



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ESTUDIO TRIDIMENSIONAL DE LA ANATOMÍA INTERNA
DEL DIENTE CANINO INFERIOR.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

DORA LETICIA CERVANTES JIMÉNEZ

TUTORA: C.D. MARÍA ISABEL ZARZA SALINAS

ASESOR: C.D. GERARDO DANIEL MEDINA MORALES

MÉXICO, D.F.

2015



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradezco tanto a Dios por esta vida tan privilegiada, por rodearme de personas maravillosas y por permitirme cumplir uno de mis más grandes sueños.

A mi familia por apoyarme siempre y motivarme a ser mejor cada día. Los amo.

Mamá: no hay palabras para agradecerte el haberme dado la vida, gracias por ser mi compañía, sobre todo por ser mi apoyo en los días más difíciles, por ayudarme a recorrer este camino y no sentirme sola nunca, por tus palabras de aliento y por hacerme saber que todo estará bien siempre y que tengo la capacidad para lograr lo que me propongo.

Papá: gracias por hacer de mí la persona que soy, por darme la fortaleza y enseñarme siempre a luchar por lo que quiero, eres mi mayor ejemplo y estoy muy orgullosa de ser tu hija.

Esteban: hermano gracias por acompañarme desde siempre, haber crecido junto a ti me ha hecho muy feliz, gracias por ser tan incondicional, por esa alegría que sientes por la vida que me contagia y me motiva a seguir adelante cada día, sentir que tengo tu apoyo me da seguridad.

Osvaldo: hermanito tenerte a mi lado día a día me ha hecho aprender mucho, siempre que tengo miedo, pensar en ti, en el hombrecito en que te has convertido, me hace ser fuerte y enfrentarme a la vida con ese valor que tú tienes.

Hace muchos años una persona muy importante en mi vida se fue, pero hoy le agradezco por ser mi inspiración y por los mejores recuerdos de mi infancia, Abuelita Lidia gracias por tanto, tardé un poco pero aquí estoy cumpliendo mi sueño.

Saul: gracias por llegar a mi vida, por acompañarme en esta etapa tan importante y la primera de muchas que viviremos juntos, por todo tu apoyo, por esas platicas que me hacen encontrar el camino, gracias por querer compartir tu vida conmigo y construir juntos nuestros sueños, por hacerme tan feliz. Te amo ∞.

Panque: aún eres muy pequeñito pero eres ese motorcito que alegra mi corazón todos los días.

Kary: amiga te agradezco tanto ser parte de mi vida, llegaste de repente cuando menos lo esperaba pero fue para quedarte y es uno de los mejores regalos que la vida pudo darme, en ti encontré la mejor compañía y ese apoyo incondicional, en verdad que es muy importante para mi poder contar contigo, te quiero muchísimo y soy muy feliz de que el destino nos mantenga siempre juntas.

Viole, David, Samy y Alan: gracias por completar nuestra pequeña familia y por qué sé que ustedes también han creído en mí.

A la UNAM gracias por darme la oportunidad de ser parte de ella, día a día me siento muy orgullosa de pertenecer.

A la Facultad de Odontología y a todos los doctores que compartieron sus conocimientos conmigo y contribuyeron a mi formación académica, muchas gracias.

A mis amigos que la universidad me dio la oportunidad de conocer y compartir tanto con ellos a lo largo de la carrera Tony, Fer, Lidi, Viri, Adriacho, Lau. Los quiero mucho y les deseo todo el éxito del mundo.

A los doctores: Isabel Zarza Salinas y Gerardo Daniel Medina Morales, gracias por su apoyo, por el tiempo que me dedicaron, por compartir sus conocimientos conmigo y hacer que mi interés por la Endodoncia crezca.

Gracias a la Mtra. Amalia Ballesteros Vizcarra por permitirme ser parte del seminario de titulación en Endodoncia.

¡Muchas gracias a todos!



ÍNDICE

1. Introducción	5
2. Propósito.....	6
3. Objetivos.....	7
4. Estudio tridimensional de la anatomía interna de diente canino inferior.	8
4.1 Antecedentes	8
4.2 Embriología.....	11
4.3 Histología	19
4.4 Anatomía externa.....	23
4.5 Anatomía interna.....	24
4.5.1 Cavidad Pulpar	24
4.5.1.1 Cámara Pulpar.....	25
4.5.1.2 Conducto Radicular	27
4.5.1.3 Foramen Apical.....	30
4.6 Tiempo de erupción	33
4.7 Tiempo de cierre apical.....	34
4.8 Número de raíces	35
4.8.1 Variaciones anatómicas.....	35
4.9 Número de conductos	36
4.9.1 Variaciones anatómicas.....	37
5. Conclusiones	39
6. Comentario personal	40
7. Bibliografía.....	41



1. Introducción

El conocimiento de la anatomía interna del canino inferior se considera de suma importancia pues permite realizar un mejor diagnóstico y tratamiento endodóncico.

Si bien el estudio de la anatomía dental es fundamental para los estudiantes de odontología, el conocimiento de la morfología interna es indispensable al realizar las técnicas endodóncicas destinadas a la preservación de los dientes.

El fracaso de los tratamientos endodóncicos se relaciona con diversos factores, uno de ellos es por fallo del odontólogo al no reconocer la presencia de conductos accesorios y sus ramificaciones. Esto nos indica la importancia de incrementar el conocimiento de la compleja anatomía interna de los dientes, lo que constituye uno de los principales objetivos de la endodoncia y así facilitar la práctica de la misma evitando errores en los tratamientos.

El canino inferior es un diente con raíz larga y ancha que le permite una adecuada implantación en el arco dentario, siendo considerado como un pilar valioso en diversos tratamientos de rehabilitación.

Con la finalidad de mantener este importante elemento dentario es necesario realizar un correcto diagnóstico y plan de tratamiento, los cuales se facilitarán al conocer la anatomía interna y las variaciones que este diente puede presentar.



2. Propósito

Realizar un estudio mediante revisión bibliográfica y por medio de cortes longitudinales y transversales de caninos inferiores extraídos con fines didácticos que nos permita conocer tridimensionalmente la anatomía interna del canino inferior y las variaciones que este puede presentar.



3. Objetivos

Describir la anatomía interna del canino inferior, las estructuras que lo conforman y sus principales funciones.

Conocer las variaciones anatómicas e identificar las limitaciones que estas nos presentan al realizar tratamientos endodóncicos.

Saber la importancia que tiene el conocimiento de la anatomía interna para poder elaborar un adecuado diagnóstico y plan de tratamiento.



4. Estudio tridimensional de la anatomía interna de diente canino inferior.

4.1 Antecedentes

La necesidad de conocer los aspectos anatómicos de la cavidad pulpar fue una preocupación desde los siglos pasados, cuando se realizaron los primeros estudios.

En 1514, Vesalius¹ observaba por primera vez la cavidad pulpar en un diente extraído.

En el siglo XVIII Pierre Fauchard² hizo un estudio del número y forma de los dientes al examinar varias piezas dentarias.

Carabelli¹, en 1842, fue probablemente el primero que se dedicó al estudio de la anatomía de la cavidad pulpar.

En 1901 Preiweik³ emplea el relleno del diente con metal y transiluminación para su estudio.

En el periodo comprendido entre 1902 y 1905 cabe destacar los estudios de Black³, Miller y Port realizados a partir del seguetado de dientes.

En 1908, Fischer³ aplica un nuevo método que consiste en el relleno del diente con celuloide disuelto en acetona; de esta forma obtiene moldes de los espacios vacíos que conforman la estructura interna.

Diaulafe y Herpin³ en 1909 utilizan rayos X en dientes previamente extraídos para el estudio de la anatomía interna.



Eurasquin³ en 1910 aplica la técnica de cortes histológicos en dientes. En 1911, Dieck busca mayor contraste radiológico, para lo cual introduce mercurio en la cámara pulpar, centrifugando el diente para conseguir su penetración en los finos conductos radiculares, y practica radiografías de los mismos.

Hess³, en 1917, basa sus estudios tanto en los cortes microscópicos como en el relleno de los dientes con tinta china y posterior diafanización de los mismos.

