

**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA CONSERVADORA**

**EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA DE LA CALIDAD DE LA OBTURACIÓN
DE TRATAMIENTOS ENDODÓNTICOS REALIZADOS POR ESTUDIANTES
DE PREGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA
UNIVERSIDAD DE CHILE.**

Número del proyecto: PRI-ODO/10/003

María José Ilabaca Grez

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
CIRUJANO-DENTISTA**

TUTOR PRINCIPAL

Prof. Dra. Marcela Alcota R.

TUTORES ASOCIADOS

Prof. Dr. Fermín González B.

Prof. Dr. Marco Cornejo O.

Santiago - Chile

2011

A mi Vicenta, que me cuida desde arriba
y a Matías que lo hace desde mi lado.

AGRADECIMIENTOS

Matías, gracias por tu infinita paciencia, tu tierna compañía y tu inagotable apoyo. Gracias por compartir mi vida y mis logros, esta tesis también es tuya.

Mamá, por ser mi mejor aliada en esta batalla, mi confidente, amiga y ejemplo a seguir de vida.

Papá, por entregarme además de todo tu cariño, mi educación, que sin ella no podría estar parada donde estoy, con muchos sueños por cumplir.

Mary, simplemente por seguir aquí con nosotros, y poder disfrutar todo mi futuro contigo a mi lado.

Julio, gracias por hacer de mí una odontóloga, aunque quizás tú no lo recuerdes, me ayudaste mucho a elegir mi camino.

Andrés, te agradezco tu gran sabiduría, cada palabra de aliento, por escucharme y aconsejarme sin juzgarme.

Francisco, gracias por siempre demostrar tanto interés en mí, dándome en todo momento ánimo para seguir adelante, tanto en la tesis, como en la vida.

Mis niños, me siento mamá de cada uno de ustedes, imagínense el dolor de no tenerlos siempre conmigo; gracias por todas momentos juntos, pero especialmente gracias por hacer de mi llanto siempre una risa. Ustedes podrían aliviar la pena de cualquiera, son una razón para despertar cada día.

Finalmente gracias a todos mis amigos, compañeros y profesores que me acompañaron en esta travesía, y ayudaron a terminar ésta etapa, espero que sigan conmigo en todas las que vendrán.

ÍNDICE

Introducción.....	pág. 1
Hipótesis.....	pág. 5
Objetivo General.....	pág. 6
Objetivos Específicos.....	pág. 6
Materiales y Métodos.....	pág. 7
Resultados.....	pág. 12
Discusión.....	pág. 15
Conclusiones.....	pág. 20
Referencia Bibliográficas.....	pág. 21

RESUMEN

La obturación del sistema de canales radiculares tiene por finalidad el sellado de la porción conformada del canal con materiales inertes que promuevan un sellado estable, tridimensional y que a la vez no interfieran con el proceso de reparación. La evaluación de la calidad de la obturación se ha objetivado mediante radiografías al finalizar esta, siendo la longitud y densidad los parámetros que la definen. Se han realizado estudios tanto nacionales como internacionales enfocados en el porcentaje de una adecuada calidad de obturación en procedimientos realizados por grupos de estudiantes de odontología, existiendo una amplia variabilidad en los resultados de ellos.

El objetivo del presente trabajo es evaluar radiográficamente la obturación de los tratamientos endodónticos realizados por los alumnos de pregrado del Área de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile durante el año académico 2009.

Para realizar la evaluación de la calidad de obturación, se recopilaron las 334 fichas disponibles de dicho año, de éstas, sólo se evaluaron 286 tratamientos con radiografías periapicales ya que cumplían los criterios de inclusión. La longitud de cada raíz fue clasificada como aceptable, subobturada y sobreobturada basándose en su distancia desde el vértice radiográfico. En cuanto a la densidad se evaluó la homogeneidad de la obturación y la presencia de poros. La calidad de la obturación fue registrada como adecuada solo si la longitud y la densidad fueron aceptables. Para el análisis estadístico se aplicó el test de Chi-cuadrado para establecer diferencias entre los resultados obtenidos en cada grupo de dientes de acuerdo a la calidad de la obturación según su longitud y densidad, además se utilizó el mismo test para comparar la calidad técnica de la obturación de los conductos radiculares con resultados obtenidos en otros estudios publicados.

Como resultados observamos que al evaluar la longitud obtuvimos que un 93,7% de los dientes fue adecuada, mientras un 5,2% subobturada y un 1,1% sobreobturada. En cuanto a la densidad se encontró aceptable en el 80,4% del

total de los dientes. Al realizar el análisis de ambas variables evaluadas un 75,52% presentó una adecuada calidad de obturación. En relación a los resultados según el grupo de dientes se observó una mejor calidad de obturación en los incisivos ($p < 0,001$). Al comparar nuestros resultados con los de la literatura se observó una diferencia estadísticamente superior a favor de nuestro estudio ($p < 0,05$).

Como conclusión podemos afirmar que existe una adecuada calidad de obturación en los procedimientos de endodoncia realizados por los estudiantes de nuestra Facultad, siendo estos estadísticamente mejores que los publicados previamente.

INTRODUCCIÓN

En el tratamiento endodóntico, uno de los principales objetivos es lograr la obturación total del sistema de canales radiculares mediante un sellado hermético tridimensional, dejando al diente en un estado lo más inerte posible para el organismo ⁽¹⁾, que entre otras cosas, no permita la irritación de los tejidos periodontales e impida la reinfección y la proliferación de microorganismos que hayan permanecido en el canal radicular. De esta manera, se logra cambiar las condiciones a un microambiente biológicamente favorable para que se pueda llevar a cabo una adecuada cicatrización de los tejidos periapicales ⁽²⁾.

