

VARIACIONES EN FORMA Y NUMERO DE LOS CANALES RADICULARES DE LOS DIENTES POSTERIORES *

Roberto Mejía, Carlos M. Sierra. **

PALABRAS CLAVES: Endodoncia, dientes, morfología, conductos

INTRODUCCION:

El conocimiento de la anatomía de los conductos radiculares es condición previa a cualquier tratamiento endodóntico. Este diagnóstico anatómico puede presentar variaciones ya sea por factores fisiológicos o patológicos.

Estos conceptos básicos deben preceder todo tratamiento endodóntico especialmente en los dientes posteriores, ya que éstos por tener varios conductos, necesitan que el odontólogo tenga claro conocimiento de la anatomía para poderlos tratar correctamente.

Desde hace muchos años se han realizado estudios in-vitro sobre este tema y en ellos se encontraron porcentajes significativos de variaciones que no se pueden ignorar en el momento de realizar un tratamiento endodóntico.

Entre los autores dedicados a estos estudios se destacan: Hess (1925) quien halló un 6% de segundos premolares inferiores con dos conductos principales, Weine (1969) quien observó que la raíz mesio-bucal de los molares superiores presentaba conductos 2:1 en un 37,5% e igualmente Seiderg (1973) quien halló en esta misma raíz dos conductos principales en un 25%. Más tarde en 1971 Skidmore (1971) estudiando los primeros molares inferiores encontró que un 28,9% presentaban cuatro canales principales. Vertucci (1974) observó que éstos presentaban canales laterales en un 46%.

Con respecto a los primeros premolares inferiores, Pineda y Kuttler (1972) hallaron un 30,7% de éstos con

dos canales principales. Finalmente Carns y Skidmore (1973) en su estudio sobre primeros premolares superiores encontraron que el 6% presentaba tres canales principales.

Se presume que la anatomía de los canales radiculares de dientes posteriores no presenta un patrón único para cada grupo de dientes. Se presentan variaciones tanto en número como en forma.

Es interés de esta investigación, hallar la frecuencia con que aparecen las variaciones en número y forma de los canales radiculares de los dientes posteriores.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizó una muestra de 597 dientes posteriores superiores e inferiores extraídos por odontólogos particulares de la ciudad de Medellín.

La edad, sexo y raza de los pacientes y razones por las cuales fueron extraídos no se tomaron en cuenta. Los criterios de inclusión fueron: Integridad coronal, sólo caries de fosas y fisuras, leves obturaciones oclusales y proximales en amalgama, raíces no fracturadas y dientes con un mínimo de dos tercios de formación radicular.

La muestra se clasificó en primeros y segundos premolares superiores, primeros y segundos premolares inferiores, primero y segundo molar superior, primero y segundo molar inferior derechos e izquierdos.

Para analizar la muestra se utilizó la técnica de transparentación realizada en años anteriores por Seeling y Gillis (1973), Hasselgren (1975, 1987), Pinsky (1979), Robertson (1980), Vertucci (1984) y Canzani (1984). Esta técnica consiste en:

* Investigación para optar al título de Odontólogo en el Instituto de Ciencias de la Salud, CES.

** Odontólogos CES, 1989

- Limpieza exterior del diente (remoción de cálculos, adherencias fibrosas, etc).
- Apertura cameral
- Inmersión del diente en una solución de hipoclorito de sodio al 5% durante 24 horas. Agitar la solución.
- Lavado en agua corriente durante cuatro horas
- Cubrimiento de la corona con cera
- Inmersión en solución de ácido nítrico al 5% durante cuatro días estando el ácido en agitación constante. Cambiar el ácido cada día.

Lavado : Cuatro horas en agua corriente. Secado al aire durante tres horas.

