



FACULTAD DE ODONTOLOGIA

REVISION BIBLIOGRAFICA DE LA MORFOLOGIA INTERNA DE
PREMOLARES SUPERIORES E INFERIORES.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos
establecidos para optar por el título de Odontóloga.

Profesor Guía

Dra. Juanita Fierro Villacis

Autor

Gabriela Elizabeth Dávila Beltrán

Año

2019

DECLARACION DEL PROFESOR GUIA

"Declaro haber dirigido el trabajo, Revisión Bibliográfica de la morfología interna de los premolares superiores e inferiores, a través de reuniones periódicas con el estudiante Gabriela Elizabeth Dávila Beltrán, en el semestre 2019-2, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

Dra. Juanita Fierro Villacis
Especialista en Endodoncia
C.I.020117350-7

DECLARACION DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, Revisión Bibliográfica de la morfología interna de premolares superiores e inferiores, del estudiante Gabriela Elizabeth Dávila Beltrán, en el semestre 2019-2 dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

Dra. Verónica Fernanda Caisa Huaca
Especialista en Ortodoncia
C.I. 1717049728

DECLARACION DE LA AUTORIA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Gabriela Elizabeth Dávila Beltrán
C.I 1715730204

AGRADECIMIENTOS

Primero quiero agradecer a Dios por darme entereza para seguir adelante y guiarme hasta culminar mis metas

A mis padres que con su amor, paciencia y dedicación fueron un importante apoyo para cumplir mi sueño, mi familia y amigos, que a lo largo de mi carrera estuvieron presentes y me colaboraron.

A mi tutora, Dra. Juanita Fierro gracias por su tiempo y los conocimientos compartidos a lo largo de este trabajo.

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a mis padres Loli Beltrán y Ronney Dávila que en cada paso de este proceso fueron mi motor y guía, siempre presentes, brindándome su apoyo y amor. Gracias a ellos este sueño se pudo hacer realidad.

A mi hermana que estuvo acompañándome en los buenos y malos momentos. A mi abuelita que con su paciencia y amor me ayudó en los momentos más angustiosos de este periodo.

A toda mi familia, que desde el inicio estuvieron dispuestos a apoyarme y colaborar en todo lo que necesitara y fueron un apoyo incondicional.

Y a Cris, por su comprensión, amor, paciencia y por estar siempre a mi lado animándome a seguir adelante a lo largo de este periodo.

Resumen

Esta revisión bibliográfica constituye una investigación de 40 artículos científicos según los criterios de inclusión y exclusión sobre la morfología interna de premolares superiores e inferiores, con el objetivo de recolectar información sobre las distintas morfologías que estas piezas pueden presentar.

A lo largo del tiempo ha sido un tema muy estudiado y existen varias clasificaciones, pero la que más se llegó a utilizar, y, hasta el momento se maneja es la de Vertucci de 1974, en la que existen 8 sistematizaciones de la anatomía interna, y, por la cual, varios autores estudiaron a los premolares llegando a múltiples conclusiones sobre la variabilidad de la morfología interna y cuál era la que más se presentaba en cada pieza. Como es el caso de los bicúspides superiores las piezas en las que se presentará, en alto porcentaje, dos conductos, y, en los bicúspides inferiores un solo conducto. Con la ayuda de la literatura pudimos identificar y describir la morfología interna que cada premolar podía presentar, incluyendo casos especiales donde la morfología que presentaban algunas piezas estaban fuera de lo normal.

Se concluyó que los premolares estaban dentro de la categoría de las piezas con la morfología interna más variada, especialmente los inferiores, y que, al momento de la instrumentación podría ser de gran ayuda, para el profesional, el conocimiento de estas variaciones para poder ofrecer un tratamiento exitoso. De igual manera en la actualidad con la ayuda de la tecnología se ha facilitado la observación de estas variaciones.

Abstract

This bibliographic review constitutes 40 scientific articles investigation according to the inclusion and exclusion criteria about the intern morphology of superior and inferior premolars with the objective of gathering information about the variety of morphologies that this piece can develop. Along the time this has been a very studied topic and there are many classifications, but the one that has become the more used and at the moment is relevant comes from Vertucci (1974), in which exist eight classifications of intern morphology, through this classification many authors studied the premolars reaching conclusions about the variability of the intern morphology that was the most common in each piece, being the superior bicuspid the pieces that will show a high two conduct percentage, meanwhile in the inferior bicuspid is only one conduct. With help literature it could be identified and described the intern morphology that each premolar could exhibit, including special cases where the morphology of some pieces is not normal.

It was concluded that the inferior premolars where the pieces that displayed a more variable morphology, this information can provide great help to professional, also the knowledge of this variations could provide an accurate and successful treatment. Nowadays with the assistance of technology, these variations are easier to recognize.

INDICE

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
2. JUSTIFICACIÓN	3
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	4
1. ENDODONCIA	4
2. ANATOMÍA DENTAL INTERNA	4
3. MÉTODO DE IDENTIFICACIÓN	6
3.1 Tomografía para valoración de las variaciones internas y conductos accesorios.	6
3.2 Flujiometría de Doppler para variaciones anatómicas internas.....	6
4. SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN.....	7
5. PRIMER PREMOLAR SUPERIOR.....	16
6. SEGUNDO PREMOLAR SUPERIOR.....	20
7. PRIMER PREMOLAR INFERIOR	22
8. SEGUNDO PREMOLAR INFERIOR	26
9. SISTEMA DE CONDUCTOS RADICULARES.....	30
CAPITULO III.....	32
OBJETIVOS GENERALES	32
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	32
HIPÓTESIS	32
CAPÍTULO IV: MATERIAL Y MÉTODOS.....	32
CAPÍTULO V	34
DISCUSIÓN.....	34

CAPÍTULO VI	39
CONCLUSIONES	39
RECOMENDACIONES.....	40
REFERENCIAS:	41

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 4.1.....	8
FIGURA 4. 2.....	10
FIGURA 4. 3:.....	11
FIGURA 5.1:.....	18
FIGURA 5.2:.....	19
FIGURA 6.1:.....	22
FIGURA 7.1.....	25
FIGURA 8.1:.....	27
FIGURA 8.2.....	29
FIGURA 8.3:.....	30
FIGURA 9:.....	31

Capítulo I: Introducción

1. Planteamiento del problema

La endodoncia es un procedimiento odontológico que consiste en la eliminación de la pulpa dental inflamada o necrótica. Para realizar un buen tratamiento endodóntico debe ser de suma importancia el conocimiento de la morfología pulpar y sus conductos radiculares. De esta forma, el profesional va a poder localizar de manera más exacta la pulpa y ofrecer un tratamiento efectivo (Bahcall. 2015, p 20).

Uno de los métodos preoperatorios para determinar la morfología interna del diente son las radiografías digitales periapicales que pueden ser de gran ayuda para la evaluación de los resultados por la proximidad de las estructuras anatómicas adyacentes, ya que, permite ampliar y almacenar la imagen. De esta forma, se puede diagnosticar de una manera más rápida. Sin embargo, ésta tiene una desventaja, ya que, al ser bidimensional causa la superposición de imágenes siendo un gran problema al momento del diagnóstico. En la actualidad con el avance de la tecnología se utilizan otros métodos por las desventajas que las radiografías presentan; como el microscopio quirúrgico dental (DOM), o, las más utilizadas, las tomografías computarizadas de haz cónico. De esta forma se puede garantizar una alta tasa de éxito en el tratamiento endodóntico, ya que, permite visualizar de forma más exacta la anatomía interna y todas sus variaciones (Bahcall.2015, p 21).

Existen estudios que manifiestan las causas del por qué hay un número superior de raíces de lo normal que refieren hiperactividad y modificación morfológica en un área de la vaina epitelial radicular de Hertwing. Vertucci,

en 1984, clasificó a los conductos según su tipo en 8 configuraciones. El conocimiento previo de la anatomía interna es esencial antes de que se le realice cualquier tratamiento, ya que, una raíz extra es una complicación para el tratamiento pues cambia al momento de la instrumentación, y, por ende, de la obturación. La anatomía del premolar superior es complicada por su variación en su número de raíces y la configuración del canal (Gopal, et al. 2014. Pp1). Según De Deus, el primer premolar superior como el inferior es un diente que tiene una morfología muy variable, esto se refiere, tanto al número como al tipo de canales radiculares (Corona, Figueroa, Bonilla, López, Diaz, 2016, Pp 1311-1313) que se puede presentar en un 61.32% dos conductos con dos raíces, tanto una, como una palatina; en un 37.31% tiene un conducto y 1.33% tienen 3 conductos (Ugur, Engi, Akpınar y Altunbas.2017, Pp. 50-54). Los premolares inferiores tienen una raíz fuerte de un solo conducto, aunque a veces, puede tener 2 conductos (Corona, Rosales, Orozco, López & Díaz, 2017.pp 1436-1438).

2. Justificación

Una terapia endodóntica exitosa depende de muchos factores clínicos, pero es de vital importancia el conocimiento de la anatomía externa e interna, así como su morfología.

El propósito de esta revisión bibliográfica, acorde a los avances científicos diarios es reconocer, visualizar e interpretar las diferentes variaciones anatómicas internas de las piezas bicúspides porque son estas las que presentan más variabilidad. Hoy en día, con todos los avances tecnológicos que tenemos a nuestro alcance hace que el conocimiento, interpretación y manejo de esta morfología interna tan diversa sea mucho más eficaz; tomando en cuenta la magnificación y el uso de imágenes más precisos como es la tomografía computarizada.

Capítulo II: Marco teórico

1. Endodoncia

Rama de la odontología, que se encarga del estudio de la morfología y fisiología del sistema de canales radiculares; su principal objetivo, es prevenir lesiones pulpares y periodontales (Rodríguez & Oporto, 2014. 177-183).

Cuando existe una afección a la pulpa por causas físicas, químicas o biológicas se realiza este tratamiento que consiste en extraer la pulpa dental, desinfectarla con soluciones de hipoclorito de sodio al 2%, finalmente, obturarlo con un material termoplástico conocido como gutapercha; que es un tipo de material parecido al plástico flexible. Mediante este tratamiento se puede conservar al diente en la boca. El éxito de este se relaciona principalmente al número, localización y dirección de los conductos (Rodríguez & Oporto, 2014. 177-183).

La comprensión de la anatomía interna del diente es sumamente importante para que al momento de realizar este tratamiento se localicen todos los conductos radiculares y tratarlos debidamente; la cantidad de conductos del mismo tipo de diente puede variar dependiendo de la persona, ocasionando distintas configuraciones al nivel del suelo de la cámara pulpar (Rodríguez & Oporto, 2014. 177-183).

2. Anatomía dental interna

Tener presente la morfología de la raíz y el sistema de conductos que la pieza puede presentar es de suma importancia para la realización de los tratamientos endodónticos. En el estudio interno de la anatomía radicular se incluye a la cámara pulpar y sus conductos; la morfología interna de los dientes suele ser muy variable debido a que no existen patrones que se

adapten, ya que, dependiendo de la persona, presenta cambios en el número de conductos y de raíces. La cavidad pulpar está limitada por dentina que es el espacio interno del diente; se divide en tres partes, coronal, radicular y ápice. La zona coronal también se la puede denominar cámara pulpar donde se encontrará la pulpa que es la encargada de dar irrigación; su origen es mesenquimatoso conectivo laxo, está ubicada en el interior donde estará rodeada por dentina. La pulpa dental está formada por 75% de agua y 25% de materia orgánica. Tiene mucha semejanza con otros tejidos del cuerpo por su contenido de fibroblastos, linfocitos, macrófagos, fibras colágenas y reticulares (Hargreaves & Cohen, 2011, p. 138).

