

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICAS Y QUIRÚGICAS

**PROGRAMA DE DOCTORADO AVANCES EN
TRAUMATOLOGÍA, MEDICINA DEL DEPORTE
Y CUIDADOS DE LAS HERIDAS**



**ESTUDIO DE MORFOLOGÍA INTERNA DE MOLARES
SUPERIORES COMPARATIVA *IN VITRO* E *IN VIVO***

TESIS DOCTORAL DOCTORAL PRESENTADA POR MERITXELL BENAGES HERNICA

DIRIGIDA POR EL DR. JUAN ANDRÉS RAMÍREZ GONZÁLEZ

EL DIRECTOR

EL DOCTORANDO

DR. JUAN ANDRÉS RAMÍREZ GONZÁLEZ

MERITXELL BENAGES HERNICA

Las Palmas de Gran Canaria, 2015

En primer lugar agradecer a mi director de tesis, el Dr. Juan Andrés Ramírez Gonzalez, la labor desarrollada conmigo durante estos años de trabajo.

En segundo lugar agradecer al Dr. Pedro Saavedra Santana, Catedrático del Departamento de Matemáticas de la ULPGC por el análisis estadístico.

En tercer lugar agradecer a todas aquellas personas que han colaborado en la realización de esta tesis.

Y, finalmente, a toda mi familia y mis amigos por todo su apoyo, por confiar en mi, por sus ánimos en los momentos más difíciles y por su paciencia infinita.

ÍNDICE

	página
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. LA ENDODONCIA.....	3
1.2. OBJETIVOS DE LA ENDODONCIA.....	5
1.3. MOTIVOS DE CAMBIOS PULPARES.....	6
1.4. EMBRIOLOGÍA.....	6
1.4.1. EMBRIOLOGÍA DE LA BOCA.....	6
1.4.2. EMBRIOLOGÍA DENTARIA.....	9
1.5. ERUPCIÓN Y FÓRMULA DENTARIA.....	10
1.6. MÉTODOS DE ESTUDIO DE LA MORFOLOGÍA DE LA DENTICIÓN HUMANA.....	14
1.6.1. TÉCNICAS PARA EL ESTUDIO DE LA ANATOMÍA INTERNA.....	14
1.6.2. DIAFANIZACIÓN.....	16
1.6.3. RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES.....	18
1.6.4. TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO (CBCT).....	19
1.6.5. MICROTOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA (MICRO CT).....	21
2. OBJETIVOS.....	23
3. HIPÓTESIS.....	27
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	31
4.1. RECOPIACIÓN DE LA MUESTRA <i>IN VITRO</i>	33
4.1.1. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA <i>IN VITRO</i>	34
4.1.2. PROCESO DE DIAFANIZACIÓN.....	35
4.1.3. INYECCIÓN DE TINTA.....	36
4.2. RECOPIACIÓN DE LA MUESTRA <i>IN VIVO</i>	37
4.2.1. MUESTRA DE CASOS <i>IN VIVO</i>	37
4.3. CONTROLES MEDIANTE CBCT.....	39
4.4. CLASIFICACIÓN DE VERTUCCI.....	39
4.5. CLASIFICACIÓN ADICIONAL.....	44
4.6. VARIABLES CONTROLADOS.....	54
4.6.1. ESTUDIO <i>IN VITRO</i>	54
4.6.2. ESTUDIO <i>IN VIVO</i>	54
5. RESULTADOS.....	57
5.1. SISTEMA DE CONDUCTOS SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE VERTUCCI: COMPARACIÓN <i>IN VIVO</i> E <i>IN VITRO</i>	60
5.1.1. PRIMER MOLAR SUPERIOR.....	60
5.1.1.1. RESULTADOS GRUPO <i>IN VITRO</i> POR RAÍCES.....	60
5.1.1.2. RESULTADOS GRUPO <i>IN VIVO</i>	60
5.1.1.3. DIFERENCIAS ENTRE LOS GRUPOS <i>IN VITRO</i> E <i>IN VIVO</i>	61
5.1.2. SEGUNDO MOLAR SUPERIOR.....	65
5.1.2.1. RESULTADOS GRUPO <i>IN VITRO</i>	65
5.1.2.2. RESULTADOS GRUPO <i>IN VIVO</i>	66

5.1.2.3.	DIFERENCIAS OBSERVADAS ENTRE LOS GRUPOS <i>IN VITRO</i> E <i>IN VIVO</i>	67
5.2.	SISTEMA DE CONDUCTOS RADICULAREES Y VARIABLES CONTROLADAS: ESTUDIO <i>IN VIVO</i>	70
5.2.1.	PRIMER MOLAR SUPERIOR.....	70
5.2.1.1.	ANÁLISIS DE LAS VARIABLES CONTROLADAS EN EL PRIMER MOLAR SUPERIOR.....	79
5.2.2.	SEGUNDO MOLAR SUPERIOR.....	84
5.2.2.1.	ANÁLISIS DE LAS VARIABLES CONTROLADAS EN EL SEGUNDO MOLAR SUPERIOR.....	94
5.3.	RESULTADOS COMPLEMENTARIOS: IMÁGENES CONTROL DE CBCT (3D).....	98
5.3.1.	PRIMER MOLAR SUPERIOR	99
5.3.2.	SEGUNDO MOLAR SUPERIOR.....	100
5.4.	ANÁLISIS DE LA ANATOMÍA DE LOS MOLARES SUPERIORES.....	101
6.	DISCUSIÓN.....	105
6.1.	SISTEMA DE CONDUCTOS EN LA RAÍZ MESIOVESTIBULAR DE ACUERDO CON EL ORIGEN DE LA MUESTRA.....	107
6.1.1.	ESTUDIO DE BARATTO-FILHO.....	111
6.1.2.	NUESTRO ESTUDIO.....	112
6.1.3.	COMPARATIVA ENTRE EL ESTUDIO DE BARATTO-FILHO Y EL NUESTRO.....	113
6.2.	COMPARATIVA DE LOS RESULTADOS DE LOS DIFERENTES ESTUDIOS DE LA CLASIFICACIÓN DE VERTUCCI.....	115
6.2.1.	PRIMER MOLAR SUPERIOR.....	115
6.2.2.	SEGUNDO MOLAR SUPERIOR	119
6.3.	COMPARATIVA ENTRE LOS RESULTADOS DE LOS DIFERENTES ESTUDIOS DE PREVALENCIA DEL CONDUCTO MESIOPALATINO CON RESPECTO A LA EDAD.....	121
6.3.1.	PRIMER MOLAR SUPERIOR	121
6.3.2.	SEGUNDO MOLAR SUPERIOR	122
6.4.	COMPARATIVA DE ESTUDIOS REALIZADOS POR DIFERENTES AUTORES EN UNA MISMA POBLACIÓN	123
6.5.	COMPARATIVA DEL ESTUDIO DE GUERGERL DE ARANJO CON NUESTRO ESTUDIO.....	124
6.6.	DOS RAÍCES PALATINAS INDEPENDIENTES	124
6.7.	ANEXO: RESUMEN DE LOS ARTÍCULOS DE CASOS CLÍNICO.....	126
7.	CONCLUSIONES.....	135
8.	ESTUDIOS DE FUTURO.....	139
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	143

ÍNDICE FIGURAS

	Página
Figura 1.1. Cámara réflex marca Pentax modelo *istD.....	3
Figura 1.2. Inyección de la tinta china en un diente diafanizado.....	4
Figura 1.3. Clasificación de Vertucci.....	4
Figura 1.4. Limas rotatorias Mtwo(VDW®), caso clínico de un molar superior con un tratamiento de endodoncia y masterial de obturación (gutapercha y cemento).....	5
Figura 1.5. Apertura cameral en molares superiores.....	13
Figura 1.6. Diente diafanizado (estado inicial, transparentado y tras la inyección de tinta china).....	17
Figura 1.7. Imágenes de CBCT de los tres planos.....	20
Figura 4.8. Almacenamiento de la muestra <i>in vitro</i>	33
Figura 4.9. Dientes descartados en la parte <i>in vitro</i>	34
Figura 4.10. Diferentes estados durante el proceso de diafanización.....	35
Figura 4.11. Sistema de aspiración (aspirador de agua, adaptador de la boquilla y tinta china).....	36
Figura 4.12. Inyección de la tinta china.....	36
Figura 4.13. Caso clínico de un primer molar superior (1.6).....	37
Figura 4.14. Radiografías periapicales realizadas en los casos clínicos....	38
Figura 4.15. TIPO I: un conducto de la clasificación de Vertucci.....	40
Figura 4.16. TIPO II : dos conductos independientes que se fusionan en uno de la clasificación de Vertucci.....	40
Figura 4.17. TIPO III : un conducto que se bifurca en dos y se fusiona en uno de la clasificación de Vertucci.....	41
Figura 4.18. TIPO IV : dos conductos independientes de la clasificación de Vertucci.....	41
Figura 4.19. TIPO V : un conducto que se bifurca en dos de la clasificación de Vertucci.....	42
Figura 4.20. TIPO VI : dos conductos que se fusionan y posteriormente se bifurcan en dos de la clasificación de Vertucci.....	42
Figura 4.21. TIPO VII : un conducto que se bifurca en dos, se fusiona en uno y se bifurca en dos de la clasificación de Vertucci.....	43
Figura 4.22. TIPO VIII : tres conductos independientes de la clasificación de Vertucci.....	43
Figura 4.23. Clasificación adicional propia de nuestro estudio.....	44
Figura 4.24. TIPO IX : una raíz que presenta tres conductos relacionados por istmos de la clasificación propia de nuestro estudio.....	45
Figura 4.25. TIPO X : una raíz que presenta tres conductos, dos se fusionan y uno es independiente de la clasificación propia de nuestro estudio.....	45

Figura 4.26.	TIPO XI : una raíz que presenta tres conductos que se fusionan en uno de la clasificación propia de nuestro estudio.....	46
Figura 4.27.	TIPO XII : el conducto mesiovestibular, mesiopalatino y palatino se relacionan por istmos de la clasificación propia de nuestro estudio.....	46
Figura 4.28.	TIPO XIII : el conducto distovestibular y palatino se relacionan por istmos de la clasificación propia de nuestro estudio.....	47
Figura 4.29.	TIPO XIV : los conductos mesiovestibular, distovestibular y palatino se relacionan por istmos de la clasificación propia de nuestro estudio.....	47
Figura 4.30.	TIPO XV : las raíces mesiovestibular y distovestibular están fusionadas, los conductos mesiovestibular y distovestibular se fusionan en uno de la clasificación propia de nuestro estudio.....	48
Figura 4.31.	TIPO XVI : las raíces mesiovestibular y distovestibular están fusionadas, un conducto en vestibular, que se bifurca en dos y se fusiona en uno de la clasificación propia de nuestro estudio.....	48
Figura 4.32.	TIPO XVII : las raíces mesiovestibular y distovestibular están fusionadas, un conducto en vestibular, que se bifurca en dos de la clasificación propia de nuestro estudio.....	49
Figura 4.33.	TIPO XVIII : las raíces mesiovestibular y distovestibular están fusionadas, los conductos mesiovestibular, mesiopalatino y distovestibular se fusionan en uno de la clasificación propia de nuestro estudio.....	49
Figura 4.34.	TIPO XIX : las raíces distovestibular y la palatina están fusionadas, los conductos distovestibular y el palatino se fusionan en uno de la clasificación propia de nuestro estudio.....	50
Figura 4.35.	TIPO XX : las raíces mesiovestibular y distovestibular están fusionadas, presenta un conducto de la clasificación propia de nuestro estudio.....	52
Figura 4.36.	TIPO XXI : una única raíz, presenta dos conducto, uno vestibular y uno palatina, que se fusionan en uno de la clasificación propia de nuestro estudio.....	51
Figura 4.37.	TIPO XXII : una raíz sola que presenta un conducto de la clasificación propia de nuestro estudio.....	51
Figura 4.38.	TIPO XXIII : dos raíces palatinas independientes de la clasificación propia de nuestro estudio.....	52

Figura 4.39.	Ejemplo de número de conductos a lo largo de la raíz de cervical a apical (3-2-3-2-3-1) a diferentes niveles horizontales.....	53
Figura 5.40.	Casos clínicos descartados (tratamientos de endodoncia a través de prótesis fija y retratamientos).....	59
Figura 5.41.	Resultados más frecuentes en la raíz mesiovestibular: <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i>	63
Figura 5.42.	Raíz mesiovestibular: el resultado más frecuente fue el tipo I en ambos grupos.....	68
Figura 5.43.	Raíz palatina: el resultado más frecuentes fue el tipo I en ambos grupos.....	69
Figura 5.44.	Controles de CBCT.....	98
Figura 5.45.	Imágenes de CBCT donde observamos la no obturación de un conducto.....	99

ÍNDICE TABLAS

	página
Tabla 4.1.	Distribución de la muestra <i>in vitro</i> 33
Tabla 4.2.	Distribución de la muestra <i>in vivo</i> (casos clínicos)..... 37
Tabla 4.3.	Distribución de la muestra de los controles de CBCT..... 39
Tabla 4.4.	Distribución de toda la muestra..... 39
Tabla 5.5.	Distribución de la muestra <i>in vitro</i> 59
Tabla 5.6.	Distribución de la muestra <i>in vivo</i> tras los dientes descartados para la comparación con la <i>in vitro</i> 59
Tabla 5.7.	<i>In vitro</i> : resultados del primer molar de la raíz mesiovestibular..... 60
Tabla 5.8.	<i>In vitro</i> : resultados del primer molar de la raíz distovestibular..... 60
Tabla 5.9.	<i>In vitro</i> : resultados del primer molar de la raíz paltina..... 60
Tabla 5.10.	<i>In vivo</i> : resultados del primer molar de la raíz mesiovestibular..... 60
Tabla 5.11.	<i>In vivo</i> : resultados del primer molar de la raíz distovestibular..... 61
Tabla 5.12.	<i>In vivo</i> : resultados del primer molar de la raíz paltina..... 61
Tabla 5.13.	<i>In vitro</i> e <i>in vivo</i> : resultados del primer molar de la raíz mesiovestibular..... 61
Tabla 5.14.	<i>In vitro</i> e <i>in vivo</i> : resultados del primer molar de la raíz distovestibular..... 63
Tabla 5.15.	<i>In vivo</i> e <i>in vivo</i> : resultados del primer molar de la raíz paltina..... 64
Tabla 5.16.	<i>In vitro</i> : resultados del segundo molar de la raíz mesiovestibular..... 65
Tabla 5.17.	<i>In vitro</i> : resultados del segundo molar de la raíz distovestibular..... 65
Tabla 5.18.	<i>In vitro</i> : resultados del segundo molar de la raíz paltina.... 65
Tabla 5.19.	<i>In vivo</i> : resultados del segundo molar de la raíz mesiovestibular..... 66
Tabla 5.20.	<i>In vivo</i> : resultados del segundo molar de la raíz distovestibular..... 66
Tabla 5.21.	<i>In vivo</i> : resultados del segundo molar de la raíz paltina..... 66
Tabla 5.22.	<i>In vitro</i> e <i>in vivo</i> : resultados del segundo molar de la raíz mesiovestibular..... 67
Tabla 5.23.	<i>In vitro</i> e <i>in vivo</i> : resultados del segundo molar de la raíz distovestibular..... 68
Tabla 5.24.	<i>In vivo</i> e <i>in vivo</i> : resultados del segundo molar de la raíz paltina..... 69
Tabla 5.25.	Distribución de toda la muestra <i>in vivo</i> 70

Tabla 5.26.	Menores de 19 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del primer molar de la raíz mesiovestibular.....	70
Tabla 5.27.	Menores de 19 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del primer molar de la raíz distovestibular.....	71
Tabla 5.28.	Menores de 19 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del primer molar de la raíz palatina.....	71
Tabla 5.29.	Menores de 19 años: resultados del motivo de endodoncia del primer molar.....	71
Tabla 5.30.	Menores de 19 años: resultados de presencia de imagen radiolúcida del primer molar.....	71
Tabla 5.31.	20 y 29 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del primer molar de la raíz mesiovestibular.....	72
Tabla 5.32.	20 y 29 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del primer molar de la raíz distovestibular.....	72
Tabla 5.33.	20 y 29 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del primer molar de la raíz palatina.....	72
Tabla 5.34.	20 y 29 años: resultados del motivo de endodoncia del primer molar.....	72
Tabla 5.35.	20 y 29 años: resultados de presencia de imagen radiolúcida del primer molar.....	73
Tabla 5.36.	30 y 39 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del primer molar de la raíz mesiovestibular.....	73
Tabla 5.37.	30 y 39 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del primer molar de la raíz distovestibular.....	73
Tabla 5.38.	30 y 39 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del primer molar de la raíz palatina.....	73
Tabla 5.39.	30 y 39 años: resultados del motivo de endodoncia del primer molar.....	74
Tabla 5.40.	30 y 39 años: resultados de presencia de imagen radiolúcida del primer molar.....	74
Tabla 5.41.	40 y 49 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del primer molar de la raíz mesiovestibular.....	74

Tabla 5.42.	40 y 49 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del primer molar de la raíz distovestibular.....	74
Tabla 5.43.	40 y 49 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del primer molar de la raíz palatina.....	75
Tabla 5.44.	40 y 49 años: resultados del motivo de endodoncia del primer molar.....	75
Tabla 5.45.	40 y 49 años: resultados de presencia de imagen radiolúcida del primer molar.....	75
Tabla 5.46.	50 y 59 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del primer molar de la raíz mesiovestibular.....	76
Tabla 5.47.	50 y 59 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del primer molar de la raíz distovestibular.....	76
Tabla 5.48.	50 y 59 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del primer molar de la raíz palatina.....	76
Tabla 5.49.	50 y 59 años: resultados del motivo de endodoncia del primer molar.....	76
Tabla 5.50.	50 y 59 años: resultados de presencia de imagen radiolúcida del primer molar.....	76
Tabla 5.51.	60 y 69 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del primer molar de la raíz mesiovestibular.....	77
Tabla 5.52.	60 y 69 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del primer molar de la raíz distovestibular.....	77
Tabla 5.53.	60 y 69 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del primer molar de la raíz palatina.....	77
Tabla 5.54.	60 y 69 años: resultados del motivo de endodoncia del primer molar.....	78
Tabla 5.55.	60 y 69 años: resultados de presencia de imagen radiolúcida del primer molar.....	78
Tabla 5.56.	Mayores de 70 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del primer molar de la raíz mesiovestibular.....	78
Tabla 5.57.	Mayores de 70 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del primer molar de la raíz distovestibular.....	78

Tabla 5.58.	Mayores de 70 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del primer molar de la raíz palatina.....	78
Tabla 5.59.	Mayores de 70 años: resultados del motivo de endodoncia del primer molar.....	79
Tabla 5.60.	Mayores de 70 años: resultados de presencia de imagen radiolúcida del primer molar.....	79
Tabla 5.61.	Resultados del tipo de anatomía del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) con respecto la edad del primer molar de la raíz mesiovestibular.....	79
Tabla 5.62.	Resultados del tipo de anatomía del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del primer molar de la raíz mesiovestibular.....	79
Tabla 5.63.	Resultados de la prevalencia del conducto mediopalatino con respecto a la edad del primer molar de la raíz mesiovestibular.....	80
Tabla 5.64.	Resultados del tipo de anatomía del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) con respecto la edad del primer molar de la raíz distovestibular.....	80
Tabla 5.65.	Resultados del tipo de anatomía del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del primer molar de la raíz distovestibular.....	80
Tabla 5.66.	Resultados del tipo de anatomía del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) con respecto la edad del primer molar de la raíz palatina.....	81
Tabla 5.67.	Resultados del tipo de anatomía del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del primer molar de la raíz palatina.....	81
Tabla 5.68.	Distribución de los individuos según su sexo con respecto a la edad del primer molar.....	81
Tabla 5.69.	Distribución de la muestra en función de la posición con respecto a la edad del primer molar.....	82
Tabla 5.70.	Distribución de la muestra en función del motivo de la endodoncia con respecto a la edad del primer molar.....	82
Tabla 5.71.	Distribución de la muestra en función de la presencia de imagen radiolúcida con respecto a la edad del primer molar.....	83
Tabla 5.72.	Menores de 19 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del segundo molar de la raíz mesiovestibular....	84
Tabla 5.73.	Menores de 19 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del segundo molar de la raíz distovestibular.....	84

Tabla 5.74.	Menores de 19 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del segundo molar de la raíz palatina.....	85
Tabla 5.75.	Menores de 19 años: resultados del motivo de endodoncia del segundo molar.....	85
Tabla 5.76.	Menores de 19 años: resultados de presencia de imagen radiolúcida del segundo molar.....	85
Tabla 5.77.	20 y 29 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del segundo molar de la raíz mesiovestibular.....	85
Tabla 5.78.	20 y 29 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del segundo molar de la raíz distovestibular.....	86
Tabla 5.79.	20 y 29 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del segundo molar de la raíz palatina.....	86
Tabla 5.80.	20 y 29 años: resultados del motivo de endodoncia del segundo molar.....	86
Tabla 5.81.	20 y 29 años: resultados de presencia de imagen radiolúcida del segundo molar.....	86
Tabla 5.82.	30 y 39 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del segundo molar de la raíz mesiovestibular.....	87
Tabla 5.83.	30 y 39 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del segundo molar de la raíz distovestibular.....	87
Tabla 5.84.	30 y 39 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del segundo molar de la raíz palatina.....	87
Tabla 5.85.	30 y 39 años: resultados del motivo de endodoncia del segundo molar.....	88
Tabla 5.86.	30 y 39 años: resultados de presencia de imagen radiolúcida del segundo molar.....	88
Tabla 5.87.	40 y 49 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del segundo molar de la raíz mesiovestibular.....	88
Tabla 5.88.	40 y 49 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del segundo molar de la raíz distovestibular.....	88
Tabla 5.89.	40 y 49 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del segundo molar de la raíz palatina.....	89
Tabla 5.90.	40 y 49 años: resultados del motivo de endodoncia del segundo molar.....	89

Tabla 5.91.	40 y 49 años: resultados de presencia de imagen radiolúcida del segundo molar.....	89
Tabla 5.92.	50 y 59 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del segundo molar de la raíz mesiovestibular.....	90
Tabla 5.93.	50 y 59 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del segundo molar de la raíz distovestibular.....	90
Tabla 5.94.	50 y 59 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del segundo molar de la raíz palatina.....	90
Tabla 5.95.	50 y 59 años: resultados del motivo de endodoncia del segundo molar.....	91
Tabla 5.96.	50 y 59 años: resultados de presencia de imagen radiolúcida del segundo molar.....	91
Tabla 5.97.	60 y 69 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del segundo molar de la raíz mesiovestibular.....	91
Tabla 5.98.	60 y 69 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del segundo molar de la raíz distovestibular.....	91
Tabla 5.99.	60 y 69 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del segundo molar de la raíz palatina.....	92
Tabla 5.100.	60 y 69 años: resultados del motivo de endodoncia del segundo molar.....	92
Tabla 5.101.	60 y 69 años: resultados de presencia de imagen radiolúcida del segundo molar.....	92
Tabla 5.102.	Mayores de 70 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del segundo molar de la raíz mesiovestibular....	92
Tabla 5.103.	Mayores de 70 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del segundo molar de la raíz distovestibular.....	93
Tabla 5.104.	Mayores de 70 años: resultados del tipo de anatomía interna del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del segundo molar de la raíz palatina.....	93
Tabla 5.105.	Mayores de 70 años: resultados del motivo de endodoncia del segundo molar.....	93
Tabla 5.106.	Mayores de 70 años: resultados de presencia de imagen radiolúcida del segundo molar.....	94
Tabla 5.107.	Resultados del tipo de anatomía del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) con respecto la edad del segundo molar de la raíz mesiovestibular.....	94

Tabla 5.108.	Resultados del tipo de anatomía del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del segundo molar de la raíz mesiovestibular.....	94
Tabla 5.109.	Resultados de la prevalencia del conducto mediopalatino con respecto a la edad del segundo molar de la raíz mesiovestibular.....	94
Tabla 5.110.	Resultados del tipo de anatomía del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) con respecto la edad del segundo molar de la raíz distovestibular.....	95
Tabla 5.111.	Resultados del tipo de anatomía del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del segundo molar de la raíz distovestibular.....	95
Tabla 5.112.	Resultados del tipo de anatomía del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) con respecto la edad del segundo molar de la raíz palatina.....	96
Tabla 5.113.	Resultados del tipo de anatomía del sistema de conductos (clasificación de Vertucci) del segundo molar de la raíz palatina.....	96
Tabla 5.114.	Distribución de los individuos según su sexo con respecto a la edad del segundo molar.....	96
Tabla 5.115.	Distribución de la muestra en función de la posición con respecto a la edad del segundo molar.....	97
Tabla 5.116.	Distribución de la muestra en función del motivo de la endodoncia con respecto a la edad del segundo molar.....	97
Tabla 5.117.	Distribución de la muestra en función de la presencia de imagen radiolúcida con respecto a la edad del segundo molar.....	98
Tabla 5.118.	CBCT: resultados del control de la obturación del primer molar superior.....	99
Tabla 5.119.	Karaman, Sert, Gran Canaria, Barcelona e India: comparativa de los resultados del segundo molar de la raíz mesiovestibular.....	99
Tabla 5.120.	CBCT: resultados de los dientes que no presentaba la totalidad del sistema de conductos obturados del primer molar superior.....	100
Tabla 5.121.	CBCT: resultados de los dientes que no presentaba la totalidad del sistema de conductos obturados del segundo molar superior.....	100
Tabla 5.122.	Comparación entre molares.....	102
Tabla 5.123.	Primer molar superior.....	102
Tabla 5.124.	Segundo molar superior.....	103
Tabla 6.125.	Esquema de los estudios <i>in vitro</i> sobre el sistema de conductos en la raíz mesiovestibular de acuerdo con el origen de la muestra.....	108

Tabla 6.126.	Esquema de los estudios <i>in vivo</i> sobre el sistema de conductos en la raíz mesiovestibular de acuerdo con el origen de la muestra.....	110
Tabla 6.127.	Distribución de la muestra de estudio de Baratto-Filho en función del grupo y la posición en la arcada.....	111
Tabla 6.128.	Resultados obtenidos en el estudio de Baratto-Filho en función del grupo y número de conductos.....	112
Tabla 6.129.	Resultados obtenidos en NUESTRO ESTUDIO en función del grupo y número de conductos.....	113
Tabla 6.130.	Comparativa entre el estudio de Baratto-Filho y nuestro estudio de presencia del conducto mesiopalatino.....	113
Tabla 6.131.	Comparativa entre el estudio de Baratto-Filho y nuestro estudio del número de conductos en el grupo <i>in vitro</i> (dientes diafanizados).....	114
Tabla 6.132.	Comparativa entre el estudio de Baratto-Filho y nuestro estudio del número de conductos en el grupo <i>in vivo</i> (casos clínicos).....	114
Tabla 6.133.	Comparativa entre el estudio de Baratto-Filho y nuestro estudio del número de conductos en el grupo <i>in vivo</i> (con CBCT).....	115
Tabla 6.134.	Transformación de la clasificación de Weine a Vertucci.....	116
Tabla 6.135.	Comparativa sobre el tipo de anatomía interna descrita en la clasificación de Vertucci entre los estudios <i>in vivo</i> y nuestro estudio para el primer molar en la raíz mesiovestibular.....	116
Tabla 6.136.	Comparativa sobre el tipo de anatomía interna descrita en la clasificación de Vertucci entre los estudios <i>in vivo</i> y nuestro estudio para el primer molar en la raíz distovestibular.....	118
Tabla 6.137.	Comparativa sobre el tipo de anatomía interna descrita en la clasificación de Vertucci entre los estudios <i>in vivo</i> y nuestro estudio para el primer molar en la raíz palatina...	119
Tabla 6.138.	Comparativa sobre el tipo de anatomía interna descrita en la clasificación de Vertucci entre los estudios <i>in vivo</i> y nuestro estudio para el segundo molar en la raíz mesiovestibular.....	119
Tabla 6.139.	Comparativa sobre el tipo de anatomía interna descrita en la clasificación de Vertucci entre los estudios <i>in vivo</i> y nuestro estudio para el segundo molar en la raíz distovestibular.....	120
Tabla 6.140.	Comparativa sobre el tipo de anatomía interna descrita en la clasificación de Vertucci entre los estudios <i>in vivo</i> y nuestro estudio para el segundo molar en la raíz palatina.....	121

Tabla 6.141.	Comparativa de la prevalencia del conducto mesiopalatino entre los estudios <i>in vivo</i> y nuestro estudio para el primer molar.....	121
Tabla 6.142.	Comparativa de la prevalencia del conducto mesiopalatino entre los estudios <i>in vivo</i> y nuestro estudio para el segundo molar.....	122
Tabla 6.143.	Comparativa de la prevalencia del conducto mesiopalatino con respecto a la edad entre los estudio de Lee y el de Kim para el primer molar.....	123
Tabla 6.144.	Comparativa de la prevalencia del conducto mesiopalatino con respecto a la edad entre los estudio de Lee y el de Kim para el segundo molar.....	123
Tabla 6.145.	Comparativa de la prevalencia del conducto mesiopalatino con respecto a la edad entre los estudio de Guergel de Arango y nuestro estudio (grupo <i>in vivo</i>) unificando los primeros y segundos molares en un único grupo.....	124
Tabla 6.146.	Estudios de molares superiores con dos raíces palatinas independientes.....	124
Tabla 6.147.	Distribución de los molares superiores con dos raíces palatinas independientes en nuestro estudio con su prevalencia con respecto a la muestra.....	125



1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. LA ENDODONCIA.

La principal enfermedad que asola a la población española es la caries dental. Afecta inicialmente al esmalte y a la dentina pero puede evolucionar hasta llegar a lesionar la pulpa dentaria. En estos casos un tratamiento restaurador (empaste) no será suficiente y se precisará de un tratamiento de conductos (endodoncia)¹.

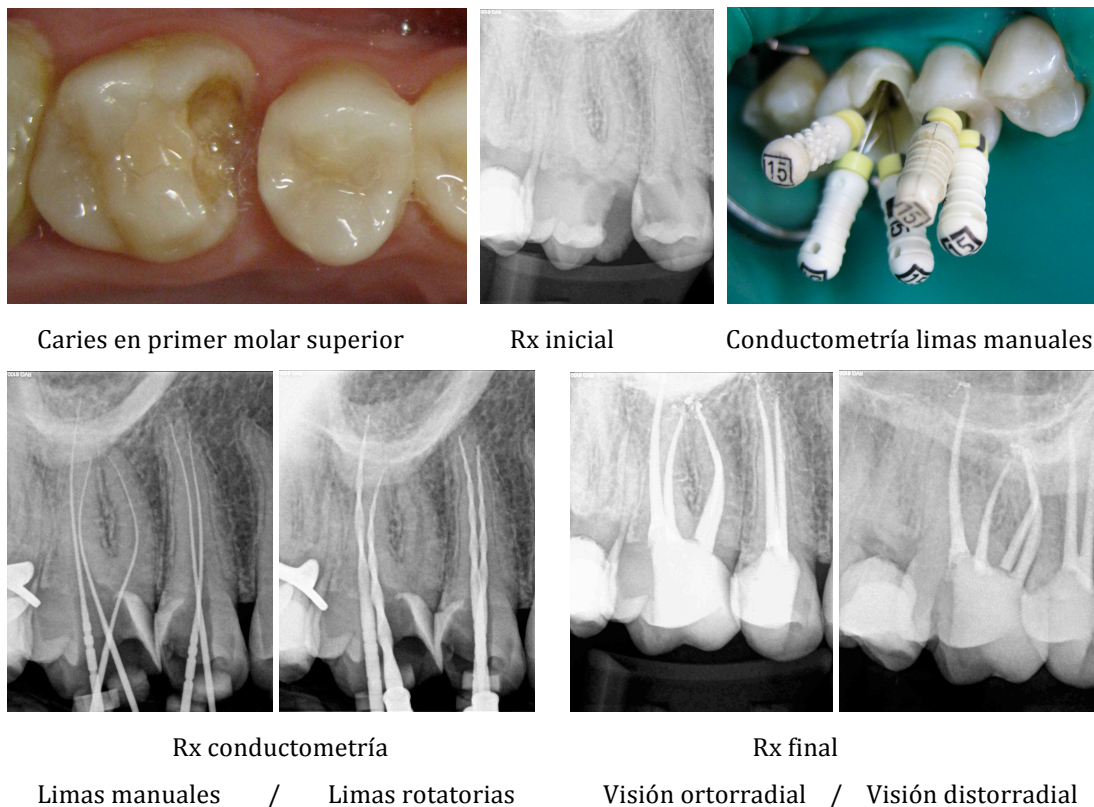


Figura 1. Tratamiento de conductos en premolar y molar superior a causa de caries.

La endodoncia es la parte de la odontología que se ocupa de la etiología, el diagnóstico, la prevención y el tratamiento de las enfermedades de la pulpa dental y los tejidos perirradiculares asociados, con el fin de conservar el órgano dental. Consiste en la extirpación total de la pulpa dental².

INTRODUCCIÓN

Entre sus indicaciones se encuentran la patología pulpar irreversible, los procesos degenerativos pulpares, la endodoncia prequirúrgica, la endodoncia preprotésica y los blanqueamientos internos en dientes con grandes tinciones².

Sus contraindicaciones incluyen el insuficiente soporte periodontal, la imposibilidad de restaurar el diente, la presencia de reabsorción masiva y la fractura vertical².



Poco soporte óseo

Diente no restaurable por caries

Reabsorciones radiculares

Figura 2. Diferentes ejemplos de contraindicaciones de tratamientos de conductos en molares inferiores.

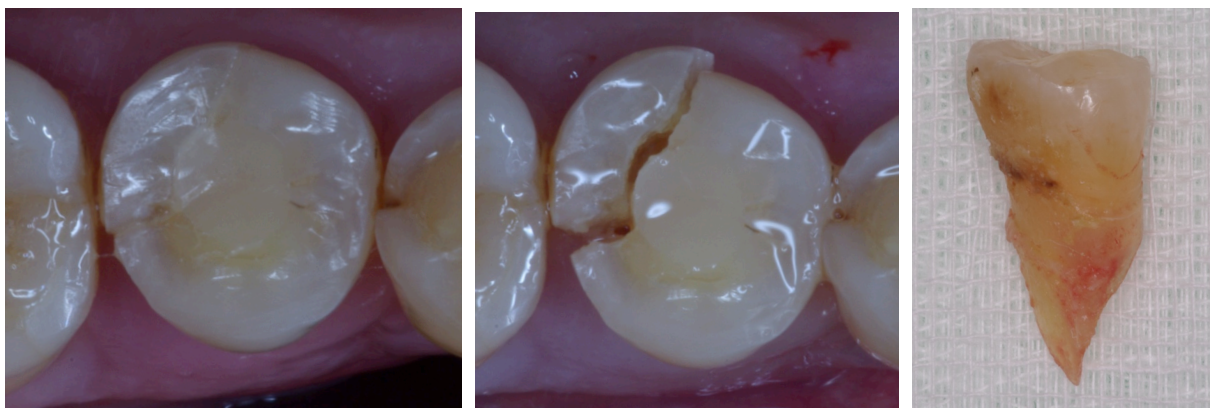


Figura 3. Premolar inferior que presenta una fractura vertical que se extiende hasta el tercio medio de la raíz.

1.2. OBJETIVOS DE LA ENDODONCIA.

1. Limpiar el sistema de conductos radiculares de bacterias, tejido necrótico con el fin de dejarlo lo más aséptico posible. Situación que habitualmente no se consigue de forma absoluta ya que pueden existir conductos accesorios inaccesibles a la instrumentación biomecánica³.

La preparación biomecánica persigue el acceso directo al tercio apical de los conductos radiculares desde la cámara pulpar.

La instrumentación debe realizarse hasta el límite cementodentinario de la constricción apical o sus proximidades, conformando y limpiando los conductos, intentando mantener en todo momento su anatomía original. La adecuada irrigación durante la instrumentación proporciona un espacio libre de bacterias y detritus⁴.

2. Obturar y sellar tridimensionalmente el sistema de conducto radicular respetando su morfología original, prestando especial atención al tercio apical , con lo que se consigue bloquear la comunicación con el peridonto, de lo contrario la endodoncia fracasará como tratamiento^{5,6}.

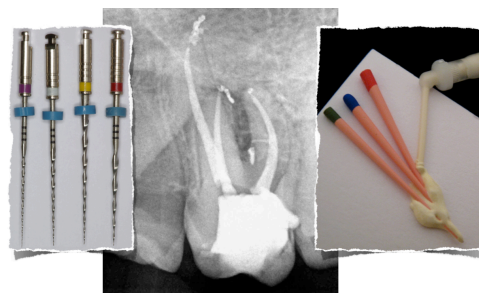


Figura 4. Limas de endodoncia.

Material de obturación.

Estos objetivos se pueden alcanzar si se siguen correctamente las pautas del tratamiento, y se utilizan los materiales y las técnicas adecuadas. La base del tratamiento radica en la localización e instrumentación de todos los conductos radiculares, obviar la presencia de uno de ellos puede conducir al fracaso del tratamiento.

1.3. MOTIVOS DE CAMBIOS PULPARES.

Con la edad, todos los tejidos duros y blandos del cuerpo sufren alteraciones. Esto también sucede con los tejidos duros y blandos de los dientes: con la edad el tamaño de la cámara pulpar decrece, lo que pueden dificultar la localización y la instrumentación de los conductos radiculares por la calcificación.

Thomas⁷ realizó un estudio *in vitro* sobre la anatomía interna de los primeros molares superiores controlando la variable de la edad mediante técnicas radiográficas, en el que observó que cuanto más joven era el paciente más conductos se localizan. Para Thomas no solo la edad puede producir modificaciones en el complejo pulpar, también el estado de la pulpa o la patología periapical puede producir variaciones en el complejo dentinopulpar.

Mian Iqbal⁸ realizó un estudio donde investigaba la influencia de la edad, la caries, el número de visitas, el diagnóstico pulpar y periapical en el número de conductos localizados durante el tratamiento de endodoncia. Los resultados de este estudio indican que el número de conductos localizados varía según la edad y la presencia o no de caries.

Según Gani y Visvisian⁹ con la edad los conductos se vuelven más estrechos lo que dificulta la localización e instrumentación.

1.4. EMBRIOLOGÍA.

1.4.1. EMBRIOLOGÍA DE LA BOCA.

De forma general, el desarrollo embrionario está regulado por el código genético y por complejas interacciones epigénéticas. El proceso se inicia a partir de una única célula que a través de divisiones mitóticas da lugar a un organismo multicelular, constituido por células con una misma dotación genética. En el desarrollo del organismo intervienen fenómenos de proliferación, diferenciación y morfogénesis^{1,10}.

Básicamente, será durante los tres primeros meses de gestación cuando tendrá lugar el desarrollo y diferenciación de las estructuras craneofaciales.

El desarrollo prenatal se divide en tres etapas^{1, 10}:

- Etapa ovular: que va desde la fecundación hasta el séptimo día.
- Etapa embrionaria: va desde el séptimo día hasta la octava semana. Dentro de ella se distinguen tres subetapas: presomítica (8-20 días), somítica (21-31 días) y postsomítica (31-56 días).
- Etapa fetal: que va desde la octava semana hasta la cuadragésima.

Los primeros esbozos de las estructuras craneofaciales empiezan a aparecer durante fase presomítica de la etapa embrionaria una vez ha terminado la blastogénesis, al final de la segunda semana del desarrollo^{11,12}.

Durante la tercera semana se produce el proceso de gastrulación mediante el que se establecen las tres capas germinativas (ectodermo, mesodermo y endodermo) que darán lugar a todas las estructuras embrionarias y se establece la orientación axial del embrión.

En el periodo comprendido entre la cuarta y la octava semanas se producirán los procesos de diferenciación de los elementos estructurales clave para la formación de la boca: la diferenciación de las células del sistema nervioso central y de la cresta neural a partir del ectodermo, y la diferenciación del mesodermo, que da lugar a los plegamientos embrionarios en el sentido craneocaudal y lateral.

