura cuspídea mejoró la resistencia a la fractura frente a las restauraciones sin sustitución de cúspides. De hecho, para las primeras, la resistencia a la fractura se incrementó hasta un nivel cercano al valor determinado para los dientes sanos del grupo de control. ⁽¹⁰⁾ Las investigaciones de Kassis et al. ⁽⁶⁾ demostraron que la cobertura cuspídea ayudó a distribuir la tensión y, por lo tanto, a disminuir el riesgo de fractura de los DE. Además, los autores evidenciaron, a través de un estudio in vitro, que cuando las cúspides

estaban completamente protegidas por una restauración, la tensión de compresión media ejercida sobre la estructura dental residual era significativamente menor y estaba distribuida más uniformemente que con las restauraciones que no cubrían las cúspides de un diente ⁽⁴⁷⁾, en concordancia con otros estudios. ⁽²³⁾⁽⁵¹⁾

Sin embargo, la necesidad del recubrimiento cuspidé no hace obligatorio una corona completa si se puede conseguir la estabilización coronal por otras técnicas ⁽¹⁰⁾, tales como, restauraciones adhesivas. ⁽³⁶⁾ La sustitución de las cúspides se realiza normalmente en procedimientos indirectos; sin embargo, la sustitución directa de cúspides con resina ha demostrado ser eficaz. ⁽¹⁰⁾

- USO O NO DE POSTES

El uso sistemático de postes endodónticos y coronas completas en el DE representa el modus operandi de la odontología del pasado, cuando el consenso general era que el poste fortalecía la raíz. Si existe suficiente tejido dental coronal sano, la restauración del DE se puede conseguir con técnicas adhesivas (directas, aunque más frecuentemente indirectas), las cuales ofrecen posibilidades conservadoras. ⁽¹⁰⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾⁽¹⁹⁾⁽⁴⁰⁾

Los investigadores han informado de que cuando el grosor de la pared es de 2 mm. o más, y existan mínimo dos paredes dentarias de suficiente grosor se podrá restaurar el DE sin necesidad de poste. Si el grosor de estas es de 1 mm. no será conveniente, puesto que será un esmalte sin suficiente soporte dentinario y muy propenso a la fractura. ⁽¹⁾⁽¹⁹⁾ Los fracasos están relacionados con la cantidad de estructura coronal residual. Un ferrule de 1,5 a 2 mm es esencial para el éxito de los sistemas de postes de fibra, el cual influye significativamente en la longevidad de la restauración. ⁽¹⁶⁾ Harolur et al. ⁽⁵²⁾ informaron de que en el DE con grosor de pared de 2 mm, el tejido dental existente era suficiente para soportar la estructura coronal, en concordancia con ello está el estudio realizado por Basaran et al. ⁽¹⁾ y el metaanálisis de Shu et al. ⁽⁵⁾ Por lo tanto, la decisión del uso del poste será indicada cuando no exista suficiente estructura dentaria remanente para retener el material restaurador. ⁽¹⁾⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾⁽¹⁹⁾

Para subsanar los problemas derivados del perno muñón colado ⁽⁹⁾⁽¹⁶⁾⁽¹⁹⁾ y del poste metálico prefabricado y debido a la gran importancia de la biomecánica, se desarrollaron los postes de fibra de vidrio. ⁽¹⁹⁾ La mayor ventaja de los postes reforzados con fibra es que su módulo de elasticidad es similar al de la dentina, lo que resulta en una distribución más uniforme de las cargas oclusales a través de la raíz; son fáciles de colocar, económicos y estéticos. Debido a la similitud con el módulo de elasticidad dentinal, presentan picos de tensión más bajo, por ello, se asocian a bajas tasas de fracaso catastrófico en comparación con otros tipos de postes. ⁽¹⁾⁽⁶⁾⁽¹⁰⁾⁽¹⁴⁾⁽¹⁶⁾ Debido a que la forma de las raíces es cónica, la forma de estos postes

deberá ser igual para lograr mantener un suficiente espesor de dentina en todo el conducto obturado. En cuanto a la longitud, se deben conservar 4-5mm de gutapercha apical para evitar dañar el sellado apical, que es primordial. Esto se conseguirá restando esa medida a la longitud de trabajo. Si es inviable conseguir esa longitud, se necesitará uno más corto, pero será ineludible emplear la técnica adherida junto con el cemento de resina, ya que la mayor retención de estos podrá contrarrestar la menor longitud del poste. Por último, la resistencia a la fractura es directamente proporcional al grosor de la dentina remanente, por lo tanto, está contraindica que el grosor de estos sea mayor a un tercio de la anchura radicular. ⁽¹⁹⁾

Para premolares endodonciados con defectos coronales sustanciales, existe evidencia científica sólida de que la colocación de postes de fibra de vidrio mejora el resultado clínico debido a que estos protegen contra las fracturas radiculares. Esta correlación se vuelve más clara cuanto más estructura dental coronal se ha perdido. Según el estudio realizado por Atlas et al. ⁽¹⁰⁾, se recomienda colocar un poste de fibra en los premolares si se han perdido tres o más superficies coronales, incluida la superficie oclusal. En cambio, en los molares solo se recomienda si el diente está decoronado. Otros estudios han investigado la colocación de postes de fibra en dirección vestíbulo-lingual a través de la preparación de la cavidad MOD en premolares endodonciados, entre ellos el realizado por Aslan et al. ⁽²⁰⁾, Lyu et al. ⁽⁵⁰⁾ y el llevado a cabo por Mergulhao et al. ⁽³⁴⁾ los cuales han mostrado una mejora significativa en la resistencia a la fractura.

- TÉCNICAS DE RECONSTRUCCIÓN

El enfoque restaurativo con respecto al DE ha cambiado en los últimos años. ⁽²¹⁾ La modalidad de restauración convencional consiste en fabricar una corona de cobertura total con o sin poste, ya que se cree que esto proporciona una mejor protección y refuerzo del DE. Sin embargo, esta restauración suele requerir también una amplia preparación del diente y nuevos esquemas oclusales. ⁽⁵⁾

El objetivo principal de la odontología restauradora es preservar al máximo la estructura dental sana, los materiales utilizados para restaurar el DE deben satisfacer un equilibrio entre preservar la estructura dental y aumentar la resistencia de la restauración. ⁽⁶⁾ Hoy en día, la disponibilidad de técnicas adhesivas y ahora, digitales, ha ampliado el repertorio clínico en cuanto a la restauración de los DE. ⁽²⁾⁽⁵⁾⁽⁷⁾⁽⁹⁾⁽¹⁴⁾⁽¹⁶⁾⁽⁵³⁾⁽⁵⁴⁾ Las restauraciones adhesivas transmiten y distribuyen las tensiones a través de la interfaz de unión al diente; por lo tanto, las fuerzas oclusales pueden distribuirse en un área de superficie amplia como resultado de la adhesión micromecánica y reforzar una estructura dental debilitada. ⁽²⁰⁾

Aunque aún existe controversia, algunos estudios indican que sólo las coronas pueden proporcionar una protección suficiente y garantizar la longevidad del complejo diente-restauración, mientras que otros afirman que la decisión de colocar coronas o restauraciones adhesivas debe depender de la cantidad de estructura dental restante ⁽⁵⁾ ya que esta dictará la resistencia a la fractura de un diente y, por lo tanto, cómo será necesario realizar la restauración. ⁽²⁾

- RESTAURACIONES DIRECTAS

La restauración directa es un método utilizado para restaurar la anatomía coronal de la estructura dental perdida utilizando material de restauración directo. ⁽⁴⁾⁽⁹⁾⁽⁴⁰⁾

Las restauraciones directas de resina, en el DE posterior, rara vez son aceptables como restauraciones definitivas. Desafortunadamente, el DE sufre una pérdida significativa de estructura dental, principalmente por caries, lo cual puede dificultar la restauración de este para conseguir una forma y función anatómica correcta. Esto a menudo se complica por la necesidad de realizar el recubrimiento cuspeo para reducir la posibilidad de fractura del DE. Los composites pueden aceptarse como restauración final cuando el acceso está limitado únicamente por la superficie oclusal y pérdida de un reborde marginal, si el grosor de las cúspides remanentes es adecuado (más de 2mm). ⁽²⁾⁽⁵⁾⁽⁴⁰⁾⁽⁴⁶⁾ Asimismo, estas sufren un mayor riesgo de contracción por polimerización, desajustes en los límites y contactos proximales, microfisuras, y caries secundaria. ⁽⁵⁾⁽⁴⁶⁾ Más comúnmente, la resina compuesta se usa para construir un núcleo antes de la rehabilitación coronal del DE. ⁽²⁾

