

Monográfico: Radiología Digital

Gestión del Servicio de Radiodiagnóstico

R. Maximiliano Lloret Lloréns

Doctor en Medicina, Jefe de Servicio de Radiodiagnóstico de Adultos del Hospital Universitario La Fe. Valencia.

Antonio Ballesta Cuñat

Licenciado en Medicina, Jefe de Sección del Servicio de Radiodiagnóstico de Adultos del Hospital Universitario La Fe. Valencia.

Miguel Chavamía Díaz.

Licenciado en C. Físicas. Responsable del Sistema de Información del Servicio de Radiodiagnóstico de Adultos del Hospital Universitario La Fe. Valencia

¿QUÉ ES UN SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO?

Es una unidad de trabajo, jerarquizada en torno a un Jefe de Servicio, que dispone de un personal de origen vario: Médicos, Enfermeros, Técnicos Superiores en Radiodiagnóstico (T.S.R), Auxiliares de Enfermería (A.E), Auxiliares Administrativos (A.A) y Celadores; que ocupa una amplia superficie en el Hospital, sobre la que se implantan un serie de equipos productores de Rayos X, de Ultrasonidos y de Ondas Magnéticas, destinados a la obtención de imágenes diagnósticas y a la realización de procedimientos terapéuticos. En algunos casos recibe el nombre de Servicio de Diagnóstico por la Imagen, si bien este, debería reservarse para aquellos casos en los que se encuentra integrada en el Servicio anteriormente descrito, una unidad diagnóstica de Medicina Nuclear, en lugar de ser un Servicio de M. N. independiente. Personalmente, pienso que la denominación oficial de nuestra especialidad, nos guste o no, es la que debemos utilizar, con lo que únicamente utilizaremos la de Servicio de Radiodiagnóstico.

PIANEACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO

La Organización y Planificación de un Servicio como el descrito conlleva amplias dificultades, ya que suele ser un macroservicio en relación a los del resto del Hospital (similar al Servicio de Análisis Clínicos o Laboratorio), que precisa de:



Sala de espera.

- amplia superficie de ubicación, múltiples equipos de diagnóstico (de valor económico muy elevado)
- importantes medios de personal (como se ha indicado, procedentes de casi todas las áreas: sanitarios, no sanitarios, administrativos...)
- un presupuesto muy importante en función del material, fungible o no, que se utiliza para obtener las imágenes diagnósticas o para realizar los tratamientos radiológicos (placas radiográficas, químicos, contraste yodado y bariato, jeringas, agujas, catéteres...).

Esta complejidad obliga a que para el inicio de funcionamiento o para la ampliación del trabajo de un Servicio, sea necesaria una Planificación, con conocimiento de los costos que van a ser necesarios para el funcionamiento diario del mismo, y con previsión de las ampliaciones económicas que harán falta para cualquier modificación del trabajo o de las técnicas que se realizan, ya que, por ejemplo, la instalación de un nuevo equipo significa presupuesto económico: Este incluye su compra, las obras de implantación, el personal que la hará funcionar en turno de mañana-tarde-noche, los chasis y maquina de revelar, sistemas digitales de lectura, impresoras digitales, películas radiográficas, químicos,...

Es necesaria una Organización del trabajo diario, con distribución del personal de forma que se cubran los diferentes puestos de trabajo y diferentes horarios de funcionamiento del Servicio o de parte de él, ya que en ningún momento deberá quedar desatendida un área de trabajo en horario de mañana, tarde o noche, en la que este planificado su funcionamiento. Para hacer efectiva esta organización, se jerarquiza el servicio en Secciones, dependiendo de un Médico, que es el responsable de la programación del trabajo y distribución del mismo entre sus componentes; estos Jefes de Sección dependen del Jefe de Servicio. De forma paralela, y a efectos de la Organización y Planificación del personal de Enfermería, existe una Supervisión de Enfermería, con una doble dependencia jerárquica, por una parte del Jefe de Servicio y por otra directamente de la Dirección de Enfermería. Con la llegada de los Técnicos Superiores en Radiodiagnóstico (T.S.R.) hace algunos años, este planning de trabajo se complicó,

Monográfico: Radiología Digital

con la dependencia jerárquica de los TR, del Jefe de Servicio. Esta situación en muchos hospitales se ha resuelto, con la delegación por parte de éste en la Supervisión, en lo referente a la organización horaria del trabajo.

