



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

SURCO PALATO-GINGIVAL

CASO CLÍNICO

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

ESPECIALISTA EN ENDODONCIA

P R E S E N T A:

ANALY GONZÁLEZ GONZÁLEZ

TUTOR: Esp. JOSÉ LUIS JÁCOME MUSULE

ASESOR: Esp. RICARDO GONZÁLEZ-PLATA RIVERA

SURCO PALATO-GINGIVAL

González González Analý,*

Jácome Musule José Luís**

González-Plata Rivera Ricardo***

Resumen: El Surco Palato-Gingival es una anomalía del desarrollo localizada principalmente en incisivos laterales superiores y es un factor predisponente de enfermedad periodontal localizada y grave. Estos surcos representan un desafío clínico, debido al desarrollo de lesiones endo-periodontales que requieren un enfoque de tratamiento interdisciplinario. El reporte de éste caso describe el manejo de un incisivo lateral superior derecho que presenta una bolsa periodontal profunda, una Periodontitis Apical Crónica y una Necrosis Pulpar asociadas a la presencia de un Surco Palato-Gingival. El protocolo a seguir fue llevar a cabo el tratamiento de conductos radiculares seguido de una fase quirúrgica para limpiar y sellar el surco, junto con una técnica de Regeneración Periodontal. A pesar del pronóstico reservado, la lesión resolvió favorablemente, obteniendo controles periódicos hasta por 16 meses.

Palabras clave: Surco Palato-Gingival, lesión endo-periodontal, Regeneración Periodontal

Abstract: The palatogingival groove is a developmental anomaly usually found in maxillary lateral incisors and it is a predisposing factor of localized and severe periodontal disease. This groove represents a clinical challenge due to the development of an endo-periodontal lesion that requires an interdisciplinary treatment approach. This case report describes the management of a right maxillary lateral incisor with a deep periodontal pocket, chronic apical periodontitis and pulp necrosis associated with the occurrence of a palatogingival groove. The root canal treatment was carried out followed by a surgical phase to clean and seal the groove along with a periodontal regeneration technique. Despite the prognosis, the lesion resolved favorably, with regular recall for up to 16 months.

Keywords: palatogingival groove, endo-periodontal lesion, periodontal regeneration

*Alumna de la Especialidad de Endodoncia, FO UNAM

** Coordinador de la Especialidad de Endodoncia, FO UNAM

*** Profesor de la Especialidad de Endodoncia, FO UNAM

INTRODUCCIÓN

Múltiples alteraciones anatómicas se ven a menudo en la dentición humana. Éstas alteraciones afectan la morfología externa e interna del diente y en algunas ocasiones pueden ser la causa de estados patológicos complejos, que involucran los tejidos pulpaes y periodontales y representan un desafío para el diagnóstico y manejo clínico.

Una de estas alteraciones anatómicas es el Surco Palato-Gingival. A través de los años, muchos términos se han utilizado para describir dicha anomalía incluyendo: surco radicular, surco distolingual, surco radicular lingual y surco cingulo radicular. Los surcos suelen iniciar en el cingulo de los incisivos superiores extendiéndose sobre la raíz en dirección al ápiceal, (2007), son muy variables no solo en longitud sino también en profundidad y complejidad. La superficie palatina del incisivo lateral superior y la superficie labial del incisivo central superior están involucradas con mayor frecuencia.

El Surco Palato-Gingival actúa como un nido para la acumulación de placa bacteriana y proporciona una vía potencial para la penetración de microorganismos hacia sitios más profundos del periodonto causando inflamación local. Cada vez que la unión del tejido periodontal se interrumpe, una bolsa periodontal localizada, progresiva y auto-sostenible se desarrolla a lo

largo del surco. Esta bolsa puede alcanzar el ápice de la raíz y afectar la vitalidad pulpar estableciendo una lesión endodóncica-periodontal combinada. Los surcos también pueden conducir a las lesiones endo-periodontales debido a la comunicación que puede haber entre el sistema de conductos radiculares y el periodonto a través de conductos accesorios. El pronóstico de los dientes afectados por ésta anomalía depende de la profundidad y extensión del surco, cuando son surcos extensos el tratamiento puede no resultar favorable debido al daño periodontal que se presenta.

Considerando la importancia clínica del Surco Palato-Gingival este trabajo describe un caso con una lesión periodontal primaria con involucración endodóncica secundaria de un incisivo lateral superior que presenta tal anomalía. El manejo interdisciplinario que implicó terapia endodóncica y tratamiento quirúrgico periodontal, dio como resultado la disminución de la radiolucidez periradicular y la cicatrización periodontal.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo principal

- Presentar el manejo interdisciplinario de un incisivo lateral superior derecho afectado tanto endodóncica como

periodontalmente, por la presencia de un Surco Palato-Gingival.

2.2. Objetivos secundarios

- Describir las características del Surco Palato-Gingival y su vinculación con el desarrollo de enfermedad pulpar y periodontal.
- Reconocer la importancia del uso de la Tomografía Computarizada para el análisis de casos con alteraciones anatómicas.
- Analizar las opciones de tratamiento actuales que proporcionan resultados favorables para el manejo correcto de éste tipo de malformaciones.

3. ANTECEDENTES

3.1. Relación entre Periodoncia y Endodoncia

En los últimos años se ha demostrado que la patología periodontal está relacionada con la de la pulpa dental (e incluso ser su causa), así como la afectación pulpar puede a su vez causar lesiones periodontales que se comportan de modo diferente a la clásica periodontitis crónica.

Ésta relación entre las enfermedades pulpares y periodontales ocurre a través de las íntimas conexiones anatómicas y vasculares que existen entre la pulpa y el periodonto; dichas

interrelaciones se han demostrado mediante criterios radiológicos, histopatológicos y clínicos.¹

3.1.1 Vías de comunicación entre el tejido pulpar y periodontal

A medida que el diente se desarrolla y se forma la raíz, se crean vías anatómicas naturales que comunican el tejido pulpar y periodontal. Estas vías son: conductos laterales y accesorios, el foramen apical, túbulos dentinarios expuestos o defectos del desarrollo, como es el caso de Surco Palato-Gingival.^{1, 2}

3.1.1.1 Conductos laterales y accesorios

Los conductos laterales se observan en todos los grupos de dientes, pueden desembocar en algún punto de la superficie radicular, desplazándose en ángulo recto desde el conducto radicular principal hacia el ligamento; si bien la mayoría de ellos se encuentran en las porciones radiculares medias, en las porciones coroneales son muy escasos. Los conductos accesorios que, con frecuencia, comunican el piso de la cámara pulpar con el periodonto en la bifurcación en los molares, son llamados conductos cavointerradiculares. Los conductos secundarios (Fig. 1) se extienden desde el conducto principal al ligamento periodontal en la región apical y los conductos accesorios se derivan de conductos

secundarios ramificándose hacia el ligamento periodontal en la región apical.³

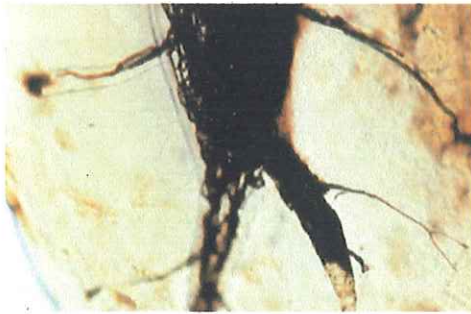


Fig. 1 Conductos secundarios en tercio apical de la raíz (Fuente: Gulabivala)⁵

3.1.1.2 Foramen apical

El foramen apical es la principal vía de comunicación y la más directa entre la pulpa y el ligamento periodontal (Fig. 2). En el ápice puede haber un sólo foramen o múltiples foraminas, generalmente éstas últimas se presentan más a menudo en dientes multirradiculares. Subproductos bacterianos e inflamatorios pueden salir fácilmente a través del foramen apical para causar patología periapical. El ápice es también una puerta de entrada de subproductos inflamatorios de las bolsas periodontales profundas hacia la pulpa.²



Fig. 2 Micrografía electrónica de barrido del tercio apical de la raíz de un incisivo central superior (Fuente: Rotstein)²

3.1.1.3 Túbulos dentinarios

También se ha sugerido que los túbulos dentinarios son otra vía de conexión común entre el tejido pulpar y el periodontal. Estos túbulos contienen los procesos odontoblásticos y se extienden desde la pulpa hasta la unión cemento-dentinaria. Estudios han demostrado que las bacterias presentes en conductos radiculares infectados invaden los túbulos dentinarios (Fig. 3). La presencia de una capa continua de cemento es una barrera efectiva contra la penetración de bacterias y sus subproductos desde los conductos radiculares, patológicamente involucrados, hacia el periodonto y viceversa. La ausencia congénita de cemento sobre la dentina radicular, caries o la remoción de cemento durante el tratamiento periodontal, puede resultar en la apertura de numerosos conductos de comunicación entre los tejidos pulpaes y perirradiculares.⁴