Si se decide realizar la técnica directa, se puede hacer mediante composites convencionales o los nuevos composites bulk-fill. Las restauraciones de composite convencional se aplican en capas finas y se polimerizan por separado para reducir la contracción de polimerización. Los composites bulk-fill, se pueden aplicar y polimerizar en una sola capa de 4-5 mm de espesor. Debido a esto, se minimizan los aspectos negativos de la polimerización. ⁽³²⁾ Rodrigues et al. ⁽¹⁸⁾, evaluaron la influencia de la pérdida de estructura dental en la distribución de tensiones y la carga de mordida en molares endodonciados reconstruidos con composite de resina bulk-fill. Antes de la intervención endodóntica, la concentración de tensiones se localizaba en la estructura dental coronal; después, las concentraciones de tensiones en las zonas debilitadas del diente y en la furca. Después del procedimiento endodóntico y restaurador, las tensiones se distribuyeron de forma más uniforme sobre la raíz y se redujeron considerablemente en la furca radicular. Concluyeron por tanto que, el composite de resina bulk-fill, además de presentar menores tensiones de contracción por polimerización y deflexión cuspal que la resina compuesta convencional, demostró ser capaz de proporcionar

una distribución relativamente uniforme de las tensiones en la estructura dental restante, así como una mejor capacidad masticatoria, lo que concuerda con otros estudios. ⁽³⁴⁾ En contraposición, en el metaanálisis realizado por Shu et al. ⁽⁵⁾ no se mostraron diferencias en el resultado después de 5 años entre restauraciones directas e indirectas. Sin embargo, a los 10 años, las restauraciones indirectas tuvieron mejores resultados. No obstante, la diligencia y la habilidad del profesional pueden tener un impacto significativo en la decisión de realizar la restauración directa. Estas sufren un mayor riesgo de contracción por polimerización, desajustes en los límites y contactos proximales, microfisuras, y caries secundaria. ⁽⁵⁾⁽⁴⁶⁾ Frankenberger et al. ⁽²³⁾ demostraron de nuevo que las restauraciones directas tuvieron una mayor tasa de fracaso que las restauraciones indirectas. En consonancia con esto están las investigaciones llevadas a cabo por Durre et al. ⁽⁴⁾ y Polesel. ⁽¹⁴⁾

- RESTAURACIONES INDIRECTAS

Las técnicas indirectas se realizan fuera de la cavidad bucal, la preparación, impresión y colocación de las mismas suele requerir más de una cita ⁽⁸⁾, aunque gracias a la tecnología CAD/CAM se pueden realizar en una sola cita. ⁽²¹⁾ Entre ellas se encuentran las restauraciones adhesivas y las coronas. ⁽¹⁶⁾ Entre sus ventajas se encuentran: menor contracción de polimerización, un sellado marginal superior en comparación con las restauraciones directas, mejores propiedades físico-mecánicas, mejor forma, función y estética y menor tiempo de trabajo. ⁽¹⁴⁾⁽⁴⁰⁾

Hoy en día, el desarrollo de técnicas adhesivas ha limitado el uso de coronas completas a favor de procedimientos adhesivos que garantizan la misma protección con procedimientos más conservadores. ⁽⁵⁾⁽¹⁷⁾⁽⁴⁰⁾⁽⁴⁵⁾ Las coronas completas tienen menos indicaciones que en el pasado y, más específicamente, se utilizan como componente de puente en prótesis fija y en implantes. ⁽⁴⁰⁾ Las restauraciones adhesivas permiten proteger al diente mediante una cobertura cuspídea, la cual previene la flexión y la fractura de la estructura dental residual ⁽⁹⁾ ⁽⁴⁴⁾, a la vez que permiten conservar mayor proporción de dentina ya que eliminan aproximadamente un 50% menos que con la preparación de una corona, y tienen un menor tiempo de trabajo. Además de proporcionar una excelente conservación tanto de la corona como de la raíz, garantizar una forma y función óptimas y causar menores alteraciones gingivales. Esto último es importante ya que, permiten una mejor higiene del margen gingival, además, si se producen caries, no será a este nivel, como sí puede ocurrir en las coronas, produciendo el fracaso de la restauración. ⁽¹⁷⁾⁽²¹⁾⁽⁴⁰⁾

- TIPOS DE RESTAURACIONES INDIRECTAS

Recubrimiento total

La corona es una restauración de cobertura total que se fabrica en el laboratorio para restaurar la ausencia de estructura dental existente en el DE. ⁽⁴⁾ Antes de colocar una corona en un DE, se debe colocar un núcleo cuya función es reemplazar la estructura dental coronal ausente y proteger contra las fracturas, ya que distribuye homogéneamente la tensión. ⁽³⁾⁽³⁶⁾ Se pueden utilizar dos clases diferentes de material para formar un núcleo: resina compuesta y cementos de ionómero de vidrio reforzado. ⁽³⁾⁽³⁶⁾

Stavropolou et al. ⁽⁵⁵⁾ realizaron una revisión sistemática, en la cual sus resultados fueron que a los 10 años hubo una supervivencia del 81% para los DE restaurados con corona y, en cambio, para las restauraciones directas fue del 63%, lo que concuerda con el estudio de Chen et al. ⁽¹²⁾ Asimismo Guo et al. ⁽⁵⁶⁾ evaluaron las resistencias a la fractura y los modos de falla de premolares endodonciados mandibulares restaurados con endocoronas y coronas retenidas con poste de fibra de vidrio. En sus conclusiones afirmaron que la endocorona no mostró ventaja en la resistencia a la fractura cuando se compara con el método convencional. El módulo elástico del poste de fibra cercano al de la dentina conduce a la concentración de tensión, este conecta la corona y la raíz como un todo, y mejora la retención de la restauración. Además, un área de unión suficiente es crucial para la retención y estabilidad de la endocorona, en el caso de los premolares, esta área más pequeña de la cámara pulpar conduce a una disminución del área de unión y, por lo tanto, a la disminución de la fuerza de retención, coincide de igual manera el metaanálisis de Al-Dabbagh ⁽⁷⁾, y el estudio de Govare et al. ⁽⁵⁷⁾ en el que las tasas de éxito a los 5 años estimadas para las endocoronas y las coronas fueron del 74,4% y el 97% respectivamente. Bombfim et al. ⁽⁴⁵⁾ exponen que en pacientes que sufren un desgaste dental severo en el que el esmalte no está disponible para la adhesión, las coronas convencionales de cobertura total con retención tradicional y forma de resistencia son la modalidad de tratamiento más predecible para el DE, lo que coincide con otros estudios. ⁽¹⁴⁾

Restauraciones adhesivas: de menor a mayor cobertura coronal

Los dos tipos que no comprenden un recubrimiento cuspidé son el inlay y el onlay. Los inlays abarcan solo la parte oclusal coronal, sin incluir ninguna cúspide. El onlay cubre la parte oclusal y al menos una cúspide. ⁽⁶⁾ Chen et al. ⁽⁵¹⁾ analizaron el riesgo de fracaso en premolares endodonciados reconstruidos con los diferentes tipos de restauraciones adhesivas. En sus resultados los inlays y onlays, tenían una gran tendencia a la separación de la cúspide, que se manifestaba en la destrucción de la interfaz de adhesión, no ocurriendo esto en los overlays. Así mismo, en el estudio realizado por Hamdy ⁽⁵⁸⁾, en el que se reconstruyeron

molares maxilares con inlays y onlays, el 70% tuvieron fallas catastróficas; en cambio, sólo un 20% de fallas catastróficas se registraron en coronas y endocoronas.

En última instancia, existen otros dos tipos que sí comprenden el recubrimiento cuspidé completo. El overlay cubre no sólo la superficie oclusal sino también una porción de 0-2 mm de la pared axial lateral de la corona. ⁽¹⁷⁾ Por último, las endocoronas. Estas son un tipo de restauración adhesiva que consiste en la combinación corona y muñón en un solo elemento; una restauración monobloque retenida por la cámara pulpar y por adhesión a la estructura coronal restante ⁽⁷⁾⁽²¹⁾⁽⁵⁹⁾ lo que elimina la necesidad de usar postes radiculares. ⁽¹⁴⁾ Las ventajas de ambas incluyen un enfoque mínimamente invasivo, menor costo y tiempo clínico que las restauraciones de corona convencionales. ⁽⁵²⁾

En el estudio realizado por Polesel ⁽¹⁴⁾ expone que en cavidades MOD en el DE posterior, las cuales son muy frecuentes en la situación clínica, en presencia de esmalte cervical en cantidad y calidad adecuadas, el tratamiento de elección es el overlay. Ya que el riesgo de fractura es mayor en estas cavidades, esta restauración aumenta la resistencia a la fractura; lo que concuerda con otros estudios ⁽⁴⁰⁾, como el de Chen et al. ⁽⁵¹⁾ en el cual obtuvieron una mayor tasa de éxito con overlays, restaurando premolares endodonciados. Bustamante et al. ⁽⁶⁰⁾ afirman en su metanálisis que los overlays elaborados con disilicato de litio en la región posterior tuvieron una tasa de supervivencia del 94,2%. Así pues, confirma la capacidad de restauraciones adhesivas para reparar defectos estructurales dentales en la región posterior de una manera predecible y conservadora.