En 1944, Pucci y Reig³ son quienes continuando con la técnica de seguetado consiguen nuevos avances en su estudio.

Diamond³ en 1952, aplica la técnica de la radiografía simple.

En 1955, Giuntoli y Barone³ aplican la técnica del relleno, pero mientras que el primero la realiza con metacrilato de metilo, Barone lo hace mediante la inyección de celuloide plástico negro para su posterior diafanización. Finalmente, Meyer se ocupa de este tema mediante la técnica de cortes microscópicos.

Pineda y Kuttler⁴ en un estudio publicado en 1972, establecieron que las ramificaciones de los conductos radiculares están presentes en el 31% de los dientes.

Yoshioka³ y cols. Estudiaron la fiabilidad radiográfica para determinar el número de conductos principales, al compararla con la diafanización y comprobar la correspondencia diagnóstica tras la extracción.

Las últimas tecnologías de la radiología digital no ofrecen mayor fiabilidad para la observación de la anatomía dental interna. Lozano³ y cols.



compararon la efectividad de 2 sistemas digitales con la radiografía convencional, con un estudio en el que determinaron la exactitud de las muestras mediante diafanización, tras la observación radiográfica. Concluyeron que las observaciones encontradas con la radiografía convencional eran más precisas que los sistemas digitalizados.

Las radiografías convencionales no siempre pueden determinar la morfología correcta. Alternativamente el desarrollo de la micro-TC ha aumentado en gran medida nuestro conocimiento acerca de las complejidades de las relaciones tridimensionales de los sistemas de conductos radiculares. Los dispositivos diagnósticos suministran una ayuda importante para la localización de los conductos radiculares. Estas medidas se basan en la obtención de múltiples radiografías antes del tratamiento o de una tomografía computarizada (TC) de haz cónico (TCHC).⁵

Actualmente, la Tomografía 3D, volumétrica o ConeBeam presenta un todo tridimensional a escala real, sin la magnificación ni la distorsión de las radiografías, brindándole la mejor ayuda diagnóstica. La Tomografía facilita un correcto diagnóstico al permitir observar el volumen, la anatomía y la disposición de cada diente.⁶



4.2 Embriología

El proceso de desarrollo dental que conduce a la formación de los elementos dentarios recibe la denominación de odontogénesis. En el curso del desarrollo de los órganos dentarios aparecen sucesivamente dos clases de dientes: los dientes de la primera y segunda dentición. Ambos se originan de la misma manera y presentan una estructura histológica similar.

Aunque los esbozos poseen una forma determinada de acuerdo con el diente al que van a dar origen y tienen una ubicación precisa en los maxilares, todos poseen un plan de desarrollo común que se realiza de forma gradual y paulatina.

En la formación de los dientes participan dos capas germinativas: el epitelio ectodérmico que origina el esmalte, y el ectomesénquima que forma los tejidos restantes (complejo dentinopulpar, cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar).⁷

La interacción de estas células epiteliales y mesenquimatosas es vital para la iniciación y formación de los dientes.⁸

El desarrollo del diente comienza con un engrosamiento con forma de herradura en el epitelio del primordio embrionario de los maxilares y la mandíbula, donde se irán a formar los dientes de la primera dentición a comienzos de la séptima semana de vida intrauterina.⁹

En la odontogénesis, el papel inductor desencadenante es ejercido por el ectomesénquima o mesénquima cefálico, denominado así porque son células derivadas de la cresta neural que han migrado hacia la región cefálica.⁷



Las células de la cresta neural contribuyen al desarrollo del diente, se originan del tejido en un estadio inicial del desarrollo y migran hacia los maxilares y mandíbula, entremezclándose con células mesenquimatosas.⁸ Este ectomesénquima ejerce su acción inductora sobre el epitelio bucal que reviste al estomodeo o cavidad bucal primitiva.

En el proceso de odontogénesis se distinguen dos grandes fases: 1) la morfogénesis o morfodiferenciación que consiste en el desarrollo y la formación de los patrones coronarios y radicular, como resultado de la división, el desplazamiento y la organización en distintas capas de las poblaciones celulares, epiteliales y mesenquimatosas, implicadas en el proceso, y 2) la histogénesis o citodiferenciación que conlleva a la formación de los distintos tipos de tejidos dentarios: el esmalte, la dentina y la pulpa.⁷

La formación del diente se caracteriza por una serie de estadios: yema, casquete y campana.

Cada estadio se define de acuerdo con la forma del epitelio del órgano del esmalte, que es la parte del diente en desarrollo.⁸

El estadio de brote o yema dentaria El primer signo de formación del diente es el desarrollo de la lámina dentaria que se origina del epitelio bucal. Se desarrolla como una lámina de células epiteliales que empujan el mesénquima subyacente alrededor del perímetro de los maxilares y mandíbula.⁸

El epitelio de la lámina dental prolifera en regiones localizadas y forma varios engrosamientos redondos o alargados, los botones, brotes o gérmenes dentales, que se extienden hacia el mesénquima subyacente y representan el comienzo del desarrollo de los dientes de la primera



dentición. Los brotes dentales se invaginan en el mesénquima, y se denomina papila dental, de donde se desarrollarán la dentina y la pulpa.⁹

Después de que los dientes de la primera dentición se han desarrollado de las yemas, el borde anterior de la lámina continúa creciendo para desarrollar los dientes de la segunda dentición. Esta parte de la lámina se denomina lámina de sucesión.⁸ De esta se originan los 32 gérmenes de la dentición alrededor del quinto mes de gestación.⁷

La segunda dentición no se desarrolla hasta que se han formado los dientes de la primera dentición y son funcionales. Los dientes de la segunda dentición se forman de manera gradual por debajo de las coronas de la primera dentición.

El periodo de iniciación y proliferación es breve y casi a la vez aparecen diez yemas o brotes de la primera dentición en cada maxilar.⁷

Consiste en un crecimiento redondeado, localizado de células epiteliales rodeadas por células mesenquimatosas en proliferación.⁸ Se trata de una población de células madre que persistirá durante algún tiempo en las siguientes etapas del desarrollo dentario. Los brotes serán los futuros órganos del esmalte que darán lugar al único tejido de naturaleza ectodérmica del diente, el esmalte.⁷ (Fig. 1)

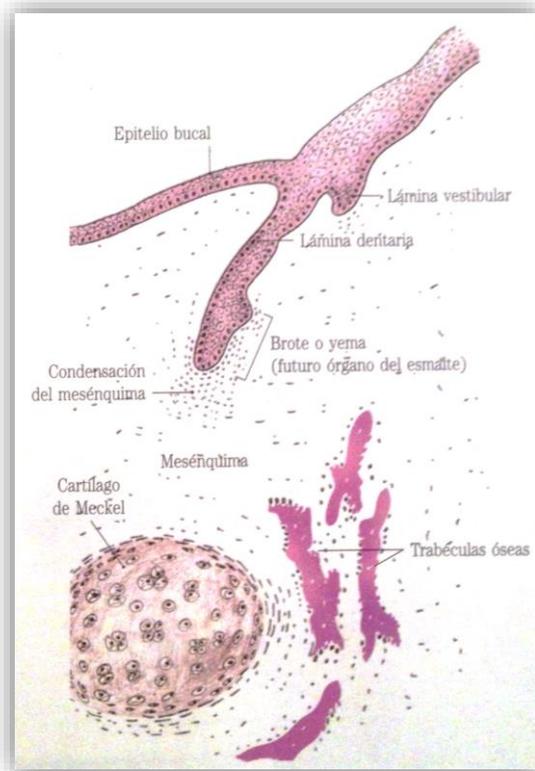


Fig. 1 Estadio de brote o yema.⁷

El estadio de casquete la proliferación desigual del brote (alrededor de la novena semana) a expensas de sus caras laterales o bordes, determina una concavidad en su cara profunda por lo que adquiere el aspecto de un verdadero casquete. Su concavidad central encierra una pequeña porción del ectomesénquima que lo rodea; es la futura papila dentaria que dará origen al complejo dentinopulpar.⁷ La capa celular externa del órgano del esmalte se llama ahora epitelio externo del esmalte.⁹

Las células del órgano del esmalte también se han diferenciado en las células del epitelio externo del esmalte, que cubren el órgano del esmalte, y las células del epitelio interno del esmalte, que se convierten en ameloblastos que forman el esmalte de la corona del diente. Entre estas dos capas celulares se sitúan las células de retículo estrellado, que poseen forma de estrella con prolongaciones que las unen entre sí.