Como última etapa del tratamiento endodóntico, la correcta obturación de los conductos radiculares tiene un importante fundamento biológico ⁽³⁾, cuyo objetivo es la obliteración de todo el sistema de canales radiculares utilizando materiales biológicamente compatibles, inertes y dimensionalmente estables que permita un sellado hermético, tridimensional y permanente ⁽⁴⁾. Diversos estudios clínicos han demostrado que un tratamiento endodóntico realizado con la aplicación de los principios modernos de la práctica endodóntica puede arrojar resultados técnicos y clínicos satisfactorios, con tasas de éxito superiores al 90% ⁽⁵⁾.

En Endodoncia, el límite apical de la obturación es una variable de vital importancia, debido a que depende de diversos factores tales como: el diagnóstico pulpar, la condición periapical, los factores anatómicos e histológicos y el estado de maduración radicular apical ⁽⁴⁾. La extensión adecuada de la obturación del conducto radicular, ha sido tema de discusión desde hace mucho tiempo en la especialidad ⁽⁷⁾. Se ha demostrado que la unión de la dentina con el cemento se encuentra entre 0,5 a 0,7 mm de la superficie externa del foramen apical y que más allá de esto continúan las estructuras periodontales. La posición del foramen apical también ha sido investigada, encontrándose a una distancia que varía entre 0,2 a 3,8 mm del vértice radiográfico ^(8,9). Desde entonces diversos autores han sugerido límites

prácticos de instrumentación y obturación ^(10,11), basado en estos múltiples estudios se ha determinado que el límite apical de la obturación debiese ser el mismo alcanzado durante la limpieza y conformación del conducto radicular, es decir entre 0,5 a 2 mm del vértice radiográfico, donde se estima aproximadamente que se encuentra el límite cemento dentinario del conducto (CDC) ⁽¹²⁾. Si bien actualmente se acepta que clínicamente el límite CDC se encuentra entre 1 a 2 mm del vértice radiográfico, es conveniente considerar que esta es una medida estadística que sufre variantes en cada caso particular, ya que en un mismo conducto el límite CDC puede encontrarse a distinta altura, con respecto a la pared analizada ⁽¹³⁾.

Anatómicamente, la distancia desde el foramen hasta el conducto dentinario depende de diferentes factores tales como: mayor depósito de cemento estimulado por la edad o la reabsorción radicular, efectos de traumas, movimientos ortodóncicos y de la patología perirradicular y periodontal ⁽¹⁴⁾, obteniendo en ocasiones un resultado inadecuado que se puede traducir en la sub o sobreobtención accidental del material sellador ⁽¹⁵⁾.

Sjögren et al. ⁽¹⁶⁾ y Smith et al. ⁽¹⁷⁾ reportaron que la longitud de la obturación del conducto radicular en relación al vértice radiográfico afecta significativamente los resultados de la terapia endodóntica, con un mejor pronóstico postoperatorio, 87% y 94% respectivamente, cuando las obturaciones se encontraban dentro del rango de 0 a 2 mm del ápice radiográfico. Por otro lado, menores índices de efectividad se asociaron con obturaciones que terminan a una longitud mayor a 2 mm desde el ápice radiográfico, es decir subobturadas, 68% y 77,6%, y con obturaciones que lo sobrepasan, 75% y 76%.

De la misma forma que mencionamos la importancia del límite apical de la obturación, debemos evaluar la tridimensionalidad de ésta, la cual dependerá significativamente de la calidad de la limpieza y conformación del conducto, así como también de los materiales utilizados, su uso y la interpretación radiográfica del proceso ⁽¹⁸⁾. Debido a la complejidad del

sistema de canales radiculares con presencia de conductos accesorios, anastomosis y deltas apicales ^(19,20), se hace muy difícil la preparación y por lo tanto la obturación tridimensional de este sistema ⁽¹⁹⁾, lo que se traduce en la formación de espacios tanto apical como coronal y en el espesor de la masa de gutapercha, produciendo vías de filtración, que pueden favorecer el crecimiento bacteriano o la reinfección ⁽¹⁸⁾.

Si la obturación no es adecuada no rellenará completamente la luz del sistema radicular y las bacterias encontrarán el espacio apropiado para desarrollarse, produciendo una lesión perirradicular con destrucción de tejido óseo o manteniendo la lesión preexistente. En la radiografía post-obturación se debe evaluar la existencia de pequeños poros y zonas de menor radiopacidad, lo cual se interpreta como áreas de escasa compactación de gutapercha, que generalmente son de mayor envergadura que la observada en la imagen ⁽²¹⁾. Los conductos obturados con una masa homogénea de relleno y sin poros están relacionados con un menor riesgo de reinfección post tratamiento ⁽²²⁾.

El método más utilizado para la obturación de conductos radiculares es la técnica de compactación lateral de conos de gutapercha, por su relativa sencillez, seguridad, bajo costo y amplios estudios clínicos que la avalan ^(23,24). Sin embargo tiene desventajas como el tiempo que toma ejecutarla, la cantidad de material que se pierde ⁽²⁵⁾ y la falta de adaptación de los conos entre si y a las paredes del conducto ⁽²⁶⁾.

Los métodos utilizados para determinar el resultado técnico de la obturación de los conductos radiculares se basan principalmente en la evaluación radiográfica ^(27,28). Según el Consenso del Workshop de la Sociedad Europea de Endodoncia, realizado el año 2006, un adecuado tratamiento endodóntico debe incluir una radiografía de control, que evalúe un conducto radicular completamente obturado, sin espacios entre el relleno y las paredes del conducto, además de un límite apical ubicado entre 0,5 a 2 mm del ápice radiográfico ⁽²⁴⁾.