De igual manera, se ha demostrado que las endocoronas constituyen un enfoque confiable para restaurar dientes gravemente dañados, incluso cuando se pierde tejido coronal extenso o existen factores de riesgo oclusales, como bruxismo y relaciones oclusales desfavorables. ⁽⁶¹⁾⁽⁶²⁾ Una revisión llevada a cabo por Belleflamme et al. ⁽⁶¹⁾ mostró una tasa de éxito del 94 % al 100 % de las endocoronas y una mayor resistencia a la fractura que con los tratamientos convencionales. Los autores sugirieron que las endocoronas pueden funcionar de manera similar o mejor que los tratamientos convencionales, siempre y cuando la técnica adhesiva se aplique correctamente. En el estudio realizado por Kassis et al. ⁽⁶⁾ in vitro, la mayor resistencia a la fractura se obtuvo con las endocoronas y fue menor en el caso de los onlays. Estos resultados están de acuerdo con estudios anteriores en los que la mayor resistencia a la fractura se registró con las endocoronas. ⁽⁷⁾⁽¹⁴⁾⁽³⁶⁾ En el metaanálisis llevado a cabo por Al-Dabbagh et al. ⁽⁷⁾ y en el estudio de Carvalho et al. ⁽⁶²⁾ se expuso que, las tasas de supervivencia de las endocoronas y de las coronas convencionales eran similares al restaurar molares endodonciados. Por lo tanto, se debe minimizar la destrucción adicional de un DE comprometido para protegerlo. En decir, se preferirán las restauraciones que requieran una

preparación mínima a aquellas que requieran una preparación que sacrifique mayor tejido dental, respaldado también por El Ghoual et al. ⁽⁶³⁾ y Rayyan et al. ⁽⁶⁴⁾, los cuales concluyeron en su estudio en molares endodonciados que, los restaurados con endocoronas tuvieron una resistencia a la fractura superior en comparación con los restaurados con coronas, en concordancia con ello está el estudio de Lin et al. ⁽⁶⁵⁾, en el cual exponen que las endocoronas redujeron la concentración de tensiones en la pared interna del conducto radicular en comparación con la corona con poste convencional.

- MATERIALES PARA RESTAURACIONES INDIRECTAS

Clásicamente, para las coronas, se ha utilizado el metal – cerámica, en especial en la dentición posterior. Desgraciadamente, el método convencional de preparación de las coronas de metal-cerámica requiere una amplia reducción del diente para crear suficiente espacio para la restauración ⁽²⁾, lo que se traduce en el sacrificio de una cantidad importante cantidad de estructura dental residual en la preparación. ⁽¹⁰⁾ En los últimos años se ha visto un aumento espectacular en la demanda de materiales no metálicos por parte de los pacientes, a veces inducido por fobia a los metales o supuestas alergias. Por ello, la atención de la investigación científica se ha ido centrando progresivamente en dichos materiales, en particular en el disilicato de litio y la zirconia, ambos cerámicos ⁽¹⁷⁾⁽¹⁹⁾⁽⁴⁴⁾⁽⁶⁶⁾, los cuales presentan ventajas estéticas, especialmente a medio y largo plazo, y propiedades fisicoquímicas (resistencia al desgaste, coeficiente de expansión térmica similar al diente y estabilidad dimensional). ⁽¹⁴⁾

El disilicato de litio se clasifica como vitrocerámica, en la clase de materiales de vidrio rellenos de partículas. Uno de sus puntos más fuertes es la excelente calidad de respuesta de los tejidos blandos demostrado en estudios tanto in vivo como in vitro; se encontraron los mismos resultados con las restauraciones de zirconio. ⁽⁶⁶⁾ Es un material ideal para restauraciones en molares y premolares, que tiene una resistencia a la flexión y a la compresión muy altas, absorbiendo mayores cantidades de energía dentro de la material cerámico antes de la fractura; pero que conserva propiedades altamente estéticas, como la translucidez, la reflexión adecuada de la luz, la opacidad natural y la fluorescencia ⁽⁵¹⁾⁽⁶⁷⁾, con una tasa de supervivencia del 94'8% a los 9 años, evidenciado por Gehrt et al. ⁽⁶⁸⁾ y que concuerda con otros estudios. ⁽⁶²⁾⁽⁶³⁾ Por otro lado, dentro de la clasificación de las cerámicas, el zirconio es una cerámica policristalina heterogénea y altamente resistente, caracterizada por propiedades mecánicas favorables, sin embargo, a diferencia de la vitrocerámica, no es susceptible a las técnicas convencionales de grabado ácido y, en consecuencia, no aprovecha los procedimientos de unión adhesiva convencionales. ⁽⁶⁶⁾ Existen evidencias científicas que respaldan el uso en su estado monolítico en regiones posteriores, ya que reduce el riesgo de fractura, ya que

proporciona una mayor resistencia al DE. ⁽²⁾⁽⁵⁴⁾⁽⁶⁹⁾ En términos de estética, son las más utilizadas. ⁽²⁾

Tomando en consideración criterios mecánicos y estéticos, Mallat et al. ⁽⁶⁹⁾ exponen que, las restauraciones adhesivas en dientes posteriores deben ser de disilicato de litio, y que, las coronas, deberán ser de zirconio, si prima la estética, y de disilicato de litio si lo primordial es la función. Monaco et al. ⁽⁷⁰⁾, realizaron un estudio sobre 72 pacientes, con premolares y molares endodonciados restaurados con coronas de metal cerámica y de zirconio, durante un periodo de seguimiento de 5 años. En sus resultados exponen que, la supervivencia de ambas fue similar, la estética fue mejor en las coronas de zirconio, corroborado también por Güçlü et al. ⁽⁷¹⁾ En cambio, para Mastrogianni et al. ⁽⁷²⁾ en su estudio in vitro, el aumento en la resistencia a la fractura se encontró en las coronas metal cerámica. Bustamante et al. ⁽⁶⁰⁾ afirman en su metaanálisis que los overlays elaborados con disilicato de litio en la región posterior tuvieron una tasa de supervivencia del 94,2%, lo que coincide también con el estudio de Chen et al. ⁽⁵¹⁾

En los últimos años, con el desarrollo de la tecnología de adhesión y de los materiales totalmente cerámicos, las restauraciones adhesivas de cerámica se están utilizando en la restauración de los DE. Esto se debe a los importantes avances que han mejorado las propiedades mecánicas y ópticas de estos materiales, el desarrollo de modernas técnicas de fabricación que ha reducido el riesgo de desarrollo de defectos internos en el material cerámico, lo que puede mejorar aún más su rendimiento además de sus ventajas de ser mucho menos invasivas que las coronas. ⁽¹⁷⁾⁽⁴⁴⁾ Paralelamente a las mejoras de la cerámica, se han producido avances en los agentes adhesivos y de cementación que combinan una mayor adhesión entre el diente y el material cerámico y la facilidad de uso. En consecuencia, se dispone de una nueva gama de opciones restauradoras conservadoras, duraderas y estéticas. ⁽⁴⁴⁾⁽⁶⁹⁾ Pero, aunque las cerámicas han sido reportados en la literatura como materiales efectivos para las restauraciones adhesivas, los composites microhíbridos y más recientes, los de nanopartículas están mostrando muy buenas propiedades físicas y mecánicas. ⁽¹³⁾⁽³⁴⁾ Los composites microhíbridos y nanopartículas tienen un módulo de elasticidad mucho más cercano al de la dentina que la cerámica ⁽⁷⁾, con el consiguiente restablecimiento de las características elásticas del diente, menor fragilidad de la restauración y menor transmisión de esfuerzos mecánicos al DE. Las ventajas de estos son: posibilidad de corrección intraoral, posibilidad de pulido, menor abrasión de los dientes antagonistas, posibilidad de reparación y reintervención, y costes más bajos. ⁽²⁾⁽¹³⁾⁽¹⁴⁾⁽⁴⁰⁾ Por último, el módulo de elasticidad, la resiliencia, la tenacidad y la resistencia a la fatiga son las propiedades mecánicas que permiten que el material de composite se procese en espesores mínimos (garantizando preparaciones más conservadoras y con un aumento en el ajuste marginal) y

que esté menos sujeto a fracturas que los materiales cerámicos. ⁽⁵⁾⁽⁷⁾⁽¹⁴⁾⁽⁴⁶⁾ Sin embargo, en contraposición con esto, Govare et al. ⁽⁵⁷⁾ exponen en su metanálisis que, una disminución del módulo de elasticidad reduce las tensiones en la dentina y las aumenta en la interfase, lo que conlleva riesgos de desconexión y desprendimiento de la reconstrucción, por lo que, los materiales con mayor módulo de adhesión, como el disilicato de litio, son la mejor opción de reconstrucción del DE.

Al-Dabbagh et al. ⁽⁷⁾, en su metaanálisis, analizaron dos tipos de endocoronas para restaurar premolares endodonciados. Las endocoronas fabricadas con cerámica de resina tenían una mayor resistencia a la fractura y una menor tasa de fracasos catastróficos que las creadas con cerámica de disilicato de litio. Una posible explicación es que el módulo de elasticidad de la cerámica de resina es compatible con la dentina y, por lo tanto, puede distribuir mejor las fuerzas oclusales a lo largo de la superficie adherida del DE, mejorando así la resistencia a la fractura y reduciendo las tasas de fracaso catastrófico.