Así pues, la jerarquización en un Servicio de Radiodiagnóstico es un tanto compleja, ya que por una parte hay una Jerarquía Médica (Jefe de Servicio, Jefes de Sección, Médicos de Staff y Médicos Residentes) que es completa en cuanto a la planificación del trabajo de cada área, y en cuanto que la Responsabilidad Legal de toda la actuación del Servicio, a de ser médica, ya que el resto de personal actúa por delegación de funciones del médico. Por otra parte, la Supervisión del Servicio tiene como misión la planificación y distribución del Personal de Enfermería y TR, en los turnos y puestos de trabajo necesarios para el funcionamiento del Servicio; siempre de acuerdo con la Planificación y Organización que haga el Jefe de Servicio. Además es la que se preocupa de la organización del abastecimiento logístico del Servicio.

SECCIONES QUE COMPONEN UN SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO

Hay que hacer aquí una clara diferenciación entre lo que ha sido hasta el momento la organización por técnicas de los Servicios (que era la mas fácil de llevar a cabo) y la que desde hace algunos años se va implantando, **por órganos y sistemas**. Ésta hace más compleja la organización del trabajo, pero **permite una atención integral del paciente en función de su patología**.

Las Secciones que obligatoriamente deberían componer un Servicio son:

- **Abdomen.**
- **Mama.**
- **Musculoesquelético.**
- **Neuroradiología.**
- **Pediatria.**
- **Tórax.**
- **Vascular.**

En algunos macrohospitales, alguna Sección de las descritas se puede convertir en un Servicio independiente, en función de su ubicación en otro edificio, como suele ocurrir con los materno-infantiles y con los ortopédico-traumatológicos.

Al contrario que en los hospitales grandes, en los Centros de Especialidades la distribución por Secciones suele ser inexistente o mínima, dada la peculiar dotación de personal de que disponen. Cuando hablamos de hospitales pequeños, la distribución por órganos y sistemas puede ser compleja o irrealizable, debido a la limitación del número de especialistas.

EQUIPOS MÍNIMOS NECESARIOS PARA EL FUNCIONAMIENTO DE UN SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO

Las necesidades siempre están en función de: población atendida, actividad del hospital y la imaginación y deseos de trabajo de los profesionales, si bien, hay unos mínimos



Sala de Radiología General.

aconsejables para la realización de un buen y correcto trabajo. Para un Centro de Especialidades o para un Hospital Comarcal puede ser:

- Sala convencional, con un generador de 800-1000 MA y 130 KV punta, que permita con una mesa horizontal y un bucky mural, la realización de radiografías de hueso, abdomen, tórax y columna, tanto en decúbito como en bipedestación.
- Sala telemandada, con un generador similar al anterior y una mesa telemandada con intensificador de imagen y televisión; para realizar exploraciones que requieren control de escopia: digestivo, algunas urológicas y ginecológicas (Uretrocistografía, HSG), traumatológicas (artrografía). El intervencionismo (drenajes y punciones), que hasta hace algunos años se realizaba en este tipo de salas, con arreglo a la legislación vigente sobre uso de radiaciones ionizantes ya no puede ser realizadas en ellas, con lo que habrá que dotar en su caso al Servicio de equipos de arco apropiados para estos fines.
- Sala de ecografía, con un ecógrafo de tiempo real (ya lo son todos los que se utilizan) y con sondas de 3.5, 5 y 7 MH, a fin de poder realizar ecografías abdominales y de partes blandas.

A esta configuración mínima, hoy en día, sería necesario añadirle, en el caso de un Hospital Comarcal y en el de algunos Centros de Especialidades importante, las siguientes:



Sala de Informado.

Monográfico: Radiología Digital



Sala de Urgencias.

- Sala de TAC, con posibilidad de realizar exploraciones craneales y tóraco-abdominales, ya que es una técnica de amplísima difusión diagnóstica en el momento actual.
- Sala de ecografía doppler, técnica que se ha convertido en imprescindible en el momento actual.
- Sala de Mamografía.

