

## RADIOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y PROGRAMA DE GARANTÍA DE CALIDAD: EVALUACIÓN CRÍTICA

Alejandro Yacovenco<sup>1</sup>, S. H. Lira<sup>2</sup>, A. F. C. Infantosi<sup>3</sup> y L. Tauhata<sup>4</sup>

**RESUMEN** --En el Servicio de Radiología del Hospital de la Policía Militar del Estado de Río de Janeiro, se llevó a cabo un Programa de Garantía de Calidad (PGC), con el objetivo de maximizar la obtención de imágenes de buena calidad diagnóstica y con esto elevar el nivel de desempeño en dicho departamento. Las metas fijadas en tal sentido fueron: mejorar la calificación de los profesionales, la atención al paciente y la calidad de la imagen; optimizar la dosis por examen y reducir los costos. La metodología seguida abordó algunas medidas de carácter gerencial como motivación y adopción de una filosofía de trabajo; establecimiento de los procedimientos de análisis de las radiografías perdidas, de inspección, y de administración de calidad; el análisis de las imágenes obtenidas antes y después de la aplicación del PGC y el establecimiento de sus ventajas económicas en radiología diagnóstica. Entre los resultados obtenidos, sobresale la reducción de 70% en la tasa del rechazo de placas junto con una efectiva mejoría de la calidad de imagen. Se verificó, también, una reducción de los costos de las pérdidas de alrededor del 75%. Por no dar continuidad al PGC, diecinueve meses después, fueron constatados aumentos en la tasa del rechazo de placas y en los costos, retornando a la situación anterior. Estos resultados no dejan dudas en cuanto a la necesidad de tales programas y evidencian que ellos deben ser continuos y contar con el apoyo total de las autoridades responsables, no solamente por los aspectos económicos, sino sobre todo, sociales.

**Palabras-clave:** Garantía de Calidad, Imágenes Radiográficas, Dosimetría.

### INTRODUCCIÓN

Todos los servicios médicos tienen como meta la prestación de una atención de salud de calidad elevada. Los Programas de Garantía de Calidad (PGC) dirigidos al equipo y al funcionamiento del operario pueden aportar su contribución para ese fin. Apostando en ello, en los últimos 20 años, los países desarrollados no han medido esfuerzos para invertir en tales programas (OPS, 1984). El Departamento de Salud y Servicios Humanos de EUA calculó que los servicios de radiodiagnóstico costaban cada año US\$ 7800 millones. Si se acepta como válido el coeficiente de

<sup>1</sup> Doctorando, Programa de Ingeniería Biomédica - COPPE/UFRJ,

E-mail: yacovenco@serv.peb.ufrj.br

<sup>2</sup> Responsable por Servicio de Radiología - HPM, Tel. (021) 273-3322 Interno 116

<sup>3</sup> Profesor Titular, Programa de Ingeniería Biomédica - COPPE/UFRJ, E-mail: afci@peb.ufrj.br

<sup>4</sup> Investigador, Laboratorio de Metrología - IRD/CNEN, Fax. (021) 442-9675

exploraciones repetidas de aproximadamente 6% (Goldman *et alia*, 1979) calculado por el Departamento, podrá afirmarse que se pierden US\$ 470 millones en imágenes de calidad insuficiente para el diagnóstico. Si mediante un PGC pudiera conseguirse una reducción del 50% en la proporción de éstas, el programa podría dar un ahorro de US\$ 235 millones. La Organización panamericana de la Salud, apoyada en los argumentos supracitados, comunes a la mayoría de los países Latino Americanos, sugirió un protocolo, cuya propuesta se orienta, en forma coherente, sobre la implementación de PGC (ICRP, 1982). En el Brasil, los esfuerzos que venían siendo realizados en este sentido, guiados por la ejecución de algunas pruebas de equipos, a partir de 1990 pasaron a ser más difundidos llegando al conocimiento del director y del responsable por el departamento de radiología del Hospital de la Policía Militar (HPM) del Estado de Río de Janeiro. Las crecientes tasas del rechazo de placas y la baja calidad diagnóstica de las imágenes radiográficas propiciaron que, en el período de enero/93 a mayo/94, fuera implantado un Programa de Garantía de Calidad en el Servicio de Radiología del HPM. Este PGC tuvo como punto de partida la proposición (CEC Study Group, 1989) de la Comisión de las Comunidades Europeas (CEC) y contó, en su implantación, con el apoyo del laboratorio del Instituto de Radioprotección y Dosimetría (IRD) de la Comisión Nacional de Energía Nuclear (CNEN). El primer paso en la implantación del PGC fue el establecimiento de un objetivo, para la elaboración de una metodología que maximizara la probabilidad de obtener imágenes de buena calidad diagnóstica, permitiendo alcanzar un elevado nivel de rendimiento del Servicio de Radiología (SR). Para alcanzar este objetivo, fueron fijadas metas administrativas, tales como: mejorar la atención al paciente, mejorar la calificación de los profesionales y crear un ambiente de trabajo basado en responsabilidad compartida y participación solidaria (Marlon, 1994); y metas de inspección, tales como: obtener y mantener altos niveles de calidad en cada etapa del proceso radiográfico, procurando mejorar la calidad de la imagen, optimizar la dosis por examen y reducir los costos.