- Inmersión en alcohol etílico :
 - . Solución al 80% 12 horas
 - . Solución al 90% una hora
 - . Solución al 100% tres veces durante tres horas cambiando la solución cada hora.
- Remoción de la cera
- Introducción de la tinta china en los conductos
- Inmersión en salicilato de metilo al 100%

Luego de este proceso se obtuvo una muestra útil de 563 dientes la cual fue analizada con la ayuda de una lupa. Una vez recolectados los datos se hizo un análisis bayesiano (porcentaje) donde se estableció la probabilidad de ocurrencia de un tipo de conducto en cada diente por analizar.

Finalmente los resultados se presentaron como distribuciones de frecuencia con las frecuencias absolutas y relativas en términos de porcentajes.

Antes de dar a conocer los resultados obtenidos, es necesario hacer algunas aclaraciones en cuanto a la forma y variación de los conductos radiculares.

La siguiente es una descripción gráfica, la cual fue diseñada para el presente estudio. Ver figuras 1 y 2.

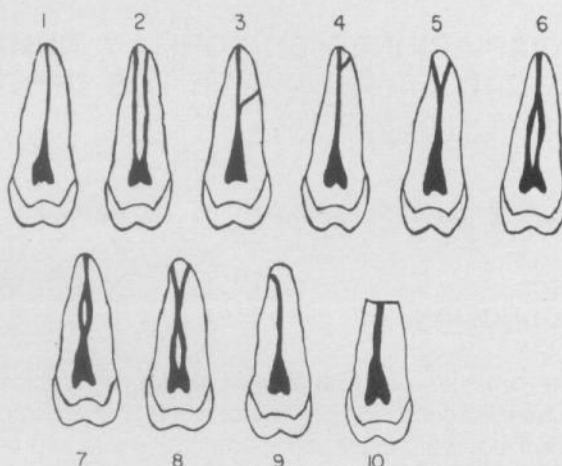


FIGURA 1. Variaciones Anatómicas de los Conductos

1. Conducto principal
2. Dos conductos principales
3. Conducto principal más un canal lateral
4. Conducto principal más un canal secundario
5. Conducto 1 : 2
6. Conducto 2 : 1
7. Conducto 1 : 2 : 1
8. Conducto 2 : 1 : 2
9. Forámen desviado
10. Apice abierto

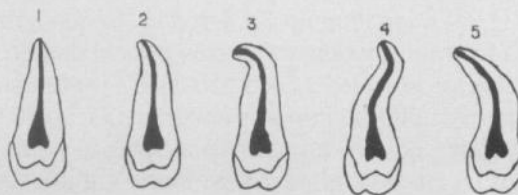


FIGURA 2. Variaciones en forma de los conductos

1. Recto
2. Con leve curva apical
3. Con curva apical pronunciada
4. Con forma de bayoneta
5. Con forma de hoz

RESULTADOS

Los resultados se presentan en términos de porcentajes resaltando únicamente aquéllos de variación más significativa.

Número de Raíces

El 32,8% de los primeros premolares superiores presentaron una raíz y el 5,7% tres raíces. El 20,9% de

los segundos premolares presentaban dos raíces al igual que el 10,5% de los segundos molares. Ver Tabla 1.

Para los premolares inferiores el 9,6% presentó más de una raíz y el 9,1% de los primeros molares más de dos raíces. Ver Tabla 2.

TABLA 1. Número de Raíces

Diente	14				24				T				15				25				T				16				26				T				17				27				T			
Raíces	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%								
1	40	48,2	23	21,1	63	32,8	28	82,4	25	75,8	53	79,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
2	40	48,2	78	71,6	118	61,5	6	17,6	8	24,2	14	20,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
3	3	3,6	8	7,3	11	5,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
Total	83	100	109	100	192	100	34	100	33	100	67	100	3	100	12	100	12	100	12	100	13	100	13	100	6	100	19	100	19	100	19	100	19	100	19	100	19	100	19	100	19	100						