Por otro lado, están los conductos radiculares que corresponde a la porción radicular de los dientes que se dividen en 2 partes; la cámara pulpar y los conductos radiculares. Este inicia con un orificio en forma de embudo y termina en el ápice, tiene una forma similar a la raíz, la cual, se la divide en tres tercios; apical, medio y cervical; por lo general son curvos en dirección vestíbulo lingual. El ápice radicular termina en el límite apical, la unión cemento, dentina, conducto o también llamado límite CDC, el cual puede presentar una morfología muy amplia, ya que, tiene muchos conductos, accesorios, cálculos pulpares y dentina secundaria adherida (Hargreaves & Cohen, 2011).

Varios autores han coincidido que el sexo y el grupo racial toman un papel importante en la morfología interna de las piezas y se debe tener en cuenta al momento de la evaluación preoperatoria, ya que, en los grupos raciales se encuentran tipos específicos de conductos. En el caso de las personas de origen africano existe un mayor número de conductos supernumerarios en el primer premolar inferior que en las personas caucásicas. Aparte, los pacientes africanos presentan configuraciones del sistema de conductos diferentes (Hargreaves & Cohen, 2011).

La morfología tanto externa como interna de las piezas dentales pueden ser muy variables y complejas, por esta razón se ha propuesto una clasificación para distinguir los diversos tipos de configuraciones. Con el avance en los sistemas de imagen como la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), el microscopio quirúrgico dental (DOM) y la tomografía de coherencia (OCT) que ha sido lo último en el mundo de la odontología, brindando imágenes tridimensionales, se ha hecho cierto que no es posible la clasificación con el sistema pasado, puesto que, gracias a estos avances, permite mejorar y visualizar nuevas organizaciones en cuanto a los sistemas de conductos radiculares de las piezas bicupidas (Rashed et al, 2016, p.25).

3. Método de identificación

3.1 Tomografía para valoración de las variaciones internas y conductos accesorios.

La tomografía endodóntica a pesar de ser un examen complementario costoso es de alta garantía para el éxito del tratamiento. Esto se debe a que, mediante los cortes axiales, permite determinar las diferentes variaciones anatómicas desde la parte coronal hasta llegar a la parte más apical. Al realizar los diferentes cortes milimétricos tridimensionales se puede detectar alteraciones hipodensas que conectan con el exterior de la pieza dental de manera lateral, además de la observación de distintas variaciones por los distintos cortes que permiten identificar la anatomía del conducto, como cortes coronal y sagital (Corona, Rosales, Flores, López & Diaz, 2018, p. 1436).

3.2 Flujiometría de Doppler para variaciones anatómicas internas

Otra alternativa para determinar la anatomía interna dental es la flujiometría que evalúa la irrigación sanguínea hacia la cámara pulpa. Su empleo en endodoncia no solo se desarrolla en medir el flujo por el conducto principal, sino que, también se puede observar las desviaciones sanguíneas con las distintas corrientes de

flujo, lo que permite determinar los conductos por los que se dirige a través de la arteriola sanguínea para llegar a la cámara y desplazarse en viceversa por las vías hasta salir del diente por el foramen apical e integrarse al sistema circulatorio facial (Orellana & Patiño, 2016, pp. 241-243).

La limitación de esta técnica solo es aplicable y útil para pulpas vitales; razón por la cual se ha considerado en muchos casos solo para medir la vitalidad, pero, a través de esto se ha logrado identificar distintos cambios morfológicos en piezas de múltiples variaciones internas como son los premolares (Corona, et al, 2018, pp. 2019).

4. Sistemas de clasificación

A lo largo de la historia muchas configuraciones de la morfología interna de las piezas dentarias han sido identificadas como el resultado de varios estudios sobre las clasificaciones y sus modificaciones. Todas las variaciones que puede presentar una pieza dentaria pasan por la interacción anormal de los tejidos en el transcurso del desarrollo dentario. La embriología de la raíz del diente es originada por el epitelio mesenquimatoso al existir algunas interacciones entre células con la matriz extracelular; de estas relaciones dependen gran parte de la formación del diente. Cuando existe una interacción anormal de los tejidos en las fases del desarrollo dentario se dan las variaciones morfológicas. Para el aumento del número de raíces, puede haber una hiperactividad de la vaina de Hertwing “y una degeneración patológica en un área” de la misma ocasionando una invaginación de la papila provocando que se forme otra raíz. En la dentición humana se ha encontrado una amplia gama de variaciones anatómicas según su número y forma de raíces. Con el avance de la imagen en odontología, como la tomografía, se ha aumentado la información que se tenía sobre las clasificaciones; de esta manera, se han abierto varias investigaciones para la propuesta de nuevas clasificaciones (Oporto, Fuentes & Soto 2010, p.54).

Existen algunas clasificaciones que sirvieron para la identificación de los conductos, como la de Weine en 1969, que fue la primera clasificación de los canales dentro de una sola raíz; se la categorizó en tres tipos dependiendo del patrón de división del canal principal desde la cámara hasta el ápice (Ahmed, Versiani, De Deus, Dummer, 2016, p. 762)

Tipo 1: Conducto único que se dirige desde la cámara hasta el ápice.

Tipo 2: Dos conductos que desde la cámara pulpar salen separados y proceden a unirse por debajo del extremo del canal convirtiéndose en un solo conducto.

Tipo 3: Desde la cámara pulpar hasta el ápice dos conductos distintos.

Tipo 4: Desde la cámara sale un solo conducto y se divide en dos separados. Cabe indicar que este cuarto tipo fue agregado por Weine en 1982.

(Ahmed et al, 2016, p.762).

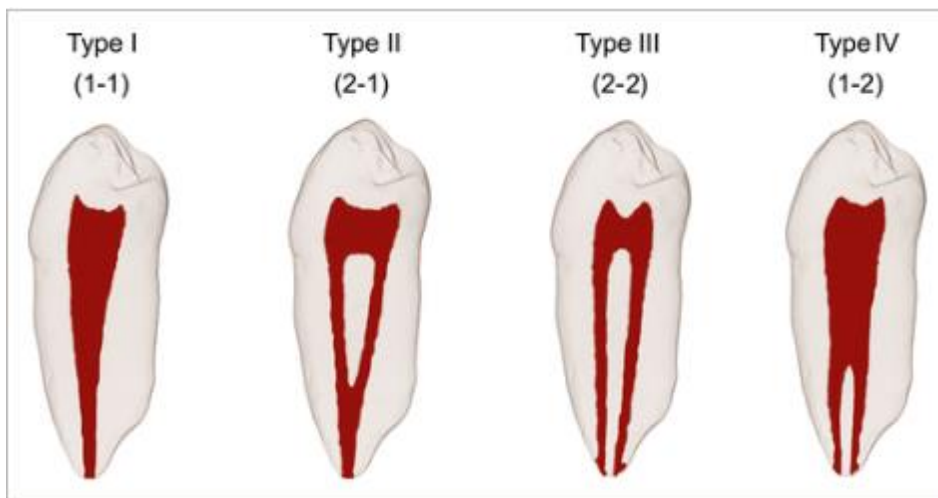


Figura 4.1: Representación esquemática de la clasificación de Weine. Tomado de: Ahmed et al, 2017, p. 762.

En 1974, Vertucci, impulsó un sistema para la clasificación basándose en 200 premolares superiores que fueron tinturados, de esta forma, se encontró canales más complejos que en la anterior clasificación encontrando así 8 configuraciones (Ahmed et al, 2017, p. 763)

Tipo I: Conducto único

Tipo II: 2 conductos que salen de la cámara y se fusionan en el ápice.

Tipo III: 1 conducto sale, se divide en dos y luego se funde en uno hasta el ápice.

Tipo IV: 2 conductos separados.

Tipo V: 1 conducto que cerca del ápice se divide en dos.

Tipo VI: Los conductos salen divididos se funden en el cuerpo de la raíz y se vuelven a separar convirtiéndose en dos conductos diferentes.

Tipo VII: 1 conducto sale de la cámara, se divide en 2 diferentes, se vuelve a unir, y, cerca del ápice, se divide en 2.

Tipo VIII: 3 conductos separados y diferentes (Hernández et al, 2016, p.13).

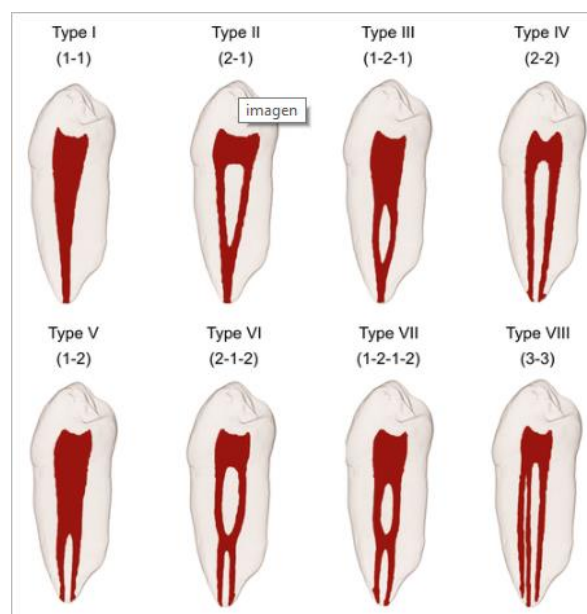


Figura 4. 2: Representación gráfica de la clasificación de Vertucci.
Tomado de: Ahmed et al, 2017, p.763.

Tiempo después, Sert y Bayirli, aumentaron información a la clasificación de Vertucci donde agregaron 14 nuevas clasificaciones en los cuales los números van desde el tipo IX hasta XXIII (Cardón & Fernández, 2015, p.758). En donde la clasificación sería esta:

- Tipo IX: El conducto sale de la cámara como uno solo y en el ápice se divide en tres.
- Tipo X: El conducto comienza como uno solo, posteriormente, se divide en dos, y, uno de los canales se divide nuevamente en dos terminando solo dos conductos en el ápice.
- Tipo XI: Inicia como un solo conducto, posteriormente, se divide en dos, del cual, un canal se volverá a dividir en dos y que se ejecutarán como tres canales que se dividirán en más y terminarán siendo cuatro canales en el ápice.
- Tipo XII: Dos conductos que salen de la cámara; un canal tiene una rama y posteriormente estos tres canales se fusionan llegando al ápice como un solo conducto.
- Tipo XIII: Sale un canal desde la cámara pulpar, del cual, se dividen en dos, y, posteriormente, se fusionarán en uno solo y para salir al ápice se dividirá en tres.
- Tipo XIV: De la cámara pulpar salen cuatro conductos y se fusionan los conductos llegando al ápice solo dos conductos.
- Tipo XV: Tres conductos salen de la cámara pulpar y dos conductos se fusionan y llegan como dos canales al ápice.
- Tipo XVI: Salen dos canales de la cámara pulpar; uno saca otra rama y terminan como tres canales en el ápice.
- Tipo XVII: De la cámara pulpar sale un canal ancho que se separan en tres conductos, posteriormente, se fusionan para llegar al ápice como uno solo.