Una cuarta capa del órgano del esmalte está compuesta por células del estrato intermedio. Estas células se sitúan adyacentes a las células del epitelio externo del esmalte. Ayudan al ameloblasto en la formación del esmalte. La función de las células del epitelio externo del esmalte es organizar una red capilar que nutrirá a los ameloblastos.⁸ (Fig. 2)

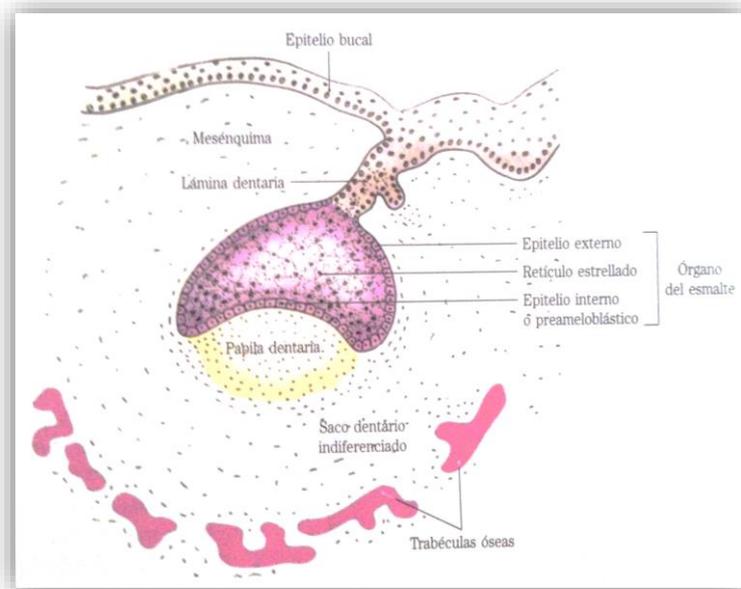


Fig. 2 Estadio de casquete.⁷

El estadio de campana ocurre sobre las catorce a dieciocho semanas de vida intrauterina. Se acentúa la invaginación del epitelio dental interno adquiriendo el aspecto típico de una campana.⁷ Es el estadio de morfodiferenciación e histodiferenciación. En este estadio las células del epitelio interno del esmalte se caracterizan por la forma del diente que forman.⁸ (Fig. 3)

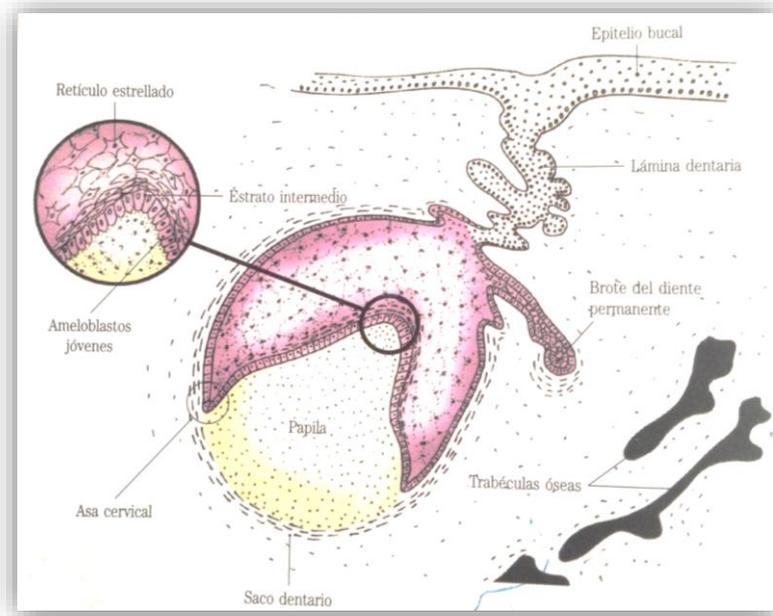


Fig. 3 Estadio de campana.⁷

A partir del epitelio externo del esmalte, los nutrientes se filtrarán a través del retículo estrellado hacia los ameloblastos.

Durante el estadio de campana, las células de la periferia de la papila dentaria se convierten en odontoblastos. Estas células se diferencian a partir de células mesenquimatosas.

A medida que los odontoblastos se alargan y pasan a ser cilíndricos, forman una matriz de fibras de colágeno conocida como predentina. Después de 24hrs, este incremento de la matriz se calcifica y se convierte en dentina. Cuando se han producido varios incrementos de dentina, los ameloblastos diferenciados depositan una matriz de esmalte. La dentinogénesis siempre precede a la amelogénesis.⁸

Estadio terminal o de folículo dentario esta etapa comienza cuando se identifica, en la zona de las futuras cúspides o borde incisal, la presencia del depósito de la matriz del esmalte sobre las capas de la dentina en desarrollo.

El crecimiento aposicional del esmalte y dentina se realiza por el depósito de capas sucesivas de una matriz extracelular en forma regular y rítmica. Se alternan periodos de actividad y reposo a intervalos definidos.

La elaboración de la matriz orgánica, a cargo de los odontoblastos para la dentina y de los ameloblastos para el esmalte, es inmediatamente seguida por las fases iniciales de su mineralización.⁷ (Fig. 4)

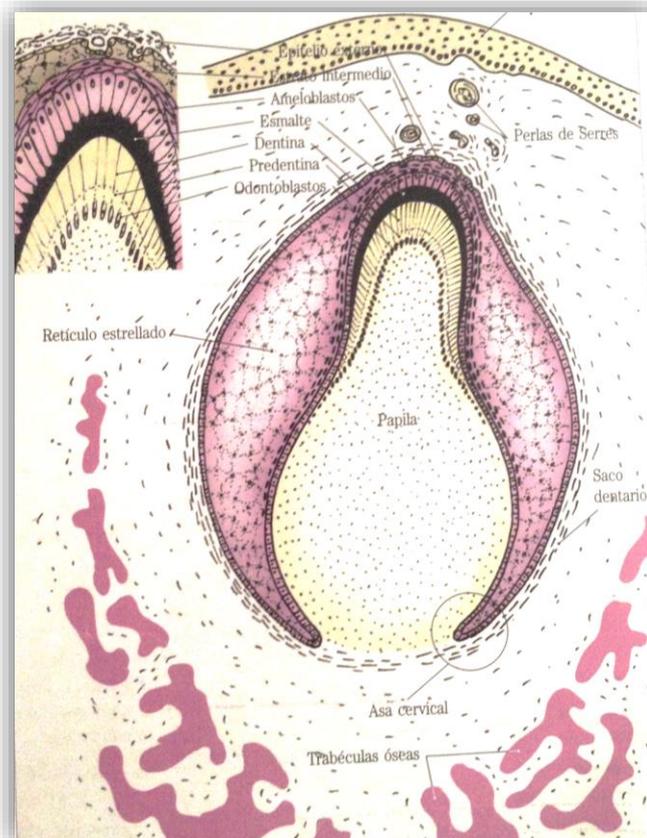


Fig. 4 Estadio terminal o de folículo dentario.⁷

Después de la formación de la corona dental, comienza el desarrollo de la raíz, que en el caso del canino inferior es única. A la altura del futuro cuello, los epitelios externo e interno de esmalte se pliegan y forman la vaina radicular epitelial (de Hertwig), que da origen a la raíz.⁹

