

## Control de calidad en el diagnóstico radiográfico

Jens Johannes Bock, Dr. med. dent.<sup>a</sup>, Franziska Bock, Dr. med. dent.<sup>b</sup>,  
 Edgar Spens, Prof. Dr. med. dent. Dr. med. habil.<sup>c</sup>,  
 y Robert A. W. Fuhrmann, Prof. Dr. med. Dr. med. dent.<sup>d</sup>

*En diciembre de 2003 fueron ampliadas las normas de calidad relativas a los equipos de radiología dental. A consecuencia de ello, se han producido considerables cambios tanto en la técnica convencional como en la digital. En el presente artículo se utilizan radiografías intraorales y panorámicas de ejemplo para mostrar una serie de posibles errores que se suelen cometer en la preparación y procesamiento de la película, o en la colocación del paciente y el ajuste de la iluminación. El objetivo es evitar estos errores, que pueden afectar a la calidad de la imagen. Los conocimientos básicos sobre el proceso de generación de la imagen facilitan la localización de posibles fuentes de errores y permiten eliminar posibles factores perturbadores.*

(Quintessenz. 2006;57(4):399-412)

### Introducción

Los exámenes radiográficos sistemáticos del sistema masticatorio son una parte importante del diagnóstico odontológico. Dentro de las técnicas radiográficas intraorales, además de las imágenes de periapicales, se pue-

den realizar radiografías de aleta de mordida y radiografías oclusales. Las radiografías periapicales permiten evaluar la totalidad del sistema del diente y sus procesos patológicos, como caries o periodontopatías<sup>3</sup>. La radiografía de aleta de mordida se emplea para el diagnóstico de caries, sobre todo en el espacio interproximal, mientras que la radiografía oclusal se utiliza para determinar si existen desplazamientos y retenciones dentarias.

La radiografía panorámica es un método extraoral que permite la visión completa de las arcadas dentarias junto con las estructuras adyacentes del cráneo. Sirve para estudiar el estado de desarrollo de la dentadura, la dirección de erupción de los dientes permanentes, la configuración radicular y las posibilidades de una rehabilitación protésica. Al realizar las radiografías se debe actuar con el mayor cuidado posible para evitar errores que obliguen a repetirlas y exponer así al paciente a la radiación innecesariamente. En la técnica radiográfica panorámica pueden aparecer múltiples problemas y errores, y no siempre es fácil encontrar las causas que los provocan. El objetivo debería ser en todo caso lograr una radiografía con la técnica disponible que proporcione la mayor cantidad posible de detalles diagnósticos. Los conceptos de «calidad», «control de calidad» y «gestión de la calidad» se han convertido en aspectos fundamentales también para la medicina y, sin lugar a dudas, su importancia será cada vez mayor.

### Objetivo

El presente artículo resume las disposiciones más relevantes de la normativa alemana sobre radiología y las nuevas directrices sobre aseguramiento de la calidad en la utilización de la técnica convencional y la digital. Además se especifican los pasos a seguir para realizar una radiografía intraoral y panorámica, y se describen algunos errores comunes.

<sup>a</sup>Policlínica universitaria de Ortodoncia. Centro de Odontología y Medicina Oral y Maxilofacial de la Universidad Martin-Luther de Halle-Wittenberg. Alemania.

<sup>b</sup>Praxis Dr. H. Goldbecher/Dr. A. Stolze.  
 Mühlweg 20. 06114 Halle. Alemania.

<sup>c</sup>Clinica y Policlínica de Cirugía Oral, Maxilofacial y Plástica. Centro de Odontología y Medicina oral y maxilofacial de la Universität Martin-Luther de Halle-Wittenberg. Alemania.

<sup>d</sup>Policlínica universitaria de Ortodoncia. Centro de Odontología y Medicina oral y maxilofacial de la Universidad Martin-Luther de Halle-Wittenberg. Alemania.