- Tipo XVIII: Tres canales salen de la cámara pulpar y todos se fusionan en uno hasta llegar al ápice.
- Tipo XIX: De la cámara pulpar salen dos conductos, luego se van a fusionar en uno solo para posteriormente dividirse y terminar fusionándose en el ápice.
- Tipo XX: Salen cuatro conductos que continuarán por separado hasta el ápice.
- Tipo XXI: Desde la cámara pulpar salen cuatro conductos que se fusionarán hasta el ápice.
- Tipo XXII: De la cámara pulpar salen cinco conductos del cual dos se fusionarán y al ápice llegaran cuatro conductos.
- Tipo XXIII: De la cámara pulpar salen tres conductos los cuales uno de ellos se dividirá en dos y al ápice llegaran cuatro conductos (Bansal, Hegde, Sudan 2018, pp.1-6).

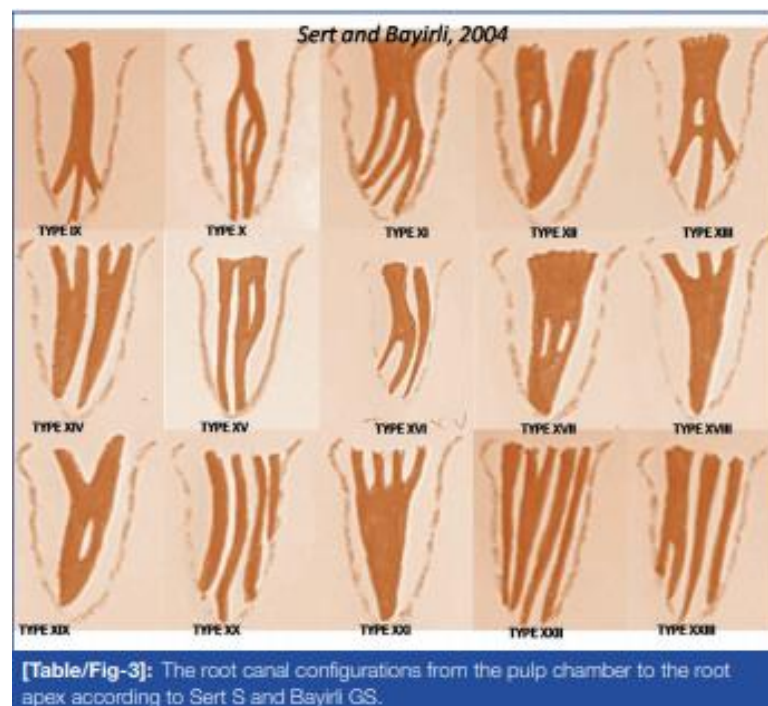


Figura 4. 3: Grafico de la clasificación morfológica de Sert S y Bayirli. Tomado de: Bansal et al, 2018, p.2.

Con el avance de la imagen en odontología, como la tomografía, y, el uso de ampliación se ha aumentado la información que se tenía sobre las clasificaciones. De esta manera se ha abierto varias investigaciones para la propuesta de nuevas categorizaciones, las cuales, han tenido sus propias ventajas como limitaciones (Briseño Marroqui, et al), al aumento de una nueva clasificación en la que uso cuatro dígitos, donde la raíz es dividida en tercios y cada uno tiene un dígito, el dígito sobrante denota de la forajida principal que va a salir del mismo canal (Bansal et al, 2018, p.2.).

Se sabe que cada pieza dental tiene una morfología diferente manteniendo algunas características semejantes entre sí; su morfología externa consta de una corona, que es la parte que más sobresale en la boca, la cual está cubierta por esmalte y su raíz, que es la parte del diente que se encuentre incrustada en el alveolo para que pueda servir de anclaje, está cubierta por cemento. Estos dos elementos se unen en la unión amelocementaria o línea cervical. Dependiendo de la pieza puede presentar entre 1 y 3 raíces. Los premolares se ubican al lado distal de los caninos y mesial de los molares, son 8 piezas permanentes, repartiéndose 4 en la arcada superior y 4 en la inferior. Estas piezas presentan dos cúspides, por esta razón se los llama bicuspídeos que son una de las piezas con la morfología interna más variable según estudios recientes (Stanley & Major, 2010, p.4)

La biopreparación mecánica del conducto radicular se basa en la eliminación del tejido pulpar pero el éxito de esto depende de un correcto análisis de la variabilidad anatómica del conducto, lo que garantiza, la eficacia de la remoción del tejido y define el éxito del tratamiento; por el contrario, esto se puede ver afectado por la gran variabilidad que pueden presentar las piezas en su anatomía interna, la cual puede presentar istmos, aletas y canales accesorios en los cuales se pueden quedar detritos, tejido pulpar y bacterias (Grijalba, Lopez, Roja & Manotas, 2015, p 37) pero el proceso se basa en la utilización de múltiples instrumentos a diferentes calibres y una correcta irrigación para promover la remoción de tejido orgánico e inorgánico y residuos bacterianos, lo que facilita la

permeabilización con el ensanchamiento del conducto para garantizar la obturación (Corona, Figueroa, Bonilla, López y Díaz, 2016, Pp 1311).

En estudios microscópicos comparativos de cortes dentales, se evidencia que ante las diferentes técnicas de instrumentación existe variaciones anatomías en las regiones apicales, específicamente se logra evidenciar que el empleo de la preparación mecánica a través de las limas Protaper no garantizan un correcto sellado apical, debido a que, existen zonas que no fueron tratadas por la lima a diferencia de la utilización de limas manuales, donde existe un tope apical y menos espacios en las paredes; razón por la que es necesario conocer que no en todos los dientes se puede emplear la técnica a través de Protaper, especialmente en premolares por las constantes configuraciones anatómicas y por el tamaño del foramen apical que no permite que la lima final de Protaper garantice una correcta limpieza (Sánchez, Garzón, Martínez, Villavicencio y Cárdenas, 2012, pp 128-131).

Con las limas rotatorias en los conductos ovalados se ha podido descubrir que restos pulpares pueden quedarse en los espacios adyacentes a la zona principal del conducto donde la lima actuará. También se encontrará detritos que impedirá que el material de obturación se adhiera a las paredes causando filtración (Grijalba et al, 2015, p 37)

La preparación biomecánico ideal, depende del conocimiento, habilidad del operador clínico, técnica e instrumental; tomando en cuenta la anatomía externa e interna del diente. Por lo general, al tratarse del primer premolar superior de tres raíces, la instrumentación se considera complicada por las raíces vestibulares muy delgadas, curvas y tortuosas especialmente en el tercio apical; por lo que no existe la técnica ideal que garantice el tratamiento sin riesgo de complicaciones. Por lo mismo, ciertas técnicas no están indicadas en algunas estructuras dentarias. Se considera que mediante la técnica Step Back existe mayor porcentaje de éxito, mientras que, la técnica Crown Down es efectiva para los premolares superiores de dos raíces; y, a diferencia de la técnica

Circunferencial que presenta un alto porcentaje de accidentes operatorios por la que es la menos recomendada para los tratamientos endodónticos por alta tendencia a accidentes (Corona, et al., 2016, Pp 1313-1314).

Wave One son limas hechas a base de una aleación de níquel – titanio nombrada M- Wire lo que ha permitido aumentar su flexibilidad y mejorar la resistencia a la fatiga. Esta lima es usada para la conformación del conducto utilizando un solo instrumento; presenta una sección transversal triangular y utiliza un movimiento reciprocante. Se realizó un estudio para comprobar su efectividad en premolares inferiores sanos unirradiculares que presenten conductos ovalados y ápices cerrados en un rango de edad de 16-25 años, se pudo comprobar, que existió una eliminación de los detritos en los 3 tercios del conducto; en su tercio apical en un 81% no se encontró detritos (Grijalba et al, 2015, p 37).

ProTaper Next tiene una aleación de M-Wire, presenta un diseño cónico y una sección transversal rectangular. Esta lima presenta una excelente resistencia a la fatiga cíclica al tener una aleación de NITI ProTaper Gold. Este sistema presenta sus características geográficas muy semejantes a las de la (ProTaper Universal) que, por el contrario, presenta más flexibilidad y resistencia a la fatiga (Neto & Ginjeira. 2015, p 2).

Cuando se está realizando la preparación del conducto los residuos como microorganismos, fragmentos de pulpa, tejido necrótico o limaduras de dentina se suelen extruir más allá del foramen apical, incluso teniendo precaución con los instrumentos y la irrigación, lo que puede llevar a dolor e incluso inflamación periapical. Se sabe que la cantidad de material extruido hacia el ápice es independiente de la longitud del conducto. Se realizó un estudio en el que se usaron 90 premolares inferiores para poder evaluar la extrusión de residuos utilizando los instrumentos rotatorios (Pro Taper, Gt manuales y también los Race en el cual se utilizara la técnica corono apical). El sistema que presento más extrusión de residuos fue Hand Pro Taper esto puede deberse que al ser un sistema más rápido y tener menos instrumentos va a eliminar una gran

cantidad de dentina en muy poco tiempo por su gran capacidad de corte causando mayor extrusión, posteriormente, se encuentra el GT rotatorio, su diseño de archivo en U provoca el desplazamiento coronal en vez del apical y finalmente los sistemas rotatorios RaCe que fue significativamente menor a los sistemas anteriormente mencionados, esto se puede deber a su diseño de sección transversal triangular no convexa, lo que crea más espacio para que los desechos se dirijan a los orificios del conducto radicular (Soi, Yadv, Sharma & Sharma, 2015, Pp 1, 2, 6).

En un estudio realizado para ver la eficiencia en la eliminación de material de relleno en la raíz de canales ovalados usando de Protaper R, Reciproc, XP-Endo Shaper y Xp Endo Finisher se procedió a utilizar 120 premolares inferiores en el que su diámetro y longitud eran muy parecidos con sus ápices bien formados. En el resultado se pudo ver que el sistema Reciproc fue el más rápido de todos al eliminar el material de relleno de los conductos. También XP- Endo Shaper y XP-Endo Finisher R utilizando o no el disolvente se pudo notar que tuvo resultados satisfactorios en relación con las técnicas restantes, ya que, significativamente se redujo el volumen del material de relleno esto se puede deber a su movimiento helicoidal que permite que toque y desplace el material de residuo. Sin embargo, el XP-Endo Finisher por el diámetro de su núcleo y la angulación de su punta lo hace un instrumento más agresivo para eliminar el material de relleno, estos instrumentos se están utilizando para estas piezas puesto que en gran parte los premolares presentan canales ovalados (Iriboz, Bora & Pehlivanoglu, 2019, Pp 72-78).

Paciente fémina residente en Brasil presenta una pieza que es sensible a la palpación y presencia de una fistula. Al realizar la radiografía se observa una doble curvatura en las raíces con una osteítis difusa en el ápice con mucha pérdida de hueso. Refiriendo un diagnóstico de necrosis con absceso periapical en la pieza 44. En este caso se utilizó la instrumentación Reciproc R25 puesto que la pieza presentaba una gran curvatura en sus raíces y era el instrumento más seguro para esta situación. Reciproc R25 esta mejorado en sus propiedades

físicas y mecánicas por lo que tiene mayor resistencia a la fatiga cíclica, ya que, está hecho de una aleación de NiTi. Este sistema contribuyó al éxito del tratamiento y la regresión de la lesión, además, de la reconstrucción de los tejidos periapicales (Segundo, Silva, Pereira & Nunes, 2015).

5. Primer premolar superior

El premolar específicamente presenta una anatomía muy compleja, ya que, es una de las piezas con la morfología más variable tanto en el número de raíces como en su anatomía interna. Tomando en cuenta que tanto las variaciones de la raíz como la morfología interna pueden darse por algunos factores como la raza, género, técnicas de evaluación y la edad del paciente (Borges, Orcati, Miranda, Mamede, Volpato, 2013, p.45).