La calidad de las obturaciones de los tratamientos endodónticos, realizados por odontólogos generales o estudiantes de pregrado en diferentes poblaciones a nivel mundial, ha sido ampliamente publicada ^(27,29-34). En el estudio realizado en Reims, Francia, donde se utilizó la técnica de compactación lateral obtuvo como resultado que la calidad técnica del relleno endodóntico, realizada por estudiantes de pregrado, fue satisfactorio sólo en el 30,1% de los casos ⁽⁶⁾. Barrieshi-Nusair, en un estudio realizado en Jordania, reportó que el tratamiento endodóntico, realizado por estudiantes de pregrado, fue adecuado en menos del 50% de los casos ⁽³²⁾.

Al investigar la realidad nacional, no se encontraron estudios relacionados con la calidad de la obturación realizada por estudiantes de pregrado. Es por esta razón que en el presente trabajo se evaluará radiográficamente la calidad de las obturaciones de los tratamientos endodónticos realizados durante el año académico 2009 por estudiantes de pregrado del Área de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, con el fin de evaluar si los protocolos clínicos, de compactación lateral, para la fase de obturación de los tratamientos endodónticos se encontraban correctamente aplicados y ejecutados por los estudiantes.

HIPÓTESIS

El porcentaje de tratamientos endodónticos, evaluados mediante radiografía periapical, con calidad de obturación adecuada en la clínica de pregrado de Endodoncia en la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, realizados en el año académico 2009, es similar al descrito en otras poblaciones.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar la calidad técnica de la obturación, mediante el examen radiográfico de los tratamientos endodónticos, realizados por los alumnos de pregrado del Área de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile durante el año académico 2009.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Determinar radiográficamente la longitud de las obturaciones realizadas estableciendo el nivel del límite apical de las mismas y su distancia con el vértice radiográfico.
- 2) Evaluar radiográficamente la densidad de la obturación radicular de los tratamientos endodónticos mediante la presencia/ausencia de poros y alteraciones de la radiopacidad del relleno endodóntico.
- 3) Establecer la calidad técnica de las obturaciones a través de las variables longitud y densidad del relleno y comparar este resultado según grupos dentarios tratados.
- 4) Comparar la calidad técnica de obturación de los canales radiculares obtenida en este trabajo con los resultados de otros estudios publicados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio retrospectivo descriptivo.

Se realizó una revisión retrospectiva de la totalidad de las fichas clínicas disponibles del Área de Endodoncia de pacientes atendidos por los alumnos de pregrado de cuarto año de Odontología en el año académico 2009, éstas fueron facilitadas por la Central de Fichas de la Escuela de Pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile para el fin del presente estudio, obteniéndose un total de 334 fichas, donde cada una de ellas representaba un tratamiento, las cuales se revisaron en su totalidad para el análisis de cada una de ellas y verificar si cumplían los criterios de inclusión.

Como criterios de inclusión se determinó que en la ficha se dispusiera como mínimo de una radiografía previa y de una radiografía de control, las cuales debían tener una calidad adecuada en términos de distorsión y contraste, además, en relación a los premolares (birradiculares) éstos debían presentar una angulación radiográfica excéntrica para poder evaluar cada una de las raíces por separado. Luego del análisis exhaustivo de las 334 fichas, cumplieron nuestros criterios de inclusión una totalidad de 286 fichas clínicas, lo que equivale a 286 endodoncias o tratamientos, las cuales conforman nuestra muestra de estudio.

Los tratamientos endodónticos fueron realizados por los estudiantes de pregrado, utilizando la técnica de instrumentación manual corono-apical modificada y obturados mediante la técnica de compactación lateral, dichos procedimientos se llevaron a cabo bajo la supervisión de los docentes del curso de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile.

La calidad de la obturación se determinó mediante radiografías periapicales postobturación. Para el análisis de las 286 imágenes

radiográficas, teniendo en cuenta el reducido tamaño de estas, se decidió digitalizarlas y realizar el análisis sobre una pantalla plana como visualizador. Las radiografías se digitalizaron a través de fotografías clínicas, utilizando una cámara digital SLR Pentax K10 con un lente de 35 mm, estandarizando el método al mantener una distancia estándar de 20 mm entre la radiografía y el inicio del foco fotográfico. Las imágenes digitalizadas se visualizaron a través del programa Windows Photo Viewer en una pantalla de 14 pulgadas logrando una amplificación de 4X. Las imágenes fueron analizadas por una estudiante previamente calibrada (Kappa 0,73), en caso de duda de la estudiante, se consultó al docente responsable del estudio y se llegó a un acuerdo final.

Al momento del análisis de cada imagen, para evaluar la calidad de la obturación, se procedió a objetivar dos variables: la longitud y densidad de la obturación. La longitud de obturación se calculó midiendo la distancia entre longitud de trabajo y vértice radiográfico, dividiéndose ésta por cuatro y obteniéndose la distancia real. Se entendió como vértice radiográfico a la porción más apical de la raíz dentaria independiente si coincidía o no con el foramen apical. Dicha variable se determinó como categórica, definiendo 3 resultados: adecuada, sobreobturada (Figura 1) y subobturada (Figura 2). La densidad de la obturación aceptable se evaluó mediante la visualización de un relleno homogéneo sin poros ni espacios visibles en el conducto. Al igual que la longitud, la densidad se definió como una variable categórica, determinándose como aceptable o deficiente (Figura 3). Los criterios definidos previamente se obtuvieron de los publicados por Barrieshi-Nusair et al. (2004)⁽³⁵⁾ (Tabla 1). Se definió una aceptable calidad técnica de la obturación al obtener resultados adecuados en longitud y aceptables en densidad de la obturación del conducto radicular (Figura 4). Además como última variable se determinó el grupo dentario al que pertenecía el diente obturado, categorizándose como: anterior, canino y premolar.