Correspondencia: Dr. Jens Johannes Bock.  
 Grosse Steinstrasse 19. 06097 Halle. Alemania.  
 Correo electrónico: drbock@web.de

Tabla 1. Cambios importantes en la normativa sobre radiología y la directiva de control de calidad (vigente desde 01.12.2003)

Cambio	Norma
Indicación justificada	Todas las radiografías deben contar con una justificación por escrito
Carné radiológico	La elaboración de un carné radiológico evitará la duplicación de exploraciones. Es necesario facilitar un carné radiológico
Plazos de conservación	En principio: 10 años; en niños y adolescentes: 10 años a partir de los 18 años de edad
Aseguramiento de la calidad	Posibilidad de inspeccionar anualmente las imágenes de constancia y de pacientes por un centro de radiología dental
Monitor para imágenes digitales	Prueba de homologación y constancia del monitor de diagnóstico. Plazo de transición hasta 31.12.2005 para equipos antiguos
Archivo y transferencia de imágenes digitales	Medios no transparentes (impresiones); transferencia digital en soportes de datos estériles (con programa de visualización gráfica) en calidad diagnóstica

## Normativa sobre radiología

Tras la entrada en vigor el 01.07.2002 de las enmiendas a la normativa sobre radiología se ha aprobado también con fecha del 20.11.2003 la directiva sobre el control de calidad en equipos de rayos X destinados a la exploración de personas, que entró en vigor el 01.12.2003<sup>6</sup>. El tema más relevante de la nueva normativa es la protección sanitaria preventiva: «La exposición a las radiaciones ionizantes en el marco de la medicina, odontología o investigación médica deben aportar una utilidad suficiente, entendiendo por ello que su efecto diagnóstico o terapéutico potencial, incluida la utilidad sanitaria inmediata para el individuo y la sociedad, debe ser mayor que el daño que dicha exposición pudiera causar en el individuo» (RöV, § 2a)<sup>5</sup>. La nueva versión de la normativa sobre radiología ha sido armonizada con el Reglamento de protección contra la radiación, a la vez que adaptada a las directivas europeas pertinentes. La tabla 1 resume las modificaciones más relevantes.

## Técnica convencional

Un día después de sustituir el revelador y antes de proceder a realizar radiografías, a principios de semana se debe realizar siempre una prueba de constancia del sistema de procesamiento del equipo. El resto de aparatos de rayos X se deben someter a una prueba mensual. La

iluminación del cuarto oscuro y el filtro de luz diurna se deben comprobar anualmente.

Los datos de la imagen se deben ajustar en el aparato de rayos X de acuerdo con la prueba radiográfica; estos datos se anotarán en la radiografía. Para evaluar la densidad óptica mediante una comparación con la imagen de referencia, se tomarán imágenes de constancia del equipo de radiografías panorámicas a una distancia definida del margen del nivel de negro. La mayor divergencia permitida equivale a un grado de la cuña de grises. Si no se alcanza la calidad de imagen requerida, se deberá localizar inmediatamente la causa y solucionar el problema. En cuanto los productos químicos de revelado se agoten, deberán sustituirse. La comprobación del campo de radiación útil se debe realizar mensualmente. La imagen de constancia de la radiografía dental puede presentar una zona no nítida de 2 mm como máximo en el margen del tubo.

La película revelada de la radiografía panorámica deberá presentar un margen sin exposición alrededor de la imagen tomada. Las medidas de la película expuesta sólo pueden diferir 2 mm de las de la prueba de homologación. Además, con cada imagen de constancia se verifica la regularidad del recorrido. Los resultados de la prueba de constancia se anotan en un registro que debe conservarse durante al menos dos años.

Cualquier modificación del sistema (p. ej. la sustitución de los tubos de rayos X) requiere realizar una prue-



Figura 1. Imagen de constancia con manchas de productos químicos. La claridad es excesiva; el contraste, insuficiente.

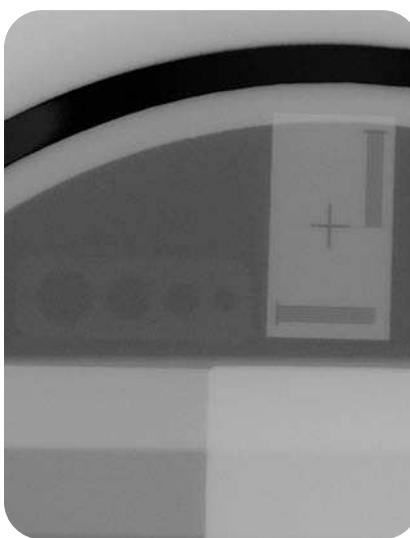


Figura 2. Imagen de constancia para un aparato de rayos X digital. Contraste alto: se reconocen al menos 5 pares de líneas por milímetro. Contraste bajo: se reconoce un orificio de 2 mm.