La característica más típica del desarrollo de cabeza y cuello es la formación de los arcos branquiales o faríngeos, alrededor de la cuarta y quinta semana de vida embrionaria. Durante los estadios iniciales, los arcos branquiales se definen como masas de tejido mesenquimatoso recubierto externamente por ectodermo e internamente por endodermo^{11,12}.

Durante la cuarta semana de desarrollo embrionario el crecimiento de los primeros arcos faríngeos da lugar a la formación del estomodeo, o boca primitiva, que dará lugar a la hendidura bucal, en cuyo fondo se situará la membrana bucofaríngea. A su alrededor aparecerán, entre la cuarta y octava semanas de desarrollo, los procesos faciales: el proceso frontal y los procesos maxilares y mandibulares (pares).

El primer arco branquial se divide a ambos lados de la cabeza en dos procesos, maxilar y mandibular, que crecen hacia la línea media. Los procesos maxilares se fusionarán entre ellos y con los procesos nasales medios, derivados de la prominencia frontonasal dando origen al paladar primitivo. Los procesos mandibulares se fusionarán durante la cuarta semana: su porción intermedia desaparecerá y, en contraposición, su extremo mesial actuará como centro regulador de la osificación endocondral durante los estadios iniciales de la formación de la sínfisis mandibular^{1, 10-12}.

Los músculos de la masticación también derivan del primer arco branquial.

Alrededor de la decimocuarta semana de vida embrionaria el desarrollo facial está virtualmente finalizado.

1.4.2. EMBRIOLOGÍA DENTARIA.

La formación del diente es un proceso muy prolongado que se extiende desde los estadios más precoces del desarrollo embrionario a prácticamente la adolescencia, y en el que se van solapando las diferentes fases de la odontogénesis de los distintos dientes. Como proceso dinámico, la odontogénesis se acompaña de complejas y constantes interacciones entre las estructuras en formación, entre sí y con el medio ambiente¹.

Todo ello hace que el desarrollo embriológico de los dientes sea altamente sensible a agresiones de muy diversa índole, cuyos resultados se manifiestan como diferentes patologías.

Los dientes tienen su origen en dos de las tres capas primitivas blastodérmicas, el ectodermo y el mesodermo. El inicio de la odontogénesis se produce sobre la sexta semana y viene marcado por un engrosamiento del ectodermo que recubre el estomodeo, inducido por el ectomesénquima subyacente¹.

Los brotes dentarios comenzarán a formarse en la porción anterior de los maxilares superiores y de la mandíbula, avanzando en dirección posterior. Se produce una proliferación de las células de la capa basal del ectodermo junto a una condensación del mesénquima subyacente, por acúmulo de células. La proliferación del epitelio continúa y se produce la invasión del mesénquima por parte de las células epiteliales, dando lugar a una lámina epitelial en forma de arco o herradura denominada banda epitelial primaria que recubre los procesos maxilares y mandibulares en desarrollo.

Hacia la séptima semana, la banda epitelial primaria se divide en dos prominencias: la lámina vestibular, que es la más externa y dará lugar al vestíbulo bucal, y la lámina dentaria, que es la más interna y dará lugar a los dientes.

A partir de este momento, el desarrollo de los dientes pasará por tres estadios sucesivos, denominados de brote, casquete y campana, en los que aumenta progresivamente el grado de diferenciación morfológica e histológica del diente¹.

Los molares permanentes no tienen dientes temporales que los precedan, por lo que los gérmenes de los molares permanentes no se originan de la misma forma. Cuando el maxilar y la mandíbula han crecido lo suficiente, la lámina dental se esconde hacia atrás por debajo del revestimiento epitelial de la mucosa oral en el ectomesenquima. Esta extensión de la lámina dental hacia atrás, junto con la respuesta ectomesenquimatosa, forma los gérmenes de los primeros, segundos y terceros molares.

Los dientes temporales y permanentes se forman todos más o menos de la misma forma pero a diferentes tiempos: la formación de la dentición temporal empieza entre la sexta y la octava semana del desarrollo embrionario, mientras que la dentición permanente empieza a formarse entre las veinte semanas intraútero y los diez meses después del nacimiento (los terceros molares empiezan a formarse al quinto año de vida extrauterina). Alteraciones en este patrón de desarrollo pueden dar lugar a la no formación de algunos dientes o a la formación de dientes supernumerarios¹.

1.5. ERUPCIÓN Y FÓRMULA DENTARIA.

El ser humano posee una dentición temporal y una permanente.

La dentición temporal o caduca consta de veinte dientes: ocho incisivos, cuatro caninos y ocho molares.

El primer diente temporal hace erupción entre los seis y los ocho meses de edad y el último lo hace entre los veinte y los treinta meses. Durante la erupción de los dientes temporales la presión ejercida por la lengua y las mejillas sirven de guía para situarlos correctamente en la arcada correspondiente. La caída del diente temporal se produce como consecuencia de la reabsorción de las raíces^{13,14}.

Entre los seis y ocho años de edad se recambian los dientes temporales y empiezan a aparecer los incisivos y los caninos permanentes. Los primeros molares permanentes aparecen antes del recambio de los molares temporales, lo que implica que los premolares sean más pequeños que los molares definitivos.

La dentición temporal es importante para el futuro de la dentición permanente. Aparte de la función propia de todo diente, la permanencia de los dientes deciduos en la arcada es crucial para el correcto crecimiento de la dentición permanente ya que, en general, la pérdida prematura de los dientes temporales produce alteraciones en el desarrollo óseo, maloclusiones y pérdida de espacio para los futuros dientes permanentes^{13,14}.

La dentición permanente consta de treinta y dos dientes: ocho incisivos, cuatro caninos, ocho premolares y doce molares. A cada lado de la línea media, y en cada arcada, se distinguen un incisivo central, un incisivo lateral, un canino, dos premolares y tres molares, agrupados funcionalmente en un grupo anterior (incisivos y caninos) y un grupo posterior (premolares y molares).

Es evidente que todos los dientes tienen su función dentro de la arcada. La función principal de los dientes del grupo posterior es la masticación, en la que los molares participan de manera más activa que los premolares, ya que su tamaño es casi el doble. Los molares también tienen un papel importante en la oclusión, siendo el primer molar, junto con el canino, una de las referencias utilizadas para clasificar la relación entre ambas arcadas. Los primeros molares se consideran “la piedra angular” de las arcadas dentales, por su situación y por las circunstancias que rodean su erupción (no tiene predecesor en la dentición temporal), depende de la presencia de los segundos molares deciduos para su correcta alineación^{13,14}.

Los molares son los dientes que presentan una mayor complejidad y mayor número de variaciones anatómicas respecto al número de raíces y conductos radiculares¹⁵.

La morfología de los molares superiores es más compleja que la de los inferiores debido a las estructuras anatómicas vecinas y el tipo de hueso donde se encuentran implantados. Así, los molares inferiores se caracterizan por presentar dos raíces relativamente rectas, ya que el hueso mandibular es más denso, mientras que los molares superiores presentan tres raíces con curvaturas, ya que el hueso del maxilar es

más esponjoso y abarca los senos maxilares, lo que le obliga a tener una anatomía más abrupta y compleja^{13,14}.

En los molares superiores la morfología más común es la que presenta tres raíces, mesiovestibular, distovestibular y palatina.

La raíz palatina es la más grande y robusta de las tres raíces, seguida de la mesiovestibular y la distovestibular. La raíz palatina es la más amplia en sentido mesiodistal y normalmente recta excepto en el tercio apical que presenta una curvatura hacia vestibular. Las raíces vestibulares presentan mayor diámetro en sentido vestibulopalatino. En el tercio apical, la raíz mesiovestibular tiene una curvatura hacia distal y la raíz distovestibular hacia mesial, aunque también se puede encontrar dirigida hacia distal.

Las raíces suelen ser convergentes entre sí y pueden encontrarse fusiones radicales, normalmente en los segundos molares maxilares. Cuando sucede, la fusión suele ser entre las dos raíces vestibulares, rara vez entre una raíz vestibular y la palatina. También puede ocurrir que las tres raíces se fusionen^{13,14}.

La morfología de los conductos varía conforme el diente se desarrolla. Generalmente las raíces de los dientes jóvenes tienen un gran conducto en forma de alubia y único; con los años se va depositando dentina secundaria lo que hace que se puedan diferenciar conductos independientes y aparezcan istmos entre ellos⁷.

Numerosos autores han tratado de estudiar la correlación de la anatomía externa (forma de la corona, cúspides, fosas...) con la distribución de la anatomía interna (características de la cámara pulpar...), proponiendo además procedimientos para la correcta localización de los diferentes componentes del sistema de conductos radicales¹⁶⁻¹⁸.

La apertura cameral en los molares superiores debe ser triangular, correspondiendo las esquinas del mismo a la entrada de los tres conductos principales

(mesiovestibular, distovestibular y palatino). Para localizar la entrada del conducto mesiopalatino debemos extender la apertura hacia mesial y palatino. Si se profundiza 0,5 mm, podrá eliminarse la dentina que dificulta la entrada a dicho conducto¹⁹.



Figura 5. Apertura cameral en molares superiores.

Christie²⁰ y Ting²¹ explican en sus artículos las modificaciones que deben realizarse en la apertura cameral triangular clásica de los molares superiores para poder localizar el conducto mesiopalatino.

Asimismo se han descrito varios métodos para localizar el conducto mesiopalatino, como modificar la apertura cameral, utilización de ultrasonidos y magnificación (lupas o microscopio)²²⁻²⁵.

Ibarrola²⁶ refiere algunos factores que pueden dificultar o impedir la localización del conducto mesiopalatino. Entre ellos, los detritus de dentina o de material de obturación que bloqueen o sellen la entrada del conducto, los depósitos de dentina procedentes de la instrumentación de los conductos vecinos, las variaciones anatómicas y las calcificaciones del conducto o pulpolitos. Por otro lado, sugiere el uso de quelantes y ultrasonidos para la localización del conducto²⁷.

1.6. MÉTODOS DE ESTUDIO DE LA MORFOLOGÍA DE LA DENTICIÓN HUMANA.

El sistema de conductos radiculares presenta una morfología tridimensional (3D), por lo que para su estudio se hace necesaria una metodología que ofrezca toda la información posible.

Al realizar una revisión bibliográfica sobre estudios de anatomía del sistema de conductos en los molares superiores, se han encontrado dos tipos de estudios: los *in vitro*, que se realizan en laboratorio sobre dientes extraídos; y los *in vivo*, realizados en la clínica.

Los estudios *in vitro* de anatomía interna del sistema de conductos ilustran la realidad del interior de los dientes: una vez conocida la anatomía ya sabemos a lo que nos enfrentamos y lo que debemos de buscar en los dientes a la hora de trabajar en la clínica. En este sentido, una de las dudas o preocupaciones que se nos presenta a la hora de realizar los tratamientos de endodoncia es la de ser capaces de localizar y trabajar sobre todo el sistema de conductos. Por ello, decidimos estudiar las diferencias presentes entre los tipos de variaciones anatómicas presentes en los estudios *in vitro* y los *in vivo*.

1.6.1. TÉCNICAS PARA EL ESTUDIO DE LA ANATOMÍA INTERNA.

El conocimiento de la anatomía dental es imprescindible en todas las especialidades de la odontología, para el diagnóstico, la elaboración del plan de tratamiento y el pronóstico del mismo.

El estudio de la anatomía dental empezó a despertar interés a finales del siglo XIX, al mismo tiempo que se realizaban avances en endodoncia: a medida que ésta iba evolucionando y era capaz de tratar dientes que antes estaban condenados a la exodoncia, los profesionales volvieron su atención al estudio de la anatomía interna.

La anatomía externa del diente había sido ampliamente descrita por Carabelli (1844), Weld (1870), Tomes (1880), Baume (1890), y Muhldreiter (1891), a través de la observación directa, aunque dichos estudios no demostraban la realidad del sistema del conductos: el conducto radicular no permite una visualización directa por lo que es necesario que el profesional imagine la conformación de este espacio endodóntico por medio del estudio de la anatomía interna de los dientes, y la complementa con el correspondiente examen radiográfico⁵.

Al proceder de esta forma, el profesional podrá formarse mentalmente la imagen tridimensional de la cavidad pulpar y, por lo tanto, estará en disposición para intervenir en el "campo de acción del endodoncista".

Carabelli²⁸ fue probablemente el primero que se dedicó al estudio de la anatomía dentaria. Desde entonces han sido numerosas las contribuciones en este campo, entre las que destacan las de Fischer, Dieck, Pucci & Reig, Hess²⁹.

Los trabajos de Cohen²⁹ se consideran completos y definitivos. Cohen hizo modelos de vulcanite de aproximadamente 3.000 dientes, que representaban la cavidad pulpar con todos sus detalles. Los modelos se obtenían sometiendo a los dientes a un proceso de vulcanización a altas temperaturas en el que se mezclaba azufre con la goma para que ésta conservase su elasticidad a cualquier temperatura. A continuación la estructura dental se sometía a la acción corrosiva del ácido clorhídrico, quedando apenas los modelos de vulcanite.

Posteriormente se fueron introduciendo otros métodos de estudio que combinan técnicas sencillas y de bajo coste como la diafanización, los cortes histológicos, la radiografía periapical, con técnicas más sofisticadas y más caras como son la microcopía electrónica, los isótopos radioactivos y la resonancia magnética.

Entre otros, estos estudios han puesto de manifiesto la complejidad de la anatomía interna del primer y segundo molar superiores ya descrita por Hess y Zurcher en 1925^{29,30}.

1.6.2. DIAFANIZACIÓN.

La técnica de clarificación o diafanización, que es una técnica de desmineralización y aclarado de dientes extraídos, permite observar el interior de los mismos. Esta técnica se ha utilizado en diversos estudios morfológicos para evaluar la calidad de obturación del sistema de conductos, la técnica de instrumentación, la penetración de la saliva a través de los túbulos dentinarios o la colocación de los selladores en conductos curvos³¹.

La diafanización también se ha utilizado ampliamente con fines docentes, en actividades endodónticas preclínicas, permitiendo la observación de curvaturas e irregularidades de los conductos, el recorrido de los instrumentos, la localización del foramen apical, la obturación tridimensional de los conductos, el espacio creado por el condensador y la adaptación de los conos auxiliares en estos espacios, y cuantificar la penetración del cemento en el interior de los conductos³².

Con el tiempo se han descrito varias técnicas de diafanización que utilizan diferentes sustancias para lograr la descalcificación de los dientes. Todas ellas comprenden tres pasos, descalcificación, deshidratación y transparentación.

- a. La descalcificación es el primer paso de la diafanización y se lleva a cabo mediante agentes quelantes que eliminan los iones de calcio. En el proceso de descalcificación existe una mínima pérdida de estructura dentaria.

- b. La deshidratación es el siguiente paso de la diafanización y se realiza con varios tipos de alcoholes.
- c. La transparentación es el último paso de la difanización y se consigue con solventes de hidrocarburo (salicilato de metilo).



Figura 6. Diente diafanizado (estado inicial, transparentado y tras la inyección de tinta china).

La diafanización tiene un grave inconveniente: una vez los dientes han sido diafanizados, no es posible aplicarles otras técnicas de estudio como la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) o la microtomografía computarizada (micro CT).

La diafanización fue ampliamente utilizada por Weine³³ y Vertucci³⁴ en sus estudios relativos a la nomenclatura y clasificación del sistema de conductos de molares superiores.

En nuestro estudio nos decantamos por el uso de la técnica de diafanización como metodología para la parte *in vitro* debido a que es útil en la observación de pequeñas estructuras anatómicas y a que los elementos necesarios para su realización se obtienen en la farmacia, por lo que se encuentra a nuestro alcance.

1.6.3. RADIOGRAFÍAS PERIAPICALES.

En 1895, Wilhelm Conrad Roentgen obtiene la primera imagen radiográfica de la historia: a partir de ese momento, la radiología ha sido ampliamente utilizada en endodoncia para el diagnóstico, el tratamiento y los controles postoperatorio ya que permite visualizar la cámara pulpar, los conductos radiculares y la región periapical, así como nuestra ubicación en el momento de trabajar⁶.

Al hablar de radiología convencional en endodoncia es importante señalar la necesidad de obtener radiografías de buena calidad. Actualmente existen dispositivos que permiten la obtención de imágenes radiográficas digitalizadas: entre sus principales ventajas destacan la rapidez de obtención de las imágenes, la reducción de la radiación al paciente y la eliminación de posibles problemas derivados de un inadecuado revelado.

Huumonen³⁵ realizó un estudio comparativo entre la información obtenida a través de radiografías periapicales y la tomografía computarizada (TC) en el retratamiento de molares superiores. Concluye en que mediante la TC se obtiene una mayor información que con la radiografía periapical lo que es muy importante a la hora de realizar los retratamientos, tratamiento que pretende eliminar del diente los materiales de obturación del sistema de conductos con el fin de volver a limpiar, remodelar y obturar los conductos.

En la parte *in vitro* de nuestro estudio, se descartó el uso de las radiografías periapicales ya que aportan exclusivamente imágenes bidimensionales (2D) de lo que en realidad es tridimensional (3D), por lo que se pierde información y no se aprecia la realidad de la anatomía interna de los dientes³⁶⁻³⁸.

1.6.4. TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO (CBCT).

La tomografía computarizada (TC) se ha utilizado ampliamente en medicina desde 1970 y se empezó a usar en endodoncia a partir de 1990. En 1995, Nielsen³⁹, y un

año más tarde, Gambill⁴⁰, realizaron un estudio en el que demostraron que la tomografía computarizada puede usarse para escanear los dientes antes y después de la instrumentación, lo que permite comparar la deformación del sistema de conductos radiculares.

Actualmente el sistema tomográfico más utilizado es el de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT). Con esta técnica se consiguen mejores imágenes que con los anteriores sistemas y además con una menor dosis de radiación. En el campo de la odontología, es muy útil la calidad aportada por la CBCT, sobretodo para la evaluación del hueso alveolar, el ligamento periodontal, el esmalte, la dentina, la pulpa y el cemento, de ahí su gran aceptación y utilidad en el momento del diagnóstico y en los controles realizados.

Desde que en el 2000 apareció la primera CBCT en Estados Unidos, han aparecido numerosas aplicaciones en endodoncia. Muchas de estas aplicaciones están enfocadas a la valoración preoperatoria (morfología del conducto, valoración de reabsorciones externas e internas, traumatología dental, fracturas radiculares, para cirugía, tratamientos de anomalías dentales como dientes invaginados...) y al plan de tratamiento⁴¹⁻⁴⁴.

Una de las mayores ventajas del CBCT sobre el TC es la disminución significativa de la dosis de la radiación a la que son expuestos los pacientes: la dosis puede ser tan baja como las radiografías panorámicas e incluso más baja que la del TC convencional⁴⁵⁻⁴⁸.

La CBCT supera ciertas limitaciones de las radiografías convencionales ya que su uso permite visualizar en tres dimensiones la relación espacial de las raíces, así como el verdadero tamaño y la naturaleza de las lesiones apicales. Asimismo permite la detección de lesiones endodónticas radiolúcidas antes de que éstas sean aparentes en las radiografías convencionales. Por tanto, la CBCT destaca como una herramienta útil en la detección temprana de enfermedades periapicales^{49,50}.

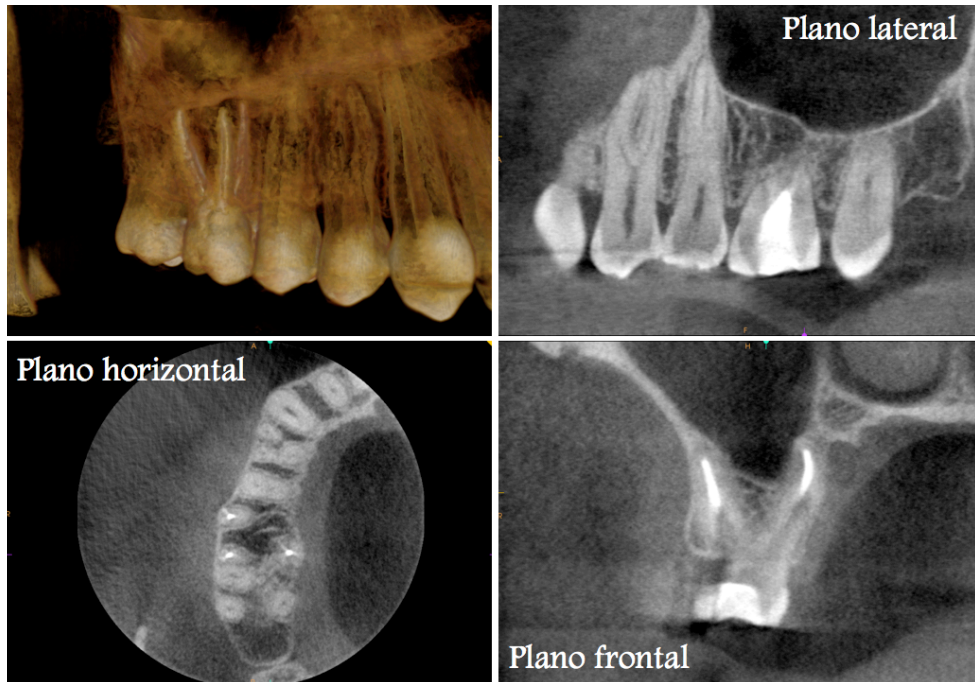


Figura 7. Imágenes de CBCT de los tres planos.

Domark⁵¹ comparó el uso de la radiografía periapical, CBCT y micro CT. Concluyó que la CBCT y la micro CT son igual de efectivas para detectar el conducto mesiopalatino.

Uno de los problemas de la CBCT es su coste elevado y la dosis de radiación a la que se expone el paciente. A pesar de que con los años estos inconvenientes se han ido solucionando, en la actualidad nos vemos limitados en su uso como técnica habitual de trabajo⁵².

En la parte *in vivo* de nuestro estudio hemos utilizado las radiografías periapicales junto con la CBCT para el estudio de la anatomía interna de los molares superiores.

1.6.5. MICROTOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA(MICRO CT).

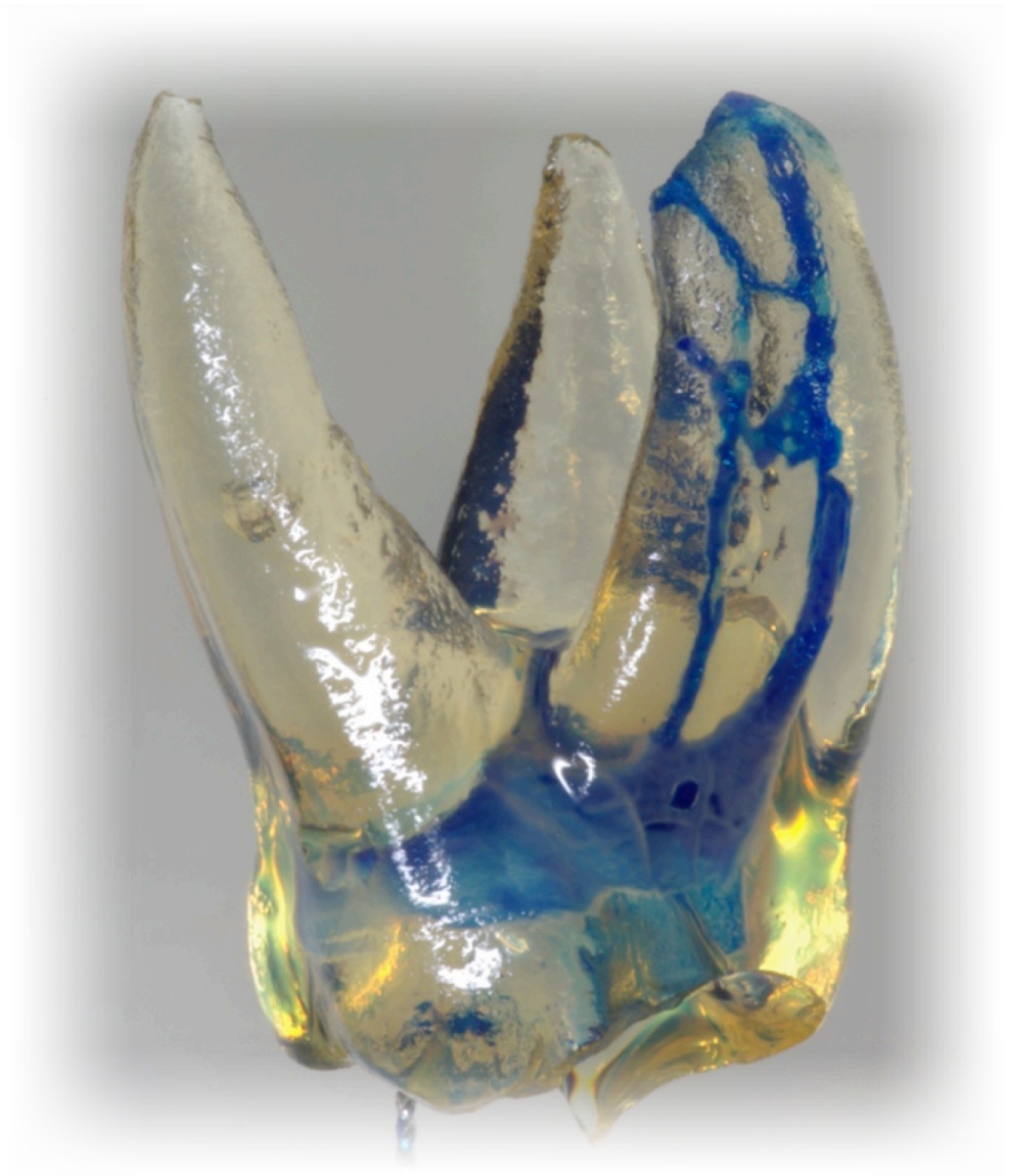
Las nuevas técnicas como la CBCT y la micro CT permiten valorar la anatomía interna de los dientes gracias a la reconstrucción tridimensional.

La micro CT es una técnica *in vitro* que permite la obtención de imágenes de dientes no tratados o manipulados previamente y su reconstrucción tridimensional para la posterior comparación con su imagen macroscópica. La gran ventaja de la micro CT es que la muestra se mantiene intacta al final del proceso, permitiendo su reutilización si fuera preciso⁵³.

La micro CT no tiene valor clínico pero si un interesante valor académico y una posible utilidad forense.

En nuestro caso no hemos tenido acceso al uso de un aparato de micro CT, por lo que tuvimos que descartar esta técnica al realizar la parte *in vitro* de nuestro estudio.

A modo de colofón señalaremos que la bibliografía consultada refleja el trabajo de numerosos autores que han comparado la utilidad de la diafanización, los cortes horizontales, la CBCT y la micro CT para el estudio de la anatomía interna de los dientes: todos ellos concluyen en que todas estas técnicas son útiles para el estudio de la anatomía interna de los dientes de acuerdo con el carácter *in vivo* o *in vitro* que posean^{51, 54, 55}.

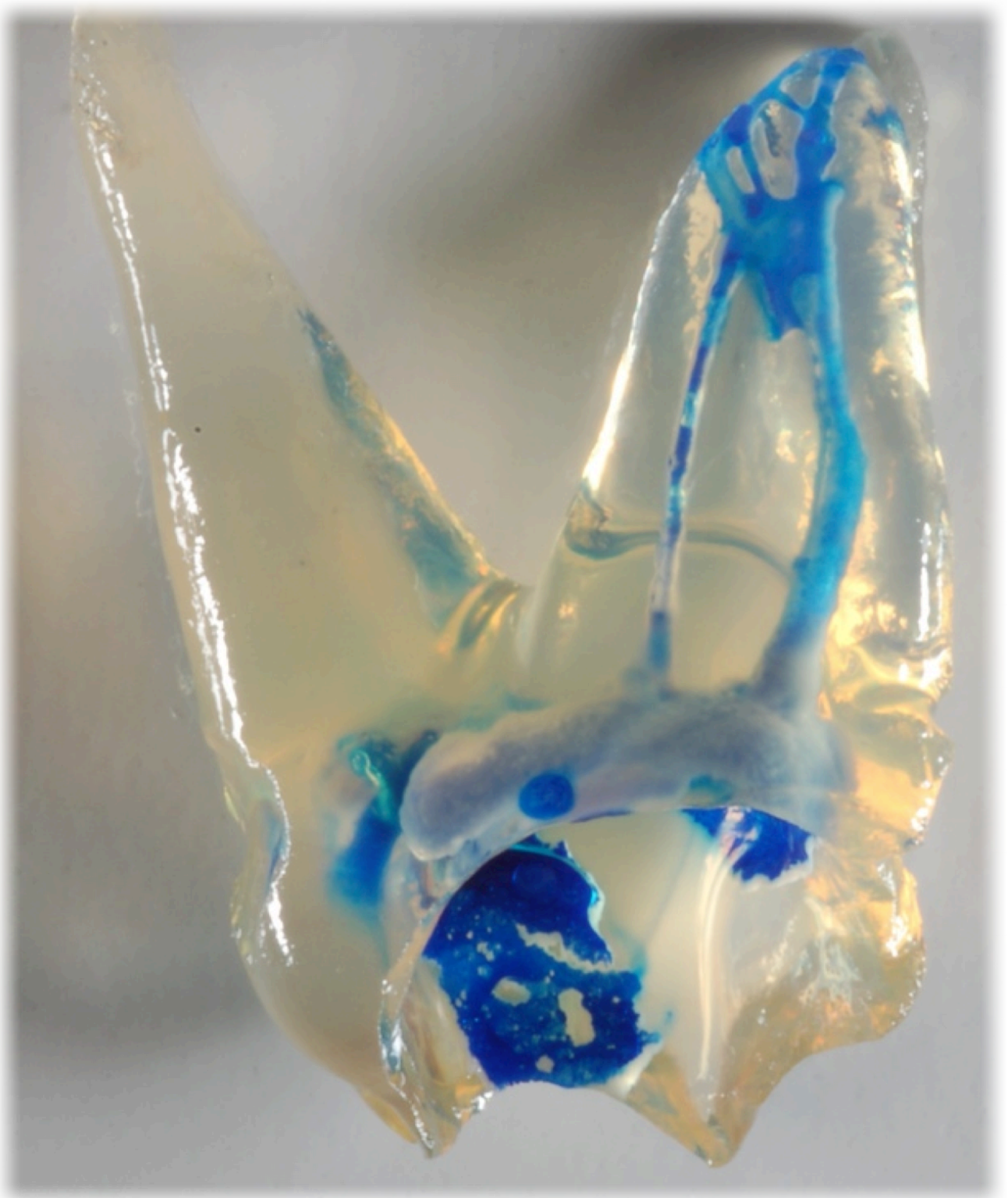


2. OBJETIVOS

2. OBJETIVOS.

1) Describir la configuración de los conductos de las raíces del primer y segundo molar superior de los grupos *in vitro* e *in vivo* según la clasificación de Vertucci y sus diferencias, si existieran.

2) Describir el sistema de conductos y comparar, si procede, los resultados de las variables controladas en la parte *in vivo* atendiendo a la edad, el sexo, la posición en la arcada (primer o segundo cuadrante), el motivo de la endodoncia y la presencia de imagen radiolúcida en las raíces.



3. HIPÓTESIS

3. HIPÓTESIS.

Se encontrarán los mismos tipos de anatomía interna en los molares superiores estudiados en laboratorio que en los tratamientos de endodoncia realizados en clínica.



4. MATERIAL Y MÉTODOS

4. MATERIAL Y MÉTODOS.

4.1. RECOPIACIÓN DE LA MUESTRA *IN VITRO*.

La muestra objeto de nuestro estudio *in vitro* fue recopilada por diferentes dentistas en clínicas privadas en la isla de Gran Canaria. Se les explicó a los compañeros los objetivos de nuestro estudio y la metodología, resaltando la importancia de la selección y almacenamiento de la muestra. Inmediatamente después de la extracción, los dientes se almacenaron en recipientes diferentes para el primer, segundo y tercer molar superiores.



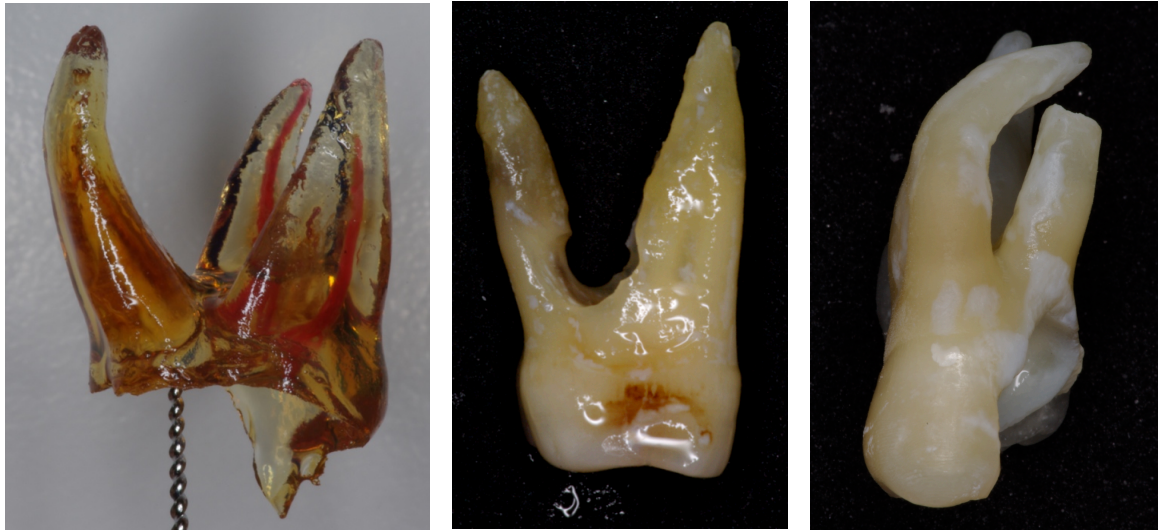
Figura 8. Almacenamiento de la muestra *in vitro*.

Nuestro estudio fue realizado en primeros y segundos molares superiores, descartando los terceros molares ya que son los que presentan menor funcionalidad del grupo posterior, siendo además los menos tratados endodónticamente y los que presentan mayor porcentaje de agenesias e impactaciones⁵⁶.

Molar superior	Número de dientes
1º	38
2º	53
Total	91

Tabla 1. Distribución de la muestra *in vitro*.

En el estudio se incluyeron los molares superiores que presentaban una anatomía radicular intacta, descartando aquellos que presentaban ápices abiertos, tratamientos endodónticos previos, reabsorciones y/o fracturas radiculares.



Tratamiento de conductos

Reabsorción externa

Fractura radicular

Figura 9. Dientes descartados en la parte *in vitro*.

Una vez reunidos tras la extracción, los dientes se mantuvieron en un medio húmedo (suero salino). A continuación se introdujeron en hipoclorito de sodio (NaOCl), al 4,2% durante 15 minutos, para su desinfección y eliminación de restos de tejidos orgánicos. Posteriormente se almacenaron en agua corriente a temperatura ambiente.

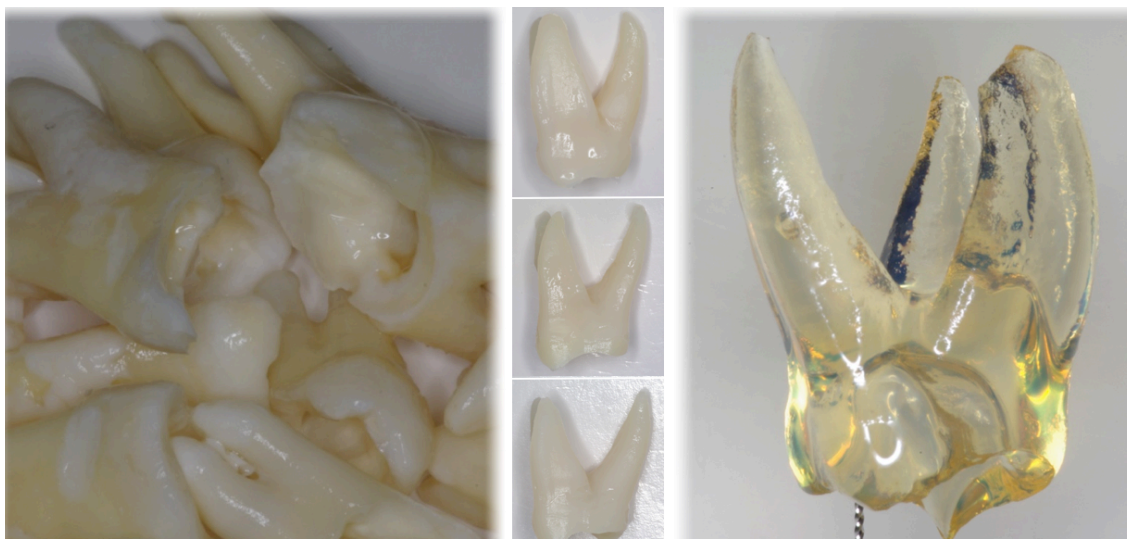
4.1.1. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA *IN VITRO*.

El cálculo presente en los dientes fue eliminado con ultrasonidos y puntas de profilaxis (Satelec® N°10P). Se realizaron las aperturas camerales con turbina y fresas de alta velocidad Endo Access de Bur n° 2 Dentsplay®. En este momento se eliminaron las caries y restauraciones de resina o amalgamas que pudieran presentar. En el caso de presentar una calcificación en la cámara pulpar, ésta se removía con puntas de ultrasonidos Endo Success Satelec®.

Posteriormente se sumergieron en NaOCl al 4,2% durante 24 horas para eliminar los restos de tejido pulpar. Pasadas las 24 horas, fueron introducidos durante 15 minutos en la máquina de ultrasonidos (Biosonic® UC300 Whaledent), sumergidos en NaOCl al 4,2%, con la finalidad de eliminar posibles restos de tejido orgánico del interior del sistema de conductos radiculares. Por último se almacenaron en agua corriente y temperatura ambiente.

4.1.2. PROCESO DE DIAFANIZACIÓN.

- a. **Fase de descalcificación:** se colocaron cuatro dientes en cada tubo ancho Falcons, cónico roscado de 29x116mm, y en ácido nítrico al 5% que se renovó sin aclarar cada ocho horas durante tres días. Posteriormente, se aclararon con agua corriente.
- b. **Fase de deshidratación y transparentación:** la deshidratación se realizó utilizando concentraciones ascendentes de etanol (60º durante ocho horas, 80º durante cuatro horas y 96,6º durante dos horas). Al final las muestras se almacenaron de forma individual en una solución de salicilato de metilo hasta su completa transparentación.



Situación inicial de los dientes

Descalcificación

Transparentación

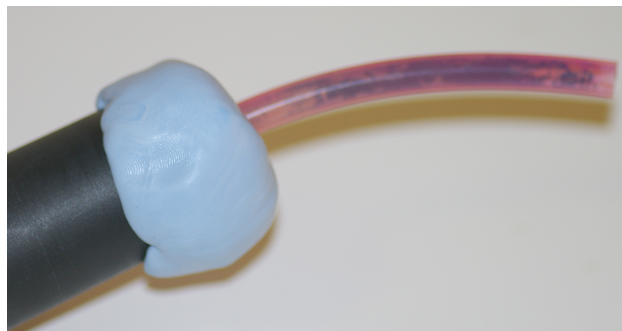
Figura 10. Diferentes estados durante el proceso de diafanización.

4.1.3. INYECCIÓN DE TINTA.

Se utilizó tinta china azul marca Pelikan®, en una jeringa tipo Luer-lok de 10ml y agujas de 0,4 mm de diámetro, que se depositó en la cámara pulpar. Se aplicó presión negativa desde apical con un sistema de succión Kärcher® modelo 1800W (aspirador de agua industrial). Adaptamos la boquilla al diente con silicona Soft Putty Aquaseal™ Dentsply® y un tubo de silicona de 6 mm de diámetro.



Aspirador de agua



Adaptador de la boquilla



Tinta china

Figura 11. Sistema de aspiración.