La vaina radicular del canino inferior por tratarse de un diente monorradicular está constituida por un crecimiento de forma tubular de células epiteliales que se origina del órgano del esmalte, formando un conducto dentinario y la pulpa en desarrollo.⁸ La vaina radicular crece y penetra en el mesénquima donde induce el desarrollo de odontoblastos productores de la dentina radicular. A medida que se forma la dentina de la raíz, la vaina radicular epitelial desaparece y da lugar a la formación de una capa, el cemento dental, alrededor de la dentina. El cemento es producido por cementoblastos, que se diferencian del mesénquima circundante. El mesénquima circundante forma ahora una cápsula que rodea todo el primordio del diente, el saco dental.⁹

La vaina radicular nunca se ve como una estructura continua, ya que sus capas celulares se lisan rápidamente una vez que se forma la dentina radicular. No obstante, el área de diafragma epitelial se mantiene hasta que se completa la formación de la raíz; luego desaparece.⁸ (Fig. 5)

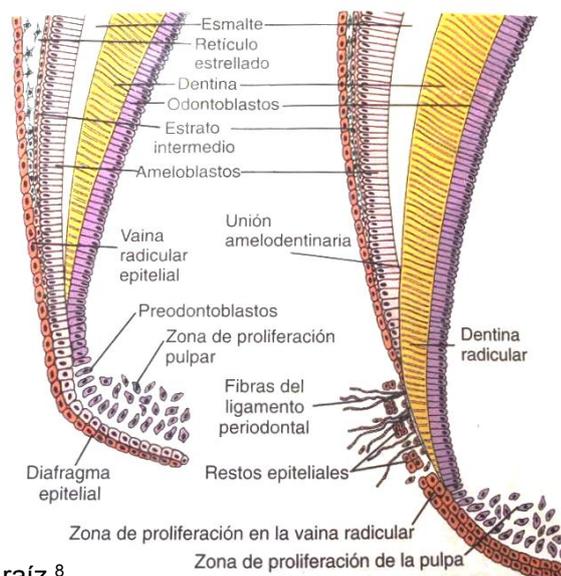


Fig. 5 Formación de la raíz.⁸

4.3 Histología

La pulpa es un tejido conectivo que se localiza en el interior de los dientes y está delimitada por la dentina, un tejido calcificado y en continua formación, que condiciona la progresiva disminución del volumen de la pulpa.

La dentina y la pulpa son dos tejidos de características distintas, pero debido a su mismo origen e implicaciones estructurales se consideran una unidad funcional, por lo que hablamos de complejo dentinopulpar.³

La pulpa dental y la dentina funcionan como una unidad y los odontoblastos son un elemento básico de este sistema. Los odontoblastos se localizan en la periferia del tejido pulpar, con extensiones a la parte interna de la dentina.

La dentina es producida por los odontoblastos y la pulpa dental depende de la protección ofrecida por la dentina. Asimismo la dinámica integrada del complejo pulpodentinario implica que los impactos en la dentina pueden alterar los componentes pulpares, y las alteraciones de la pulpa pueden, a su vez, alterar la calidad y cantidad de dentina producida.⁵ (Fig. 6)

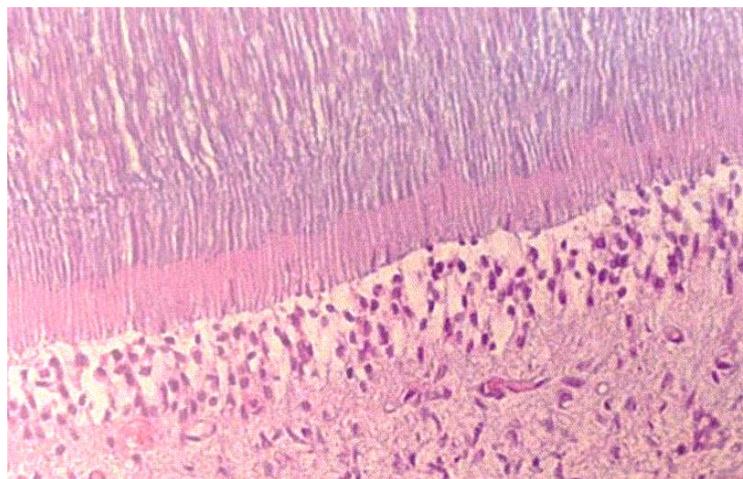


Fig. 6 Complejo dentinopulpar.³



La pulpa reproduce generalmente la morfología externa del diente, y en ella pueden distinguirse áreas anatómicas de gran importancia en el tratamiento endodóncico. Está constituida por un 25% de materia orgánica y un 75% de agua. La materia orgánica está compuesta por células, fibras y sustancia fundamental.

La pulpa tiene las siguientes funciones:

Formativa. Esta función no solo se contempla durante el desarrollo embrionario, sino durante toda la vida del diente con la formación de dentina secundaria fisiológica o en situaciones patológicas de dentina secundaria reparativa o terciaria.

Nutritiva. Corre a cargo de los vasos sanguíneos existentes en la pulpa y que penetran, fundamentalmente, por el foramen apical.

Sensitiva. Corresponde a los 3 posibles mecanismos de sensibilidad dentinaria que estimulan las fibras A- δ y a la estimulación de las fibras C de la pulpa.

Protección. La pulpa realiza la protección mediante la formación de dentina secundaria reparativa o terciaria o por las células propias del tejido conectivo que responden ante un proceso infeccioso.

El tejido pulpar comienza a modificarse desde el momento en que se empieza a formar. Los cambios que se producen son más frecuentes con el paso de los años, ya que la formación continua de dentina secundaria fisiológica y circunstancialmente de dentina secundaria reparativa o terciaria, condiciona progresivamente la disminución del volumen de la cámara pulpar.³



La pre dentina es una capa de matriz orgánica desmineralizada de 15 a 20 μm de dentina entre la capa de odontoblastos y la dentina mineralizada. Las principales proteínas son colágeno y además se han identificado factores de crecimiento que tienen un significado clínico porque la reabsorción dentinaria libera estos factores de crecimiento en la pulpa, donde alteran las funciones biológicas de este tejido.

La dentina es un tejido mineralizado del diente que delimita la cavidad pulpar, tiene un espesor variable; oscila entre 1 y 3 mm y varía durante toda la vida del individuo debido a su formación continua por condiciones fisiológicas y patológicas.

La dentina madura se compone aproximadamente un 70% de material inorgánico, un 20% de material orgánico y un 10% de agua.

El principal material inorgánico consiste en hidroxapatita. La matriz orgánica consta de proteínas, de las cuales la más común es el colágeno. Una característica de la dentina es la presencia de túbulos que miden entre 1 y 2,5 μm de diámetro y atraviesan el ancho de la dentina. Son ligeramente cónicos, con la porción más ancha situada hacia la pulpa.

Los túbulos dentinarios son los conductos principales para la difusión de fluido a través de la dentina. Puesto que la permeabilidad a los fluidos es proporcional al diámetro y al número de túbulos, aumenta conforme los túbulos convergen en la pulpa.⁵ (Fig. 7)

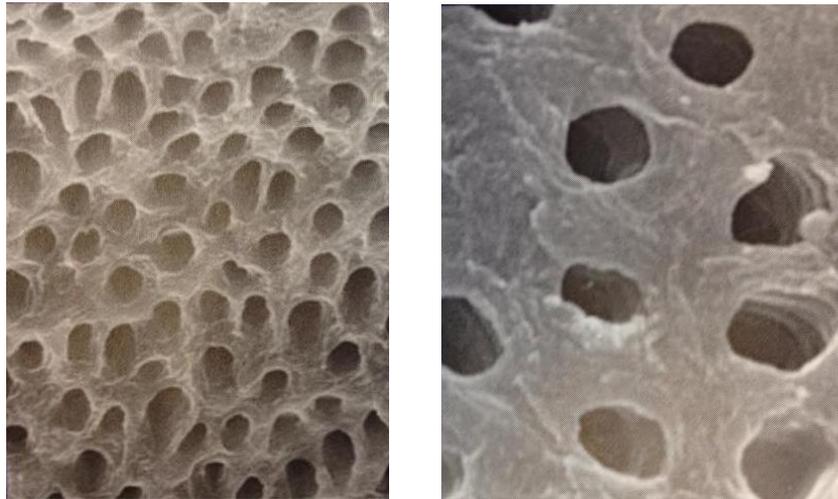


Fig. 7 Túbulo dentinario.³

Según las características de la formación de la dentina se pueden distinguir tres tipos:

Dentina primaria. Se forma desde los primeros estadios del desarrollo embriológico hasta que el diente se pone en contacto con el antagonista. En ella se distingue la dentina del manto, que es la más superficial y la primera que se forma, y la dentina peripulpar, que rodea toda la cavidad pulpar.