Existe un estudio realizado por Turner en 1991 en que revela que puede existir una cúspide extra en los márgenes mesiales, distales o en ambos, siendo muy aparte de las cúspide vestibular y palatina que ya presenta (Donovan et al, 2019, p 1).

En el caso de los premolares superiores se puede encontrar la presencia de tres conductos y tres raíces. En un 62.4% se presentan 2 raíces; una que se dirige hacia vestibular y otra palatina. Se debe tener en cuenta que en este caso mayormente el conducto se va a bifurcar en diferentes niveles del tercio apical. Un 36.5% presentan una raíz y en un porcentaje menor del 3.5% podría presentar tres raíces; dos vestibulares y una palatina. El 88.4% de las piezas presentan dos conductos radiculares en una sola raíz. Y en un 66.6% de los casos el foramen apical no coincide con la punta de la raíz de los ápices (Burklein, Heck, Schafer, 2017, p.58).

Es una pieza dental que tiene una forma cuboide, su corona es más corta que los dientes anteriores y más ancha en sentido vestibulo lingual que el mesiodistal. Esta pieza, por lo general, puede presentar dos raíces, una

vestibular que tiende a ser más larga y una palatina. Su longitud promedio es de aproximadamente 21.8mm. Al realizar unos cortes trasversales se puede observar que a nivel cervical los conductos serán más amplios en sentido vestibulo palatino en su parte media el conducto será redondo, y en su ápice circunferencial (Rivas, 2013, p.85).

Según Green, cuando la pieza presenta dos conductos, estos van a tener el mismo diámetro y en un pequeño porcentaje conductos rectos. Se puede observar también que los premolares de tres raíces tienen un porcentaje de 6.0%, y esta tiene una gran influencia en la morfología interna de la pieza. Mediante los avances de la tecnología para tener una mejor imagen de la morfología interna de las piezas, en un estudio realizado en Turquía, se pudo observar que en un 62.6% de los casos presentaban un conducto único y en el resto de los casos, el tipo IV de Vertucci, sería la configuración más común; en menor porcentaje se encontraría el tipo I (11%) y II (13%). En el tipo II se puede observar en un 6% que se dará en tercio coronal, un 20% en el tercio medio, 58% tercio apical y en un 16% en el foramen apical (Ahmad & Ahmad, 2016, p.75).

Se observa también que en el tipo IV un 71% será en el tercio medio y en un 29% un tercio apical. También se sabe que un 19.4% encontramos canales laterales que con mayor frecuencia se ubican en el tercio apical del conducto, en un 7% de los casos se pudo observar el interconducto y en un 4.3% la presencia de delta apicales. En los casos en que la pieza presenta tres raíces, se observó que en su mayoría tenían un canal por cada raíz desde el orificio hasta su vértice. Esta pieza presenta un foramen apical en forma oval en un 72% de los casos (Awawdeh & Al Qudah, 2008, pp.125-129).

Varios autores han investigado la morfología interna del primer premolar superior, obteniendo diferentes resultados. A continuación, se muestra la tabla de los autores con los resultados obtenidos

Table 1. Number of roots in the maxillary first premolar

Author	Year of report	Number of teeth studied	One-root (%)	Two-root total (%)	Two-root fused (%)	Two-root distinct (%)	Three-root (%)
Loh	1996	957	49.4	50.6	32.1	18.5	0.0
Walton and Torabinejad ¹	1996	Not available	10.0	85.0	28.0	57.0	5.0
Vertucci and Gegauff ¹¹	1979	400	26.0	70.0	13.5	56.5	4.0
Carns and Skidmore ⁵	1973	100	22.0	72.0	15.0	57.0	6.0
Ingle ¹²	1965	Not available	43.0	55.0	33.0	22.0	2.0

Figura 5.1: Cuadro donde muestra los resultados obtenidos por varios autores acerca de estudios del primer premolar superior.

Tomado: Kartal et al, 1998, p.418

El estudio más antiguo que se puede observar en la tabla es de Ingle (1965) en el que observó que el primer premolar superior en su porcentaje más alto (55%) presentaba dos conductos y en un 2% tres conductos. Carns y Skidmore en 1973 realizaron un estudio en 100 dientes concluyendo que en un 72% presentaban dos conductos, mientras que, en un porcentaje mayor que el autor anterior del 6%, tres conductos. Vertucci y Gegauff, que realizaron su estudio en 400 piezas en el año de 1979, llegaron casi al mismo porcentaje que Carns y Skidmore a diferencia que ellos solo encontraron piezas con tres conductos en el 4% de los casos. Walto y Torabinejad en 1996 dijo en su estudio que el 85% de los casos presentaron dos conductos y casi en el mismo porcentaje que Carns y Skidmore presentaban tres. Loh en el mismo año, pero en un estudio de 957 piezas, explica que en un 50.6% tienen dos conductos, pero no muy lejos de eso en un 49.4% presentaban 1 conducto discrepando con todos, y, en un 0% encontró alguna pieza con tres conductos.

Aunque a lo largo de los años la clasificación de Vertucci ha ayudado para el análisis morfológico de las piezas y ha sido muy utilizado existe un problema en las piezas que presentan tres canales separados o una clase VIII, puesto que, no se especifica si estos canales se encuentran en piezas con una sola raíz, dos raíces o tres raíces si es el caso. Por esta razón se debe tener muy en cuenta que los premolares superiores de tipo VIII variarán en sus raíces (Aly & Pan, 2012, p.29). Un estudio realizado en una población turca en 2.800 dientes para su clasificación de dientes de tres conductos por la prevalencia de género demostró la prevalencia en las mujeres en un 4%, puesto que, en los hombres solo se presentó en un 2% (Mohamed & Shun, 2012, p.29).

Se pudo observar mediante el microscopio electrónico de barrido, que, el primer premolar superior presentaba una alta frecuencia de resistencia apical, ya que, el número de foramidas que tienen por cada raíz es más variable en esta pieza de raíz única que en la de dos raíces, teniendo en un 13.6% múltiples foramidas, mientras que los dientes con dos o más raíces solo presentaba un foramen por raíz (Abella et al, 2015, p.178).



Figura 5.2: Imagen tomográfica del primer premolar superior donde se observa las distintas variedades anatómicas. Tomado de: Versiani, Bettina, Manoel, 2019, p.104.

Para una endodoncia exitosa se debe evaluar correctamente las complejidades de la anatomía interna que esta pieza va a presentar, para esto,

se debe tener muy en claro cómo se va a realizar el diseño de la cavidad, su acceso cameral y dónde está localizado el conducto. Las anomalías en el sistema de canales es la mayor causa de fallas en el tratamiento endodóntico. En el caso de una paciente de 34 años que llega quejándose de dolor en la zona superior derecha, se analiza clínicamente dónde se descubre una carie, se realiza un tomografía de cono y se descubre que presenta el tipo VIII de Vertucci (Gopal, Gijo, Pavan, Swarna, Suma & Sowmya, 2014, Pp 1-3).

Se utiliza las limas ProTaper rotary que es un sistema que se caracteriza por presentar un estrechamiento variable a través de la longitud, tiene una punta pasiva y su sección es triangular. Está hecha de cable NT x1 porque se sabe que son excelentes para conductos curvos ya que es más flexible y presenta resistencia a la fatiga (Neto & Ginjeira, 2016, p 2).

La anatomía de estas piezas con tres raíces, mesiovestibular, disto vestibular y palatino puede ser muy parecida a la de los molares y por esta razón se los llama pequeños molares o ridículos (Gopal, et al, 2014, Pp 1-3)

6. Segundo premolar superior

Es una pieza con una complejidad anatómica no tan rara. Presenta una corona con contornos simétricos y regulares siendo de un menor tamaño que el primer premolar, se ubica al lado distal de éste y en el lado mesial del primer molar; su longitud promedio del diente es de 21mm. Se ha podido observar que en un 95% presenta una sola raíz que será más larga que la del primer premolar superior y, por ende, un conducto único bastante ancho. En algunos casos puede estar separada por un septo que divida al conducto en dos en todo su largo o solo una parte. Por esta razón se conoce que en un 46.5 % puede presentar dos conductos, en un 1.1% puede presentar tres raíces (dos vestibulares y una palatina) con tres conductos independientes, y, estadísticamente los hombres tienen una prevalencia del 66.4% de presentar

dos conductos; mientras que la mujer será en un 32.1% (Pan et al, 2019, p.158).

Su raíz en el nivel cervical va a tener forma ovoide al igual que en su nivel medio y si presenta dos raíces tendrá forma acintada; su ápice será circunferencial. Esta pieza tiene la característica de que se encuentra muy cerca del seno maxilar (Cordona & Fernandez, 2015, p.485).

Mediante estudios topográficos se pudo observar que esta pieza dental presenta en un 39.65% un conducto único que sería la clasificación tipo I de Vertucci, en un 60.31% varían entre el tipo II al VII y en un 0% los del tipo VIII (Machado et al, 2009, p.145).

En un estudio realizado en un grupo de personas de Jordania en doscientos diecisiete individuos desde el 2012 al 2014 se pudo encontrar un paciente que presentaba un premolar que tenía tres conductos y tres raíces diferentes que es el tipo VIII de Vertucci, esta baja incidencia coincide con otros estudios en la que la incidencia va del 0.3% al 2%. Y se pueden sospechar de estos canales cuando se observa que la cámara de la pulpa pretende desviarse de su posición normal y no está alineada en su relación bucopalatina, por otro lado, si la cámara pulpar semeja tener una forma triangular o es muy grande en su dirección mesiodistal, es cuando puede presentarse más de un conducto (Ghananeem, Haddadin, Al- Khreisat, Weshah & Al- Habahbeh, 2014, p. 3).

Los de tipo V se presentan en el 28.7% mientras que el de tipo VI en un 25%. Hablando de su curva radicular decimos que en un 9.5 % la raíz será recta, pero en un 27% su raíz distal tendrá una curva. Otro hallazgo que se pudo tener mediante el microscopio fue que en un 83.23% de los premolares de una sola raíz presentaban un solo foramen y en el 16.77% tenían 2 (Burklein et al, 2017, p.29).

Mediante un estudio en la población chilena para descubrir la morfología del foramen apical, se pudo descubrir que la forma que más estaba presente era

la oval en un 72%, con un 18% tenían una forma irregular y la forma redonda se presentó en un 8.88%. La forma que más se presentó en estas piezas fue la oval en un 73%. Esta forma es la más difícil de desinfectar por lo que se tiene que estar pendiente no solo al momento de realizarla la preparación sino también al irrigar (Abarca, Zaror, Contreras, Jadue, Olguin, Steinfort & Monardes, 2018, p 3).

