

Trabajos Originales:

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS RADIOGRAFIAS PERIAPICALES OBTENIDAS EN LA CLÍNICA DE ENDODONCIA POR ALUNOS DE PRÉ-GRADO

Recibido para Arbitraje: 09/11/2009

Aceptado para publicación: 19/01/2011

- **María Luiza dos Anjos Pontual¹** - Doctora en Radiología
- **Kalianna Pereira França²** - Cirujana-Dentista
- **Andrea dos Anjos Pontual³** - Doctora en Radiología
- **Juan Ramon Salazar-Silva⁴** - Doctor en Endodoncia
- **Fábio Luiz Cunha D'Assunção⁴** - Doctor en Endodoncia
 1. Profesor de la Disciplina de Radiología Odontológica de la Universidad Federal de Paraíba, Joao Pessoa, Paraíba, Brasil.
 2. Graduada en la Universidad Federal de Paraíba, Joao Pessoa, Brasil.
 3. Profesora de la Disciplina de Radiología Odontológica de la Facultad de Odontología de Pernambuco, Brasil.
 4. Profesor de la Disciplina de Endodoncia de la Universidad Federal de Paraíba, Joao Pessoa, Paraíba, Brasil.

AUTOR DE CORRESPONDENCIA:

Maria Luiza dos Anjos Pontual. e-mail: mlpontual@gmail.com

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LAS RADIOGRAFIAS PERIAPICALES OBTENIDAS EN LA CLÍNICA DE ENDODONCIA POR ALUNOS DE PRÉ-GRADO

RESUMEN

Fue analizada la calidad de las radiografías periapicales de pacientes atendidos, en la Clínica de Endodoncia de la Universidad Federal de Paraíba, donde se verificó la influencia de la región radiografiada y de la etapa del tratamiento endodóncico. Las radiografías fueron analizadas por un especialista en radiología. Para el estudio del efecto de la etapa del tratamiento y para el estudio de la región, en relación a las fallas de la técnica radiográfica, fue utilizado el test chi²cuadrado ($p = 0,05$). De las 427 radiografías, 81.73% presentaron fallas, 16.9% fueron fallas de la técnica, 30.6% provenientes de errores del procesamiento, 3.7% mostraron fallas de causa indefinida y 48.7% presentaron fallas en más de una etapa de obtención. Las más frecuentes fueron: distorsión por angulación vertical insuficiente, falta de encuadramiento y posicionamiento incorrecto del punto (19.7%). Manchas marrones y radiografías rasguñadas fueron más frecuentes, siendo la imagen clara más frecuente para las causas indefinidas. No hubo diferencia significativa entre las radiografías con fallas de la técnica, en relación a las etapas del tratamiento endodóncico ($p = 0.188$). La presencia de fallas en relación a las regiones radiografiadas fue más baja en la región de los incisivos inferiores que en la región de los caninos superiores ($p < 0,05$). Fallas radiográficas son posibles de suceder durante el tratamiento endodóncico, causando imágenes de calidad dudosa. Las regiones radiografiadas influyen la calidad de las radiografías, mientras que las etapas del tratamiento no la influyen y, las dificultades impuestas por el

aislamiento absoluto pueden ser superadas respetando los principios técnicos radiográficos.

Palabras-clave: Radiografía dentaria; Control de calidad; Endodoncia; película radiográfica

EVALUATION OF THE QUALITY OF PERIAPICAL X-RAYS OBTAINED BY STUDENTS ON THE GRADUATE ENDODONTIC CLINIC

ABSTRACT

The aim of the present research was to evaluate the quality of the periapical radiographic image of x-rays from patients at the Graduate Endodontic Clinic of the Federal University of Paraíba - Brazil. The influence of the region of the body to be radiographed and the phase of the endodontic treatment were evaluated. A radiologist evaluated the x-rays. Of the total of 427 radiographs, 81.73% failed, while 16.9% showed failures of technique, 30.6% had failures due to errors in processing, 3.7% showed failures of undefined phase and 48.7% Radiographs showed failures of more than one stage of obtainment. The most frequent failures were: distortion by insufficient vertical angle, lack of context and incorrect positioning of the film (19.7%). Brown spots and scratched radiographs were the most frequent failures. Clear images were the most common failures for the phase undefined. Chi-square test at the level of significance of 0.5% showed no statistical significant differences between radiographs with technical errors, taking into account the phases of the endodontic treatment ($p = 0,188$). The presence of failures on the radiographed regions was lower in the region of the lower incisors when compared to the region of upper canines ($p < 0.05$). Radiographic failures can occur during endodontic treatment that leads the obtainment of images with poor quality. Radiographed regions influences the quality of radiographs, whereas the phases of endodontic treatment does not influence the quality of the periapical x-ray's obtainment during the endodontic treatment. In addition, the difficulties imposed by the rubber dam can be surpassed if the requirements of obtaining the radiographs are followed.