T: Total de dientes

N: Número de dientes

TABLA 2. Número de Raíces

Diente	34		44		T		35		45		T		36		46		T		37		47		T	
Raíces	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
1	74	93,7	62	86,1	136	90,1	49	89,1	40	93,0	89	90,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	5	6,3	9	12,5	14	9,3	6	10,9	2	4,7	8	8,2	3	100	7	87,5	10	90,9	6	100	4	100	10	100
3	0	0	1	1,4	1	0,7	0	0	1	2,3	1	1,0	0	0	1	12,5	1	9,1	0	0	0	0	0	0
Total	79	100	72	100	151	100	55	100	43	100	98	100	3	100	8	100	11	100	6	100	4	100	10	100

T: Total de dientes

N: Número de dientes

Con respecto a las variaciones en número se vio que el 28,7% de los dientes con 2 ó 3 raíces fusionadas presentaban un conducto principal (CP), el 14,7% de los premolares superiores tenían conducto 2:1 y forma de bayoneta (BTA) el 15,5%.

Para los premolares superiores unirradiculares la variación que más predominó después de CP fue el conducto 2:1 que se observó en un 18,9% (Ver Tabla 3). En los premolares inferiores unirradiculares se encontró que el 4,9% presentaba un conducto 1:2 (Ver Tabla 9) y el 19,7% de sus conductos presentó leve curva apical (LCA). Ver Tablas 13 y 14.

Para los premolares superiores de dos raíces, la anatomía de conductos radiculares que más se observó fue el CP en un 95,5% para la raíz bucal (Ver Tabla 4) y 98,1% para la raíz palatina (Ver Tabla 5). Para ambas raíces, la forma predominante de sus conductos fue recta seguida de LCA en un 20,7% (Ver Tablas 11 y 12).

En cuanto a la raíz mesial de los molares inferiores se observó que el 45% de éstas presentó un CP (Ver Tabla 10) y forma de BTA un 18,6% (Ver Tablas 13 y 14) mientras que la raíz mesiobucal de los molares superiores presentó dos conductos principales (2CP) con dos forámenes en un 12,5% (Ver Tabla 6) predominando también la forma BTA con este mismo porcentaje (Ver Tablas 11 y 12).

Los conductos de las raíces distobucal y palatina para dientes de tres raíces no presentaron ninguna variación significativa. Si se observan las tablas 7 y 8 se puede ver cómo la mayoría presentó un CP en un 100%.

Para facilitar la lectura de las tablas, a continuación se hace una explicación de las abreviaturas utilizadas.

Abreviaturas :

CP:	Un conducto principal
2CP:	Dos conductos principales
CP + CL:	Canal principal más canal lateral
CP + CS:	Canal principal más canal secundario
CP > CS:	Canal principal con más de un canal secundario
2CP > CL:	Dos canales principales con más de un canal lateral
2CP > CS:	Dos canales principales con más de un canal secundario
1:2:	Conducto 1:2
2:1:	Conducto 2:1
1:2:1:	Conducto 1:2:1
2:1:2:	Conducto 2:1:2
LCA:	Leve curva apical
CAP:	Curva apical pronunciada
BTA:	Bayoneta
N:	Número de dientes
T:	Total de dientes

TABLA 3. Variación del conducto para dientes de una raíz

Diente	14		24		T		15		25		T	
Variación	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
CP	26	65	14	60,9	40	63,5	18	64,3	17	68	35	66
CP + CS	0	0	2	8,7	2	3,2	1	3,6	2	8	3	5,7
C 1:2	2	5	1	4,3	3	4,8	0	0	1	4	1	1,9
C 2:1	5	12,5	5	21,7	10	15,9	4	14,3	3	12	7	13,2
1:2:1	0	0	1	4,3	1	1,6	2	7,1	1	4	3	5,7
2:1:2	1	2,5	0	0	1	1,6	1	3,6	0	0	1	1,9
2P > CS	1	2,5	0	0	1	1,6	0	0	0	0	0	0
2 CP	5	12,5	0	0	5	7,9	2	7,1	1	4	6	11,3
TOTAL	40	100	23	100	63	100	28	100	25	100	53	100