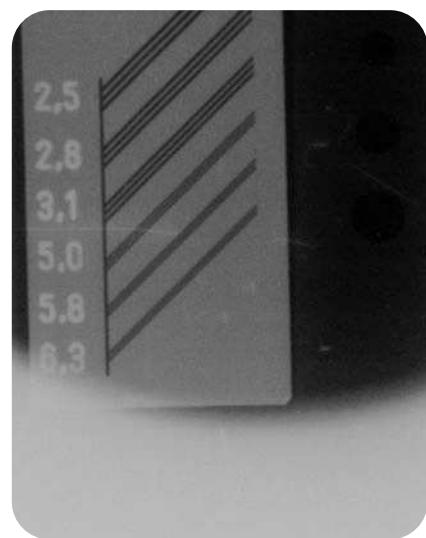


Figura 3. Imagen de constancia de una pantalla defectuosa con artefactos en forma de puntos y rayas. Posicionamiento incorrecto de la muestra con un borde de tubo ancho.



Figura 4. Radiografía intraoral con subexposición.



Figura 5. Radiografía intraoral que ha estado demasiado tiempo en el fijador.

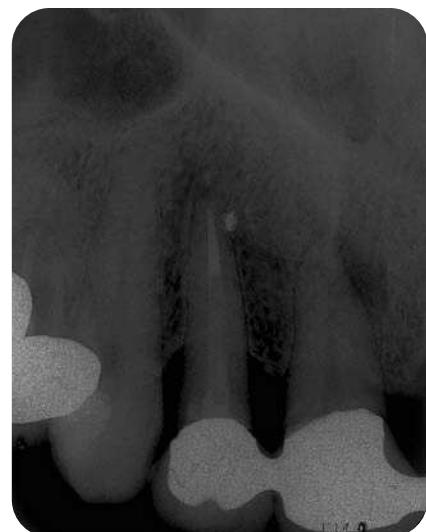


Figura 6. Radiografía intraoral con sobreexposición.

ba de homologación. En el caso de que una modificación (cambio de película o de sensor) reduzca o mantenga la dosis de radiación, sólo es necesario realizar una prueba de homologación parcial, que puede ser realizada por la misma persona encargada de la protección contra la radiación.

#### Técnica digital

Las radiografías para comprobar el equipo de rayos X y de la geometría de la imagen se deben realizar mensualmente y deben registrarse. A diferencia de la técnica analógica, las muestras estandarizadas de la prueba de

Tabla 2. Fallos en la preparación y el procesamiento de la película

Problema	Causa	Figura
Película blanquecina	Subexposición, tipo de película incorrecto	1, 4, 27, 32
Película clara, falta de contraste (a pesar de una exposición correcta)	Revelador demasiado antiguo o frío, revelado demasiado corto	1, 32
Película clara y parcialmente transparente	Demasiado tiempo en el fijador	5
Falta de transparencia	Muy poco tiempo en el fijador	7
Película oscura, pérdida de detalles	Sobreexposición	6, 20, 24, 31
Velos de agentes químicos	Secado insuficiente	1, 18
Coloración marrón (coloración progresiva por el almacenamiento)	Contiene restos de fijador, revelador demasiado antiguo, secado insuficiente	18, 24, 25
Límite indefinido de densidad óptica que parte del borde de la película	Incidencia de luz externa por cierre incorrecto del chasis o filtro de luz diurna defectuoso	17, 18, 20, 21, 36
Velos, falta de contraste	Incidencia de luz externa p. ej. por iluminación incorrecta del cuarto oscuro, manipulación durante demasiado tiempo de las películas o almacenamiento inadecuado de las mismas	20, 24
Manchas claras bien delimitadas siempre en el mismo punto de la película	Chasis sucio, cuerpos extraños en la pantalla intensificadora, o pantalla defectuosa	3, 15, 16, 31

constancia permiten realizar la evaluación con un contraste alto o bajo (ver fig. 2). Además, el campo de radiación útil debe encontrarse dentro del margen de tolerancia ( $\pm 2$  mm).

En virtud de la directiva sobre control de calidad, en el caso de una instalación nueva es preciso un monitor de diagnóstico y una prueba de homologación,

que deberá someterse a una prueba de constancia periódicamente<sup>2,6</sup>. Para equipos antiguos se concedió un plazo de transición hasta el 31.12.2005. Ésa era la fecha límite para que el organismo competente inspeccionara también aquellos equipos que se habían puesto en funcionamiento antes de la nueva normativa de 2002.



Figura 7. Radiografía intraoral que ha estado muy poco tiempo en el fijador.



Figura 8. Doble exposición.