Key words: quality control; radiography; dental radiography

INTRODUCCIÓN

Para establecer el diagnóstico y realizar el plan del tratamiento, son usados frecuentemente los exámenes complementarios, dentro de los cuales está el radiográfico, que muchas veces es imprescindible para obtener datos que ayuden a definir la hipótesis de diagnóstico y establecer el plan de trabajo para el tratamiento ^{1, 2}. A pesar de eso, las radiografías presentan limitaciones propias de la técnica, pues representan bidimensionalmente estructuras tridimensionales ³. Por lo tanto, es necesario que las mismas tengan un padrón de calidad aceptable y así faciliten realizar un tratamiento adecuado para el paciente ⁴.

No obstante, la interpretación radiográfica puede estar perjudicada cuando errores son cometidos durante la realización de la técnica o en el procesamiento de la película. Fallas radiográficas significan tiempo improductivo del profesional, descarte de películas y de sustancias químicas para revelación. Además, el factor negativo más importante es la exposición desnecesaria del paciente a la radiación ^{1,5,6,7}. Siendo de responsabilidad del profesional reducir al máximo la exposición del paciente a la radiación (6, 8), obteniendo así radiografías de calidad, tanto en relación a la técnica radiográfica cuanto al revelado ⁹.

De todas las especialidades odontológicas, la Endodoncia es una de las que más realiza el examen radiográfico, siendo usado en el diagnóstico, odontometría, para evaluar la calidad de la obturación y para el control del caso. Además de los errores comunes a la técnica y al procesamiento radiográfico, la obtención de radiografías peri apicales de calidad, durante el tratamiento endodóncico, puede ser

perjudicada en virtud de la posición de la película debido al aislamiento absoluto ^{6,10}.

De esta forma, la obtención de radiografías con padrón de calidad aceptable, en Endodoncia, es un grande desafío para el profesional. Encontrándose, en los profesionales con menos experiencia, imágenes de poca calidad, que además de provocar dudas durante su interpretación, pueden llevar al profesional a tratamientos equivocados ¹. Es oportuno enfatizar la importancia de identificar y evitar los errores de angulación vertical durante el tratamiento endodóncico, ya que es importante obtener precisión de las formás y de las medidas, siendo fundamental que el profesional inicie la correcta práctica de la técnica radiográfica en la facultad, haciendo una auto-evaluación y buscando perfeccionarse para que la imagen radiográfica pueda ser aprovechada al máximo ⁵.

Algunas fallas que ocurren durante la obtención de radiografías, son más comunes cuando la experiencia del operador no es suficiente para evitarlas y cuando encontrados, sus causas pueden ser identificadas y destacadas durante el aprendizaje ⁶. Por lo tanto, el objetivo de la presente investigación fue evaluar la calidad de la imagen de radiografías periapicales obtenidas de los archivos de pacientes que fueron atendidos para tratamientos endodóncico durante el semestre lectivo de 2006/2 y 2007/1, en la Clínica de pre-grado de Endodoncia de la Universidad Federal de Paraíba, y verificar si existe influencia del local radiografiado y de la etapa del tratamiento endodóncico en la calidad de la imagen obtenida.

MATERIALES Y MÉTODOS

Fueron evaluadas 427 radiografías peri apicales realizadas por alumnos de la clínica de pre-grado de Endodoncia de la Universidad Federal de Paraíba durante el semestre lectivo de 2006/2 y 2007/1. Las radiografías fueron colocadas sobre un negatoscopio con condiciones ideales de iluminación y con el uso de una máscara fueron evaluadas individualmente por un especialista en radiología odontológica con diez años de experiencia. Con el objetivo de evitar el cansancio visual, fueron evaluadas un total de 20 radiografías por día.

Durante la evaluación, las radiografías fueron clasificadas de acuerdo con la etapa del tratamiento endodóncico y de acuerdo con la calidad de la imagen, y las observaciones fueron registradas en formulario específico. Fue considerada radiografía de buena calidad, aquella que mostró los siguientes criterios: presencia de nitidez; mínima distorsión; encuadramiento correcto; ausencia de artefactos; y adecuada densidad y contraste. Las radiografías que no presentaron los criterios mencionados fueron consideradas defectuosas y en ellas fueron identificados los posibles factores que contribuyeron para esos defectos. Radiografías claras y radiografías oscuras fueron clasificadas como fallas de causa indefinida. De esa forma, los defectos de las imágenes radiográficas fueron divididos en: grupo de fallas de la técnica radiográfica, del procesado y indefinidos.

Los datos obtenidos de las evaluaciones fueron analizadas por medio de la estadística descriptiva, y para analizar el efecto de la etapa del tratamiento y también del local radiografiado fue utilizado el test chi² cuadrado con significancia de 0.05.

RESULTADOS

En el gráfico 1 se observa que del total de 427 radiografías analizadas, solamente 78 (18.27%) fueron consideradas de buena calidad, esto es, no presentaron ningún tipo de defectos y 349 presentaron por lo menos un tipo de falla.