Dentina secundaria, secundaria fisiológica o regular. Se forma durante toda la vida del diente una vez que este se pone en contacto con el antagonista. Condiciona progresivamente la disminución de la cámara pulpar y los conductos radiculares y se caracteriza por poseer túbulo dentinario rectos y paralelos.

Dentina terciaria, secundaria reparativa o irregular. Se forma tras agresiones externas, y su espesor depende de la duración e intensidad del estímulo, lo que condiciona la disminución irregular de la cámara pulpar. Se caracteriza por poseer túbulo dentinario irregulares.³



4.4 Anatomía externa

El canino inferior es el diente más largo de la mandíbula.¹⁰ Tiene raíz larga y gruesa en sentido vestibulolingual que proporciona mejor implantación en el proceso alveolar.

La corona de un canino mandibular es mayor en sentido vestibulolingual que en el mesiodistal, la superficie vestibular es muy convexa con un borde vestibular vertical. Se asemeja a un pentágono. Los bordes incisales del canino se dividen en dos pendientes llamadas bordes de cúspide mesial y distal.¹¹

La cúspide del canino inferior no está tan bien desarrollada, la cresta es más delgada en sentido vestibulolingual. La punta de la cúspide está en línea con el centro de la raíz; aunque algunas veces, tiende a estar inclinada hacia lingual. Presenta un cóngulo liso y poco desarrollado en la superficie lingual.¹²

En el cuello del canino inferior el diámetro es amplio vestibulolingualmente pero más reducido mesiodistalmente. La línea cervical es ondulada.

Normalmente el canino inferior es unirradicular. Sus superficies proximales tienen forma triangular. El tercio cervical es casi tan amplio como la corona.¹⁰

La raíz tiene con frecuencia depresiones longitudinales verticales en las superficies mesial y distal, por lo general las depresiones distales son más profundas. El tercio apical de la raíz con frecuencia es recto.¹¹

La cara lingual de la raíz es angosta, en la cara lingual presenta un surco de desarrollo acentuado y a veces profundo.

Si existe una curvatura del extremo radicular, muchas veces suele ser en dirección mesial.¹²

Entre sus principales funciones podemos mencionar su función de desgarrar los alimentos. Y las importantes funciones de anclaje en el hueso y su posición en la arcada que contribuyen a dar estabilidad a toda la arcada.

La inclinación de este diente en el arco es de 3° en sentido mesiodistal y 2° en sentido vestibulolingual. Su longitud promedio es de 25mm.¹³ (Fig. 8)

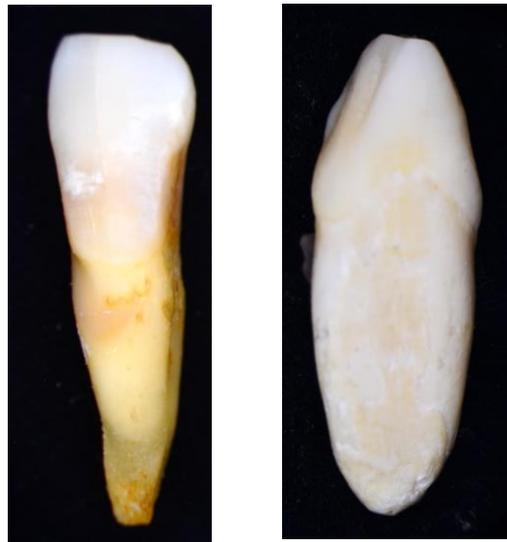


Fig. 8 Anatomía externa del diente canino inferior.²⁶

4.5 Anatomía interna

4.5.1 Cavity Pulpar

Es la cavidad rodeada de tejidos duros y ocupada por un tejido laxo, denominado pulpa.³

La cavidad pulpar es el espacio en el interior del diente donde se aloja la pulpa, en el caso del canino inferior encontramos la cámara pulpar amplia y un conducto radicular, reproduciendo su morfología externa.

A este espacio completo dentro de la dentina que contiene la pulpa se le conoce como sistema de conductos radiculares.

El sistema de conductos radiculares está dividido en dos porciones: la cámara pulpar, localizada en la corona anatómica del diente y el conducto radicular, localizado en la raíz anatómica.⁵ (Fig. 9)



Fig. 9 Cavidad pulpar.²⁶

4.5.1.1 Cámara Pulpar

La cámara pulpar es el espacio interno del diente que se encuentra en su zona coronaria. Está recubierta totalmente por dentina. Se relaciona únicamente con el conducto radicular mediante el orificio que constituyen la entrada del mismo.³

En el canino inferior es amplia, con mayor diámetro en sentido vestibulolingual, principalmente en el límite de su unión con el conducto



radicular, donde se observa una constricción en sentido mesio distal. El techo presenta una concavidad bastante acentuada que corresponde a la cúspide.¹

Sus dimensiones son proporcional al tamaño del diente. La longitud guarda relación con el largo del diente, excluyendo el grosor de la porción incisal.¹⁴

Las caras no son planas, generalmente son convexas o cóncavas, siguiendo la conformación de las paredes externas a que se corresponden.

Las convexidades y concavidades no son constantes y dependen del grado de calcificación del diente, la dentina es un tejido vivo y, como tal, en constante evolución; por tanto esta dentina que configura la forma de las paredes de la cámara varía según la edad y de los estímulos externos a que esté sometida.

En el canino inferior las caras mesial y distal adoptan una disposición triangular reproduciendo la forma de la anatomía externa.

El volumen de la cámara pulpar no es constante, y ello se debe a los continuos cambios fisiológicos de la dentina, que, al variar la forma de las paredes, modifica constantemente el volumen.³

El techo de la cámara pulpar es la superficie lingual y borde incisal. Su límite es la prolongación hacia la cúspide, la superficie del techo es convexa.¹⁵

Un aspecto importante del techo cameral son las astas pulpares, que se consideran pequeñas prolongaciones hacia la superficie externa del diente.³ (Fig. 10)

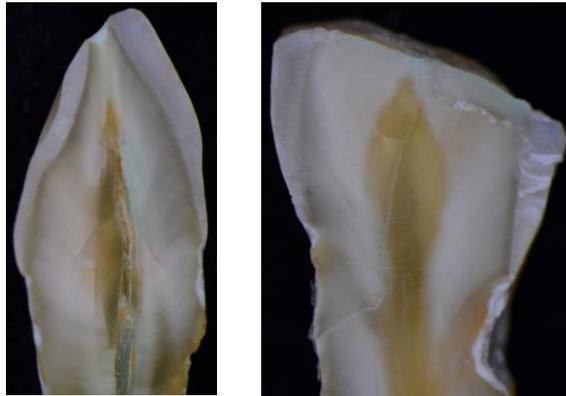


Fig. 10 Cámara pulpar.²⁶

4.5.1.2 Conducto Radicular

Es el espacio ocupado por la pulpa radicular, y que presenta aproximadamente la forma externa de la raíz pero no mantiene la misma regularidad.¹ El conducto radicular es la comunicación entre cámara pulpar y los tejidos periapicales.³

En el canino inferior el conducto presenta un diámetro de menor tamaño en sentido mesiovestibular y es alargado en sentido vestibulolingual, principalmente en el tercio medio.⁶

El conducto y la raíz, para su estudio se dividen en tres tercios de grosor y espesor decreciente hacia apical; por lo tanto el conducto no tendrá el mismo grosor en su trayecto hacia el foramen. Si encontramos la raíz muy aplanada mesiodistalmente, el conducto llevará esa forma, y al mismo tiempo su espacio ira decreciendo hasta convertirse en el tercio apical en un conducto de periferia circular.¹⁵ (Fig. 11)