TABLA 4. Variación del conducto de la raíz bucal para dientes de dos raíces

Diente	14		24		T		15		25		T		17		27		T	
Variación	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
CP	37	94,9	58	96,7	95	96	2	66,7	8	100	10	90,9	0	0	0	0	0	0
CP + CS	1	2,6	2	3,3	3	3	1	33,3	0	0	1	9,1	0	0	0	0	0	0
CP > CS	1	2,6	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C 1:2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	50	0	0	1	50
2 CP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	50	0	0	1	50
Total	39	100	60	100	99	100	3	100	8	100	11	100	2	100	0	0	2	100

TABLA 5. Variación del conducto de la raíz palatina para dientes de dos raíces

Diente	14		24		T		15		25		T		17		27		T	
Variación	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
CP	37	94,9	60	100	97	98	3	100	7	100	10	100	1	50	0	0	1	50
CP + CL	2	5,1	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CP + CS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	50	0	0	1	50
Total	39	100	60	100	99	100	3	100	7	100	10	100	2	100	0	0	2	100

TABLA 6. Variación del conducto de la raíz mesiobucal para dientes con tres raíces

Diente	14		24		T		16		26		T		17		27		T	
Variación	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
CP	3	100	6	100	9	100	1	33,3	10	83,3	11	73,3	10	90,9	5	83,3	15	88,2
CP + CL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	16,7	1	5,9
C 2:1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8,3	1	6,7	0	0	0	0	0	0
2 CP	0	0	0	0	0	0	2	66,7	1	8,3	3	20	1	9,1	0	0	1	5,9
Total	3	100	6	100	9	100	3	100	12	100	15	100	11	100	6	100	17	100

TABLA 7. Variación del conducto de la raíz distobucal para dientes con tres raíces

Diente	14		24		T		16		26		T		17		27		T	
Variación	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
CP	3	100	6	100	9	100	3	100	12	100	15	100	10	90,9	6	100	16	94,1
CP + CL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9,1	0	0	1	5,9
Total	3	100	6	100	9	100	3	100	12	100	15	100	11	100	6	100	17	100

TABLA 8. Variación del conducto de la raíz palatina para dientes de tres raíces

Diente	14		24		T		16		26		T		17		27		T	
Variación	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
CP	3	100	6	100	9	100	2	66,7	12	100	14	93,3	11	100	6	100	17	100
C 1:2	0	0	0	0	0	0	1	33,3	0	0	1	6,7	0	0	0	0	0	0
Total	3	100	6	100	9	100	3	100	12	100	15	100	11	100	6	100	17	100

TABLA 9. Variación del conducto para dientes de una raíz

Diente	34		44		T		35		45		T	
Variación	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
CP	67	90,5	50	80,6	117	86	42	85,7	37	92,5	79	88,8
CP + CL	0	0	2	3,2	2	1,5	0	0	1	2,5	1	1,1
CP + CS	1	1,4	1	1,6	2	1,5	2	4,1	0	0	2	2,2
C 1:2	3	4,1	6	9,7	9	6,6	2	4,1	0	0	2	2,2
1:2:1	2	2,7	0	0	2	1,5	2	4,1	1	2,5	2	2,2
2P > CS	0	0	1	1,6	1	0,7	0	0	0	0	0	0
2 CP	1	1,4	2	3,2	3	2,2	1	2	1	2,5	2	2,2
Total	74	100	62	100	136	100	49	100	40	100	89	100

TABLA 10. Variación del conducto de la raíz mesial para dientes de dos raíces

Diente	34		44		T		35		45		T		36		46		T		37		47		T	
Varia- ción	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
CP	3	100	5	62,5	8	72,7	5	100	2	100	7	100	0	0	2	28,6	2	20	4	66,7	3	75	7	70
CP + CL	0	0	1	12,5	1	9,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CP + CS	0	0	1	12,5	1	9,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C 2:1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	33,3	1	14,3	2	20	1	16,7	0	0	1	10
2P>CL	0	0	1	12,5	1	9,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2 CP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	66,7	4	57,1	6	60	1	16,7	1	25	2	20
Total	3	100	8	100	11	100	5	100	2	100	7	100	3	100	7	100	10	100	6	100	4	100	10	100