A continuación se obtuvieron fotografías digitales de los ejes longitudinales de cada superficie radicular (mesial, distal y palatina) para lo que se usó una cámara Reflex marca Pentax® modelo *istDS con flash: AF 140C y macro 100.

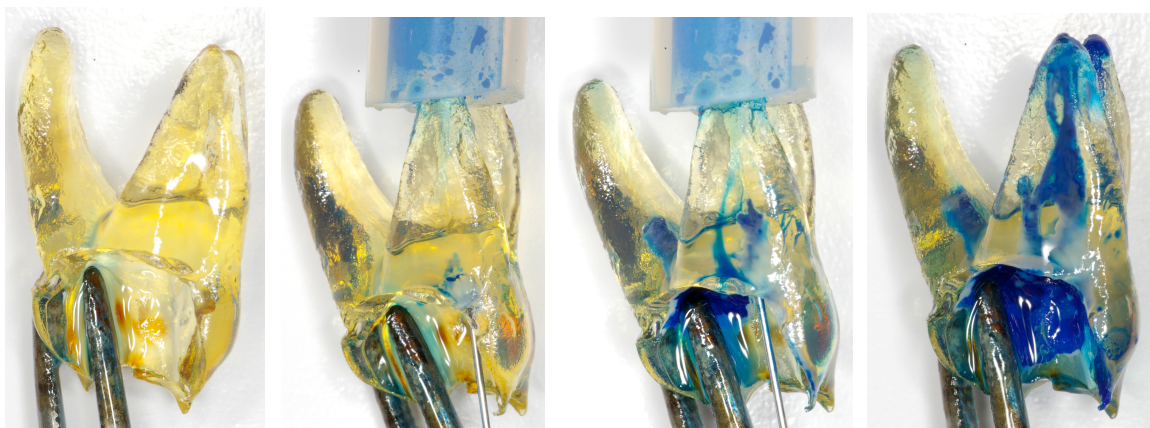


Figura 12. Inyección de la tinta china.

Las imágenes se procesaron informáticamente para mostrarlas a tres observadores, master en endodoncia (Universitat Internacional de Catalunya), que las clasificaron, determinando el número y tipo de conductos presentes en la raíz, asimismo describieron las interconexiones observadas entre ellos. Se basaron en la clasificación de Vertucci³⁴ y, en caso de no llegar a un consenso, se eligió el criterio determinado por la mayoría.

4.2. RECOPIACIÓN DE LA MUESTRA *IN VIVO*.

Los casos que componen la muestra *in vivo* fueron realizados durante un periodo de cuatro años por un único operador, master en endodoncia (Universitat Internacional de Catalunya), con una experiencia exclusiva en endodoncia de más de cinco años. Los tratamientos fueron realizados en diferentes clínicas privadas siguiendo los protocolos actuales en el tratamiento y la obtención de las correspondientes imágenes.

4.2.1. MUESTRA DE CASOS *IN VIVO*.

Molar superior	Dientes
1º	262
2º	171
Total	433

Tabla 2. Distribución de la muestra *in vivo* (casos clínicos).

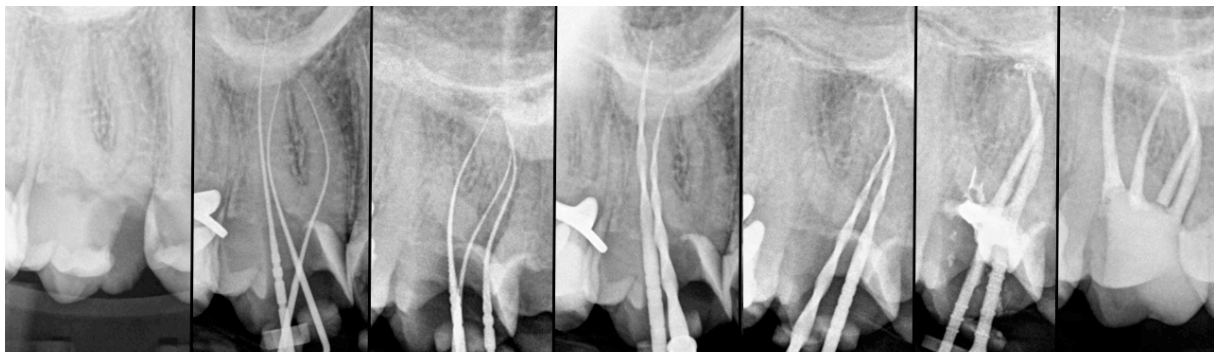
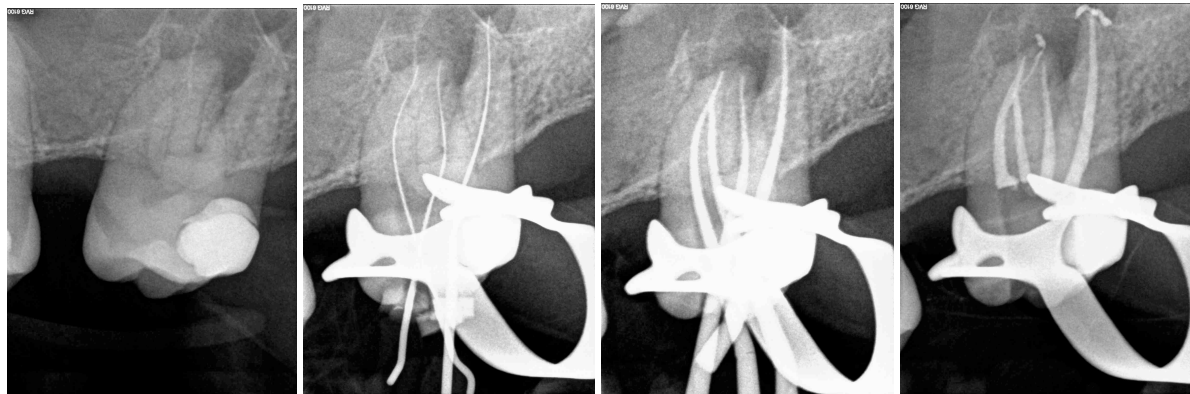


Figura 13. Caso clínico de un primer molar superior (1.6).

De todos los casos se disponía de un mínimo de cuatro radiografías periapicales (Rx):



Rx inicial

Rx conductometría

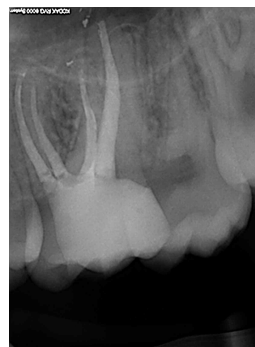
Rx conometría

Rx final

- a. **Rx inicial:** siempre ortorradial aunque en los casos que fuese necesario también se realizaban mesializadas o distalizadas. Esta radiografía permite obtener una idea de la anatomía radicular de los dientes.
- b. **Rx de conductometría:** se realizó con limas K del número 15 para confirmar la longitud de trabajo.
- c. **Rx de conometría:** esta radiografía se realizó con conos de gutapercha de conicidad .06 de VDW®, confirmando de esta forma que el material de obturación llega a toda la longitud de trabajo.
- d. **Rx final:** se tomaba siempre. En algunos casos, además se realizaron Rx distorradiales y mesiorradiales para descartar dudas.



Visión ortorradial.



Visión distorradial.

Figura 14. Radiografías periapicales realizadas en los casos clínicos.

4.3. CONTROLES MEDIANTE CBCT.

Una vez realizada la endodoncia, los pacientes fueron citados a control y se les realizó la toma de imágenes de CBCT (Kodak® 9000). Mediante estas imágenes se pudo visualizar tanto la anatomía externa como la interna de los molares superiores, intentando determinar si durante el tratamiento se logró acceder a todo el sistema de conductos o quedó alguna parte sin tratar.

Aunque la radiografía periapical es más práctica y adecuada para los procedimientos habituales de endodoncia, la CBCT aporta una visión de los tres planos (axial, coronal y sagital) del diente, que con la radiografía periapical no se obtiene. La capacidad de reducir o eliminar la superposición de las estructuras la hace muy útil en endodoncia, por ejemplo en la detección de lesiones apicales⁵⁷⁻⁵⁹.

En nuestro estudio acudieron a control 46 casos clínicos: 29 primeros y 17 segundos molares superiores.

Molar superior	Casos clínicos
1º	29
2º	17
Total	46

Tabla 3. Distribución de la muestra de los controles de CBCT.

Estudio/Diente	1º molar superior	2º molar superior	Total
<i>In vitro</i>	38	53	91
<i>In vivo</i>	262	171	433
Control <i>in vivo</i> CBCT	29	17	46

Tabla 4. Distribución de toda la muestra.

4.4. CLASIFICACIÓN DE VERTUCCI.

La clasificación de Vertucci³⁴ permite asignar a cada raíz un valor numérico y poder realizar una estadística. Su utilización permitió comparar nuestros resultados con los de otros autores que también la utilizaron.

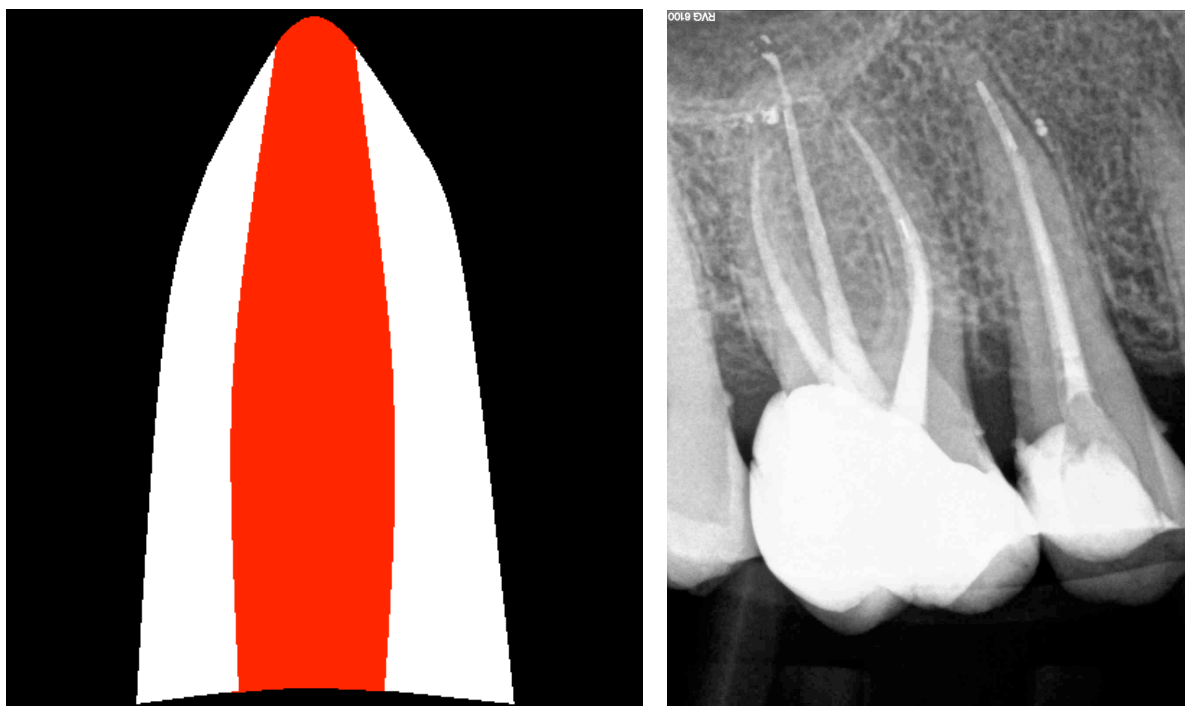


Figura 15. **TIPO I** : un conducto.

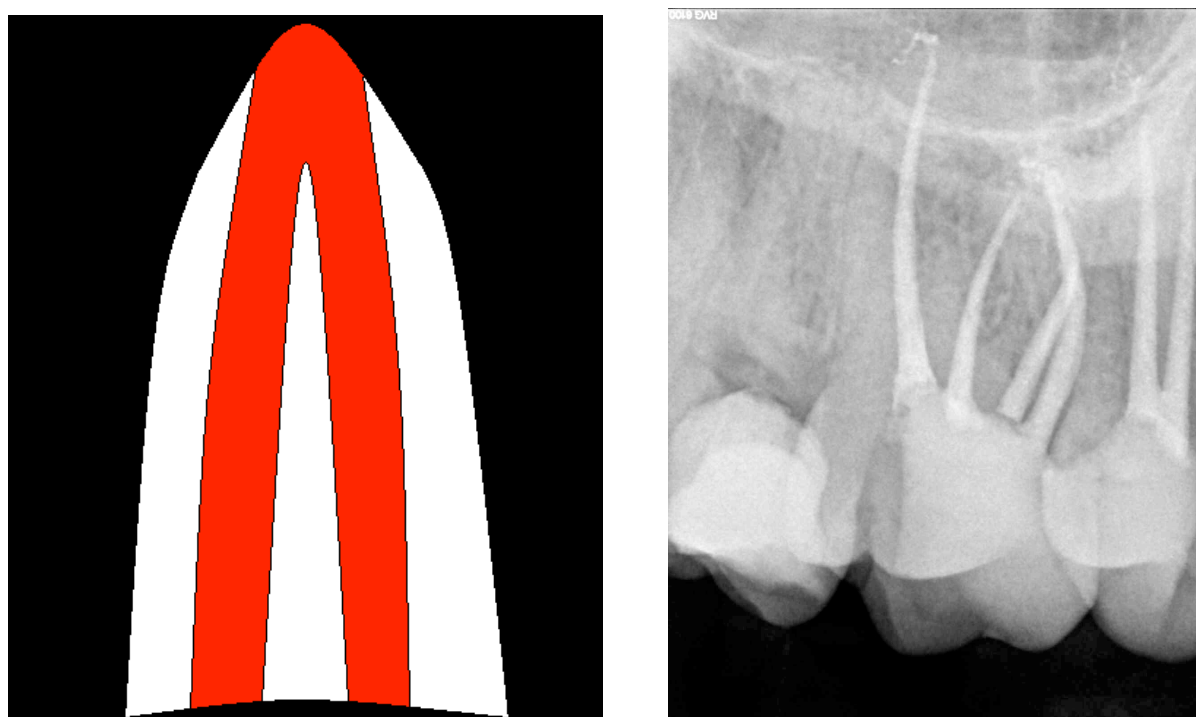


Figura 16. **TIPO II** : dos conductos independientes que se fusionan en uno.

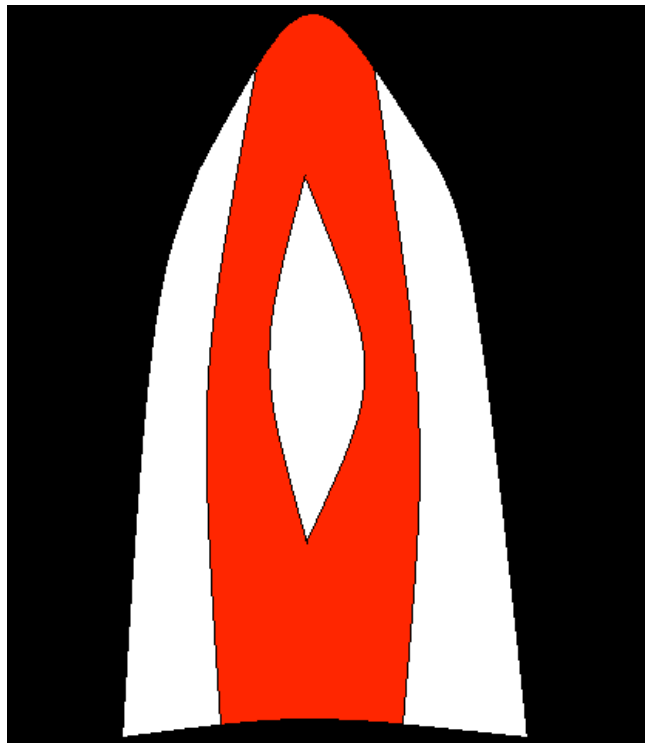


Figura 17. **TIPO III** : un conducto que se bifurca en dos y se fusiona en uno.

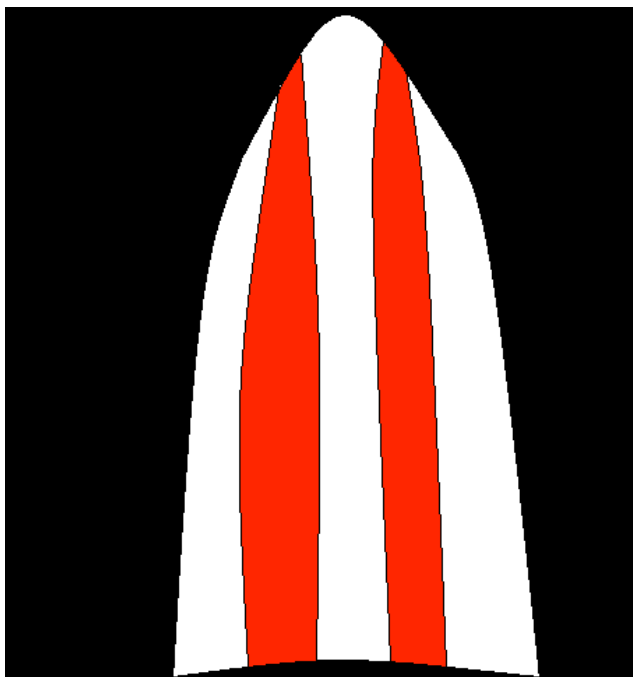


Figura 18. **TIPO IV** : dos conductos independientes.

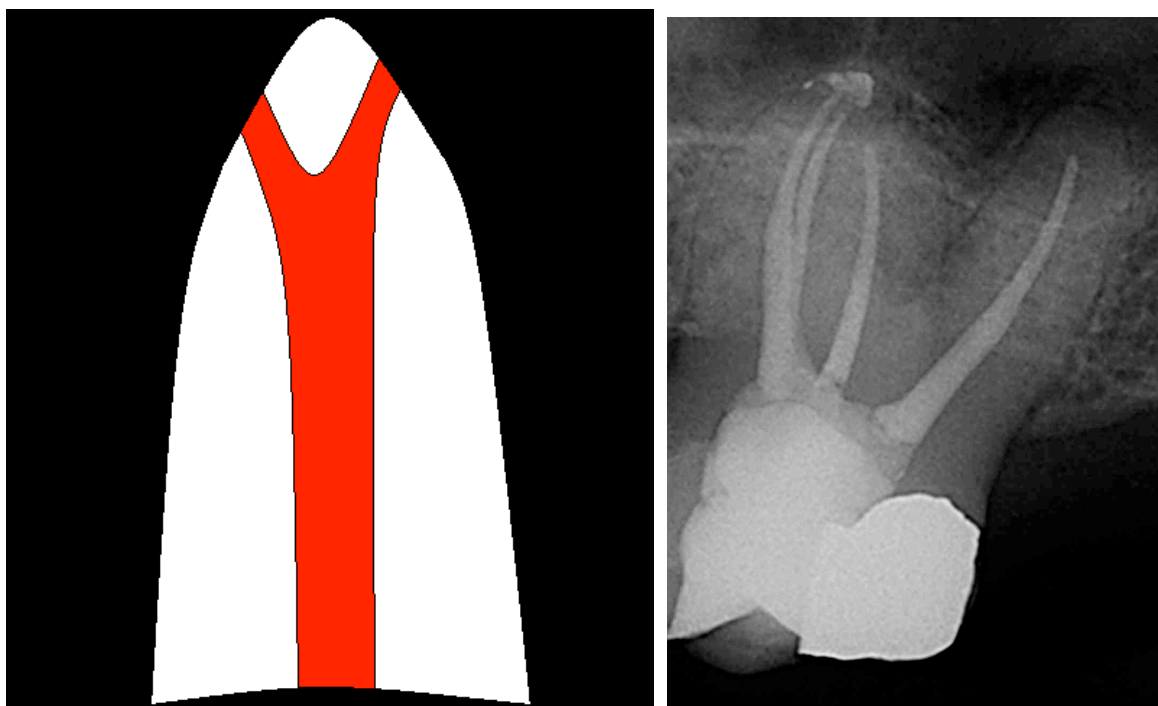


Figura 19. **TIPO V** : un conducto que se bifurca en dos.

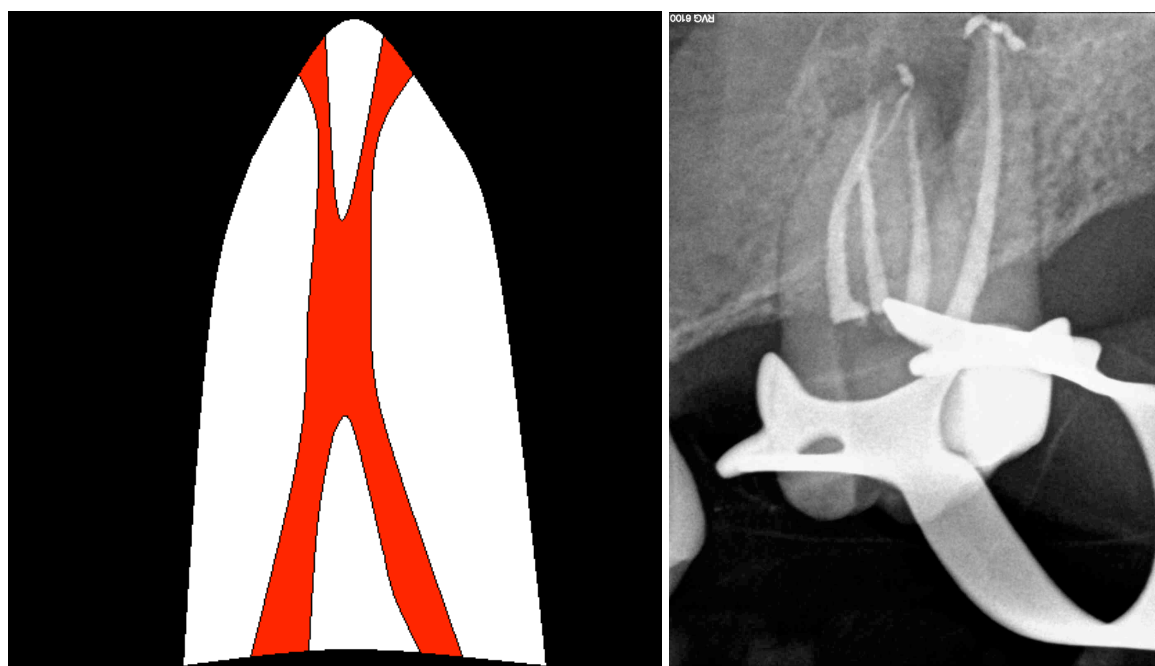


Figura 20. **TIPO VI** : dos conductos que se fusionan y posteriormente se bifurcan en dos.

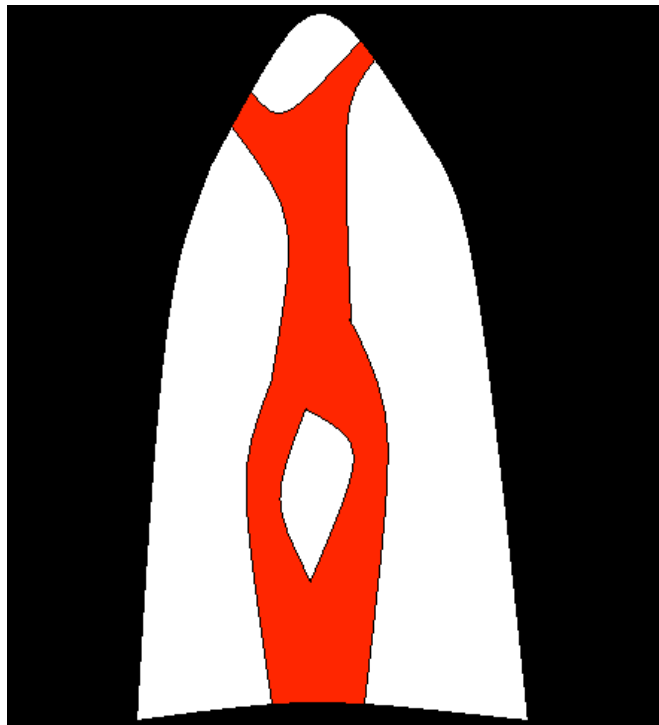


Figura 21. **TIPO VII** : un conducto que se bifurca en dos, se fusiona en uno y se bifurca en dos.

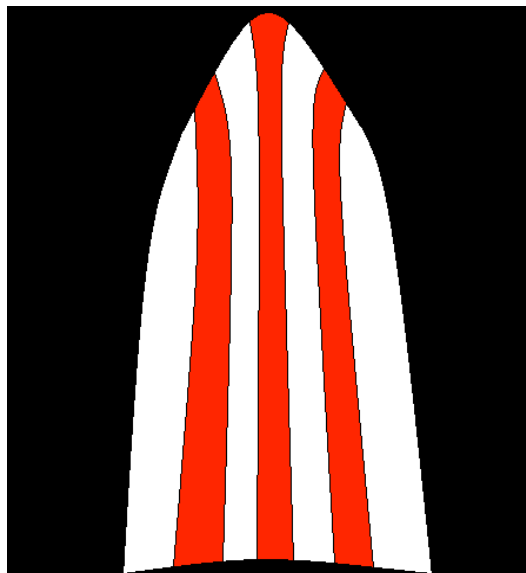


Figura 22. **TIPO VIII** : tres conductos independientes.

4.5. CLASIFICACIÓN ADICIONAL.

Uno de los objetivos de nuestro estudio es la descripción de la anatomía interna de los molares superiores en cada raíz de forma independiente, según la clasificación de Vertucci. Durante el periodo de clasificación de las imágenes, los operadores se encontraron con que no todos los dientes presentaban tres raíces bien definidas. Además encontraron casos con la presencia de raíces extras, así como casos en los que varias de las raíces estaban fusionadas entre si e incluso la presencia de una única raíz.

Por este motivo, y en función de las observaciones que se fueron describiendo, nos vimos en la necesidad de ampliar la clasificación de Vertucci con una clasificación adicional. Con ella estimamos acercarnos más a la realidad anatómica de los molares superiores.

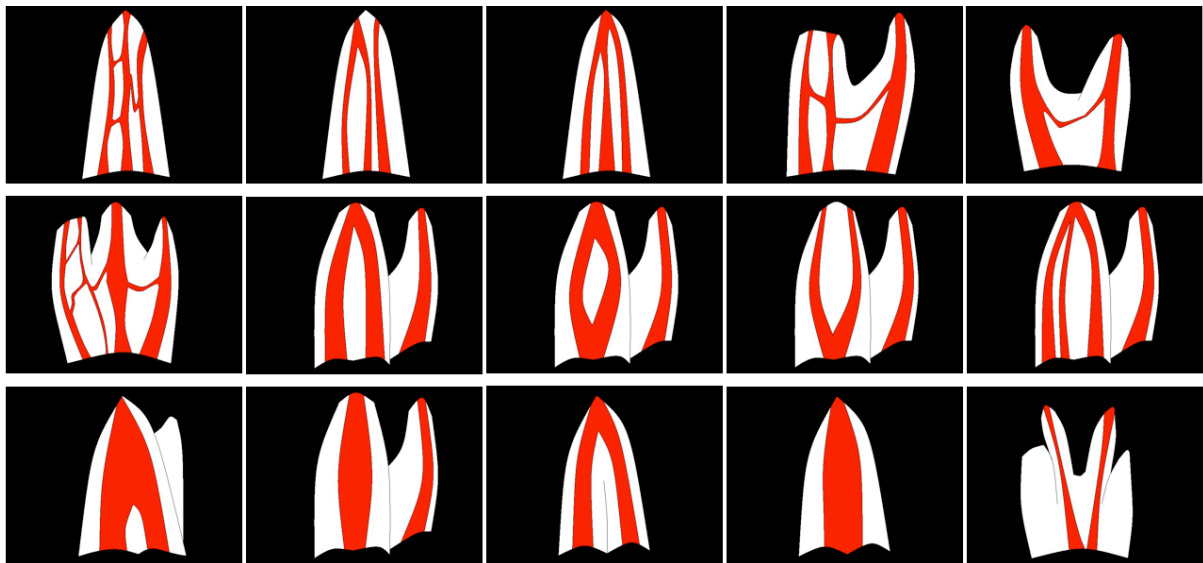


Figura 23. Clasificación adicional.

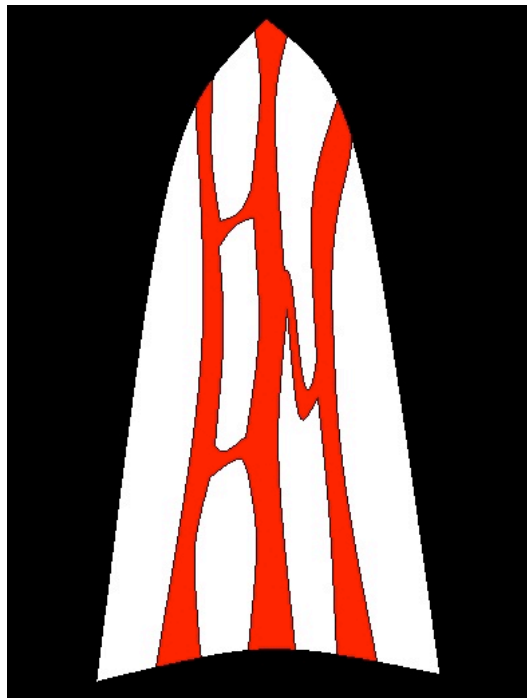


Figura 24. **TIPO IX** : una raíz que presenta tres conductos relacionados por istmos.

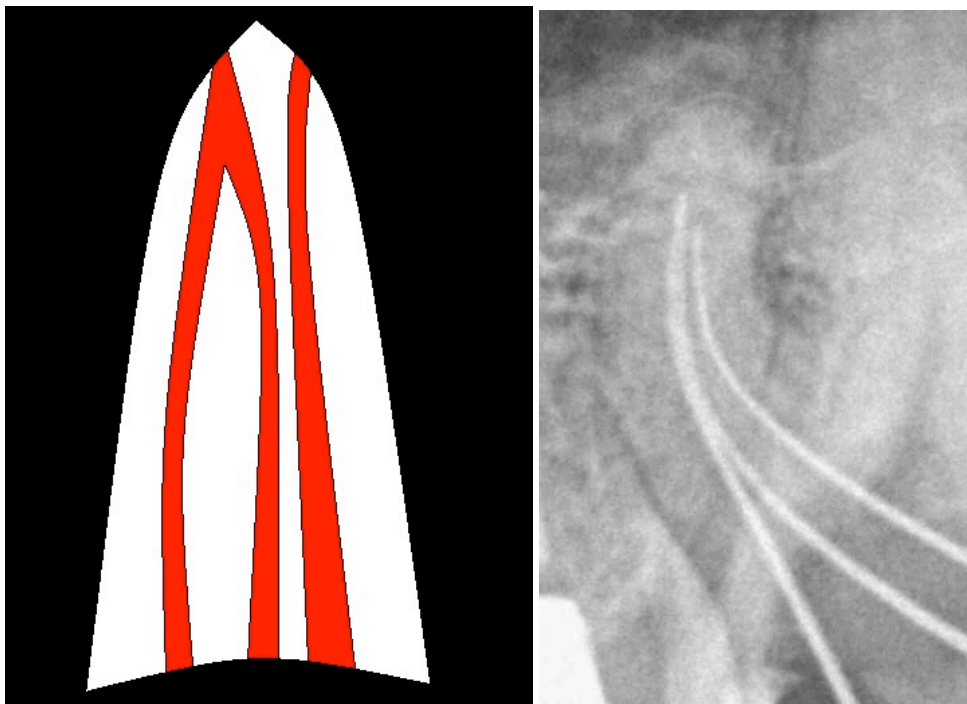


Figura 25. **TIPO X** : una raíz que presenta tres conductos, dos se fusionan y uno es independiente.

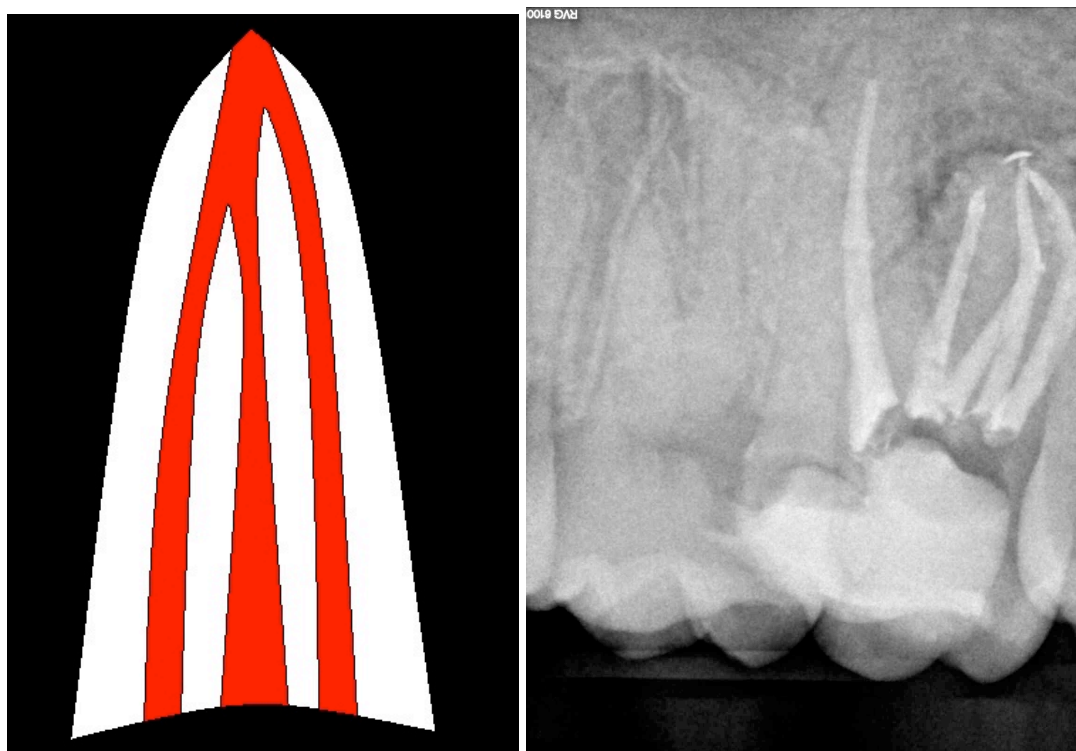


Figura 26. **TIPO XI** : una raíz que presenta tres conductos que se fusionan en uno.

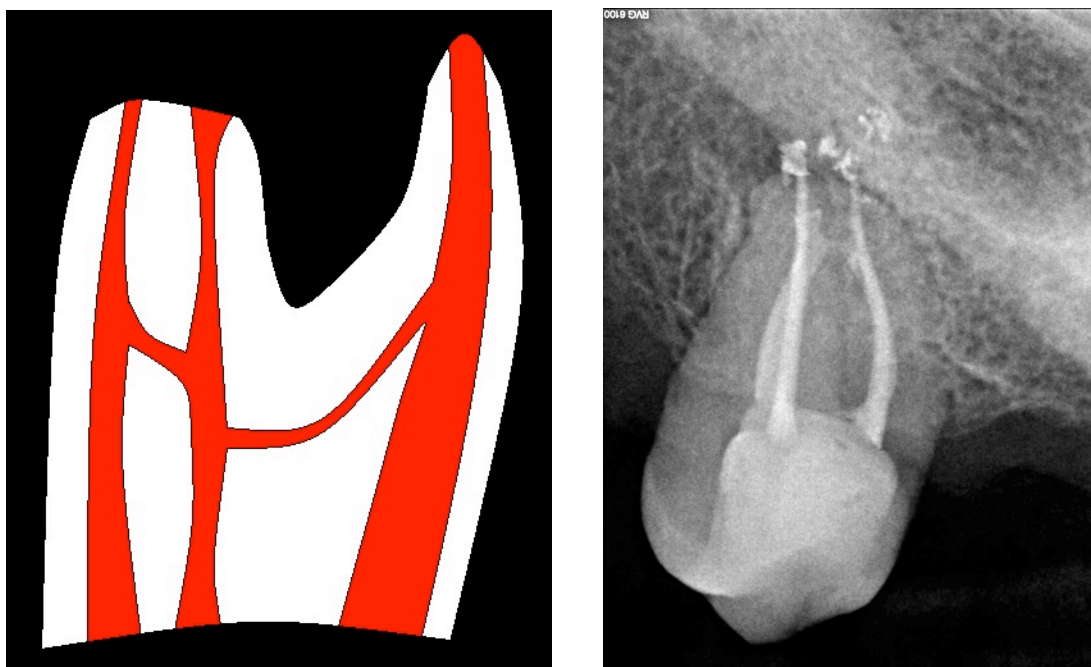


Figura 27. **TIPO XII** : el conducto mesiovestibular, mesiopalatino y palatino se relacionan por istmos.

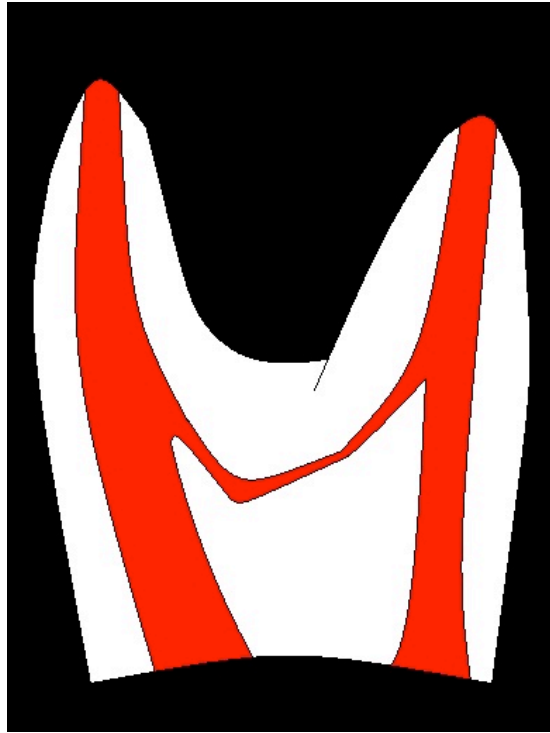


Figura 28. **TIPO XIII** : el conducto distovestibular y palatino se relacionan por istmos.

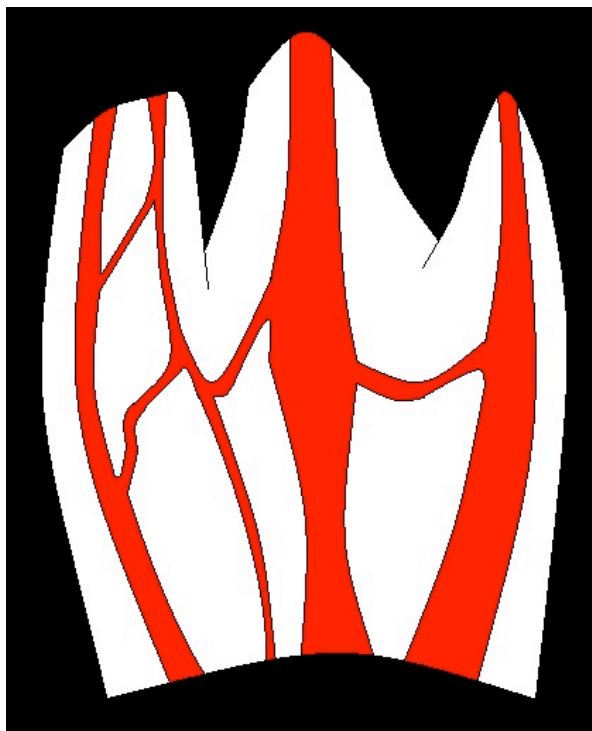


Figura 29. **TIPO XIV** : los conductos mesiovestibular, distovestibular y palatino se relacionan por istmos.