El tipo y número de las salas descritas, se verá ampliado en función de la importancia del Hospital, del Servicio y del volumen de su trabajo; llegándose a la necesidad de disponer además de:

- Sala de ecografía doppler y endocavitaria.
 - Sala de Vascular.
 - Sala de Neurorradiología.
 - Sala de Intervencionismo no vascular.
 - Sala de Resonancia Magnética.
- y las salas destinadas a todos los conceptos descritos hasta ahora, se pueden multiplicar por 2, 3, 4, 5 ó 6.

PERSONAL DE UN SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO

Es todo el que ya se ha indicado previamente:

- Médicos Radiólogo. Personal imprescindible en función de que lo que se está realizando en un Servicio de Radiodiagnóstico. Es un Acto Médico, y como tal, no tiene viabilidad sin la participación (directa o delegada) de un Especialista en Radiodiagnóstico.
- Enfermeros. Serán necesarios de forma imprescindible para la realización de algunas técnicas que por el manejo del paciente y/o por el instrumental que se utiliza les son propias, sin posibilidad de ser cubiertas por otro tipo de profesionales. También será necesario, según la ubicación del Servicio y la distancia de la unidad de Enfermería más próxima, ya que en caso de emergencia, su función asistencial sanitaria es imprescindible. Existen en la actualidad Enfermeros con título de Especialistas en Radiodiagnóstico, trabajando en los Servicios, pero es esta una figura no reemplazable (salvo las excepciones indicadas) ya que el mencionado título ya no se puede obtener en ninguna Universidad.
- T.S.R. Personal especialista en la realización de exploraciones radiográficas, que tiene que conocer el funciona-

miento de los equipos, las posiciones correctas para la obtención de una radiografía diagnóstica y la imagen anatómica normal, que obliga a realizar ante una imagen radiológica no habitual, unas proyecciones complementarias diagnósticas.

- Auxiliares de Clínica o Enfermería. Personal auxiliar que tiene su justificación en la atención al paciente, que los Enfermeros no realizan como propia, pero que en un Servicio de Radiodiagnóstico, mayoritariamente llevado por Técnicos Superiores de Radiodiagnóstico, reduce considerablemente su presencia.
- Auxiliares Administrativos. Lógicamente la labor burocrática de un Servicio de Radiodiagnóstico es muy importante, si bien con la informatización, gran parte de la introducción de datos de confirmación de haber realizado la exploración y de consumo de material, lo deberá hacer el personal que realice la exploración.
- Celadores. Personal imprescindible para el manejo y traslado de los pacientes.

En algunos Servicios de Radiodiagnóstico, en función de su complejidad, volumen de equipamiento, trabajo, etc, puede existir adscrito a él:

- Mecánicos. Que se encarguen del mantenimiento de los equipos.
- Físicos. Que se preocupen de toda la protección radiológica y control de calidad de los equipos.
- Informáticos, que sean los responsables de la atención a los sistemas de gestión radiológica y de los sistemas digitales de imagen, tanto de obtención, como de almacenamiento.

La unidad de Radiología implantada en algunos Centros de Atención Primaria, puede tener importantes problemas legales, al no disponer de la participación de un Especialista en Radiodiagnóstico, que como ya hemos dicho y veremos mas adelante es el que se responsabiliza legalmente del Acto Radiológico.

PROTECCIÓN RADIOLÓGICA EN UN SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO

La normativa del uso de Radiaciones ionizantes, tiene importante referencia aquí; y es que el personal de un Servicio de Radiodiagnóstico, tiene que saber la peligrosidad del uso de los Rayos X, pero también, que esta peligrosidad esta relacionada con su mal uso. Cumpliendo la normativa vigente para el uso de radiaciones ionizantes, el personal profesionalmente expuesto (portador obligatoriamente de dosímetro) no debe recibir dosis superiores a las establecidas como máximas admisibles, bajo ningún concepto. Hay que tener presente que la misma reglamentación indica que las dosis han de ser tan bajas como sea posible; de aquí que, en condiciones normales de trabajo (excepción hecha de una sala de vascular, neuro o intervencionismo y de las personas encargadas de la realización de portátiles), la dosis que recibe el personal será la misma que la admitida para la población en general, ya

Monográfico: Radiología Digital

que no está justificado exponerse a la acción directa, y en muy pocas ocasiones (técnicas especiales descritas y pacientes en mal estado que no colaboran) a la indirecta de los Rayos X. En este caso será imprescindible el uso de delantales y guantes plomados, e incluso de protectores de cuello y gafas plomadas.