La implantación de un PGC es un proceso esencialmente educacional para todas las personas involucradas. Es como si el grupo todo estuviera realizando un curso superior. Lleva tiempo. No existen atajos. Por el otro lado, el creciente avance tecnológico requiere una política de educación continua para evitar la desactualización del conocimiento de los profesionales. Por lo tanto, de poco sirve implantar un PGC sin el compromiso de su continuidad, ya que este requiere el continuo perfeccionamiento de la manera de hacer las cosas. Sin continuidad, el retorno a lo que era antes es una cuestión de tiempo.

## PROCEDIMIENTO

### Metodología

La metodología empleada en esta evaluación crítica del PGC implantado en HPM fue la comparación de tres indicadores. Entre todos los indicadores diseñados, fueron elegidos la tasa del rechazo de placas, el costo mensual y la calidad de la imagen. La selección de estos indicadores se debió a que en conjunto ayudan comprobar la producción efectiva del SR. A los efectos de explicar el diseño de esos indicadores se incluyó una breve explicación del método de implementación del PGC.

### **Metas administrativas y técnicas**

Ante la necesidad de abordar todas las etapas del proceso radiográfico y teniendo presente que el PGC no se debe limitar al control del proceso técnico y obtención de la radiografía final, sino que debe cuidar, también, de la integridad del paciente, del punto de vista clínico, donde el primer aspecto que se debe tomar en cuenta es la atención, es que se elaboró una metodología con metas administrativas y técnicas (Yacovenco *et alii*, 1995). En términos administrativos se incluyó el establecimiento de las condiciones para la implantación del PGC; motivación y adopción de una filosofía de trabajo reflejando cambios en los valores y actitudes; elaboración e introducción de los formularios del control de flujo y de las causas de pérdida de radiografías. En las metas de carácter técnico se incluyó el establecimiento de los procedimientos de análisis de las radiografías perdidas, de inspección y de administración de calidad (Yacovenco *et alii*, 1994); recolección de los datos referentes a la técnica radiográfica, dimensiones del paciente, dosis en la superficie de entrada y calidad de la imagen (Maccia *et alii*, 1993); curso de capacitación. Finalmente, se consideró la adopción de los mecanismos correctivos a lo largo de cada etapa del PGC, el análisis de las imágenes obtenidas antes y después de la aplicación del programa y el establecimiento de sus ventajas económicas en radiología diagnóstica.

### **Control de los equipos**

El control de los equipos de rayos X se basó en el monitoreo de los parámetros de exposición como: kV, mA, tiempo de exposición, rendimiento y consistencia, y geométricos (filtración, colimación, alineación del haz, coincidencia de campos, tamaño del foco, resolución y contraste) (Hendee *et alii*, 1977). Y además, el control diario de las procesadoras contó con la implementación del monitoreo de los parámetros de procesamiento (tiempo e temperatura)(OMS, 1985) y de la respuesta de los filmes (densidad de base y de penumbra, velocidad relativa e índices de contraste) (Yacovenco *et alii*, 1993). También fueron introducidos los ensayos de caracterización de productos y accesorios (BIR, 1988).

### **Tasa del rechazo de placas**

La tasa del rechazo de placas obtenida por un SR indica la constancia con la cual la calidad de la imagen aprobada es obtenida y, por lo tanto, relatada con eficiencia. El primer paso en la implantación del PGC se dio por el control de esta tasa. Los registros internos del SR indicaban que esta tasa aumentaba progresivamente, mes a mes, superando en enero/93 el 13%.

### **Evaluación de los costos**

Para la confección de un indicador que reflejara la evolución de los costos con las placas perdidas, fue calculado el costo promedio del m<sup>2</sup> de radiografía producida en el SR. Multiplicando el costo medio del m<sup>2</sup> por el área correspondiente a las radiografías perdidas en el mes se obtuvo el costo mensual de las películas perdidas.