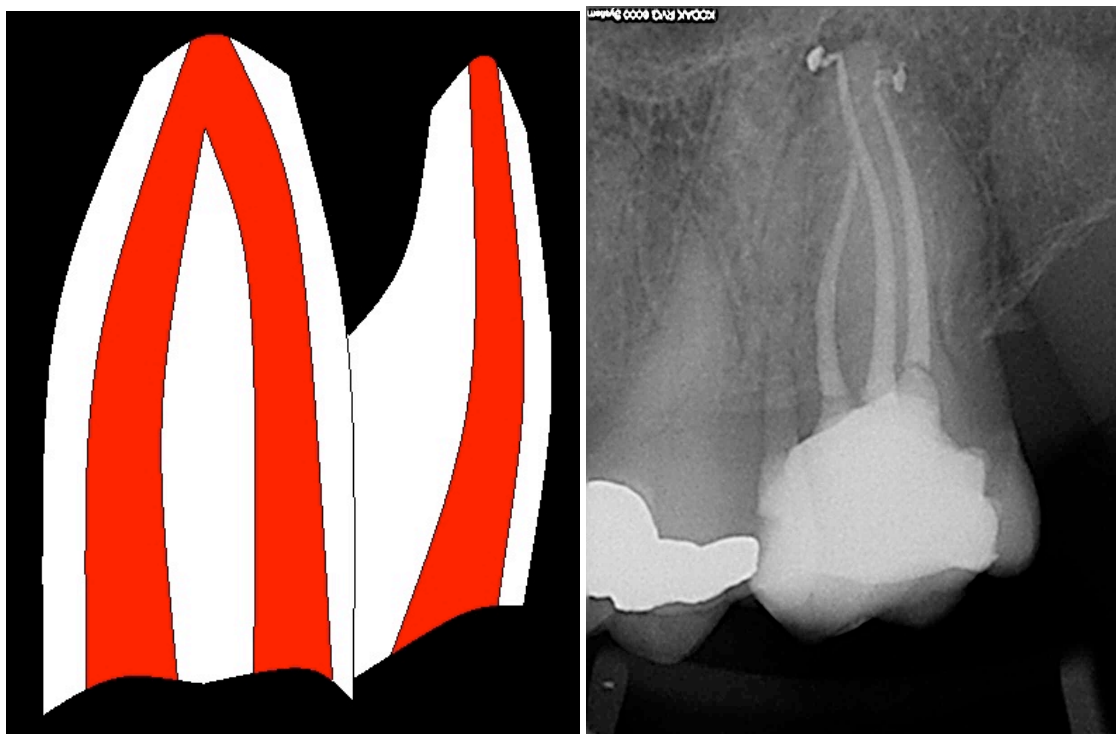


Figura 30. **TIPO XV** : las raíces mesiovestibular y distovestibular están fusionadas, los conductos mesiovestibular y distovestibular se fusionan en uno.

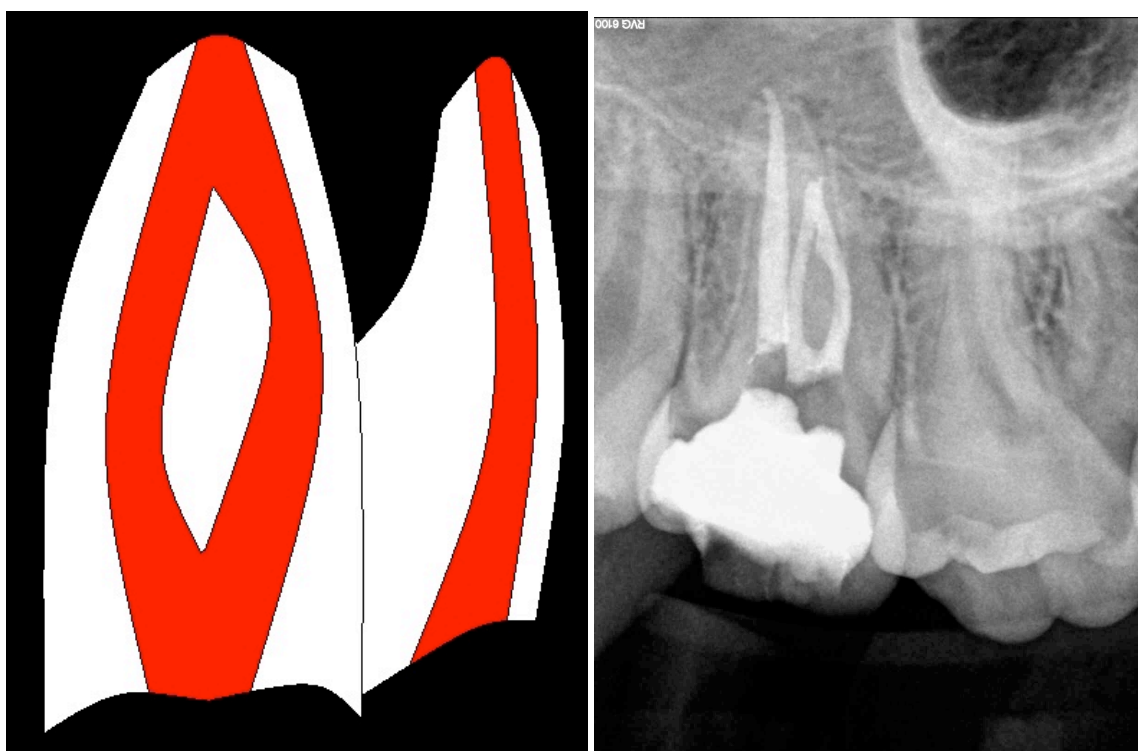


Figura 31. **TIPO XVI** : las raíces mesiovestibular y distovestibular están fusionadas, un conducto en vestibular, que se bifurca en dos y se fusiona en uno.

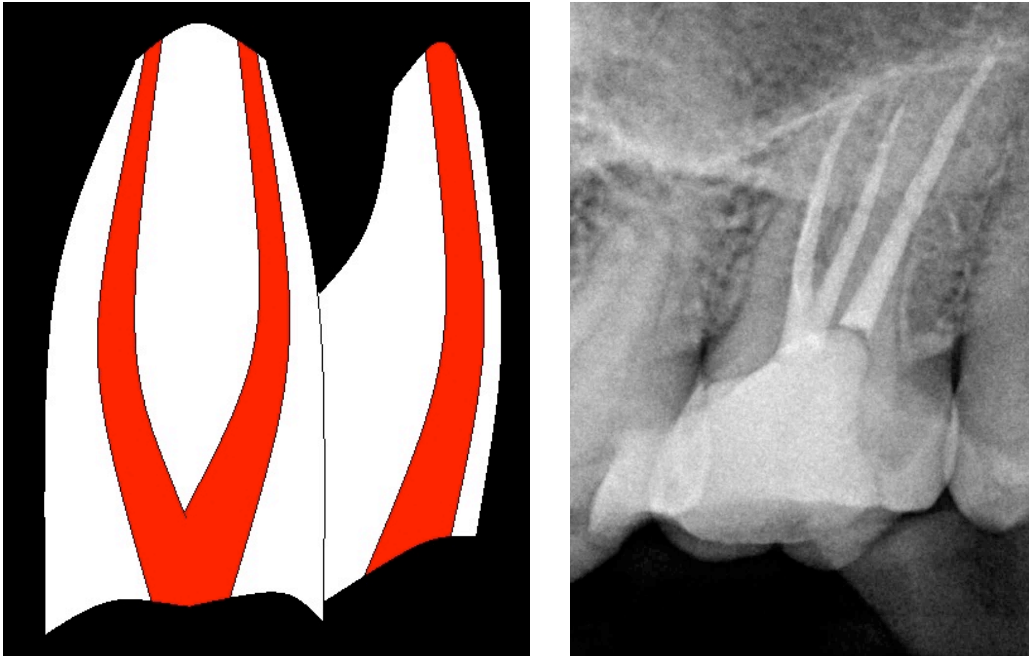


Figura 32. **TIPO XVII** : las raíces mesiovestibular y distovestibular están fusionadas, un conducto en vestibular, que se bifurca en dos.

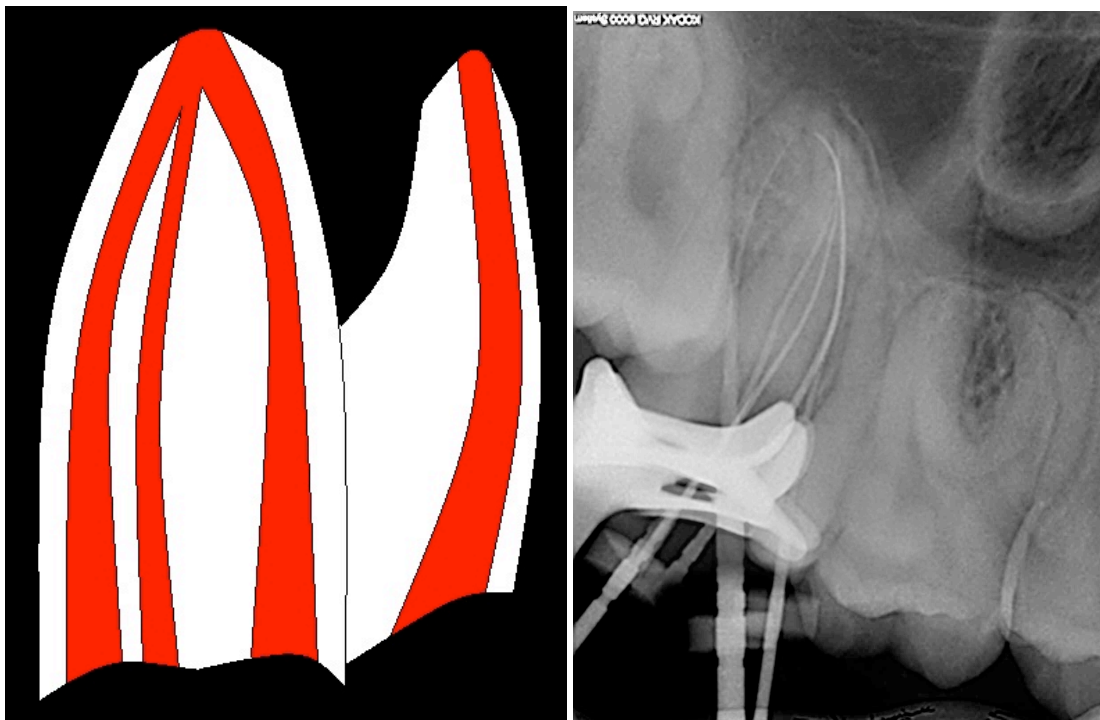


Figura 33. **TIPO XVIII** : las raíces mesiovestibular y distovestibular están fusionadas, los conductos mesiovestibular, mesiopalatino y distovestibular se fusionan en uno.

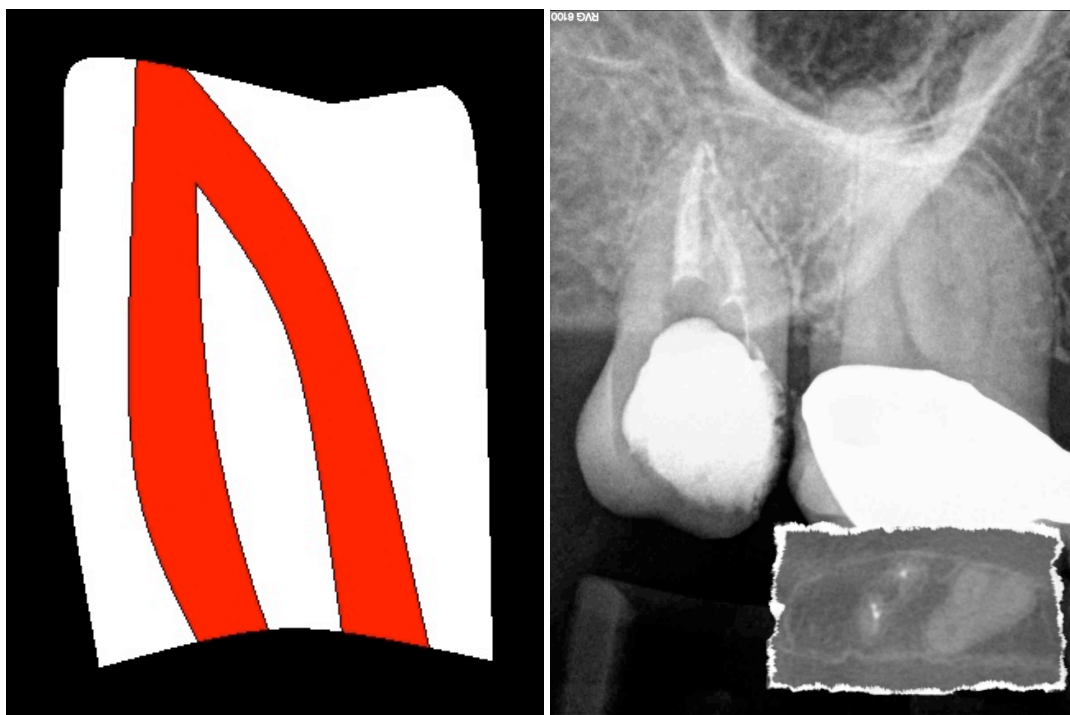


Figura 35. **TIPO XIX** : las raíces distovestibular y la palatina están fusionadas, los conductos distovestibular y el palatino se fusionan en uno.

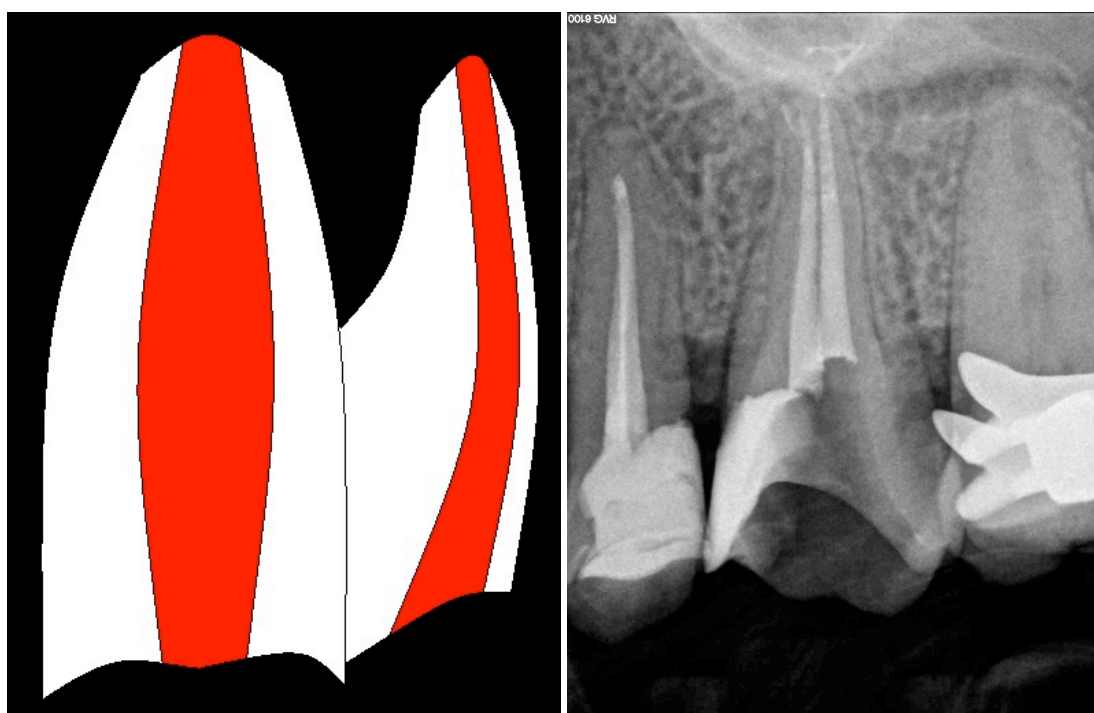


Figura 36. **TIPO XX** : las raíces mesiovestibular y distovestibular están fusionadas, presenta un conducto.

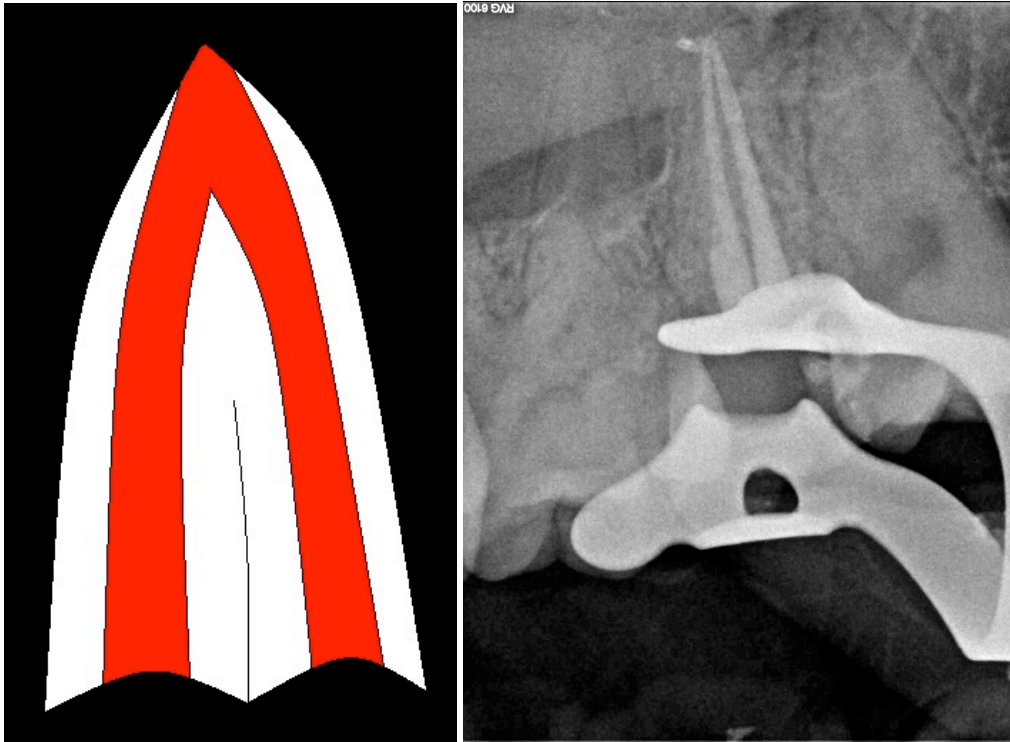


Figura 37. **TIPO XXI** : una única raíz, presenta dos conducto, uno vestibular y uno palatino, que se fusionan en uno.

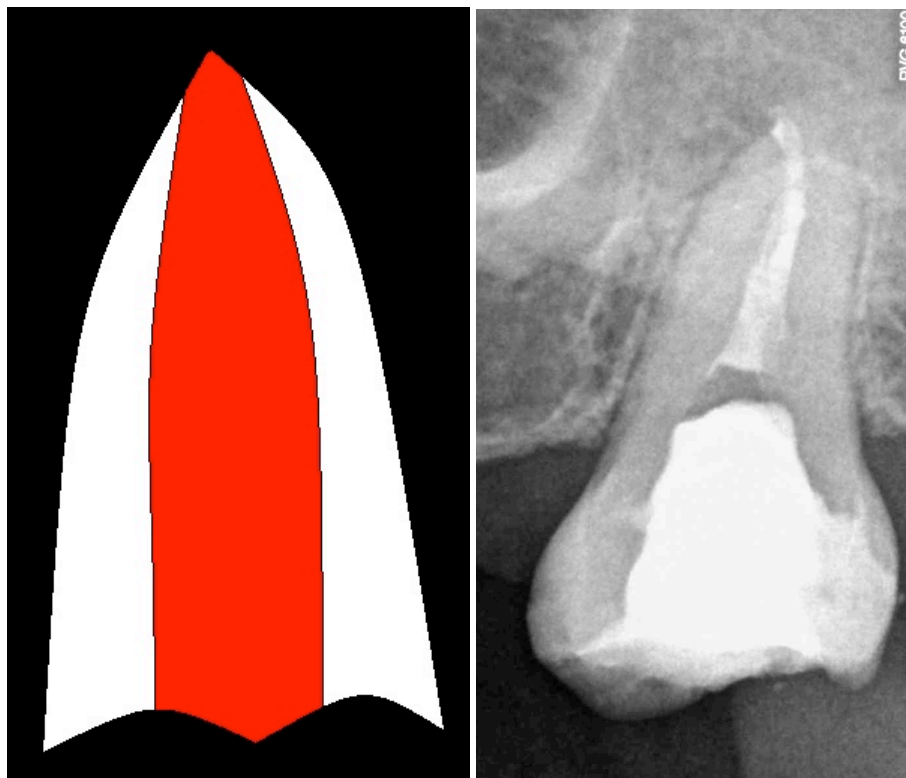
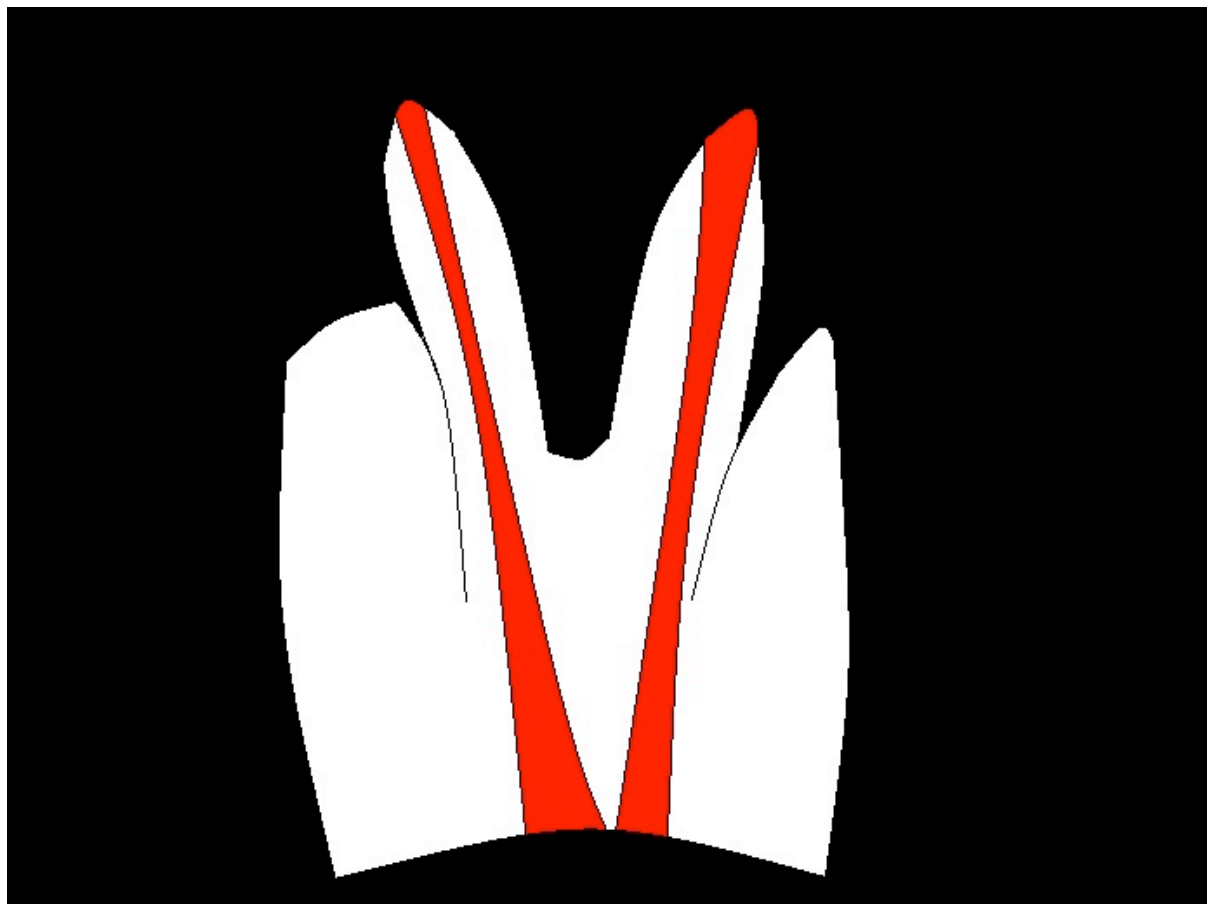


Figura 38. **TIPO XXII** : una raíz sola que presenta un conducto.



Radiografía periapical

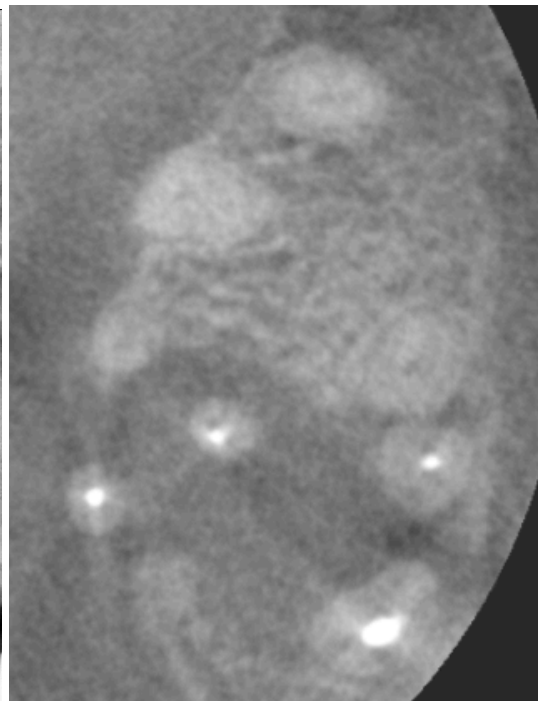


Imagen de CBCT (corte horizontal)

Figura 39. **TIPO XXIII** : dos raíces palatinas independientes.

Señalaremos que algunos autores han descrito la anatomía interna adicional encontrada atendiendo al número de raíces presentes⁵² o a los niveles de corte en los conductos³⁵.

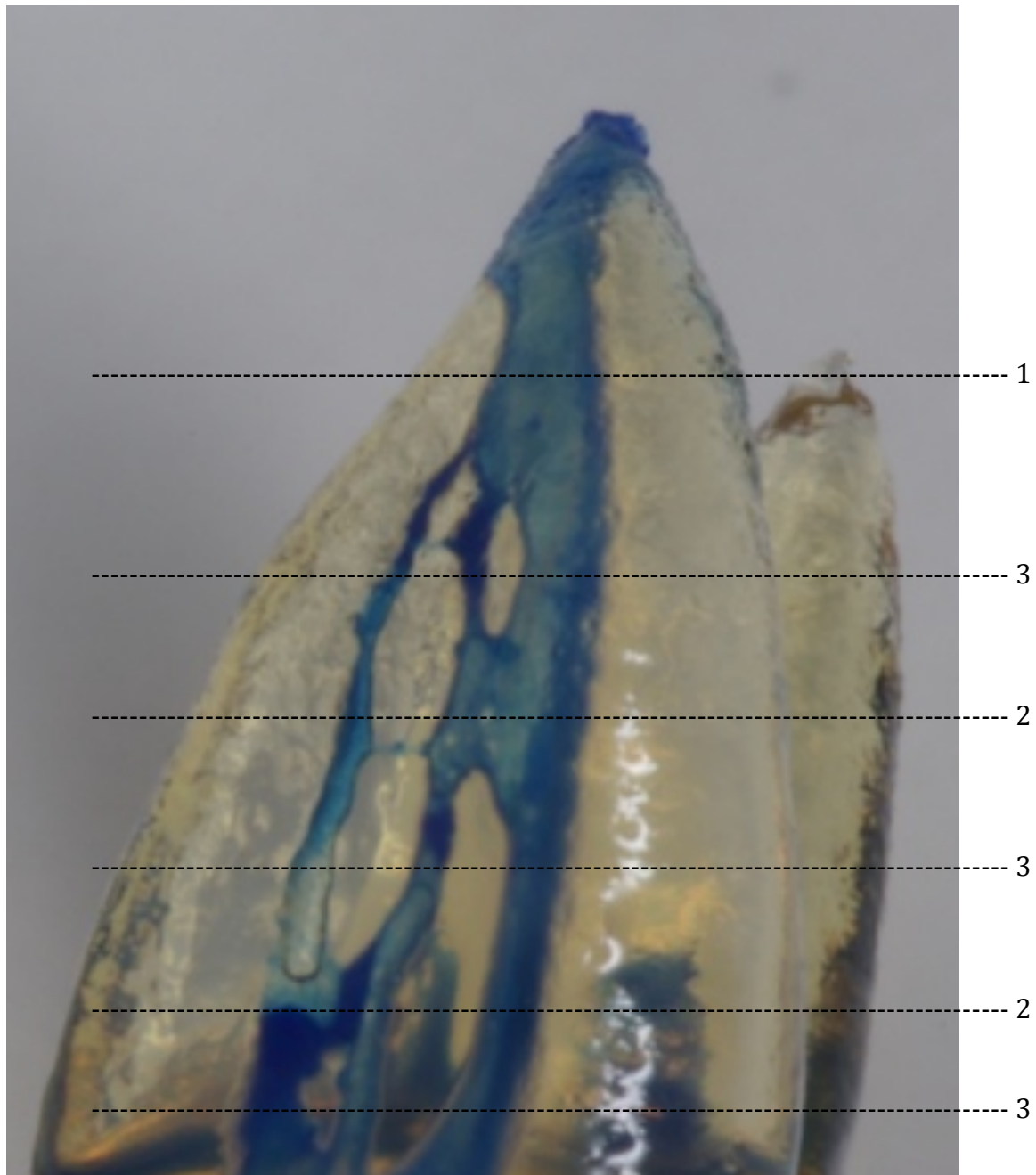


Figura 40. Ejemplo del número de conductos a lo largo de la raíz de cervical a apical (3-2-3-2-3-1) a diferentes niveles horizontales.

4.6. VARIABLES CONTROLADAS.

4.6.1. ESTUDIO *IN VITRO*.

En la muestra *in vitro* de nuestro estudio las variables controladas fueron el origen de la muestra, el tipo de diente (primer o segundo molar superior) y la posición en la arcada (derecho o izquierdo).

Normalmente los estudios *in vitro* presentan el inconveniente de no poder realizar una comparación con el correspondiente diente contralateral⁸, mientras que en los estudios *in vivo* es posible gracias a que se pueden obtener las imágenes radiográficas de ambos lados.

4.6.2. ESTUDIO *IN VIVO*.

En nuestro estudio las variables controladas fueron el origen poblacional de la muestra, la edad, el sexo, la posición del diente en la arcada, el motivo del tratamiento de endodoncia y la presencia imagen radiolúcida (imagen apical).

EDAD.

Diversos estudios han analizado la influencia de la edad y el sexo en la configuración anatómica del sistema de conductos radiculares en molares superiores. Autores como Neaverth⁶⁰ observaron que tiende a haber menos conductos localizables clínicamente antes de los 20 años y después de los 40. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en cuanto al sexo y la posición del diente en la arcada.

Entre otros autores, Gilles⁶¹ encontró que en función de la edad se puede encontrar obliteración de los conductos y/o de las entradas de los mismos por el paso del tiempo.

Otro estudio realizado con técnicas de CBCT concluyó que, en personas de mayor edad, la cavidad pulpar de la corona se encuentra disminuida de tamaño y los conductos radiculares son considerablemente más pequeños, debido a la aposición de dentina secundaria se crean dos conductos y en el tercio apical se forman una mayor cantidad de conductos accesorios⁵³.

En nuestro trabajo hemos dividido los grupos estudio en rangos de 10 años:

- Menores de 19 años.
- Entre 20 y 29 años.
- Entre 30 y 39 años.
- Entre 40 y 49 años.
- Entre 50 y 59 años.
- Entre 60 y 69 años.
- Mayores de 70 años.

SEXO.

Otra de las variables contraladas es el sexo de los paciente a los que se les realizaba el tratamiento de conductos, siendo divididos en hombres y mujeres.

POSICIÓN EN LA ARCADA.

También se controló la posición en la arcada. En este punto precisamos la posición del diente en la arcada, primer o segundo molar, y el lado en el que se encontraba, primer cuadrante (derecha) o segundo cuadrante (izquierda).

MOTIVO DE LA ENDODONCIA.

La historia clínica de cada caso permitió conocer el motivo del tratamiento de la endodoncia:

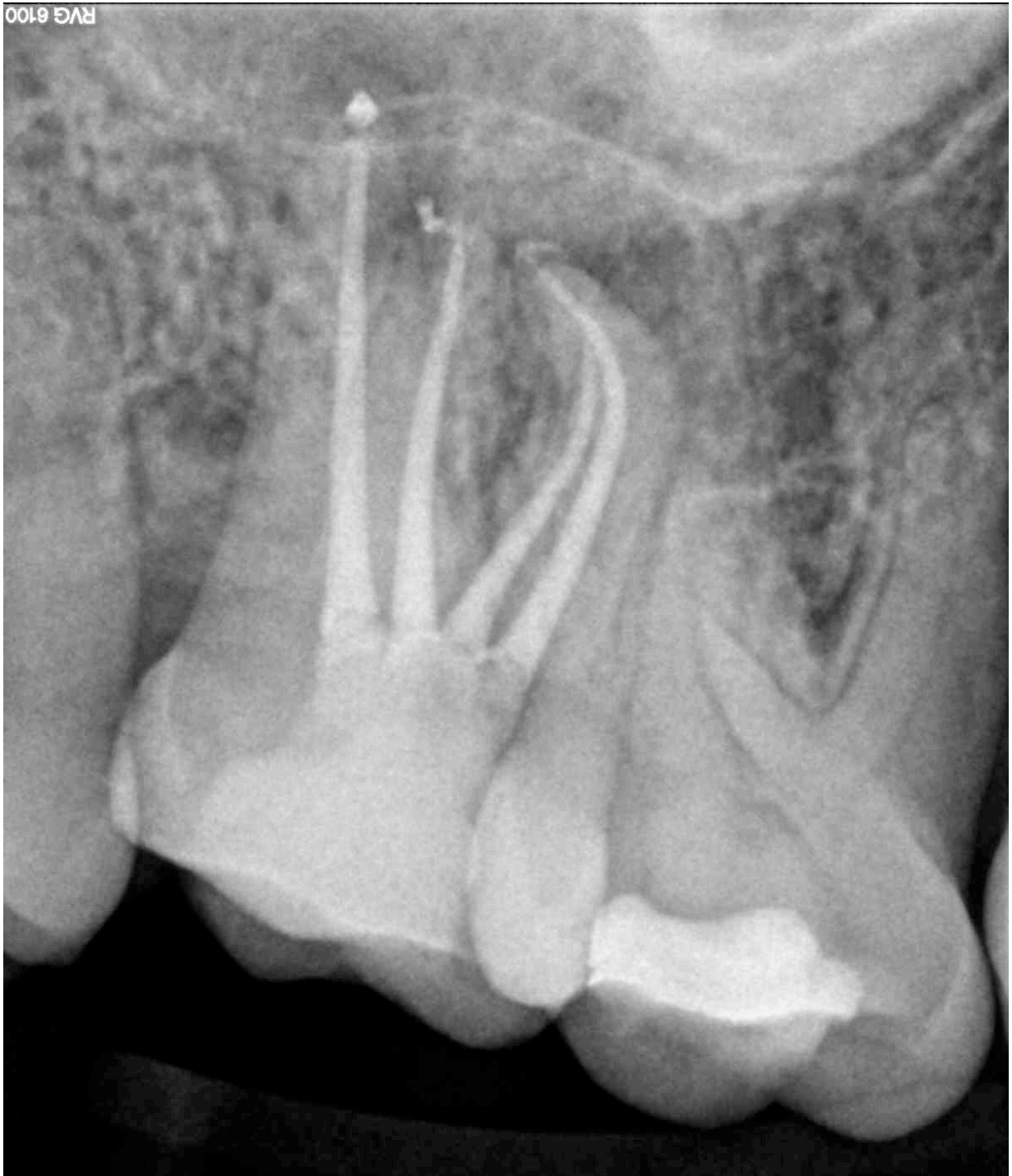
- | | |
|---------------------------|---|
| 1. Caries | 4. Endodoncia a través de prótesis fija |
| 2. Empaste profundos | 5. Hipersensibilidad |
| 3. Enfermedad periodontal | 6. Retratamiento |

IMAGEN RADIOLÚCIDA.

Esta variable se pudo controlar gracias a las imágenes radiográficas (Rx periapical) tomadas con el radiovisiografo antes, durante y después el tratamiento. Hemos diferenciado de forma individual su presencia en cada raíz (mesiovestibular, distovestibular y palatina).

CBCT.

Las imágenes obtenidas con la CBCT se utilizaron como control y permitieron observar en los tres planos el éxito del tratamiento de conductos realizado, pudiéndose visualizar y clasificar la existencia de algún tramo del sistema radicular sin tratar.



5. RESULTADOS

5. RESULTADOS.

La parte *in vitro* de nuestro estudio se realizó en molares superiores que presentaban una anatomía radicular intacta, descartando aquellos que presentaban ápices abiertos, tratamientos endodónticos previos, reabsorciones o fracturas radiculares. Para hacer la comparación, y para que ambas muestras fueran lo más semejantes posible, en la parte *in vivo* se rechazaron aquellos casos clínicos en los que el tratamiento se realizó a través de prótesis fija o presentaban tratamientos de conductos previos.

Molar superior	Número de dientes
1º	38
2º	53
Total	91

Tabla 5. Distribución de la muestra *in vitro*.

Diente	1º molar superior	2º molar superior
Tratamientos de endodoncia	262	171
Descartados	33	9
Total	229	162

Tabla 6. Distribución de la muestra *in vivo* tras los dientes descartados para la comparación con la *in vitro*.

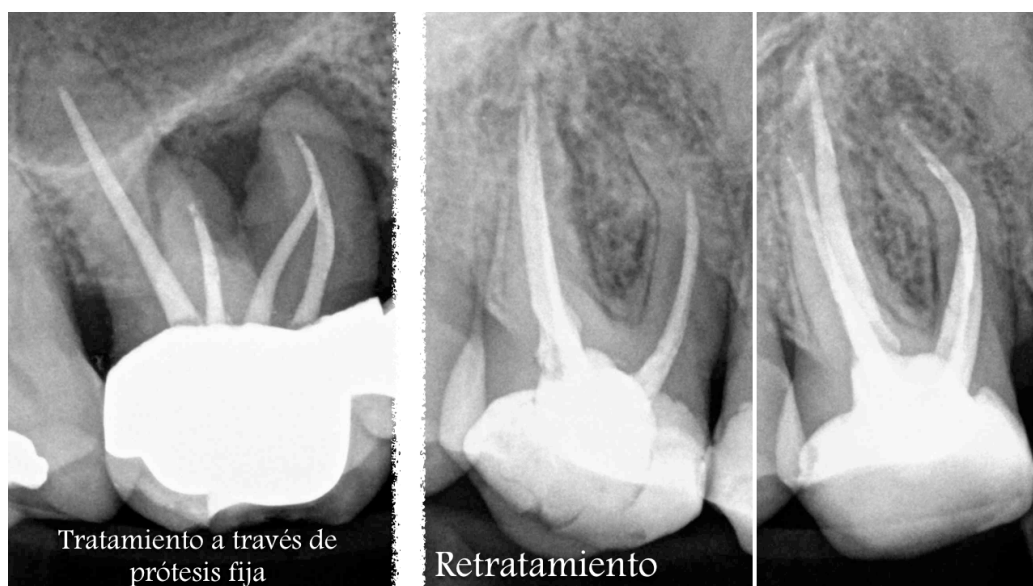


Figura 40. Casos clínicos descartados.

5.1. SISTEMA DE CONDUCTOS SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE VERTUCCI: COMPARACIÓN *IN VIVO* E *IN VITRO*.