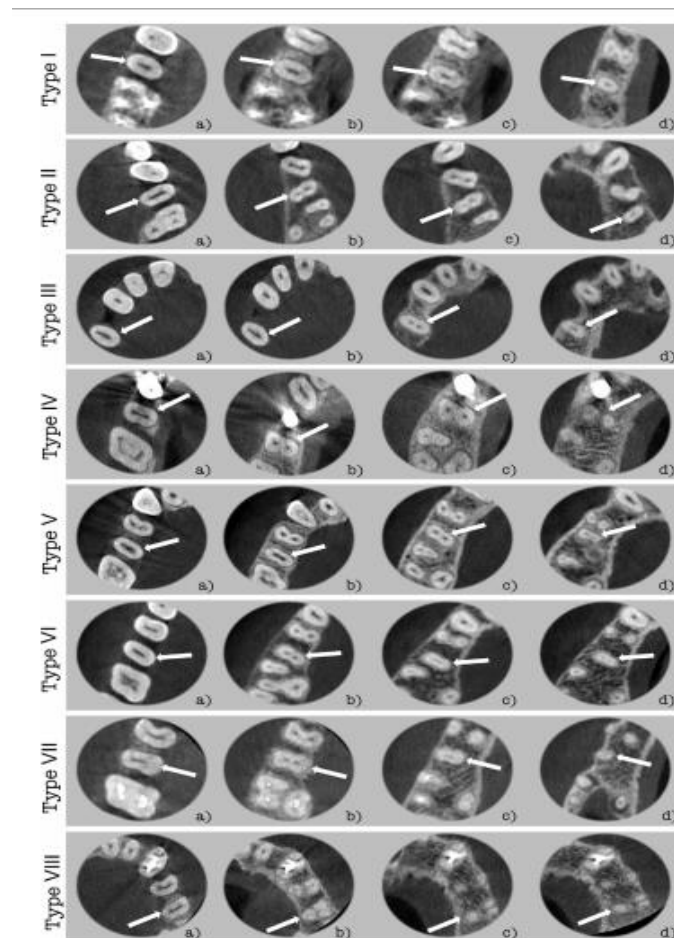


Figura 6.1: Imagen tomada por el CBCT en un corte axial del segundo premolar superior. Tomado de: Abella et al, 2015, p.5

7. Primer premolar inferior

Es otra pieza dental considerada como un reto por presentar una anatomía tanto externa como interna muy variable. Por otro lado, puede presentar en un

73.5% una raíz con un conducto único y en un 6.5% dos conductos con un foramen apical, un 19.5% puede presentar dos conductos y dos forámenes; y un 0.5% presenta tres conductos (Oporto et al, 2010, pp.12-14).

Esta pieza puede presentar una corona romboidal con una ligera inclinación hacia lingual. En su cara oclusal presenta dos cúspides. La longitud promedio de este diente es de 22.1mm. Debido a que, por lo general, es una pieza unirradicular que tiene tendencia a bifurcarse en su nivel cervical, su conducto, va ser más ancho en sentido vestíbulo-lingual y tendrá una forma ovoide al igual que en su tercio medio. En su ápice tendrá una forma redonda. Mediante un estudio usando tomografía computarizada del cono en haz se observó que la configuración más frecuente fueron las del tipo I en un 76.14%, del tipo II en un 15.3%, tipo III un 2.7%. Las del tipo V se observan en un 9.32%, las del tipo IV en un 6.59% y en un 0.68 % eran del tipo VIII teniendo tres conductos, la frecuencia en la que se presentan estos casos es muy rara puesto que en su gran mayoría son del tipo I, II, III (Yang et al, 2013, p.25).

Y en un 0.1% tendrán 4 conductos. Su morfología variada en estas piezas va de un rango entre el 0.2 al 39%. Los canales laterales se presentarán en un 44% (Jha, Nikhil & Jha. 2013, p.98).

Estos dientes pueden tener un foramen apical único en un 78% y en un 21.1% dos o más. En ocasiones, puede ser diagnosticado de una forma errónea simulando que solo tiene dos conductos, o, en otros casos en un menor porcentaje que va desde 10.7 al 29% se puede observar una anomalía radicular que se le conoce como conducto en forma de C. Esta anomalía puede estar presente en premolares inferiores y molares; a este conducto se los puede definir como un conducto que en su parte trasversal va tener la forma de C, su principal característica es que van a presentar aleas o bandas, esto va a permitir que los canales individuales se conecten, causando que el canal cambie en su forma trasversal y tridimensional, más sin embargo no siempre se van a presentar de forma continua. Se debe estar consiente que

los dientes que presenten un surco en la superficie de la raíz externa van a tener una gran probabilidad de presentar conductos en forma de C o bifurcaciones (Boschetti, et al, 2017, Pp 5-6)

Estos conductos pueden ser fusionados, unidos al conducto principal o independiente. Puesto que tienen una gran probabilidad de dividirse en dos o tres canales en su ápice (Kato et al, 2013, p.58). Radiográficamente no es fácil de descubrir y en algunos casos imposibles solo se descubre cuando se ha hecho el acceso cameral y se examina que no se observan los orificios de los conductos. En la mayoría de los casos su ápice radicular se puede desviar hacia distal. La incidencia de presentar dos o más forámen está en un 21.1% de los casos (Tinelli, Ferreira,Gomez,Llahyah, 2011, p.85)

Lu et al, propuso el termino de canales circunferenciales para nombrar una anomalía rara que se presentó en el 6% de los casos, a este se lo describió como un canal único que tiene 3 o 4 canales circunferenciales, en otras palabras, es un canal que se va a dividir en varios canales a 3mm de apical (Kottoor et al, 2013, p.5).

Según Fan et al, crearon una clasificación para las piezas que presenten una raíz con configuración en forma de C, y todos los premolares que tengan la configuración en forma de C podrían presentar un surco asociado a una concavidad en el lado proximal, área lingual en la mitad del canal que no se extenderá hasta el ápice (Kottoor et al, 2013, p.29).

- ✓ Tipo 1: En un conducto continuo que tiene su forma de C
- ✓ Tipo 2: Este conducto se va a encontrar interrumpido por el contorno en forma de C dándole imagen de un punto y coma.
- ✓ Tipo 3: Se observarán dos conductos separados que pueden ser ovalados, redondos o planos.

- ✓ Tipo 4: Es un solo conducto que tiene su subdivisión y puede ser redondo, ovalado o plano.
- ✓ Tipo 5: Se puede encontrar tres o más conductos.
- ✓ Tipo 6: No presenta conducto radicular (Fan, Rosales, Flores, López, Díaz, 2008, p 1338).

Por lo general esta pieza no presenta una curvatura en sus raíces, tenemos que en un 48% tiene raíces rectas, pero en un 35% podemos encontrar una curvatura en la raíz distal. Según Hartup, en 1997, realizó una investigación donde encontró un conducto tipo 3 de Vertucci donde presentaba un dens invaginatus acompañado de una raíz bifurcada. Por este motivo, cuando el profesional de salud realiza una endodoncia, el tratamiento es uno de los más complejos en cavidad bucal debido a la extraña y diversa morfología anatómica que presenta el conducto radicular (Jha et al, 2013, p.3)



Figura 7.1: Imagen tomografica del primer premolar inferior y su configuración anatómica. Tomado de: Wu et al, 2017, p.2

8. Segundo premolar inferior

Esta pieza tiene una morfología interna tan variada y por la posición en la que se encuentra es de difícil manejo endodóntico, su corona es convexa con una ligera inclinación hacia lingual, en su forma y tamaño es muy semejante al primer premolar. Suele ser unirradicular pero su raíz va a ser más larga y ancha en sentido vestíbulo lingual que la del primer bicúspideo inferior. Su ápice es desviado hacia distal. Su configuración anatómica puede variar por la raza o el sexo. Se sabe que en un 97.5% presentan un solo conducto, en un 2.5% dos conductos y tres conductos oscila entre el 0-0.4% (Cardona & Fernandez, 2015, p.85). Mientras que su configuración anatómica esta entre el tipo I, II y VIII. Presentan en un 39% el tipo I y el tipo IV en un 57% (Burklein et al, 2017, p.102).

Su incidencia en tener 2 o más conductos es del 9%. Un estudio realizado usando tomografía computarizada revelo que en un 0.08% existe la incidencia de la anatomía en forma de C. Y se demostró que al tener dos conductos también tenían un foramen separado en el ápice. La raíz solitaria que presenta suele ser ovalada en forma de cruz. Mediante el uso del CBCT se ha podido observar que en casos extraños estas piezas pueden tener 2, 3, 4 y 5 conductos en una raíz, en dos raíces puede presentar entre 2,3 y 4 conductos, y al presentar 3 raíces puede presentar hasta 4 conductos (Kottor et al, 2013, p.154).

Al igual en el 2017 se reportó un caso de un paciente de 20 años que asistió a consulta por presentar dolor en su pieza # 45 que respondía positivo a la percusión. Al observar la radiografía periapical se observó una anatomía inusual del conducto ya que este se divide en dos conductos uno mesial y otro distal en el nivel medio. Al realizar la tomografía computarizada de cono se descubre que tenía un conducto en forma de C, este tipo de formas se presentan entre el 2.7% al 8%. Esta configuración consiste en que la cámara

pulpar presentara un solo orificio en forma de C con un arco de 180° (Agrawal, Soni & Kapoor, 2017, Pp 82-85).

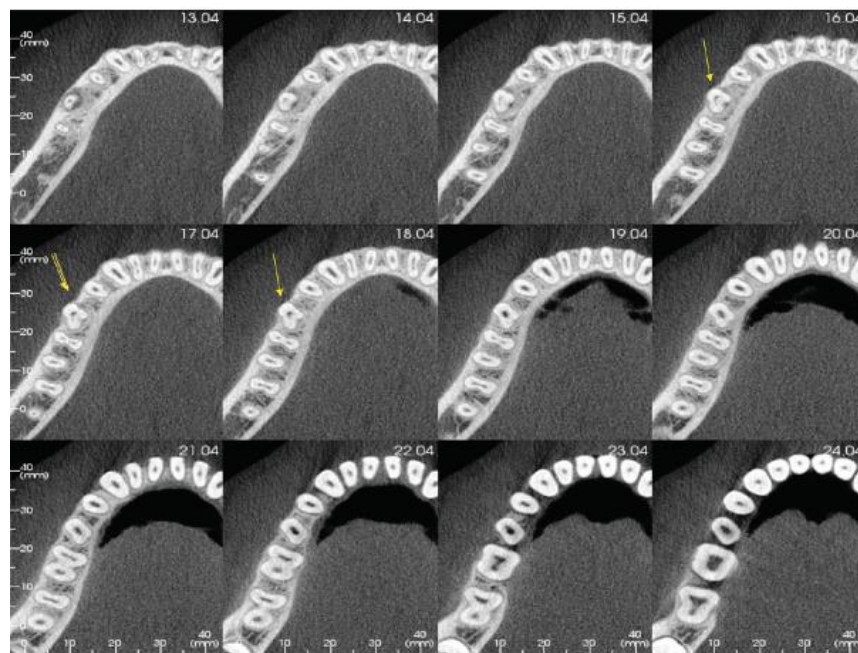
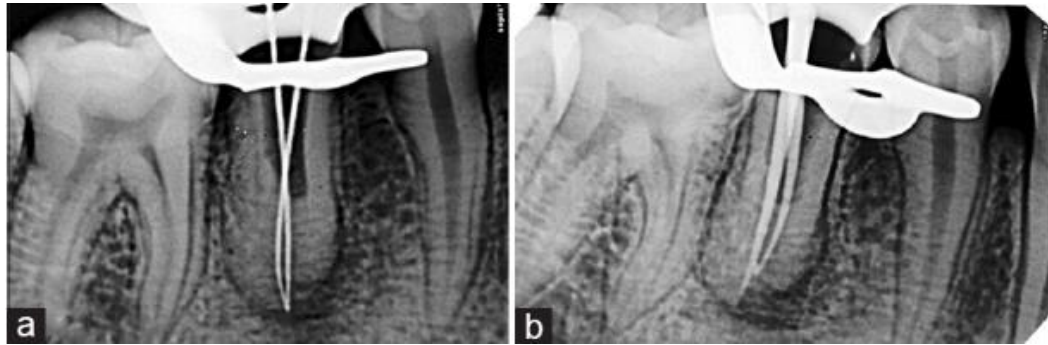