Algunos autores identificaron la ventaja potencial de utilizar resinas compuestas mecanizables para las endocoronas ⁽⁷⁾⁽⁵⁷⁾, ya que su módulo elástico es similar al de la dentina, respaldado también por Al-Shibri et al. ⁽⁷³⁾ El-Damanhoury et al. ⁽⁷⁴⁾ demostró una mayor resistencia a la fractura en los dientes restaurados con resinas nanocerámicas que con disilicato de litio y porcelana feldespática. Sin embargo, en el estudio realizado por Gresnigt et al ⁽⁷⁵⁾, en el que se comparó la resina nanocerámica y el disilicato de litio, no se encontró ninguna diferencia significativa en la resistencia a la fractura de las endocoronas restauradas con estos materiales y sometidas a una fuerza axial; pero cuando se sometieron a una fuerza lateral, se obtuvieron mejores resultados con el disilicato de litio. En contraposición, en cuanto a overlays, Chen et al. ⁽⁵¹⁾, demostraron que, las restauraciones adhesivas cerámicas de disilicato de litio, mejoraron la resistencia a la fractura de los DE hasta un nivel comparable al del diente intacto. En cuanto al grosor de la cerámica, Tribst et al. ⁽⁷⁶⁾ exponen que, cuanto menor sea el grosor de la cerámica, mayor será la concentración de tensiones en la superficie de la restauración, aumentando así el riesgo de fractura de la misma. Sin embargo, los resultados de las pruebas de fatiga del estudio de Chen et al. ⁽⁵¹⁾ mostraron que el material en sí mismo rara vez se fracturó, lo que indica que la resistencia de la cerámica de disilicato de litio era suficiente para satisfacer las necesidades de una restauración mínimamente invasiva. Por el contrario, tanto los onlays como los overlays fabricados con resinas compuestas mecanizables mostraron una mayor fractura cohesiva del material. Parece que la resistencia de la resina compuesta mecanizable aún no puede cumplir con los requisitos de resistencia de la restauración mínimamente invasiva y se debe utilizar un material más grueso para

garantizar la resistencia de la restauración. Esta conclusión contradice muchos experimentos *in vitro*.⁽⁷⁷⁾⁽⁷⁸⁾

Mergulhao et al.⁽³⁴⁾ analizaron la resistencia a la fractura de premolares endodonciados con distintos tipos de materiales y, aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa, la resistencia a la fractura de los DE premolares restauradas con resina de composite fue ligeramente superior a los restaurados con cerámica. Como conclusión, obtuvieron que, sería el menor módulo elástico del composite lo que dio lugar a menores tensiones en esas restauraciones. La revisión llevada a cabo por Abduo et al.⁽⁴⁴⁾ confirma que los onlays de cerámica tienen una supervivencia aceptable a medio plazo (91-100%) y a largo plazo (71%-98,5%). Aunque la longevidad de los onlays de cerámica parece ser similar a la de los onlays de composite, los de cerámica tienen la ventaja de ser más estables en cuanto al color. En cambio, en la revisión llevada a cabo por Bustamante et al.⁽⁶⁰⁾ el comportamiento de los composites, en términos de supervivencia en restauraciones en el DE, expone que es significativamente inferior al de los materiales híbridos o cerámicos, y, además, estos también se ven afectados significativamente por el paso del tiempo. Además, Ozyoney et al.⁽⁷⁹⁾ demostraron en un estudio durante un periodo de seguimiento de 4 años, un éxito del 92,5% con overlays y endocoronas de disilicato de litio en molares endodonciados, en coincidencia con Hamdy.⁽⁵⁸⁾ Estas diferencias pueden ser debidas a los diferentes cementos y sistemas cerámicos utilizados y que los cementos con mayor módulo de flexión presentan valores más altos de resistencia a la fractura. Esto puede ayudar a explicar el diferente rendimiento de las incrustaciones cerámicas en los estudios mencionados.⁽³⁴⁾

TALLADO DEL DIENTE ENDODONCIADO

La preparación del DE para la reconstrucción coronal difiere poco de la utilizada para los dientes vitales.⁽²⁾ Los ángulos internos deben ser redondeados, las paredes de la preparación lisas y divergentes y una reducción de cúspides de 1,5-2 mm, tal y como señalan Daher et al.⁽⁸⁰⁾ y lo que concuerda con otros estudios.⁽²⁾⁽¹⁴⁾⁽⁴⁰⁾⁽⁸⁰⁾⁽⁸¹⁾ Las cajas proximales deben extenderse gingivalmente a los puntos de contacto y las paredes internas deben ser divergentes para evitar socavaduras en la preparación.⁽²⁾⁽⁴⁰⁾ También se ha observado que una reducción cuspídea redondeada evita que las tensiones de compresión elevadas se concentren en la superficie de ajuste de la restauración, lo que podría provocar el fracaso de la misma.⁽⁴⁷⁾ Murgueitio et al.⁽⁸²⁾ afirmaron que un grosor inadecuado de la cerámica oclusal se asociaba a la fractura de la restauración adhesiva. El grosor de la cerámica oclusal de 2 mm redujo el riesgo de fractura de la restauración adhesiva de disilicato de litio, lo que puede atribuirse a la resistencia a la flexión y a la propagación de grietas. Además, se informó de que la adición de elementos retentivos a la preparación de la restauración mejoraba la supervivencia de la

restauración adhesiva cerámica. Dichos elementos retentivos aumentarán la interfaz de adhesión entre el diente y la cerámica, lo que puede mejorar la retención y la resistencia a la fractura. ⁽⁴⁴⁾⁽⁴⁷⁾

SELLADO INMEDIATO DE LA DENTINA

La adhesión es la clave. La correcta colocación del dique es fundamental en la cementación de la restauración adhesiva; ya que evita que esmalte y dentina se contaminen debido a la humedad, con la consiguiente reducción de la fuerza de unión y la adhesión dental. ^{(17) (40)}

El tratamiento adhesivo del esmalte juega un papel primordial en la retención de las restauraciones adhesivas. ^{(17) (40)} Mallat et al. ⁽¹⁹⁾ explican que, el esmalte se tratará con ácido ortofosfórico al 32-37% durante 15-30 segundos (15 si existe dentina expuesta y 30 si solo hay esmalte) de esta manera se consiguen fuerzas de adhesión superiores a 20MP. Si en el sistema adhesivo se utilizan primers autograbantes, según Perdigao et al. ⁽⁸³⁾ se puede duplicar el tiempo de aplicación y así conseguir una mejor adhesión a esmalte. También se puede utilizar después del grabado para que imprima la dentina expuesta. ⁽¹⁹⁾ En cuanto a la dentina, debido al sellado inadecuado que presentan los materiales de cementación provisional la dentina expuesta se enfrenta a microfiltraciones bacterianas, así como a estímulos químicos y mecánicos transmitidos durante la toma de impresión, el enjuague, el secado, la función y la extracción de los materiales provisionales. ⁽⁸⁴⁾ La adhesión a la dentina se considera más débil que la adhesión al esmalte y cuando se restaura el DE la mayor parte de la interfaz se encuentra en la dentina. Una estrategia probada para aumentar la fuerza de adhesión a la dentina de las restauraciones indirectas es el uso de la técnica de sellado inmediato de la dentina (IDS). ⁽²¹⁾ El cual se debe realizar después de la preparación del diente y antes de las impresiones, se deberá realizar con adhesivos autograbantes para formar la capa híbrida y reducir la filtración marginal, expuesto por Mallat et al. ⁽¹⁹⁾, ya que, así se consigue que, el adhesivo se entrelace con las fibras de colágeno y penetre en los túbulos. Esta técnica proporciona adhesión a una dentina recién tallada y no contaminada, ideal para la unión. Además, previene la invasión bacteriana y la sensibilidad dentinaria durante la fase provisional. Otra ventaja es que el espesor del agente adhesivo de dentina se considera antes de la impresión de preparación del diente, por lo tanto, se debe esperar una mejor adaptación de la restauración a la superficie dental. ⁽¹⁷⁾ Hardan et al. ⁽⁸⁵⁾, en su metaanálisis, expusieron que, la técnica IDS mejoró la fuerza de unión de las restauraciones indirectas a la dentina y la adaptación de estas; además redujo la formación de microfiltraciones, corroborado también en el estudio de de Carvalho et al. ⁽⁸⁴⁾

IMPRESIONES

Cuando se va a realizar una impresión, para corona convencional, es necesario que la encía no esté inflamada ya que, si es así, no se podrá asegurar que la extensión del margen gingival será el mismo cuando esté sana. Tampoco deberá haber sangrado, ya que los materiales utilizados, que se expondrán más adelante, son hidrófobos. Pero, si existe un ligero sangrado gingival debido al tallado, la mejor opción es aplicar cloruro de aluminio tamponado al 20-25%; evita la lesión hística y la recesión gingival, a su vez, provoca la contracción tisular y ayuda a controlar el fluido crevicular. Por otro lado, si el margen de la preparación es subgingival o yuxtagingival, será clave la utilización del hilo retractor para definir el límite de la preparación y pueda penetrar en el surco la silicona fluida; siendo innecesario en márgenes supragingivales, como en las restauraciones adhesivas. ⁽¹⁹⁾