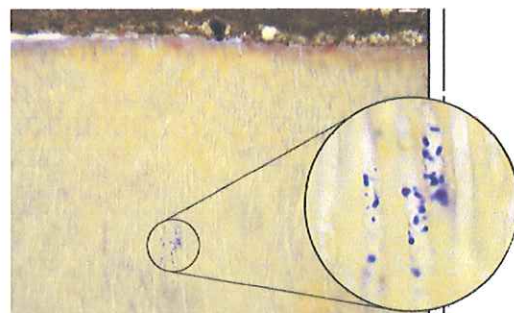


Fig. 3 Colonización bacteriana en túbulos dentinarios (Fuente: Ricucci)⁵

Teóricamente, estos conductos pueden llevar metabolitos tóxicos presentes en conductos radiculares infectados o el periodonto infectado en ambas direcciones.^{1,4,5}

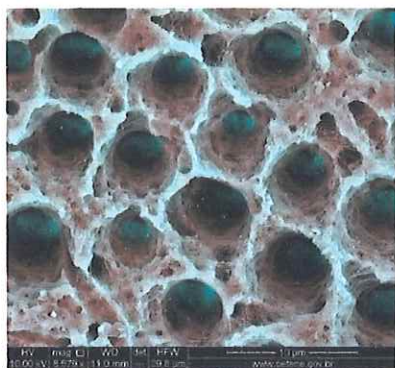


Fig. 4 Túbulo dentinario observado con Microscopía electrónica de barrido (Fuente: web)⁷

3.1.2 Respuesta pulpar a la enfermedad periodontal

Los primeros en afirmar que la enfermedad periodontal podía afectar la salud pulpar fueron Colyer y Cahn, quienes observaron la presencia de conductos laterales y los consideraron como posibles rutas para que un proceso infeccioso llegara hasta la pulpa. Desde entonces los investigadores han estudiado éste tema a través de análisis clínicos e histológicos.⁸

Una lesión típicamente periodontal se caracteriza por una pérdida ósea que comienza al nivel de la cresta alveolar y progresa en sentido apical. Los cambios o el avance de la enfermedad periodontal pueden causar en el tejido pulpar cambios atróficos, inflamatorios, necrosis pulpar y reabsorción radicular externa progresiva.^{3,8} Estos cambios pulpares inflamatorios ocasionados por los productos bacterianos y toxinas pueden ser de intensidad variable, con inclusión de la etapa transicional de la inflamación o pulpitis crónica y necrosis.

Tratamiento periodontal invasivo tal como curetaje profundo que afecte los vasos sanguíneos, también puede causar necrosis del tejido pulpar.⁴

3.2 Clasificación de lesiones endo-periodontales

Tradicionalmente las lesiones endo-periodontales se han clasificado de acuerdo a su etiología, sugiriéndose varias clasificaciones para dividir los casos que pueden requerir terapias simples o combinadas, sin embargo, existen muchos desacuerdos sobre el tipo de clasificación correcta para estas lesiones, que sea consistente con la situación histológica y clínica encontrada comúnmente.

Simon, Glick y Frank en el año 1972, clasifican las lesiones endoperiodontales en cinco tipos, dicha clasificación etiológica permite reconocer, entender y tratar más fácilmente estas entidades.^{1,8}

3.2.1 Lesiones endodóncicas primarias

Son aquellas que manifiestan una pulpa necrótica con periodontitis apical crónica y un trayecto fistuloso, que puede drenar a través del ligamento periodontal, la furca o por el surco gingival. (Fig. 5).^{1,9}

La confirmación del diagnóstico se obtiene de las pruebas de vitalidad pulpar.

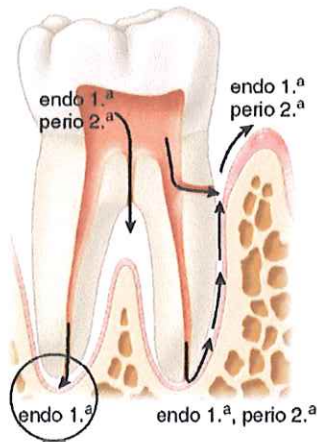


Fig. 5 Lesión endodóncica primaria (Fuente: Hargreaves)¹

El paciente puede o no presentar molestias, en ocasiones hay evidencia de absceso localizado con algo de inflamación. Radiográficamente se pueden observar diferentes grados de pérdida ósea, pero solo abarca el diente afectado. La pulpa necrótica puede causar un trayecto fistuloso desde el ápice a través del periodonto a lo largo de la superficie mesial o distal de la raíz hasta la línea cervical, eso aparece radiográficamente como una radiolucidez en toda la longitud radicular. La fistulización puede ocurrir también desde el ápice hacia la zona interradicular simulando radiográficamente una enfermedad periodontal, al igual que en aquellos casos en que existen conductos laterales y la inflamación se extiende desde estos a la zona de interradicular. Los dientes con fístula pueden ser o no sensibles a la percusión o palpación. El sondeo por lo regular muestra un surco normal alrededor del diente excepto en un área con un defecto estrecho. La colocación de una punta de gutapercha o la sonda periodontal en la apertura

de la fístula muestra un defecto profundo, que por lo regular se extiende hacia el ápice o quizá a un conducto lateral.^{1,9}

Puesto que la lesión primaria es un trastorno endodóncico que simplemente se ha manifestado a través del ligamento periodontal, en estos casos por regla general se espera una resolución completa del cuadro tras realizar un tratamiento de endodoncia convencional sin asociar ningún tipo de tratamiento periodontal.^{1,8}

3.2.2 Lesiones endodóncicas primarias con afección periodontal secundaria

Es aquella en donde la lesión endodóncica primaria no se resuelve, la patología persiste y ocasiona una destrucción del hueso alveolar periapical con progresión hacia la zona interradicular; cuando un trayecto fistuloso con salida en el surco o ligamento no se diagnostica y se trata a tiempo, se forma placa y cálculo en el margen gingival, permitiendo la colonización por bacterias periodontopáticas en la superficie radicular creando un problema periodontal secundario; esto ocurre cuando no se lleva a cabo la cicatrización de la fístula. También existe un mayor grado de migración del sistema de anclaje en sentido apical, las pruebas de vitalidad pulpar son negativas. Al realizar el sondeo se observa que en el recorrido de la fístula se encuentra placa y cálculo, la porción

coronal parece más un problema periodontal crónico como el que se observa en una bolsa periodontal.^{1,8} Radiográficamente se observa cálculo dental y puede apreciarse una enfermedad periodontal generalizada con defectos angulares en el foco inicial de afectación endodóncica. En éste caso está indicado el tratamiento de conductos y la terapia periodontal. Si solo se realiza el tratamiento de conductos, se debe esperar una capacidad de cicatrización limitada o que solo una parte de la lesión se pueda reparar, lo que indica la afección periodontal secundaria.^{1,4}

3.2.3 Lesiones periodontales primarias

La enfermedad periodontal tiene un carácter progresivo, se inicia en el surco gingival y, a medida que los depósitos de placa dental y cálculo producen la aparición de un proceso inflamatorio, migra hacia el ápice del diente y causa la pérdida tanto del hueso alveolar adyacente como de los tejidos blandos de sostén. Durante la fase aguda del proceso destructivo, se produce la formación de un absceso periodontal. Es bien conocida la progresión de la enfermedad periodontal hasta la formación de defectos óseos y la posterior aparición de signos radiológicos en las caras laterales de las raíces y en las zonas de bifurcación o trifurcación de los dientes. Estos

defectos pueden o no asociarse a traumas oclusales, que además, a menudo son la causa de una enfermedad periodontal aislada.^{1,2,9}

Por regla general, las lesiones óseas de origen periodontal se asocian a movilidad del diente y a una respuesta positiva en las pruebas de vitalidad pulpar. Por otra parte, una exploración periodontal meticulosa revela la formación de una bolsa de base amplia así como una acumulación de placa dental y cálculo. Finalmente, es habitual que la lesión ósea sea más difusa y generalizada que en las lesiones de origen endodóntico (Fig. 6).^{1,9}

El tratamiento depende de la extensión de la periodontitis, así como de la capacidad del

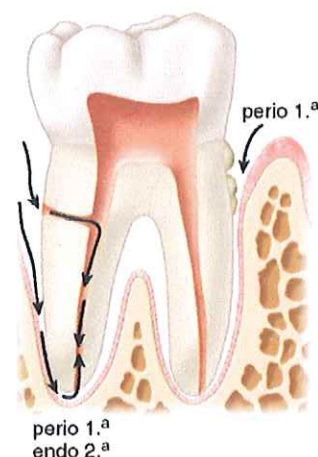


Fig. 6 Lesión periodontal primaria (Fuente: Hargreaves)¹

paciente para cumplir con un posible tratamiento a largo plazo y de mantenimiento.¹