Figura 9. Error de posicionamiento.



Figura 10. Error de posicionamiento. Radiografía de aleta de mordida con representación incompleta de los espacios interproximales.



Figura 11. Error de posicionamiento. Dientes reducidos, divergencia de la regla de isometría.

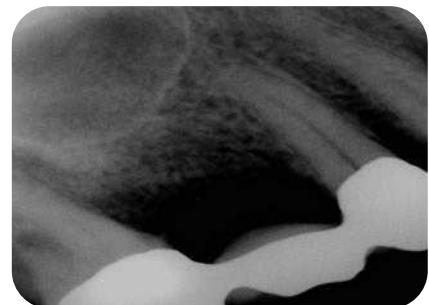


Figura 12. Error de posicionamiento. Distorsión, representación incompleta, película dobrada.

«Las radiografías e imágenes guardadas en soporte electrónico deberán quedar a la disposición del médico u odontólogo responsable o del centro médico u odontológico en un formato adecuado. Éstos datos deberán coincidir con los datos originales y las imágenes tomadas a partir de los mismos deberán ser apropiadas para el diagnóstico.» (RöV – Normativa alemana sobre radiología § 28, párrafo 6)<sup>5</sup>. Los denominados medios de documentación no transparentes (documentos impresos, imágenes por impresión láser, fotografías Polaroid) no cumplen los requisitos de la nueva directiva de control de calidad. Sólo son admisibles, en determinadas circunstancias, para estudiar la imagen y para compartir información, siempre acompañadas de un informe por escrito. De acuerdo con la normativa sobre radiología, estos medios son inadmisibles para el estudio de imágenes y su archivo.

### Radiografías intraorales

Para realizar radiografías intraorales existen películas de diferentes tamaños (2 x 2,5 cm, 2 x 3 cm, 3 x 4 cm) y grados de sensibilidad. En la técnica convencional no se pueden emplear pantallas intensificadoras. Por ello es preciso emplear una mayor exposición de radiación que en los sistemas digitales (pantalla, sensores).

#### Técnica radiográfica

La orientación del haz central deberá realizarse en función de la indicación pertinente. Se diferencia entre proyección ortorraxial y excéntrica. En las radiografías del maxilar puede ser difícil cumplir la exigencia de mantener el plano de imagen exactamente paralelo al eje del objeto. El tamaño del foco y la distancia entre el

Tabla 3. Fallos en el posicionamiento (radiografías intraorales)

Problema	Causa	Figura
Dientes alargados y poco nítidos	Ángulo de ajuste demasiado agudo	9, 12, 13
Dientes reducidos	Ángulo de ajuste demasiado plano	11, 16
Solapamientos	Doble exposición	8
Representación incompleta de los espacios interproximales (leta de mordida)	Posicionamiento y ángulo de ajuste incorrectos	10
Distorsiones	Doblez en la película	13
Borde claro	Exposición incorrecta, tal vez dos películas adheridas en el revelado	13
Borde claro falciforme	Aparición del tubo, posición espacial incorrecta	3, 14

Tabla 4. Fallos en el posicionamiento (radiografías panorámicas)

Problema	Causa	Figura
Zonas radioopacas blancas	Imagen fantasma de joyas de metal	22
Zona radioopaca en el margen inferior de la imagen	El delantal de plomo interfiere en la zona del haz («aleta de tiburón»)	23, 28
Incisivos demasiado pequeños, delgados y borrosos, a los lados se aprecia la columna vertebral	El paciente muerde el soporte oclusal demasiado hacia delante	24
Incisivos demasiado anchos y borrosos, imagen fantasma de la mandíbula y de la columna, cóndilos próximos al borde de la película	El paciente muerde el soporte oclusal demasiado hacia atrás	25
Raíces de los incisivos inferiores borrosas, mandíbula en V, línea de sonrisa extrema, curvado de la columna en la región superior de la imagen, los cóndilos quedan muy arriba, formación de estrías del hueso hioides sobre la mandíbula	Barbilla demasiado inclinada hacia atrás	28
Incisivos superiores borrosos, raíces del paladar duro superpuestas, plano oclusal achatado, mandíbula ancha y plana, cóndilos en el borde de la película	Barbilla demasiado inclinada hacia arriba	27
Dientes y cóndilos en un lado demasiado anchos, en el otro aparecen demasiado reducidos, ancho de ramas no uniforme	El paciente ha girado la cabeza	24
Marcadas sombras de la columna vertebral en el centro de la imagen	Columna cervical no erguida	26, 27
Línea vertical oscura del borde superior al inferior de la imagen	Impacto del chasis en los hombros y parada breve	30
Sombra de grandes dimensiones sobre los dientes superiores entre paladar y dorso lingual	La lengua del paciente no se apoya en el paladar	31

foto y el objeto también influyen sobre la geometría de la imagen. Se aplican tres métodos de proyección:

### 1. Técnica de biseción

- Esta técnica es muy común.
- El haz central se proyecta en perpendicular sobre la bisectriz entre el eje dental y el plano de la imagen.
- Inconveniente: no reproducible, posibilidad de proyecciones defectuosas.