5.1.1. PRIMER MOLAR SUPERIOR.

5.1.1.1. RESULTADOS GRUPO *IN VITRO* POR RAÍCES.

Primer molar superior: 38 dientes

Tabla 7. RAÍZ MESIOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	5	9	2	9	3	9	1	-	-
%	13,15	23,68	5,26	23,68	7,89	23,68	2,63	-	-

Tabla 8. RAÍZ DISTOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	32	-	-	-	4	1	1	-	-
%	84,21	-	-	-	10,52	2,63	2,63	-	-

Tabla 9. RAÍZ PALATINA.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	36	-	-	-	1	-	1	-	-
%	94,73	-	-	-	2,63	-	2,63	-	-

5.1.1.2. RESULTADOS GRUPO *IN VIVO* POR RAÍCES.

Primer molar superior: 229 dientes

Tabla 10. RAÍZ MESIOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	85	80	-	48	4	7	-	-	5
%	37,11	34,93	-	20,96	1,74	3,05	-	-	2,18

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
%	-	0,87	0,87	-	-	-	-	-	-	-	-	0,43	-	-	-

Tabla 11. RAÍZ DISTOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	220	7	-	1	-	-	-	-	1
%	96,06	3,05	-	0,43	-	-	-	-	0,43

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,43	-	-	-

Tabla 12. RAÍZ PALATINA.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	218	4	-	-	5	-	-	-	2
%	95,19	1,74	-	-	2,18	-	-	-	0,87

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,87

5.1.1.3. DIFERENCIAS ENTRE LOS GRUPOS *IN VITRO* E *IN VIVO*.

La siguiente tabla refleja la comparación realizada a partir de los resultados obtenidos *in vitro* e *in vivo* por raíces para el primer molar.

Tabla 13. RAÍZ MESIOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
<i>In vitro</i>	13,15	23,68	5,26	23,68	7,89	23,68	2,63	-	-
<i>In vivo</i>	37,11	34,93	-	20,96	1,74	3,05	-	-	2,18

El tipo I (un conducto a lo largo de toda la raíz) se presenta en ambos estudios, aunque se observa que en el grupo *in vivo* las frecuencias son el doble que en el *in vitro*, posiblemente esto se deba a que *in vitro* no se logró rellenar todo el sistema de conductos.

El tipo II (dos conductos que se fusionan) se encontró en los dos grupos, siendo su frecuencia superior en el grupo *in vivo*, con una diferencia de más de un 10%.

El tipo III (un conducto que se bifurca y se fusiona) sólo se presentó en el grupo *in vitro*, aunque con unos resultados bajos que rondan el 5%.

El tipo IV (dos conductos independientes a lo largo de la raíz) se presentó en los dos grupos, con resultados similares.

El tipo V (un conducto que se bifurca) se observa en los dos grupos, aunque su frecuencia es superior en el grupo *in vitro*. Posiblemente esto se deba a que la bifurcación fue difícil de detectar y tratar por encontrarse en el tercio medio o en el apical de la raíz.

El tipo VI (dos conductos que se fusionan entre ellos y luego se bifurcan) fue encontrado en los dos grupos, pero con mucha diferencia entre ellos: en el grupo *in vivo* los resultados son muy bajos. Posiblemente se deba a que en el momento de tratar las anatomías tipo VI, los instrumentos sólo pudieron acceder hasta la fusión de los conductos, sin alcanzar la bifurcación del tercio apical de la raíz.

El tipo VII (un conducto que se bifurca, se fusiona y vuelve a bifurcarse), la que posiblemente se considera la anatomía interna más compleja descrita en la clasificación de Vertucci, sólo se presentó en el grupo *in vitro*.

Debido a que se encontraron anatomías internas no descritas en la clasificación de Vertucci, en el grupo *in vivo* se amplió la clasificación con los tipos adicionales descritos en el apartado de material y métodos.

En la raíz mesiovestibular del primer molar superior destaca la presencia de tres conductos con diferentes conformaciones: tipo X (tres conductos en una raíz, dos se fusionan y uno es independiente) y XI (tres conductos en una raíz que se fusionan). También se observó un diente con la presencia de dos raíces y dos conductos, uno vestibular y otro palatino (tipo XX).

Como resumen, señalaremos que los resultados encontrados con mayor frecuencia en la raíz mesiovestibular son más variados en el grupo *in vitro* que en el grupo *in vivo*. El grupo *in vivo* presenta anatomías internas más sencillas (tipos I, II y IV), mientras que en el grupo *in vitro*, se encontraron tipos más complejos que no se observaron en el grupo *in vivo* (tipos III y VII).

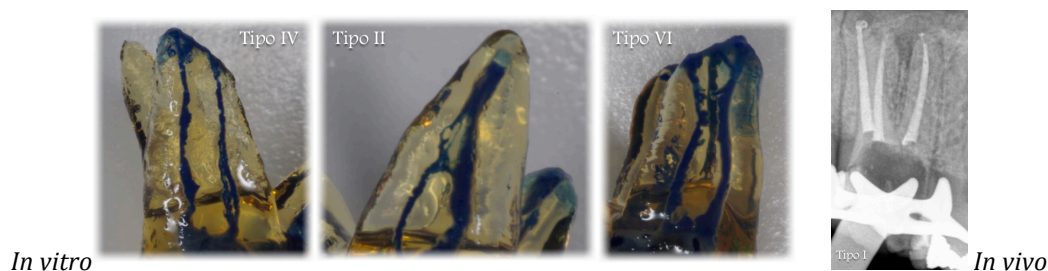


Figura 41. Resultados más frecuentes en la raíz mesiovestibular.

Tabla 14. RAÍZ DISTOVESTIBULAR.

Grupo/Tipo %	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
<i>In vitro</i>	84,21	-	-	-	10,52	2,63	2,63	-	-
<i>In vivo</i>	96,06	3,05	-	0,45	-	-	-	-	0,43

El tipo I se presenta con una frecuencia muy alta en ambas muestras, más alta en el grupo *in vivo* que en el *in vitro*. Posiblemente éste sea el tipo más generalizado en esta raíz.

Que en la raíz distovestibular se presente el tipo II es infrecuente y, en nuestro estudio, sólo se presenta en el grupo *in vivo*, aunque con una frecuencia muy baja. Sospechamos que no se encuentra en el grupo *in vitro* debido a las características de la muestra estudiada.

No se presentaron los tipos III y VII.

El tipo IV solo aparece en el grupo *in vivo*, lo que es destacable porque en la raíz distovestibular del primer molar superior no es frecuente tratar dos conductos independientes.

El tipo V se observó en el grupo *in vitro* y su frecuencia superó el 10%. Este tipo de anatomía interna es difícil de tratar en clínica por su gran variabilidad anatómica.

El grupo *in vivo* presentó un tipo de anatomía adicional: se trata del tipo XX (0,43%).

En ambos estudios el tipo I es el que se encuentra con mayor frecuencia en la raíz distovestibular.

Aunque se encontraron en el grupo *in vitro* con una frecuencia muy baja (3%), señalaremos que en la raíz distovestibular no se suelen presentar anatomías internas complejas (tipos VI y VII).

Tabla 15. RAÍZ PALATINA.

Grupo/Tipo %	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
<i>In vitro</i>	94,73	-	-	-	2,63	-	2,63	-	-
<i>In vivo</i>	95,19	1,74	-	-	2,18	-	-	-	0,87

Para el tipo I los resultados obtenidos en ambos estudios son similares, muy altos (más del 90%).

En el grupo *in vivo* se encontró algún caso del tipo II. Ésta es una anatomía interna poco frecuente aunque puede darse en la raíz palatina.

Los dos grupos presentan el tipo V, con resultados similares, muy bajos.

Aunque es inusual, en la raíz palatina se observó el tipo VII con una frecuencia muy baja.

Anatomías adicionales solo se encontraron en el grupo *in vivo*: se trataron dos dientes que presentaban el tipo XXIII (debemos recordar que en este caso el molar superior tiene dos raíces palatinas independientes).

5.1.2. SEGUNDO MOLAR SUPERIOR.**5.1.2.1. RESULTADOS GRUPO *IN VITRO*.**

Segundo molar: 53 dientes

Tabla 16. RAÍZ MESIOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	16	8	3	4	8	6	2	-	6
%	30,18	15,09	5,66	7,54	15,09	11,32	3,77	-	11,32

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	1	2	-
%	-	-	-	-	-	1,88	1,88	1,88	-	-	-	-	1,88	3,77	-

Tabla 17. RAÍZ DISTOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	44	1	-	-	-	-	-	-	8
%	83,01	1,88	-	-	-	-	-	-	15,06

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	-	-	-	2	1	1	1	-	-	-	-	1	2	-
%	-	-	-	-	3,77	1,88	1,88	1,88	-	-	-	-	1,88	3,77	-

Tabla 18. RAÍZ PALATINA.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	46	-	-	-	1	-	-	-	6
%	86,79	-	-	-	1,88	-	-	-	11,32

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	1	2	-
%	-	-	-	-	3,77	1,88	-	-	-	-	-	-	1,88	3,77	-

5.1.2.2. RESULTADOS GRUPO *IN VIVO*.

Segundo molar 162 dientes

Tabla 19. RAÍZ MESIOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	89	33	-	12	2	3	-	-	23
%	54,93	20,37	-	7,40	1,23	1,85	-	-	14,19

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	1	-	1	-	-	7	1	1	2	-	6	3	1	-
%	-	0,61	-	0,61	-	-	4,32	0,61	0,61	1,23	-	3,70	1,85	0,61	-

Tabla 20. RAÍZ DISTOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	141	-	-	-	-	-	-	-	21
%	87,03	-	-	-	-	-	-	-	12,96

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	-	-	-	-	-	7	1	1	2	-	6	3	1	-
%	-	-	-	-	-	-	4,32	0,61	0,61	1,23	-	3,70	1,85	0,61	-

Tabla 21. RAÍZ PALATINA.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	156	-	-	-	-	-	-	-	6
%	96,29	-	-	-	-	-	-	-	3,70

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	1
%	-	-	-	0,61	-	-	-	-	-	-	-	-	1,85	0,61	0,61

5.1.2.3. DIFERENCIAS OBSERVADAS ENTRE LOS GRUPOS *IN VITRO* E *IN VIVO*.

Tabla 22. RAÍZ MESIOVESTIBULAR.

Grupo/Tipo %	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
<i>In vitro</i>	30,18	15,09	5,66	7,54	15,09	11,32	3,77	-	11,32
<i>In vivo</i>	54,93	20,37	-	7,40	1,23	1,85	-	-	14,19

El tipo I se presenta en ambos estudios: en el grupo *in vivo* supera ligeramente el 50%, mientras que en el *in vitro* no llega a un tercio de la muestra.

El tipo II lo encontramos en los dos grupos, y con él sucede lo mismo que en los primeros molares superiores, en los que los resultados en el grupo *in vivo* son superiores a los observados en el grupo *in vitro*.

El tipo III se observó sólo en el grupo *in vitro*, rondando su frecuencia el 5%.

El tipo IV se presenta en ambos grupos con frecuencias muy similares.

Los tipos V y VI se observan en ambos estudios con frecuencias dispares: son más altas en el grupo *in vitro* que en el *in vivo*.

El tipo VII se observó exclusivamente en el grupo *in vitro*, aunque su frecuencia no llegó al 4%.

En ambos estudios se describen anatomías internas que no se corresponden en la clasificación de Vertucci y se presentan con frecuencias similares: destaca que el tipo XIV que está presente exclusivamente en el grupo *in vitro* (éste es un tipo muy difícil de identificar en la clínica) mientras en el grupo *in vivo* se observan tipos adicionales no encontrados en el grupo de *in vitro* (tipos X XII, XIV, XVII, XVIII, XX), quizás debido a las diferencias en el tamaño de la muestra para cada estudio.

RESULTADOS

En resumen, señalamos que en los resultados de la raíz mesiovestibular del segundo molar, igual que sucede en el primer molar, el grupo *in vitro* presenta una mayor variación en los tipos de anatomía interna.

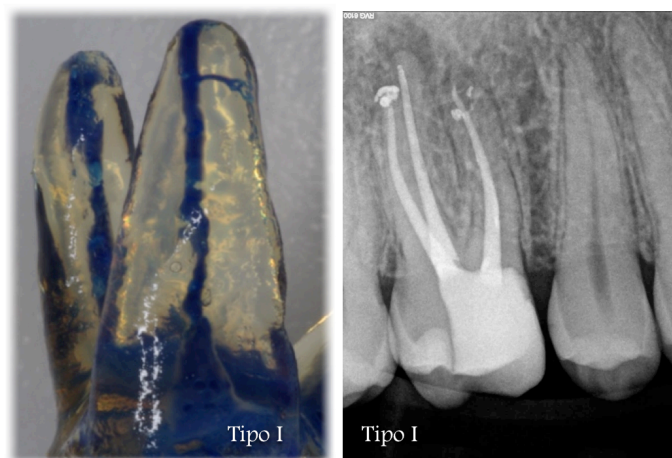


Figura 42. Raíz mesiovestibular: el resultado más frecuente fue el tipo I en ambos grupos.

Tabla 23. RAÍZ DISTOVESTIBULAR.

Grupo/Tipo %	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
<i>In vitro</i>	83,01	1,88	-	-	-	-	-	-	15,06
<i>In vivo</i>	87,03	-	-	-	-	-	-	-	12,96

En ambos grupos, el tipo I es el más frecuentemente encontrado con resultados muy semejantes.

En el grupo *in vitro* se encontró algún segundo molar superior que presentaba el tipo II.

El resto de los tipos de Vertucci (tipos III a VIII) no fueron observados en ninguno de los dos grupos.

En ambos estudios se describieron anatomías internas que no coincidían con las reflejadas en la clasificación de Vertucci (con frecuencias que superan el 10%).

En resumen destacamos que la raíz distovestibular del segundo molar superior presenta poca variación de tipos en su anatomía interna, siendo el tipo I el más frecuente en ambos grupos.

Tabla 24. RAÍZ PALATINA.

Grupo/Tipo %	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
<i>In vitro</i>	86,79	-	-	-	1,88	-	-	-	11,32
<i>In vivo</i>	96,29	-	-	-	-	-	-	-	3,70

En la raíz palatina, el tipo I es el que se presenta de forma mayoritaria (frecuencia por encima del 85%).

El tipo V fue encontrado exclusivamente en el grupo *in vitro*, aunque su frecuencia es muy baja (no llega al 2%).

El resto de los tipos de anatomía interna descritos por Vertucci (tipos II, III, IV, VI, VII Y VIII) no fueron observados en ninguno de los grupos de estudios analizados.

En ambos grupos se observaron anatomías adicionales. Destacamos que se encontraron algunos segundos molares que presentaban dos raíces palatinas independientes (tipo XXIII) situación no encontrada en el laboratorio.

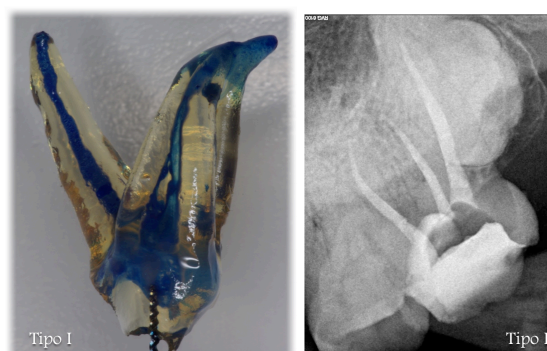


Figura 43. Raíz palatina.

En resumen, para la raíz palatina, en ambos grupos el resultado más frecuente es el tipo I (Figura 43).

5.2. EL SISTEMA DE CONDUCTOS Y LAS VARIABLES CONTROLADAS.

En la segunda parte de nuestro estudio analizamos el sistema de conductos radiculares atendiendo a las variables biológicas controladas: edad, sexo, distribución por cuadrantes, motivo del tratamiento de endodoncia y presencia de imagen radiolúcida en cada raíz.

Para realizar la estadística de estas variables se consideró la totalidad de los datos recopilados, descartando aquellos que presentaban algún tipo de artefacto instrumental.

Diente	Casos clínicos
1º molar superior	262
2º molar superior	171
Total	433

Tabla 25. Distribución de toda la muestra *in vivo*.

Para su descripción, la muestra total fue separada inicialmente en grupos de edad. A continuación, dentro de cada uno de ellos, se consideró el resto de las variables controladas.

5.2.1. PRIMER MOLAR SUPERIOR.

Total: 262 dientes.

GRUPO MENORES DE 19 AÑOS.

Total: 29 dientes.

1. Sistema de conductos radiculares.

Tabla 26. RAÍZ MESIOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	5	15	-	7	-	2	-	-	-
%	17,24	51,72	-	24,13	-	6,89	-	-	-

Tabla 27. RAÍZ DISTOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	28	1	-	-	-	-	-	-	-
%	96,55	3,44	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 28. RAÍZ PALATINA.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	28	1	-	-	-	-	-	-	-
%	96,55	3,44	-	-	-	-	-	-	-

2. Distribución según el sexo.

Hombres: 9 dientes (31,04%)

Mujeres: 20 dientes (68,96%)

3. Distribución por cuadrantes.

Primer cuadrante: 13 dientes (44,82%)

Segundo cuadrante: 16 dientes (55,18%)

4. Motivo de la endodoncia. (Tabla 29)

Tipo	1	2	3	4	5	6
Muestra	24	4	-	-	-	1
%	82,75	13,79	-	-	-	3,44

5. Presencia de imagen radiolúcida. (Tabla 30)

NO	SI
24	5
82,75%	17,25%

GRUPO ENTRE 20 Y 29 AÑOS.

Total: 41 dientes

1. Sistema de conductos radiculares.

Tabla 31. RAÍZ MESIOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	8	19	-	10	2	1	-	-	1
%	19,51	46,34	-	24,39	4,87	2,43	-	-	2,43

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
%	-	2,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 32. RAÍZ DISTOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	40	1	-	-	-	-	-	-	-
%	97,57	2,43	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 33. RAÍZ PALATINA.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	41	-	-	-	-	-	-	-	-
%	100	-	-	-	-	-	-	-	-

2. Distribución según el sexo.

Hombres: 21 dientes (51,21%)

Mujeres: 20 dientes (48,79%)

3. Distribución por cuadrantes.

Primer cuadrante: 21 dientes (51,21%)

Segundo cuadrante: 20 dientes (48,79%)

4. Motivo de la endodoncia. (Tabla 34)

Tipo	1	2	3	4	5	6
Muestra	19	13	-	-	1	8
%	46,34	31,70	-	-	2,43	19,51

5. Presencia de imagen radiolúcida. (Tabla 35)

NO	SI
32	9
78,05%	21,95%

GRUPO ENTRE 30 Y 39 AÑOS.

Total: 69 dientes

1. Sistema de conductos radiculares.

Tabla 36. RAÍZ MESIOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	26	22	-	15	1	2	-	-	3
%	37,68	31,88	-	21,73	1,44	2,89	-	-	4,33

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
%	-	2,89	1,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 37. RAÍZ DISTOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	67	1	-	1	-	-	-	-	-
%	97,10	1,44	-	1,44	-	-	-	-	-

Tabla 38. RAÍZ PALATINA.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	67	-	-	-	2	-	-	-	-
%	97,10	-	-	-	2,89	-	-	-	-

2. Distribución según el sexo.

Hombres: 33 dientes (47,82%)

Mujeres: 36 dientes (52,18%)

3. Distribución por cuadrantes.

Primer cuadrante: 37 dientes (53,62%)

Segundo cuadrante: 32 dientes (46,38%)

4. Motivo de la endodoncia. (Tabla 39)

Tipo	1	2	3	4	5	6
Muestra	30	32	1	-	-	6
%	43,47	46,37	1,44	-	-	8,69

5. Presencia de imagen radiolúcida. (Tabla 40)

NO	SI
57	12
82,60%	17,40%

GRUPO ENTRE 40 Y 49 AÑOS.

Total: 66 dientes

1. Sistema de conductos radiculares.

Tabla 41. RAÍZ MESIOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	33	21	-	9	2	-	-	-	1
%	50	31,81	-	13,63	3,03	-	-	-	1,51

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,51	-	-	-

Tabla 42. RAÍZ DISTOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	63	2	-	-	-	-	-	-	1
%	95,45	3,03	-	-	-	-	-	-	1,51

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,51	-	-	-

Tabla 43. RAÍZ PALATINA.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	61	1	-	-	2	-	-	-	2
%	92,42	1,51	-	-	3,03	-	-	-	3,03

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,03

2. Distribución según el sexo.

Hombres: 33 dientes (50%)

Mujeres: 33 dientes (50%)

3. Distribución por cuadrantes.

Primer cuadrante: 30 dientes (45,45%)

Segundo cuadrante: 36 dientes (54,55%)

4. Motivo de la endodoncia. (Tabla 44)

Tipo	1	2	3	4	5	6
Muestra	30	23	2	-	1	10
%	45,45	34,84	3,03	-	1,51	15,15

5. Presencia de imagen radiolúcida. (Tabla 45)

NO	SI
50	16
75,75%	24,25%

GRUPO ENTRE 50 Y 59 AÑOS.

Total: 27 dientes

1. Sistema de conductos radiculares.

Tabla 46. RAÍZ MESIOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	10	10	-	4	-	3	-	-	-
%	37,03	37,03	-	14,81	-	11,12	-	-	-

Tabla 47. RAÍZ DISTOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	26	1	-	-	-	-	-	-	-
%	96,30	3,70	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 48. RAÍZ PALATINA.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	25	2	-	-	-	-	-	-	-
%	92,59	7,40	-	-	-	-	-	-	-

2. Distribución según el sexo.

Hombres: 14 dientes (51,85%)

mujeres: 13 dientes (48,15%)

3. Distribución por cuadrantes.

Primer cuadrante: 12 dientes (44,45%)

Segundo cuadrante: 15 dientes (55,55%)

4. Motivo de la endodoncia. (Tabla 49)

Tipo	1	2	3	4	5	6
Muestra	13	10	2	2	-	-
%	48,14	37,03	7,40	7,40	-	-

5. Presencia de imagen radiolúcida. (Tabla 50)

NO	SI
24	3
88,88%	11,12%

GRUPO ENTRE 60 Y 69 AÑOS.

Total: 22 dientes

1. Sistema de conductos radiculares.

Tabla 51. RAÍZ MESIOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	9	6	-	6	-	-	-	-	1
%	40,90	27,27	-	27,27	-	-	-	-	4,54

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
%	-	-	4,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 52. RAÍZ DISTOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	21	1	-	-	-	-	-	-	-
%	95,45	4,54	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 53. RAÍZ PALATINA.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	20	-	-	-	1	-	-	-	1
%	90,90	-	-	-	4,54	-	-	-	4,54

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,54

2. Distribución según el sexo.

Hombres: 13 dientes (59,10%)

Mujeres: 9 dientes (40,90%)

3. Distribución por cuadrantes.

Primer cuadrante: 11 dientes (50%)

Segundo cuadrante: 11 dientes (50%)

4. Motivo de la endodoncia. (Tabla 54)

Tipo	1	2	3	4	5	6
Muestra	9	8	1	3	1	-
%	40,90	36,36	4,54	13,62	4,54	-

5. Presencia de imagen radiolúcida. (Tabla 55)

NO	SI
17	5
77,28%	22,72%

GRUPO MAYORES DE 70 AÑOS.

Total: 8 dientes

1. Sistema de conductos radiculares.

Tabla 56. RAÍZ MESIOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	6	1	-	1	-	-	-	-	-
%	75	12,50	-	12,50	-	-	-	-	-

Tabla 57. RAÍZ DISTOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	8	-	-	-	-	-	-	-	-
%	100	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 58. RAÍZ PALATINA.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	8	-	-	-	-	-	-	-	-
%	100	-	-	-	-	-	-	-	-

2. Distribución según el sexo.

Hombres: 2 dientes (25%)

Mujeres: 6 dientes (75%)

3. Distribución por cuadrantes.

Primer cuadrante: 3 dientes (37,50%)

Segundo cuadrante: 5 dientes (62,50%)

4. Motivos de la endodoncia. (Tabla 59)

Tipo	1	2	3	4	5	6
Muestra	2	1	2	2	-	1
%	25	12,50	25	25	-	12,50

5. Presencia de imagen radiolúcida. (Tabla 60)

NO	SI
8	0
100%	0

5.2.1.1. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES CONTROLADAS EN EL PRIMER MOLAR SUPERIOR.

1. TIPO DE SISTEMA RADICULAR CON RESPECTO A LA EDAD.

Tabla 61. RAÍZ MESIOVESTIBULAR.

Edad/Tipo%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
- 19	17,24	51,72	-	24,13	-	6,89	-	-	-
20 - 29	19,51	46,34	-	24,39	4,87	2,43	-	-	2,43
30 - 39	37,68	31,88	-	21,73	1,44	2,89	-	-	4,33
40 - 49	50	31,81	-	13,63	3,03	-	-	-	1,51
50 - 59	37,03	37,03	-	14,81	-	11,12	-	-	-
60 - 69	40,90	27,27	-	27,27	-	-	-	-	4,54
+ 70	75	12,50	-	12,50	-	-	-	-	-

Tabla 62. Unificando los resultados de todos los grupos de edad.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	97	94	-	52	5	8	-	-	6
%	37,02	35,88	-	19,85	1,90	3,05	-	-	2,30

RESULTADOS

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
%	-	1,14	0,76	-	-	-	-	-	-	-	-	0,38	-	-	-

Prevalencia del conducto mesiopalatino en % en los primeros molares superiores con respecto a la edad.

Edad	- 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69	+ 70
MP %	82,76	80,49	62,32	50	62,97	59,10	25

En la tabla de resultados para la raíz mesiovestibular del primer molar superior se observa que los pacientes en los que localizamos más conductos mesiopalatinos son los más jóvenes, los grupos -19 años y los de 20-29 años. En ellos el tipo más frecuente es el tipo II, mientras que en el resto es el tipo I.

Los tipos de anatomías más frecuentes en todos los grupos son las más sencillas (I, II y IV). Se trataron pocas tipos V y VI, y no en todos los grupos. No se encontraron las anatomías más complejas (tipo III, VII y VIII).

Tabla 64. RAÍZ DISTOVESTIBULAR.

Edad/Tipo%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
- 19	96,55	3,44	-	-	-	-	-	-	-
20 - 29	97,57	2,43	-	-	-	-	-	-	-
30 - 39	97,10	1,44	-	1,44	-	-	-	-	-
40 - 49	95,45	3,03	-	-	-	-	-	-	1,51
50 - 59	96,30	3,70	-	-	-	-	-	-	-
60 - 69	95,45	4,54	-	-	-	-	-	-	-
+ 70	100	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 65. Unificando los resultados de todos los grupos de edad.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	253	7	-	1	-	-	-	-	1
%	96,56	2,67	-	0,38	-	-	-	-	0,38

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,38	-	-	-

Los resultados más frecuentes en la raíz distovestibular correspondieron al tipo I, superando el 95%. Ocasionalmente en todos los grupos, menos en el de +70 años, se encontró el tipo II. En el grupo de 30-39 años se describe el tipo IV.

Tabla 66. RAÍZ PALATINA.

Edad/Tipo%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
- 19	96,55	3,44	-	-	-	-	-	-	-
20 - 29	100	-	-	-	-	-	-	-	-
30 - 39	97,10	-	-	-	2,89	-	-	-	-
40 - 49	92,42	1,51	-	-	3,03	-	-	-	3,03
50 - 59	92,59	7,40	-	-	-	-	-	-	-
60 - 69	90,90	-	-	-	4,54	-	-	-	4,54
+ 70	100	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 67. Unificando los resultados de todos los grupos de edad.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	250	4	-	-	5	-	-	-	3
%	95,41	1,52	-	-	1,90	-	-	-	1,14

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,14

En la raíz palatina los resultados más frecuentes son para el tipo I en todos los grupos, como sucede en la raíz distovestibular. En tres de los grupos se describe el tipo II y en otros tres el tipo V.

2. SEXO CON RESPECTO A LA EDAD. (Tabla 68)

Sexo/Edad	- 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69	+ 70	Total
Hombres	9	21	33	33	14	13	2	125
Mujeres	20	20	36	33	13	9	6	137
Total	29	41	69	66	27	22	8	262

RESULTADOS

Se realizaron 262 tratamientos en el primer molar superior, con una distribución según el sexo de 125 hombres (47,70%) y 137 mujeres (52,30%).

Los rangos de edad donde más tratamientos se realizaron fueron en los de 30-39 y 40-49 años, seguidos del grupo entre 20-29 años. El resto de los grupos son similares, sobre los 20 dientes en cada grupo. El grupo de +70 años fue el que menos tratamientos se realizaron (8 dientes).

3. POSICIÓN EN LA ARCADA CON RESPECTO A LA EDAD. (Tabla 69)

Posición/Edad	-19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69	+ 70	Total
1ºcuadrante	13	21	37	30	12	11	3	127
2ºcuadrante	16	20	32	36	15	11	5	135
Total	29	41	69	66	27	22	8	262

La distribución de los dientes en función de la posición (derecha o izquierda) es de prácticamente la mitad para cada lado. En el primer cuadrante (derecha) se trataron 127 dientes (48,47%), mientras que en el segundo cuadrante se realizaron 135 dientes (51,53%).

4. MOTIVO DE LA ENDODONCIA CON RESPECTO A LA EDAD. (Tabla 70)

Edad/Motivo%	1	2	3	4	5	6
- 19	82,75	13,79	-	-	-	3,44
20 - 29	46,34	31,70	-	-	2,43	19,51
30 - 39	43,47	46,37	1,44	-	-	8,69
40 - 49	45,45	34,84	3,03	-	1,51	15,15
50 - 59	48,14	37,03	7,40	7,40	-	-
60 - 69	40,90	36,36	4,54	13,62	4,54	-
+ 70	25	12,50	25	25	-	12,50

En la tabla se observa que el principal motivo del tratamiento de endodoncia en los primeros molares superiores es la caries (1), seguido de la presencia de empastes profundos (2). En el rango de edad entre los de 30-39 años sucede lo contrario que en resto de los grupos, primero son los empastes profundos (2), seguidos de la presencia de caries (1).

Los tratamientos realizados por enfermedad periodontal (3) aparecen a partir de los 30 años y tienden a ir en aumento, aunque en nuestro estudio el grupo de 60 a 69 años presenta un resultado ligeramente menor al grupo anterior.

Los dientes donde se llevaron a cabo los tratamientos a través de prótesis fija (4) se realizaron a partir de los 50 años.

La hipersensibilidad (5) que presentaban los pacientes era para los alimentos de sabor dulce. Antes de realizar los tratamientos de endodoncia se intentaron otros tratamientos más conservadores como el uso de pastas y colutorios para dientes sensibles, o el bloqueo de la dentina expuesta de la raíz con barniz o adhesivo.

Los casos de retratamiento (6) se realizaron en todos los rangos de edad menos en los grupos de 50-59 y 60-69 años, circunstancia que puede ser debida a la muestra estudiada.

5.- IMAGEN RADIOLÚCIDA CON RESPECTO A LA EDAD. (Tabla 71)

Imagen radiolúcida/Edad	-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	+70
No	82,75	78,05	82,60	75,75	88,88	77,28	100
Si	17,25	21,95	17,40	24,25	11,12	22,72	-

(Resultados presentados en %)

En la muestra analizada, los valores referidos a la ausencia de imagen radiolúcida (ausencia de infección) se situaron dentro de los márgenes esperados (por encima del 75%), lo que indica haber realizado un tratamiento correcto con limpieza total del sistema de conductos. Aquellos casos en los se presentó la infección fueron detectados

de forma clara por la presencia de imagen radiolúcida (menos del 25%) y fueron catalogados como candidatos al retratamiento de conductos.

No parece existir relación directa entre la aparición de la imagen radiolúcida y la edad del paciente, por lo que estimamos que la presencia de imagen radiolúcida es fortuita y depende de múltiples factores entre los que podrían encontrarse, entre otros, la calidad de la técnica empleada.

5.2.2. SEGUNDO MOLAR SUPERIOR.

Total: 171 dientes

GRUPO MENORES DE 19 AÑOS.

Total: 7 dientes

1. Sistema de conductos radiculares.

Tabla 72. RAÍZ MESIOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	3	2	-	-	-	1	-	-	1
%	42,84	28,56	-	-	-	14,28	-	-	14,28

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,28	-	-	-	-	-

Tabla 73. RAÍZ DISTOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	6	-	-	-	-	-	-	-	1
%	85,71	-	-	-	-	-	-	-	14,28

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,28	-	-	-	-	-

Tabla 74. RAÍZ PALATINA.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	7	-	-	-	-	-	-	-	-
%	100	-	-	-	-	-	-	-	-

2. Distribución según el sexo.

Hombres: 4 dientes (57,15 %)

Mujeres: 3 dientes (42,85%)

3. Distribución por cuadrantes.

Primer cuadrante: 3 dientes (42,85%)

Segundo cuadrante: 4 dientes (57,15%)

4. Motivo de la endodoncia. (Tabla 75)

Tipo	1	2	3	4	5	6
Muestra	7	-	-	-	-	-
%	100	-	-	-	-	-

5. Presencia de imagen radiolúcida. (Tabla 76)

NO	SI
5	2
71,43%	28,57%

GRUPO ENTRE 20 Y 29 AÑOS.

Total: 10 dientes

1. Sistema de conductos radiculares.

Tabla 77. RAÍZ MESIOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	4	5	-	1	-	-	-	-	-
%	40	50	-	10	-	-	-	-	-

Tabla 78. RAÍZ DISTOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	10	-	-	-	-	-	-	-	-
%	100	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 79. RAÍZ PALATINA.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	10	-	-	-	-	-	-	-	-
%	100	-	-	-	-	-	-	-	-

2. Distribución según el sexo.

Hombres: 3 dientes (30%)

Mujeres: 7 dientes (70%)

3. Distribución por cuadrantes.

Primer cuadrante: 4 dientes (40%)

Segundo cuadrante: 6 dientes (60%)

4. Motivo de la endodoncia. (Tabla 80)

Tipo	1	2	3	4	5	6
Muestra	9	-	-	-	-	1
%	90	-	-	-	-	10

5. Presencia de imagen radiolúcida. (Tabla 81)

NO	SI
8	2
80%	20%

GRUPO ENTRE 30 Y 39 AÑOS.

Total: 34 dientes

1. Sistema de conductos radiculares.

Tabla 82. RAÍZ MESIOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	19	6	-	2	-	-	-	-	7
%	55,88	17,64	-	5,88	-	-	-	-	20,58

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2	2	1	-
%	-	-	-	-	-	-	-	2,94	2,94	-	-	5,88	5,88	2,94	-

Tabla 83. RAÍZ DISTOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	27	-	-	-	-	-	-	-	7
%	79,41	-	-	-	-	-	-	-	20,58

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2	2	1	-
%	-	-	-	-	-	-	-	2,94	2,94	-	-	5,88	5,88	2,94	-

Tabla 84. RAÍZ PALATINA.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	31	-	-	-	-	-	-	-	3
%	91,18	-	-	-	-	-	-	-	8,82

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-
%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,88	2,94	-

2. Distribución según el sexo.

Hombres: 12 dientes (35,29%)

Mujeres: 22 dientes (64,71%)

3. Distribución por cuadrantes.

Primer cuadrante: 17 dientes (50%)

Segundo cuadrante: 17 dientes (50%)

4. Motivo de la endodoncia. (Tabla 85)

Tipo	1	2	3	4	5	6
Muestra	22	10	-	1	-	1
%	64,70	29,41	-	2,94	-	2,94

5. Presencia de imagen radiolúcida. (Tabla 86)

NO	SI
33	1
97,05%	2,95%

GRUPO ENTRE 40 Y 49 AÑOS.

Total: 58 dientes

1. Sistema de conductos radiculares.

Tabla 87. RAÍZ MESIOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	36	8	-	7	-	1	-	-	6
%	62,06	13,79	-	12,06	-	1,72	-	-	10,33

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	1	1	-	-
%	-	-	-	-	-	-	6,89	-	-	-	-	1,72	1,72	-	-

Tabla 88. RAÍZ DISTOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	51	-	-	1	-	-	-	-	6
%	87,93	-	-	1,72	-	-	-	-	10,33

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	1	1	-	-
%	-	-	-	-	-	-	6,89	-	-	-	-	1,72	1,72	-	-

Tabla 89. RAÍZ PALATINA.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	56	-	-	-	-	-	-	-	2
%	96,55	-	-	-	-	-	-	-	3,44

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,72	-	1,72

2. Distribución según el sexo.

Hombres: 29 dientes (50%)

Mujeres: 29 dientes (50%)

3. Distribución por cuadrantes.

Primer cuadrante: 30 dientes (51,73%)

Segundo cuadrante: 28 dientes (48,27%)

4. Motivo de endodoncia. (Tabla 90)

Tipo	1	2	3	4	5	6
Muestra	39	14	1	1	-	3
%	67,24	24,13	1,72	1,72	-	5,17

5. Presencia de imagen radiolúcida. (Tabla 91)

NO	SI
48	10
82,75%	17,25%

GRUPO ENTRE 50 Y 59 AÑOS.

Total: 35 dientes

1. Sistema de conductos radiculares.

Tabla 92. RAÍZ MESIOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	18	7	-	2	2	1	-	-	5
%	51,42	20	-	5,71	5,71	2,85	-	-	14,26

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	2	-	-	-
%	-	2,85	-	-	-	-	2,85	-	-	2,85	-	5,71	-	-	-

Tabla 93. RAÍZ DISTOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	31	-	-	-	-	-	-	-	4
%	88,57	-	-	-	-	-	-	-	11,41

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	2	-	-	-
%	-	-	-	-	-	-	2,85	-	-	2,85	-	5,71	-	-	-

Tabla 94. RAÍZ PALATINA.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	35	-	-	-	-	-	-	-	-
%	100	-	-	-	-	-	-	-	-

2. Distribución según el sexo.

Hombres: 20 dientes (57,15%)

Mujeres: 15 dientes (42,85%)

3. Distribución por cuadrantes.

Primer cuadrante: 21 dientes (60%)

Segundo cuadrante: 14 dientes (40%)

4. Motivo de la endodoncia. (Tabla 95)

Tipo	1	2	3	4	5	6
Muestra	19	12	4	-	-	-
%	54,28	34,28	11,42	-	-	-

5. Presencia de imagen radiolúcida. (Tabla 96)

NO	SI
30	5
85,72%	14,28%

GRUPO ENTRE 60 Y 69 AÑOS.

Total: 14 dientes

1. Sistema de conductos radiculares.

Tabla 97. RAÍZ MESIOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	10	1	-	2	-	-	-	-	1
%	71,42	7,14	-	14,28	-	-	-	-	7,14

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
%	-	-	-	-	-	-	7,14	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 98. RAÍZ DISTOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	13	-	-	-	-	-	-	-	1
%	92,86	-	-	-	-	-	-	-	7,14

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
%	-	-	-	-	-	-	7,14	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 99. RAÍZ PALATINA.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	14	-	-	-	-	-	-	-	-
%	100	-	-	-	-	-	-	-	-

2. Distribución según el sexo.

Hombres: 6 dientes (42,85%)

Mujeres: 8 dientes (57,15%)

3. Distribución por cuadrantes.

Primer cuadrante: 4 dientes (28,58%)

Segundo cuadrante: 10 dientes (71,42%)

4. Motivo de la endodoncia. (Tabla 100)

Tipo	1	2	3	4	5	6
Muestra	5	5	2	2	-	-
%	35,71	35,71	14,28	14,28	-	-

5. Presencia de imagen radiolúcida. (Tabla 101)

NO	SI
10	4
71,42%	28,58%

GRUPO MAYORES DE 70 AÑOS.