Tabla 1. Criterios a utilizar para registrar la información desde las radiografías.

VARIABLE	CRITERIO	DEFINICIÓN
Longitud de obturación del conducto radicular	Aceptable	Obturación del conducto que termina ≤ 2 mm antes del vértice radiográfico.
	Sobreobturado	Obturación del conducto que termina posterior al vértice radiográfico.
	Subobturado	Obturación del conducto que termina > 2 mm antes del vértice radiográfico.
Densidad de la obturación del conducto radicular	Aceptable	Densidad uniforme del relleno radicular, sin poros y sin espacios visibles en el conducto.
	Deficiente	Densidad no uniforme del relleno radicular con clara presencia de poros y espacios visibles en el conducto.

Los datos fueron ingresados y analizados en una tabla electrónica (Microsoft Excel Windows 2007), a través de ésta se obtuvo los porcentajes de las variables y utilizando el test de Chi-cuadrado se evaluó la relación entre la calidad de la obturación del conducto radicular y el grupo dentario. De la misma forma se compararon las variables categóricas del presente estudio con los datos obtenidos de los trabajos previamente publicados. Un valor de P igual o inferior a 0.05 se consideró estadísticamente significativo.

Figura 1. Radiografía sobreobturada (relleno endodóntico termina más allá del vértice radiográfico), por lo tanto la calidad es no aceptable.



Figura 2. Radiografía subobturada (distancia entre relleno endodóntico y vértice radiográfico mayor a 2mm), por lo tanto la calidad es no aceptable.



Figura 3. Radiografías con densidad deficiente (presencia de poros o áreas radiolúcidas en su relleno), por lo tanto la calidad es no aceptable.

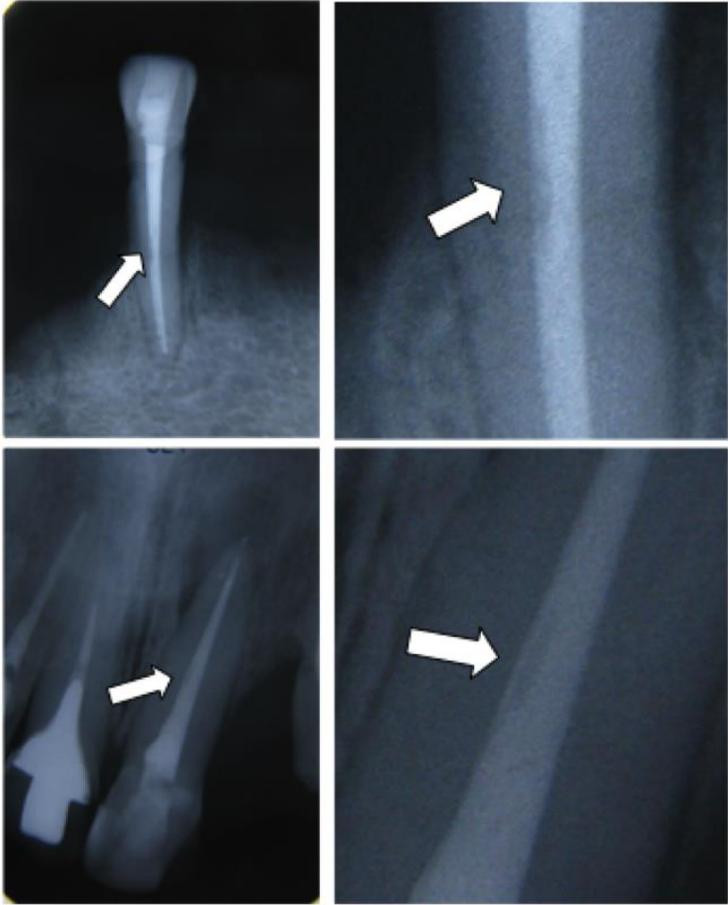


Figura 4. Radiografía aceptable en longitud y densidad, por lo tanto la calidad es aceptable.



RESULTADOS

Al analizar las 286 imágenes radiográficas en cuanto a la longitud de obturación observamos que 268 dientes (93,7%) presentaban una longitud adecuada, 15 dientes (5,2%) se encontraban subobturados y 3 (1,1%) sobreobturados. Al analizar las mismas imágenes en relación a la densidad de obturación observamos que 230 dientes (80,4%) se encontraban con una densidad aceptable y que en 56 dientes (19,6%) era deficiente.

Al realizar el análisis de los dientes que presentaban tanto longitud adecuada como densidad aceptable, observamos una calidad de obturación aceptable en 216 dientes (75,5%) y no aceptable en 70 dientes (24,5%), además observamos diferencias estadísticamente significativas entre los grupos dentarios, siendo los dientes anteriores los que presentaron un mejor porcentaje de calidad de obturación aceptable (89,6%), siguiendo con los premolares (65,4%) y finalmente los caninos los cuales presentaron el peor porcentaje (62,0%).