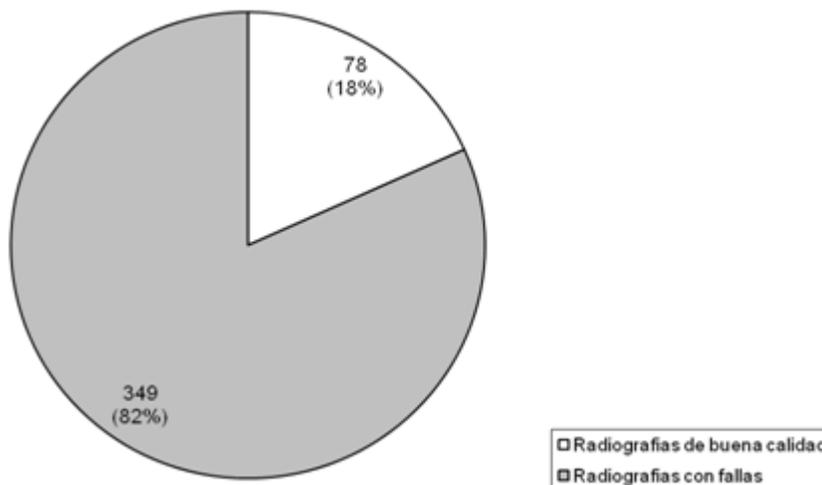


Gráfico 1
Representación de la distribución de las 427 radiografías analizadas en relación a la calidad.

En relación a la etapa de obtención de la radiografía en que ocurrió la falla, se observa en el gráfico 2 que 16.9% (59) radiografías presentaron fallas de la técnica, 30.65% (107) poseían fallas ocurridos durante el procesamiento y 4% (13) fueron clasificadas como radiografías claras o oscuras. No fue posible por lo tanto, definir la etapa donde ocurrió la falla (procesamiento o técnica) y, por lo tanto, fue considerada causa indefinida. Las radiografías que presentaban más de una falla de origen diferente correspondieron a un total de 48.71% (170) radiografías.

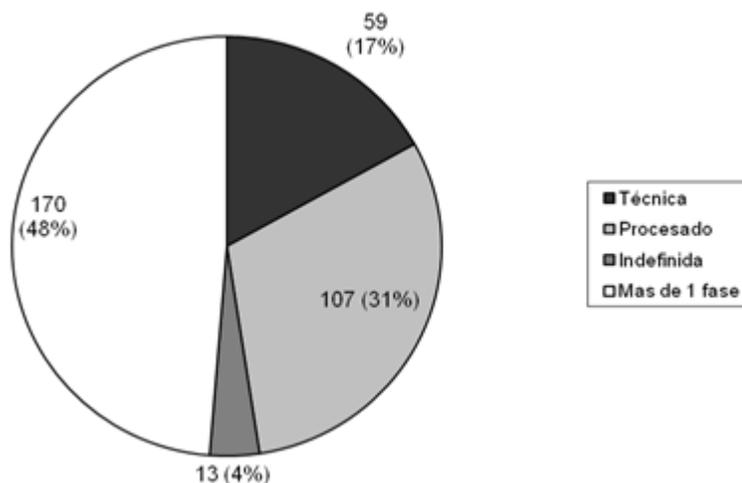


Gráfico 2
Representación de la distribución de las 349 radiografías con la clasificación de los grupos

En relación a los errores técnicos radiográficos ocurridos durante las etapas del tratamiento endodóncico, se verifica en la tabla 1 que, 45.43% (194), presentaban fallas generadas por errores durante la técnica. La etapa de obturación fue la que presentó más fallas (56.14%); seguida de las radiografías obtenidas

durante la odontometría (50.48%); diagnóstico (42.86%); conometría (40.24%); y radiografía final (37.21%), siendo esta diferencia considerada estadísticamente no significativa ($p = 0.188$).

Tabla 1
Distribución de las radiografías que presentaron fallas de la técnica de acuerdo con las etapas del tratamiento.

Etapas del Tratamiento	Presencia de fallas de la técnica				Total	
	No		Si		N	%
	N	%	N	%		
Diagnóstico	80	57.14	60	42.86	140	100.00
Odontometría	52	49.52	53	50.48	105	100.00
Conometría	49	59.76	33	40.24	82	100.00
Obturación	25	43.86	32	56.14	57	100.00
Radiografía Final	27	62.79	16	37.21	43	100.00
Total	233	54.57	194	45.43	427	100.00

Pearson $\chi^2(4) = 6.1515$ Pr = 0.188

En la tabla 2, se verifica que las regiones radiografiadas en las cuales hubo un grande porcentaje de radiografías con errores de la técnica fueron: la región de los caninos inferiores (100%); premolares inferiores (63.64%); y caninos superiores (59.82%). Las regiones con bajas porcentajes fueron las de los incisivos inferiores (30.77%); incisivos superiores (33.93%); y molares inferiores (40%) siendo estas diferencias consideradas significantes ($p < 0,05$).