Al tratarse de un trastorno exclusivamente periodontal, el pronóstico depende sólo de los resultados conseguidos tras el tratamiento periodontal. El tratamiento de conductos se realiza como un auxiliar al

tratamiento periodontal, cuando se necesita realizar una amputación radicular o hemisección radicular por la enfermedad periodontal.^{1,4,8}

3.2.4 Lesiones periodontales primarias con afección endodóncica secundaria

A medida que la enfermedad periodontal avanza hacia el ápice dentario, los conductos laterales y secundarios pueden quedar expuestos al medio bucal lo que puede producir una necrosis pulpar. En muchos de los casos la necrosis pulpar puede generarse a partir de la terapia periodontal. No se presenta una destrucción grave de la pulpa hasta que el proceso de enfermedad periodontal no haya llegado a su última etapa, es decir, cuando la placa microbiana involucra los orificios apicales principales. Las lesiones periodontales primarias con afectación secundaria de la pulpa dental difieren de la lesión endodóntica primaria con afectación secundaria del periodonto tan sólo en la secuencia temporal con que aparecen las lesiones. El diente con enfermedad periodontal primaria y enfermedad endodóntica secundaria tiene bolsas profundas, así como antecedentes de enfermedad periodontal extensa y, posiblemente, también de un tratamiento previo.^{1,4}

Cuando se afecta la pulpa dental, el paciente informa a menudo la aparición de un dolor intenso y de signos clínicos de afectación

pulpar. El tejido pulpar puede presentar reacción inflamatoria o necrosis, dependiendo de la agresión periodontal; y de ello dependerán los resultados de las pruebas de vitalidad. En las radiografías, a veces estas lesiones son indistinguibles de las endodóncicas primarias con afectación periodontal secundaria. El pronóstico depende de la continuación del tratamiento periodontal posterior al tratamiento de endodoncia.^{1,9}

3.2.5 Lesiones combinadas verdaderas

Las enfermedades pulpar y periodontal pueden ocurrir de manera independiente o simultánea en un mismo diente. Cuando las lesiones pulpares y periodontales se han combinado, en ocasiones son clínicamente indistinguibles (Fig. 7).

En estos casos, el paciente presenta necrosis pulpar por lo que las pruebas de vitalidad pulpar son negativas, o bien se encuentra el fracaso de

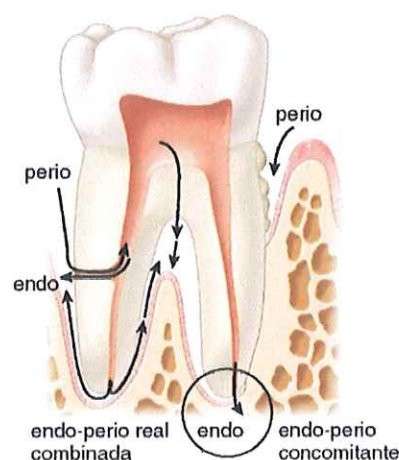


Fig. 7 Lesión combinada verdadera (Fuente: Hargreaves)¹

un tratamiento endodóncico. El examen periodontal y el sondeo, muestra placa, cálculo, bolsa amplia y cónica. Radiográficamente se observa pérdida de la cresta ósea y una lesión perirradicular. El pronóstico de los dientes con lesiones tanto pulpares como periodontales depende en gran medida de la extensión de la destrucción causada al componente periodontal.^{1,4,9}

Es importante comprender que clínicamente no es posible determinar hasta qué grado uno u otro de los trastornos ha afectado a los tejidos de sostén, por esto la estrategia de tratamiento deberá enfocarse primero a la infección pulpar, realizando el tratamiento de conductos respectivo, debido a que algunas veces las lesiones periodontales se resuelven después de un exitoso tratamiento de conductos, de forma secundaria, se mantendrá un período de observación en el que se determina el grado de curación conseguido, y finalmente se realiza la terapia periodontal.^{1,4,9}

4. MARCO TEÓRICO

4. 1. Surco Palato-Gingival

El Surco Palato-Gingival fue descrito por primera vez por Black en 1908.¹⁰ Se define como una malformación anatómica del desarrollo encontrada generalmente en la cara palatina de las raíces de los incisivos superiores, aunque

puede aparecer en otros dientes (raíces palatinas de molares superiores).^{11,12} Tales surcos comienzan en el cíngulo de los incisivos y se extienden hacia la unión cemento-esmalte, en algunos casos sobrepasando ésta unión en dirección hacia la raíz adquiriendo distintas longitudes y profundidades (Fig. 8).^{12,13} Muchos términos se han utilizado para describir esta

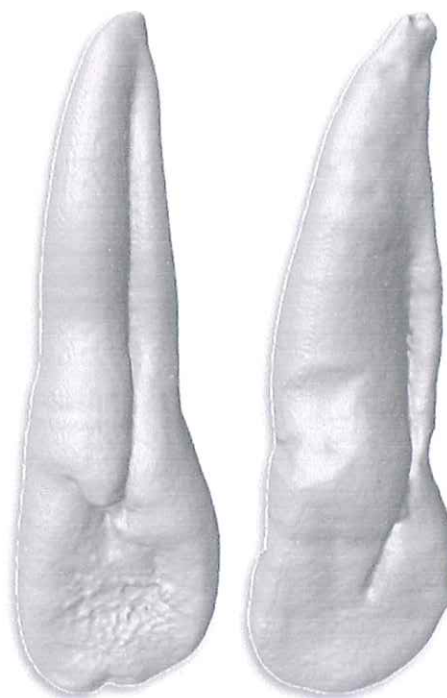


Fig. 8 Surco Palato-Gingival (Fuente: The Root Canal Anatomy Project: A micro-CT Study guide)¹⁴

anomalía, incluyendo: surco palatal (Schwartz, 2006), anomalía radicular del desarrollo (Simon, 1971), surco distolingual (Everett, 1972), surco lingual radicular (Meister, 1983), surco palatoradicular (Hou, 1993), surco radicular (Pecora, 1991), y surco cínguloradicular (Assaf, 1992).¹³

4. 1. 1. Etiología

La etiología exacta del surco no se entiende todavía completamente y ha sido muy controversial. Algunos clínicos creen que el surco se origina por alteración en el crecimiento del epitelio interno del esmalte y la vaina epitelial radicular de Hertwig (Shaju 2001), siendo ésta la teoría más aceptada.¹³



Fig. 9 Estadío de Campana (Fuente: Web)

Según otros autores, se relaciona con un diente invaginado y se ha sugerido que el surco podría ser el resultado de una alteración de los mecanismos genéticos. Otros investigadores afirman que esta malformación es resultado de un intento incompleto del diente para formar otra raíz).^{10,15}

4. 1. 2. Prevalencia

La tasa de prevalencia del Surco Palato-Gingival se ha informado entre 2,8% y 8,5%.^{10,16} La incidencia reportada del 18% en la población China sugiere que la raza puede desempeñar posiblemente un papel importante en la etiología.¹⁰ Esta amplia gama de porcentajes

también puede ser causada por las diferencias en el diseño del estudio, la raza y la región de los sujetos, el tamaño de la muestra, y los criterios de diagnóstico.¹⁶

Se encuentra más comúnmente en los incisivos superiores, pero su incidencia también se ha reportado en los molares. Cuando comparamos la incidencia en otros dientes de ambas arcadas, varios autores afirman que se produce más en los incisivos laterales superiores (93,8%) que en los incisivos centrales (6%),^{10,12}

En México se llevó a cabo un estudio de Prevalencia en el año 2007 en la Facultad de Estudios Superiores de Iztacala, en donde se analizaron un total de 1,569 pacientes que acudieron a la Clínica Odontológica, en el área de diagnóstico y la Clínica de Especialización de Endoperiodontología durante un periodo de seis

Tabla 1. Población de estudio en México

Sexo	Población	Porcentaje
Femenino	931	59%
Masculino	638	41%
Total	1,569	100%

Tabla 2. Población con surco y sin surco

Sexo	Sin surco (%)	Con surco (%)
Femenino	818 (52.0%)	113 (8.0%)
Masculino	553 (35.0%)	85 (5.0%)
Total	1,371 (87.4%)	198 (12.6%)

meses (Tabla 1). Los resultados mostraron una prevalencia del 12.6% (Tabla 2), el 62% de éstos casos afectando incisivos laterales.¹²