Finalmente, estos resultados, que reflejan el trabajo de los estudiantes de pregrado del Área de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile con un porcentaje de longitud adecuada de 93,7%, un porcentaje de densidad aceptable de 80,4%, y un porcentaje de calidad de la obturación aceptable de 75,5%, fueron comparados con los de los estudiantes de otros reportes, previamente publicados, observándose una diferencia estadísticamente significativa a favor de nuestro estudio en cuanto a la calidad de la obturación.

Los resultados obtenidos se exponen, para su mejor comprensión, en tablas según longitud (Tabla 2), según densidad (Tabla 3) y según la calidad técnica de las obturaciones agrupando datos longitud-densidad (Tabla 4), además en dichas tablas se presentan los datos según grupo de dientes. Finalmente se realiza una tabla de comparación entre longitud, densidad y calidad técnica de las obturaciones endodónticas realizadas por los

estudiantes de nuestro estudio con los de diferentes publicaciones a nivel mundial (Tabla 5).

Tabla 2. Longitud del conducto radicular en relación a cada grupo de dientes.

DIENTE	n	LONGITUD		
		ADECUADA	SUBOBTURADA	SOBREOBTURADA
ANTERIOR	126	123 (97,6 %)	0 (0,0 %)	3 (2,4 %)
CANINO	50	47 (94,0 %)	3 (6,0 %)	0 (0,0 %)
PREMOLAR	110	98 (89,0 %)	12 (10,9 %)	0 (0,0 %)
TOTAL	286	268 (93,7 %)	15 (5,2 %)	3 (1,1 %)

Tabla 3. Densidad de la obturación del conducto radicular en relación a cada grupo de dientes.

DIENTE	n	DENSIDAD	
		ACEPTABLE	DEFICIENTE
ANTERIOR	126	113 (89,6 %)	13 (10,3 %)
CANINO	50	35 (70,0 %)	15 (30,0 %)
PREMOLAR	110	82 (74,5 %)	28 (25,5 %)
TOTAL	286	230 (80,4 %)	56 (19,6 %)

Tabla 4. Evaluación de la calidad de la obturación en relación a cada grupo de dientes. ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

DIENTE	n	CALIDAD DE LA OBTURACIÓN	
		ACEPTABLE	NO ACEPTABLE
ANTERIOR	126	113 (89,6 %)	13 (10,4 %) ***
CANINO	50	31 (62,0 %)	19 (38,0 %)
PREMOLAR	110	72 (65,5 %)	38 (34,5 %) **
TOTAL	286	216 (75,5 %)	70 (24,5 %) ***

Tabla 5. Comparación con otros estudios nacionales e internacionales de resultados de longitud, densidad y calidad técnica de la obturación de conductos radiculares. * $p < 0,05$.

ESTUDIO	% DE LONGITUD ADECUADA	% DE DENSIDAD ACEPTABLE	% DE CALIDAD ACEPTABLE
Presente estudio	93,7%	80,4%	75,5 %
M. Alcota y cols. (2010) (Chile)	86,6%*	61,7%*	57,7%*
S. Moussa-Badran. (2008) (Francia)	69%*	42,7%*	30,3%*
C.D. Lynch y cols. (2006) (Irlanda)	70%*	ND	ND
O. Er y cols. (2006) (Turquía)	69%*	53,2%*	33%*
G. I. Eleftheriadis y cols. (2005) (Grecia)	62,7%*	82,6%	55,3%*
K.M. Barrieshi-Nusair y cols. (2004) (Jordania)	61,3%*	72,6%	47,4%*
E. Boltacz-Rzepakowska y cols. (2003) (Polonia)	48,9 %*	91,3%*	ND
L. Lupi-Pegurier y cols. (2002) (Francia)	38,7%*	58,9%*	31,2%*
J.D. Peak y cols. (2001) (Reino Unido)	50%*	ND	ND
S.J. Hayes y cols. (2001) (Reino Unido)	76%*	22%*	13%*
L.L. Kirkevang y cols. (2000) (Dinamarca)	58%*	55,7%*	64,9%*
S.E. Helminen y cols. (2000) (Finlandia)	ND	ND	52%*
R. Weiger y cols. (1997) (Alemania)	ND	ND	14%*
ND: No Determinada			

DISCUSIÓN

Los buenos resultados del presente estudio con un porcentaje de tratamientos adecuados para la variable longitud de 93,7%, con tratamientos subobturados de 5,2% y sobreobturados de 1,1% son estadísticamente significativos y superiores en la mayoría de los estudios publicados en la literatura internacional, cuyos resultados varían en un rango de entre 13% a 76% ^(27,35). Explicar la diferencia con los resultados internacionales, es difícil, ya que no se conoce la naturaleza de la preparación preclínica y clínica de los tratantes, sin embargo es importante destacar que la variabilidad en los resultados obtenidos puede depender entre otros, de la técnica utilizada durante la instrumentación biomecánica y de la condición de especialistas de los docentes, como se demostró en un estudio donde se comparó el tratamiento realizado por estudiantes en la Real Fuerza Aérea de Inglaterra cuyos resultados fueron satisfactorios en un 50%, subobturados 32% y sobreobturados 18%, versus los obtenidos en el Hospital Dental de Eastman en Londres, cuyos docentes eran especialistas reportándose mejores resultados: aceptables 74,7%, subobturados 14,1% y sobreobturados 12,2% ⁽²⁹⁾. No obstante, ambos estudios, reportaron resultados significativamente menores para la longitud al compararlos con nuestro estudio. Otro factor que puede incidir en los altos porcentajes de éxito de este estudio con respecto a la longitud adecuada, es el uso rutinario del localizador electrónico de ápice (LEA) que realizan los estudiantes en su práctica clínica, lo que se traduce en una determinación más exacta y confiable de éste tal como se ha descrito en algunos países del Oeste Europeo, países Escandinavos y Estados Unidos ⁽³²⁾. Es importante señalar que en este estudio se evaluó la longitud de obturación utilizando radiografías periapicales, lo que difiere de algunas investigaciones internacionales, donde utilizan radiografías panorámicas para realizar esta evaluación, obteniendo menores resultados de éxito en la determinación de la longitud de sus tratamientos ⁽³¹⁾. Nos parece que el evaluar la longitud radiográfica de la endodoncia con ésta técnica no es lo más adecuado, ya que está descrito que en la técnica panorámica se produce una distorsión de la imagen de un 30% aproximadamente, lo que hace casi