Hay que tener en cuenta, que también tenemos que velar por la protección del paciente, con lo cual, no se le irradiará más de lo necesario. No se repetirán exposiciones radiográficas, (siempre hay que utilizar la técnica correcta y con la seguridad de que la radiografía será válida para el diagnóstico, para lo que hay que informar al paciente de lo que se le va a hacer) y nunca (salvo excepciones muy justificadas) los familiares del paciente participarán en el manejo del mismo durante la realización de la radiografía (ya que es población en general y lógicamente personal no profesionalmente expuesto). Cuando excepcionalmente lo hagan, será con las mismas medidas de protección que utilice el personal profesionalmente expuesto.

Cuando se disponga de equipos con medida de la dosis recibida por el paciente y se haya instaurado la cartilla dosimétrica de los paciente, será necesario consignar en ella las dosis recibidas por cada exploración. Mientras tanto, sería una buena medida que en todos los informes radiológicos se hiciera constar la dosis real (cuando se dispone de ella) o la dosis estimada de forma estándar.

RELACIÓN DEL SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO CON OTROS SERVICIOS DEL HOSPITAL

El Servicio de Radiodiagnóstico, tiene unas relaciones diferentes con los otros Servicios del Hospital. Por una parte con los otros Servicios Centrales, suele tener unos vínculos de dependencia jerárquica, cuando existe una Dirección de Servicios Comunes o Centrales, por la peculiaridad del trabajo de estos y por la complejidad de los medios de gestión que utilizan. Con estos Servicios, no suele tener relación profesional de trabajo, ya que en su mayoría son servicios que no precisan diagnóstico radiológico: Laboratorio o Análisis Clínicos, Microbiología, Anatomía Patológica. El Servicio de Protección Radiológica es el único que tiene una relación íntima con el Servicio de Radiodiagnóstico.

Por otra parte, la relación con la mayoría de los Servicios asistenciales viene dada por la prestación de un servicio diagnóstico, siendo necesario que exista un flujo de información en ambos sentidos: el Clínico la proporciona al Radiólogo para que éste se la devuelva ampliada con los datos obtenidos del estudio realizado. No se trata de un sistema de servidumbre, sino de colaboración diagnóstica.

DIRECCIÓN MÉDICA Y SERVICIOS CENTRALES

En los Hospitales pequeños, existe una única Dirección Médica y de Enfermería, que controla todos los servicios. Cuando el Hospital se hace mayor, muchas veces aparece la figura de una Dirección Médica de Servicios Comunes o Centrales y una Dirección de Enfermería. La dependencia

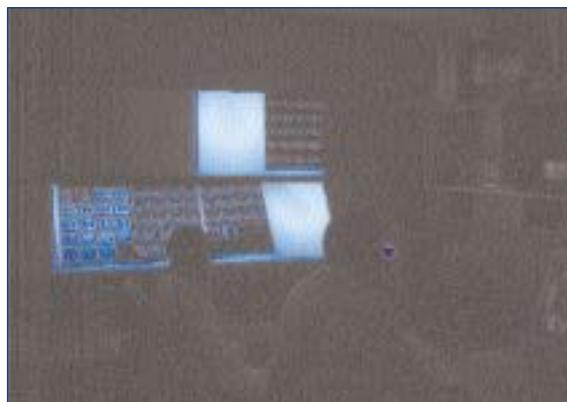
mixta del Servicio, obliga a una buena relación entre Direcciones, Jefatura de Servicio y Supervisión, ya que la Organización y Planificación del trabajo es una labor de todo el equipo de dirección. Ya hemos indicado que la organización del personal de Enfermería depende de la Supervisión del Servicio, en colaboración con el Jefe de Servicio, con lo que es imprescindible que el concepto de unidad de gestión esté siempre presente.