Buena estabilidad dimensional y recuperación elástica completa: estos son los requisitos fundamentales que determinan cuál debe ser el material de primera elección. Debido a que no siempre se puede vaciar la impresión en el momento, y que, al retirar la cubeta de la boca, puede deformarse, pero, debe recuperar la forma que tenía en el momento de fraguar en la misma. Según análisis, los materiales que presentan menor contracción a las 24 horas y con ello una mayor estabilidad dimensional son las siliconas de adición en primer lugar, y los poliéteres en segundo lugar. ⁽¹⁹⁾

Para las siliconas de adición, los mejores resultados se han observado realizando la técnica en dos pasos y con materiales de dos consistencias, evidenciado por Nissan et al. ⁽⁸⁶⁾ y por Singh et al. ⁽⁸⁷⁾ Respecto a la silicona fluida, en el segundo paso, no es necesario colocarla en el diente tallado, pero si se desea hacer, se debe colocar primero en la impresión y después en él, ya que el aumento de temperatura que acelera el fraguado, tal y como han demostrado Berg et al. ⁽⁸⁸⁾ En pacientes periodontales se deberán bloquear las troneras con alginato. ⁽¹⁹⁾

CEMENTACIÓN

La cementación convencional es una técnica sencilla, que no requiere un sistema adhesivo en el diente, posee menor coste y tiempo clínico. Con esta técnica, lo que se consigue es retención por fricción. En cambio, la cementación adhesiva es una técnica en la cual la retención se va a conseguir por adhesión al diente, como su nombre indica; es más sensible e involucra mayor complejidad en la manipulación. ⁽⁶⁴⁾⁽⁸⁹⁾

En el momento del cementado de la restauración, debemos optar por el cemento que nos ofrezca mejores resultados. ⁽¹⁹⁾ A nivel clínico, lo realmente importante es la retención que ofrecen y el comportamiento mecánico frente a cargas de compresión y torsión. Los cementos de resina son hasta 6 veces más retentivos que los convencionales ⁽⁸⁹⁾ (de fosfato de zinc y de ionómero de vidrio) y están indicados en la técnica adhesiva, en restauraciones totalmente

de porcelana, es decir, coronas y restauraciones adhesivas de cerámica y en postes de fibra de vidrio; además también se utilizarán en restauraciones de zirconio, para conseguir una adecuada retención, puesto que suelen presentar una falta de retención por fricción, tal y como exponen Mallat et al. ⁽¹⁹⁾ Se ha demostrado, que el cementado adhesivo refuerza las restauraciones de porcelana, gracias a la unión química y mecánica; cuando el cemento de resina se contrae al polimerizar mantiene la corona bajo una continua tracción hacia el diente pilar donde está cementada ⁽¹⁹⁾ lo que concuerda con el estudio de Kramer et al. ⁽⁸⁹⁾, en el cual las restauraciones cementadas con cementos de resina obtuvieron la mayor tasa de supervivencia. Por otro lado, la resistencia a la fractura de las restauraciones de disilicato de litio es mayor cuando se realiza un cementado adhesivo, evidenciado en el estudio realizado por Rojpaibool et al. ⁽⁹⁰⁾

El objetivo que se busca cuando se cementa la restauración es proporcionar retención química y mecánica a la misma. A continuación, se expone el protocolo a seguir sobre cómo tratar la restauración, mediante un cementado adhesivo, para su posterior cementado en el diente en cuestión. En restauraciones de metal porcelana, para conseguir la retención micromecánica se arena la superficie con partículas de óxido de aluminio de 50 micras. Inclusive cuando se utilizan cementos convencionales, la retención aumenta hasta más del 60%. Para la retención química, en las aleaciones no nobles solo será posible cuando haya óxidos metálicos en la superficie, lo cual no es frecuente ya que el técnico de laboratorio arena la superficie interna. Para las aleaciones nobles, se plantea utilizar primers para metal. ⁽¹⁹⁾ Desde otro punto de vista, en la cementación no adhesiva solo se colocará el cemento convencional y se conseguirá la retención por fricción. Por otro lado, en el disilicato de litio para conseguir la retención mecánica, se graba la superficie con ácido fluorhídrico (HF) al 4'9% durante 20 segundos; si se ha comprobado que, si se excede a más de un minuto, habrá una disminución de la resistencia a la flexión. ⁽¹⁹⁾⁽⁶⁴⁾ Poulon-Quintin et al. ⁽⁹¹⁾ han demostrado que, el HF, modifica la superficie química del disilicato de litio y mejora la unión química con el silano, aumentando de manera eficiente la unión adhesiva. ⁽⁶⁴⁾ Recientemente, se ha demostrado que el uso de silano combinado con un monómero con función fosfato, el 10-metacriloiloxidecil-dihidrógeno-fosfato (10-MDP), creando un entorno ácido, mejora aún más la fuerza de unión del cemento de fijación a base de resina al disilicato de litio ⁽⁶⁴⁾, tal y como exponen en su metaanálisis Fehrenbach et al. ⁽⁹²⁾ Las cerámicas de disilicato de litio reforzadas con 10% de óxido de zirconio se tratarán igual. En cambio, las cerámicas híbridas, como el Enamic de VITA, se grabará con HF al 4'9% durante 60 segundos y se aplicará silano. ⁽¹⁹⁾ Por último, tenemos el óxido de zirconio. Se arena el interior con partículas de aluminio de 50 micras, ya que, mejora de forma significativa la retención, así lo exponen Yun et al. ⁽⁹³⁾ y Moon et al. ⁽⁹⁴⁾ entre otros. ⁽¹⁹⁾ Este es el único material en el que no se debe utilizar ácido

ortofosfórico para acondicionarlo puesto que está libre de sílice, es decir, está ausente la matriz vítrea ⁽⁶⁴⁾, por lo que, si se utiliza, disminuye la adhesión hasta en un 60%, descrito por Ishii et al. ⁽⁹⁵⁾ y Angkasith et al. ⁽⁹⁶⁾ Se limpiarán con alcohol o en agua destilada en la cuba de ultrasonidos durante 4 minutos. Para la retención química se utilizarán los primers para óxido de zirconio (con 10-MDP) ⁽¹⁹⁾⁽⁶⁴⁾ referenciado científicamente en el metaanálisis de Fehrenbach et al. ⁽⁹²⁾ y en el estudio de Steiner et al. ⁽⁹⁷⁾ que mejora de manera significativa la adhesión.

COLOCACIÓN DE LA RESTAURACIÓN DEFINITIVA

La importancia del sellado coronal en el pronóstico a largo plazo del DE ha sido ampliamente demostrada por estudios in vivo e in vitro. ⁽³⁾⁽¹⁴⁾⁽³⁶⁾ En muchas ocasiones, no es posible realizar la restauración final el mismo día del tratamiento endodóntico. ⁽²⁾ Por lo tanto, si se necesita una restauración provisional, los materiales más estables son los cementos de ionómero de vidrio o resina fotopolimerizable sobre las entradas de los conductos radiculares, ayudando así a reducir la tensión dentro de la cámara pulpar. ⁽²⁾⁽³⁾⁽¹⁴⁾ Esto permite que el diseño de la preparación tenga una base plana y bloquee cualquier socavón que impida la toma de impresiones y el asentamiento preciso de la restauración final. ⁽²⁾ Para proteger esto, el cavit es un material temporal con muy buenas propiedades de sellado, pero escasa resistencia a la abrasión: por lo tanto, sólo es eficaz si se utiliza en un espesor suficiente (al menos 4 mm), durante un máximo de tres semanas (recomendable una semana) y limitado al tamaño de la cavidad de acceso, activando la reacción de endurecimiento antes de la retirada del dique. ⁽¹⁴⁾⁽³⁶⁾

Si el DE no se restaura de manera inmediata o adecuada, puede conducir a una fractura irreparable o a un nuevo tratamiento del conducto radicular debido a una fuga coronal. ⁽⁴⁾⁽⁷⁾⁽⁴⁶⁾ Durre et al. ⁽⁴⁾ han evidenciado que existe una correlación significativa entre el tiempo de colocación de la restauración coronal final y la supervivencia del DE. En su estudio, la extracción del DE fue un 25% más probable cuando la restauración coronal final se colocó 15-59 días después de la finalización del tratamiento endodóntico y un 73% más probable cuando se colocó después de 60 días que cuando se colocó a los 0-14 días. Por lo que, de acuerdo con otros estudios, la colocación temprana de la restauración coronal final aumenta la longevidad del DE. ⁽³⁾⁽¹⁴⁾⁽³⁶⁾⁽⁴⁰⁾⁽⁴⁶⁾⁽⁵⁰⁾ Afín a esto, Pratt et al. ⁽⁹⁸⁾ analizaron la probabilidad de extracción del DE; en los restaurados 4 meses más tarde del tratamiento de conductos, tuvieron casi 3 veces más probabilidades de extracción que los restaurados en los primeros meses.