imposible determinar límites definidos en el sector anterior por la superposición de estructuras óseas, siendo esto un defecto propio de la técnica, y también porque está publicado que la variabilidad inter-observador al utilizar éste tipo de radiografías es mayor que al utilizar radiografías retroalveolares ⁽⁷⁾. A nivel nacional la única investigación que determina calidad de obturación fue el trabajo realizado en el Programa de Especialización en Endodoncia de la Universidad de Chile ⁽³⁶⁾, donde los tratamientos exitosos en longitud alcanzan un 86,5% en raíces rectas, resultados significativamente menores a los encontrados en el presente estudio que alcanzan un 93.7%. Esto probablemente se explica debido a que los tratamientos endodónticos realizados en postítulo son de mayor complejidad: presencia de calcificaciones, curvaturas severas e indicaciones de retratamientos con presencia de escalones o topes apicales que en múltiples ocasiones hacen imposible alcanzar una longitud adecuada, a pesar de que los académicos que supervisan a los alumnos de postítulo lo hacen también en el pregrado, utilizando protocolos terapéuticos similares para el establecimiento de la longitud. En el año 2006, la Sociedad Europea de Endodoncia realizó un consenso donde se estimó que la radiografía retroalveolar periapical logra una adecuada sensibilidad y especificidad para determinar la correcta evaluación de la calidad de un tratamiento endodóntico. Muchos estudios consideran que la distancia entre la longitud de trabajo y el vértice radiográfico debe ser menor o igual a 2 mm para considerarse como adecuado ^(28,31,35). Nuestros alumnos tienen la posibilidad de realizar radiografías en cada etapa del tratamiento endodóntico: radiografía previa, conductometría, conometría y control final, lo que mejora ostensiblemente la calidad del tratamiento y evita complicaciones y/o accidentes durante su desarrollo.

El porcentaje de tratamientos adecuados en cuanto a la densidad encontrada en este estudio fue aceptable en un 80,4%, siendo la densidad considerada como aceptable cuando no existen poros o áreas radiolúcidas a lo largo del canal radicular, o que no existe separación entre las paredes del conducto y el material de relleno ⁽⁶⁾. Este resultado fue significativamente

mejor a los obtenidos por la mayoría de los estudios en diferentes poblaciones, exceptuando los realizados en Polonia ⁽³³⁾ y Grecia ⁽²⁷⁾ quienes reportaron obturaciones con una densidad aceptable porcentualmente mayor, siendo estadísticamente significativo sólo el caso de Polonia. La diferencia en los resultados para la densidad se puede deber a múltiples factores: el diseño del estudio, los criterios empleados, la técnica utilizada en la instrumentación y obturación de los conductos y la experiencia clínica de cada estudiante. Sin embargo, es importante señalar que en este estudio sólo se analizan dientes anteriores, caninos y premolares, cuya curvatura es generalmente leve o inexistente, por lo que la posibilidad de dejar áreas radiolúcidas es menor que al compararlas con obturaciones de conductos radiculares en dientes multirradiculares y/o con mayores curvaturas. Al continuar el análisis de nuestra alta frecuencia de densidad aceptable de la obturación resulta importante destacar un estudio efectuado en Dinamarca ⁽³⁰⁾ que plantea la valoración del sello lateral evaluando los dientes con más de una proyección radiográfica para aumentar la fiabilidad de la calidad del sellado. Esto puede explicar el bajo porcentaje de densidad de obturación aceptable en ese estudio, que fue de un 55,7% ($p < 0,05$), ya que al evaluar las piezas con distintas angulaciones radiográficas, se aumentan las posibilidades de visualizar poros o áreas radiolúcidas en el canal radicular, que al utilizar una sola proyección radiográfica. En el ámbito nacional, nuestros resultados fueron mejores al compararlos con los obtenidos en el postítulo de Endodoncia de nuestra Universidad donde el valor de densidad aceptable fue de 61,7% ($p < 0,05$) ⁽³⁶⁾, esto puede ser explicado debido a que en el postítulo se realizan tratamientos de mayor dificultad, siendo aproximadamente un tercio de las endodoncias indicaciones de retratamientos lo que se traduce en dientes con la anatomía interna alterada y por lo tanto con un mayor inconveniente de resultados óptimos en el sellado.