### **Calidad de la imagen y dosis absorbida**

La obtención de las imágenes radiográficas de buena calidad, necesarias para un diagnóstico correcto, acarrearán un compromiso entre la técnica radiográfica ideal y la optimización de la dosis de

radiación recibida por el paciente. Existe un límite, bajo el cual, la radiación incidente en el sistema de recepción de la imagen no contiene suficiente información para que el diagnóstico sea útil (Motz *et alia*, 1978). Para algunos exámenes rutinarios la CEC estipuló valores de referencia de la dosis. Con el objetivo de comparar las dosis que venían siendo practicadas en el SR con las dadas por la CEC, fueron efectuadas mediciones de la dosis absorbida en la entrada de la superficie de la piel, antes y después de la implantación del PGC.

En términos de la imagen radiográfica, una discusión que vino al caso fue la relación "calidad de la imagen - subjetividad de la interpretación". Como la calidad de los exámenes radiográficos es determinada por una adecuada presentación de los elementos con significación diagnóstica en las películas, la meta de esos exámenes, por lo tanto, es proporcionar una reproducción bien definida de detalles y estructuras, los cuales, en base a la experiencia médica, han sido seleccionados como determinantes en el diagnóstico de un órgano o área del cuerpo. Siguiendo esa línea de razonamiento y contando con la colaboración de un especialista del Grupo de Estudios del Programa relativo a la Protección Radiológica de la Comisión de la Comunidad Europea, fueron elaborados los criterios específicos de calidad de las imágenes para cada una de las proyecciones normalizadas (Yacovenco, 1995).

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

### Ambiente de trabajo

Como el PGC es un emprendimiento que envuelve personas, fue fundamental motivarlas a través de la inclusión de métodos efectivos de concientización, orientación y capacitación. Esto generó como resultado una relación positiva entre el grado de participación y los sentimientos de satisfacción, responsabilidad y compromiso. La integración de los recursos humanos del SR en torno al objetivo del PGC, fortaleció las decisiones y generó el compromiso de todos con las metas fijadas. De esta manera, se pudieron causar sensibles reducciones de la tasa de pérdida de placas y de los costos, optimización de la dosis por examen y efectiva mejoría de la imagen radiográfica.

En mayo/94 se concluyó el período de implantación del PGC, justificando, por los resultados alcanzados, la continuidad del mismo. Pero, a pesar de ello y de los esfuerzos del responsable por radiología, esto no ocurrió. La discontinuidad del PGC generó frustración en aquellos que creían en el trabajo, que buscaban en este no apenas remuneración adecuada, pero también participación, crecimiento profesional y reconocimiento de sus esfuerzos. Las personas otorgaban valor y tendían a apoyar aquello que ellas ayudaron a crear. Con la segregación de los recursos humanos, reedificando la barrera entre los jefes y subordinados, poco a poco, fue minando el ambiente de trabajo, desintegrando la cultura de participación.

### Tasa del rechazo

La reducción de la tasa del rechazo, como muestra la Figura 1, ocurrió en etapas sucesivas durante el período de implantación del PGC, enero/93 a mayo/94. En la primera etapa, se dio a través del establecimiento de las condiciones para la implantación del PGC, promoviendo medidas administrativas que condujeran a la motivación y adhesión de los funcionarios. Aún, en esta etapa, ocurrió la implantación de los formularios del control del flujo y de la relación de los errores. En la

segunda etapa, ella aconteció como consecuencia de la ejecución e implantación de las pruebas de control de los equipos y accesorios. Otro punto de destaque de esta etapa fue el inicio del trabajo desenvuelto para concientizar a los funcionarios de que los pacientes eran la razón de existencia del SR y atenderlos de la mejor manera posible, debería ser prioridad permanente. En la tercera etapa, se contó con la visita de un especialista de la CEC, cuya contribución fue de suma importancia para el perfeccionamiento de los criterios de calidad de la imagen así como en el establecimiento de los límites para la aceptación de una radiografía. En la cuarta etapa, se realizó el curso de capacitación, elaborado después de la identificación de las necesidades específicas de entrenamiento. En la quinta y última etapa, se presentaron todos los procedimientos implantados y se hizo una evaluación de calidad de la imagen resultante. Se observó que, como consecuencia del entrenamiento y de la adopción de las nuevas técnicas radiográficas, fueron alcanzadas tasas de rechazo inferiores al 5% y lo más importante, con aumento en la calidad de la imagen. La reducción de la tasa del rechazo - de los 14% iniciales para niveles alrededor de los 4% - ocurrió en consecuencia del acierto en la detección de las fallas de los equipos y accesorios, de la adopción efectiva de medidas correctivas, así como consecuencia del adiestramiento del personal radiológico en las técnicas de exámenes diagnósticos.