TABLA 11. Forma en sentido mesio distal de los conductos de dientes superiores con raíces no fusionadas

Dientes	Primeros Premolares		Segundos Premolares		Primeros Molares		Segundos Molares	
Forma	N	%	N	%	N	%	N	%
Recto	260	78,5	40	50	30	66,7	39	76,5
LCA	47	14,2	15	18,7	2	4,4	5	9,8
CAP	7	2,1	3	3,8	2	4,4	2	3,9
BTA	12	3,6	15	18,7	6	13,3	2	3,9
HOZ	5	1,5	7	8,8	5	11,1	3	5,9
Total Raíces	331	100	80	100	45	100	51	100

TABLA 12. Forma en sentido bucolingual de los conductos de dientes superiores con raíces no fusionadas

Dientes	Primeros Premolares		Segundos Premolares		Primeros Molares		Segundos Molares	
Forma	N	%	N	%	N	%	N	%
Recto	254	76,7	58	72,5	37	82,2	47	92,2
LCA	20	6,0	3	3,8	1	2,2	0	0
CAP	3	0,9	0	0	1	2,2	0	0
BTA	31	9,4	12	15	2	4,4	2	3,9
HOZ	23	6,9	7	8,7	4	8,9	2	3,9
Total Raíces	331	100	80	100	45	100	51	100

TABLA 13. Forma en sentido mesio distal de los conductos de dientes inferiores con raíces no fusionadas

Dientes	Primeros Premolares		Segundos Premolares		Primeros Molares		Segundos Molares	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Recto	131	78,9	82	75,9	13	56,5	11	55,0
LCA	24	14,5	20	18,5	6	26,1	1	5,0
CAP	4	2,4	2	1,9	1	4,3	1	5,0
BTA	5	3,0	4	3,7	2	8,7	2	10,0
HOZ	2	1,2	0	0	1	4,3	5	25,0
Total Raíces	166	100	108	100	23	100	20	100

Tabla 14. Forma en sentido bucolingual de los conductos de dientes inferiores con raíces no fusionadas

Dientes	Primeros Premolares		Segundos Premolares		Primeros Molares		Segundos Molares	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Recto	141	84,9	90	83,3	18	78,3	19	95,0
LCA	4	2,4	6	5,6	0	0	0	0
CAP	1	0,6	3	2,8	0	0	0	0
BTA	16	9,6	4	3,7	3	13,0	1	5,0
HOZ	4	2,4	5	4,6	2	8,7	0	0
Total Raíces	166	100	108	100	23	100	20	100

DISCUSION

Continúa siendo lo más común, encontrar dos raíces en los primeros premolares superiores, una en los segundos premolares y tres raíces en los molares. Con respecto a los inferiores se sigue presentando una raíz para premolares y dos raíces para los molares.

La mayoría de las raíces fusionadas se encontraron en los dientes superiores. La variación que más se presentó en este tipo de diente con raíces fusionadas fue el conducto 1: 2, especialmente en los premolares superiores.

Para los dientes unirradiculares, tanto superiores como inferiores, las variaciones más comunes fueron los conductos 1: 2 y 2: 1 contra un porcentaje alto de dientes con un conducto principal. Zilich y Dowson (1973) encontraron un 22,7% de primeros premolares y un 11,7% de segundos premolares inferiores con dos conductos principales. En el presente estudio se encontró un porcentaje más bajo (2,2%) para ambos dientes. Esta diferencia se debe posiblemente a una muestra mucho mayor utilizada en el otro estudio.

Los premolares superiores e inferiores de una raíz con variaciones diferentes a un canal principal, se pre-

sentaron en un 20,5%. Esto demuestra la importancia de tomar radiografías anguladas y hacer una buena instrumentación durante la terapia endodóntica.