5. CONCLUSIONES

- La reconstrucción del DE es uno de los temas más investigados y debatidos hoy en día en odontología. La elección del clínico repercutirá en el éxito a largo plazo del mismo, que estará influenciado por el caso clínico individual; restauraciones directas o indirectas, con o sin postes, materiales utilizados y diseño de la preparación dental.
- El plan de tratamiento depende de la estructura coronal remanente, de la posición del diente en la arcada, de los contactos interproximales y de las parafunciones.
- La conservación de la mayor cantidad de estructura dental coronal incrementa la distribución de la tensión y con ello, consigue minimizar los riesgos de fractura del DE. Por ello es de gran importancia ser meticuloso en los procedimientos de endodoncia y reconstrucción.
- La corona completa ya no es la primera opción, como antes, de mejorar la supervivencia del DE. Hoy en día, existen técnicas más conservadoras, como las restauraciones adhesivas, con un alto índice de éxito. Cabe destacar, que lo que define la calidad de la reconstrucción es la destreza del clínico.
- El riguroso seguimiento de los protocolos y la consideración de todos los detalles, sobre todo, la colocación correcta del dique de goma, son fundamentales para el éxito a largo plazo.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Basaran ET, Gokce Y. Evaluation of the influence of various restoration techniques on fracture resistance of endodontically treated teeth with different cavity wall thicknesses. *Niger J Clin Pract* [Internet]. 2019;22(3):328–34. Available from: http://dx.doi.org/10.4103/njcp.njcp_346_18.
2. Mannocci F, Cowie J. Restoration of endodontically treated teeth. *Br Dent J* [Internet]. 2014;216(6):341–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.bdj.2014.198>.
3. Soares CJ, Rodrigues M de P, Faria-E-Silva AL, Santos-Filho PCF, Veríssimo C, Kim H-C, et al. How biomechanics can affect the endodontic treated teeth and their restorative procedures? *Braz Oral Res* [Internet]. 2018;32(suppl 1):e76. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0076>.
4. Durre S. Survival rates of endodontically treated teeth after placement of definitive coronal restoration: 8-year retrospective study. *Ther Clin Risk Manag* [Internet]. 2020;16:125–31. Available from: <http://dx.doi.org/10.2147/TCRM.S223233>.
5. Shu X, Mai Q-Q, Blatz M, Price R, Wang X-D, Zhao K. Direct and indirect restorations for endodontically treated teeth: A systematic review and meta-analysis, IAAD 2017 consensus conference paper. *J Adhes Dent* [Internet]. 2018;20(3):183–94. Available from: <http://dx.doi.org/10.3290/j.jad.a40762>.
6. Kassis C, Khoury P, Mehanna CZ, Baba NZ, Bou Chebel F, Daou M, et al. Effect of inlays, onlays and endocrown cavity design preparation on fracture resistance and fracture mode of endodontically treated teeth: An in vitro study. *J Prosthodont* [Internet]. 2021;30(7):625–31. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/jopr.13294>.
7. Al-Dabbagh RA. Survival and success of endocrowns: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2021;125(3):415.e1-415.e9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2020.01.011>.
8. Stenhagen S, Skeie H, Bårdsen A, Laegreid T. Influence of the coronal restoration on the outcome of endodontically treated teeth. *Acta Odontol Scand* [Internet]. 2020;78(2):81–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/00016357.2019.1640390>.
9. Bhuvu B, Giovarruscio M, Rahim N, Bitter K, Mannocci F. The restoration of root filled teeth: a review of the clinical literature. *Int Endod J* [Internet]. 2021;54(4):509–35. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/iej.13438>.
10. 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* [Internet]. 2019;50(10):772–81. Available from: <http://dx.doi.org/10.3290/j.qi.a43235>

11. Casanellas Bassols JM, Cabaní JC. Reconstrucción de dientes endodonciados Josep M. Casanellas Bassols; colaboradores, Juan Cadafalch Cabaní. Madrid, Spain: Pues; 2005.
12. Chen Y-T, Hsu T-Y, Liu H, Chogle S. Factors related to the outcomes of cracked teeth after endodontic treatment. *J Endod* [Internet]. 2021;47(2):215–20. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2020.11.024>.
13. Castelo-Baz P. Actualización en la reconstrucción del diente endodonciado. *Gaceta Dental*. 2017. Available from: <https://gacetadental.com/2017/01/actualizacion-en-la-reconstruccion-del-diente-endodonciado-63185/>
14. Polesel A. Il restauro conservativo del dente singolo posteriore trattato endodonticamente. *G Ital Endod* [Internet]. 2011;25(1):3–21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gien.2011.05.006>.
15. Zarow M, Ramírez-Sebastià A, Paolone G, de Ribot Porta J, Mora J, Espona J, et al. A new classification system for the restoration of root filled teeth. *Int Endod J* [Internet]. 2018;51(3):318–34. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/iej.12847>.
16. Chisnoiu A, Picos A, Lascu L, Negucioiu M, Chisnoiu R, Kui A. Dentists' perspectives on the reconstruction possibilities of a non-vital tooth. *Med Pharm Rep* [Internet]. 2019;92(4):387–92. Available from: <http://dx.doi.org/10.15386/mpr-1148>.
17. Qiang W-L, Li Y-X. Research progress in pulpless posterior tooth restored with ceramic onlay. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* [Internet]. 2018;36(4):447–51. Available from: <http://dx.doi.org/10.7518/hxkq.2018.04.017>.
18. Rodrigues M de P, Soares PBF, Gomes MAB, Pereira RA, Tantbirojn D, Versluis A, et al. Direct resin composite restoration of endodontically-treated permanent molars in adolescents: bite force and patient-specific finite element analysis. *J Appl Oral Sci* [Internet]. 2020;28:e20190544. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/1678-7757-2019-0544>.
19. Mallat Callís E. Manual de restauración del diente endodonciado: manual clínico. 2nd ed. Valencia España: Lisermed Editorial S.L; 2020.
20. Aslan T, Sagsen B, Er Ö, Ustun Y, Cinar F. Evaluation of fracture resistance in root canal-treated teeth restored using different techniques. *Niger J Clin Pract* [Internet]. 2018;21(6):795–800. Available from: http://dx.doi.org/10.4103/njcp.njcp_330_17
21. Carvalho MA de, 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* [Internet]. 2018;32(suppl 1):e74. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/1807-3107bor-2018.vol32.0074>
22. Saridag S, Sari T, Ozyesil AG, Ari Aydinbelge H. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with ceramic inlays and different base materials. *Dent Mater J* [Internet]. 2015;34(2):175–80. Available from: <http://dx.doi.org/10.4012/dmj.2014-069>

23. Frankenberger R, Winter J, Dudek M-C, Naumann M, Amend S, Braun A, et al. Post-fatigue fracture and marginal behavior of endodontically treated teeth: Partial crown vs. Full crown vs. Endocrown vs. Fiber-reinforced resin composite. *Materials (Basel)* [Internet]. 2021;14(24):7733. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/ma14247733>.
24. Fradeani M, Barducci G. *Esthetic rehabilitation in fixed prosthodontics: Prosthetic treatment - a systematic approach to esthetic, biologic, and functional integration volume 2*. New Malden, England: Quintessence Publishing; 2008.
25. Sánchez Giménez F. *Introducción a la ortodoncia clínica para el odontólogo generalista*. Editorial Científica 3ciencias; 2016.
26. Gil AMC, de los Ángeles Gispert Abreu HO-0002-8571-4429 E. “Amar” el índice de O’Leary The O’Leary index, a.k.a. the “Love” index. *Sld.cu*. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/est/v56n4/1561-297X-est-56-04-e2154.pdf>.
27. Periodoncia D. Director: Ion Zabalegui 2018 / 11. *Sepa.es*. Available from: https://www.sepa.es/web_update/wp-content/uploads/2018/09/Lecturas_Sepa_EST93_ok.pdf.
28. Clasificación del estado físico de los pacientes según la Sociedad Americana de Anestesiología (SAA) en adultos atendidos por emergencia odontológica [Internet]. 36 7. BIBLIOGRAFÍA *Actaodontologica.com*. Available from: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2014/3/art-4/>.
29. Barbieri G, Vignoletti F, Barbieri G, Costa LA, Cabello G. Pronóstico de un diente. Revisión de la literatura y propuesta de clasificación. *Clinicbarbieri.com*. Available from: <http://clinicbarbieri.com/coruna/Pronostico-diente-Revision-de-la-literatura-ypropuesta-de-clasificacion.pdf>
30. Stegelmann K, Luthardt R. Principios básicos de la planificación de prótesis removibles. *Quintessence*. 2011;24 (1):23-9.
31. Sanz-Sánchez I., Bascones-Martínez A.. Terapéutica periodontal de mantenimiento. *Avances en Periodoncia*. 2017 Abr; 29(1): 11-21. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-65852017000100002&lng=es
32. Lukarcanin J, Sadıkoğlu İS, Yaşa B, Türkün LŞ, Türkün M. Comparison of different restoration techniques for endodontically treated teeth. *Int J Biomater* [Internet]. 2022;2022:6643825. Available from: <http://dx.doi.org/10.1155/2022/6643825>
33. Meirinhos J, Martins JNR, Pereira B, Baruwa A, Gouveia J, Quaresma SA, et al. Prevalence of apical periodontitis and its association with previous root canal treatment, root canal filling length and type of coronal restoration - a cross-sectional study. *Int Endod J* [Internet]. 2020;53(4):573–84. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/iej.13256>
34. Mergulhão VA, de Mendonça LS, de Albuquerque MS, Braz R. Fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars restored with different methods. *Oper Dent* [Internet]. 2019;44(1):E1–11. Available from: <http://dx.doi.org/10.2341/17-262-L>