En una evaluación del rendimiento del SR en el período de junio/94 a diciembre/95 la caída de los indicadores fue notoria. La tasa del rechazo, como muestra la Figura 1, es una indicación fidedigna de esa caída. Los primeros cuatro meses demuestran claramente que los resultados alcanzados por el PGC no se deben al azar. Evidencian la injerencia de los recursos humanos con el PGC, que a despecho de las dificultades y acciones obstaculizadoras, buscaron dar continuidad al trabajo. Con el alejamiento de los recursos humanos, creció la insatisfacción y el desánimo y se propició la salida de algunos técnicos, atendiendo a invitaciones provenientes de otras instituciones. El deterioro de los aparatos de rayos X y una desordenada formación de grupos propiciaron un aumento significativo en la tasa del rechazo en octubre/94. En consecuencia del desfase entre los que se modernizaron, adquiriendo un conocimiento mayor, y los que permanecían en el sistema antiguo, se crearon nuevas perversiones. En cuanto una parte trataba de aplicar lo aprendido, otros creían en lo que hacían, porque siempre lo habían hecho así. Ante una estructura que favorecía a los últimos, la vuelta a los viejos modos de hacer las cosas era una cuestión de tiempo. Con la discontinuidad del proceso de análisis de las causas del rechazo de películas, se interrumpió un vehículo de mejoramiento del desempeño de los técnicos e identificación de las fallas de los aparatos y accesorios. En febrero/95, con la entrada de placas de otro fabricante, influyendo en la velocidad de la combinación placa-pantalla, se registró otro aumento significativo.

### **Costo del desperdicio**

La evolución de los costos con las placas perdidas, como muestra la Figura 2, acompañó la reducción de las tasas del rechazo en el período enero/93 a mayo/94. El desfase registrado en algunos meses se debe a las variaciones en el número mensual de exámenes. Con todo, es notoria una reducción significativa de los costos, de los U\$ 24000 mensuales, cuando se inició con el PGC, para aproximadamente U\$ 6000, al final del programa establecido. Esta reducción de los costos del orden de 75% se dio por la racionalización de los procesos, disminución del desperdicio de películas y eliminación del trabajo repetido.

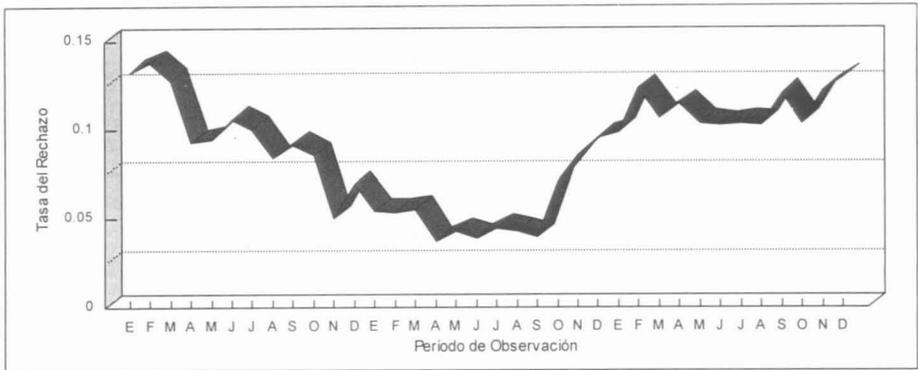


Figura 1. Reducción de la tasa del rechazo debido a la aplicación del PGC y posterior crecimiento provocado por la discontinuidad del mismo

En el período de junio/94 a diciembre/95, debido a la discontinuidad del PGC hubo crecimiento de la tasa del rechazo lo que generó un aumento en el trabajo repetido resultando en un aumento del costo de desperdicio, como muestra la Figura 2. Como el costo de prevenir errores es siempre menor que el de corregirlos, aproximar el costo medio del m<sup>2</sup> de radiografía producida en este período con el obtenido en el período de implantación del PGC, resulta viable.

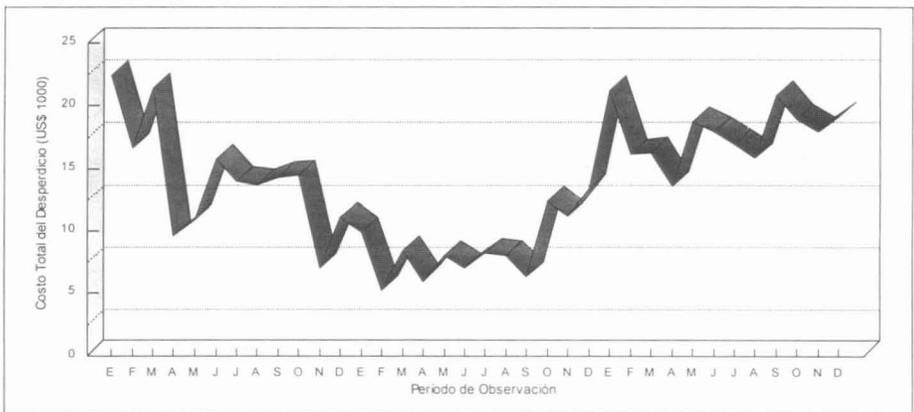


Figura 2. Evolución del costo total de placas perdidas

### Calidad de la imagen radiográfica

En lo que se refiere a la calidad de la imagen radiográfica, como muestra la Figura 3, los resultados obtenidos revelaron que era grande el número de criterios no visualizados en las radiografías obtenidas antes de la aplicación del PGC. Esto se debía, por un lado, a la utilización de