Total: 13 dientes

1. Sistema de conductos radiculares.

Tabla 102. RAÍZ MESIOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	6	4	-	-	-	-	-	-	3
%	46,17	30,76	-	-	-	-	-	-	23,07

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-
%	-	-	-	7,69	-	-	7,69	-	-	-	-	7,69	-	-	-

Tabla 103. RAÍZ DISTOVESTIBULAR.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	11	-	-	-	-	-	-	-	2
%	84,61	-	-	-	-	-	-	-	15,38

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-
%	-	-	-	-	-	-	7,69	-	-	-	-	7,69	-	-	-

Tabla 104. RAÍZ PALATINA.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	12	-	-	-	-	-	-	-	1
%	92,30	-	-	-	-	-	-	-	7,69

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
%	-	-	-	7,69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

2. Distribución según el sexo.

Hombres: 5 dientes (38,46%)

Mujeres: 8 dientes (61,54%)

3. Distribución por cuadrantes.

Primer cuadrante: 8 dientes (61,54%)

Segundo cuadrante: 5 dientes (38,46%)

4. Motivo de la endodoncia. (Tabla 105)

Tipo	1	2	3	4	5	6
Muestra	10	2	-	-	1	-
%	76,92	15,38	-	-	7,69	-

5. Presencia de imagen radiolúcida. (Tabla 106)

NO	SI
11	2
84,62%	15,38%

5.2.2.1. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES CONTROLADAS EN EL SEGUNDO MOLAR SUPERIOR.**1. TIPO DE SISTEMA RADICULAR CON RESPECTO A LA EDAD.**

Tabla 107. RAÍZ MESIOVESTIBULAR.

Edad/Tipo %	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
- 19	42,84	28,56	-	-	-	14,28	-	-	14,28
20 - 29	40	50	-	10	-	-	-	-	-
30 - 39	55,88	17,64	-	5,88	-	-	-	-	20,58
40 - 49	62,06	13,79	-	12,06	-	1,72	-	-	10,33
50 - 59	51,42	20	-	5,71	5,71	2,85	-	-	14,28
60 - 69	71,42	7,14	-	14,28	-	-	-	-	7,14
+ 70	46,17	30,76	-	-	-	-	-	-	23,07

Tabla 108. Unificando los resultados de todos los grupos de edad.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	96	33	-	14	2	3	-	-	23
%	56,15	19,30	-	8,18	1,17	1,75	-	-	13,45

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	1	-	1	-	-	7	1	1	2	-	6	3	1	-
%	-	0,58	-	0,58	-	-	4,10	0,58	0,58	1,17	-	3,50	1,75	0,58	-

Tabla 109. Prevalencia del conducto mesiopalatino en % en los segundos molares superiores con respecto a la edad.

Edad	- 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69	+ 70
MP %	57,16	60	44,12	37,94	48,58	28,58	53,83

Igual que sucede con el primer molar superior, los resultados de la raíz mesiovestibular del segundo molar superior muestran que se localizaron y trataron más conductos mesiopalatinos en los grupos de jóvenes (-19 años y 20-29 años). La

excepción de la tabla se observa en el grupo de +70 años que presenta resultados, según la clasificación de Vertucci, similares a los grupos jóvenes.

El tipo I es el resultado más frecuente en todos los grupos, excepto en el grupo de 20-29 años, en el que predomina el tipo II.

Como sucede en los resultados del primer molar, los tipos más frecuentemente tratados son el tipo I, II y IV. Pocos dientes presentaron el tipo V y VI. Ningún grupo presentó el tipo III, VII y VIII.

Tabla 110. RAÍZ DISTOVESTIBULAR.

Edad/Tipo %	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
-19	85,71	-	-	-	-	-	-	-	14,28
20 - 29	100	-	-	-	-	-	-	-	-
30 - 39	79,41	-	-	-	-	-	-	-	20,58
40 - 49	87,93	-	-	1,72	-	-	-	-	10,33
50 - 59	88,57	-	-	-	-	-	-	-	11,41
60 - 69	92,86	-	-	-	-	-	-	-	7,14
+ 70	84,61	-	-	-	-	-	-	-	15,38

Tabla 111. Unificando los resultados de todos los grupos de edad.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	149	-	-	1	-	-	-	-	21
%	87,13	-	-	0,58	-	-	-	-	12,28

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	-	-	-	-	-	7	1	1	2	-	6	3	1	-
%	-	-	-	-	-	-	4,10	0,58	0,58	1,17	-	3,50	1,75	0,58	-

La raíz distovestibular presenta el tipo I como resultado más frecuente en todos los grupos, pero con un porcentaje menor que en los primeros molares superiores. Esto se debe a que todos los grupos, excepto el de 20-29 años, presentan anatomías adicionales.

Sólo en el grupo de 40-49 años se localizó el tipo IV.

Tabla 112. RAÍZ PALATINA.

Edad/Tipo %	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
- 19	100	-	-	-	-	-	-	-	-
20 - 29	100	-	-	-	-	-	-	-	-
30 - 39	91,18	-	-	-	-	-	-	-	8,82
40 - 49	96,55	-	-	-	-	-	-	-	3,44
50 - 59	100	-	-	-	-	-	-	-	-
60 - 69	100	-	-	-	-	-	-	-	-
+ 70	92,30	-	-	-	-	-	-	-	7,69

Tabla 113. Unificando los resultados de todos los grupos de edad.

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Muestra	165	-	-	-	-	-	-	-	6
%	96,50	-	-	-	-	-	-	-	3,50

Adicional	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	XXI	XXII	XXIII
Muestra	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	1
%	-	-	-	0,58	-	-	-	-	-	-	-	-	1,75	0,58	0,58

En la raíz palatina, la anatomía interna más frecuente corresponde al tipo I.

2. SEXO DE LA MUESTRA CON RESPECTO A LA EDAD. (Tabla 114)

Sexo/Edad	- 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69	+ 70	Total
Hombres	4	3	12	29	20	6	5	79
Mujeres	3	7	22	29	15	8	8	92
Total	7	10	34	58	35	14	13	171

En el segundo molar superior se trataron más mujeres que hombres, aunque la diferencia no es amplia. El total de dientes tratados fue 171 y la distribución por sexo fue de 79 hombres (46,20%) y 92 mujeres (53,80%).

En el grupo en que más dientes se trataron fue el de 40-49 años, seguidos de los de 30-39 y 50-59 años. En el resto de las franjas de edad el número de dientes tratados fue inferior.

3. POSICIÓN DE LA MUESTRA CON RESPECTO A LA EDAD. (Tabla 115)

Posición/Edad	- 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69	+ 70	Total
1ºcuadrante	3	4	17	30	21	4	8	87
2ºcuadrante	4	6	17	28	14	10	5	84
Total	7	10	34	58	35	14	13	171

Fijándonos en la posición de segundos molares superiores, se observó que casi fue la mitad para cada cuadrante. En el primer cuadrante se trataron 87 dientes (50,88%) y 84 (49,12%) en el segundo cuadrante.

4. MOTIVO DE LA ENDODONCIA CON RESPECTO A LA EDAD. (Tabla 116)

Edad/Motivo %	1	2	3	4	5	6
- 19	100	-	-	-	-	-
20 - 29	90	-	-	-	-	10
30 - 39	64,70	29,41	-	2,94	-	2,94
40 - 49	67,24	24,13	1,72	1,72	-	5,17
50 - 59	54,28	34,28	11,42	-	-	-
60 - 69	35,71	35,71	14,28	14,28	-	-
+ 70	76,92	15,38	-	-	7,69	-

En todos los rangos de edad, la caries (1) fue el principal motivo por el que se realizaron los tratamientos de endodoncia en el segundo molar superior.

El segundo motivo fue la presencia de empastes profundos (2), menos en los grupos de -19 años y de 20-29 años, en los que no se presentó en ningún caso.

Los dientes tratados por enfermedad periodontal (3) se realizaron a partir de los 40 años hasta los 69 años, incrementado su frecuencia por grupo.

Los tratamientos realizados a través de prótesis fija (4) aparecieron en los grupos de 30-39, 40-49 y 60-69 años, siendo en este último grupo superior al resto.

Los dientes tratados por hipersensibilidad (5) aparecieron en pacientes de + 70 años.

Los casos de retratamiento (6) se dieron sólo en los grupos de 20-29 y 40-49 años.

5.- IMAGEN RADIOLÚCIDA CON RESPECTO A LA EDAD. (Tabla 117)

Imagen radiolúcida/Edad	-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	+70
No	71,43	80	97,05	82,75	85,72	71,42	84,62
Si	28,57	20	2,95	17,25	14,28	28,58	15,38

(Resultados presentados en %)

Para el segundo molar los valores son prácticamente idénticos a los encontrados en el primer molar y la interpretación que podemos dar esta situación es la misma que en aquel caso: la presencia de imagen radiolúcida es fortuita y depende de múltiples factores entre los que podrían encontrarse, la calidad de la técnica empleada así como, tentativamente, el estado inmunológico del paciente.

5.3. RESULTADOS COMPLEMENTARIOS: LAS IMÁGENES CONTROL DE CBCT (3D).

La muestra de nuestro estudio en la parte *in vivo* comprende al primer molar superior (262 dientes) y al segundo molar superior (171 dientes).

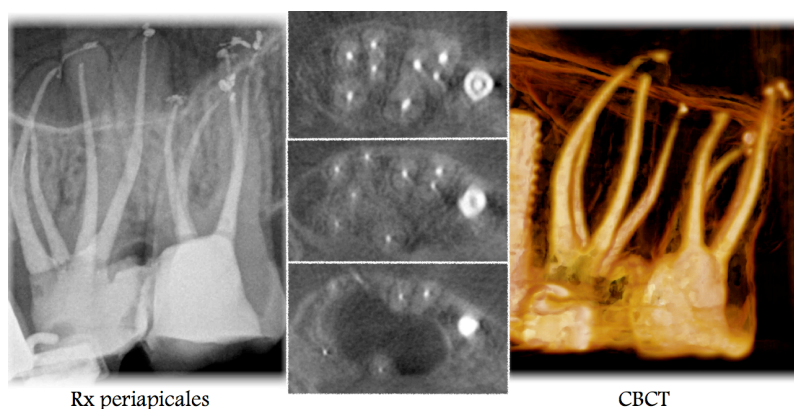


Figura 44. Controles de CBCT.

A todos los pacientes se los citó a control para realizar la toma de imágenes 3D mediante la CBCT. Acudió a revisión casi un 10% de la muestra estudiada: 29 (11,06%) para el primer molar superior y 17 (9,94%) para el segundo molar superior.

5.3.1. PRIMER MOLAR SUPERIOR (29 CBCT).

Sistema de conductos	Obturación completa	Déficit de obturación
Muestra	12	17
%	41,38	58,62

Tabla 118. CBCT: Resultados del control de la obturación del primer molar superior.

En los dientes correspondientes a los casos clínicos que presentan déficit de obturación se pueden diferenciar dos situaciones: falta de obturación de alguna parte del sistema de conducto y/o ausencia completa de alguno de los conductos por falta de tratamiento.

Déficit de obturación	Parte sin obturar	Conducto no obturado
Muestra	10	7
%	34,48	24,14

Tabla 119. CBCT: resultados de los dientes que no presentaba la totalidad del sistema de conductos obturados del primer molar superior.

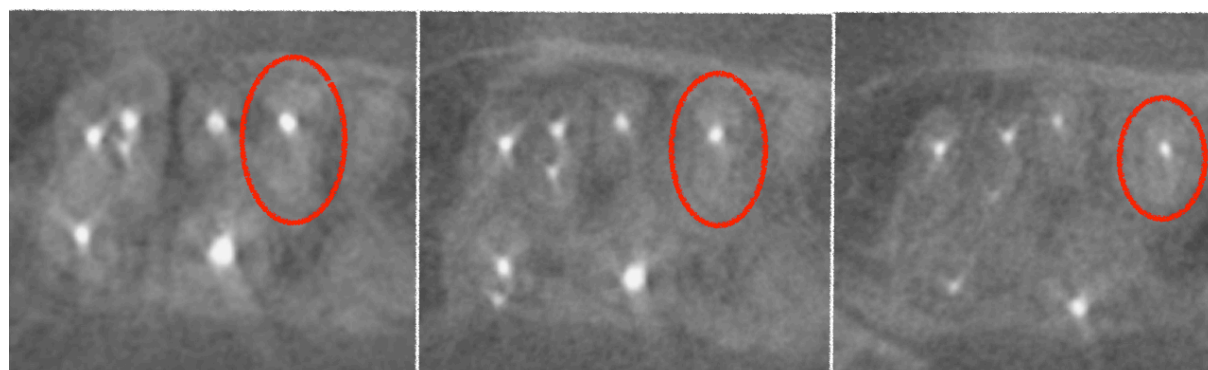


Figura 45. Imágenes de CBCT donde observamos la no obturación de un conducto.

Al revisar las CBCT de los primeros molares superiores se encontró que en un 41,38% de los dientes se trató todo el sistema de conductos existente, mientras que el 58,62% restante presentaba conductos sin obturar: de ellos la mitad presentaba un conducto completamente no tratado.

5.3.2. SEGUNDO MOLAR SUPERIOR (17 CBCT).

Sistema de conductos	Obturación completa	Déficit de obturación
Muestra	11	6
%	64,70	35,30

Tabla 120. CBCT: Resultados del control de la obturación del segundo molar superior.

A continuación muestran los dientes que presentaron anatomía interna no obturada.

Anatomía no obturada	Falta parte sin obturar	Conducto no obturado
Muestra	2	4
%	11,77	23,53

Tabla 121. CBCT: resultados de los dientes que no presentaba la totalidad del sistema de conductos obturados del segundo molar superior.

Los resultados obtenidos para el segundo molar superior muestran que en un 64,70% se obturó aparentemente toda la anatomía interna. En el 35,30% restante faltaba parte de dicha anatomía: conducto completo sin obturar (23,53%) y falta de obturación de una parte (11,77%).

Como resumen, señalaremos que en el primer molar superior presentó un porcentaje mayor de anatomía interna sin obturar (57,68%) que el segundo molar superior (35,30%); estimamos que esto se debe a que la presencia del conducto mesiopalatino es mayor en los primeros molares superiores que en los segundos molares superiores.

5.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA ANATOMÍA DE LOS MOLARES SUPERIORES

Objetivo: analizar la distribución espacial más frecuente de los conductos en cada una de las raíces “para intentar prever lo que podemos encontrar al abrir el diente y empezar a trabajar en su interior”

Diseño: estudio transversal en el que se incluyeron 433 molares, 262 primeros y 171 segundos.

Análisis estadístico: los dientes se clasificaron según fuesen primer o segundo molar. Posteriormente, para cada molar se clasificaron según género. Para cada una de las clasificaciones consideradas, la edad se resumió en media y desviación estándar (SD) y las variables categóricas en frecuencias y porcentajes. Las edades se compararon con el t-test para muestras independientes y los porcentajes con el test χ^2 . Un test de hipótesis se consideró estadísticamente significativo cuando el correspondiente p-valor fue inferior a .05.

Resultados: los resultados del estudio se resumen en las tablas 122, 123 y 124. La edad media de las personas del segundo molar fue significativamente superior que las del primer molar ($p < .001$). Las distribuciones de género no mostraron diferencias significativas entre primero y segundo molar. El número de conductos correspondientes al distal fue mayor en el segundo molar. El número de conductos en el primer molar para las tres raíces no mostró diferencias en el primer molar entre hombres y mujeres, pero si en el segundo molar, siendo superior el número en las mujeres (ver tabla 123).

RESULTADOS

Tabla 122. Comparación entre molares superiores

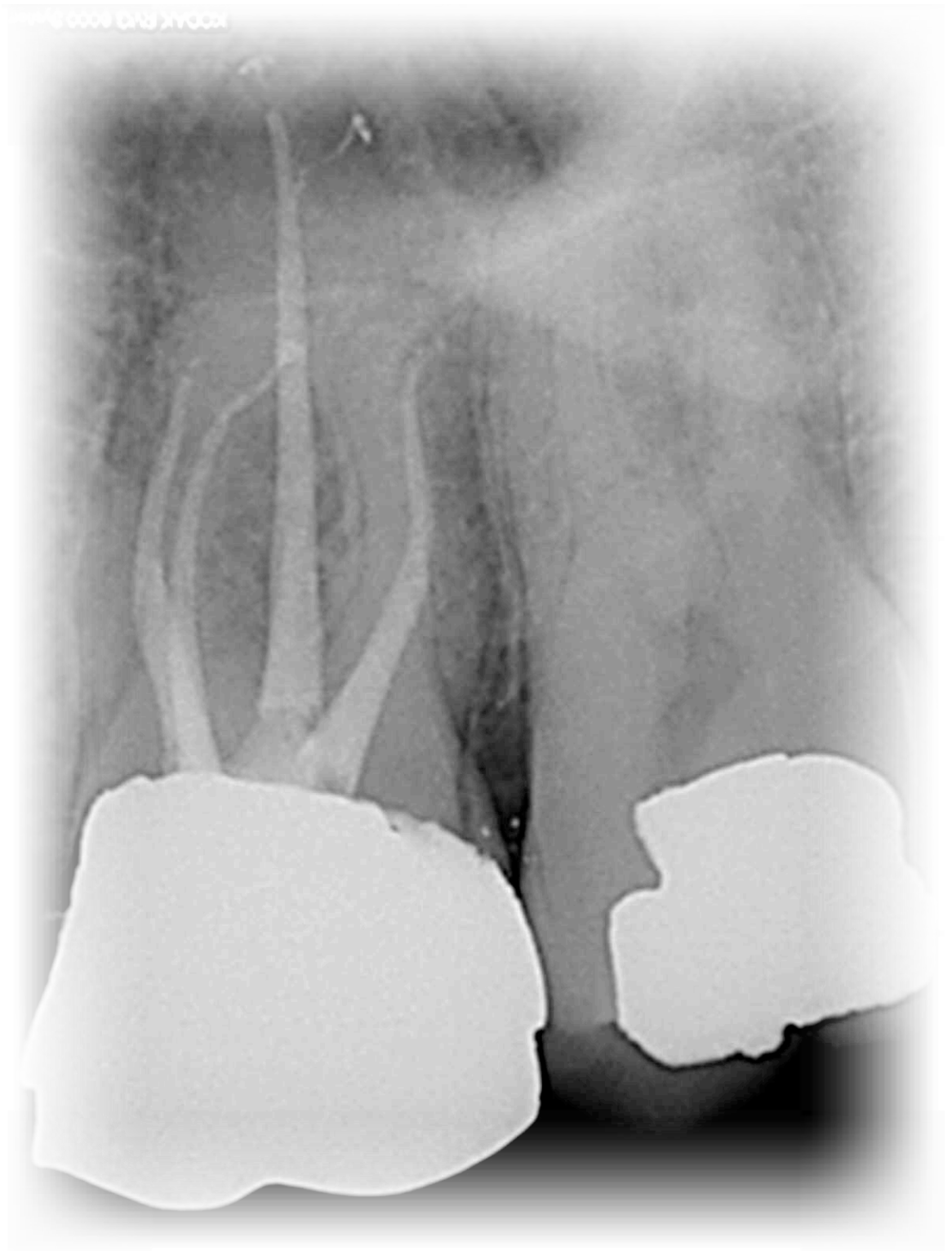
	Primer molar N = 262	Segundo molar N = 171	P
Edad, años, media \pm SD	36.7 \pm 15.0	46.3 \pm 13.9	< .001
Hombres / Mujeres, %	47.7 / 52.3	46.2 / 53.8	.758
Mesiovestibular, nº de conductos (%)			< .001
1	97 (37.0)	96 (56.1)	
2	94 (35.9)	33 (19.3)	
4	52 (19.8)	14 (8.2)	
≥ 5	19 (7.3)	28 (16.4)	
Distovestibular, nº de conductos (%)			< .001
1	253 (96.6)	149 (87.1)	
≥ 1	9 (3.4)	22 (12.9)	
Palatina, nº de conductos (%)			.370
1	249 (95.0)	159 (93.0)	
≥ 1	13 (5.0)	12 (7.0)	

Tabla 123. Primer molar superior

	Hombres N = 125	Mujeres N = 137	P
Edad, años, media \pm SD	39.7 \pm 13.9	37.8 \pm 15.8	.296
Mesiovestibular, nº de conductos (%)			.113
1	44 (35.2)	53 (38.7)	
2	45 (36.0)	49 (35.8)	
4	22 (17.6)	30 (21.9)	
≥ 5	14 (11.2)	5 (3.6)	
Distovestibular, nº de conductos (%)			.632
1	120 (96.0)	133 (97.1)	
≥ 1	5 (4.0)	4 (2.9)	
Palatina, nº de conductos (%)			.650
1	118 (94.4)	131 (95.6)	
≥ 1	7 (5.6)	6 (4.4)	

Tabla 124. Segundo molar superior

	Hombres N = 79	Mujeres N = 92	P
Edad, años, media \pm SD	46.6 \pm 13.0	46.0 \pm 14.8	.815
Mediovestibular, n° de conductos (%)			.048
1	45 (57.0)	51 (55.4)	
2	20 (25.3)	13 (14.1)	
4	7 (8.9)	7 (7.6)	
≥ 5	7 (8.9)	21 (22.8)	
Distovestibular, n° de conductos (%)			.001
1	76 (96.2)	73 (79.3)	
≥ 1	3 (3.8)	19 (20.7)	
Palatina, n° de conductos (%)			.006
1	78 (98.7)	81 (88.0)	
≥ 1	1 (1.3)	11 (12.0)	



6. DISCUSIÓN

6. DISCUSIÓN.

Se realizó una revisión bibliográfica a través de NCBI-Pubmed y se encontraron dos tipos de artículos: de investigación y de casos clínicos.

Existen dos tipos de estudios de la morfología del sistema de conductos radiculares: los realizados en el laboratorio con dientes extraídos (estudios *in vitro*) y los que se realizan en clínica sin extraer los dientes a los pacientes (estudios *in vivo*). Éstos pueden llevarse a cabo en dientes con o sin tratamientos de conductos.

Pocos son los autores que han realizado estudios donde se analice y describa una misma muestra *in vitro* e *in vivo* porque, para poder hacerlo, los dientes analizados *in vivo* deben ser extraídos para estudiarlos *in vitro* y así poder comparar los resultados.

Otro tipo complementario de artículos encontrado son los relacionados con casos clínicos, por lo general referidos a la presencia de variaciones anatómicas.

6.1. SISTEMA DE CONDUCTOS EN LA RAÍZ MESIOVESTIBULAR DE ACUERDO CON EL ORIGEN DE LA MUESTRA

En la siguiente tabla (125) se presenta un resumen de los estudios de diferentes autores realizados para la raíz mesiovestibular. En ella se especifica el autor, el año en que se realizó, la técnica utilizada, la muestra a estudiar (especificando si se eran primeros o segundos molares superiores, con el resultado que obtuvieron de presencia de dos o más conductos) y la población de origen de la muestra.

Tabla 125. **ESTUDIOS *IN VITRO*.**

Autor	Año	Técnica	1º molar */muestra	2º molar */muestra	País/Continente
* (Presencia del conducto mesiopalatino en %)					
** Estudio que no diferencia entre 1º y 2º molares superiores					
radiografías = radiografías periapicales 2D / cortes = cortes horizontales / desgaste vestibular de la raíz					
MP = conducto mesiopalatino					
Pecora ⁶²	1992	diafanización	120 (25%)	200 (42%)	Brasil/América
Fogel ⁶³	1994	radiografías	208 (71,70%)	-- --	Canadá/América
Eskoz ⁶⁴	1995	radiografías	-- --	64 (40,30%)	EE.UU./América
Ibarrola ⁶⁵	1997	diafanización	87 (77%)**		EE.UU./América
Coutinho Filho ⁶⁶	2006	cortes	108 (90,70%)	-- --	Brasil/América
Degerness ⁶⁷	2010	cortes	90 (80%)	63 (61,90%)	EE.UU./América
Vizzotto ⁶⁸	2013	CBCT	89 (67%)	-- --	Brasil/América
Topham ⁶⁹	2015	diafanización	30 (73,34%)	33 (66,67%)	Guatemala/América
Al Shalabi ⁷⁰	2000	diafanización	82 (80,49%)	36 (58,34%)	Irlanda/Europa
Eder ⁷¹	2006	TC	152 (94,10%)	-- --	Austria/Europa
Somma ⁷²	2009	micro CT	30 (80%)	-- --	Italia/Europa
Spagnuolo ⁷³	2012	micro CT	22 (86,37%)	-- --	Italia/Europa
Topham ⁶⁹	2015	diafanización	38 (86,85%)	53 (60,42%)	Gran Canaria/España/Europa
Topham ⁶⁹	2015	diafanización	50 (76%)	52 (63,47%)	Barcelona/España/Europa
Tuncer ⁷⁴	2010	localizar MP	110 (78,18%)	-- --	Turquía/Euro-Asia
Karaman ⁷⁵	2011	cortes	100 (81%)	100 (28%)	Turquía/Euro-Asia
Sert ⁷⁶	2011	diafanización	330 (85,15%)	230 (51,74%)	Turquía/Euro-Asia
Y-L. Ng ⁷⁷	2001	diafanización	90 (70%)	77 (59,70%)	Burmese/África
Rwenyonyi ⁷⁸	2007	diafanización	221(24,90%)	221 (13,10%)	Uganda/África
Topham ⁶⁹	2015	diafanización	49 (59,19%)	62 (80,65%)	Mauritania A/África
Topham ⁶⁹	2015	diafanización	43 (69,77%)	54 (70,38%)	Mauritania B/África
Ting ⁷⁹	1992	localizar MP	100 (81%)	-- --	Sureste Asiático
Weine ³³	1999	radiografías	293 (75,80%)	-- --	Japón/Asia
Wasti ⁸⁰	2001	diafanización	30 (66,70%)	-- --	Paquistán/Asia
Alavi ⁸¹	2002	diafanización	52 (67,30%)	65 (58,50%)	Tailandia/Asia
Jung ⁸²	2005	cortes	47 (80,80%)	-- --	Corea Sur/Asia
Gao Y ⁸³	2006	diafanización	216 (81,48%)	334 (49,70%)	China/Asia
Shahi ⁸⁴	2007	diafanización	137 (61,04%)	-- --	Irán/Asia
Smadi ²⁵	2007	diafanización	97 (77,30%)	-- --	Jordania/Asia
Park ⁸⁵	2009	micro CT	46 (69%)	-- --	Corea del Sur/Asia
Weng ⁸⁶	2009	diafanización	45 (33,34%)	50 (18%)	China/Asia
Neelakantan ⁸⁷	2010	CBCT	213 (48,20%)	191 (38%)	India/Asia
Peeters ⁸⁸	2011	localizar MP	308 (68,50%)	-- --	Indonesia/Asia
Yamada ⁸⁹	2011	micro CT	90 (55,60%)	-- --	Japón/Asia
Shenoi ⁹⁰	2012	CBCT	30 (80%)	-- --	India/Asia
Yeun Kim ⁹¹	2013	micro CT	154 (73,38%)	-- --	Corea Sur/Asia
Topham ⁶⁹	2015	diafanización	63 (92,07%)	51 (58,83%)	India/Asia

Autor	Año	Técnica	1º molar */muestra	2º molar */muestra	País/Continente
-------	-----	---------	--------------------	--------------------	-----------------

* (Presencia del conducto mesiopalatino en %)

** Estudio que no diferencia entre 1º y 2º molares superiores

radiografías = radiografías periapicales 2D / cortes = cortes horizontales / desgaste vestibular de la raíz

MP = conducto mesiopalatino

Weine ⁹²	1969	desgaste vestibular	208 (51,50%)	---	---
Gilles ⁶¹	1990	SEM	21 (90%)	37 (70%)	---
Imura ⁹³	1998	endo laboratorio	42 (52,30%)	30 (40%)	---
		diafanización	42 (80,90%)	30 (66,60%)	---
Görduysus ⁹⁴	2001	localizar MP		45 (96%)**	---
Tam ⁹⁵	2002	cortes	50 (64%)	---	---
Teixeira ⁹⁶	2003	cortes		50 (31%)**	---
Alaçam ⁹⁷	2008	localizar MP	100 (82%)	---	---
Beljić-Ivanović K ⁹⁸	2010	radiografías	200 (95,50%)	---	---
Verma ⁹⁹	2011	micro CT	20 (90%)	---	---
Gu ¹⁰⁰	2011	micro CT	101 (76,20%)	---	---
Akhlaghi ¹⁰¹	2012	cortes	40 (62,50%)	---	---
Hosoya ¹⁰²	2012	micro CT	86 (60,50%)	---	---

Una vez realizada la revisión bibliográfica de los estudios *in vitro* de anatomía interna de molares superiores se puede llegar a las siguientes conclusiones:

1. El número de estudios realizados en primeros molares superiores es mayor que los realizados en segundo molares.
2. La presencia del conducto mesiopalatino (conducto accesorio) en la raíz mesiovestibular es relativamente frecuente, siendo superior en los primeros molares superiores con respecto a los segundos. Conocer su existencia es importante en el momento de llevar a cabo el tratamiento de endodoncia.
3. A lo largo de los años, la metodología utilizada para la localización del conducto mesiopalatino ha empleado diferentes y variados sistemas, desde más básicos (desgastes o cortes de la raíz) hasta los más modernos y sofisticados (micro CT).

4. Existe una gran discrepancia en los resultados de prevalencia del conducto mesiopalatino entre los diferentes autores. Pensamos que esto está más vinculado a la muestra estudiada que a la metodología empleada.
5. El no control por la mayoría de los autores de las variables biológicas, como la edad y/o sexo, igual que la comparación con el diente contralateral, suelen encontrarse entre los inconvenientes de los estudios *in vitro*.

En la siguiente tabla (126) se presenta una recopilación de los estudios de diferentes autores realizados para la raíz mesiovestibular. En ella se especifica el autor, el año en que se realizó, la técnica utilizada, la muestra a estudiar (especificando si se eran primeros o segundos molares superiores, con el resultado que obtuvieron de presencia de dos o más conductos en la raíz mesiopalatina) y la población de origen de la muestra.

Tabla 126. **ESTUDIOS *IN VIVO*.**

Autor	Año	Técnica	1º molar */muestra	2º molar */muestra	País/Continente
* (Presencia del conducto mesiopalatino en %)					
Tto = tratamiento / Retto = retratamiento / CBCT tto endo = CBCT tratamiento de endodoncia					
Neaverth ¹⁰³	1987	Tto endodoncia	228 (80,70%)	-- --	EE.UU./América
Zaatar ¹⁰⁴	1997	Tto endodoncia	133 (40,60%)	47 (23,90%)	Kuwait/Asia
Stropko ¹⁰⁵	1999	Tto endodoncia	1096 (73,20%)	611 (50,70%)	EE.UU./América
Sempira ²²	2000	Tto endodoncia	130 (33,10%)	70 (24,30%)	EE.UU./América
Buhrley ²³	2002	Tto endodoncia	150 (64%)	74 (40,54%)	EE.UU./América
Wolcott ¹⁰⁶	2002	Tto endodoncia	929 (58,80%)	618 (35,30%)	EE.UU./América
		Retto endodoncia	264 (67,40%)	62 (43,60%)	
Wolcott ¹⁰⁷	2005	Tto endodoncia	2814 (57,90%)	1845 (34,40%)	EE.UU./América
		Retto endodoncia	764 (66%)	193 (39,90%)	
Corcoran ¹⁰⁸	2007	Primeros 6 meses	78 (37,10%)	37 (45,90%)	EE.UU./América
		Últimos 6 meses	82 (62,10%)	40 (62,50%)	
Hartwell ¹⁰⁹	2007	Tto endodoncia	121 (70,20%)	-- --	EE.UU./América
Pattanshetti ¹¹⁰	2008	Tto endodoncia	55 (41,80%)	-- --	Kuwait/Asia
		Tto endodoncia	55 (42,70%)	-- --	No Kuwait/Asia
Iqbal ¹¹¹	2008	Tto endodoncia	814 (43,73%)	514 (21,98%)	EE.UU./América
Baratto-Filho ¹¹²	2009	Diafanización	140 (67,14%)	-- --	Brasil/América
		Tto endodoncia	291 (53,26%)	-- --	
		CBCT no tto endo	54 (37,05%)	-- --	
Rathi ¹¹³	2010	CT no tto endo	100 (39%)	100 (19%)	India/Asia
Zheng ¹¹⁴	2010	CBCT no tto endo	775 (50,40%)	-- --	China/Asia

Tabla 126. ESTUDIOS *IN VIVO*.

Autor	Año	Técnica	1º molar */muestra	2º molar */muestra	País/Continente
* (Presencia del conducto mesiopalatino en %)					
Tto = tratamiento / Retto = retratamiento / CBCT tto endo = CBCT tratamiento de endodoncia					
Lee ¹¹⁵	2011	CBCT no tto endo	458 (71,80%)	467 (42,20%)	Corea del Sur/Asia
Zhang R ⁵⁵	2011	CBCT no tto endo	299 (52%)	210 (22%)	China/Asia
Han ¹¹⁶	2012	CBCT no tto endo	-- --	816 (36,15%)	China/Asia
Yemi Kim ¹¹⁷	2012	CBCT no tto endo	802 (63,59%)	644 (36,52%)	Corea del Sur/Asia
Al-Fouzan ²⁶	2013	Tto endodoncia	308 (51,30%)	162 (19,70%)	Arabia Saudí/Asia
Gurgel de Araújo ¹¹⁸	2013	CBCT no tto endo	157 (88,53%)	175 (83,42%)	Brasil/América
Plotino ¹¹⁹	2013	CBCT no tto endo	154 (40,30%)	139 (15,10%)	Individuos blancos
Guo ¹²⁰	2014	CBCT no tto endo	628 (68,20%)	-- --	EE.UU./América
Silva ¹²¹	2014	CBCT no tto endo	314 (42,63%)	306 (34,32%)	Brasil/América
Benages	2015	Diafanización	38 (86,85%)	53 (60,42%)	Gran Canaria/España/Europa
		Tto endodoncia	229 (62,89%)	162 (45,71%)	
		CBCT tto endo	28 (93,10%)	17 (58,80%)	

Independientemente de la técnica empleada, en los estudios *in vivo* todos los autores coinciden en que la presencia del conducto mesiopalatino es superior en los primeros molares superiores con respecto a los segundos. Entre ellos, el único estudio encontrado que utiliza una metodología similar a la muestra es el realizado por Baratto-Filho¹¹².

6.1.1. ESTUDIO DE BARATTO-FILHO.

En 2009, Baratto-Filho¹¹² realizó un estudio de la anatomía interna de los primeros molares superiores: una primera parte *in vitro*, de dientes extraídos que son diafanizados; una segunda parte *in vivo*, de casos clínicos; y una tercera parte, en la que utiliza imágenes de CBCT de dientes que, en su caso, no presentaban tratamientos de conductos (en nuestro estudio, las imágenes de CBCT son los controles de las endodoncias realizadas).

Técnica	Diafanización	Casos clínicos	CBCT
Muestra	140	291	54
Derecha	-	127	25
Izquierda	-	164	29

Tabla 127. Distribución de la muestra en función del grupo y la posición en la arcada.

Técnica	Diafanización	Casos clínicos	CBCT
Muestra	140	291	54
2 conductos %	-	-	1,85
3 conductos %	32,14	46,04	59,25
4 conductos %	67,14	53,26	37,05
5 conductos %	-	0,35	1,85
6 conductos %	-	0,35	-
7 conductos %	0,72	-	-

Tabla 128. Resultados obtenidos en función del grupo y número de conductos.

Los resultados del estudio *in vitro* de Baratto-Filho demostraron que los dientes que poseen cuatro conductos son los más frecuentes en los grupos de dientes diafanizados y casos clínicos, con un mayor porcentaje en el grupo *in vitro*.

En el grupo *in vivo* de CBCT de dientes sin tratamientos de endodoncia, el resultado más frecuente fue el de dientes con tres conductos, siendo éste casi el doble que el de cuatro conductos.

6.1.2. NUESTRO ESTUDIO.

Uno de los objetivos de nuestro estudio fue la descripción de la morfología interna de los primeros y segundos molares superiores según la clasificación de Vertucci³⁴: al contrario que Baratto-Filho, nosotros no describimos el número de conductos que observamos o tratamos en la muestra, describimos la distribución del sistema. Para poder comparar nuestros resultados con los encontrados por dicho autor, hemos reunimos en una tabla el número de conductos presentes en el primer molar superior.

Técnica	Diafanización	Casos clínicos	CBCT
Muestra	38	262	29
2 conductos %	-	0,38	-
3 conductos %	13,15	37,02	6,90
4 conductos %	71,05	58,01	89,66
5 conductos %	10,52	3,81	3,44
6 conductos %	5,26	0,76	-
7 conductos %	-	-	-

Tabla 129. Resultados obtenidos en NUESTRO ESTUDIO en función del grupo y número de conductos.

Para nosotros, reunidas todas la técnicas utilizadas, el resultado más frecuente fue la presencia de dientes con cuatro conductos, siendo superior en el grupo *in vitro* con respecto al grupo *in vivo* de casos clínicos. Estimamos que esta situación puede ser debida a la dificultad para acceder y tratar el sistema de conductos de los dientes en boca. En el grupo de control de los casos clínicos con CBCT confirmamos que la presencia de cuatro conductos es superior al que logramos localizar en clínica, siendo numéricamente más parecido al grupo de laboratorio.

6.1.3. COMPARATIVA ENTRE EL ESTUDIO DE BARATTO-FILHO Y EL NUESTRO.

1.- PRESENCIA DEL CONDUCTO MESIOPALATINO.

(Tabla 130)

Autor	Año	Técnica	1º molar */muestra	2º molar */muestra	País/Continente
-------	-----	---------	--------------------	--------------------	-----------------

*(Presencia del conducto mesiopalatino en %)

Tto = tratamiento / Retto = retratamiento / CBCT tto endo = CBCT tratamiento endodoncia

Baratto-Filho ⁽¹¹²⁾	2009	Diafanización	140 (67,14%)	-- --	Brasil/América
		Tto endodoncia	291 (53,26%)	-- --	
		CBCT no tto endo	54 (37,05%)	-- --	
Benages	2015	Diafanización	38 (86,85%)	53 (60,42%)	Gran Canaria/España/Europa
		Tto endodoncia	229 (62,89%)	162 (45,71%)	
		CBCT tto endo	28 (93,10%)	17 (58,80%)	

- a. En la parte *in vitro*, la presencia del conducto mesiopalatino fue mayor en nuestro estudio, siendo casi un 20% superior con respecto al de Baratto-Filho.

- b. La localización y el tratamiento del conducto mesiopalatino en clínica también fue superior en nuestro estudio, aunque en este caso la diferencia es menor de un 10%.
- c. En el grupo de estudio con CBCT encontramos una gran diferencia entre lo observado en el estudio de Baratto-Filho, donde la presencia del conducto mesiopalatino no llegaba al 40%, y el nuestro, en el que superaba el 90%. Pensamos que esto se pueda deber a la muestra estudiada, ya que estos resultados dependen de los pacientes que asisten a control.

2.- TIPO DE SISTEMA RADICULAR SEGÚN EL NÚMERO DE CONDUCTOS.

PARTE *IN VITRO* (DIENTES DIAFANIZACIÓN).

Autor/Conductos %	1	2	3	4	5	6	7
Baratto-Filho	-	-	32,14	67,14	-	-	0,72
Benages	-	-	13,15	71,05	10,52	5,26	-

Tabla 131.

Los resultados obtenidos en ambos estudios son similares, siendo más frecuente la presencia de dientes con cuatro conductos o más.

PARTE *IN VIVO* (CASOS CLÍNICOS).

Autor/Conductos %	1	2	3	4	5	6	7
Baratto-Filho	-	-	46,04	53,26	0,35	0,35	-
Benages	-	0,38	37,40	58,01	3,81	0,76	-

Tabla 132.

También *in vivo*, la presencia de cuatro conductos fue el resultado más frecuente en los dos estudios, siendo numéricamente similar. En ambos se trataron casos de cinco y seis conductos destacando que, en nuestro estudio, se trató un primer molar superior que presentaba dos conductos, por fusión de raíces.

PARTE *IN VIVO* (CON CBCT). (Tabla 133)

Autor/Conductos %	1	2	3	4	5	6	7
Baratto-Filho	-	1,85	59,25	37,05	1,85	-	-
Benages	-	-	6,90	89,66	3,44	-	-

En la muestra de Baratto-Filho los más frecuentes son los dientes con tres conductos. Por el contrario, en nuestro estudio lo más frecuente fueron los casos de dientes con cuatro conductos, con mucha diferencia con respecto al resto de grupos.

En ambos estudios se observaron primeros molares superiores con cinco conductos.