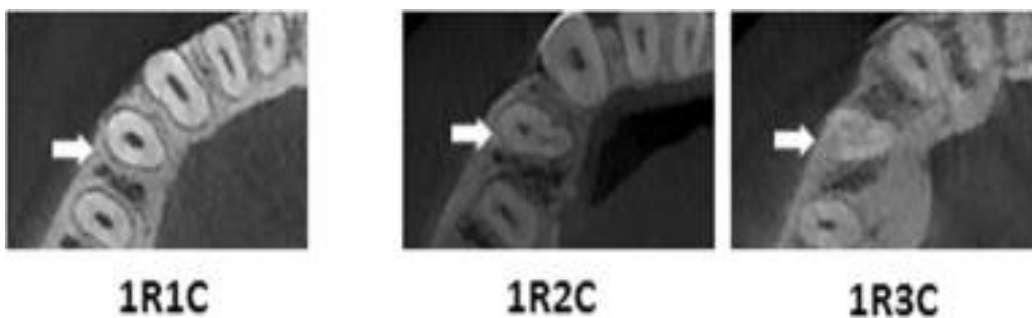
Figura 8.1: Imagen tomográfica y radiográfica del caso expuesto sobre anatomía en C. Tomado de Agrawal et al, 2017, p 83

El porcentaje en el que se presenta los canales laterales son en un 48% y de un 9% en los deltas apicales. Existe una prevalencia en la morfología delta apical de un 20%. Por lo general se presenta una sola foramida, y en un 8.2% dos o más foramidas. Mediante el uso de la tomografía computarizada de

espiral se pudo diagnosticar la existencia de premolares inferiores que presentaban 4 raíces separadas (mesiovestibular, mesiolingual, distovestibular y distolingual) con 4 canales radiculares distintos con ápices independientes, presentando en algunos casos taurodontismo dental (Sachdeva, Ballal, Gopikrishna & Kandaswamy 2008, pp.123-125).

Se ha descubierto que esta pieza es más propensa a presentar dens evaginatus que es una anomalía coronal que se puede presentar principalmente en estas piezas, a través de la deserción se puede exponer la pulpa y causar necrosis. Esta anomalía causa la formación de una cúspide accesoria causando un abultamiento en oclusal (Clegborn et al, 2007, p.152)

Se sabe que las raíces pueden tener una estructura mucho más compleja en los pacientes que presenten el síndrome de Turner que es un trastorno en el cromosoma X que puede ser por su ausencia total o parcial del este (Spennato et al, 2012, p, 820). Puesto que estos son los dientes con la mayor deformidad presentando dos raíces tanto mesiales como distales totalmente reparadas y sus ápices desarrollados. En un estudio que se realizó se encontró la mayor anomalía en el grupo 45X / 46 XX en un 39% en los segundos premolares inferiores (Jha et al, 2013, p,6).



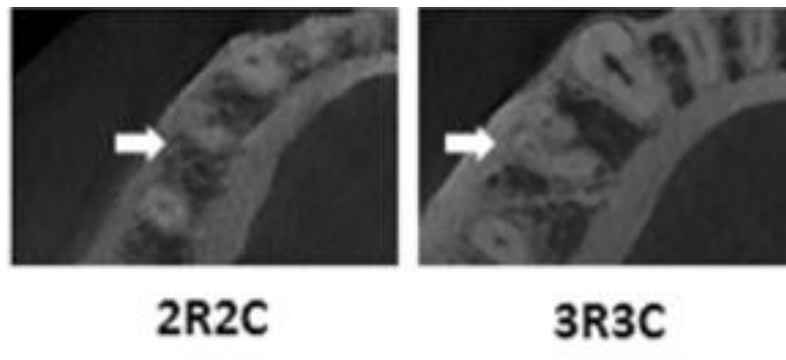


Figura 8.2: Imagen CBCT del segundo premolar inferior mostrando como un canal único se trifurca. Tomado de Ring, 2017, p.2

Se reportó un caso en el 2012 de un paciente de 30 años de sexo femenino que asiste a consulta por presentar dolor en su pieza dental; en el análisis clínico se encuentra caries disto oclusales en el segundo premolar inferior derecho. En el análisis radiográfico se encontró que la pieza presentaba un sistema de conductos que correspondía al tipo XVII de la clasificación de Sert y Bayirli, lo que significa que la pieza presentaba un solo conducto que se dividía en tres conductos y estos se unían nuevamente en el ápice para terminar en un canal único con un solo ápice. La prevalencia de presentar conductos así es de un 0.4% (Kararia & Kararia, 2012, Pp 392-394).

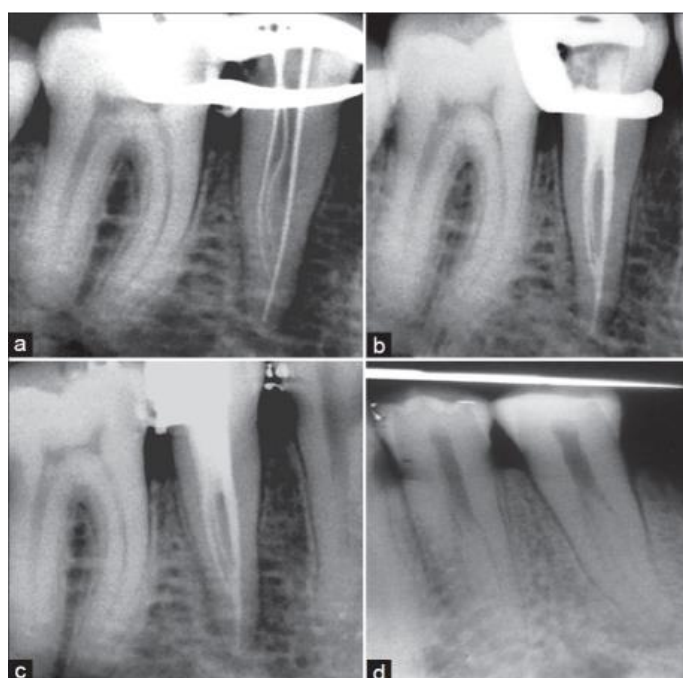


Figura 8.3: Imagen radiográfica del caso clínico expuesto del segundo premolar inferior. Tomado de Kararia & Kararia, 2012, p 39

9. Sistema de conductos radiculares

El conducto principal es la porción del canal pulpar que termina en el foramen apical que normalmente se localiza lateralmente en la superficie de la raíz. Este conducto radicular se lo puede subdividir en 2 componentes, el conducto principal y sus componentes accesorios como: furcaciones, canales laterales y secundarios (Versiani et al, 2019, p.25).

Esto se va a formar de la vaina epitelial de Hertwing cuando esta se desintegra tiempo antes de que la dentina sea formada produciendo una hendidura lo que ocasiona que la dentinogénesis no se desarrolle en la porción opuesta causando un conducto accesorio (Hargreaves & Soares, 2011)

Un canal accesorio puede ser una rama del canal radicular que tenga comunicación con el ligamento periodontal, y, un canal lateral se lo puede definir como un conducto pequeño que puede ir en dirección horizontal, lateral o vertical y que se ubica en el tercio cervical en el 15%, medio de la raíz en un 11% y en un 74% en el ápice, normalmente no se los puede ver en radiografías periapicales, aunque se sospecha de su existencia por el engrosamiento del ligamento periodontal (Hargreaves & Soares, 2011). Una clasificación implantada por Pucci y Reig:

- Conducto principal: es el conducto que se dirige desde la zona cervical hasta el ápice.

- Conducto colateral: es más pequeño que el conducto principal, pero es un conducto que sigue la misma dirección que el principal.
- Interconducto: es un conducto pequeño que puede poner en comunicación los conductos principales.
- Conducto recurrente: es aquel conducto que saliendo del principal sigue su camino para converger en el mismo conducto del cual salió.
- Conducto lateral: va desde el conducto principal al periodonto lateral.
- Conducto accesorio: sale del conducto secundario para terminan en la superficie externa del ápice.
- Delta complementario: salen del conducto principal muchas derivaciones. Es de forámenes múltiples o foramidas (Peña et al, 2014, p.25).

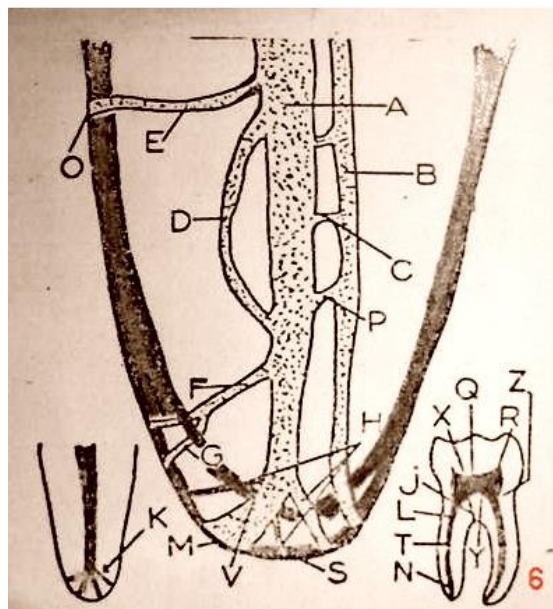


Figura 9: Grafico de la clasificación de Pucci y Reig. Tomado de: Rivas, 2013, p.1

Capitulo III.

1. Objetivos

Objetivos generales

- Conocer las diferentes variaciones de la anatomía interna que presentan los premolares tanto superiores como inferiores.

Objetivos específicos

- Identificar la anatomía interna de los premolares superiores.
- Determinar la anatomía interna de premolares inferiores.

Hipótesis

No se aplica puesto que es una investigación de tipo descriptiva.

Capítulo IV: Material y métodos

✓ Tipo de estudio:

Este trabajo de investigación es una revisión bibliográfica puesto que su propósito es describir las diferentes anatomías internas que los premolares tanto superiores como inferiores pueden presentar, esto mediante artículos científicos.

✓ Universo de la muestra

El universo estará constituido por artículos científicos iniciando desde el 2009-2019 los cuales pueden ser en inglés o español.

✓ Muestra

Se seleccionará artículos según los criterios de inclusión y exclusión.

✓ Criterios de inclusión

- Artículos con resultados comprobados acerca de la morfología interna de premolares superiores e inferiores.
- Artículos científicos con no más de 10 años de antigüedad.
- Revistas indexadas.

✓ Criterios de exclusión

- Artículos que no tengan respaldo científico.
- Artículos con más de 10 años de antigüedad.
- Artículos en otros idiomas que no sean de manejo universal.

✓ Metodología

Para realizar la siguiente investigación se procedió a realizar una búsqueda de artículos científicos en la plataforma de internet como Pubmed, EBSCO, Google Académico. Posteriormente se colocara en el buscador las palabras claves (Endodoncia, Anatomía interna, Premolares) del presente estudio con el fin de recolectar todos los artículos afines al tema, para, de esta forma, poder realizar un correcto resumen con ideas claves de los artículos para concretar la información obtenida.

✓ Descripción del método

- Esta investigación tendrá un enfoque cualitativo, basándonos en la recolección de información en artículos científicos.
- Se procedió a descartar las bibliografías que no cumplían con los requisitos establecidos.
- Se ordenó las bibliografías por orden alfabético.