35. Clark D, Khademi J. Modern molar endodontic access and directed dentin conservation. *Dent Clin North Am* [Internet]. 2010;54(2):249–73. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cden.2010.01.001>
36. Shelley A. Restoration of endodontically-treated posterior teeth. *Prim Dent J* [Internet]. 2017;6(1):54–61. Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/205016841700600107>
37. Reeh ES, Messer HH, Douglas WH. Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedures. *J Endod* [Internet]. 1989;15(11):512–6. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0099-2399\(89\)80191-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0099-2399(89)80191-8).
38. Al-Nuaimi N, Ciapryna S, Chia M, Patel S, Mannocci F. A prospective study on the effect of coronal tooth structure loss on the 4-year clinical survival of root canal retreated teeth and retrospective validation of the Dental Practicality Index. *Int Endod J* [Internet]. 2020;53(8):1040–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/iej.13322>
39. Zahran M, Abderbwh D, Mandourah H, Afif SB, Sabbahi D, Merdad K, et al. Effect of ferrule height and distribution on the fracture resistance of endodontically treated premolars. *Niger J Clin Pract* [Internet]. 2021;24(4):505–10. Available from: http://dx.doi.org/10.4103/njcp.njcp_268_20
40. Polesel A. Restoration of the endodontically treated posterior tooth. *G Ital Endod* [Internet]. 2014;28(1):2–16. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gien.2014.05.007>
41. Juloski J, Radovic I, Goracci C, Vulicevic ZR, Ferrari M. Ferrule effect: a literature review. *J Endod* [Internet]. 2012;38(1):11–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2011.09.024>
42. AlSaleh E, Dutta A, Dummer PMH, Farnell DJJ, Vianna ME. Influence of remaining axial walls on of root filled teeth restored with a single crown and adhesively bonded fibre post: A systematic review and meta-analysis. *J Dent* [Internet]. 2021;114(103813):103813. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2021.103813>
43. Batista VE de S, Bitencourt SB, Bastos NA, Pellizzer EP, Goiato MC, Dos Santos DM. Influence of the ferrule effect on the failure of fiber-reinforced composite post-and-core restorations: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2020;123(2):239–45. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.01.004>
44. Abduo J, Sambrook RJ. Longevity of ceramic onlays: A systematic review. *J Esthet Restor Dent* [Internet]. 2018;30(3):193–215. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/jerd.12384>
45. Bomfim DI, Rahim NM, Austin RS. Biomechanical planning for minimally invasive indirect restorations. *Br Dent J* [Internet]. 2020;229(7):425–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/s41415-020-2170-x>
46. Suksaphar W, Banomyong D, Jirathanyanatt T, Ngoenwiwatkul Y. Survival rates against fracture of endodontically treated posterior teeth restored with full-coverage crowns or resin

- composite restorations: a systematic review. *Restor Dent Endod* [Internet]. 2017;42(3):157–67. Available from: <http://dx.doi.org/10.5395/rde.2017.42.3.157>
47. MacInnes A, Hall AF. Indications for cuspal coverage. *Dent Update* [Internet]. 2016;43(2):150–1, 154–6, 158. Available from: <http://dx.doi.org/10.12968/denu.2016.43.2.150>
 48. Castelo-Baz P, Freire Álvarez-Blázquez M, Rodríguez-Roca P, Barbieri-Petrelli G, Lorenzo-Pouso A, Martín-Biedma B. Treatment of deep cusp fractures: A new technique. *Int J Prosthodont* [Internet]. 2020;33(4):457–64. Available from: <http://dx.doi.org/10.11607/ijp.6703>
 49. Salehrabi R, Rotstein I. Endodontic treatment outcomes in a large patient population in the USA: an epidemiological study. *J Endod* [Internet]. 2004;30(12):846–50. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/01.don.0000145031.04236.ca>
 50. Lyu J-X, Yu W-Q, She W-J, Weng W-M. Fracture resistance of endodontically treated maxillary premolars restored with different CAD/CAM all-ceramic restorations. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue*. 2019;28(6):578–80.
 51. Chen Y, Chen D, Ding H, Chen Q, Meng X. Fatigue behavior of endodontically treated maxillary premolars with MOD defects under different minimally invasive restorations. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2022;26(1):197–206. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00784-021-03991-9>
 52. Haralur SB, Al-Qahtani AS, Al-Qarni MM, Al-Homrany RM, Aboalkhair AE. Influence of remaining dentin wall thickness on the fracture strength of endodontically treated tooth. *J Conserv Dent* [Internet]. 2016;19(1):63–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.4103/0972-0707.173201>
 53. Veneziani M. Posterior indirect adhesive restorations: updated indications and the Morphology Driven Preparation Technique. *Int J Esthet Dent*. 2017;12(2):204–30.
 54. Ludovichetti FS, Trindade FZ, Werner A, Kleverlaan CJ, Fonseca RG. Wear resistance and abrasiveness of CAD-CAM monolithic materials. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2018;120(2):318.e1-318.e8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2018.05.011>
 55. Stavropoulou AF, Koidis PT. A systematic review of single crowns on endodontically treated teeth. *J Dent* [Internet]. 2007;35(10):761–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2007.07.004>
 56. Guo J, Wang Z, Li X, Sun C, Gao E, Li H. A comparison of the fracture resistances of endodontically treated mandibular premolars restored with endocrowns and glass fiber post-core retained conventional crowns. *J Adv Prosthodont* [Internet]. 2016;8(6):489–93. Available from: <http://dx.doi.org/10.4047/jap.2016.8.6.489>

57. Govare N, Contrepolis M. Endocrowns: A systematic review. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2020;123(3):411-418.e9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.prosdent.2019.04.009>
58. Hamdy A. Effect of full coverage, endocrowns, onlays, inlays restorations on fracture resistance of endodontically treated molars [Internet]. *Scientonline.org*. 2015 [cited 2022 Jun 19]. Available from: <https://scientonline.org/open-access/effect-of-full-coverage-endocrowns-onlays-inlays-restorations-on-fracture-resistance-of-endodontically-treated-molars.pdf>
59. Davidovich E, Shay B, Nuni E, Mijiritsky E. An innovative treatment approach using digital workflow and CAD-CAM part 1: The restoration of endodontically treated molars in children. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2020;17(4):1364. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph17041364>
60. Bustamante-Hernández N, Montiel-Company JM, Bellot-Arcís C, Mañes-Ferrer JF, Solá-Ruíz MF, Agustín-Panadero R, et al. Clinical behavior of ceramic, hybrid and composite onlays. A systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2020;17(20). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph17207582>
61. Belleflamme MM, Geerts SO, Louwette MM, Grenade CF, Vanheusden AJ, Mainjot AK. No post-no core approach to restore severely damaged posterior teeth: An up to 10-year retrospective study of documented endocrown cases. *J Dent* [Internet]. 2017;63:1–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2017.04.009>
62. Carvalho AO, Bruzi G, Anderson RE, Maia HP, Giannini M, Magne P. Influence of adhesive core buildup designs on the resistance of endodontically treated molars restored with lithium disilicate CAD/CAM crowns. *Oper Dent* [Internet]. 2016;41(1):76–82. Available from: <http://dx.doi.org/10.2341/14-277-L>
63. El Ghouli W, Özcan M, Silwadi M, Salameh Z. Fracture resistance and failure modes of endocrowns manufactured with different CAD/CAM materials under axial and lateral loading. *J Esthet Restor Dent* [Internet]. 2019;31(4):378–87. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/jerd.12486>
64. Rayyan MR, Alauti RY, Abanmy MA, AlReshaid RM, Bin Ahmad HA. Endocrowns versus post-core retained crowns for restoration of compromised mandibular molars: an in vitro study. *Int J Comput Dent*. 2019;22(1):39–44.
65. Lin J, Lin Z, Zheng Z. Effect of different restorative crown design and materials on stress distribution in endodontically treated molars: a finite element analysis study. *BMC Oral Health* [Internet]. 2020;20(1):226. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12903-020-01214-3>
66. Sedrez-Porto JA, Rosa WL de O da, da Silva AF, Münchow EA, Pereira-Cenci T. Endocrown restorations: A systematic review and meta-analysis. *J Dent* [Internet]. 2016;52:8–14. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2016.07.005>