la técnica radiográfica incorrecta y por el otro, a la selección incorrecta del sistema de recepción de la imagen, es decir, inadecuado a las exigencias para un diagnóstico particular. Las pequeñas distancias foco-film, kV baja y mAs alta provocaban deficiencia del contraste, ausencia de tonos claros y medios en la región del interés, detalles débilmente expresados, sin nitidez, baja densidad óptica y excesiva magnificación del objeto. Con la aplicación del PGC la mejoría de la calidad fue evidente. En 80% de las placas estudiadas fueron visualizados todos los criterios de imagen y en los restantes 20% apenas un criterio no ha sido visualizado. Las medidas efectuadas con los dosímetros termoluminescentes fijados en la piel del paciente en el centro de cada incidencia del haz de rayos X, permitieron una comparación entre las dosis obtenidas antes y después de la implantación del PGC (Yacovenco *et alii*, 1995). Las dosis obtenidas después de la aplicación del PGC coincidieron con las recomendadas por la CEC y con valores inferiores a aquellas aplicadas antes del PGC. Entre los factores que contribuyeron, para esa reducción, está la utilización de un campo de menores dimensiones, calidad del haz apropiada y la técnica radiográfica utilizada.

En las radiografías obtenidas en el período de junio/94 a diciembre/95, se observó un gran número de regiones claras, generando exceso del contraste. En un grupo menor de radiografías se notó imagen con falta de contraste general, quedando el detalle débilmente expresado en la imagen de baja densidad. La razón de esta pérdida de calidad puede ser explicada por el abandono de los procedimientos de inspección y administración de calidad. Esto impedía mantener la selección de los equipos más apropiados para cada tipo de examen. Sumado, a las crecientes tasas del rechazo, obligaban a los radiólogos aumentar cada vez más el grado de libertad en la aceptación de las radiografías para el diagnóstico. El incremento del riesgo de diagnósticos inseguros o interpretados erróneamente fue prontamente favorecido.

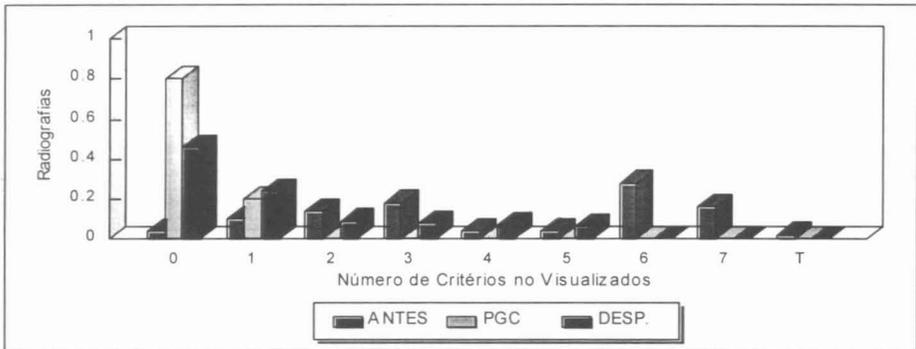


Figura 3. Visualización de los criterios de imagen por los radiologistas del HPM en las radiografías del Tórax PA, obtenidas antes, durante y después del PGC

En cada una de las proyecciones se hizo una evaluación del grado de ennegrecimiento de la imagen. En las radiografías obtenidas antes de la aplicación del PGC, como muestra la Figura 4, se notó que las de ennegrecimiento débil resultaban en imágenes con un buen contraste general, pero, en las regiones oscuras y de tonos medios, el contraste era insuficiente para visualizar el detalle esperado. Las imágenes de ennegrecimiento fuerte resultaban en imagen con ausencia de tonos

claros y medios, lo que provocaba deficiencia del contraste, a pesar de presentar un buen grado de detalle en las regiones oscuras. Llamó la atención el hecho de que casi todas las radiografías obtenidas con la aplicación del PGC y las que no fueron consideradas adecuadas, se situaron en la categoría de ennegrecimiento fuerte. La lectura de la densidad óptica de esas imágenes registró valores que varían de 1,06 hasta 1,25. Una vez que esos valores son considerados satisfactorios por la CEC, se concluyó que la falta de luminosidad de los negatoscopios del SR llevaba a los radiólogos a considerarlas de ennegrecimiento fuerte. Probablemente, en un negatoscopio de luminosidad adecuada, no serían catalogadas como tales.