RESPONSABILIDAD CIVIL DEL ACTO MÉDICO RADIOLÓGICO

Todo el personal de un Servicio de Radiodiagnóstico, no médico, actúa en su trabajo por delegación de la función del Médico, con lo cual la responsabilidad por los actos que realice, será por una parte suya propia, si ha existido actuación negligente o intención de producir un daño; y por otra parte la responsabilidad será también del Médico responsable de ese personal, ya que está actuando por delegación de sus funciones. Esto lógicamente obliga de forma absoluta a que, cualquier actuación de Enfermeros y TR, debe ser autorizada por el Médico responsable en cada momento y, además, a que las ordenes de actuación profesional dadas por el Médico responsable, sean de obligado cumplimiento, independientemente de que posteriormente se puedan poner en conocimiento de la jefatura, por si existe alguna actuación abusiva por parte del Médico.

En concreto, el Acto Radiológico, legalmente es siempre un Acto Médico, con lo cual es necesario saber, además del médico que se responsabiliza de una exploración (junto a su firma en el informe debe ir su nombre), el ATS o TR que la realizó, con lo cual en los volantes de realización de exploraciones o en los sistemas de información radiológica, debe constar el nombre del profesional que la realiza.

Existe en este punto, una situación que puede ser problemática: el personal de Enfermería y TR, actúa por delegación del Médico, y por ello, éste es responsable de sus actuaciones. Pero en el sistema de Sanidad Pública, el Jefe de Servicio Médico no participa en la selección del personal de Enfermería y TR, con lo que en caso de que su cualificación no sea la correcta, los médicos responsables de



Negatoscopio.

Monográfico: Radiología Digital

cada acto, se harían responsables de las actuaciones de unos profesionales, sobre los que no tienen capacidad de actuar directamente. Se trata pues de una situación legalmente paradójica.

RELACIONES DEL PERSONAL DE UN SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO

Las interrelaciones del personal de un Servicio de Radiodiagnóstico se han de basar en el cumplimiento de la legalidad vigente en cuanto a Jerarquía del Personal y Responsabilidad Legal, en función de la formación académica y responsabilidad de los distintos miembros del Servicio.

Lógicamente la jerarquía Médica no se discute o no se puede discutir, ya que es o ha de ser aceptado por todo el mundo que la actuación del Médico es la que da viabilidad al Acto Radiológico.

Mas problemática puede llegar a ser la relación entre Enfermero y TR, si bien hay que tener en cuenta, que en lo referente a atención sanitaria del paciente, tiene que prevalecer siempre la opinión del ATS, ya que su formación Universitaria le cualifica para ello; mientras que en lo referente a las técnicas radiológicas, será similar la del ATS Especialista en Radiodiagnóstico y del TR.

Con los Celadores, la relación ha de ser de colaboración de estos con el Enfermero y TR, ya que su trabajo va a redundar en una mayor rentabilidad del de estos.

Puede en ocasiones plantearse situaciones de conflicto entre el TR y la AE, ya que muchas de las funciones de esta última, van implícitas en el trabajo del TR, con lo cual habrá que pensar en desarrollar una clara normativa sobre cuales son las funciones y las atribuciones de cada uno de los estamentos, a fin de no establecer duplicidad de función, que baja la rentabilidad del personal existen.

FUNCIÓN FUNDAMENTAL

La principal función de un Servicio de Radiodiagnóstico es el diagnóstico y tratamiento radiológico de sus pacientes.

¿Cómo se llega a esto? Cumpliendo una serie de normativas legales, y teniendo un personal perfectamente cualificado para el trabajo que realiza.

Lo primero, fundamental y basal, que se realiza, es la práctica de una exploración (radiografía, ecografía, TC, RM,...) o tratamiento. Las condiciones que han de darse en esta primera actuación son:

- Llegada de una solicitud de exploración o tratamiento radiológico al Servicio.
- Planificación de la fecha, hora y preparación del paciente.
- Técnica radiológica correcta para el estudio a realizar.
- Posición correcta del paciente.
- Selección del material a utilizar y de las características radiológicas a utilizar.
- Identificación de la exploración, con los datos inequívocos del paciente.

cos del paciente.

- Control de la dosis de radiación recibida.
- Confirmación de que se le ha realizado la exploración y de qué profesionales han intervenido en ella.
- Informe Radiológico, con la identificación del Médico.
- Entrega de la información al Médico solicitante.