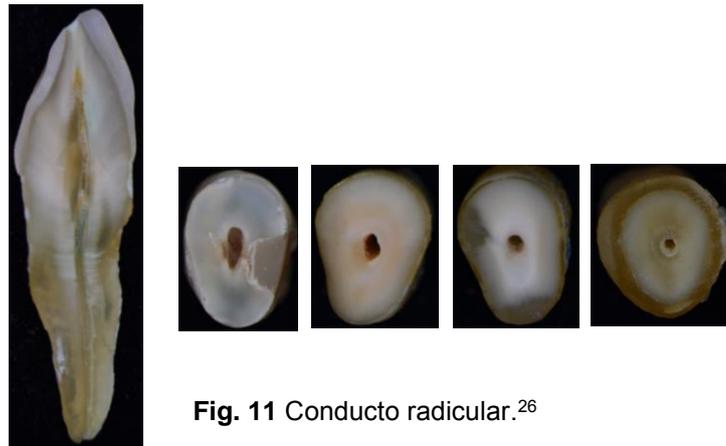


Fig. 11 Conducto radicular.²⁶

La dirección del conducto sigue por regla general el mismo eje de la raíz, acompañándola en sus curvaturas propias.¹⁴

El conducto radicular comienza con un orificio en forma de embudo, generalmente en la línea cervical o en posición apical respecto a ella, y termina en el foramen apical, que se abre en la superficie de la raíz en el centro del ápice radicular o a menos de 3 mm de él. Casi todos los conductos radiculares son curvos, particularmente en sentido vestibulolingual.

La curvatura puede ser una curva gradual de todo el conducto, o una curva aguda cerca de ápice.⁵

En el canino inferior encontramos el conducto radicular amplio y casi siempre recto, considerado el más largo de los dientes inferiores.

Un corte transversal a la altura del tercio cervical nos muestra que el conducto se presenta con forma ovalada, siendo el diámetro vestibulolingual mayor que el mesiodistal. Del tercio medio hacia apical el conducto se vuelve redondeado.¹



En la mayoría de los casos, el número de conductos radiculares es igual al número de raíces; sin embargo, una raíz oval puede tener más de un conducto.⁵

Los conductos accesorios no son, ni representan una anomalía patológica de forma. El conducto accesorio es un conducto que comúnmente se dirige del conducto principal al ligamento periodontal.¹⁵

A veces, durante la formación de la vaina radicular se interrumpe su continuidad, lo que produce una hendidura pequeña. Cuando esto sucede el resultado es un pequeño conducto accesorio entre el saco dental y la pulpa. Es posible la formación de un conducto accesorio en cualquier lugar o a lo largo de la raíz.⁵

El conducto principal puede presentar numerosas ramificaciones, que reciben su nombre de acuerdo con su posición y características.¹⁶

Lateral. Es una ramificación que va del conducto principal al periodonto, generalmente por encima del tercio apical.

Secundario. Es la ramificación derivada del conducto principal a la altura del tercio apical y alcanza directamente la región periapical.

Accesorio. Es una ramificación derivada del conducto secundario que termina en la superficie del cemento.

Colateral. Es un conducto que corre más o menos paralelo al principal, pudiendo alcanzar la región periapical de manera independiente.

Delta apical. Son las múltiples terminaciones del conducto radicular principal, que determinan el surgimiento de diversas foraminas en sustitución del foramen único.¹ (Fig. 12)

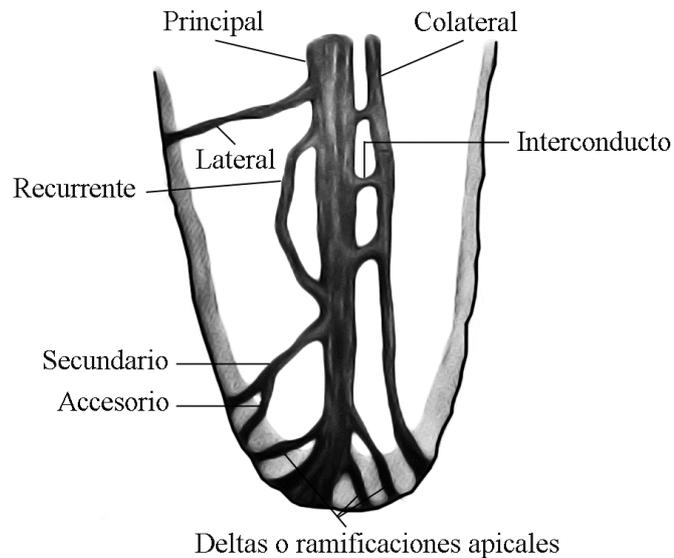


Fig. 12 El conducto principal y sus posibles ramificaciones.¹⁴

El canino inferior presenta conductos accesorios en los tercios medio y apical en el 69% de los casos y deltas apicales en un 6%.¹⁷

4.5.1.3 Foramen Apical

El conducto radicular en el canino inferior puede presentar una curvatura apical en dirección distal.¹ Esta sin duda es la zona más delicada y donde mayor cuidado se debe tener durante los tratamientos de conductos pues el trabajo endodóncico tiene su límite en ella.

La unión cemento dentina conducto (CDC) es la zona en donde convergen dentro del conducto los tejidos cemento y dentina, se determina como el área donde el conducto desemboca a la región periapical.¹⁵

El conducto radicular recorre la raíz disminuyendo paulatinamente su diámetro hasta terminar en la unión CDC. Contiene la pulpa con sus células más nobles y diferenciadas, los odontoblastos, que construyen la pared de

dentina que lo rodea. Se continúa con el foramen apical o foramen anatómico que es la parte externa del conducto cementario.¹⁸

El foramen fisiológico o zona de unión entre el conducto dentinario y el conducto cementario (CDC), es la parte más estrecha del conducto radicular. La presencia de la unión CDC determina morfológicamente la existencia de dos conos unidos por sus vértices: el cono dentario o conducto propiamente dicho, cuya base se dirige hacia la dentina coronaria de la cavidad pulpar y el cono cementario, cuya base está orientada hacia la zona apical.⁷

Desde el foramen fisiológico, o diámetro apical menor el conducto se ensancha conforme se aproxima al foramen anatómico o diámetro apical mayor.

El espacio entre los diámetros mayor y menor se describe como con forma de embudo y es de 0,5 mm.

El diámetro del foramen anatómico mide 502 μm , no se localiza normalmente en el ápice anatómico, sino que está desplazado entre 0,5 y 3 mm.⁵ (Fig. 13)

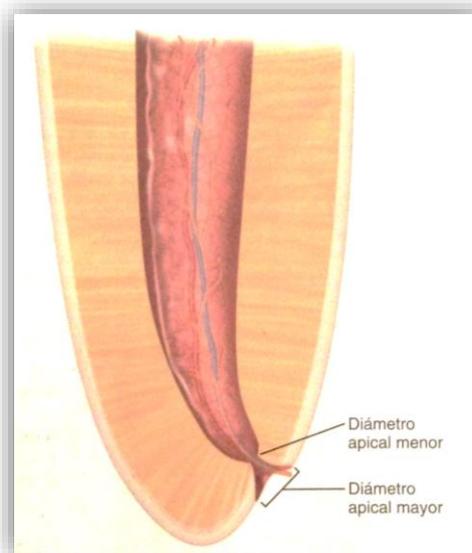


Fig. 13 Foramen fisiológico (diámetro apical menor).⁵

El concepto clásico de la anatomía radicular apical se basa en la región apical de la raíz: la unión CDC y el foramen apical.