### 2. Técnica de ángulo recto

- Con ayuda de un portaplaques, el haz central alcanza el portaplaques en ángulo recto.
- Inconveniente: manipulación limitada, la unión rígida impide la representación de determinadas regiones.

### 3. Técnica paralela

- De forma complementaria a la técnica de ángulo recto se emplea un soporte especial para que el plano de la imagen y el eje del objeto queden en paralelo.

– Inconveniente: límites anatómicos en la región alveolar, la representación del diente completo queda limitada.

## Radiografía panorámica

La técnica de la ortopantomografía fue desarrollada en 1949 por Paatero a partir del principio de la tomografía. El primer pantomógrafo lo lanzó al mercado en 1961 la marca Siemens. Con el paso de los años, los equipos de rayos X se han ido perfeccionando, siendo algunos de los últimos avances las funciones automáticas de exposición y los programas de imágenes múltiples. En la actualidad, además de la técnica convencional de revelado, las imágenes pueden obtenerse también empleando medios digitales.

### Técnica radiográfica

El portachasis y el tubo de rayos X, situados en los extremos de un brazo móvil del aparato, giran de forma



Figura 13. Doblez de la película, posicionamiento incorrecto, revelado sólo parcial.



Figura 14. Posicionamiento incorrecto = se aprecia el borde del tubo. Muy oscura, contraste insuficiente, rotulación inadmisible.



Figura 15. Pantalla defectuosa con artefactos en forma de puntos y rayas. Para inspeccionar obturaciones de conductos radiculares está indicada una proyección excentrica.



Figura 16. Pantalla defectuosa con artefactos en forma de puntos y rayas. No hay proyección ortorradial de las piezas 11 y 12.

síncrona alrededor de los ejes de rotación que se van desplazando por los segmentos dentarios. El haz se limita mediante un diafragma colimador primario (el más próximo al foco) y otro secundario (el más distante). Una vez los rayos traspasan el diafragma secundario, chocan contra la película/sensor, que se mueve en sentido opuesto. De esa forma se registra sólo el modelo de radiación de la región correspondiente. El ancho de la imagen tomada varía en función de los segmentos dentarios y se puede adaptar al perfil medio de los segmentos de niños y adultos. El requisito imprescindible para la correcta captación de la imagen es preparar la colocación precisa del paciente. Sólo de ese modo se pueden mantener dentro de unos márgenes aceptables las superposiciones, que técnicamente son casi inevitables: los objetos que quedan fuera de visión en vestibular aparecen desenfocados y reducidos, mientras que los que se

encuentran en lingual también se ven borrosos pero ampliados<sup>3,7,9</sup>.

Cuando se realiza una radiografía sobre una película, la exposición tiene lugar dentro del chasis, que cuenta con dos pantallas intensificadoras dispuestas en la parte anterior y posterior del chasis. Es aquí donde los rayos X se transforman en rayos de luz, de manera que la exposición de la película doblemente recubierta se realiza con una dosis de radiación mínima. Las películas radiográficas modernas sólo son sensibles a un área espectral muy concreta, a la cual se adapta la emisión de la pantalla intensificadora correspondiente. En la actualidad existen dos sistemas de película-pantalla, que trabajan en un espectro de rayos UV o verdes. Las películas sensibles al azul convencionales, con pantallas de emisión azul, no alcanzan la alta calidad de imagen de los sistemas modernos, por lo que se desaconseja su empleo<sup>1</sup>.



Figura 17. Imagen de constancia con incidencia de luz externa.



Figura 18. Imagen de constancia con velo marrón.



Figura 19. Imagen de constancia con rayas verticales.



Figura 20. Fuerte incidencia de luz externa.