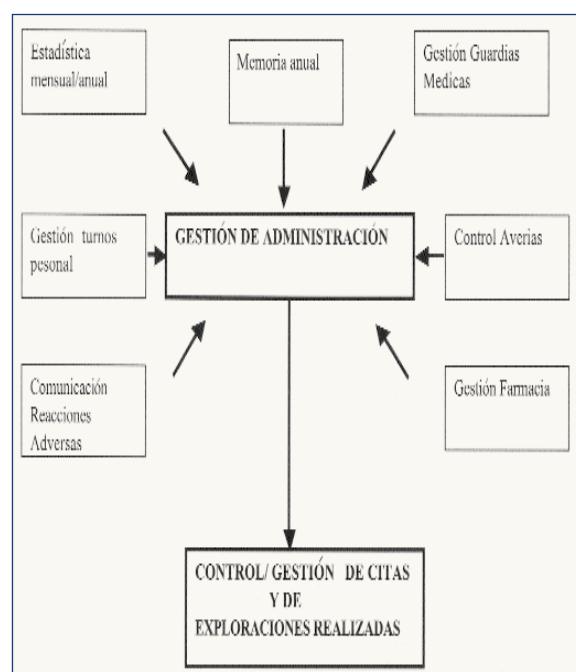
PLANIFICACIÓN DE LOS CIRCUITOS DE UN SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO

Para adecuar la gestión a las técnicas modernas, hemos de planificar perfectamente los circuitos de toda la actividad del Servicio. Será fundamental la realización de una agenda de citación en la que confluyan la citación por aparatos y técnicas combinada con los estudios por órganos y sistemas.

Se entiende por proceso asistencial el conjunto de acciones y actuaciones que acompañan al propio acto asistencial. El proceso radiológico sería pues la estricta relación de actividades que siguiendo un orden lógico se producen desde que el Volante de petición de exploración llega a un Servicio de Radiodiagnóstico en donde se practica el estudio, hasta que se entrega el informe en el Servicio de procedencia, dando aquí por terminado el circuito completo que abarca el proceso Radiológico.

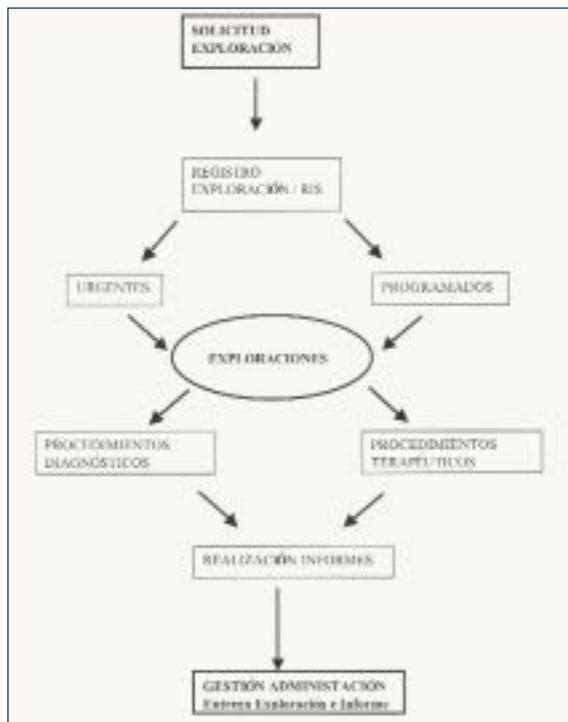
La calidad radiológica puede verse comprometida a lo largo de todo el proceso tanto en la faceta técnica como en la percepción por el usuario o por el médico solicitante. Muchos son los elementos constituyentes del proceso radiológico y todos tratan de establecer pautas homologadas de actuación como premisa para garantizar la calidad en nuestras actuaciones.

ARQUITECTURA DE PROCESOS ADMINISTRATIVOS EN RADIODIAGNÓSTICO



Monográfico: Radiología Digital

ARQUITECTURA DE PROCESOS DE PRUEBA RADIOLÓGICA EN RADIODIAGNÓSTICO



Aspectos a considerar:

Clara diferenciación del proceso entre paciente ordinarios y Urgentes.