Tabla 2
Distribución de las radiografías que presentan fallas de la técnica, de acuerdo con las etapas del tratamiento

Región	Fallas de la técnica				Total	
	Ausente		Presente		N	%
	N	%	N	%		
Incisivos superiores	111	66.07	57	33.93	168	100.00
Caninos superiores	21	41.18	30	58.82	51	100.00
Premolares superiores	72	49.32	74	50.68	146	100.00
Molares inferiores	5	62.50	3	37.50	8	100.00
Incisivos inferiores	9	69.23	4	30.77	13	100.00
Caninos inferiores	0	0.00	3	100.00	3	100.00
Premolares inferiores	12	36.36	21	63.64	33	100.00
Molares inferiores	3	60.00	2	40.00	5	100.00
Total	233	54.57	194	45.43	427	100.00

Pearson $\chi^2(7) = 23.6859$ Pr = 0.001

En relación al número de fallas de la técnica, el gráfico 3 muestra que, hubo un total de 651 fallas, siendo 223 (34.25%) de la técnica, 351 (53%) del procesado y 77 (11.83%) considerados como fallas de causa indefinida.

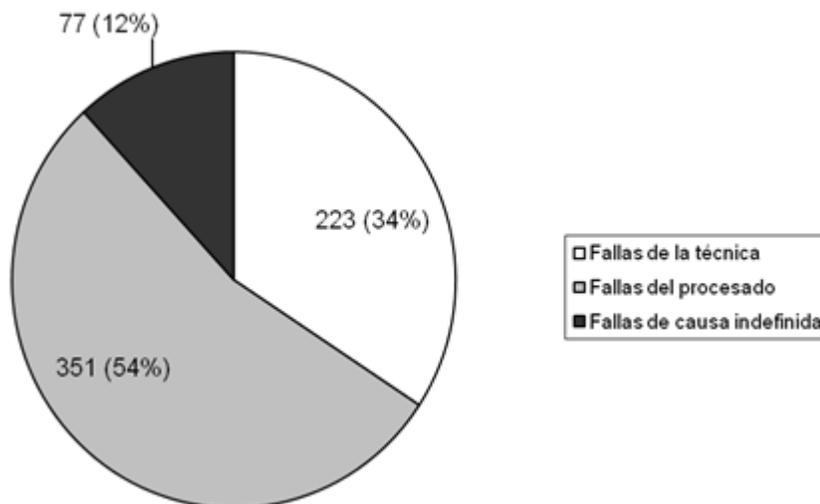


Gráfico 3
Representación de la distribución de las 651 fallas, de acuerdo con el número de fallas de la técnica radiográfica

En la tabla 3, se observa que, de las fallas que ocurrieron durante la técnica radiográfica, lo más frecuente fue el uso de la angulación vertical insuficiente, con 35.44%, (79 fallas). El encuadramiento incorrecto de la película y el posicionamiento incorrecto del punto obtuvieron las mismas frecuencias, 19.73% (44 fallas) de los errores de la técnica. El posicionamiento incorrecto del cilindro, el cual lleva a formación de "media-luna", fue la tercera falla más frecuente (10.31%). Los puntos en la lámina de plomo, radiopacidad metálica indebida y imagen sin nitidez, fueron las menos frecuentes, correspondiendo cada una a una falla (0.45%) de los errores de la técnica.

Tabla 3
Distribución de las fallas de la técnica

Fallas de la Técnica	Nº de Fallas	(%)
Puntos en la lámina de plomo (exposición del lado contrario de la película)	1	0.45
Distorsión (angulación horizontal incorrecta)	9	4.03
Distorsión (angulación vertical insuficiente)	79	35.44
Distorsión (angulación vertical excesiva)	16	7.17
Radiopacidad metálica indebida (prótesis)	1	0.45
Imagen sin nitidez (movimiento del paciente, película o cilindro del Rayos X)	1	0.45
Encuadramiento errado (posicionamiento incorrecto de la película)	44	19.73
Encuadramiento errado (posicionamiento incorrecto de cilindro)	23	10.31
Película doblada	5	2.24
Posicionamiento incorrecto del punto	44	19.73
Total	223	100

La tabla 4 muestra la distribución de las fallas ocurridas durante el procesamiento. La falla más frecuente fue debido a lavado final insuficiente, con 173 errores (49.29%); después de la falla de radiografía

arañada, con 88 fallas (25.07%), seguida de manchas oscuras por respingo del revelador, con 24 fallas (6.84%); y finalmente la falla de mancha oscura por huella digital, con 22 fallas (6.27%).

Tabla 4
Distribución de las fallas del procesado

Fallas de procesado	N° de fallas	(%)
Mancha oscura por respingo del revelador	24	6.84
Mancha oscura por papel negro	6	1.71
Mancha oscura por contacto de una película con otra durante la fijación	1	0.28
Mancha oscura por velamiento parcial	12	3.42
Mancha oscura por huella digital	22	6.27
Mancha oscura por película vieja	12	3.42
Mancha clara por respingo del fijador antes del procesado	2	0.57
Mancha marrón por lavado final insuficiente	173	49.29
Imagen parcial transparente por falta de inmersión total de la película durante la revelación	3	0.85
Radiografía arañada	88	25.07
Imagen verdosa debido a poca fijación	8	2.28
Total	351	100

En relación a la revelación y a la exposición, 94.81% (73 fallas) se presentaron con sub exposición o sub revelación y 5.19% (4 fallas) fueron súper expuestas o súper reveladas (Gráfico 4). Las radiografías con errores de densidad fueron agrupadas en una tabla específica, pues solamente con la imagen radiográfica no es posible identificar el origen de la falla, si es de la técnica o del procesado.