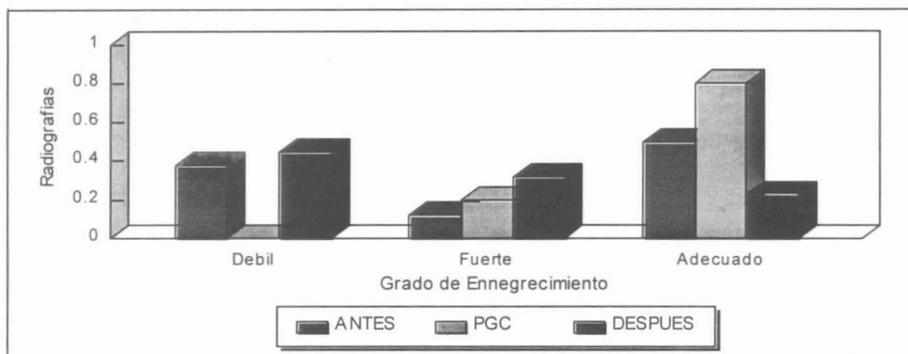


Figura 4. Comparación del grado de ennegrecimiento en las radiografías del Tórax PA, antes, durante y después del PGC

## CONCLUSIONES

Los resultados de esta evaluación constituyen prueba conclusiva de la necesidad de inversión en las actividades de garantía de calidad. Fue comprobado que las inversiones en PGC traen consigo una efectiva mejoría del contenido de información de diagnóstico, una reducción de la exposición de pacientes y del personal de radiología y una reducción de los costos. La reducción de los costos se debe a la reducción de los gastos con los aparatos de rayos X, tubos, generadores, procesadoras, pantallas y cajas dañificadas, tiempo desperdiciado por los profesionales, etc.

Los tradicionales modos de hacer las cosas ya no atienden a los pacientes, que quieren satisfacer sus expectativas. Al paciente no le interesa si un subitem del sistema de producción de la imagen está dentro de las especificaciones, lo que él quiere es que el conjunto esté funcionando y bien. La legislación que protege al consumidor refuerza esa tendencia. Por lo tanto, es preciso tomar acciones preventivas, y es eso lo que preconiza el PGC.

El PGC es una cuestión de filosofía, basado en principios simples como los de que el paciente debe ser tratado como ser humano y que, la radiología tiene por objetivo la prevención y no la ganancia. Normalmente, a los hospitales se les paga según la cantidad de pacientes atendidos y la complejidad de la acción médica practicada. La lógica del sistema induce a crear la enfermedad y lucrar con ella, no la utopía médica de acabar con la enfermedad.

La implantación del PGC depende de la voluntad política. Es inútil, experimentar iniciar un PGC sin el verdadero interés de la alta administración. Los dirigentes deben sentir que esto trae dividendos y suceso. Si los dirigentes no piensan así, o mejor, no creen en esto, un programa educacional tal vez sea la mejor solución para un inicio del proceso de cambios. Como PGC es un programa de cambios comportamentales, por lo tanto, estamos y estaremos siempre, hablando de personas. Por esa razón, durante la implantación del PGC, se buscó siempre ejercer un liderazgo con vistas a movilizar esfuerzos, atribuir responsabilidades, delegar competencias, motivar personal, debatir ideas, oír sugerencias, compartir objetivos e informar profesionales. Todo esto, facultó alcanzar buenos resultados en la aplicación del programa, evidenciando el beneficio continuo de la motivación del personal. Como todas las ideas importantes, el PGC es muy simple. Tan simple, que, para algunos, se hace difícil de entenderlo. La visión del PGC tiene comienzo, ejecución y fin y está basado en principios tan claros como incumplidos. Así, a pesar de que en el transcurso de la implantación del PGC la solución de los problemas se dio a través del estímulo a nuevas ideas y aprovechando la creatividad individual, este fue el primer punto en ser abandonado.

El rápido desarrollo de las técnicas de producción de las imágenes médicas dificultan en el mundo todo el uso del análisis costo-beneficio como base para la adopción de las decisiones. Es preciso crear una conciencia social respecto de las tecnologías apropiadas y estimular la voluntad política en el empleo de los recursos que culminen en soluciones técnicas pertinentes. Por esa razón, todos los servicios de radiología deberían establecer Programas de Garantía de Calidad cuya estructura y dimensión fuesen determinadas por las necesidades y complejidades de cada departamento. Conviene resaltar, sin embargo, que la implantación de un PGC es un proceso bastante complejo acompañado de muchas incertidumbres y ambigüedades. Es esa la razón por la cual una buena planificación podrá dar las bases de comparación para saber si el proyecto sigue el rumbo cierto o si debe ser corregido cada tanto tiempo. La osadía de las metas y la velocidad de los cambios califican a este PGC como adecuado para su implantación en otros hospitales. Fue evidenciado, por lo tanto, que la adopción de programas similares puede volver los servicios de radiología más eficientes y ágiles, con mayores calidad y productividad.