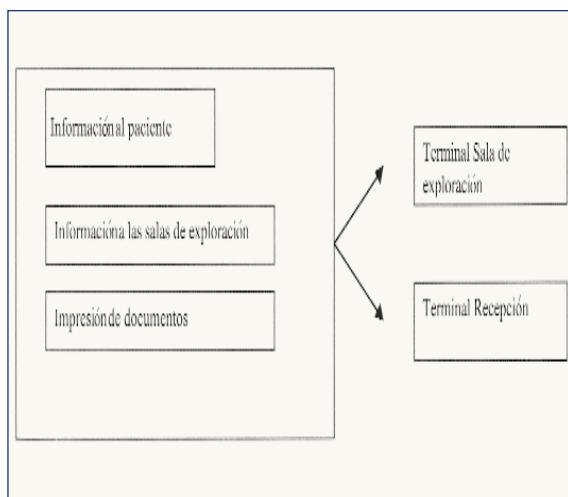
Programación en RIS de todos los pacientes e interrelación entre los distintos puntos de origen.

Comprobación previa a realización de la prueba de los datos del RIS.

Listado de trabajo actualizado en salas de exploración con volantes originales de petición cursados.

Hoja de trabajo por paciente con todas las exploraciones a realizar en cada programa de trabajo.

FUNCIONES DE MOSTRADOR



CONTROL ESTADÍSTICO DE LA PRODUCTIVIDAD

El trabajo realizado por el personal de un Servicio de Radiodiagnóstico, tiene una medida, que es imprescindible a la hora de valorar la rentabilidad del mismo, en relación con el gasto que ocasiona para un determinado trabajo. Esto se consigue mediante la estadística, para la cual es necesario conocer en todo momento la productividad de cada miembro del servicio. De aquí, junto con las implicaciones legales, es muy necesario que todo volante de exploración lleve indicado el nombre del profesional que la realiza. Cuando existe un sistema informático de citación de pacientes, es muy conveniente que exista un apartado en el que se consignen los nombres de todos los profesionales que participan en la realización de cada exploración, con lo cual se cubren dos funciones: la legal de identificación y responsabilización, y la estadística de rentabilidad del trabajo.

El control estadístico de la actividad de un Servicio, en el momento actual, se basa fundamentalmente en los Sistemas de Información Radiológica (RIS), que son agendas de trabajo en su base, que han evolucionado a un sistema complejo de gestión. Las prestaciones fundamentales e imprescindibles del RIS son:

1. Gestión de datos de identificación personal del paciente, a partir del HIS (Sistema de Información Hospitalaria).
2. Agenda de citación, por técnicas y aparatos, combinada con la de órganos y sistemas.
3. Gestión de programación a partir de un catálogo de exploraciones.
4. Control de asistencia de pacientes en la fecha de citación, con modificación de las exploraciones programadas, añadiendo las que surjan sobre la marcha.
5. Interconexión con el Sistema de Radiología digital, transfiriendo todos los datos de los pacientes a éste.
6. Sistema de identificación de los profesionales que realizan y controlan la exploración.
7. Informado radiológico de la exploración.

Lógicamente, lo que obtenemos con toda esta información, son unos datos, que no tienen una clara representación en los sistemas de gestión hospitalarios actuales (GRD), que además no son utilizables en el control de la actividad de los servicios centrales. ¿A qué tenemos que recurrir entonces?: a las Unidades Relativas de Valor o de Coste (URV o URC), sobre las que determinado el tiempo de ocupación de una sala, el número de personas Enfermeros o TR que actúan en ese procedimiento, el tiempo que el Médico destina a realizar o a controlar e informar la exploración o tratamiento el costo de material utilizado, podemos definir un valor numérico de cada exploración respecto a la que consideremos valor 1, que habitualmente es la Radiografía de Tórax. Es en este momento, en el que el volcado de la actividad del Servicio a un Catálogo de exploraciones en el que consten las URC, nos permite cuantificar la producción de un Servicio e incluso compararlo con otros de su entorno o se sus características.