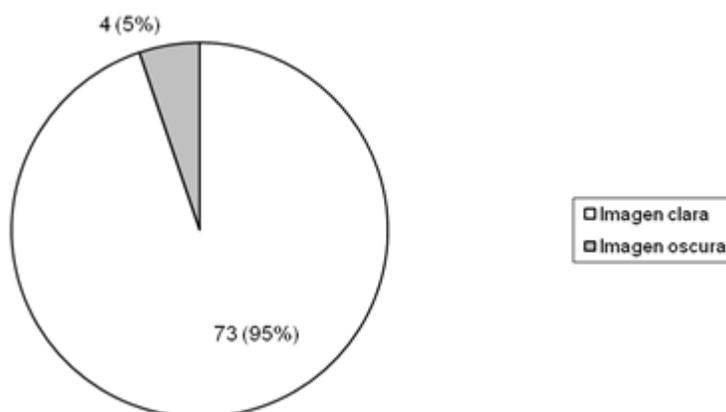


Gráfico 4
Distribución de las 77 fallas de causa indefinida.

DISCUSIÓN

El examen radiográfico es de fundamental importancia para el correcto diagnóstico y planeamiento del tratamiento odontológico ⁶. Siendo así, la radiografía dental debe ser de buena calidad, ofreciendo el

máximo de detalles con densidades y contrastes medios. De acuerdo con Pontual y Silveira ¹¹, la calidad de la imagen radiográfica es considerada por los clínicos como el juicio subjetivo de una radiografía. Es el resultado de la combinación de características de densidad, contraste, latitud, nitidez, poder de resolución y además, el encuadramiento de la región de interés.

La obtención de una radiografía de buena calidad depende del binomio: técnica y procesado radiográfico. Es una unión legítima, que además de buscar la calidad de la radiografía, foca también la protección del paciente, profesional y del resto de personas ¹². Fallas radiográficas, sean provocadas por el procesado o por la técnica, resultan en radiografías con imágenes inadecuadas, habiendo necesidad de repetición de la misma, lo que lleva a un aumento de la dosis de radiación ionizante en el paciente y desperdicio de tiempo ¹³.

En el presente estudio, se realizó una evaluación subjetiva de la calidad de la imagen radiográfica de las radiografías realizadas por los alumnos de pre-grado de la clínica de Endodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad Federal de Paraíba. Del total de 427 radiografías, 81.73% presentaron fallas provenientes de errores cometidos durante la técnica y/o procesado, valores similares que fueron encontrados por otros autores ^{1,13,14,15,16,17}. Sin embargo, apenas los trabajos de Matheus et al. ¹ y Gonçalves, Bóscolo y Gonçalves ⁶, realizaron metodología semejante a nuestro estudio, al evaluar radiografías de una clínica de Endodoncia de un curso de pre-grado en una facultad.

En nuestro trabajo, las radiografías fueron separadas en cuatro grupos dependiendo del momento que ocurrieron las fallas: técnica, procesado, de causa indefinida y cuando ocurrió en más de un momento. El grupo de causa indefinida correspondió a 13 (4%) de las radiografías que se encontraban claras o oscuras, no siendo por lo tanto, posible definir si las fallas fueron consecuencia de errores de la técnica o de errores del procesado. Este procedimiento también fue empleado por otros autores ^{13,14,17}. Por otro lado, Matheus et al. ¹ no emplearon esta metodología, los autores monitorearon la obtención de las radiografías que evaluaron, pudiendo determinar el origen de la falla.

Radiografías que presentaron fallas oriundas de la etapa del procesamiento correspondieron a 30.65%, siendo más alta que en el grupo de radiografías de fallas ocurridas durante la técnica (16.9%). Sin embargo, otras radiografías presentaron fallas durante el procesado, o durante la técnica o de causa indefinida y fueron agrupadas en el grupo denominado más de un momento, que corresponde a 170 (48.71%) radiografías. De esta manera, se constató que el número de fallas (651) fue mayor que el número de radiografías con fallas, pues muchas radiografías presentaron más de una falla. Del total de fallas, 34.25% fueron fallas de la técnica y del total de radiografías, 45.43% presentaron fallas provenientes de la técnica.

La técnica del paralelismo es la técnica periapical que proporciona una imagen más próxima de la real. Sin embargo, para que la misma sea realizada, son necesarios dispositivos posicionadores de manera que el haz de rayos X incida de forma perpendicular al plano de la película y diente, los cuales se encuentran paralelos ^{18,19}. En tanto, durante el tratamiento endodóncico, es difícil el uso de dispositivos posicionadores, siendo considerado su uso inviable ⁶, debido a la presencia de aislamiento absoluto y limas. Así, la técnica periapical más realizada es la de la bisectriz sin la utilización de dispositivos posicionadores para el posicionamiento de los cilindros del equipo de rayos X.