### AGRADECIMIENTOS

Con la satisfacción de haber podido contar con el apoyo de muchos en la realización de esta experiencia, dejo registrados aquí mis mas profundos agradecimientos al HPM por las facilidades en la colecta de los datos, al CNPq por el apoyo financiero, al Dr. F.E. Stieve del GSF por las discusiones sobre calidad de la imagen y a los doctores Cari Borrás de la OPS/OMS, Juan Carlos Alexim de la OIT y José Ubiratan Delgado del IRD/CNEN por la amistad, incentivo, extrema cordialidad y confianza.

### REFERENCIAS

- BIR (1988). *Assurance of Quality in the Diagnostic X-ray Department, Diagnostic Methods Committee*. Quality Assurance Working Group. London: British Institute of Radiology.
- CEC STUDY GROUP (1989). *Guidelines for Quality Assurance in Roentgen Diagnostics*. Working Document. CEC Study Group. Brussels: Commission of European Community

- GOLDMAN, L.W. and BEECH, S. (1979). *Analysis of Retakes: Understanding, Managing, and Using and Analysis of Retakes Program for Quality Assurance*. Washington, D.C.: United States Food and Drug Administration.
- HENDEE, W.R., CHANEY, E.L. and ROSSI R.P. (1977). *Radiologic Physics, Equipment and Quality Control*, Chicago: Year Book Medical.
- ICRC (1982). *Protection of the Patient in Diagnostic Radiology*. International Commission on Radiological Protection - Publication 34. Oxford: Pergamon Press.
- MACCIA, C., ARICHE, M., COHEN, C.C. and NADEAU, X. (1993). *The 1991 Trial on the Quality Criteria for Diagnostic Radiographic Images*. CEC: CAATS.
- MARLON, R.Z. (1994). "Designing a Quality Management Program for Diagnostic Radiology". *Physics in Medicine and Biology: Abstracts of the World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering*, v. 39a, Part 1, p.329, Rio de Janeiro: IOP Publishing Ltd, 21-26 Aug.
- MOTZ, J.W. and DANOS, M. (1978). "Image information content and patient exposure". *Medical Physics.*, v. 5, p. 8-22.
- OMS (1985). *Manual de Técnica de Cámara Oscura*, Ginebra: Organización Mundial de la Salud
- OPS (1984). *Garantía de la Calidad en Radiodiagnóstico*. Publicación Científica N° 469. México: Organización Panamericana de Salud, 67 p.
- YACOVENCO A., PEIXOTO J.E. y NOGUEIRA A. (1993). "Garantía de Calidad en el Procesamiento de Películas Radiológicas". *Memorias del II Congreso Regional de Seguridad Radiológica y Nuclear*, Zacatecas, México. v. II, Parte 3, p.731-733, 22-26 Nov.
- YACOVENCO A., LIRA S.H., STIEVE F.E., PEIXOTO J.E., BORGES J. and MOTA H. (1994). "Quality Assurance Program in Diagnostic Radiology". *Physics in Medicine and Biology: Abstracts of the World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering*, v. 39a, Part 1, p.10, Rio de Janeiro: IOP Publishing Ltd, 21-26 Aug.
- YACOVENCO A. (1995). *Programa de Garantia de Qualidade em Radiologia Diagnóstica*. Tese de Mestrado, Programa de Engenharia Nuclear, Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 96 p, fev.
- YACOVENCO A., LIRA S.H., BORGES J. e MOTA H. (1995). "Programa de Garantia de Qualidade em Radiologia Diagnóstica". *Revista Brasileira de Engenharia, Caderno de Engenharia Biomédica*, v. 10, n. 2, p. 7-19.