4. 1. 3. Clasificación

Goon y cols., en 1991 clasificaron el Surco Palato-Gingival como simple y complejo. Los simples no se comunicaban con el tejido pulpar y terminaban en la unión cemento-esmalte. Los complejos se caracterizaban por la comunicación directa con la pulpa y se extendían a lo largo de la longitud de la raíz. En casos raros, las formas más complejas producían defectos tan profundamente invaginados que separan el tronco principal de la raíz en raíces accesorias.¹⁵

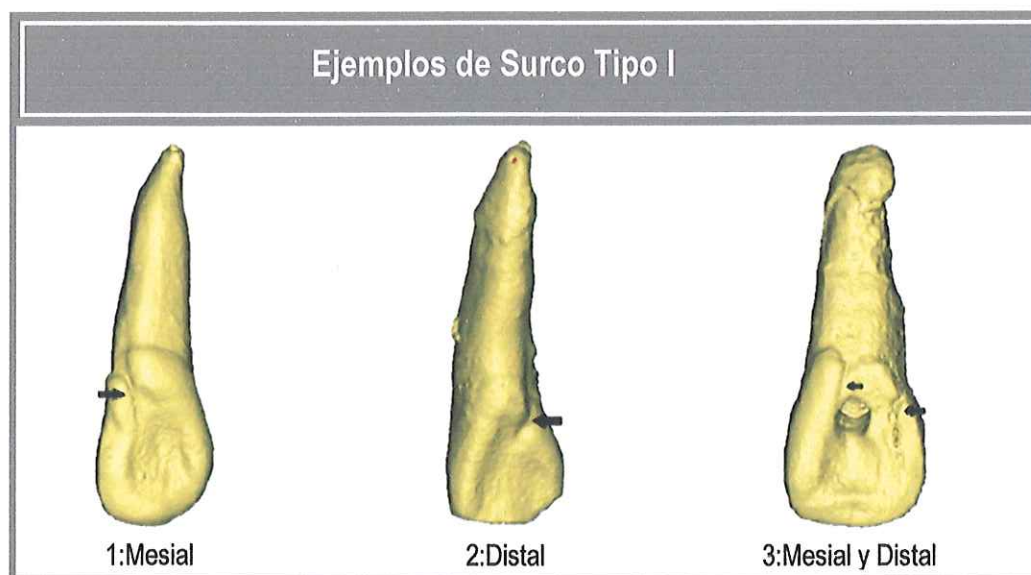
Para el año 2011, Gu realizó un estudio sobre la anatomía interna y externa de dientes extraídos que presentaban surcos, utilizando Micro-Tomografía Computarizada. Sus resultados confirmaron que los Surcos Palato-

Gingivales mostraban un amplio espectro de variaciones morfológicas, siendo variables la longitud, profundidad, ubicación y complejidad.¹⁶

De acuerdo a su ubicación se clasifican como: *mesial*, *distal* o *medial* (medio). Dependiendo del número y su ubicación en conjunto, se califican utilizando una escala de 4 grados: 1=*mesial*, 2=*distal*, 3=*mesial y distal*, 4=*medial*.¹⁶ En función de la gravedad los clasifica en tres tipos:

Tipo I: Corresponde a surcos cortos y poco profundos (no más allá del tercio cervical de la raíz), la superficie radicular y la configuración del conducto están poco afectados, el tratamiento de éstos casos es sin complicaciones (Cuadro 1).¹⁶

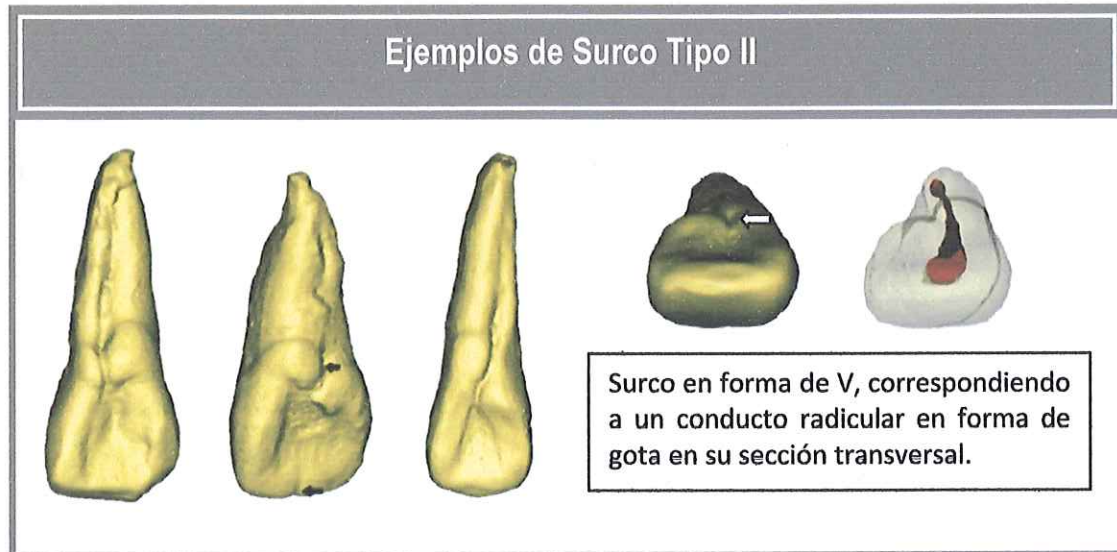
Tipo II: Este surco es largo (más allá del tercio cervical de la raíz) pero poco profundo. Por lo general, la superficie radicular muestra una configuración en forma de V en su sección



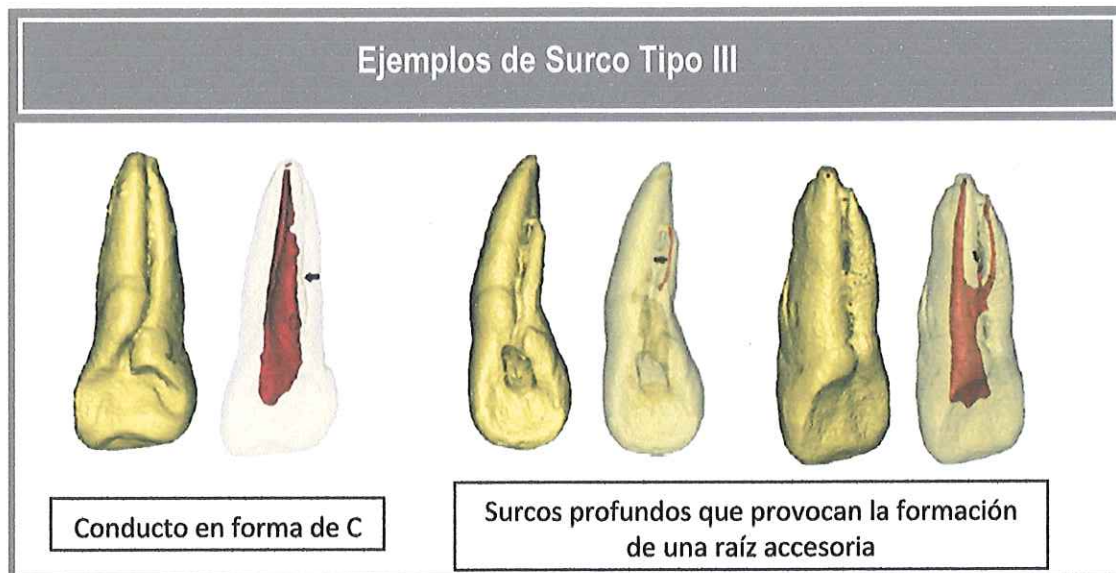
Cuadro 1 Imágenes de Surco Tipo I (Fuente: Gu)¹⁶

transversal. El contorno del conducto radicular subyacente no se deforma o sólo ligeramente, puede presentar una sección transversal similar a una gota (Cuadro 2).¹⁶

en el diagnóstico y el tratamiento. Presenta un típico conducto radicular en forma de C por debajo de la invaginación, en algunas ocasiones el surco es tan profundo que divide el diente en



Cuadro 2 Imágenes de Surco Tipo II (Fuente: Gu)¹⁶



Cuadro 3 Imágenes de Surco Tipo II (Fuente: Gu)¹⁶

Tipo III: El surco es largo (más allá del tercio cervical de la raíz) y profundo. La anatomía de éste surco es la más compleja y en consecuencia pueden presentar más dificultades

una raíz principal y una accesoria, la cual presenta a su vez un conducto secundario (Cuadro 3).¹⁶