En su estudio, Baratto-Filho encontró un primer molar superior con dos conductos. En la muestra de casos clínicos de nuestro estudio también se localizó un paciente que presentaba un diente con dos conductos aunque, al citarlo para control, este paciente no acudió a la cita. Con esto queremos manifestar nuestra opinión de que los resultados reflejados en cualquier estudio realizado *in vivo* están totalmente determinados por la muestra que se estudia.

6.2. COMPARATIVA DE LOS RESULTADOS DE LOS DIFERENTES ESTUDIOS DE LA CLASIFICACIÓN DE VERTUCCI.

6.2.1. PRIMER MOLAR SUPERIOR.

En el estudio de Pattanshetti¹¹⁰ y Lee¹¹⁵ se utilizó la clasificación de Weine⁹² para describir la conformación del sistema de conductos. Para poder comparar dichos estudios con el nuestro tuvimos que utilizar la tabla de equivalencias con la clasificación de Vertucci³⁴.

Tabla 134. Transformación de la clasificación de Weine⁹² a Vertucci³⁴

Weine	Descripción	Vertucci
I	1 conducto	I
II	2 conductos que se fusionan en 1	II
III	2 conductos independientes	IV
IV	1 conducto que se bifurca en 2	V

En el estudio de Lee¹¹⁵ se amplió la clasificación de Weine⁹² con el tipo V.

V	3 conductos	VIII
---	-------------	------

Tabla 135. RAÍZ MESIOVESTIBULAR.

Autor/Tipo %	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Pattanshetti Kuwait/Asia Tto endodoncia	50,20	30,60	-	8,20	-	-	-	-	-
Pattanshetti No Kuwait/Asia Tto endodoncia	57,30	33,60	-	9,10	-	-	-	-	-
Lee Corea Sur/Asia CBCT no endo	28,20	33,20	-	34,90	2,40	-	-	1,30	-
Zhang China/Asia CBCT no endo	46	6,35	-	32,10	7,35	-	-	-	-
Kim Corea Sur/Asia CBCT no endo	36,41	20,45	0,25	40,65	2	0,12	-	-	0,12
Guo EE.UU./América CBCT no endo	28,30	26,30	1,10	41,90	2,40	-	-	-	-
Benages España/Europa Tto endodoncia	37,02	35,88	-	19,85	1,90	3,05	-	-	2,30

Tipo I (un conducto a lo largo de toda la raíz): todos los grupos presentan este tipo de distribución, rondando como mínimo el 30%. Sólo en el estudio de Pattanshetti¹¹⁰ supera el 50%.

Tipo II (dos conductos que se fusionan): todos los estudios lo observaron en cifras a tener en cuenta por superar el 20%, excepto el estudio de Zhang⁵⁵, donde se presentó con una frecuencia ligeramente por encima de un 6%.

Tipo III (un conducto que se bifurca y se fusiona): sólo lo encontraron Kim¹¹⁷ y Guo¹²⁰, aunque en cifras muy bajas.

Tipo IV (dos conductos independientes a lo largo de toda la raíz): para este tipo los resultados son dispares dependiendo del estudio. Aunque se presentó en todos, en algunos no llegan al 10%, mientras que en otros rondan el 40%.

Tipo V (un conducto que se bifurca): Pattanshetti¹¹⁰ fue el único que no lo encontró en su estudio. En el resto, las cifras no son muy altas, sobre un 2%, excepto en el caso de Zhang⁵⁵, que superan el 7%.

El tipo VI (dos conductos que se fusionan y posteriormente se bifurcan): los encontramos Kim¹¹⁷ y nosotros, pero en un porcentaje muy bajo.

Tipo VII (un conducto que se bifurca, se fusiona y vuelve a bifurcarse): es posiblemente la anatomía más compleja de todas las descritas en la clasificación de Vertucci³⁴. No se observó en ninguno de los siete estudios realizados.

Tipo VIII (tres conductos independientes en a lo largo de la raíz): Lee¹¹⁵ es el único que encontró esta anatomía interna, aunque no llega al 1,5%.

Las anatomías adicionales son aquellas que no coinciden con las descritas en la clasificación de Vertucci³⁴. Los únicos estudios que presentaron este tipo de anatomías adicionales fueron el de Kim¹¹⁷ y el nuestro.

Destacamos que el estudio de Pattanshetti¹¹⁰, en los dos grupos de población que analiza, y nuestro estudio coinciden en el tipo I como el más frecuente. Por otra parte, en el estudio de Lee¹¹⁵, el tipo más observado fue el tipo II, mientras que Zhang⁵⁵, Kim¹¹⁷ y Guo¹²⁰, señalan como principal al tipo IV.

Tabla 136. RAÍZ DISTOVESTIBULAR.

Autor/Tipo %	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Kim Corea Sur/Asia CBCT no endo	98,75	0,37	0,12	0,37	0,37	-	-	-	-
Benages España/Europa Tto endodoncia	96,56	2,67	-	0,38	-	-	-	-	0,38

El resultado más frecuente fue el tipo I, con un porcentaje superior al 95%.

El porcentaje del tipo II no es elevado aunque se observó en ambos estudios.

En el estudio de Kim¹¹⁷ se encontró el tipo III, aunque no llegó al 0,5%.

Los resultados de los dos autores son muy similares en cuanto el tipo IV, con cifras muy bajas.

En nuestro estudio no se encontró el tipo V. Si lo hizo Kim¹¹⁷, aunque sin llegar al 0,5%.

En ambos estudios no se observaron los tipos VI, VII y VIII.

Las anatomías interna adicionales se presentaron sólo en nuestro estudio, aunque en porcentaje muy bajo.

Tabla 137. RAÍZ PALATINA

Autor/Tipo %	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Kim Corea Sur/Asia CBCT no endo	100	-	-	-	-	-	-	-	-
Benages España/Europa Tto endodoncia	95,41	1,52	-	-	1,90	-	-	-	1,14

En la raíz palatina, el tipo I fue el resultado más frecuente en ambos estudios. En el estudio de Kim¹¹⁷ fue el único tipo de anatomía interna encontrada.

En nuestro estudio los tipos II, V y adicional, se observaron en un porcentaje muy bajo.

6.2.2. SEGUNDO MOLAR SUPERIOR.

Tabla 138. RAÍZ MESIOVESTIBULAR.

Autor/Tipo %	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Lee Corea Sur/Asia CBCT no endo	57,80	23,80	-	14,60	3,20	-	-	0,60	-
Kim Corea Sur/Asia CBCT no endo	63,48	16,06	0,30	15,15	2,43	0,15	-	-	-
Benages España/Europa Tto endodoncia	56,15	19,30	-	8,18	1,17	1,75	-	-	13,45

En los tres estudios realizados en la raíz mesiovestibular del segundo molar superior, los resultados más frecuentes correspondieron al tipo I, superando en todos ellos el 50%.

El tipo II se presenta en todos los grupos, observándose entre un 15 - 25% de la muestra, lo que nos indica que es un tipo de anatomía interna a tener en cuenta por su frecuencia.

El tipo III sólo lo encontró en el estudio de Kim¹¹⁷, sin llegar al 0,5%.

El tipo IV se presentó en los tres estudios, entre un 8 - 15%.

Los resultados para el tipo V son muy bajos en todos los grupos, sin superar el 3,5%.

En el estudio de Lee¹¹⁵ no se observó el tipo VI. En los otros dos estudios los resultados fueron muy bajos, sin superar el 2%.

El tipo VII no se presentó en ninguno de los estudios reralizados.

El estudio de Lee¹¹⁵ fue el único que encontró el tipo VIII, pero en cifras muy bajas.

Nuestro estudio es el único que presenta anatomías internas adicionales para la raíz mesiovestibular del segundo molar superior.

Tabla 139. RAÍZ DISTOVESTIBULAR.

Autor/Tipo %	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Kim Corea Sur/Asia CBCT no endo	97,58	-	-	-	-	-	-	-	-
Benages España/Europa Tto endodoncia	87,13	-	-	0,58	-	-	-	-	12,28

Tabla 140. RAÍZ PALATINA.

Autor/Tipo %	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Adicional
Kim Corea Sur/Asia CBCT no endo	97,58	-	-	-	-	-	-	-	-
Benages España/Europa Tto endodoncia	96,50	-	-	-	-	-	-	-	3,50

En su estudio, al describir los resultados de las raíces distovestibular y palatina del segundo molar superior, Kim¹¹⁷ señalo al tipo I como el tipo más frecuente, sin especificar el resto de sus resultados de una forma muy clara. En nuestro estudio, en ambas raíces, obtenemos resultados muy similares a los obtenidos por Kim¹¹⁷.

6.3. COMPARATIVA ENTRE LOS RESULTADOS DE LOS DIFERENTES ESTUDIOS DE PREVALENCIA DEL CONDUCTO MESIOPALATINO CON RESPECTO A LA EDAD.

6.3.1. PRIMER MOLAR SUPERIOR. (Tabla 141)

Autor/Edad	- 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69	+ 70
Pattanshetti Kuwait/Asia Tto endodoncia	58,30	48,30	35	20	-	-	-
Lee Corea Sur/Asia CBCT no endo	81,50	72,50	85,50	70,70	59,20	50	-
Kim Corea Sur/Asia CBCT no endo	58,39	65,61	68,07	51,76	69,44	-	-
Guo EE.UU./América CBCT no endo	67,60	72,40	60	74,60	60,80	80	-
Benages España/Europa Tto endodoncia	82,76	80,49	62,32	50	62,97	59,10	25

En la gran mayoría de los grupos la prevalencia del conducto mesiopalatino ronda entre un 60 y un 80%.

La mayoría de estudios señala que la prevalencia del conducto mesiopalatino es mayor cuanto menor es la edad de los pacientes, por lo que los pacientes de más edad presentarían menor presencia de este conducto debido a que se va calcificando a medida que pasa el tiempo.

En el estudio de Pattenshetti¹¹⁰ se observa claramente como en los pacientes jóvenes la prevalencia del conducto mesiopalatino es mayor. En el resto de estudios los resultados son similares: los pacientes más jóvenes presentan mayor número de conductos. En nuestro estudio, el grupo de menores de 19 años, el conducto mesiopalatino se presenta en más de un 80%, mientras que el grupo de entre 60-69 años casi es de un 60%.

6.3.2. SEGUNDO MOLAR SUPERIOR. (Tabla 142)

Autor/Edad	- 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69	+ 70
Lee Corea Sur/Asia CBCT no endo	71,20	48	46,90	20,40	24,60	22,20	-
Kim Corea Sur/Asia CBCT no endo	31,86	36,75	38,76	29,85	41,38	-	-
Benages España/Europa Tto endodoncia	57,16	60	44,12	37,94	48,58	28,58	53,83

La prevalencia del conducto mesiopalatino en el segundo molar superior es menor que en el primero, como ya se concluye en muchos estudios *in vitro* de anatomía interna de molares superiores.

Hemos comentado que la presencia del conducto mesiopalatino es más frecuente en los individuos jóvenes, lo que coincide con los resultados del estudio de Lee¹¹⁵. En el estudio de Kim¹¹⁷, el grupo que presenta un mayor porcentaje es el de los individuos de mayor edad, para el resto de grupos de edad, su frecuencia es similar a la observada en el resto de estudios. En nuestro caso no encontramos este patrón ya que, de los siete

grupos estudiados, el de +70 años es el tercero y el de entre 50-59 años es el cuarto en referencia a la presencia del conducto mesiopalatino.

6.4. COMPARATIVA DE ESTUDIOS REALIZADOS POR DIFERENTES AUTORES EN UNA MISMA POBLACIÓN.

Los estudios de Lee¹¹⁵ y Kim¹¹⁷ se realizaron en Seúl (Corea del Sur) utilizando la misma metodología, imágenes de CBCT en dientes sin tratamientos de endodoncia, aunque el estudio de Kim incluye casi el doble de casos que el realizado por Lee.

PRIMER MOLAR SUPERIOR. (Tabla 143)

Autor/Edad	- 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69	+ 70
Lee Corea Sur/Asia CBCT no endo	81,50	72,50	85,50	70,70	59,20	50	-
Kim Corea Sur/Asia CBCT no endo	58,39	65,61	68,07	51,76	69,44	-	-

SEGUNDO MOLAR SUPERIOR. (Tabla 144)

Autor/Edad	- 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69	+ 70
Lee Corea Sur/Asia CBCT no endo	71,20	48	46,90	20,40	24,60	22,20	-
Kim Corea Sur/Asia CBCT no endo	31,86	36,75	38,76	29,85	41,38	-	-

Como se observa en la tabla, los resultados de ambos autores fueron muy diferentes a pesar de proceder ambas muestras de la misma población. Esta diferencia de resultados puede ser debida a la muestra estudiada.

6.5. COMPARATIVA DEL ESTUDIO DE GUERGEL DE ARANJO CON NUESTRO ESTUDIO.

En su artículo, referente al tipo de conformación del sistema de conductos de la clasificación de Vertucci³⁴ con respecto a la edad, Guergel de Arango¹¹⁸ unificó los primeros y segundos molares superiores en un único grupo para exponer sus resultados. Para poder hacer una comparativa con este estudio, nosotros hemos seguido un procedimiento similar.

(Tabla 145)

Autor/Edad	- 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 - 69	+ 70
Gurgel de A. Brasil/América CBCT no endo	-	90,70	92,10	82,60	81,90	-	-
Benages España/Europa Tto endodoncia	77,77	76,47	56,31	44,35	54,83	47,22	42,85

En ambos estudios se observó que la mayor frecuencia en la presentación del conducto mesiopalatino correspondió a los grupos de edad más jóvenes.

6.6. DOS RAÍCES PALATINAS INDEPENDIENTES.

Una de las variaciones anatómicas que puede resultar más sorprendente es la presencia de dos raíces palatinas independientes en los molares superiores y se suelen encontrar más en los segundos molares que en los primeros molares.

Hemos encontrado dos autores, Christie¹²² y Versiani¹²³, que estudiaron este tipo de dientes (Tabla 146).

Autor	Año	Característica	Sexo	Edad	Diente	País/Continente
Christie	1991	Tto endodoncia / dientes extraídos			2 raíces palatinas independientes	Caucásicos
Versiani	2012	micro CT	-- --	25/29m	de 4 raíces independientes	Italia/Europa

En nuestro estudio ninguno de los molares superiores que conformaban la muestra *in vitro* presentaba dos raíces palatinas independientes. Por el contrario, en la muestra *in vivo* si se encontraron pacientes con dientes que presentaban dos raíces palatinas independientes, más primeros molares superiores que segundos.

Molar superior	1º	2º
Casos clínicos	3	1
% con respecto al total	1,14	0,58

Tabla 147. Distribución de los molares superiores con dos raíces palatinas independientes en nuestro estudio con su prevalencia con respecto a la muestra.

Como resumen, señalaremos que los todos estudios realizados sobre la anatomía de interna de molares superiores y en los artículos sobre variaciones anatómicas localizados durante la revisión bibliográfica, aparece que la variación de dos raíces palatinas independientes es más frecuente en segundos molares superiores que en primeros¹²⁴.

6.7. ANEXO: LOS ARTÍCULOS SOBRE CASOS CLÍNICOS RECOGIDOS EN LA BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

A continuación se presentan, a modo de anexo, unas tablas que recogen diferentes artículos de casos clínicos de molares superiores que presentan anatomías consideradas inusuales o destacables.

Al ser amplia la información aportada por los autores sobre los casos clínicos, se decidió desglosarla en dos partes. En la parte 1 se indica el autor, el año de publicación del artículo, las características especiales del diente, si se trataba de un primer o segundo molar superior, el número de casos y el origen del paciente. En la parte 2 se destaca el sexo del individuo, la edad y la posición en la arcada primer o segundo cuadrante.

PARTE 1.

Autor	Año	Característica	1º molar	2º molar	País/Continente
-------	-----	----------------	----------	----------	-----------------

V = vestibular / MV = mesiovestibular / DV = distovestibular / P = palatino

Conductos adicionales en la raíz mesiovestibular / raíz distovestibular

1º molar superior

Martínez-Berna ¹²⁵	1983	6 conductos	3	--	España/Europa
Beatty ¹²⁶	1984	5 conductos	1	--	EE.UU./América
Bond ¹²⁷	1988	6 conductos	1	--	EE.UU./América
Hülsmann ¹²⁸	1997	tipo IV raíz distovestibular	1	--	Alemania/Europa
Ferguson ¹²⁹	2005	3 cond raíz mesiovestibular	1	--	EE.UU./América
Chen ¹³⁰	2006	2 cond raíz distovestibular	1	--	EE.UU./América
Favieri ¹³¹	2006	3 cond raíz mesiovestibular	1	--	Brasil/América
Adanir ¹³²	2007	4 raíces / 6 conductos	1	--	Kazajistán/Asia
Gopikrishna ¹³³	2008	1 conducto vestibular	1	--	India/Asia
		2 raíces P independientes			
Garg ¹³⁴	2010	3 cond raíz mesiovestibular	1	--	India/Asia
Karthikeyan ¹³⁵	2010	6 conductos	4	--	India/Asia
Kottoor ¹³⁶	2010	7 conductos	1	--	India/Asia
Chopra ¹³⁷	2010	3 cond raíz mesiovestibular	1	--	India/Asia
Kottoor ¹³⁸	2011	8 conductos	1	--	India/Asia
Ayranci ¹³⁹	2011	3 cond raíz mesiovestibular	1	--	Turquía/Asia
Abraham ¹⁴⁰	2012	conducto adicional CBCT	2	--	India/Asia
Kottoor ¹⁴¹	2012	3 raíces indepndientes MV	1	--	India/Asia
Karanxha ¹⁴²	2012	raíces MV y DV fusionadas	1	--	Corea del Sur/Asia
Nayak ¹⁴³	2012	2 cond raíz distovestibular	1	--	India/Asia
Shin ¹⁴⁴	2013	extracción/reimplante	1	--	Corea del Sur/Asia
Badole ¹⁴⁵	2014	7 conductos	1	--	India/Asia

Autor	Año	Característica	1º molar	2º molar	País/Continente
V = vestibular / MV = mesiovestibular / DV = distovestibular / P = palatino					
Benages	2015	3 cond raíz mesiovestibular	3	--	España/Europa
		2 cond fusionan 1 indep			
Benages	2015	3 cond raíz mesiovestibular	2	--	España/Europa
		3 cond fusionan			
Benages	2015	2 cond raíz distovestibular	7	--	España/Europa
		tipo II			
Benages	2015	2 cond raíz distovestibular	1	--	España/Europa
		tipo IV			
1º y 2º molar superior					
Malagnino ¹⁴⁶	1997	fusión cond vestibulares	1	2	Italia/Europa
2º molar superior					
Ozcan ¹⁴⁷	2009	3 cond raíz mesiovestibular	--	1	Turquía/Euro Asia
Benages	2015	3 cond raíz mesiovestibular	--	1	España/Europa
		2 cond fusionan 1 indep			
Benages	2015	raíz MV,MP y P istmos	--	1	España/Europa
Benages	2015	raíz distovestibular tipo IV	--	1	España/Europa
Variaciones anatómicas en los conductos de la raíz palatina					
1º molar superior					
Thews ¹⁴⁸	1979	tipo II	1	--	EE.UU./América
Harris ¹⁴⁹	1980	tipo IV	1	--	EE.UU./América
Cecic ¹⁵⁰	1982	tipo V	1	--	EE.UU./América
Dankner ¹⁵¹	1990	cond C raíz distal y palatina	2	--	Israel/Asia
Wong ¹⁵²	1991	1 conducto bifurca en 3	1	--	EE.UU./América
Jacobsen ¹⁵³	1994	tipo II	1	--	EE.UU./América
		tipo V	1	--	
Holtzman ¹⁵⁴	1997	tipo II	1	--	Israel/Asia
		tipo IV	1	--	
Johal ¹⁵⁵	2001	tipo II	1	--	Canadá/América
Maggiore ¹⁵⁶	2002	1 conducto bifurca en 3	1	--	EE.UU./América
De Moor ¹⁵⁷	2002	cond C raíz distal-palatina	1	--	Bélgica/Europa
Poorni ¹⁵⁸	2008	tipo II	3	--	India/Asia
Aggarwal ¹⁵⁹	2009	tipo II	1	--	India/Asia
Wenxi ¹⁶⁰	2010	tipo II	1	--	China/Asia
Mirdha ¹⁶¹	2011	tipo II	1	--	India/Asia
Yeganeh ¹⁶²	2012	tipo IV	1	--	Irán/Asia
Martins ¹⁶³	2013	cond C raíz distal-palatina	1	--	Portugal/Europa
		cond C raíces vestibulares	1	--	
Benages	2015	tipo II	4	--	España/Europa
Benages	2015	tipo V	5	--	España/Europa

DISCUSIÓN

Autor	Año	Característica	1º molar	2º molar	País/Continente
V = vestibular / MV = mesiovestibular / DV = distovestibular / P = palatino					
1º y 2º molar superior					
Holderrieth ¹⁶⁴	2009	tipo V	2	2	Alemania/Europa
Scarpato ¹⁶⁵	2011	tipo II	1	1	Brasil/América
		tipo V	--	1	
		1 cond bifurca 3cond	--	1	
2º molar superior					
Benenati ¹⁶⁶	1985	tipo IV	--	1	EE.UU./América
Singla ¹⁶⁷	2010	conducto C (tipo II)	--	1	India/Asia
Eskandarinezhad ¹⁶⁸	2012	2 raíces palatinas	--	1	Iran/Asia
Şimşek ¹⁶⁹	2013	2 raíces mesial y distal	--	1	Turquía/Euro-Asia
Benages	2015	tipo II	--	2	España/Europa
2 raíces palatinas independientes					
1º molar superior					
Thews ¹⁴⁸	1979	2 raíces P independientes	1	--	EE.UU./América
Di Fiore ¹⁷⁰	1999	2 raíces P independientes	1	--	EE.UU./América
Baratto-Filho ¹⁷¹	2002	2 raíces P independientes	1	--	Japón/Asia
Flávia ¹⁷²	2010	2 raíces P independientes	1	--	Brasil/América
Wenxi ¹⁶⁰	2010	2 raíces P independientes	1	--	China/Asia
Chakradhar ¹⁷³	2013	2 raíces P independientes	2	--	India/Asia
Benages	2015	2 raíces P independientes	3	--	España/Europa
1º y 2º molar superior					
Barbizam ¹⁷⁴	2004	2 raíces P independientes	1	1	Brasil/América
2º molar superior					
Jacobsen ¹⁵³	1994	2 raíces P independientes	--	1	EE.UU./América
Deveaux ¹⁷⁵	1999	2 raíces P independientes	--	1	Francia/Europa
Alani ¹⁷⁶	2003	2 raíces P independientes	--	1	Arabia Saudí/Asia
Su-Jung ¹⁷⁷	2007	2 raíces P independientes	--	3	Corea del Sur/Asia
Karumaran ¹⁷⁸	2011	2 raíces P independientes	--	3	India/Asia
Scarpato ¹⁶⁵	2011	2 raíces P independientes	--	1	Brasil/América
Fontana ¹⁷⁹	2012	2 raíces P independientes	--	1	Brasil/América
Patel ¹⁸⁰	2012	2 raíces P independientes	--	2	India/Asia
Paul ¹⁸¹	2013	2 raíces P independientes	--	1	India/Asia
Shojaeian ¹⁸²	2013	2 raíces P independientes	--	1	Irán/Asia
Benages	2015	2 raíces P independientes	--	1	España/Europa
1 raíz y 1 conducto					
1º molar superior					
Gopikrishna ¹⁸³	2006	1 raíz 1 conducto	1	--	India/Asia
De la Torre ¹⁸⁴	2008	1 raíz 1 conducto	1	--	España/Europa

Autor	Año	Característica	1º molar	2º molar	País/Continente
-------	-----	----------------	----------	----------	-----------------

V = vestibular / MV = mesiovestibular / DV = distovestibular / P = palatino

Shigli ¹⁸⁵	2010	1 raíz 1 conducto	1	--	India/Asia
2º molar superior					
Naveenkumar ¹⁸⁶	2010	1 raíz 1 conducto	--	1	India/Asia
Ahuja ¹⁸⁷	2012	1 raíz 1 conducto	--	1	India/Asia
Benages	2015	1 raíz 1 conducto	--	1	España/Europa
1 raíz 2 conductos					
Benages	2015	2 conductos fusionan	--	3	España/Europa
2 raíces 2 conductos					
1º molar superior					
Yilmaz ¹⁸⁸	2006	1 conductos V bifurca 3	1	--	Turquía/Euro-Asia
Shakouie ¹⁸⁹	2013	2 conductos V y P	3	--	Irán/Asia
Benages	2015	2 conductos V y P	1	--	España/Europa
2º molar superior					
Benages	2015	2 conductos V y P	--	6	España/Europa
2 raíces					
2º molar superior					
Benages	2015	2 cond V fusionan	--	7	España/Europa
Benages	2015	1 cond V bifurca 2 y fusiona 1	--	1	España/Europa
Benages	2015	1 cond V bifurca 2	--	1	España/Europa
Benages	2015	3 cond V fusionan 1	--	2	España/Europa

Supernumerario / dientes fusionados

1º molar superior					
Stabholz ¹⁹⁰	1983	fusión 1.5/1.6	1	--	Israel/Asia
Song ¹⁹¹	2010	supernumerario fusionado	1	--	Corea del Sur/Asia
2º molar superior					
Thompson ¹⁹²	1988	cúspide adicional palatino	--	1	EE.UU./América

PARTE 2.

Autor	Año	Característica	Sexo	Edad	Diente	País/Continente
-------	-----	----------------	------	------	--------	-----------------

Conductos adicionales en la raíz mesiovestibular / raíz distovestibular

1º molar superior						
Martínez-Berna ¹²⁵	1983	6 conductos	hombre	10	1.6	España/Europa
			hombre	17	2.6	
			--	--	2.6	
Beatty ¹²⁶	1984	5 conductos	hombre	14	1.6	EE.UU./América
Bond ¹²⁷	1988	6 conductos	mujer	27	1.6	EE.UU./América

DISCUSIÓN

Autor	Año	Característica	Sexo	Edad	Diente	País/Continente
Hülsmann ¹²⁸	1997	tipo IV raíz distovestibular	hombre	36	2.6	Alemania/Europa
Ferguson ¹²⁹	2005	3 cond raíz mesiovestibular	hombre	18	2.6	EE.UU./América
Chen ¹³⁰	2006	2 cond raíz distovestibular	mujer	38	1.6	EE.UU./América
Favieri ¹³¹	2006	3 cond raíz mesiovestibular	hombre	15	2.6	Brasil/América
Adanir ¹³²	2007	4 raíces / 6 conductos	hombre	31	1.6	Kazajistán/Asia
Gopikrishna ¹³³	2008	1 conducto vestibular	mujer	25	1.6	India/Asia
		2 raíces P independientes				
Gang ¹³⁴	2010	3 cond raíz mesiovestibular	hombre	41	2.6	India/Asia
Karthikeyan ¹³⁵	2010	6 conductos	hombre	38	2.6	India/Asia
			hombre	21	2.6	
			mujer	25	2.6	
			hombre	49	2.6	
Kottoor ¹³⁶	2010	7 conductos	hombre	30	2.6	India/Asia
Chopra ¹³⁷	2010	3 cond raíz mesiovestibular	hombre	15	2.6	India/Asia
Kottoor ¹³⁸	2011	8 conductos	hombre	37	1.6	India/Asia
Ayranci ¹³⁹	2011	3 cond raíz mesiovestibular	hombre	22	2.6	Turquía/Asia
Abraham ¹⁴⁰	2012	conducto adicional CBCT	mujer	19	1.6	India/Asia
			mujer	25	2.6	
Kottoor ¹⁴¹	2012	3 raíces indpendientes MV	hombre	23	2.6	India/Asia
Karanxha ¹⁴²	2012	raíces MV y DV fusionadas	mujer	27	2.6	Corea del Sur/Asia
Nayak ¹⁴³	2012	2 cond raíz distovestibular	hombre	31	1.6	India/Asia
Shin ¹⁴⁴	2013	extracción/reimplante	hombre	39	2.6	Corea del Sur/Asia
Badole ¹⁴⁵	2014	7 conductos	hombre	28	2.6	India/Asia
Benages	2015	3 cond raíz mesiovestibular	hombre	29	1.6	España/Europa
		2 cond fusionan 1 indep	hombre	35	1.6	
			hombre	36	2.6	
Benages	2015	3 cond raíz mesiovestibular	mujer	33	2.6	España/Europa
		3 cond fusionan	hombre	60	1.6	
Benages	2015	2 cond raíz distovestibular	mujer	14	2.6	España/Europa
			mujer	28	2.6	
			hombre	35	1.6	
			mujer	46	1.6	
			hombre	48	2.6	
			hombre	56	1.6	
			hombre	60	2.6	
Benages	2015	2 cond raíz distovestibular	mujer	32	2.6	España/Europa
1º y 2º molar superior						
Malagnino ¹⁴⁶	1997	fusión cond vestibulares	--	--	2.7	Italia/Europa
			--	--	1.7	
			--	--	1.6	
2º molar superior						
Ozcan ¹⁴⁷	2009	3 cond raíz mesiovestibular	hombre	21	1.7	Turquía/Euro Asia
Benages	2015	3 cond raíz mesiovestibular	hombre	54	1.7	España/Europa
		2 cond fusionan 1 indep				
Benages	2015	raíz MV,MP y P istmos	mujer	74	1.7	España/Europa

Autor	Año	Característica	Sexo	Edad	Diente	País/Continente
Benages	2015	raíz distovestibular tipo IV	mujer	44	1.7	España/Europa
Variaciones anatómicas en los conductos de la raíz palatina						
1º molar superior						
Thews ¹⁴⁸	1979	tipo II	hombre	43	2.6	EE.UU./América
Harris ¹⁴⁹	1980	tipo IV	mujer	33	1.6	EE.UU./América
Cecic ¹⁵⁰	1982	tipo V	hombre	23	2.6	EE.UU./América
Dankner ¹⁵¹	1990	cond C raíz distal y palatina	mujer	11	1.6/2.6	Israel/Asia
Wong ¹⁵²	1991	1 conducto bifurca en 3	hombre	22	2.6	EE.UU./América
Jacobsen ¹⁵³	1994	tipo II	hombre	22	2.6	EE.UU./América
		tipo V	hombre	65	2.6	
Holtzman ¹⁵⁴	1997	tipo II	hombre	22	2.6	Israel/Asia
		tipo IV	mujer	26	2.6	
Johal ¹⁵⁵	2001	tipo II	hombre	42	2.6	Canadá/América
Maggiore ¹⁵⁶	2002	1 conducto bifurca en 3	hombre	19	2.6	EE.UU./América
De Moor ¹⁵⁷	2002	cond C raíz distal-palatina	mujer	44	2.6	Bélgica/Europa
Poorni ¹⁵⁸	2008	tipo II	hombre	45	2.6	India/Asia
			hombre	--	2.6	
			hombre	25	1.6	
Aggarwal ¹⁵⁸	2009	tipo II	hombre	23	1.6	India/Asia
Wenxi ¹⁶⁰	2010	tipo II	hombre	35	2.6	China/Asia
Mirdha ¹⁶¹	2011	tipo II	mujer	22	1.6	India/Asia
Yeganeh ¹⁶²	2012	tipo IV	hombre	36	2.6	Irán/Asia
Martins ¹⁶³	2013	cond C raíz distal-palatina	hombre	39	1.6	Portugal/Europa
		cond C raíces vestibulares	mujer	67	2.6	
Benages	2015	tipo II	mujer	14	2.6	España/Europa
			mujer	47	2.6	
			mujer	51	2.6	
			hombre	56	1.6	
Benages	2015	tipo V	mujer	34	2.6	España/Europa
			hombre	35	1.6	
			hombre	40	2.6	
			hombre	42	1.6	
			mujer	60	2.6	
1º y 2º molar superior						
Holderrieth ¹⁶⁴	2009	tipo V	mujer	39	1.7	Alemania/Europa
			hombre	40	2.7	
			hombre	32	2.6	
			hombre	21	2.6	
Scarpato ¹⁶⁵	2011	tipo II	hombre	80	1.7	Brasil/América
			mujer	40	1.6	
		tipo V	hombre	16	1.7	
		1 cond bifurca 3 cond	mujer	37	1.7	

DISCUSIÓN

Autor	Año	Característica	Sexo	Edad	Diente	País/Continente
2º molar superior						
Benenati ¹⁶⁶	1985	tipo IV	mujer	15	2.7	EE.UU./América
Singla ¹⁶⁷	2010	conducto C (tipo II)	mujer	36	1.7	India/Asia
Eskandarinezhad ¹⁶⁸	2012	2 raíces palatinas	hombre	35	2.7	Iran/Asia
Şimşek ¹⁶⁹	2013	2 raíces mesial y distal	hombre	34	1.7	Turquía/Euro-Asia
Benages	2015	tipo II	mujer	52	1.7	España/Europa
			hombre	58	2.7	
2 raíces palatinas independientes						
1º molar superior						
Thews ¹⁴⁸	1979	2 raíces P independientes	hombre	21	2.6	EE.UU./América
Di Fiore ¹⁷⁰	1999	2 raíces P independientes	hombre	31	1.6	EE.UU./América
Baratto-Filho ¹⁷¹	2002	2 raíces P independientes	mujer	36	1.6	Japón/Asia
Flávia ¹⁷²	2010	2 raíces P independientes	hombre	32	2.6	Brasil/América
Wenxi ¹⁶⁰	2010	2 raíces P independientes	hombre	35	1.6	China/Asia
Chakradhar ¹⁷³	2013	2 raíces P independientes	hombre	24	2.6	India/Asia
			hombre	21	1.6	
Benages	2015	2 raíces P independientes	hombre	43	1.6	España/Europa
			hombre	44	2.6	
			mujer	62	2.6	
1º y 2º molar superior						
Barbizam ¹⁷⁴	2004	2 raíces P independientes	hombre	35	2.6	Brasil/América
			mujer	--	1.7	
2º molar superior						
Jacobsen ¹⁵³	1994	2 raíces P independientes	hombre	61	2.7	EE.UU./América
Deveaux ¹⁷⁵	1999	2 raíces P independientes	mujer	24	2.7	Francia/Europa
Alani ¹⁷⁶	2003	2 raíces P independientes	mujer	35	1.7/2.7	Arabia Saudí/Asia
Su-Jung ¹⁷⁷	2007	2 raíces P independientes	mujer	21	2.7	Corea del Sur/Asia
			mujer	48	1.7/2.7	
Karumaran ¹⁷⁸	2011	2 raíces P independientes	hombre	40	1.7	India/Asia
			mujer	--	1.7	
			hombre	25	1.7	
Scarpato ¹⁶⁵	2011	2 raíces P independientes	hombre	36	1.7	Brasil/América
Fontana ¹⁷⁹	2012	2 raíces P independientes	hombre	45	2.7	Brasil/América
Patel ¹⁸⁰	2012	2 raíces P independientes	hombre	37	1.7	India/Asia
			hombre	48	1.7	
Paul ¹⁸¹	2013	2 raíces P independientes	mujer	32	1.7	India/Asia
Shojaeian ¹⁸²	2013	2 raíces P independientes	mujer	45	2.7	Irán/Asia
Benages	2015	2 raíces P independientes	mujer	44	1.7	España/Europa
1 raíz y 1 conducto						
1º molar superior						
Gopikrishna ¹⁸³	2006	1 raíz 1 conducto	mujer	48	2.6	India/Asia
De la Torre ¹⁸⁴	2008	1 raíz 1 conducto	mujer	45	2.6	España/Europa
Shigli ¹⁸⁵	2010	1 raíz 1 conducto	mujer	11	2.6	India/Asia

Autor	Año	Característica	Sexo	Edad	Diente	País/Continente
2º molar superior						
Naveenkumar ¹⁸⁶	2010	1 raíz 1 conducto	hombre	--	1.7	India/Asia
Ahuja ¹⁸⁷	2012	1 raíz 1 conducto	hombre	37	2.7	India/Asia
Benages	2015	1 raíz 1 conducto	mujer	34	2.7	España/Europa
1 raíz 2 conductos						
Benages	2015	2 conductos fusionan	mujer	33	2.7	España/Europa
			mujer	39	2.7	
			mujer	45	2.7	
2 raíces 2 conductos						
1º molar superior						
Yilmaz ¹⁸⁸	2006	1 conductos V bifurca 3	mujer	28	1.6	Turquía/Euro-Asia
Shakouie ¹⁸⁹	2013	2 conductos V y P	hombre	56	1.6	Irán/Asia
			mujer	24	1.6	
			mujer	32	2.6	
Benages	2015	2 conductos V y P	hombre	47	2.6	España/Europa
2º molar superior						
Benages	2015	2 conductos V y P	hombre	36	1.7	España/Europa
			mujer	38	2.7	
			mujer	47	1.7	
			mujer	51	1.7	
			mujer	55	2.7	
			mujer	70	1.7	
2 raíces						
2º molar superior						
Benages	2015	2 cond V fusionan	hombre	42	2.7	España/Europa
			hombre	42	1.7	
			mujer	46	2.7	
			mujer	46	2.7	
			mujer	51	2.7	
			mujer	67	2.7	
			mujer	81	1.7	
Benages	2015	1 cond V bifurca 2 y fusiona 1	mujer	32	2.7	España/Europa
Benages	2015	1 cond V bifurca 2	mujer	27	2.7	España/Europa
Benages	2015	3 cond V fusionan 1	mujer	19	1.7	España/Europa
			mujer	57	2.7	
Supernumerario / dientes fusionados						
1º molar superior						
Stabholz ¹⁹⁰	1983	fusión	mujer	1.3	1.5/1.6	Israel/Asia
Song ¹⁹¹	2010	supernumerario fusionado	mujer	49	1.6	Corea del Sur/Asia
2º molar superior						
Thompson ¹⁹²	1988	cúspide adicional palatino	hombre	20	2.7	EE.UU./América

6.7.1. RESUMEN DE LOS ARTÍCULOS DE CASOS CLÍNICOS.

1. Los estudios de anatomía *in vitro* muestran la gran diversidad de la morfología que existe y que puede ser encontrada la clínica diaria.

2. Las variaciones anatómicas existentes pueden llegar a ser infinitas. Su desconocimiento hace que no seamos capaces de localizarlas.

3. El suelo de la cámara pulpar nos guía hasta la entrada de los conductos porque tiene una tonalidad más oscura que la dentina de las paredes.

4. La localización, instrumentación y obturación de todo el sistema de conductos es importante para el éxito y el pronóstico a largo plazo de la endodoncia.

5. Los dientes con múltiples conductos son más difíciles de tratar y tienen más posibilidades de fracaso.

6. Una correcta iluminación y magnificación, junto con la utilización de instrumentos específicos, facilitan la correcta localización de los conductos.

7. Las radiografías periapicales iniciales realizadas desde varias angulaciones ofrecen amplia información sobre la anatomía radicular y pueden indicar la existencia de variaciones anatómicas.

8. La CBCT permite observar la anatomía radicular y la morfología del sistema de conductos.

El éxito del tratamiento aumenta si se aplican los criterios señalados en los puntos descritos. En cualquier caso, en el momento de trabajar correctamente en los molares superiores, todos los clínicos deben pensar en la posible existencia de conductos accesorios: atender a este precepto es fundamental a la hora de abordar el retratamiento de los casos cuyo de tratamiento inicial fracasó.



7. CONCLUSIONES

7. CONCLUSIONES

1. Las anatomías internas descritas en los estudios *in vivo* son más sencillas que las observadas en los estudios *in vitro*.
2. La complejidad del sistema de conductos, con la presencia del conducto mesiopalatino, es mayor en los primeros molares superiores que en los segundos.
3. La prevalencia del conducto mesiopalatino es superior a las otras variaciones anatómicas encontradas o referidas, tales como prevalencia del conducto distopalatino, un segundo conducto en la raíz palatina...
4. Se localizaron más conductos mesiopalatinos en los grupos más jóvenes, menores de 19 años y entre 20-29 años, tanto en primeros como en segundos molares superiores.
5. Los controles de CBCT demuestran que al menos en un cuarto de los casos clínicos hubo un conducto no tratado.