Se encontró que un 5.7% de primeros premolares superiores presentaron tres conductos principales, lo que es un dato muy similar al presentado por Carns y Skidmore (1973) quienes observaron un 6% con esta variación.

Para los dientes de dos raíces las variaciones que más se observaron fueron canal principal más canal secundario en los premolares superiores y dos canales principales en la raíz mesial de los molares inferiores.

La investigación demostró que el 20% de las raíces mesio bucales de los primeros molares superiores presentan dos conductos principales con dos forámenes. Porcentaje que difiere significativamente del estudio realizado por Noal (1971) y Pineda (1973) quienes obtuvieron una rata del 32% y el 29,8% respectivamente; sin embargo los resultados obtenidos no difieren mucho de los encontrados por Weine (1969) y Green (1973) con un 14%. Una vez más, estas discrepancias se aluden a las diferencias en el tamaño de la muestra para cada investigación.

Para los primeros molares inferiores, Hess (1925) encontró que la raíz mesial presentaba un conducto principal en un 20% y dos conductos principales en un 80%. La investigación en cuestión, halló un 20% de primeros molares con un conducto principal en la raíz mesial, dato similar al obtenido por Hess (1925).

Aunque se presentaron muchas más variaciones topográficas en los conductos, las cuales iban desde un canal principal con canal lateral hasta conductos 1:2:1, estas variaciones no constituyeron cantidad muy significativa.

El 6,7% de la muestra total presentó forámen desviado lo que indica que no necesariamente el conducto termina en el ápice. Característica importante para destacar en el diagnóstico de endodoncias ya realizadas tendientes a ser calificadas como subobturadas.

Un gran porcentaje (31,3%) de la muestra total de dientes analizados presentó ápice abierto; caracterís-

tica que posiblemente se relaciona con la acción del ácido utilizado durante el proceso de transparentación sobre el cemento de la raíz. Debido a esto, muchas variaciones a nivel del tercio apical se pudieron haber perdido.

En dientes de una raíz tanto superiores como inferiores, la variación más encontrada mesiodistalmente fue leve curva apical y bucolingualmente forma de bayoneta, predominando el conducto recto. Se recomienda el uso de radiografías mesio o disto anguladas que descarte una posible forma de bayoneta.

En dientes birradiculares, luego del conducto recto, la forma que más se presenta en sentido mesio distal es la leve curva apical tanto para los dientes superiores como inferiores. En sentido bucolingual la variación que más se observa es hoz para superiores y bayoneta para inferiores.

Observando los dientes superiores de tres raíces en sentido mesiodistal se encontró una prevalencia de conductos rectos seguida de conductos con leve curva apical; no siendo así en sentido bucolingual ya que en ésta predominó la forma de hoz después de la forma recta. En los dientes inferiores la forma que se presentó en su totalidad tanto en sentido bucolingual como mesiodistal fue la recta.

Los dientes con dos conductos en una misma raíz presentaron tanto en sentido mesiodistal como bucolingual en su mayoría forma recta, seguida de leve curva apical y bayoneta. Datos semejantes para dientes superiores como inferiores.

Las anotaciones anteriores corroboran la hipótesis formulada al principio del estudio.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio se puede concluir que :

- Lo más común es encontrar dientes que presenten un canal principal con forma recta por cada raíz.
- La variación que más se encuentra en los primeros y segundos premolares de una raíz después de un canal principal, es un conducto 2:1.