4. 1. 4. Diagnóstico

El diagnóstico del Surco Palato-Gingival no siempre es fácil, suele pasar desapercibido inicialmente, sobre todo cuando existen restauraciones que enmascaran la anatomía coronaria.¹⁷ La examinación clínica y radiográfica, incluyendo las pruebas de vitalidad pulpar y las pruebas periodontales, son imprescindibles para obtener un diagnóstico correcto.^{2,12} Una de las consideraciones más importantes cuando se observa un surco es revisar si existe profundidad al sondeo (Fig. 10), ésta característica clínica permite localizar rápidamente la enfermedad periodontal por la frágil unión adyacente al defecto, encontrando bolsas hasta de 10 milímetros o más, una encía enrojecida y en ocasiones la presencia de secreción purulenta.¹²

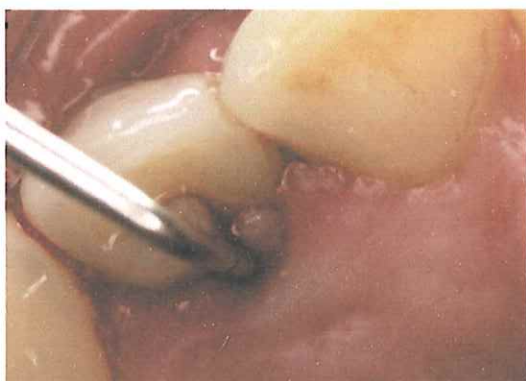


Fig. 10 Bolsa periodontal asociada a Surco Palato-Gingival (Fuente: Castelo Baz)¹⁸

Clínicamente, pueden ser asintomáticos o mostrar síntomas periodontales agudos o crónicos, el tejido pulpar de estos dientes puede

resultar involucrado secundariamente y presentar síntomas de enfermedad pulpar.¹²

La edad es un factor importante de considerar, ya que podemos encontrar un surco en pacientes jóvenes donde no existe un cierre apical completo, lo que determinará modificaciones en el tratamiento.¹²

Radiográficamente estos surcos presentan una radiolucidez en forma de línea dirigida hacia la pulpa (Fig. 11), la localización de la destrucción periodontal asociada a surcos a veces no es tan obvia clínicamente y se logra diagnosticar hasta que avanza la enfermedad.^{10,12}



Fig. 11 Radiolucidez en forma de línea dirigida hacia la pulpa (Fuente: Castelo Baz)¹⁸

En los últimos años, la Tomografía Computarizada de Haz Cónico ha sido aplicada para evaluar la raíz y la anatomía del conducto debido a su alta resolución superior a las técnicas de radiología convencional. Es una herramienta de diagnóstico muy útil ya que permite visualizar cualquier comunicación entre

la pulpa y el periodonto, determinando la profundidad y la longitud del surco (Fig. 12).¹⁸

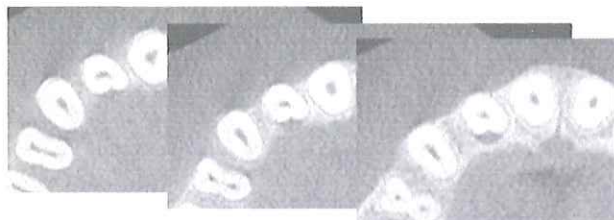


Fig. 12 Cortes axiales mostrando un Surco Palato-Gingival
(Fuente: Castelo-Baz)¹⁸

4. 1. 5. Pronóstico

El pronóstico de estos dientes depende principalmente del tipo de surco, de la gravedad del problema periodontal y la accesibilidad del defecto.^{12,17,19} Si el surco llega hasta la raíz o forma un tubo, el pronóstico y el tratamiento es difícil. Generalmente el pronóstico es pobre, por lo que frecuentemente se recomendaba la extracción. Sin embargo, según la extensión apical de estos surcos, el pronóstico periodontal puede ir de bueno (el diente es conservable) a malo, pero las ventajas día a día aumentan gracias a que numerosos materiales han sido introducidos a lo largo de los años, no sólo para intentar sellar los surcos de desarrollo, sino también para corregir el defecto periodontal.¹²

4. 1. 5. Tratamiento

Por la posición del surco, cualquier técnica de higiene bucal es inadecuada, por lo que su tratamiento requiere de la intervención de un odontólogo. Con un tratamiento adecuado, el

diente puede recuperar su salud periodontal y crear una zona más favorable para el control de placa bacteriana.¹²

El tratamiento depende básicamente del tipo de surco y del diagnóstico pulpar y periodontal de cada caso.^{12,17} En base a esto, se han propuesto distintas opciones terapéuticas como:^{10,16,17}

- Seguimiento clínico.
- Curetaje subgingival.
- Odontoplastia.
- Limpieza del surco y sellado con distintos materiales de restauración.
- Tratamiento de conductos, cuando el caso presente una involucración endodóncica.
- Terapia periodontal con técnicas de regeneración ósea guiada.
- Reimplante intencional
- Extracción.

5. CASO CLÍNICO

5.1 Presentación del caso y antecedentes

Paciente femenina de 61 años de edad fue remitida al Departamento de Endodoncia por el Departamento de Periodoncia e Implantología de la División de Estudios de Posgrado e Investigación de Odontología de la UNAM, la interconsulta solicitaba la valoración endodóncica del OD 12. Durante el interrogatorio la paciente

refirió antecedentes personales patológicos de Hipertensión, Diabetes Mellitus y Vitiligo bajo tratamiento médico.

5.2 Examinación clínica

Al realizar la examinación clínica del OD 12, se observó una corona intacta sin presencia de caries, restauraciones ni cambios de color, sin embargo al explorar la superficie palatina, se observó la presencia de un surco, en la zona del cíngulo (Fig.13 y 14).



Fig. 13 Fotografía Inicial de OD 12 en su aspecto vestibular

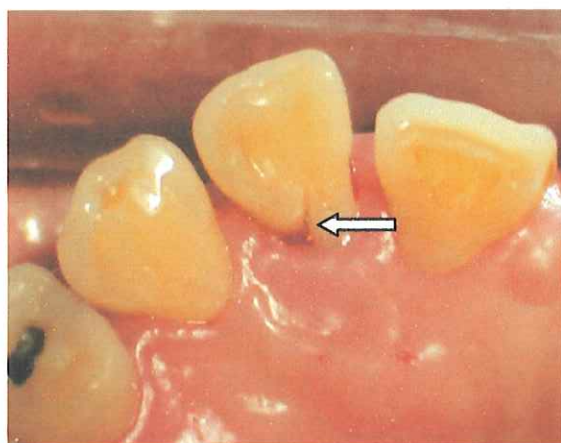


Fig. 14 Fotografía Inicial de OD 12 en su aspecto palatino, indicando la presencia del Surco Palato-Gingival

5.2.1 Pruebas de sensibilidad pulpar y periodontales.

En las pruebas de sensibilidad pulpar y periodontales, los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:

Pruebas de sensibilidad pulpar en OD 12	
Prueba	Respuesta
Frío	Negativa
Calor	Negativa

Pruebas periodontales en OD 12	
Prueba	Respuesta
Percusión vertical	Negativa
Percusión horizontal	Negativa
Palpación	Negativa
Movilidad	Grado II
Sondaje vestibular	3-4-4
Sondaje palatino	3-10-4

Una profundidad de bolsa de más de 10 mm fue localizada en la cara palatina exactamente en la zona donde se encontraba el surco (Fig. 15).

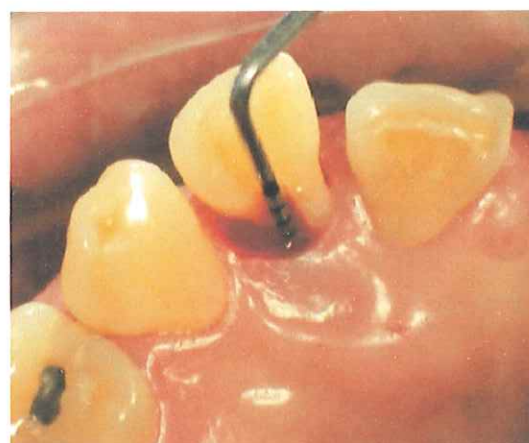


Fig. 15 Profundidad de bolsa de 10mm aproximadamente en la zona del surco

5.3 Exploración radiográfica

Radiográficamente se observó una lesión radiolúcida circunscrita al periápice del OD 12, de bordes difusos, cuyas dimensiones eran de 10 x 9mm, aproximadamente (Fig. 16).