El grande número de fallas relacionadas a la angulación vertical insuficiente y al posicionamiento incorrecto de la película, puede ser agravado por la dificultad impuesta por el uso del aislamiento absoluto ¹. Luego, en el presente trabajo, no hubo influencia de las etapas del tratamiento en la presencia de las fallas de la técnica, siendo similar al encontrado otros investigadores ⁶. Estos resultados muestran que la presencia del aislamiento absoluto puede no influenciar directamente y si, el hecho de no observar cuidados durante la obtención de las radiografías ⁵. Según esos autores, el uso del aislamiento absoluto dificulta la posición de la película, pero no lo hace imposible, necesitando apenas más atención.

Por otro lado, la región radiografiada influyó la presencia de errores de la técnica, siendo las regiones de canino inferior, premolar inferior y canino superior, las que presentaron mayor porcentaje de radiografías con fallas de la técnica. La influencia de la región radiografiada también fue encontrada en otro trabajo ⁶, cuyos autores afirman que hay regiones más difíciles para mantener y posicionar la película y el cilindro.

En este trabajo la falla de la técnica más común, fue el uso de la angulación vertical insuficiente (35.44%), al obtenerse un aspecto de imagen alargada ¹. Angulación vertical insuficiente también fue uno de las fallas de la técnica más encontrados en la clínica Integral (35.7%) por Pontual et al. (17) en las clínicas de pre-grado de la asignatura Radiología (24%) por Consolo; Filho y Tavano ⁹; en las clínicas integrales de pre-grado (31.2%) y de especialización (37.6%) por Gasparini et al. ⁵, en la asignatura de Endodoncia (21%) por Matheus et al. ¹ y en la clínica de pre-grado (20.1%), por otros ¹⁴.

En muchas radiografías, se verificó corte del ápice, encuadramiento errado del diente en la radiografía, que mostró un porcentaje de 19.73% siendo parecido a los encontrados en otras investigaciones ^{1,9}. Sin embargo, otros autores encontraron porcentajes más marcantes: 57.2% en las clínicas integrales de pre-grado y 41.4% en la clínica de especialización ¹². Mourshed ²⁰ encontró un porcentaje de 41.8%, Patel ²¹ informó ser de 49.9%, Patel y Greer ²² relataron ser de 64.9%, Kreich, Queiroz y Sloniack ¹⁴ hallaron 57%, Pontual et al ¹⁷ encontraron (35%) y Andrade et al. ¹³ 46%.

La posición incorrecta del punto de la película no imposibilita la interpretación radiográfica, sin embargo dificulta considerablemente la identificación del cuadrante radiográfico ⁵. En nuestro trabajo, la posición incorrecta del punto, fue responsable por 19.73% de los casos de fallas de la técnica, valor próximo (15.1%) al encontrado en una clínica de pre-grado ⁵.

En relación a las fallas en el angulación horizontal, nuestros resultados fueron inferiores a los encontrados en otros trabajos ^{5,9,13,14}, quienes registraron 17.48%, 7.75%, 18.4% y 22%, respectivamente. Esta diferencia puede ser explicada por el hecho que en la clínica de Endodoncia, objeto del estudio, la mayoría de los tratamientos realizados fueron en dientes con única raíz, lo que permite menos posibilidad de fallas.

El procesamiento radiográfico termina el trabajo iniciado al exponer la película a los rayos X, tornando la imagen latente, visible y permanente. La imagen radiográfica puede salir con baja calidad, a pesar de haber sido hecha con un equipo radiológico de la mejor calidad y con la técnica más precisa, si el método de procesado de la película no fue cuidadosamente realizado ²³. Otros autores recomendaron procedimientos para la obtención de una radiografía de calidad, tales como: seguir las recomendaciones del fabricante, colocar una tabla de temperatura/tiempo de revelación junto al local de procesamiento, no utilizar soluciones de procesado con fecha de vencimiento anterior, y mantener la cámara oscura y sus recipientes limpios ^{24,25}. Nuestros resultados mostraron que la mayor cantidad de fallas (53.29%) se debió a fallas del procesado, lo que muestra que algunas de las recomendaciones citadas anteriormente no fueron realizadas por los alumnos. Tal resultado fue más alto que el 46.6% verificado por Matheus et al. ¹, 38.9% encontrado por Gasparini et al. ¹², 19.45% identificado por Pontual et al. ¹⁷ y, 22% observado por Rebello, Lamberti y Rubira (26). En otro trabajo, fueron encontradas pocas fallas en relación al procesamiento, que fue realizado en condiciones ideales de iluminación, y siguiendo todas las recomendaciones ⁹.

También, se constató la falta de cuidado en el lavado final, pues 49.29% de las fallas del procesamiento son de mancha marrón. Este porcentaje fue más alto que el verificado en otros trabajos ^{13,14} con 9.5% y 18.3% respectivamente. La presencia de manchas marrones se debe a un lavado insuficiente o inadecuado, pudiendo haber sido realizada en agua parada, agua sin renovación o por tiempo insuficiente ¹³.