## Procedimiento para la obtención de radiografías panorámicas

### Preparación del paciente

Para realizar una radiografía a un menor de 18 años es preciso el consentimiento de sus padres o tutores (documentación obligatoria). Antes de exponer a una paciente a la radiación, se le deberá consultar si está embarazada (documentación). En caso de embarazo, deberá sopesarse el beneficio y el riesgo de la radiografía.

A la hora de realizar la radiografía es muy importante la colaboración del paciente. Por eso es recomendable explicarle antes la función del aparato y detallarle al máximo la posición correcta<sup>4</sup> (p. ej. posición de la lengua). Ningún paciente deberá llevar objetos tales como: pasadores para el pelo, gafas, joyas, prótesis. Las cremalleras a la altura de la nuca (vestidos) deberán bajarse. Antes de cada radiografía se coloca al paciente un delantal protector de plomo.

### Preparación del aparato de rayos X

La película radiográfica debe introducirse en el chasis, ya sea dentro de un cuarto oscuro o bien empleando un estuche especial para protegerla de la luz del día. En cualquier caso debe evitarse por todos los medios que la película quede expuesta accidentalmente a cualquier fuente de luz no deseada, ya que de lo contrario se velaría. El chasis se coloca en el aparato de rayos X. En ningún caso debe forzarse; para ello se dispone normalmente de un seguro. Son muy raros los casos de montaje erróneo debido a una aplicación excesiva de fuerza (ver fig. 36). De acuerdo con la indicación y las necesidades del paciente se selecciona uno de los parámetros de exposición predefinidos.

Con la nueva normativa sobre radiología y la entrada en vigor de la directiva sobre aseguramiento de la calidad, para realizar cualquier radiografía es preciso que exista una indicación que la justifique. Se recomienda anotar dicha indicación justificante junto con los parámetros de exposición y la negación de embarazo de la paciente (a partir del duodécimo año de vida).

### Colocación del paciente

El paciente se colocará en el aparato con la espalda recta y con el cuello erguido y los hombros relajados. La espalda deberá presentar una ligera curvatura hacia atrás (lordosis) y es preferible que los pies estén juntos, un poco adelantados al centro de gravedad del cuerpo. El paciente se sujet a los agarres del aparato y muerde con

los incisivos superiores e inferiores la muesca de la plantilla de posicionamiento. Al hacerlo, es importante que la mandíbula no quede desplazada lateralmente. Con ayuda de los visores vertical y horizontal se ajusta el plano mediosagital y el plano oculoauricular. La barbilla debería inclinarse de modo que el plano oclusal se eleve ligeramente hacia atrás. Finalmente debe comprobarse que el plano mediosagital también quede centrado en la región occipital. Inmediatamente antes de la exposición se le pedirá al paciente que apoye la lengua en la parte delantera del paladar y que la mantenga en esa posición. Tras la exposición se procede al revelado de la película en un aparato de revelado automático o bien en el cuarto oscuro.

### Control de calidad

Se pueden evitar errores principalmente en la preparación y manipulación de las películas, en la colocación del paciente y en la exposición. Las tablas 2, 3 y 4 contienen una serie de problemas y sus causas, que se ilustran con radiografías de constancia (figs. 1 a 3 y 17 a 19) y de pacientes incorrectas (figs. 4 a 16 y 20 a 36).

Los estrictos criterios de la directiva de aseguramiento de la calidad también determinan el trabajo de los centros de radiología dental, cuya labor consiste en controlar el control de calidad y la calidad de las radiografías en las consultas<sup>8</sup>. Según la directiva, la persona al cargo de la protección contra la radiación solicitará documentos que acrediten la indicación que justifique la radiografía, el estado técnico del equipo radiológico, la técnica empleada, la calidad diagnóstica de la imagen, la exposición empleada y la aplicación de las medidas de seguridad pertinentes<sup>10</sup>. Los resultados estadísticos de los centros de radiología dental en Alemania podrán compararse con mayor facilidad en el futuro, ya que la clasificación de errores y defectos se ha unificado como sigue:

- Clase I: Defectos graves que hayan provocado o pudieran haber provocado una exposición injustificada del paciente a los rayos X. Requieren la inmediata notificación a la autoridad competente (p. ej.: defectos graves del equipo de rayos X).
- Clase II: Defectos que el responsable de la protección contra la radiación deba solventar rápidamente y deban ser revisados posteriormente (p. ej.: combinación incorrecta de película-pantalla, sensores defectuosos, defectos graves en el control de calidad).
- Clase III: Defectos que el responsable de la protección contra la radiación deba solventar rápidamente y cuya



Figura 21. Incidencia de luz en el margen lateral de la película; cierre incorrecto del chasis.