Fig. 16 Radiografía periapical inicial OD 12

5.4 Diagnóstico y plan de tratamiento

En base a los resultados de la examinación clínica y radiográfica, se concluyó un diagnóstico de **necrosis pulpar con periodontitis apical crónica, resultado de una lesión periodontal primaria, que involucró secundariamente a la pulpa, debido a la presencia de un Surco Palato-Gingival.**

El plan de tratamiento propuesto en base a la evidencia científica fue una terapia combinada endodóncica y periodontal, realizando en primer lugar el tratamiento de conductos radiculares, seguido por una fase quirúrgica, donde se realiza la limpieza del surco y su sellado, aunado a una técnica de

regeneración periodontal, todo esto bajo un pronóstico reservado que le fue debidamente explicado a la paciente^{18,19}

5.5 Tratamiento endodóncico

El tratamiento endodóncico se llevó a cabo en dos citas. Durante la primera, se colocó anestesia infiltrativa y se aisló de manera absoluta el OD 12 utilizando dique de hule y grapa. Se realizó el acceso a la cámara pulpar (Fig. 17), inicialmente con una fresa de bola



Fig. 17 Aislamiento y acceso en OD 12

diamantada para eliminar el esmalte, la dentina con una fresa de carburo del número 4. Se realizó acceso cervical y se inició la irrigación utilizando hipoclorito de sodio al 2.5% debido a sus excelentes propiedades antimicrobianas y su poder para disolver tejido orgánico.²³

Una vez que se neutralizó el contenido del conducto, se determinó la longitud de trabajo con ayuda del localizador de foramen apical (Root ZX, J. Morita Mfg. Corporation, Kyoto, Japan), corroborando con una radiografía periapical.

Debido a que se encontró un conducto recto y muy amplio, donde la lima de ajuste inicial fue la #30, se decidió realizar la instrumentación con el sistema rotatorio Ni-Ti Protaper Universal (Dentsply-Maillefer, Tulsa

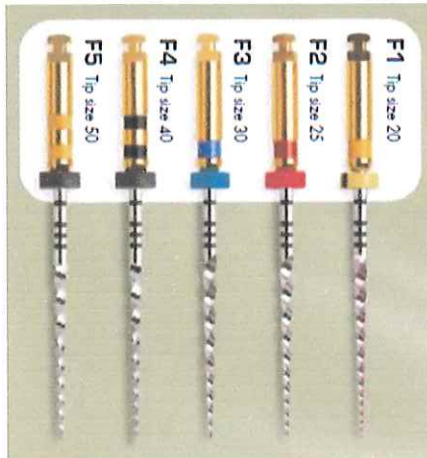


Fig. 18 Limas rotatorias Protaper Universal
(Fuente: Web)

Dental, Fig. 18), este sistema tiene una gran capacidad de corte debido a su diseño transversal en forma triangular convexa (Fig. 19). El conducto se instrumentó hasta la lima F5, y en apical hasta una lima K-file #60.

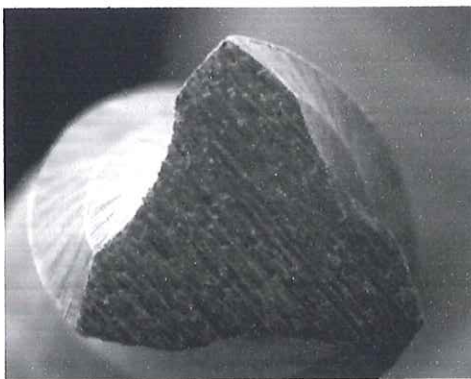


Fig. 19 Sección transversal de lima ProTaper Universal F5
(Fuente: Cámara)²⁴

Al finalizar la instrumentación, se secó el conducto con puntas de papel y se colocó una medicación intraconducto a base de Hidróxido de

Calcio con yodoformo, debido a que ha demostrado ser un medicamento óptimo en la reducción de bacterias y endotoxinas de conductos radiculares necróticos,^{25,26} y con la finalidad además de poder observar radiográficamente si existía alguna comunicación entre el Surco Palato-Gingival y el sistema de conductos radiculares, confirmando la ausencia de dicha comunicación (Fig. 20), se colocó un algodón en la cámara pulpar y curación IRM (Material Restaurativo Temporal, Dentsply).



Fig. 20 Radiografía periapical donde se observa la medicación intraconducto

Se programó la segunda cita 14 días después, en la que se realizó nuevamente aislamiento absoluto del OD 12, se retiró la curación y se eliminó la medicación intraconducto utilizando irrigación ultrasónica pasiva²⁷ (Ultrasonido NSK, Varios 350). Se realizó el protocolo final de irrigación que consiste en 3 recambios de Hipoclorito de Sodio al 2.5% activados cada uno con ultrasonido

durante 20 segundos, se neutraliza con agua bidestilada, a continuación se irriga con EDTA al 17% (Smear Clear, SybronEndo) durante 3 min, se activa con ultrasonido también y se neutraliza con agua bidestilada, finalmente una irrigación con alcohol para desecar el conducto, secándolo con puntas de papel. Se obtuvo la conometría (Fig. 21) ajustando un cono de gutapercha Medium (Gutta Percha Points Hygienic, Coltene) calibrado a una punta #60 con ayuda de una regla calibradora (Dentsply, Maillefer).



Fig. 21 Conometría OD 12

Finalmente se obturó el sistema de conductos radiculares con una técnica de compactación lateral modificada con ultrasonido y cemento sellador (Sealapex, SybronEndo), para obtener un sellado tridimensional en la obturación.²⁸ Se colocó curación de ionómero de vidrio (Fig. 22).



Fig. 22 Radiografía final: obturación del SCR

Una vez concluido el tratamiento de conductos radiculares, se realizó una Tomografía Computarizada de Haz Cónico o CBCT, éste estudio permite analizar detalladamente las características del surco debido a su alta resolución,¹⁶ además de permitir la planeación de la fase quirúrgica. La reconstrucción de imágenes ayudó a confirmar la presencia del surco y determinar con precisión su longitud y profundidad. Un surco largo abarcando más allá del tercio gingival de la raíz, de poca profundidad, fueron los hallazgos tomográficos, diagnosticándolo como un Surco Tipo II de acuerdo a la clasificación de Gu.¹⁶ Reconstrucciones 3D de cortes axiales mostraron que no existía una comunicación franca entre el surco y el sistema de conductos radiculares (Fig. 23).

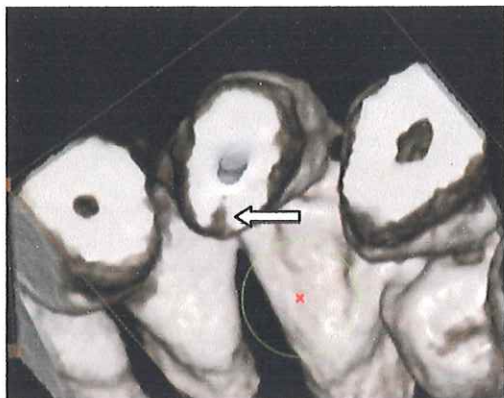


Fig. 23 Reconstrucción axial 3D donde se observa el surco

El diente se restauró con una resina para sellar la cavidad del acceso y se le informó a la paciente sobre la necesidad de programar la fase quirúrgica para concluir con su tratamiento, sin embargo por cuestiones personales no se pudo llevar a cabo en éste periodo. Fue así que únicamente se mantuvieron controles radiográficos por un periodo de 10 meses, donde se logró apreciar una disminución significativa en el tamaño y la radiolucidez de la lesión periapical (Fig. 24).



Fig. 24 Controles radiográficos durante 10 meses, con notable disminución de la lesión periapical

Debido a los cambios observados radiográficamente, se realizó un segundo estudio CBCT, a pesar de la evolución favorable, los

cortes sagitales mostraron destrucción de la cortical palatina por la presencia del surco (Fig. 25).



Fig. 25 Cortes sagitales del CBCT donde se observa la destrucción de la cortical palatina

5.6 Fase quirúrgica

Finalmente, después de 10 meses transcurridos se pudo programar la fase quirúrgica. Previamente, se realizó una revisión bibliográfica detallada con la finalidad de estar al tanto de los distintos materiales utilizados actualmente en el manejo de casos con Surco Palato-gingival, tanto para el sellado del surco como para la regeneración periodontal.^{13,15,17,18, 19,20,21}

En éste caso se seleccionó Biodentine^{MT} (Septodont, St. Maur-des-Fosses, France) un material a base de silicato de calcio debido a sus excelentes propiedades, principalmente su biocompatibilidad, fácil manipulación y su corto tiempo de fraguado, entre otras características.^{29,30} Tres reportes de casos han obtenido resultados favorables al utilizar Biodentine para el sellado del Surco Palato-Gingival.^{20,31,32}

En cuanto a la técnica de regeneración periodontal, debido a la edad de la paciente y sus antecedentes personales patológicos, se decidió emplear una membrana reabsorbible e injerto óseo (Aloinjerto), para rellenar todo el defecto periodontal.