La segunda falla más frecuente fue la radiografía arañada, que correspondió a 25.07% de las fallas del procesamiento, valor más bajo al encontrado por Andrade et al. ¹³, que verificaron 32.4% y, más alto en

comparación al encontrado en otro trabajo ¹⁴, que encontraron un porcentaje de 4.3%. Las radiografías arañadas pueden ocurrir debido al manejo incorrecto de la película durante la retirada de la envoltura o a movimientos bruscos de la película durante el revelado, o debido al procesado de más de una película de forma simultánea ¹³.

Al observar las fallas de causa indefinida, se encontró gran cantidad de radiografías claras (95%), que de radiografías oscuras (5%), mostrando mayor tendencia de los alumnos en sub-revelar o sub-exponer de que súper-revelar o súper-exponer las películas radiográficas. Otro estudio verifico que no hubo radiografías oscuras y que todas las radiografías claras fueron por causa de sub-revelación ¹². Porcentaje más alto para radiografías oscuras (47%) también fueron encontradas en otros trabajos que emplearon clasificación similar al utilizado en nuestro trabajo (13, 14). Pontual et al. ¹⁷ encontraron un porcentaje más alto que 90% de imágenes claras en los tres grupos analizados. En el estudio de Mateus et al. ¹, las radiografías claras fueron consideradas sub-reveladas (14.8%), y las radiografías oscuras, súper-procesadas (6.6%).

La sub-exposición o la súper-exposición pueden ser causadas, probablemente, por la falta de estandarización del tiempo de exposición del equipo, de acuerdo con la sensibilidad de la película utilizada ¹³. Otra causa común de súper-exposición es la rapidez con que el alumno tiende a realizar la radiografía y el procesado. Así, se aumenta el tiempo de la exposición para compensar en la sub-revelación, lo que resulta en radiografías veladas, además de aumentar la dosis de radiación al paciente. Además fue verificado por otro autor, que la mayoría de los profesionales utilizaba una súper-exposición para compensar con una sub-revelación, lo que resultó en la obtención de radiografías con calidad inadecuada ¹⁵. Por lo tanto, creemos que las radiografías claras, en el presente trabajo, se debió a sub-revelación y las radiografías oscuras, a súper-exposición.

Por lo expuesto, es importante afirmar que la responsabilidad del proceso de enseñanza y aprendizaje está también en las manos de los profesores, que son responsables por sus asignaturas y por las conductas de los alumnos hasta el final de la etapa de formación.

CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos y con la metodología empleada, podemos concluir que:

1. Fallas de las radiografías son bastante comunes durante el tratamiento endodóncico en la clínica de pre-grado, lo que causa obtención de imágenes con calidad inadecuada, siendo cuestionable su valor legal.
2. Los errores del procesado, son errores fáciles de evitar.
3. El lavado final insuficiente fue la falla más frecuente. Por eso, débese respetar el tiempo del lavado final cambiando frecuentemente el agua del recipiente de la cámara oscura.
4. El procesado realizado en la clínica de pre-grado de Endodoncia debe ser más cuidadoso, utilizando el método temperatura/tiempo. De esta forma, se evitará radiografías con poca densidad y detalle, resultantes de la súper-exposición del paciente a la radiación y de la sub-revelación de la película radiográfica.
5. Las radiografías arañadas fueron fallas de prevalencia considerable y posible de ser evitadas disponiendo de un recipiente adicional para el proceso de fijación.
6. Las regiones radiografiadas influyen en la calidad de las radiografías obtenidas, mientras que no hubo influencia de las etapas del tratamiento endodóncico.

7. Las dificultades generadas por el uso del aislamiento absoluto pueden ser superadas por el uso de posicionadores especiales para la técnica endodóncica y si se respetan los criterios técnicos para obtener una radiografía de calidad.
8. En virtud de ser la angulación vertical, la falla de la técnica más frecuente, hay necesidad de verificar los métodos de enseñanza de las asignaturas de Radiología Odontológica, enfatizando el uso de la técnica de la bisectriz o introduciendo el uso de posicionadores especiales para obtener radiografías durante el tratamiento endodóncico.