67. Maria GP, Vitelli C, Dian A, Radaelli K, Basso M. Single tooth prosthetic restoration through surgical crown lengthening, conservative therapies and CAD-CAM milled restoration in Lithium-disilicate. A case report. *Acta Stomatol Croat* [Internet]. 2019;53(4):371–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.15644/asc53/4/8>
68. Gehrt M, Wolfart S, Rafai N, Reich S, Edelhoff D. Clinical results of lithium-disilicate crowns after up to 9 years of service. *Clin Oral Investig* [Internet]. 2013;17(1):275–84. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00784-012-0700-x>
69. Mallat-Callis E, De Miguel-Figuero J, Cadafalch-Cabani J. Las claves de la prótesis fija en cerámica. Lisermed Editorial S.L 2018.
70. Monaco C, Llukacej A, Baldissara P, Arena A, Scotti R. Zirconia-based versus metal-based single crowns veneered with overpressing ceramic for restoration of posterior endodontically treated teeth: 5-year results of a randomized controlled clinical study. *J Dent* [Internet]. 2017;65:56–63. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2017.07.004>
71. Güçlü ZA, Çalışkan S, Efe Z, Doğan S. Can zirconia crowns be the first restorative choice after endodontic treatment of primary teeth? *Int J Clin Pract* [Internet]. 2021;75(12):e14888. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/ijcp.14888>
72. Mastrogianni A, Lioliou E-A, Tortopidis D, Gogos C, Kontonasaki E, Koidis P. Fracture strength of endodontically treated premolars restored with different post systems and metal-ceramic or monolithic zirconia crowns. *Dent Mater J* [Internet]. 2021;40(3):606–14. Available from: <http://dx.doi.org/10.4012/dmj.2020-223>
73. Al shibri S, Elguindy J. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with lithium disilicate crowns retained with fiber posts compared to lithium disilicate and cerasmart endocrowns: In vitro study. *Dentistry (Sunnyvale)* [Internet]. 2017;7(12). Available from: <http://dx.doi.org/10.4172/2161-1122.1000464>
74. El-Damanhoury HM, Haj-Ali RN, Platt JA. Fracture resistance and microleakage of endocrowns utilizing three CAD-CAM blocks. *Oper Dent* [Internet]. 2015;40(2):201–10. Available from: <http://dx.doi.org/10.2341/13-143-L>
75. Gresnigt MMM, Özcan M, van den Houten MLA, Schipper L, Cune MS. Fracture strength, failure type and Weibull characteristics of lithium disilicate and multiphase resin composite endocrowns under axial and lateral forces. *Dent Mater* [Internet]. 2016;32(5):607–14. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2016.01.004>
76. Tribst JP, Kohn BM, de Oliveira Dal Piva AM, Spinola MS, Borges AL, Andreatta Filho OD. Influence of restoration thickness on the stress distribution of ultrathin ceramic onlay rehabilitating canine guidance: a 3D-finite element analysis. *Minerva Stomatol* [Internet]. 2019;68(3):126–31. Available from: <http://dx.doi.org/10.23736/S0026-4970.19.04183-9>

77. Ruse ND, Sadoun MJ. Resin-composite blocks for dental CAD/CAM applications. *J Dent Res* [Internet]. 2014;93(12):1232–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.1177/0022034514553976>
78. Harada A, Nakamura K, Kanno T, Inagaki R, Örtengren U, Niwano Y, et al. Fracture resistance of computer-aided design/computer-aided manufacturing-generated composite resin-based molar crowns. *Eur J Oral Sci* [Internet]. 2015;123(2):122–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/eos.12173>
79. Ozyoney G, Yan Koğlu F, Tağtekin D, Hayran O. The efficacy of glass-ceramic onlays in the restoration of morphologically compromised and endodontically treated molars. *Int J Prosthodont* [Internet]. 2013;26(3):230–4. Available from: <http://dx.doi.org/10.11607/ijp.2768>
80. Daher R, Ardu S, Di Bella E, Rocca GT, Feilzer AJ, Krejci I. Fracture strength of non-invasively reinforced MOD cavities on endodontically treated teeth. *Odontology* [Internet]. 2021;109(2):368–75. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s10266-020-00552-6>
81. Hegde VR, Joshi SR, Hattarki SA, Jain A. Morphology-driven preparation technique for posterior indirect bonded restorations. *J Conserv Dent* [Internet]. 2021;24(1):100–4. Available from: http://dx.doi.org/10.4103/JCD.JCD_489_20
82. Murgueitio R, Bernal G. Three-year clinical follow-up of posterior teeth restored with leucite-reinforced ips empress onlays and partial veneer crowns: Three-year clinical follow-up of ceramic onlays and partial crowns. *J Prosthodont* [Internet]. 2012;21(5):340–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-849X.2011.00837.x>
83. Perdigão J, Gomes G, Lopes MM. Influence of conditioning time on enamel adhesion. *Quintessence Int*. 2006;37(1):35–41.
84. de Carvalho MA, Lazari-Carvalho PC, Polonial IF, de Souza JB, Magne P. Significance of immediate dentin sealing and flowable resin coating reinforcement for unfilled/lightly filled adhesive systems. *J Esthet Restor Dent* [Internet]. 2021;33(1):88–98. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/jerd.12700>
85. Hardan L, Devoto W, Bourgi R, Cuevas-Suárez CE, Lukomska-Szymanska M, Fernández-Barrera MÁ, et al. Immediate dentin sealing for adhesive cementation of indirect restorations: A systematic review and meta-analysis. *Gels* [Internet]. 2022;8(3):175. Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/gels8030175>
86. Nissan J, Rosner O, Bukhari MA, Ghelfan O, Pilo R. Effect of various putty-wash impression techniques on marginal fit of cast crowns. *Int J Periodontics Restorative Dent* [Internet]. 2013;33(1):e37-42. Available from: <http://dx.doi.org/10.11607/prd.0713>
87. Singh K, Sahoo S, Prasad KD, Goel M, Singh A. Effect of different impression techniques on the dimensional accuracy of impressions using various elastomeric impression

- materials: an in vitro study. *J Contemp Dent Pract* [Internet]. 2012;13(1):98–106. Available from: <http://dx.doi.org/10.5005/jp-journals-10024-1102>
88. Berg JC, Johnson GH, Lepe X, Adán-Plaza S. Temperature effects on the rheological properties of current polyether and polysiloxane impression materials during setting. *J Prosthet Dent* [Internet]. 2003;90(2):150–61. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/s0022-3913\(03\)00297-x](http://dx.doi.org/10.1016/s0022-3913(03)00297-x)
89. Krämer N, Reinelt C, Richter G, Frankenberger R. Four-year clinical performance and marginal analysis of pressed glass ceramic inlays luted with ormocer restorative vs. conventional luting composite. *J Dent* [Internet]. 2009;37(11):813–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jdent.2009.04.002>
90. Rojpaibool T, Leevailoj C. Fracture resistance of lithium disilicate ceramics bonded to enamel or dentin using different resin cement types and film thicknesses. *J Prosthodont* [Internet]. 2017;26(2):141–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/jopr.12372>
91. Poulon-Quintin A, Ogden E, Large A, Vaudescal M, Labrugère C, Bartala M, et al. Chemical surface modification of lithium disilicate needles of a silica-based ceramic after HF-etching and ultrasonic bath cleaning: Impact on the chemical bonding with silane. *Dent Mater* [Internet]. 2021;37(5):832–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2021.02.006>
92. Fehrenbach J, Isolan CP, Münchow EA. Is the presence of 10-MDP associated to higher bonding performance for self-etching adhesive systems? A meta-analysis of in vitro studies. *Dent Mater* [Internet]. 2021;37(10):1463–85. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2021.08.014>
93. Yun J-Y, Ha S-R, Lee J-B, Kim S-H. Effect of sandblasting and various metal primers on the shear bond strength of resin cement to Y-TZP ceramic. *Dent Mater* [Internet]. 2010;26(7):650–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2010.03.008>
94. Moon J-E, Kim S-H, Lee J-B, Ha S-R, Choi Y-S. The effect of preparation order on the crystal structure of yttria-stabilized tetragonal zirconia polycrystal and the shear bond strength of dental resin cements. *Dent Mater* [Internet]. 2011;27(7):651–63. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dental.2011.03.005>
95. Ishii R, Tsujimoto A, Takamizawa T, Tsubota K, Suzuki T, Shimamura Y, et al. Influence of surface treatment of contaminated zirconia on surface free energy and resin cement bonding. *Dent Mater J* [Internet]. 2015;34(1):91–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.4012/dmj.2014-066>
96. Angkasith P, Burgess JO, Bottino MC, Lawson NC. Cleaning methods for Zirconia following salivary contamination: Cleaning methods for Zirconia. *J Prosthodont* [Internet]. 2016;25(5):375–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/jopr.12441>

97. Steiner R, Heiss-Kisielewsky I, Schwarz V, Schnabl D, Dumfahrt H, Laimer J, et al. Zirconia primers improve the shear bond strength of dental Zirconia: Zirconia primers improve the shear bond strength of Zirconia. *J Prosthodont* [Internet]. 2020;29(1):62–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/jopr.13013>
98. 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* [Internet]. 2016;42(11):1598–603. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2016.08.006>.