El procedimiento quirúrgico se realizó con el apoyo del departamento de Periodoncia (R2: Eduardo Vázquez Villavicencio). Después que la paciente firmó el Consentimiento válidamente informado, se colocó anestesia infiltrativa en la zona del OD 12, utilizando Mepivacaina 1:100,000 con epinefrina (Dentocaín, Zeyco). El abordaje se hizo únicamente por la zona palatina donde se encontraba el defecto periodontal, considerando que la cortical vestibular se encontraba intacta, sin ninguna afectación. Se realizó una incisión con preservación de papilas y se elevó un colgajo de espesor total (Fig. 26 A y B).

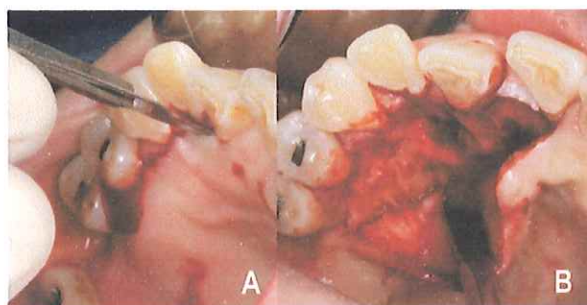


Fig. 26 Incisión (A). Levantamiento del colgajo (B)

Al retraer completamente el colgajo, se detectó el defecto óseo en toda la longitud de la superficie radicular donde se encontraba el surco, y se procedió a eliminar el tejido

granulomatoso presente utilizando curetas e irrigando con solución fisiológica, una vez limpia la superficie radicular resultó visible el Surco Palato-Gingival (Fig. 27).



Fig. 27 Surco Palato-Gingival en OD 12

5.6.1 Limpieza y sellado del Surco Palato-Gingival

Debido a la reabsorción periapical presente por la cronicidad de la lesión, se realizó únicamente una regularización del periápice con una fresa de bola de carburo de baja velocidad del número 4, considerando que la longitud radicular era muy corta como para hacer una apicectomía. Posteriormente se utilizó una punta ultrasónica diamantada (E7D, NSK), para realizar la limpieza del surco en toda su longitud y profundidad, irrigando constantemente con solución fisiológica (Fig. 28 A). Una vez que se controló el sangrado en la zona, se secó la superficie radicular con una gasa estéril y se procedió a la colocación del material de restauración para el sellado del surco, el Biodentine, que se mezcló de acuerdo a

las instrucciones del fabricante y se aplicó en todo el defecto del surco, un tiempo de espera de 9 minutos fue necesario para permitir el proceso de fraguado inicial (Fig. 28 B).

colchonero vertical para lograr una mayor tensión en el tejido (Fig. 29 E). Se realizó ajuste oclusal y se ferulizó el diente con un punto interproximal de resina (Fig. 29 F). Se obtuvo un control

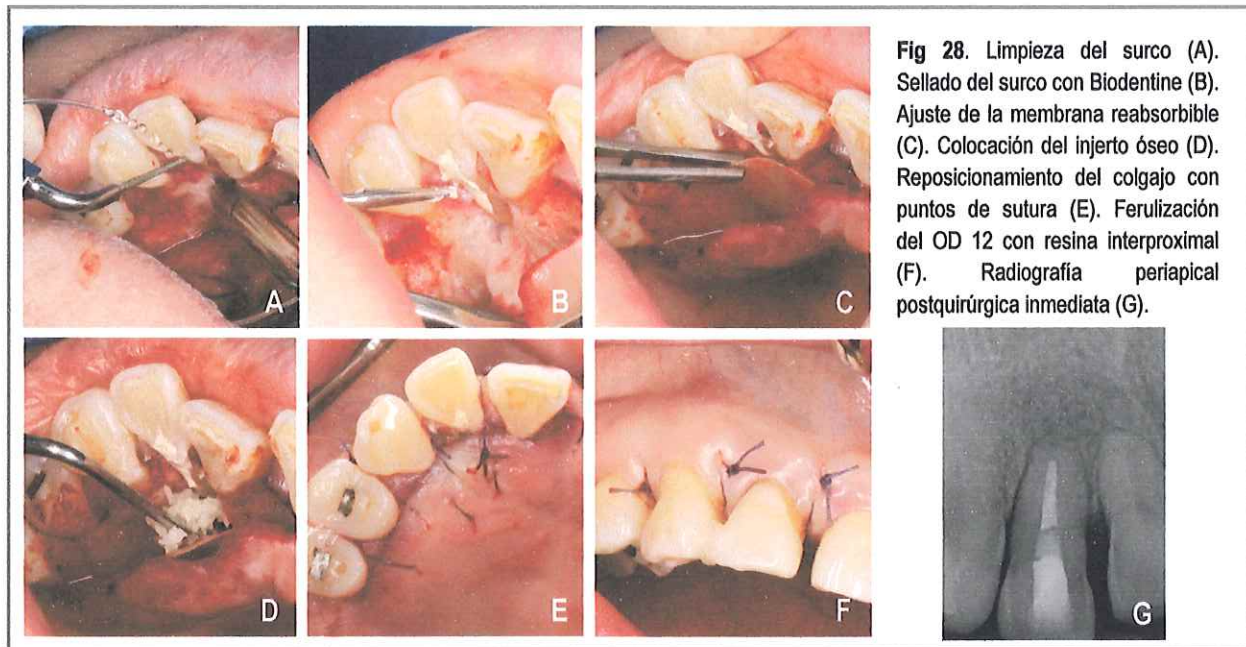


Fig 28. Limpieza del surco (A). Sellado del surco con Biodentine (B). Ajuste de la membrana reabsorbible (C). Colocación del injerto óseo (D). Reposicionamiento del colgajo con puntos de sutura (E). Ferulización del OD 12 con resina interproximal (F). Radiografía periapical postquirúrgica inmediata (G).

5.6.2 Regeneración periodontal

Concluido el sellado del surco, se realizó la técnica de regeneración tisular guiada por el residente del Departamento de Periodoncia. Se utilizó una membrana reabsorbible de colágena de 10x10mm y 0.5cc de injerto óseo (Aloinjerto, Biograft), con tamaño de partícula de 350-800µm. Los dos materiales fueron hidratados en solución salina previo a su colocación. Primero se ajustó la posición de la membrana (Fig. 29 C) y después se colocó el injerto de hueso poco a poco hasta cubrir todo el defecto periodontal (Fig. 29 D). Se reposicionó el colgajo y se emplearon puntos de sutura (seda 4-0) simples y

radiográfico postquirúrgico inmediato, donde se observó el injerto óseo ocupando toda la lesión periapical (Fig. 29 G). Finalmente, se prescribió antibiótico, Amoxicilina con ácido clavulánico cápsulas de 500/125mg, cada 8 horas por 7 días y un analgésico, clonixinato de lisina comprimidos de 125mg, cada 8 horas durante 3 días. Se le dieron indicaciones a la paciente sobre los cuidados de higiene bucal incluyendo enjuagues de clorhexidina al 0.12% durante dos semanas.

Los puntos de sutura se retiraron después de 14 días, la paciente se encontraba totalmente asintomática. 4 meses posteriores a

la cirugía se programó una cita de control, en donde se identificó una complicación, el Biodentine que se había colocado para el sellado del surco se desprendió totalmente, dejando la superficie del defecto expuesta (Fig. 29)



Fig. 29 Desprendimiento del Biodentine de toda la superficie del surco.

Independientemente de la complicación, el control radiográfico a los 4 meses mostró curación de la lesión periapical, observándose la integración del injerto óseo colocado (Fig. 30)



Fig. 30 Control Radiográfico a los 4 meses observándose curación de la lesión periapical.

Se realizó interconsulta con el Departamento de Periodoncia, en la valoración

se realizó un sondaje de la zona, refiriendo que la regeneración ósea estaba en proceso y que no se observaba ningún riesgo, por lo que se decidió esperar 2 meses más para revalorar el caso, y decidir sobre la necesidad de una segunda intervención quirúrgica para sellar el surco nuevamente. Se realizó un ajuste oclusal adicional debido a que se seguían observando zonas prematuras de contacto.

Transcurridos los 6 meses, se revaloró el caso y se programó el segundo procedimiento quirúrgico, donde se realizó el sellado del surco, en esta ocasión utilizando ionómero de vidrio.