La descripción de Kuttler de la anatomía del ápice radicular incluye el conducto radicular que se afina desde la entrada del conducto hasta el foramen fisiológico, generalmente situado a menos de 0,5 a 1,5 mm del foramen anatómico.⁵

El foramen anatómico no se encuentra en el vértice del ápice anatómico. Las desviaciones varían de un 78% a un 90% de los casos.¹⁸ (Fig. 14)

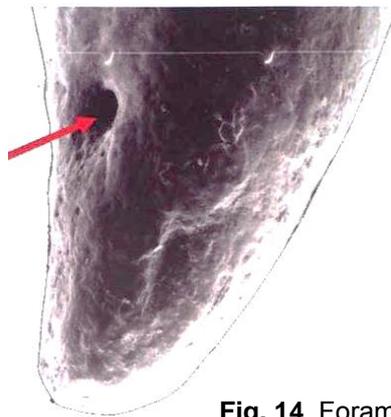


Fig. 14 Foramen situado en posición lateral.¹⁶

La unión CDC es el punto del conducto donde el cemento se une con la dentina; también es el punto en donde termina el tejido de la pulpa y comienzan los tejidos periodontales.⁵ La ubicación de la unión cemento – dentina varía considerablemente. Esta está localizada aproximadamente a 1mm del foramen principal y puede no coincidir con la unión CDC.¹⁷

El foramen, de diámetro variable, es el lugar por donde entran y salen los vasos y nervios pulpares.⁷ (Fig. 15)

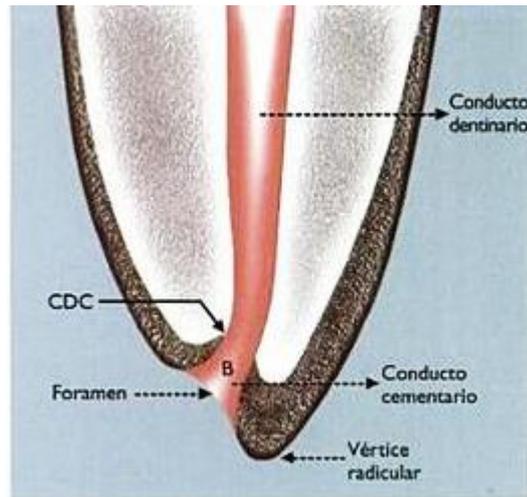


Fig. 15 Foramen apical.¹⁶

4.6 Tiempo de erupción

La erupción dental es un proceso biológico de migración de un diente, desde el periodo de formación hasta que alcanza el plano de oclusión.

La erupción de un diente representa una serie de fenómenos mediante los cuales el diente se desplaza desde su lugar de desarrollo en el interior de los maxilares, hasta su situación funcional en la cavidad bucal.

Una vez que la corona ha sido formada y principia su mineralización, el diente efectúa un movimiento natural en dirección axial, al mismo tiempo que el folículo empieza a aumentar su tamaño, hasta emerger al medio bucal.¹⁹

La fase eruptiva empieza con el inicio de la formación de la raíz y termina cuando los dientes alcanzan el contacto oclusal.⁸



El desarrollo radicular va asociado al desplazamiento gradual de la corona que se aproxima al epitelio bucal. La porción coronaria cubierta por el epitelio dentinario reducido se mueve hacia la superficie.⁷

La formación de la raíz requiere espacio para la elongación, también provoca un aumento del tejido fibroso del folículo dental circundante.

El movimiento ocurre en dirección incisal a través de la cripta ósea de la mandíbula para alcanzar la mucosa bucal. El movimiento es el resultado de una necesidad de espacio en el que la raíz en extensión pueda formarse. Después la capa epitelial recubre la corona del canino inferior en erupción. Los movimientos intraorales incisales del canino en erupción continúan hasta que ocurre el contacto clínico con la corona opuesta.⁸

La cronología de erupción es relativamente variable, siendo que una anticipación o retraso de 6 meses en relación a la media es considerado normal.

El canino inferior inicia su calcificación a los 2 años⁷, presenta corona completa a los 5 $\frac{3}{4}$ años, erupciona a los 10 $\frac{1}{2}$ años y presenta raíz completa a los 12 $\frac{3}{4}$ años.²⁰

4.7 Tiempo de cierre apical

El cierre apical es el proceso mediante el cual el diente se conforma en su totalidad, esta depende de la integridad de la pulpa dental, que se encarga de la formación total de la dentina por medio de los odontoblastos, al mismo tiempo que los cementoblastos se encargan de formar cemento para rodear y aislar la dentina.⁷



La dentinogénesis continúa hasta que la raíz alcanza la longitud adecuada, entonces la raíz se engrosa hasta que la abertura apical se restringe a aproximadamente de 1 a 3 mm, suficiente para permitir una comunicación vascular y nerviosa entre la pulpa y el periodonto.⁸

El ancho foramen apical es reducido primero al calibre del orificio diafragmático y más tarde se estrecha aún más por la aposición de dentina y cemento a nivel del ápice.²¹

La edad promedio de cierre apical del canino inferior es a los 13 años.⁵

4.8 Número de raíces

El conocimiento de la anatomía y número de raíces del canino inferior es obligatorio para el éxito del tratamiento odontológico especialmente en el área de endodoncia.⁶

Generalmente el canino inferior presenta una raíz. Este es el diente que presenta mayor porcentaje de raíces rectas. Sus inclinaciones normales en la arcada dental son de 3° hacia distal y 2° hacia lingual.¹

Se ha reportado que la prevalencia de caninos con una sola raíz es del 98%.¹⁷

4.8.1 Variaciones anatómicas

Se ha encontrado la presencia de una segunda raíz en caninos inferiores en un 5%.

Pécora⁶ y cols. encontraron en un estudio in-vitro, de la anatomía interna de caninos mandibulares que el 1,7% presentaron dos raíces, una vestibular y una lingual. (Figs. 16 y 17)



Fig. 16 Canino inferior con 2 raíces, contorno apical doble.²²

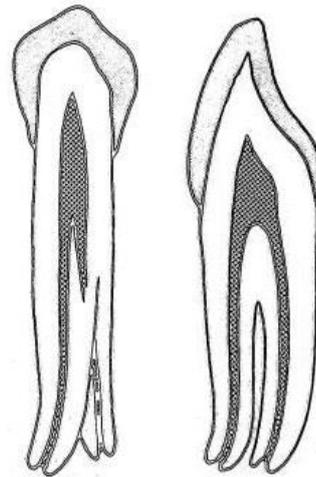


Fig. 17 Canino inferior con 2 raíces: vestibular y lingual.²⁵

4.9 Número de conductos

En el caso del canino inferior, este es usualmente considerado como un diente unirradicular y que contiene solo un conducto acompañado a ésta, situación que se reporta en el 93% de los casos.²²

Generalmente presenta un achatamiento en dirección mesiodistal y un alargamiento en dirección vestíbulo lingual, principalmente en el tercio medio.⁶ (Fig. 18)

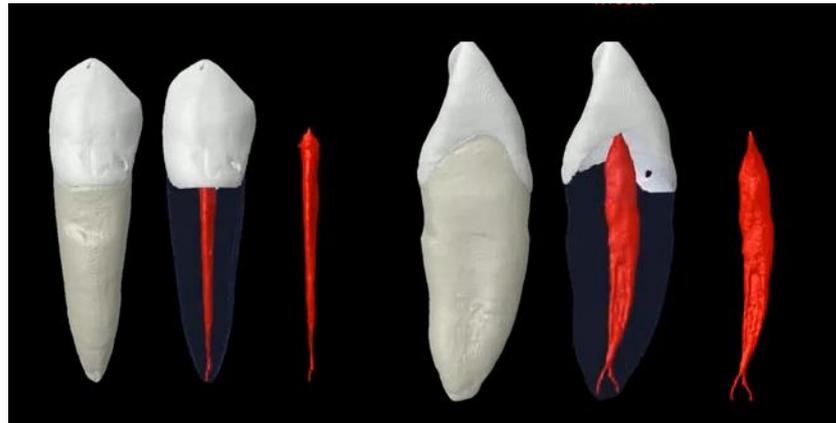


Fig. 18 Conducto radicular.²⁵

4.9.1 Variaciones anatómicas

Muchas raíces tienen conductos adicionales y una variedad de configuraciones.