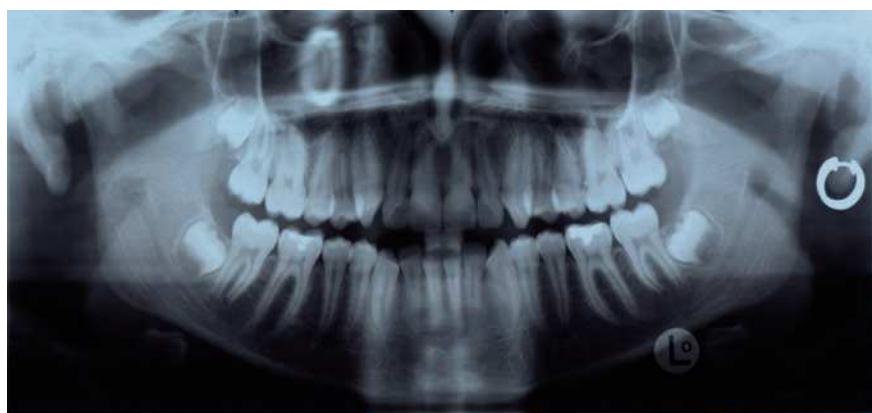


Figura 22. Radiografía con pendiente: imagen fantasma en el seno maxilar derecho.



Figura 23. Delantal de plomo en la zona del haz («aleta de tiburón»), error de posicionamiento.



Figura 24. Radiografía muy oscura, velo marrón, posicionamiento asimétrico y adelantado en exceso.

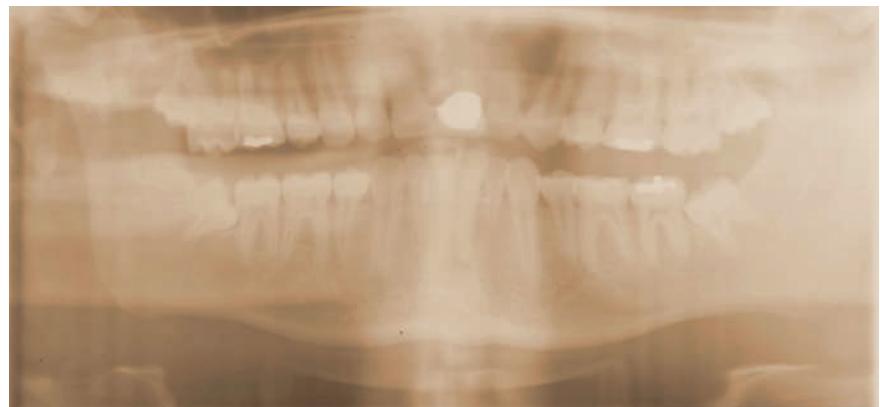


Figura 25. Radiografía muy clara y con contraste insuficiente, velo ma-rón, el paciente muerde demasiado hacia atrás.



Figura 26. Escoliosis de la columna cervical, no es posible un posicionamiento exacto.



Figura 27. Inclinación dorsal de la cabeza, radiografía muy clara, su-bexpuesta.



Figura 28. Inclinación anterior de la cabeza, la posición del paciente es demasiado adelantada.



Figura 29. Rayas verticales (se trata del mismo aparato de la fig. 4), mandíbula demasiado elevada, la lengua no se apoya en el paladar.



Figura 30. Formación de estrías en el margen izquierdo de la imagen por fallo del dispositivo automático de exposición: el valor de medición incorrecto requiere pasar a un valor medio tras 500 ms.



Figura 31. Presencia de un cuerpo extraño debido a la suciedad del chasis, la lengua no se apoya en el paladar, imagen sobreexpuesta.



Figura 32. Radiografía muy clara y de contraste insuficiente, manchas de revelado. Sospecha diferencial: película sensible al verde combinada con pantalla intensificadora Ultra-visión.



Figura 33. El soporte oclusal empleado es demasiado corto (soporte infantil): falta la región de la mandíbula y el sector anterior está desenfocado.



Figura 34. Radiografía infantil. Inclinación dorsal de la cabeza, ajuste erróneo del haz de luz (error de categoría I).



Figura 35. Radiografía infantil con programa equivocado, el delantal de plomo se encuentra en la trayectoria del haz.