6. DISCUSIÓN

Los Surcos Palato-Gingivales actúan como una zona para la acumulación de placa dentobacteriana provocando la formación de bolsas periodontales localizadas y profundas, que promueven el desarrollo de lesiones endoperiodontales.¹³

Los forámenes accesorios y conductos laterales situados a lo largo de la pared del surco son áreas adicionales para la invasión bacteriana de la pulpa, teniendo en cuenta además los túbulos dentinarios expuestos, debido a la reabsorción ósea resultante de la lesión periodontal. Por lo tanto, en la mayoría de los casos, una lesión periodontal primaria con

participación secundaria de la pulpa está presente.¹⁸

Esta alteración anatómica también puede conducir a diagnósticos erróneos como el de una lesión únicamente endodóncica o de un absceso periodontal. Radiográficamente podría confundirse con una fractura radicular vertical o un conducto radicular adicional.¹³

El pronóstico de un diente con un Surco Palato-Gingival depende principalmente de la ubicación del surco, la gravedad del problema periodontal, la accesibilidad del defecto y el tipo de surco (superficial o profundo, corto o largo). Para mejorar el daño periodontal, actualmente se utilizan técnicas de Regeneración Tisular Guiada que permiten regenerar las estructuras periodontales perdidas a través del desarrollo de tejidos diferenciados.¹⁹

Muchos materiales se han utilizado para el sellado del surco, como resinas compuestas, mineral trióxido agregado (MTA), ionómero de vidrio y Emdogain. Un cemento a base de silicato tricálcico llamado Biodentine™ se utilizó en el presente caso. Las ventajas principales de Biodentine™ con respecto a otros productos son el tiempo de fraguado reducido (en comparación con varias horas para MTA) su biocompatibilidad, permitiendo la adhesión y crecimiento de fibroblastos y mejores propiedades mecánicas. Estudios in vitro han confirmado su capacidad para formar cristales de hidroxiapatita en

contacto con la superficie de la dentina, mejorando así su capacidad de sellado. Por lo tanto se considera un material seguro para su uso en obturaciones retrógradas y el sellado de surcos.³¹

El manejo exitoso de un diente con un Surco Palato-Gingival depende de un tratamiento periodontal eficaz y la resolución del defecto periodontal asociado. El tratamiento endodóncico está indicado una vez que el tejido pulpar se encuentra involucrado; el tratamiento de conductos radiculares por sí solo es insuficiente debido a que las bacterias viven fuera de la raíz, provocando la persistencia de la lesión. En última instancia, el resultado del tratamiento de los defectos periodontales determina el pronóstico de estos dientes. Surcos poco profundos a menudo pueden ser tratados con éxito, mientras que los surcos profundos presentan problemas endo-periodontales complejos generalmente con un mal pronóstico.¹³

7. CONCLUSIONES

Múltiples reportes de casos muestran que el Surco Palato-Gingival se puede diagnosticar clínica y radiográficamente, afectando principalmente incisivos laterales superiores, siendo el Tipo II el más común. Como profesionales del cuidado de la salud bucal debemos estar conscientes de la presencia de

ésta anomalía y de sus características debido a las graves consecuencias clínicas a las que conlleva, si no se diagnostica de manera oportuna y se le da el tratamiento adecuado.

El reporte de éste caso presentó el tratamiento interdisciplinario exitoso de un incisivo lateral superior afectado tanto endodóncica como periodontalmente por la presencia de un Surco Palato-Gingival. La clave para lograr resultados favorables es un diagnóstico preciso y la eliminación de todos los factores contribuyentes.

El éxito del tratamiento se evaluó por el aumento en el nivel de inserción, reduciendo de manera significativa la profundidad de la bolsa periodontal y radiográficamente por la curación de la lesión periapical. El órgano dentario permanece hasta la fecha totalmente asintomático y en función masticatoria.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Hargreaves Kenneth M, Cohen S, Berman HL. *Cohen's pathways of the pulp*. 10ª ed. Missouri: Elsevier; 2010. pp. 655-670.
2. Rotstein I, Simon JHS. *Diagnosis, prognosis and decision-making in the treatment of combined periodontal-endodontic lesions*. *Journal of Periodontology* 2000. 2004; 4: 165-203.
3. Canalda SC, Brau AE, Endondoncia *Técnicas clínicas y bases científicas*. 3ª ed. Barcelona: Elsevier; 2014. pp 322-328.
4. Walton, R. E. *Endodontics: principles and practice*. 5ª ed. Missouri: Elsevier; 2015. pp 106-120.
5. Gulabivala K, Yuan-Ling NG. *Endodontics*. 4ª ed. Edimburgo Elsevier; 2014. pp 299-310.
6. Ricucci D, Siqueira JF Jr, Bate AL, Pitt Ford TR. *Histologic Investigation of Root Canal-treated Teeth with Apical Periodontitis: A Retrospective Study from Twenty-four Patients*. *Journal of Endod*. 2009; 35: 493-502.
7. https://www.flickr.com/photos/fei_company/4474473542.
8. Ricucci D, Siqueira JF, *Endodontology: an integrated biological and clinical view*. London: Quintessence. 2013. pp 367-398.
9. Hargreaves KM, Goodis HE, Franklin RT. *Seltzer and Bender's dental pulp*. 2ª ed. Hanover: Quintessence. 2012. pp 373-396.
10. Neves FLS, et al. *Anatomical study of palatogingival groove on maxillary central incisors*. *Braz Dent Sci* 2015; 18(3): 59-67.
11. American Association of Endodontics. *Glossary of Endodontic Terms*, 8ª ed. Chicago: AAE; 2012.
12. Guillen MRG, et al. *Prevalencia del surco de desarrollo en incisivos superiores permanentes*. *Revista ADM* 2007; LXIV (1): 15-24.
13. Garrido I, et al. *Combined Endodontic Therapy and Intentional Replantation for the Treatment of Palatogingival Groove*. *Journal of Endod*. 2016; 42(2): 324-327.
14. <http://rootcanalanatomy.blogspot.mx>
15. Gandhi A, et al. *Endodontic-periodontal management of two rooted maxillary lateral incisor associated with complex radicular lingual groove by using spiral computed tomography as a diagnostic aid: a case report*. *International Endod Journal*. 2011; 44: 574-582.

16. Gu YC. Micro-CT analysis of maxillary lateral incisors with radicular grooves. *Journal of Endod*. 2011; 37(6): 789-92.
17. Srinivas TS, Pradeep NT. Bilateral facial radicular groove in maxillary incisors. *Journal of Interdisciplinary Dentistry*. 2012; 2(1): 41-43.
18. Castelo-Baz P, et al. Combined endodontic-periodontal treatment of a palatogingival groove. *Journal of Endod*. 2015; 41(11): 1918-22.
19. Kishan KV, et al. Management of palato radicular groove in a maxillary lateral incisor. *Journal of Natural Science, Biology and Medicine*. 2014; 5(1): 178-181.
20. Sharma S, et al. Palatogingival groove: recognizing and managing the hidden tract in a maxillary incisor: a case report. *Journal of International Oral Health*. 2015; 7(6):110-114.
21. Ballal NV, et al. Salvaging a tooth with a deep palatogingival groove: an endo-perio treatment—a case report. *International Endod Journal*. 2007; 40(10): 808–817.
22. Ram S, et al. Palatogingival Grooves. *Indian Journal of Dental Advancements* 2010; 2(2): 229-233.
23. Rocas IN, Siquera JF Jr. Comparison of the In Vivo Antimicrobial Effectiveness of Sodium Hypochlorite and Chlorhexidine Used as Root Canal Irrigants: A Molecular Microbiology Study. *Journal of Endod*. 2011; 37(2): 143-150.
24. Cámara AS, et al. Flexibility and Torsional Strength of ProTaper and ProTaper Universal Rotary Instruments Assessed by Mechanical Tests. *Journal of Endod*. 2009; 35(1):113-16.
25. Vera J, et al. One- versus Two- visit Endodontic Treatment of Teeth with Apical Periodontitis: A Histobacteriologic Study. *Journal of Endod*. 2012; 38(8): 1040-52.
26. Xavier ACC, et al. One-Visit Versus Two-Visit Root Canal Treatment: Effectiveness in the Removal of Endotoxins and Cultivable Bacteria. *Journal of Endod*. 2013; 39(8):959-64.
27. Basrani B, Haapasalo M. Update on endodontic irrigating solutions. *Endodontic Topics*. 2012; 27: 74-102.
28. Bailey GC, et al. Root canal obturation by ultrasonic condensation of gutta-percha. Part II: an in vitro investigation of the quality of obturation. *International Endod Journal*. 2004;37: 694-698.
29. Rajasekharan S, et al. Biodentine™ material characteristics and clinical applications: a review of the literature. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2014: 1-12.

30. Malkondu Ö, et al. A Review on Biodentine, a Contemporary Dentine Replacement and Repair material. *Biomed Research International*. 2014: 9-10.
31. Johns, et al. An innovative approach in the management of palatogingival groove using Biodentine™ and platelet-rich fibrin membrane. *J Conserv Dent* 2014;17(1):75-79.
32. Liji P, Rameshkumar M. Integration of PRF and biodentine in palatogingival groove case. *IOSR J Dent Med Sci* 2013;6(4):26-30.