## DIAGNOSTIC RADIOLOGY AND QUALITY ASSURANCE PROGRAM: CRITICAL EVALUATION

Alejandro Yacovenco<sup>1</sup>, S. H. Lira<sup>2</sup>, A. F. C. Infantosi<sup>3</sup> and L. Tauhata<sup>4</sup>

**ABSTRACT** -- Quality Assurance Program (QAP) was implemented at the Radiology Service of the Military Police Hospital of the State of Rio de Janeiro (HPM), with the objective to establish a methodology which maximizes the probability of obtaining good diagnostic quality images, allowing to reach a high performance level of the radiology service. In order to reach this objective, some administrative goals were fixed, such as improving patient's care and professionals qualification, and create a working environment based on sharing responsibility and solidary participation; and inspection goals, such as obtaining and maintaining high quality standards in each step of the radiographic process. All this aiming improvement of the image quality, optimizing dosage of each examination and reducing costs. Thus, in view of the need to face all steps of the radiographic process, and considering that QAP should aim also patient's satisfaction, from the clinical standpoint, where the first issue is care, a methodology was worked out in such a way that it can be seen from an administrative standpoint (set up conditions to implement QAP; motivation and adoption of a working system aiming changes in values and attitudes; creating and bringing into practice flow control tables and tables for analysing film losses), and from a technical standpoint (set up of procedures to interpretate lost radiographies, and to get quality inspection and administration; data collection regarding radiographic techniques, size of patient, dosage on surface entrance and quality of image; refresher course and set up of image criteria). Finally, it was considered the adoption of corrective measures for each step of the program, analysis of images before and after set up the image criteria, and establishment of economical advantages of the QAP in diagnostic radiology. On these basic, to stand out a reduction of 70% in the rejection of films, and a cost reduction of about 75% with an effective improvement in the quality of images were reached. The discontinuity of applying the QAP, implied an increase in the rejection of films and costs, returning to the preceding situation nineteen months later. Therefore, such programs should have the support of related authorities, not only because of its economical and technical aspects, but also because of the social ones.

**Keywords:** Quality Assurance, Diagnostic Images, Dosimetry.

---

<sup>1</sup> DSc Student, Biomedical Engineering Program - COPPE/UFRJ,  
E-mail: yacovenco@serv.peb.ufrj.br

<sup>2</sup> Responsible by the Radiology Service - HPM, Tel. (021) 273-3322, extension 116

<sup>3</sup> Professor, Biomedical Engineering Program - COPPE/UFRJ, E-mail: afci@peb.ufrj.br

<sup>4</sup> Researcher, Laboratório de Metrologia - IRD/CNEN, Fax: (021) 442-9675

## RADIOLOGIA DIAGNOSTICA E PROGRAMA DE GARANTIA DE QUALIDADE: AVALIAÇÃO CRÍTICA

Alejandro Yacovenco<sup>1</sup>, S. H. Lira<sup>2</sup>, A. F. C. Infantsi<sup>3</sup> e L. Tauhata<sup>4</sup>

**RESUMO** -- Um Programa de Garantia de Qualidade (PGQ) foi implantado no Serviço de Radiologia do Hospital da Polícia Militar do Estado de Rio de Janeiro, com vistas a elaboração de metodologia que maximizasse a probabilidade de obter-se imagens de boa qualidade diagnóstica e consequente melhoria no nível de desempenho. As metas fixadas foram de obter e manter elevados padrões de qualidade em cada etapa do processo radiográfico; melhorar a qualificação dos técnicos, o atendimento ao paciente e a qualidade de imagem; otimizar a dose por exame e reduzir custos. A metodologia proposta abrangeu algumas medidas de caráter gerencial, como motivação e adoção de uma filosofia de trabalho, visando mudanças nos valores e atitudes; estabelecimento dos procedimentos de análise das radiografias perdidas, de inspeção e de administração da qualidade; análise das imagens obtidas antes e após a aplicação do PGQ e o estabelecimento das vantagens econômicas em radiologia diagnóstica. Dentre os resultados obtidos, ressalta-se a diminuição em 70% na taxa de rejeição de filmes. Adicionalmente, verificou-se redução de custos de aproximadamente 75%, aliada a uma efetiva melhoria na qualidade das imagens. A não continuidade do Programa de Garantia de Qualidade resultou em um aumento na taxa de rejeição e dos custos, retornando praticamente à situação inicial de 19 meses atrás. Tais resultados enfatizam a necessidade da efetiva implantação de PGQs e, principalmente, apontam para a responsabilidade das autoridades reguladoras e fiscalizadoras, não somente pelos aspectos econômicos e técnicos envolvidos, mas, sobretudo, pelo relevante impacto social na melhoria da qualidade do atendimento à saúde.

**Palavras-chave:** Garantia de Qualidade, Imagens Radiográficas, Dosimetria.

---

<sup>1</sup> Doutorando, Programa de Engenharia Biomédica - COPPE/UFRJ,  
E-mail: yacovenco@serv.peb.ufrj.br

<sup>2</sup> Responsável pelo Serviço de Radiologia - HPM, Tel. (021) 273-3322 Ramal 116

<sup>3</sup> Professor Titular, Programa de Engenharia Biomédica - COPPE/UFRJ, E-mail: afci@peb.ufrj.br

<sup>4</sup> Pesquisador, Laboratório de Metrologia - IRD/CNEN, Fax: (021) 442-9675