En relación a la calidad de la obturación obtuvimos un 75,5% de resultados aceptables, definiendo por calidad aceptable la presencia de longitud adecuada y densidad aceptable simultáneamente, pero al analizar los resultados de los grupos de dientes por separado fueron aceptables un 89,6% para los anteriores,

62,0% para los caninos y 65,4% para los premolares. El grupo de los dientes anteriores generó la mayor significancia estadística ($p < 0,001$) en comparación a los otros grupos y se atribuye este resultado a la anatomía de estos dientes, ya que en la mayoría de los casos presentan un conducto único, amplio y con paredes divergentes hacia incisal, factores que mejoran el acceso, la instrumentación biomecánica y su posterior obturación. Por otro lado los caninos revisten dificultades en cuanto a la determinación de la longitud de trabajo al presentar raíces muy largas y en la densidad del relleno al ser amplias en sentido buco/palatino lingual en el sector cervical y medio del canal radicular disminuyendo su calibre hacia el tercio apical. La principal dificultad que presentan los premolares, sobretudo los superiores, es la determinación de la longitud, ya que a pesar de la utilización del LEA los estudiantes no visualizan claramente el término del vértice radiográfico en la etapa de conometría debido a la superposición de estructuras.

Con respecto a la verificación de nuestra hipótesis de si el porcentaje de tratamientos endodónticos, evaluados mediante radiografía apical, con calidad de obturación adecuada en la clínica de pregrado de Endodoncia en la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, realizados en el año académico 2009, es similar al descrito en otras poblaciones, podemos decir que esta se rechaza debido a que dicho porcentaje (75,5%) es estadísticamente superior que a los descritos en otras poblaciones ($p < 0,05$).

Pensamos que el alto éxito de la calidad técnica de las obturaciones endodónticas realizadas por los estudiantes pregrado del Área de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile puede deberse al alto porcentaje de horas y tiempo (30% aproximado del total del curso) que se invierte en el trabajo *in vitro* de los estudiantes, debiendo superar una prueba práctica de dientes “en mano”, previo a la atención de pacientes. Además nos parece muy importante la dedicación y la constante supervisión, de los tratamientos, llevada a cabo por el equipo docente, quienes en su totalidad, poseen el postítulo de Endodoncia. El Área de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile forma parte del Departamento de

Odontología Conservadora, su práctica teórica y clínica, se lleva a cabo como un ramo por si sólo, lo que difiere de otras Facultades donde se desarrollan clínicas multidisciplinarias que incluyen Operatoria Dental, Prótesis Fija, Prótesis Removible y Endodoncia, teniendo muchas veces supervisores rehabilitadores, o de otras áreas y no necesariamente endodoncistas supervisando los tratamientos endodónticos, por lo que éstos podrían no tener un control de calidad de la obturación de manera correcta y rigurosa o no cumplir con los protocolos necesarios para este tipo de tratamiento. En un estudio efectuado en Jordania (2004) ⁽³²⁾, dónde la disciplina se desarrolla dentro de un curso integral, sin la supervisión de especialistas se genera un resultado en la calidad de obturación de 47,4%, lo que difiere significativamente de nuestro estudio (75,5%), lo que se podría atribuir a lo comentado anteriormente.

Finalmente es trascendental señalar que la calidad técnica de la obturación de los conductos radiculares, objetivada en el estudio radiográfico, es importante para evaluar el resultado del tratamiento, pero no refleja en su totalidad la calidad de la endodoncia realizada. Un procedimiento siguiendo en forma estricta los protocolos de asepsia, la técnica utilizada para la preparación de los canales radiculares y los materiales empleados son factores preponderantes en el resultado y pronóstico de los tratamientos, lo que se traduce en que, a pesar del porcentaje expuesto en el presente trabajo sobre la calidad radiográfica de la obturación (75,5%), a la totalidad de los pacientes (100%) se les otorgó el alta sin presentar signos clínicos de falla del tratamiento.

CONCLUSIONES

- La calidad técnica de la obturación de conductos radiculares realizada por estudiantes de pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile utilizando la técnica de compactación lateral fue superior a lo descrito en la literatura.
- Los dientes anteriores presentan una calidad significativamente mejor de obturación que caninos y premolares.
- La adecuada supervisión de los estudiantes por parte de especialistas en el área es fundamental para lograr un alto porcentaje de éxito en cuanto a la calidad de la obturación, ya que al compararlos con otros programas, en la mayoría de ellos la Endodoncia forma parte de un plan integral de estudios, siendo los estudiantes, muchas veces supervisados por otros especialistas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Helminen SE, Vehkalahti M, Kerosuo E, Murtomaa H “Quality evaluation of process of root canal treatments performed on young adults in Finnish public oral health service”. J Dent. 2000. 28:227-232.
- (2) Cohen S, Burns R. “Capítulo 10”. En: Vías de la Pulpa. Editorial Harcourt. Novena Edición. 2007. Pág. 365-376.
- (3) Marques MD, Moreira B, Eriksen HM. “Prevalence of apical periodontitis and results of endodontic treatment in an adult, Portuguese population”. Int Endod J. 1998. 31:161-5.
- (4) Soares I, Golgber F. “Técnica y Fundamentos”. En: Endodoncia. Editorial Médica Panamericana Argentina. Primera edición. 2002. Pág. 141-143.
- (5) Dugas NN, Lawrence HP, Teplitsky PE, Pharoah MJ, Friedman S. “Periapical health and treatment quality assessment of root filled teeth in two Canadian populations”. Int Endod J. 2003. 36: 181-192.
- (6) Moussa-Badrans S, Roy B, Bessart Du Parc AS, Bruyant M, Lefevre B, Maurin JC. “Technical quality of root fillings performed by dental students at the dental teaching centre in Reims, France”. Int Endod J. 2008. 41:679-684.
- (7) Schilder H. “Filling root canals in three dimensions 1967”. J. Endod. 2006. 4:281-90
- (8) Imfeld TN. “Prevalence and Quality of Endodontic Treatment in an Elder Urban Population of Switzerland”. J Endod. 1991. 17:604-607
- (9) European Society of Endodontology. “Consensus report of European society of Endodontology on quality for endodontic treatment”. Int Endod J. 1994. 27:115-124.
- (10) Chen CY, Hasselgren G, Serman N, Elkind MS, Desvarieux M, Engebretson SP. “Prevalence and Quality of Endodontic Treatment in the Northern Manhattan Elderly”. J Endod. 2007. 33:230-233.