Figura 36. El chasis se ha colocado al revés, incidencia de luz externa en el margen de la imagen (cierre incorrecto del chasis).

subsanación deba demostrarse ante la autoridad competente dentro de un plazo determinado (p. ej.: películas superpuestas, incidencia de la luz, procesamiento de la película inexacto, películas de almacenamiento o pantallas intensificadoras dañadas).

Según las estadísticas del centro competente de Sajonia-Anhalt<sup>10</sup>, los fallos de clase I no se producen nunca y los de clase II sólo en muy pocos casos (1% de las radiografías de pacientes y 3% de las pruebas de muestra). Sin embargo, las de clase III se registraron en el 23% de las radiografías de pacientes y de pruebas de muestra. Estas cifras demuestran la importancia de realizar regularmente controles para el aseguramiento de la calidad y de la buena calidad de las radiografías, y que el diagnóstico radiográfico de calidad todavía se puede y debe seguir mejorando.

## Conclusiones y recomendaciones

Si deseamos obtener radiografías de calidad, es preciso poseer una concepción anatomoradiológica básica de las condiciones de la toma de radiografías a fin de cumplir todos los requisitos necesarios para obtener resultados satisfactorios. Sólo así se pueden evitar de forma fiable errores de posicionamiento. Para conseguir la mayor calidad posible con una exposición mínima se recomienda emplear combinaciones de película-pantalla modernas. Así mismo es imprescindible seguir las instrucciones de almacenamiento y manipulación. Para asegurar la calidad, también es importante realizar periódicamente pruebas de constancia y que el propio odontólogo haga valoraciones críticas de sus radiografías. Conocer a fondo el proceso de creación de las radiografías y las posibles fuentes de errores son dos herramientas muy útiles para localizar cuanto antes la causa de un problema y poder solucionarlo.

Finalmente, cabe recordar que la nueva normativa exige la indicación escrita del odontólogo que justifique la necesidad de realizar la radiografía. En cualquier caso, el beneficio que aporte la radiografía al paciente siempre deberá ser mayor que el riesgo que supone la exposición<sup>5,8,10,11</sup>.

Las radiografías deben conservarse durante 10 años a partir del último examen. En menores de 18 años, este plazo comienza cuando el paciente alcanza la mayoría de edad.

## Bibliografía

1. Braun R. Analoge Röntgensysteme mit moderner Filmtechnik. *Quintessenz*. 2004;55:893-906.
2. Ewen K, Lauber I. Was muss bei den neuen Richtlinien zur Röntgenverordnung (Sachverständigenprüffrichtlinie und Qualitäts sicherungsrichtlinie) besonders beachtet werden? *Radiologe*. 2004; 44:1197-204.
3. Hirschfelder U. Panoramäröntgenbefund und enoraler Status. In: Diedrich P (Hrsg.). *Kieferorthopädie I – Orofaziale Entwicklung und Diagnostik. Praxis der Zahnheilkunde Bd. 11/I*. München: Urban & Fischer; 2000.
4. Kodak GmbH. Panorama-Schichtaufnahmen leicht gemacht. Produktinformation. [www.kodak.com/global/de/health/dental/film/support/index.jhtml](http://www.kodak.com/global/de/health/dental/film/support/index.jhtml).
5. Novellierte Röntgenverordnung. Kleinmachnow: H. Hoffmann Verlag; 2002.
6. Pakura K. Qualitätssicherung von Röntgeneinrichtungen. *Dentalzeitung*. 2005;3(2):18-20.
7. Paseler FA. *Zahnärztliche Radiologie*. Stuttgart: Thieme, 1995.
8. Richtlinie zur Durchführung der Qualitätssicherung bei Röntgeneinrichtungen zur Untersuchung oder Behandlung von Menschen nach §§16 und 17 RöV vom 20. November 2003. Gemeinsames Ministerialblatt (2003), pp. 731ff.; alternativ: [www.bmu.de/strahlenschutz/doc/6395.php](http://www.bmu.de/strahlenschutz/doc/6395.php).
9. Sonnabend E, Benz C. *Röntgentechnik in der Zahnheilkunde*. München: Urban & Schwarzenberg; 1991.
10. Spens E. Die Zahnärztliche Stelle Röntgen der ZÄK S.-A. Ergebnisse nach ihrer Neuprofilierung seit Januar 2004. *Zahnärztliche Nachrichten Sachsen-Anhalt*. 2004;11:30-1.
11. Walz M. Neue Röntgenverordnung. Wichtige Änderungen im Überblick. *Radiologe*. 2002;8:145-9.