- En los segundos premolares superiores con dos raíces fusionadas predomina el conducto 1:2.
 - La variación que más se presenta en la raíz mesio bucal de los molares superiores, son dos canales principales con dos forámenes y forma de bayoneta.
 - Los primeros premolares tanto superiores como inferiores tienden a presentar más forámenes desviados que los segundos premolares.
 - La gran mayoría de los premolares inferiores con dos raíces se observan con éstas fusionadas.
 - En la raíz mesial de los primeros molares inferiores se presentan con mayor frecuencia dos conductos principales con dos forámenes, seguidos de un conducto principal o un conducto 2:1.
 - En la raíz mesial de los segundos molares inferiores predomina un conducto principal seguido de dos conductos principales.
- Los porcentajes de variaciones son muy similares comparados con los estudios realizados en años anteriores, lo que demuestra que éstos no tienden a aumentar.
- Las variaciones en forma de los conductos radiculares se observan en mayor cantidad en sentido bucolingual para dientes superiores y en sentido mesio distal para dientes inferiores.
 - La técnica de transparentación es de gran ayuda para visualizar la topografía de los conductos radiculares, además, facilita una visión tridimensional de éstos.

BIBLIOGRAFIA

- Canzani, Jorge.: Transparencia de dientes, su utilidad en la enseñanza preclínica de la endodoncia. *Revista de la Asociación Odontológica Argentina*, 72: 72 1984.
- Carns, E.J. y Skidmore, A.G.: Configuration and deviations of root canals of maxillary first premolar. *Oral surgery*, 36: 6 1973.
- Cohen, S. y Burns, R.: *Pathways of the pulp*. The C.V. Mosby Company, Missouri, 1987.
- Green, D.: Double canals in single roots. *Oral surgery*, 34:5 1973.
- Hasselgren, G.: Teeth With transparent roots. An improved teaching aid for preclinical endodontics. *Journal of Endodontics*, 13: 3 1987.
- Hasselgren, G. and Col.: The use of transparent teeth in the teaching of preclinical endodontics. *Journal of Endodontics*, 1:8 1975.
- Ingle, J.: *Endodoncia*. Editorial Interamericana, México, 1979.
- Lasala, Angel: *Endodoncia*. Salvat Editores, Barcelona, 1979.
- Messina, P.: I primi molari inferiori permanenti con quattro canali. *Riv. ital. Stomat*, 5: 1976.
- Noal, W.P.: Internal morphology of the mesiovestibular root of the permanent maxillary first molar. *Rev. Ass. Paul. Cirug. dent.*, 24: 3 1970.
- Pineda, F.: Roentgenographic investigation of the mesiobuccal root of the maxillary first molar. *Oral surg.*, 36: 2 1973.
- Pineda, F. y Kuttler, Y.: Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7.275 roots canals. *Oral Surg.*, 33: 1 1972.
- Pinsky, C.D. y Col.: Further observations on the use of transparent teeth in the teaching of preclinical endodontics. *J. of Endod.*, 1: 192 1979.
- Pomeranz, H. H. y Col.: The secondary mesiobuccal canal of maxillary molars. *J. Amer. Dent. Ass.*, 88: 1 1974.
- Robertson, D. y Col.: A clearing technique for the study of root canal system. *J. of Endod.*, 6: 421-24 1980.
- Seeling, A. and Gillis, R.: Preparation of cleared specimens for pulp cavity studies. *J. Dent. Res.*, 52: 1154 1973.
- Seiderg, B. y Col.: Frequency of two mesiobuccal root canals in maxillary permanent first molars. *J. Am. dent. Ass.*, 87: 4 1973.
- Skidmore, A. E. y Bjorndal, A.M.: Root canal morphology of the human mandibular first molar. *Oral surg.*, 32: 5 1971.
- Vande Voorde, H.E. y Col.: Molar 4th canals: Frequent cause of endodontic failure. *Illinois dent. J.*, 44 1975.
- Vertucci, F.: Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral surgery*, 58 1984.
- Vertucci, F. y Col.: Furcation canals in the human mandibular first molar. *Oral surg.*, 38: 2 1974.
- Weine, F.S. y Col.: Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar and its endodontic significance. *Oral surg.*, 28: 3 1969.
- Zillich, R. y Col.: Root canal morphology of mandibular first and second premolars. *Oral surg.*, 36: 5 1973.