Referencias

1. MATHEUS R.A., FILHO A.M., TANAKA E.E., BARROS R.M. Avaliação no desempenho de acadêmicos durante tomadas radiográficas periapicais, pela técnica da bisettriz, realizadas na Faculdade de Odontologia da Universidade do Norte do Paraná. Rev Fac Odontol Passo Fundo, 2000; 5(2): 25-29.
2. WHALTER-PORTO C.O.T., ROSA L.P., KOHATSU L.I., ROSA R.R., MEDICI-FILHO E., MORAES L.C., MORAES M.E.L., CASTILHO J.C.M. Técnica radiográfica alternativa para o tratamento endodôntico. Rev Cienc Med, 2006; 15(6):495-506.
3. FACHIN E.V.F. Considerações sobre insucessos na endodontia. Rev Fac Odontol UFRGS, Porto Alegre, 1999; 40(1): 7-9.
4. LEMKE F., LOPES D.Z., TAVANO O., MEZADRI A.C. Análise das condições de exposição e processado radiográficos em consultórios odontológicos quanto ao velamento. Rev Fac Odontol Porto Alegre, 2006; 47(1): 5-8.
5. GASPARINI D., GASPARINI D., VAZ E.M.S., HAITER NETO F., BOSCOLO F.N. Análise de erros radiográficos cometidos por alunos da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, no período de 1975 a 1988. Rev Odontol USP, 1992; 6(3): 107-14.
6. GONÇALVES A., BÓSCOLO F.N., GONÇALVES M. Análise de erros radiográficos cometidos por alunos de Faculdade de Odontologia durante tratamento endodôntico. Rev Fac Odontol Passo Fundo, 2003; 8(1): 61-65.
7. SILVA P.R.D., GAMBIER V.C.R., DIAS L.P.T., LASCALA C.A. Estudo sobre os erros más comuns no procesado radiográfico. Rev. APCD, São Paulo, 2006; 60(2): 112-5.
8. TOSONI G.M.; CAMPOS D.M., SILVA M.R. Freqüência de Cirurgiões-dentistas que realizam exame radiográfico intrabucal e avaliação das condições para a qualidade do exame. Rev Odontol UNESP, 2003; 32(1): 25-29.
9. CONSOLO C.G., FILHO A.M., TAVANO O. Avaliação do desempenho de alunos de graduação na obtenção de radiografias pela técnica da bisettriz, durante os anos de 1986 e 1987. Rev Odontol USP, 1990; 4(3):247-51.
10. LOPES H.P., SIQUEIRA J.F. Endodontia: Biologia y Técnica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004, p. 801-837.
11. PONTUAL M.L.A., SILVEIRA M.M.F. Avaliação subjetiva da imagem radiográfica quanto aos tipos de filmes periapicais e tempo de revelação. Odontología Clin Cient, 2002; 1(1): 29-33.

12. GASPARINI A.L., LEMKE F., CARVALHO A.S., CUNHA F.L., JUNQUEIRA J.L.C., TAVANO O. Verificação das condições do procesado radiográfico em consultórios odontológicos. RGO 2005; 53(3): 217-219.
13. ANDRADE E.L.S., CAVALCANTI Y.S.L., LIMA V.P., FERREIRA E.F., FREIRE A.R.S. Avaliação das radiografias periapicais: Estudo realizado na clínica de graduação da faculdade de odontologia da UFMG. Arq Odont 2003; 39(2): 89-95.
14. KREICH E.M., QUEIROZ M.G.S., SLONIAK M.C. Control of quality in periapical radiographies from the dentistry course in UEPG. Biol Health Sci, 2002; 8(1): 33-45.
15. SPYRIDES K.S. Controle de qualidade en radiología odontológica. Tese (Doutorado en Radiología Odontológica) - Faculdade de Odontología de Piracicaba, Universidade de Campinas, 2002.
16. BELTRAME M., OLIVEIRA A.E.F., SPYRIDES K.S., CORDEIRO P.V.C. Análise do procesado radiográfico nos consultórios odontológicos de Feira de Santana-BA. Rev Fac Odontol Passo Fundo 2003; 8(1): 50-54.
17. PONTUAL M.L.A., VELOSO H.H.P., PONTUAL A.A., SILVEIRA M.M.F. Errores en Radiografías Intrabucal realizadas en la Facultad de Odontología de Pernambuco-Brasil. Acta Odont Venez 2005; 43(1): 19-24.
18. BRANDT C., FENYO-PEREIRA M., COSTA C., VAROLI O.J. A influência do ensino da técnica radiográfica periapical do paralelismo preliminarmente ao da técnica radiográfica periapical da bissetriz. Rev Odontol USP 1997; 11(2): 131-137.
19. MIRANDA G.E., BARBOSA C.F., OLIVEIRA D.G., COTTA W.C., ABREU M.V., PORDEUS I.A. Qualidade radiográfica: A influência do tempo de exposição e a regulagem dos aparelhos de raios X da Faculdade de Odontología da UFMG. Arq Odont 2002; 38(1): 71-81.
20. MOURSHED F. A study of intraoral radiographic errores made by dental students. O Surg O Med O Pathol 1971; 32(5): 824-828.
21. PATEL J.R. Intraoral radiographic errors. O Surg O Med O Pathol 1979; 48(5): 479-483.
22. PATEL J.R., GREER D.F. Evaluating student progress through error reduction in intraoral radiographic technique. O Surg O Med O Pathol, 1986; 62(4): 471-474.
23. LANGLAND O.E., LANGLAIS R.P. Princípios de Diagnóstico por Imagem em Odontología. São Paulo: Ed Santos, 2002.
24. TAVANO O. O Máximo de Segurança e Qualidade na Obtenção de Radiografías Odontológicas con um Equipamento de 70 kV. Rev da ABRO, 2000; 1(1): 35-40.
25. YACOVENCO A. Análise dos problemás más freqüentes da radiografía na prática odontológica. Rev da ABRO 2001; 2(1): 29-39.
26. REBELLO I.M.C.R.; LAMBERTI P.L.R.; RUBIRA I.R.F. Estudo sobre proteção, qualidade e indicação em radiología na cidade de Salvador. Rev Fac Odontol UFBA 1994-1995; (14/15): 30-7.