8. ESTUDIOS DE FUTURO

8. ESTUDIOS DE FUTURO

Este mismo estudio se podría realizar en otras poblaciones del mundo, con lo que sería posible comparar los resultados obtenidos en muestras de distribución más amplia.

Podríamos aplicar la misma metodología para el estudio de otros dientes permanentes.

Otro posible estudio sería realizar CBCT antes y después del tratamiento de conductos para completar datos ya que nuestro estudio sólo se empleó después del tratamiento.

Consideramos que un estudio de este tipo sería interesante de llevar a cabo en dientes temporales, en cuyo caso no realizaríamos CBCT para no irradiar en exceso a los niños.

9. BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

1. García Barbero J. Patología y terapéutica dental. Madrid, Síntesis S. A.; 2000
2. Canalda C, Brau E. Endodoncia. Técnicas clínicas y bases científicas. Barcelona, Masson S. A.; 2001
3. Schilder H. Cleanning and shaping the root canal. Dent Clin North Am, 18(2):pp 269-296; 1974
4. Hülsmann M. Mechanical preparation of root canals: shaping goals, techniques and means. Endodontic Topic; 10: 36-76. 2005
5. Grossman LI, Oliet S, Del Rio C. En: Grossman LI (ed). Endodontics. 11^a ed. Filadelfia: Lea & Febiger, 1988; pág. 279
6. Ingle J. Endodoncia. Quinta edición. Mc Graw Hill Interamericana. México; 2004
7. Thomas RP MA, Bryant R. Root canal morphology of maxillary permanent first molar teeth at various ages. Int Endod J 1993 Sep; 26(5):257-67
8. Iqbal M, Kim S, Yoon F. An investigation into differential diagnosis of pulp and periapical pain: a PennEndo Database study. J. Endod 2007; 33: 548-51
9. Gani OI, Visvisian C. Apical canal diameter in the first upper molar at various ages. J Endod. 1999 Oct;25(10):689-91
10. Chiego, D.J. Principios de Histología y Embriología Bucal con orientación clínica. Amsterdam, Elsevier, 2014
11. Diewert VM. Development of human craniofacial morphology during the late embryonic and early fetal periods. Am J Orthodont 1985; 88 (1): 64-76

12. Moore KL, Persaud, TVN, Torchia, MG. Embriología clínica. 9ª Ed. Elsevier, Barcelona, 2013
13. Woelfel JB SR. Anatomía dental. Aplicaciones clínicas. 5ª ed. Madrid: Masson; 2003
14. Ash M. Anatomía dental, fisiología y oclusión de Wheeler. 7ª ed. ed; 1994
15. Fava LRG WI, Fabri FP, Pais CR. Four second molars with single roots and single canals in the same patient. Int Endodon J 2000;33(Case Report):138-42
16. Kutter Y. Microscopic investigation of root apexes. J Am Dent Assoc 1955; 50: 544-52
17. Valdrighi AA VM, Valdrighi L. Anatomia de cámara pulpar. Gaúcha Odont 1986; 34(4):283-8
18. Acosta S TA. Anatomy of the pulp chamber floor of the permanent maxillary first molar. J Endod 1978 Jul; 4(7):214-9
19. Wilcox LR WR, Case WB. Molar access: Shape and outline according to orifice locations. J Endod 1989 Jul;15(7):315-18
20. Christie WH, Thompson GK. The importance of endodontic access in locating maxillary and mandibular molar canals. J Can Dent Assoc. 1994 Jun; 60(6):527-32, 535-6
21. P. C, S, TING & L, NGA. Clinical detection of the minor mesiobuccal canal of maxillary first molars. Int Endod J 1992; 25, 304-306

22. Sempira H. N., DDS, and Hartwell G. R., DDS, MS. Frequency of Second Mesiobuccal Canals in Maxillary Molars as Determined by Use of an Operating Microscope: A Clinical Study. JOURNAL OF ENDODONTICS NOVEMBER 2000; VOL. 26, NO. 11,
23. Louis J. Buhrley, DMD, Michael J. Barrows, DDS, MS, Ellen A. BeGole, PhD, and Christopher S. Wenckus, DDS. Effect of Magnification on Locating the MB2 Canal in Maxillary Molars. JOURNAL OF ENDODONTICS APRIL 2002; VOL. 28, NO. 4,
24. Tauby Coutinho Filho*, Renata Sá La Cerda**, Eduardo Diogo Gurgel Filho***, Gustavo André de Deus****, Karen Machado Magalhães**. The influence of the Surgical Operating Microscope in locating the mesiolingual canal orifice: a laboratory analysis. Braz Oral Res 2006; 20(1):59-63
25. Leena Smadi, BDS, MDentSci, FDSRCS(Ed),a and Ameen Khraisat, BDS, PhD,a Amman, Jordan. Detection of a second mesiobuccal canal in the mesiobuccal roots of maxillary first molar teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2007; 103:e77-e81
26. Khalid S. Al-Fouzan, BDS , MEd1 ; Hani F. Ounis, DCD2 ; Khalid Merdad, BDS , MS3 ; and Khalid Al-Hezaimi, BDS , MSc4. Incidence of canal systems in the mesio-buccal roots of maxillary first and second molars in Saudi Arabian population. Aust Endod J 2013; 39: 98–101) Al-Fouzaz Aust End Journal 2013
27. Tayfun Alaçam, DDS , PhD ; Ali Cemal Tinaz, DDS , PhD ; .zgür Genç, DDS ; and Guven Kayaoglu, DDS , PhD. Second mesiobuccal canal detection in maxillary first molars using microscopy and ultrasonics. Aust Endod J 2008; 34: 106–109
28. Carabelli GeG, LI. Endodoncia práctica. 3ª ed. Madrid: Ateneo; 1963

29. Cohen S BR. Pathways of the pulp. 7th. ed. St. Louis: Mosby; 1998
30. Weine F. Tratamiento endodóntico. 5ª ed. Madrid: Harcourt Brace; 1997
31. Okumura T. Anatomy of the root canals. J Am Dent Assoc. 1927;14:632
32. Pinsky L TM. Further observation on the use of transparent teeth in the teaching of preclinical endodontics. J Endod 1979
33. Weine FS, Hayami S, Hata G, Toda T. Canal configuration of the mesiobuccal root of the maxillary first molar of a Japanese sub-population. Int Endod J. 1999 Mar;32(2):79-87
34. Vertucci F. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. Endodontic Topics 2005; 10: 3-29
35. Huumonen S, Kvist T, Gro" ndahl K, Molander A. Diagnostic value of computed tomography in re-treatment of root fillings in maxillary molars. International Endodontic Journal 2006; 39: 827-833
36. Omer OE ASR, Jennings M, Glennon J, Claffey NM. A comparision between clearing and radiografic techniques in tehe study of root-canal anatomy of maxillary first and second molars. Int Endodon J 2004; 37: 291-96
37. Goldman M PA, Darzenta N. Reliability of radiographic interpretations. 000 1974; 38: 287-93
38. Zhang Z, Sun J. Comparative study of the diagnostic values of radio visio graphy, cone-beam computed tomography, and transparent teeth in the in vitro diagnosis of the first molar root canal system. Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. 2013 Oct;31(5):441-7

39. Nielsen RB1, Alyassin AM, Peters DD, Carnes DL, Lancaster J. Microcomputed tomography: an advanced system for detailed endodontic research. *J Endod.* 1995 Nov; 21(11): 561-8
40. Gambill JM1, Alder M, del Rio CE. Comparison of nickel-titanium and stainless steel hand-file instrumentation using computed tomography. *J Endod.* 1996 Jul; 22(7): 369-75
41. Blattner TC1, George N, Lee CC, Kumar V, Yelton CD. Efficacy of cone-beam computed tomography as a modality to accurately identify the presence of second mesiobuccal canals in maxillary first and second molars: a pilot study. *J Endod.* 2010 May; 36(5): 867-70
42. Patel S1, Brady E, Wilson R, Brown J, Mannocci F. The detection of vertical root fractures in root filled teeth with periapical radiographs and CBCT scans. *Int Endod J.* 2013 Dec; 46(12): 1140-52
43. Brady E1, Mannocci F, Brown J, Wilson R, Patel S. A comparison of cone beam computed tomography and periapical radiography for the detection of vertical root fractures in nonendodontically treated teeth. *Int Endod J.* 2014 Aug; 47(8): 735-46
44. Sharma S1, Mittal M2, Passi D3, Grover S1. Management of a maxillary first molar having atypical anatomy of two roots diagnosed using cone beam computed tomography. *J Conserv Dent.* 2015 Jul-Aug; 18(4): 342-5
45. Schulze D, Heiland M, Thurman H, Adam G. Radiation exposure during midfacial imaging using 4- and 16- slice computed tomography, cone beam computed tomography systems and conventional radiography systems. *Dentomaxillofac Radiol* 2004; 33: 83–86

46. Ludlow JB, Ivanovic M. Comparative dosimetry of dental CBCT devices and 64-slice CT for oral and maxillofacial radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008; 106:106–114

47. Pauwels R, Beinsberger J, Collaert B, Theodorakou C, Rogers J, Walker A, et al. Effective dose range for dental cone beam computed tomography scanners. *Eur J Radiol* 2012; 81: 267–271

48. Lofthag-Hansen S1. Cone beam computed tomography radiation dose and image quality assessments. *Swed Dent J Suppl.* 2010; (209): 4-55

49. Rigolone M1, Pasqualini D, Bianchi L, Berutti E, Bianchi SD. Vestibular surgical access to the palatine root of the superior first molar: "low-dose cone-beam" CT analysis of the pathway and its anatomic variations. *J Endod.* 2003 Nov; 29(11): 773-5

50. Tsurumachi T1, Honda K. A new cone beam computerized tomography system for use in endodontic surgery. *Int Endod J.* 2007 Mar; 40(3): 224-32

51. Jeffrey D. Domark, DMD, MSD,* John F. Hatton, DMD,* Roxanne P. Benison, DMD, MS,* and Charles F. Hildebolt, DDS, PhD†. An Ex Vivo Comparison of Digital Radiography and Cone-beam and Micro Computed Tomography in the Detection of the Number of Canals in the Mesibuccal Roots of Maxillary Molars. *J Endod* 2013;39:901–905

52. Kenneth M.T. Low, BDS*,† Karl Dula, PD DMD,* Walter Bürgin, MS, BE,* and Thomas von Arx, PD DMD*. Comparison of Periapical Radiography and Limited Cone-Beam Tomography in Posterior Maxillary Teeth Referred for Apical Surgery. *J Endod* 2008; 34: 557–562

53. Bjorndal L, Carlsen O, Thuesen G, Darvann T. External and internal computed macromorphology in 3D-reconstructed maxillary molars using computerized X-ray microtomography. *International Endodontic Journal*, 32, 3±9, 1999
54. Gao Y, An SF, Ling JQ. An in vitro study on the incidence of the second mesiobuccal canal in the mesiobuccal root of the first and second maxillary molars. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2006 Sep; 41(9): 521-4
55. Zhang R, Yang H, Yu X, Wang H, Hu T, Dummer PMH. Use of CBCT to identify the morphology of maxillary permanent molar teeth in a Chinese subpopulation. *Int Endod J* 2011; 44: 162-169
56. Canut J. Ortodoncia clínica y terapéutica. 2ª ed. Barcelona: Masson; 2000
57. Hashimoto K, Arai Y, Iwai K, Arai M, Kawashima S, Terakado M. A comparison of a new limited cone beam computed tomography machine for dental use with a multidetector row helical CT machine. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2003; 95(3): 371-7
58. Hashimoto K, Kawashima S, Arai M, Iwai K, Sawada K, Akiyama Y. Comparison of image performance between cone-beam computed tomography for dental use and four row multidetector helical CT. *J Oral Sci*. 2006; 48(1): 27-34
59. Hashimoto K, Kawashima S, Kameoka S et al. Comparison of image validity between cone beam computed tomography for dental use and multidetector row helical computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol*. 2007; 36(8): 465-71
60. Neaverth EJ KL, Kaltenbach RF. Clinical investigation (in vivo) of endodontically treated maxillary first molar. *J Endod* 1987 Oct;13(10)(506-12).

61. Gilles J RA. An SEM investigation of the mesiolingual canal in human maxillary first and second molars. *OOO* 1990 Nov;70(5):638-43
62. Pécora JD1, Woelfel JB, Sousa Neto MD, Issa EP. Morphologic study of the maxillary molars. Part II: Internal anatomy. *Braz Dent J.* 1992; 3(1): 53-7
63. Fogel HM1, Peikoff MD, Christie WH. Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar: a clinical study. *J Endod.* 1994 Mar;20(3):135-7
64. Eskoz N1, Weine FS. Canal configuration of the mesiobuccal root of the maxillary second molar. *J Endod.* 1995 Jan;21(1):38-42
65. Ibarrola JL1, Knowles KI, Ludlow MO, McKinley IB Jr. Factors affecting the negotiability of second mesiobuccal canals in maxillary molars. *J Endod.* 1997 Apr;23(4):236-8
66. Coutinho Filho T1, La Cerda RS, Gurgel Filho ED, de Deus GA, Magalhães KM. The influence of the surgical operating microscope in locating the mesiolingual canal orifice: a laboratory analysis. *Braz Oral Res.* 2006 Jan-Mar;20(1):59-63
67. Degerness RA1, Bowles WR. Dimension, anatomy and morphology of the mesiobuccal root canal system in maxillary molars. *J Endod.* 2010 Jun;36(6):985-9
68. Vizzotto MB1, Silveira PF, Arús NA, Montagner F, Gomes BP, da Silveira HE. CBCT for the assessment of second mesiobuccal (MB2) canals in maxillary molar teeth: effect of voxel size and presence of root filling. *Int Endod J.* 2013 Sep;46(9):870-6

69. Topham G, Ramírez JA. Estudio *in vitro* de anatomía interna de molares superiores con representación de cuatro continentes. Estudio no publicado.
70. Al Shalabi RM1, Omer OE, Glennon J, Jennings M, Claffey NM. Root canal anatomy of maxillary first and second permanent molars. *Int Endod J*. 2000 Sep;33(5):405-14
71. Eder A1, Kantor M, Nell A, Moser T, Gahleitner A, Schedle A, Sperr W. Root canal system in the mesiobuccal root of the maxillary first molar: an in vitro comparison study of computed tomography and histology. *Dentomaxillofac Radiol*. 2006 May;35(3):175-7
72. Somma F1, Leoni D, Plotino G, Grande NM, Plasschaert A. Root canal morphology of the mesiobuccal root of maxillary first molars: a micro-computed tomographic analysis. *Int Endod J*. 2009 Feb;42(2):165-74
73. Spagnuolo G1, Ametrano G, D'Antò V, Formisano A, Simeone M, Riccitiello F, Amato M, Rengo S. Microcomputed tomography analysis of mesiobuccal orifices and major apical foramen in first maxillary molars. *Open Dent J*. 2012;6:118-25
74. Tuncer AK1, Haznedaroglu F, Sert S. The location and accessibility of the second mesiobuccal canal in maxillary first molar. *Eur J Dent*. 2010 Jan;4(1):12-6
75. Karaman GT1, Onay EO, Ungor M, Colak M. Evaluating the potential key factors in assessing the morphology of mesiobuccal canal in maxillary first and second molars. *Aust Endod J*. 2011 Dec;37(3):134-40
76. Sert S1, Sahinkesen G, Topçu FT, Eroğlu SE, Oktay EA. Root canal configurations of third molar teeth. A comparison with first and second molars in the Turkish population. *Aust Endod J*. 2011 Dec;37(3):109-17

77. Ng YL¹, Aung TH, Alavi A, Gulabivala K. Root and canal morphology of Burmese maxillary molars. *Int Endod J*. 2001 Dec; 34(8): 620-30
78. Rwenyonyi CM¹, Kutesa AM, Muwazi LM, Buwembo W. Root and canal morphology of maxillary first and second permanent molar teeth in a Ugandan population. *Int Endod J*. 2007 Sep;40(9):679-83
79. Ting PC, Nga L. Clinical detection of the minor mesiobuccal canal of maxillary first molars. *Int Endod J*. 1992 Nov;25(6):304-6
80. Wasti F¹, Shearer AC, Wilson NH. Root canal systems of the mandibular and maxillary first permanent molar teeth of south Asian Pakistanis. *Int Endod J*. 2001 Jun;34(4):263-6
81. Alavi AM¹, Opasanon A, Ng YL, Gulabivala K. Root and canal morphology of Thai maxillary molars. *Int Endod J*. 2002 May;35(5):478-85
82. Jung IY¹, Seo MA, Fouad AF, Spångberg LS, Lee SJ, Kim HJ, Kum KY. Apical anatomy in mesial and mesiobuccal roots of permanent first molars. *J Endod*. 2005 May;31(5):364-8
83. Gao Y¹, An SF, Ling JQ. An in vitro study on the incidence of the second mesiobuccal canal in the mesiobuccal root of the first and second maxillary molars. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2006 Sep;41(9):521-4
84. Shahi S¹, Yavari HR, Rahimi S, Ahmadi A. Root canal configuration of maxillary first permanent molars in an Iranian population. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*. 2007 Spring;1(1):1-5
85. Park JW¹, Lee JK, Ha BH, Choi JH, Perinpanayagam H. Three-dimensional analysis of maxillary first molar mesiobuccal root canal configuration and curvature using micro-computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2009 Sep;108(3):437-42

86. Weng XL¹, Yu SB, Zhao SL, Wang HG, Mu T, Tang RY, Zhou XD. Root canal morphology of permanent maxillary teeth in the Han nationality in Chinese Guanzhong area: a new modified root canal staining technique. *J Endod.* 2009 May;35(5):651-6
87. Neelakantan P¹, Subbarao C, Ahuja R, Subbarao CV, Gutmann JL. Cone-beam computed tomography study of root and canal morphology of maxillary first and second molars in an Indian population. *J Endod.* 2010 Oct;36(10):1622-7
88. Peeters HH¹, Suardita K, Setijanto D. Prevalence of a second canal in the mesiobuccal root of permanent maxillary first molars from an Indonesian population. *J Oral Sci.* 2011 Dec;53(4):489-94
89. Yamada M¹, Ide Y, Matsunaga S, Kato H, Nakagawa K. Three-dimensional analysis of mesiobuccal root canal of Japanese maxillary first molar using Micro-CT. *Bull Tokyo Dent Coll.* 2011;52(2):77-84
90. Shenoi RP¹, Ghule HM. CBVT analysis of canal configuration of the mesio-buccal root of maxillary first permanent molar teeth: An in vitro study. *Contemp Clin Dent.* 2012 Jul;3(3):277-81
91. Kim Y¹, Chang SW, Lee JK, Chen IP, Kaufman B, Jiang J, Cha BY, Zhu Q, Safavi KE, Kum KY. A micro-computed tomography study of canal configuration of multiple-canal mesiobuccal root of maxillary first molar. *Clin Oral Investig.* 2013 Jul;17(6):1541-6
92. Weine FS, Healey HJ, Gerstein H, Evanson L. Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar and its endodontic significance. 1969. *J Endod.* 2012 Oct;38(10):1305-8
93. Imura N¹, Hata GI, Toda T, Otani SM, Fagundes MI. Two canals in mesiobuccal roots of maxillary molars. *Int Endod J.* 1998 Nov;31(6):410-4

94. Görduysus MO1, Görduysus M, Friedman S. Operating microscope improves negotiation of second mesiobuccal canals in maxillary molars. J Endod. 2001 Nov;27(11):683-6
95. Tam A1, Yu DC. Location of canal isthmus and accessory canals in the mesiobuccal root of maxillary first permanent molars. J Can Dent Assoc. 2002 Jan;68(1):28-33
96. Teixeira FB1, Sano CL, Gomes BP, Zaia AA, Ferraz CC, Souza-Filho FJ. A preliminary in vitro study of the incidence and position of the root canal isthmus in maxillary and mandibular first molars. Int Endod J. 2003 Apr;36(4):276-80
97. Alaçam T1, Tinaz AC, Genç O, Kayaoglu G. Second mesiobuccal canal detection in maxillary first molars using microscopy and ultrasonics. Aust Endod J. 2008 Dec;34(3):106-9
98. Beljić-Ivanović K, Teodorović N. Morphological characteristics of mesiobuccal root canals of the first maxillary molars. Srp Arh Celok Lek. 2010 Jul-Aug;138(7-8):414-9
99. Verma P1, Love RM. A Micro CT study of the mesiobuccal root canal morphology of the maxillary first molar tooth. Int Endod J. 2011 Mar;44(3):210-7
100. Gu Y1, Lee JK, Spångberg LS, Lee Y, Park CM, Seo DG, Chang SW, Hur MS, Hong ST, Kum KY. Minimum-intensity projection for in-depth morphology study of mesiobuccal root. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2011 Nov;112(5):671-7
101. Mohammadzadeh Akhlaghi N1, Ravandoust Y, Najafi M, Dadresanfar B. An in vitro study of mesiobuccal root thickness of maxillary first molars. Iran Endod J. 2012 Winter;7(1):31-5

102. Hosoya N1, Yoshida T, Iino F, Arai T, Mishima A, Kobayashi K. Detection of a secondary mesio-buccal canal in maxillary first molar: A comparative study. *J Conserv Dent*. 2012 Apr;15(2):127-31
103. Neaverth EJ, Kotler LM, Kaltenbach RF. Clinical investigation (in vivo) of endodontically treated maxillary first molars. *J Endod*. 1987 Oct;13(10):506-12
104. Zaatar EI1, al-Kandari AM, Alhomaidah S, al-Yasin IM. Frequency of endodontic treatment in Kuwait: radiographic evaluation of 846 endodontically treated teeth. *J Endod*. 1997 Jul;23(7):453-6
105. Stropko JJ1. Canal morphology of maxillary molars: clinical observations of canal configurations. *J Endod*. 1999 Jun;25(6):446-50
106. Wolcott J1, Ishley D, Kennedy W, Johnson S, Minnich S. Clinical investigation of second mesiobuccal canals in endodontically treated and retreated maxillary molars. *J Endod*. 2002 Jun;28(6):477-9
107. Wolcott J1, Ishley D, Kennedy W, Johnson S, Minnich S, Meyers J. A 5 yr clinical investigation of second mesiobuccal canals in endodontically treated and retreated maxillary molars. *J Endod*. 2005 Apr;31(4):262-4
108. Corcoran J1, Apicella MJ, Mines P. The effect of operator experience in locating additional canals in maxillary molars. *J Endod*. 2007 Jan;33(1):15-7
109. Hartwell G1, Appelstein CM, Lyons WW, Guzek ME. The incidence of four canals in maxillary first molars: a clinical determination. *J Am Dent Assoc*. 2007 Oct;138(10):1344-6

110. Pattanshetti N1, Gaidhane M, Al Kandari AM. Root and canal morphology of the mesiobuccal and distal roots of permanent first molars in a Kuwait population--a clinical study. *Int Endod J*. 2008 Sep;41(9):755-62
111. Iqbal M1, Fillmore E. Preoperative predictors of number of root canals clinically detected in maxillary molars: a PennEndo Database study. *J Endod*. 2008 Apr;34(4):413-6
112. Baratto Filho F1, Zaitter S, Haragushiku GA, de Campos EA, Abuabara A, Correr GM. Analysis of the internal anatomy of maxillary first molars by using different methods. *J Endod*. 2009 Mar;35(3):337-42
113. Rath S1, Patil J, Jaju PP. Detection of Mesiobuccal Canal in Maxillary Molars and Distolingual Canal in Mandibular Molars by Dental CT: A Retrospective Study of 100 Cases. *Int J Dent*. 2010;2010:291276
114. Zheng QH1, Wang Y, Zhou XD, Wang Q, Zheng GN, Huang DM. A cone-beam computed tomography study of maxillary first permanent molar root and canal morphology in a Chinese population. *J Endod*. 2010 Sep;36(9):1480-4
115. Lee JH1, Kim KD, Lee JK, Park W, Jeong JS, Lee Y, Gu Y, Chang SW, Son WJ, Lee WC, Baek SH, Bae KS, Kum KY. Mesiobuccal root canal anatomy of Korean maxillary first and second molars by cone-beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2011 Jun;111(6):785-91
116. Han X1, Yang H, Li G, Yang L, Tian C, Wang Y. A study of the distobuccal root canal orifice of the maxillary second molars in Chinese individuals evaluated by cone-beam computed tomography. *J Appl Oral Sci*. 2012 Sep-Oct;20(5):563-7

117. Kim Y1, Lee SJ, Woo J. Morphology of maxillary first and second molars analyzed by cone-beam computed tomography in a korean population: variations in the number of roots and canals and the incidence of fusion. *J Endod.* 2012 Aug;38(8):1063-8

118. Adriana Gurgel de Araújo Rebouças Reis, MSc, Renata Grazziotin-Soares, PhD, Fernando Branco Barletta, PhD, Vania Regina Camargo Fontanella, PhD, Celia Regina Winck Mahl, PhD. Second Canal in Mesiobuccal Root of Maxillary Molars Is Correlated with Root Third and Patient Age: A Cone-beam Computed Tomographic Study. May 2013; 39 (5): 588-592

119. Plotino G1, Tocci L, Grande NM, Testarelli L, Messineo D, Ciotti M, Glassman G, D'ambrosio F, Gambarini G. Symmetry of root and root canal morphology of maxillary and mandibular molars in a white population: a cone-beam computed tomography study in vivo. *J Endod.* 2013 Dec;39(12):1545-8

120. Guo J1, Vahidnia A1, Sedghizadeh P1, Enciso R2. Evaluation of root and canal morphology of maxillary permanent first molars in a North American population by cone-beam computed tomography. *J Endod.* 2014 May;40(5):635-9

121. Silva EJ1, Nejaim Y2, Silva AI2, Haiter-Neto F2, Zaia AA3, Cohenca N4. Evaluation of root canal configuration of maxillary molars in a Brazilian population using cone-beam computed tomographic imaging: an in vivo study. *J Endod.* 2014 Feb;40(2):173-6 9.

122. Christie WH1, Peikoff MD, Fogel HM. Maxillary molars with two palatal roots: a retrospective clinical study. *J Endod.* 1991 Feb;17(2):80-4

123. Versiani MA1, Pécora JD, de Sousa-Neto MD. Root and root canal morphology of four-rooted maxillary second molars: a micro-computed tomography study. *J Endod.* 2012 Jul;38(7):977-82
124. Cantatore G, Berutti E & Castellucci A. Missed anatomy: frequency and clinical impact. *endodontic topics* 2009, 15, 3–31
125. Martínez-Berná A, Ruiz-Badanelli P. Maxillary first molars with six canals. *J Endod.* 1983 Sep;9(9):375-81
126. Beatty RG. A five-canal maxillary first molar. *J Endod.* 1984 Apr;10(4):156-7
127. Bond JL, Hartwell G, Portell FR. Maxillary first molar with six canals. *J Endod.* 1988 May;14(5):258-60
128. Hülsmann M1. A maxillary first molar with two disto-buccal root canals. *J Endod.* 1997 Nov;23(11):707-8
129. Ferguson DB1, Kjar KS, Hartwell GR. Three canals in the mesiobuccal root of a maxillary first molar: a case report. *J Endod.* 2005 May;31(5):400-2
130. Chen IP1, Karabucak B. Conventional and surgical endodontic retreatment of a maxillary first molar: unusual anatomy. *J Endod.* 2006 Mar;32(3):228-30
131. Favieri A1, Barros FG, Campos LC. Root canal therapy of a maxillary first molar with five root canals: case report. *Braz Dent J.* 2006;17(1):75-8
132. Adanir N1. An unusual maxillary first molar with four roots and six canals: a case report. *Aust Dent J.* 2007 Dec;52(4):333-5

133. Gopikrishna V1, Reuben J, Kandaswamy D. Endodontic management of a maxillary first molar with two palatal roots and a single fused buccal root diagnosed with spiral computed tomography - a case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008 Apr;105(4):e74-8
134. Garg AK1, Tewari RK, Kumar A, Agrawal N. Endodontic treatment of a maxillary first molar having three mesiobuccal canals with the aid of spiral computed tomography: a case report. *J Oral Sci.* 2010 Sep;52(3):495-9
135. Karthikeyan K1, Mahalaxmi S. New nomenclature for extra canals based on four reported cases of maxillary first molars with six canals. *J Endod.* 2010 Jun;36(6):1073-8
136. Kottoor J1, Velmurugan N, Sudha R, Hemamalathi S. Maxillary first molar with seven root canals diagnosed with cone-beam computed tomography scanning: a case report. *J Endod.* 2010 May;36(5):915-21
137. Dr Vijay Chopra¹ and Dr Vinod Sachdev². Root canal therapy of a maxillary first molar with five root canals: case report. *Indian Journal of Dental Sciences.* 2010 January Vol. 2 (1)
138. Kottoor J1, Velmurugan N, Surendran S. Endodontic management of a maxillary first molar with eight root canal systems evaluated using cone-beam computed tomography scanning: a case report. *J Endod.* 2011 May;37(5):715-9
139. Ayranci LB1, Arslan H, Topcuoglu HS. Maxillary first Molar with three canal orifices in MesioBuccal root. *J Conserv Dent.* 2011 Oct;14(4):436-7

140. Abraham D1, Bahuguna N, Manan R. Use of CBCT in the Successful Management of Endodontic Cases. J Clin Imaging Sci. 2012;2:50
141. Kottoor J1, Nandini S, Velmurugan N. Maxillary first molar with three buccal roots evaluated with cone-beam computed tomography: a rare case report. Gen Dent. 2012 Nov-Dec;60(6):e404-7
142. Karanxha L1, Kim HJ, Hong SO, Lee W, Kim PS, Min KS. Endodontic management of a C-shaped maxillary first molar with three independent buccal root canals by using cone-beam computed tomography. Restor Dent Endod. 2012 Aug;37(3):175-9
143. Gurudutt Nayak1, Shashit Shetty1, Hitesh Chopra1, Abhinav Sharma2. Endodontic Management of Maxillary First Molar with Five Canals: Report of a Case Aided with Spiral Computed Tomography. Serbian CASE REPORT / PRIKAZ IZ PRAKSE Dental Journal, 2012 vol. 59 (2)
144. Shin Y1, Kim Y, Roh BD. Maxillary first molar with an O-shaped root morphology: report of a case. Int J Oral Sci. 2013 Dec;5(4):242-4
145. Badole GP1, Warhadpande MM2, Shenoi PR3, Lachure C4, Badole SG3. A rare root canal configuration of bilateral maxillary first molar with 7 root canals diagnosed using cone-beam computed tomographic scanning: a case report. J Endod. 2014 Feb;40(2):296-301
146. Malagnino V1, Gallottini L, Passariello P. Some unusual clinical cases on root anatomy of permanent maxillary molars. J Endod. 1997 Feb;23(2):127-8

147. Ozcan E1, Aktan AM, Ari H. A case report: Unusual anatomy of maxillary second molar with 3 mesiobuccal canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009 Jan;107(1):e43-6
148. Thews ME, Kemp WB, Jones CR. Aberrations in palatal root and root canal morphology of two maxillary first molars. *J Endod.* 1979 Mar;5(3):94-6
149. Harris WE. Unusual root canal anatomy in a maxillary molar. *J Endod.* 1980 May;6(5):573-5
150. Cecic P, Hartwell G, Bellizzi R. The multiple root canal system in the maxillary first molar: a case report. *J Endod.* 1982 Mar;8(3):113-5
151. Dankner E1, Friedman S, Stabholz A. Bilateral C shape configuration in maxillary first molars. *J Endod.* 1990 Dec;16(12):601-3
152. Wong M1. Maxillary first molar with three palatal canals. *J Endod.* 1991 Jun;17(6):298-9
153. Jacobsen EL1, Nii C. Unusual palatal root canal morphology in maxillary molars. *Endod Dent Traumatol.* 1994 Feb;10(1):19-22
154. Holtzman L. Multiple canal morphology in the maxillary first molar: case reports. *Quintessence Int.* 1997 Jul;28(7):453-5
155. Johal S1. Unusual maxillary first molar with 2 palatal canals within a single root: a case report. *J Can Dent Assoc.* 2001 Apr;67(4):211-4
156. Maggiore F1, Jou YT, Kim S. A six-canal maxillary first molar: case report. *Int Endod J.* 2002 May;35(5):486-91

157. De Moor RJ1. C-shaped root canal configuration in maxillary first molars. *Int Endod J*. 2002 Feb;35(2):200-8
158. Poorni S1, Kumar A, Indira R. Maxillary first molar with aberrant canal configuration: a report of 3 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2008 Dec;106(6):e53-5
159. Aggarwal V1, Singla M, Logani A, Shah N. Endodontic management of a maxillary first molar with two palatal canals with the aid of spiral computed tomography: a case report. *J Endod*. 2009 Jan;35(1):137-9
160. Wenxi He, DDS, PhD,a Kewen Wei, DDS, PhD,a Jinwu Chen, DDS, PhD,b and Qing Yu, DDS, PhD,a Xi'an. Endodontic treatment of maxillary first molars presenting with unusual asymmetric palatal root morphology using spiral computerized tomography: A case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;109:e55-e59
161. Nitin Mirdha* KC Ponnappa †. Endodontic Management of Maxillary first molar with 2 palatal and 3 buccal canals and associated with multiple space infection. *JIOH* 2011 June Vol 3 (3)
162. Atash Biz Yeganeh L1, Adel M, Vahedi R, Tofangchiha M. Endodontic management of a maxillary first molar with two palatal canals and a single buccal canal: a case report. *Case Rep Dent*. 2012;2012:389387
163. Martins JN1, Quaresma S, Quaresma MC, Frisbie-Teel J. C-shaped maxillary permanent first molar: a case report and literature review. *J Endod*. 2013 Dec;39(12):1649-53
164. Holderrieth S1, Gernhardt CR. Maxillary molars with morphologic variations of the palatal root canals: a report of four cases. *J Endod*. 2009 Jul;35(7):1060-5

165. Scarparo RK1, Pereira L, Moro D, Grundling G, Gomes M, Grecca FS. Morphologic variations of maxillary molars palatal root and the importance of its knowledge for endodontic practice: a case series. *J Contemp Dent Pract.* 2011 Mar 1;12(2):138-42
166. Benenati FW. Maxillary second molar with two palatal canals and a palatogingival groove. *J Endod.* 1985 Jul;11(7):308-10
167. Singla M1, Aggarwal V. C-Shaped palatal canal in maxillary second molar mimicking two palatal canals diagnosed with the aid of spiral computerized tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010 Jun;109(6):e92-5
168. Eskandarinezhad M1, Ghasemi N. Nonsurgical endodontic retreatment of maxillary second molar with two palatal root canals: a case report. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects.* 2012 Spring;6(2):75-8
169. Sımşek N1, Keleş A, Bulut ET. Unusual root canal morphology of the maxillary second molar: a case report. *Case Rep Dent.* 2013;2013:138239
170. Di Fiore PM1. A four-rooted quadrangular maxillary molar. *J Endod.* 1999 Oct;25(10):695-7
171. Baratto-Filho F1, Fariniuk LF, Ferreira EL, Pecora JD, Cruz-Filho AM, Sousa-Neto MD. Clinical and macroscopic study of maxillary molars with two palatal roots. *Int Endod J.* 2002 Sep;35(9):796-801
172. Flávia S. F. Tomazinho 1, Flares Baratto-Filho 1,2, Suellen Zaitter 1, Denise P. Leonardi 1 and Carla C. Gonzaga 1. Unusual anatomy of a maxillary first molar with two palatal roots: a case report. *Journal of Oral Science,* 2010 Vol. 52, (1): 149-153,

173. R V S Chakradhar Raju, V Chandrasekhar, [...], and Srikanth Pasari. Maxillary molar with two palatal roots: Two case reports. J Conserv Dent. 2010 Jan-Mar; 13(1): 58–61
174. João Vicente Baroni Barbizam, DDS, MSc, Rodrigo Gonçalves Ribeiro, DDS, MSc, and Mário Tanomaru Filho, DDS, PhD. Unusual Anatomy of Permanent Maxillary Molars. Journal of eEndodontics 2004 September vol. 30, (9)
175. Deveaux E1. Maxillary second molar with two palatal roots. J Endod. 1999 Aug;25(8):571-3
176. Alani AH1. Endodontic treatment of bilaterally occurring 4-rooted maxillary second molars: case report. J Can Dent Assoc. 2003 Dec;69(11):733-5
177. Su-Jung Shin, DDS, MS,a Jeong-Won Park, DDS, PhD,b Jeong-Kyu Lee, DDS, MSD,c and Sun-Woong Hwang, DDS,d Seoul, Korea. Unusual root canal anatomy in maxillary second molars: two case reports. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2007;104:e61-e65
178. Karumaran CS1, Gunaseelan R, Krithikadatta J. Microscope-aided endodontic treatment of maxillary first premolars with three roots: a case series. Indian J Dent Res. 2011 Sep-Oct;22(5):706-8
179. Carlos Eduardo Fontana1, Carolina Davoli Macedo Ibanéz2, Felipe Davini1, Alexandre Sigrist De Martin1, Cláudia Fernandes de Magalhães Silveira1, Daniel Guimarães Pedro Rocha1, Carlos Eduardo da Silveira Bueno1. Endodontic therapy of maxillary second molar showing an unusual internal anatomy: Case Report Article. RSB0. 2012 Apr-Jun;9(2):213-7

180. Patel S1, Patel P. Endodontic management of maxillary second molar with two palatal roots: a report of two cases. *Case Rep Dent.* 2012;2012:590406
181. Paul B1, Dube K1. Endodontic treatment of a maxillary second molar with two separate palatal roots: a case report. *J Clin Diagn Res.* 2013 Dec;7(12):3127
182. Shojaeian S1, Ghoddusi J, Hajian S. A case report of maxillary second molar with two palatal root canals and a furcal enamel pearl. *Iran Endod J.* 2013 Winter;8(1):37-9
183. Gopikrishna V1, Bhargavi N, Kandaswamy D. Endodontic management of a maxillary first molar with a single root and a single canal diagnosed with the aid of spiral CT: a case report. *J Endod.* 2006 Jul;32(7):687-91
184. de la Torre F1, Cisneros-Cabello R, Aranguren JL, Estévez R, Velasco-Ortega E, Segura-Egea JJ. Single-rooted maxillary first molar with a single canal: endodontic retreatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008 Dec;106(6):e66-8
185. Shigli A1, Agrawal A. Permanent maxillary first molar with single root and single canal: a case report of a rare morphology. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2010 Apr-Jun;28(2):121-5
186. Venugopal Naveenkumar*, Saravanan Poorni**, Dasarathan Duraivel**, Rajamani Indira† . Second Molar with Single Root and Single Canal . *Indian Journal of Multidisciplinary Dentistry*, 2010 Nov-Dec Vol. 1 (1)

187. Puneet Ahuja, Suma Ballal, Natanasabapathy Velmurugan. Endodontic management of maxillary second molar with a single root and a single canal diagnosed with cone-beam computed tomography scanning. Saudi Endodontic Journal 2012 May-Aug Vol 2 (2)
188. Yilmaz Z1, Tuncel B, Serper A, Calt S. C-shaped root canal in a maxillary first molar: a case report. Int Endod J. 2006 Feb;39(2):162-6
189. Shakouie S1, Mokhtari H, Ghasemi N, Gholizadeh S. Two-rooted maxillary first molars with two canals: a case series. Iran Endod J. 2013 Winter;8(1):29-32
190. Stabholz A, Friedman S. Endodontic therapy of an unusual maxillary permanent first molar. J Endod. 1983 Jul;9(7):293-5
191. Song CK1, Chang HS, Min KS. Endodontic management of supernumerary tooth fused with maxillary first molar by using cone-beam computed tomography. J Endod. 2010 Nov;36(11):1901-4
192. Thompson BH. Endodontic therapy of an unusual maxillary second molar. J Endod. 1988 Mar;14(3):143-6