Capítulo V

Discusión

Esta revisión bibliográfica está basada en la recolección de información para determinar la variada morfología interna que los premolares tanto superiores como inferiores pueden presentar, ya que, según Stanley & Major en un estudio realizado en el 2010, pudo concluir que los premolares era una de las piezas con la morfología interna más variada.

Por lo tanto, Burklein et al (2017) en su presente evaluación pudo presentar que en los primeros premolares superiores en un porcentaje de 62.4 % se presentaría 2 conductos casi el doble porcentaje que en caso de un solo conducto que se presenta en el 36.4% de los casos, y, la prevalencia en el caso de los tres conductos es solo del 1.2%. Según estudios realizados se llegó a determinar que el tipo IV (que consiste en presentar dos conductos separados) según la clasificación de Vertucci es la más común en estas piezas y un bajo porcentaje se presentarían el tipo I y II aunque este se puede presentar en mayor porcentaje en el tercio apical. Un estudio realizado por Abella et al 2015 utilizando el microscopio de barrido se pudo descubrir que esta pieza presenta un gran número de forámidas por cada raíz presente en este diente.

Awawdeh et al, en el 2008 observó que en un 19.4% se podían presentar canales laterales; el interconducto se mostraba en un 7% y los deltas apicales en un 4.3%. También menciona que las piezas que presentaban 3 raíces iban a presentar en el 72% un foramen apical en forma oval. Al ser una variación muy extraña es que Gopal et al en el 2014 los llamo como pequeños molares o ridículos.

En el caso del segundo premolar la diversidad anatómica no es tan variada, aunque en un estudio realizado fue la única pieza que mostro las 8 configuraciones posibles (Hargreaves & Cohen, 2011). Estos dientes en un porcentaje alto del 46.5% va a presentar dos conductos

(Pan et al, 2019, p.158). Mediante estudios realizados por Muna et al, 2014 en Jordania se pudo observar que estas piezas también pueden presentar la clase VIII (tres conductos separados) de Vertucci en un porcentaje bajo del 0.3-2%, se sospecha que los conductos y la cámara van a desviarse de su posición normal por lo tanto su cámara pulpar tendrá una forma triangular. Burklein et al en 2017 observo que un 28.7% se presentaba el tipo V que consiste en 1 conducto que ya muy cerca del ápice se divide en dos y la gran mayoría de los casos presentaba un solo foramen. Cordona & Grisales 2015 mencionan que estas piezas van a tener su raíz en forma ovoide y su ápice será circunferencial.

Estas piezas según Abarca et al 2018 va a presentar en un 72% un foramen apical en forma oval y en menor porcentaje del 8.88% será redondo.

Los premolares inferiores, son considerados como un reto para el profesional por tener una morfología interna sumamente variada y extensa que puede llegar a ser impredecible, son piezas de menor tamaño que las superiores y en su gran mayoría son uniradiculares. El primer premolar inferior según Ingle et al en 1987 mantiene la clasificación más común, es la de un conducto con un único foramen apical y va ser de un 73.5% Oporto et al, 2010 coincide con este estudio he indica que en un 19% de los casos se encontraran 2 conductos con 2 forámenes. Esta pieza según Jha et al 2013 en el 44% van a tener conductos laterales.

Yang et al, en el 2013 realizo un estudio con la tomografía computarizada de cono en el que el 22% de los casos eran del tipo II al tipo V aunque este último se presentaba en un 9.32%. Sus conductos tendrán una forma ovoide hasta el ápice en donde cambiara su forma redonda. Esta pieza tiene una característica en particular ya que en un mayor porcentaje puede presentar conductos en forma de C esta es

una anomalía que en su parte trasversal va tener esta forma, aunque radiográficamente no sean sencillos de identificar al momento de realizar la apertura cameral son más fáciles puesto que su característica es que no se va encontrar los orificios de los conductos, estos tienen una gran probabilidad de dividirse en dos o tres canales en su ápice (Kato et al, 2013).

En varios estudios se dice que el segundo premolar inferior por su posición y la morfología que presenta es la pieza de más difícil manejo endodóntico. Es una pieza unirradicular en su mayoría. Cardona & Fernandez, 2015, menciona en su estudio que la morfología puede variar por la raza o el sexo que en su 97% va a presentar un conducto único y que su tipo de Vertucci que más se presenta es el tipo IV, que quiere decir dos conductos separados. Esta pieza tiene un alto porcentaje casi del 50% de presentar conductos laterales. Esta pieza por lo general tiene su ápice desviado.

Kottor et al 2013 realizó un estudio con tomografía computarizada en el que pudo observar que el 0.08% de estos dientes podían presentar una anomalía en su morfología presentando conductos en forma de C, y la raíz que suele presentar tiene una forma ovalada en forma de cruz. Incluso si presentaba tres raíces podía tener 4 conductos. Así mismo Suchdeva et al, 2008 indicó que los canales laterales se presentan en el 48% de los casos y los delta apicales en menor porcentaje del 9%.

Sin embargo, Clegborn et al 2017 explica que esta pieza es muy propensa a presentar dens evaginatus, lo que podría ser una causa de necrosis en esta pieza al igual que puede causar abultamientos oclusales.

De igual manera, se ha podido encontrar varios casos comparativos de sistemas de instrumentación, en la que se pudo observar anatomías

internas muy variables y como por medio de diferentes sistemas se pudo lograr un tratamiento exitoso consiste que esto depende también de factores como la habilidad del operador, técnica e instrumental. En la actualidad los sistemas de instrumentación han tenido una mejora por su nueva aleación y su forma de trabajar en el conducto. Grijalba et al 2015 realizo un estudio de limas rotatorias en la que concluyó que en conductos ovalados no son muy recomendados puesto que restos pulpares quedan adheridos a los espacios adyacentes y como se sabe los premolares presentan esta forma de conductos.

Wave one es una lima que se probó su efectividad justamente en conductos ovalados donde en un 81% de los casos tuvo éxito ya que no se encontró detritos en su tercio apical.

Soi et al 2015 realizo su estudio comparativo entre ProTaper manual, Gt manuales y también los Race y concluyo que esta última fue la que menos residuos extruía por su diseño de sección transversal que permitía que los desechos salgan por los orificios al crear más espacio.

Otro sistema de instrumentación que fue muy favorable para eliminar material de los conductos ovalados fue Reciproc y XP-Endo Finisher, Iriboz et al 2019 realizo su estudio he indico que estos instrumentos considero los más aceptables, XP-Endo Finisher al poseer un diámetro de su núcleo y angulación en la punta lo convierte en un material agresivo que elimina de forma rápida y eficaz el material.

En cuanto a lo que se puede decir sobre esta revisión bibliógrafas, los autores coincidieron en que estas piezas investigadas presentan una morfología muy variada y extensa, incluso en casos especiales pueden presentar morfologías que creían imposible, es por la misma razón que los profesionales y los especialistas deberían estar capacitados sobre la complejidad de esta pieza para poder brindar un tratamiento exitoso valiéndose también de los avances tecnológicos que ha tenido la

odontología en cuanto a la imagen como es el uso de la tomografía o del microscopio, de esta forma tienen una visualización más exacta de las variedades morfológicas que pueden presentar los premolares tanto superiores como inferiores, consiguiendo de esta manera un tratamiento más predecible .

Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- ✓ En la presente revisión bibliográfica se pudo determinar que existe una morfología interna muy variada, siendo la clasificación de Vertucci la que se continúa hasta el momento utilizando, a pesar de que existe una clasificación nueva.
- ✓ El primer premolar superior, presenta una morfología interna donde todos los autores coincidieron que en más del 50% de los casos presentarían dos conductos, siendo esto la clasificación IV de Vertucci.
- ✓ En el caso del segundo premolar superior, en un porcentaje de 60% podrían variar su morfología entre el tipo II al VII de Vertucci en la que el tipo II consiste en 2 conductos que salen separados y al llegar a su ápice se fusionan, el IV un conducto que cerca del ápice se divide en dos.
- ✓ En premolares inferiores todos los autores concluyeron que en casi el 90% de los casos presentarían un solo conducto.
- ✓ Son todas estas variaciones anatómicas encontradas son relevantes y que merecen conocerse para evitar fracasos en los tratamientos endodónticos.
- ✓ Se logra complementar todas estas variaciones anatómicas estudiadas por medio de las tomografías y poder tratarlas de una manera correcta y acertada empleando la magnificación y los nuevos sistemas de instrumentación e irrigación de acuerdo a cada caso.

Recomendaciones

- ✓ Es de suma importancia que todos los profesionales de odontología conozcan las diferentes variaciones anatómicas que estas piezas pueden presentar para tener un mejor manejo y brindar un tratamiento exitoso.
- ✓ Se recomienda el uso de la nueva tecnología en odontología que existe como la tomografía, el microscopio óptico para poder tener una visualización más acertada de la morfología interna y tener esto como un medio seguro de diagnóstico y tratamiento
- ✓ Conocer y aplicar las diferentes técnicas de instrumentación manual, rotatoria y recíproca que existen actualmente y utilizarlas de acuerdo a cada necesidad tomando en cuenta todas las variaciones anatómicas encontradas.
- ✓ Finalmente utilizar una técnica de irrigación activada correcta para que los conductos de estas piezas que presentan variaciones anatómicas importantes la limpieza y desinfección sean acertados y se logre un excelente procedimiento químico mecánico.

Capítulo VII

Referencias:

- Abarca, J., Zaror, C., Contreras, W., Jadue, S., Olguin, C., Steinfert, K., Monardes, H. (2018). *Morfología del Foramen Apical de Premolares Maxilares. International journal of Morphology.* 36(1), 1-6
doi.org/10.4067/S0717-95022018000100164
- Abella, F. Teixidó, L. Patel, M. Sosa, F. Duran, F. & Roig, M. (2015). *Cone-beam Computed Tomography Analysis of the Root Canal Morphology of Maxillary First and Second Premolars in a Spanish Population.* Journal of Endodontics, 41(8), 1241–1247. doi:10.1016/j.joen.2015.03.026
- Ahmad, I. Ahmad, M. (2016). *Root and Root Canal Morphology of Maxillary First Premolars: A Literature Review and Clinical Considerations.*
<http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2016.02.017>
- Agrawal, V. Soni, B. Kapoor, S. (2017). *C-shaped canal in mandibular second premolar: A rare entity with cone-beam computed tomography-aided diagnosis and its endodontic management.* Endodontology. 29(1). 82-85.
DOI: 10.4103/endo.endo_15_17
- Ahmed, A. Versiani, M. De Deus, G. Dummer, P. (2016). *A new system for classifying root canal morphology.* International endodontic journal. 50(1).
doi:10.1111/iej.12685
- Al-Ghananeem, M., Haddadin, K., Al-Khreisat, A., Al-Weshah, M., Al-

Habahbeh, N. (2014). *The Number of Roots and Canals in the Maxillary Second Premolars in a Group of Jordanian Population*. International Journal of Dentistry. 11(2), 1-4 doi.org/10.1155/2014/797692

Awawdeh, L. Al Qudah, A. (2008). *Root form and canal morphology of mandibular premolars in a Jordanian population*. International Endodontic Journal. 41(3).240-248. DOI: 10.1111/j.1365-2591.2007.01348.x

Bahcall, J. (2015). *Driven by advances in technology, changes in thinking*. Compendium of continuing education in dentistry. 36(5). https://www.aegisdentalnetwork.com/cced/2015/05/todays-endodontic-therapy-driven-by-advances-in-technology-changes-in-thinking?page_id=298