El conducto del canino inferior puede bifurcarse a nivel del tercio medio generalmente acompañado de la bifurcación de la raíz.²³

El conducto del canino inferior puede bifurcarse a nivel del tercio medio, esta bifurcación se presenta en el 43% de los casos, sin acompañar la anatomía externa de la raíz, un istmo de dentina se forma entre los conductos vestibulares y linguales; en la mayoría de las veces los conductos se fusionan nuevamente y terminan en un único foramen apical.⁶

Vertucci ha ofrecido una sistematización para el estudio de las variaciones anatómicas:

Tipo I. Un solo conducto se extiende de la cámara pulpar al ápice.

Tipo II. Dos conductos separados que parten de la cámara pulpar y se unen antes del ápice para formar un conducto.

Tipo III. Un conducto que parte de la cámara pulpar y se divide en dos en la raíz; los dos entonces confluyen para terminar en un solo conducto.

Tipo IV. Dos conductos separados, distintos que se extienden de la cámara pulpar al ápice.

Tipo V. Un conducto parte de la cámara pulpar y se divide antes del ápice en dos conductos separados, distintos, con forámenes apicales separados.²⁴ (Fig. 19)

Se ha reportado incidencia de caninos inferiores con tipo I en un 92.2% de los casos, tipo II en el 14%, tipo III en un 13.6%, tipo IV en un 1.2%.²³

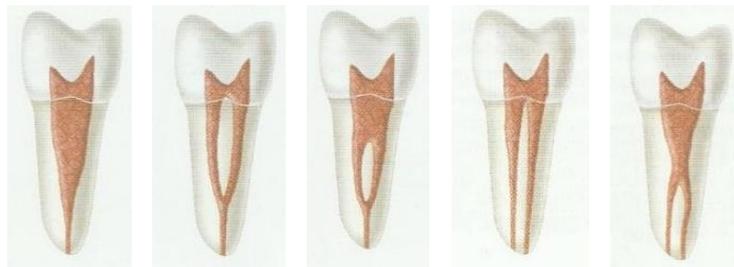


Fig. 19 Clasificación de Vertucci.⁵



5. Conclusiones

A través de los años diversos autores se han encargado del estudio y descripción de la anatomía interna de los dientes.

El perfeccionamiento de las técnicas y métodos de estudio sobre la anatomía interna de los dientes ha sido un factor importante que permite realizar un mejor diagnóstico y plan de tratamiento.

En los estudios realizados a la anatomía interna del canino inferior Vertucci en 1984 reportó que presentaba raíz única con un solo conducto del 78% al 98% de los casos. Pécora coincidió con estos datos en 1993.

Un estudio realizado por Versiani en 2011 mencionó que ocasionalmente podemos encontrar dos conductos en un canino inferior.

Las radiografías convencionales no siempre pueden determinar la morfología correcta debido a que la incidencia de los rayos X causa sobreposición de las imágenes. Alternativamente en la actualidad el uso de Tomografía Computarizada volumétrica o Cone Beam permite la observación de la anatomía dental interna y sus relaciones tridimensionales así como la existencia de variaciones en la anatomía.

En 2010 Oporto reportó la evidencia de canino mandibular con dos raíces, en 2013 Ramírez Sotelo obtuvo el mismo hallazgo auxiliándose de tomografías computarizadas.

Un estudio realizado por Versiani en 2013 mostró las variaciones anatómicas en el sistema de conductos radiculares en caninos inferiores dando como resultado dos conductos en el 43% de los casos.

Por ello estos hallazgos son de suma importancia y consideración para el tratamiento de conductos.



6. Comentario personal

Uno de nuestros principales objetivos es mantener la salud integral y dental de los pacientes y para poder lograrlo es importante conocer la anatomía dental y las variaciones que pueden llegar a presentar, esto nos ayudará en la elaboración de un correcto diagnóstico y plan de tratamiento.

El conocimiento de la anatomía interna del canino inferior es de gran importancia al realizar tratamiento de conductos ya que cuando sabemos sus variaciones anatómicas, hay menor probabilidad de cometer errores y así poder realizar la limpieza, desinfección, conformación y obturación del sistema de conductos de manera más eficiente.



7. Bibliografía

1. Leonardo MR. Endodoncia tratamiento de conductos radiculares. Principios técnicos y biológicos. Vol 1 Sao Paulo: Artes Médicas Latinoamérica; 2005.
2. Lerman S. Historia de la Odontología y su ejercicio legal. Segunda ed. Buenos Aires, Argentina: Mundi; 1966.
3. Canalda SC. Endodoncia. Técnicas clínicas y bases científicas. tercera ed. Barcelona, España: Elsevier Masson; 2014.
4. Llamosas Hernández E, Rosas Gonzalez g, García Salmones JI. Estudio descriptivo de los conductos laterales de los dientes permanentes. ADM. 2005 Enero - Febrero; LXII(1).
5. Cohen S. Vías de la pulpa. décima ed. Barcelona, España: Elsevier; 2011.
6. Ramírez-Sotelo LR, Sampaio Neves F, Roque-Torres GD. Canino mandibular con dos raíces. Revista Cubana de estomatología. 2013.
7. Gómez de Ferraris E, Campos MA. Histología, Embriología e Ingeniería Tissular Bucodental. tercera ed. México,D.F.: Médica Panamericana; 2009.
8. Avery JK. Principios de Histología y Embriología bucal con orientación clínica. tercera ed. Madrid, España: Elsevier; 2007.
9. Geneser F, Brüel A, Christensen EI, Tranum - Jensen J. Geneser Histologia. cuarta ed. Madrid, España: Médica Panamericana; 2012.
10. Esponda Vila R. Anatomía Dental. séptima ed. México, D.F.: UNAM, Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial; 2002.
11. Scheid Rc, Weiss G. Woelfel. Anatomía Dental. octava ed. Wilkins LW&, editor.: Wolters Kluwer Health España; 2012.
12. Ash MM. Anatomía, fisiología y oclusión dentales de Wheeler. séptima ed. México, D.F.: Mc-Graw Hill; 1994.
13. de Lima Machado ME. Endodoncia de la Biología a la Técnica Santos L, editor. Sao Paulo, Brasil: AMOLCA; 2009.
14. Kuttler Y. fundamentos de endo-metaendodoncia practica. tercera ed. Oteo FM, editor. México, D.F.; 1986.
15. Ardines LP. Endodoncia I: el acceso México, D.F.: Odontolibros; 1985.
16. Soares IJ, Goldberg F. Endodoncia. Técnica y fundamentos. segunda ed. Buenos Aires, Argentina: Medica Panamericana; 2012.
17. Versiani MA, Pécora JD, Sousa - Neto MD. Microcomputed tomography analysis of the root canal morphology of single-rooted mandibular canines. Int Endod. 2013 septiembre; 9(46).
18. Rodríguez Ponce A. Endodoncia Consideraciones actuales. Primera ed. Caracas, Venezuela: Amolca; 2003.



19. Romo Pinales R, Pérez Rivera T, Herrera MldJ. Cronología de erupción dental en población escolar. Revista especializada en ciencias de la salud. 2002.
20. Guedes - Pinto C, Bönecker M, Delgado Rodrigues CRM. Odontopediatría Sao Paulo, Brasil: Grupo editorial nacional; 2011.
21. Mourelle Martínez R, Paz Cortés. Maduración y desarrollo dental de los dientes permanentes. Universidad de Madrid, Facultad de Odontología. 2011.
22. Oporto V. GH, Fuentes F. RE, Soto P. CC. Variaciones Anatómicas Radiculares y Sistemas de Canales. In J. Morphol. 2010; 28(3).
23. Somalinga Amardeep N, Raghu S, Natanasabapathy V. Root Canal Morphology of Permanent Maxillary and Mandibular Canines in Indian Population Using Cone Beam Computed Tomography. Anatomy Research International. 2014 may; 2014.
24. Nageswar Rao R. Endodoncia Avanzada. Primera ed. Venezuela: Amolca; 2011.
25. ManualAnatEndod. [Online].; 2015 [cited 2015 septiembre 24]. Available from: <http://manualanatendod-grupo4a.com/Caninos>.
26. Fotografías tomadas por el Mtro. Ricardo Ortiz Sánchez, Sala de realidad virtual de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Dientes aportados por la alumna Dora Leticia Cervantes Jiménez de la misma universidad. México D.F. Octubre 2015.