- (11) Goldberg F, Artaza LP, De Silvio A. "Effectiveness of Different Obturation Techniques in the Filling of Simulated Lateral Canals". *J. Endod.* 2001. 27(5):362-364.
- (12) Abarca AM, Bustos A, Navia M. "A Comparison of Apical Sealing and Extrusion between Thermafil and Lateral Condensation Techniques". *J Endod.* 2001. 27(11):670-672.
- (13) Touré B, Kane AW, Sarr M, Ngom CT, Boucher Y. "Prevalence and technical quality of root fillings in Dakar, Senegal". *Int Endod J.* 2008. 41:41-49.
- (14) Ng YL, Mann V, Rahbaran S, Lewsey J, Gulabivala K. "Outcome of primary root canal treatment:systematic review of the literature – Part 2.Influence of clinical factors". *Int Endod J.* 2008. 41:6-31.
- (15) Boucher Y, Matossian L, Rilliard F, Machtou P. "Radiographic evaluation of the prevalence and technical quality of root canal treatment in a French subpopulation". *Int Endod J.* 2002. 35:229-238.
- (16) Sjogren U, Hägglund B, Sundqvist G, Wing K. "Factors affecting the long-term results of endodontic treatment". *J Endod.* 1990. 16:498-504.
- (17) Smith CS, Setchell DJ, Harty FJ "Factors influencing the success of conventional root canal therapy a five-year retrospective study". *Int Endod J.* 1993. 26:321–33.
- (18) Katebzadeh N, Sigurdsson A, Trope M. "Radiographic evaluation of periapical healing after obturation of infected root Canals: an vivo study". *Int Endod J.* 2000. 33(1):60-66
- (19) Forsberg J, Halse A. "Periapical radiolucineses as evaluated by bisecting-angle and paralleling radiographic techniques". *Int Endod J.* 1997. 30(2):115-123.
- (20) Ricucci D, Langeland K. "Apical limit of root canal instrumentation and obturation part 2. A histological study." *Int Endod J.* 1997. 30(2):115-23.

- (21) Buckley M, Spangberg LSW. "The prevalence and technical quality of endodontic treatment in an American Subpopulation". *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1995. 79:92–100.
- (22) Chugal NM, Clive JM, Spangberg LSW. "Endodontic infection: some biologic and treatment factors associated with outcome". *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2003. 96:81–90.
- (23) Clinton K, Himel T. "Comparison of a Warm Gutta-Percha Obturation Technique and Lateral Condensation". *J Endod.* 2001. 27(11):692-695.
- (24) European Society of Endodontology. "Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology". *Int Endod J.* 2006. 39:921–30.
- (25) De Ingle JI, Backland L. En: *Endodoncia*. Editorial McGraw–Hill Interamericana. Cuarta edición. 1996. Pág. 279-305.
- (26) Budd C, Weller N, Kulilid JC. "A Comparison of Thermoplasticized Inyeatable Gutta-Percha Obturation Techniques" *J Endod.* 1991. 17(6):260-264.
- (27) Eleftheriadis GI, Lambrianidis TP "Technical quality of root canal treatment and detection of iatrogenic errors in an undergraduate dental clinic". *Int Endod J.* 2005. 38:725–34.
- (28) Er O, Sagsen B, Maden M, Cinar S, Kahraman Y. "Radiographic technical quality of root fillings performed by dental students in Turkey". *Int Endod J.* 2006. 39: 867-72.
- (29) Peak JD, Hayes SJ, Bryant ST, Dummer PM. "The outcome of root canal treatment. A retrospective study within the armed forces (Royal Air Force)". *Br Dent J.* 2001. 190:140-4.
- (30) Kirkevang LL, Ørstavik D, Hörsted-Bindslev P, Wenzel A. "Periapical status and quality of root fillings and coronal restorations in a Danish population". *Int Endod J.* 2000. 33:509-15.
- (31) Lupi-Pegurier L, Bertrand MF, Muller-Bolla M, Rocca JP, Bolla M. "Periapical status, prevalence and quality of endodontic treatment in an adult French population". *Int Endod J.* 2002. 35:690-7.

- (32) Barrieshi-Nusair KM, Al-Omari MA, Al-Hiyasat AS. "Radiographic technical quality of roots canal treatment performed by dental students at the Dental Teaching Center in Jordan". J Dent. 2004. 32:301-307.
- (33) Boltacz-Rzepkowska E, Pawlicka H. "Radiografic features and outcome of root canal treatment carried out in the Lodz region of Poland". Int Endod J. 2003. 36:27-32.
- (34) Weiger R, Hitzler S, Hermle G, Lost C. "Periapical status, quality of root canal fillings and estimated endodontic treatment needs in an urban German population". Endod Dent Traumatol. 1997. 13: 69-74.
- (35) Hayes SJ, Gibson M, Hammond M, Bryant ST, Dummer PM. "An audit of root canal treatment performed by undergraduate students". Int Endod J. 2001. 34:501-505.
- (36) Alcota M, Zepeda C. "Calidad Técnica de la obturación radiográfica de tratamientos realizados por estudiantes del posgrado en Endodoncia de la Universidad de Chile". Endodoncia. 2010. 28(4):215-219.