Bansal, R. Hegde, S. Sudan, M. (2018). *Classification of root canal configurations: A review and a new proposal of nomenclature system for root canal configuration*. Journal of Clinical and Diagnostic research. 12(5), 1-6. DOI: 10.7860/JCDR/2018/35023.11615

Boschetti, E. Silva-Sousa, Y. Correa, T. Mazzi, C. Jardel, F. Leoni, G. Bianchi, Versiani, M. Pécora, J. Djalma, S. & Sousa N, Manoel, D. (2017). *Micro-CT Evaluation of Root and Canal Morphology of Mandibular First Premolars with Radicular Grooves*. Brazilian Dental Journal, 28(5), 597-603. <https://dx.doi.org/10.1590/0103-6440201601784>

Burklein, S. Heck, R. Schafer, E. (2017). *Evaluation of the Root Canal Anatomy of Maxillary and Mandibular Premolars in a Selected German Population Using Cone-beam Computed Tomographic Data*. 18(20).1-5. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2017.03.044>

Cardona, J., Fernández, R. (2015). *Anatomía radicular, una mirada desde la*

micro-cirugía endodóntica: Revisión. Rev CES Odontología. 28(2), 70- 99
<http://www.scielo.org.co/pdf/ceso/v28n2/v28n2a07.pdf>

Corona, M. Figueroa, T. Bonilla, D. Lopez, A. Diaz, R. (2016). *Preparación biomecánica ideal de primeros premolares maxilares con anatomía complicada. Universidad autónoma de Nayarit.* 17(53), 1310-1315.
<https://www.medigraphic.com/pdfs/oral/ora-2016/ora1653c.pdf>

Corona, M. Rosale, M. Flores, E. Lopez, A, Diaz, R. (2017). *Análisis de la anatomía interna radicular del primer premolar y su relación con la hendidura radicular mesial.* Oral. 18(56), 1435-1440.
<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=78114>

Cleghorn, B. (2007). *The Root and Root Canal Morphology of the Human Mandibular Second Premolar: A Literature Review. Journal of Endodontics.* Volumen 33. Numero 5.
https://www.academia.edu/9971309/The_Root_and_Root_Canal_Morphology_of_the_Human_Mandibular_Second_Premolar_A_Literature_Review

Fan, B., Yang, J., Gutmann, J., Fan, M. (2008). *Root Canal Systems in Mandibular First Premolars with C-shaped Root Configurations. Part I: Microcomputed Tomography Mapping of the Radicular Groove and Associated Root Canal Cross-sections.* Wuhan University. 34(1), 1337–1341 doi.org/10.1016/j.joen.2008.08.006

Grijalba, Y. Lopez, F. Rojas, L. Manotas, J. (2015). *Eficiencia de la remoción de detritos de un protocolo de irrigación y preparación en conductos ovalados de premolares inferiores humanos.* 45. <https://docplayer.es/87283530-Endodoncia-eficacia-de-la-remocion-de-detritos-de-un-protocolo-de-irrigacion-y->

preparacion-en-conductos-ovalados-de-premolares-inferiores-humanos.html

Gopal,S.Gijo,J.Pavan,K.Swarna,L. Suma,L y Sowmya, K.(2014). *Endodontic treatment of bilateral maxillary first premolars with three roots using CBCT: case report*. Hindawi Doi: <http://dx.doi.org/10.1155/2014/505676>

Hargreaves,K. Cohen,S.(2011). *Vias de la pulpa (10 a.ed.)*. Barcelona: Sant Cugat del Valle.

Iriboz,E. Bora,T.Pehlivanoglu,E.(2019). *The Efficiency of Hand-files, ProTaper R, Reciproc, XP-Endo Shaper and XP-Endo Finisher R in the Removal of Root Filling Material from Oval Root Canals*. *Journal of dental and medical sciences*. 18(4), 72-78. <http://iosrjournals.org/iosr-jdms/papers/Vol18-issue4/Series-2/O1804027278.pdf>

Jha,P.Nikhil,V.Arora,V.Jha,M.(2013). *The root and root canal morphology of the human mandibular premolars: a literature review*. 1(1). 1-10. https://www.academia.edu/4293085/2013_Jha__The_root_and_root_canal_morphology_of_the_human_mandibular_premolars_-_A_literature_review

Kartal N, Ozcelik B, Cimili H.(1998). *Root canal morphology of maxillary premolar*.*Journal Endodontic*. 24(56). 417:419

Kararia,N.Kararia,V.(2012). *Root canal treatment of a mandibular second premolar with atypical canal pattern*. *Journal of conservative dentistry*. 15(4).392394.<http://www.jcd.org.in/article.asp?issn=09720707;year=2012;volume=15;issue=4;spage=392;epage=394;aulast=Kararia>

Kato,A.Ziegler,A.Higuchi,N.Nakamura,H & Ohno,N.(2014). *Aetiology and*

morphology of the C-shaped root canal system and its impact on clinical endodontics. International endodontic journal, 47(11). 1012-1033. doi: 10.1111/iej.12256

Kottoor, J. Albuquerque, D. Velmurugan, N. & Kuruville, J. (2013). *Root Anatomy and Root Canal Configuration of Human Permanent Mandibular Premolars: A Systematic Review. Anatomy Research International*, 2013, 1–14. doi:10.1155/2013/254250

Mohamed, H. Shun, G. (2012). *Accessory roots and root canals in maxillary premolar teeth: a review of a critical endodontic challenge. Endo*. 6(1). 7-18. https://www.researchgate.net/publication/224763235_Accessory_roots_and_root_canals_in_maxillary_premolar_teeth_a_review_of_a_critical_endodontic_challenge

Neto, F. Ginjeira, A. (2016). *Comparative analysis of simulated root Canals shaping, using Protaper universal, next and gold. Elsevier*. 2(26). 1-5. https://www.academia.edu/33995098/Comparative_analysis_of_simulated_root_canals_shaping_using_ProTaper_Universal_Next_and_Gold

Oporto, V. Fuentes, F. & Sot, P. (2010). *Variaciones anatómicas y sistema de canales. Scielo*. 28(3), 945-950. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v28n3/art46.pdf>

Orellana, J. Patiño, N. (2016). *Laser Doppler y su uso en la odontología. Medigraphic*. 73(5), 241-244. <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2016/od165e.pdf>

Pan, J. Parolia, A. Chuah, S. Bhatia, S. Mutalik, S. & Pau, A. (2019). *Root canal*

morphology of permanent teeth in a Malaysian subpopulation using cone-beam computed tomography. BMC Oral Health, 19(1).
doi:10.1186/s12903-019-0710-z

Peña,G.Gutierrez,R.Rujano,J.Orellana,N.Marin,E. (2014).*Estudio anatómico de los conductos radiculares del primer premolar superior con dos raíces mediante la diafanización.* Trabajo de investigación. Recuperado desde <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/39659/articulo2.pdf>; jsessi onid=DF8176BDB7966B746FC21D47B5B02976?sequence=1

Pushpalatha,C. Nimbai,A.Jain,S. Tammannavar,P.(2013). *Dental pulp stem cells scope in dentistry: a Review. Journal of dental and medical sciences.*8(1),3841.https://www.academia.edu/4833257/Title_Dental_Pulp_Stem_Cells_Scope_in_Dentistry_A_Review

Rashed,B.(2018).*Evaluation of root canal anatomy of maxillary premolar susings wept-source optical coherence tomography in comparison with dental operating microscope and cone beam computed tomography.*36(9).Doi.org/10.1089/pho.2017.4416

Ring, J., & Ring, K. C. (2017). *Rare Root Canal Configuration of Mandibular Second Premolar Using Cone-beam Computed Tomographic Scanning. Journal of Endodontics,* 43(11), 1897–1900.
doi:10.1016/j.joen.2017.04.023

Rivas,R. (2013).Primer premolar superior. Unam.1-2.
<http://www.iztacala.unam.mx/rivas/NOTAS/Notas6Histologia/anapucci.html>

Rodriguez, C. Oporto,G.(2014). *Working Length Determination in Endodontics.*

Clinical Issues of Dental Root and Root Canal Systems Morphology.
 Scielo. 8(2). Doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2014000200005>

Stanley J., N., & Major M., A. J. (2010). Wheeler. Anatomía, Fisiología y oclusión dental (9ª ed.). Barcelona, España: Elsevier.

Sanchez, J. Garzon, T. Martinez, J. Villavisencio, J. (2012). *Estudio comparativo del trabajo biomecánico del sistema Protaper y la instrumentación manual in vitro.* *Medigraphic*. 65(3). 126-132. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=16427>

Sachdeva, G. Ballal, S. Gopikrishna, V. & Kandaswamy, D. (2008). *Endodontic Management of a Mandibular Second Premolar with Four Roots and Four Root Canals with the Aid of Spiral Computed Tomography: A Case Report.* *Journal of Endodontics*, 34(1), 104–107. doi:10.1016/j.joen.2007.10.004

Segundo, A. Silva, R. Pereira. Nunes, E. (2015). *Use of reciproc in mandibular premolar with double- curved root Canals: case report.* *Dental press*. 5(3), 49-55. DOI: <http://dx.doi.org/10.14436/2358-2545.5.3.049-055.cre>

Soi, S. Yadav, S. Sharma, S & Sharma, M. (2015). *In vitro comparison of apically extruded debris during root canal preparation of mandibular premolars with manual and rotary instruments.* National library of medicine. 9(3). doi: 10.15171/joddd.2015.026

Spennato, P., La Porta, A., Varone, A., Ruggiero, C., Buono, S., Cinalli, G. (2012). *Aicardi and Turner syndrome in a 45,X0/46,XX female.* *Clinical Neurology and Neurosurgery*. 16(2), 820- 822 https://www.academia.edu/14078247/Aicardi_and_Turner_syndrome_in_a_45_X0_46_XX_female

Tinelli, M., Ferreira, G., Gomez, N., Llahyah, K. (2011). *Variantes étnicas de la*

topografía de los conductos radiculares. Universidad Nacional de Rosario.37(2),553557,https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKEwj56ZbP1tHiAhUEnlkKHZ0bDTMQFjABegQIABAC&url=https%3A%2F%2F Dialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F3740656.pdf&usg=AOvVaw2iBCzEXcfXDqJUHD_bP0NJ

Ugur,Z.Akpinar,K.Altunbas,D.(2017).*Maxillary firts premolars with tree root Canals: two case reports*. J istanbul univ Fac Dent. 51(3). 50-54. Doi: <http://dx.doi.org/10.17096/jiufd.03732>

Versiani, M. A., Basrani, B., & Sousa-Neto, M. D. (Eds.). (2019). *The Root Canal Anatomy in Permanent Dentition*.doi:10.1007/978-3-319-73444-6

Yang, H.Tian, C. Li, G. Yang, L. Han, X. & Wang, Y. (2013). *A Cone-beam Computed Tomography Study of the Root Canal Morphology of Mandibular First Premolars and the Location of Root Canal Orifices and Apical Foramina in a Chinese Subpopulation*. Journal of Endodontics, 39(4), 435–438.doi:10.1016/j.joen.2012.11.003

Wu, Y. Tsai, Y.-W. C. Cheng, W. Chung, M.Chiang, H.Huang, R. (2017). *Complicated Root Canal Configuration of Mandibular First Premolars Is Correlated with the Presence of the Distolingual Root in Mandibular First Molars: A Cone-beam Computed Tomographic Study in Taiwanese Individuals*. Journal of Endodontics, 43(7), 1064–1071.doi:10.1016/j.joen.2017.01