RADIOLOGÍA DIGITAL

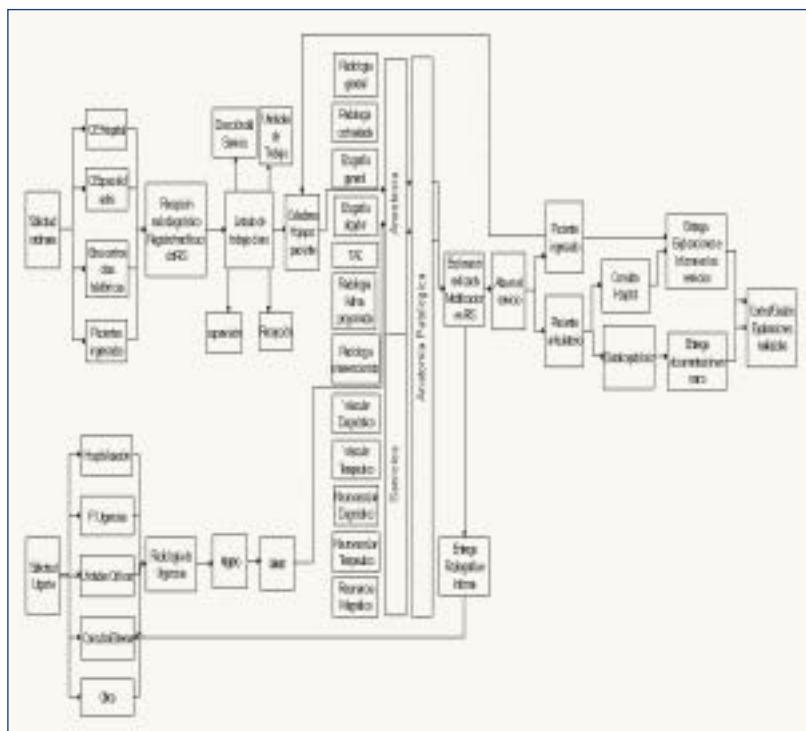
El salto de la Radiología Analógica, convencional, a la

Monográfico: Radiología Digital

Radiología Digital, es el gran reto del Radiodiagnóstico del siglo XXI en nuestro país. Ya son cada vez más los Servicios de Radiodiagnóstico Total o parcialmente digitalizados, con sistemas habitualmente mixtos: Radiología Digital Directa e Indirecta. Muchas veces, los Radiólogos no somos conscientes de que tenemos una parte del Servicio digitalizada, fundamentalmente con los equipos de TC, Vascular, RM, e incluso Eco. ¿Qué ocurre, entonces? Simplemente que no utilizamos los medios digitales de que disponemos, imprimimos placas y, a lo sumo, guardamos en sistemas digitales alternativos la información, sin plantearnos el archivo centralizado o la distribución por la red.

MAPA GENERAL DEL CIRCUITO DE SOLICITUD Y PACIENTE

Cuadro de Mando



PROBLEMAS DE LA DIGITALIZACIÓN

La posibilidad de disponer de una radiología digital (frente a la analógica clásica) ha sido el gran salto de la Radiología de finales del siglo pasado; pero además, ha sido el gran deseo de los radiólogos, disponer de estos sistemas de trabajo que podían resolver varios problemas de la radiología clásica:

- Se obtenía una imagen, que podía ser tratada en sus características fotográficas, logrando visualizar estructuras que no se definían bien, sin tener que repetir la exposición a los RX. En consecuencia la dosis recibida por el paciente, no se duplicaba.
 - Se podían eliminar los archivos de cientos de miles de radiografías, con un gran volumen de espacio necesario y un peso considerable, que estaban haciendo inviables todos los archivos de los centros sanitarios y que planteaba graves problemas legales por la perdida de información.

- Se podría estar en situación de transmitir imágenes radiográficas a distintas áreas de los Servicios de Radiodiagnóstico, a otros lugares del hospital e incluso a otros centros en la misma ciudad o fuera de ella; consiguiendo una información al momento que permitía una segunda opinión, el diagnóstico asistido, en definitiva, la Telerradiología. Se elimina además los lentes y tediosos sistemas de reparto de las radiografías, mediante transporte humano.

La necesidad de disponer de sistemas de radiología digital, ha sido una demanda constante de la radiología en todos los países. La mayoría de los gobiernos y las empresas gestoras de Sanidad, han apostado por esta necesidad. ¿Cuál era su problema? El gasto necesario para poder ser implantados, los requerimientos de soporte informático y de tecnología que la hacían viable.

Así pues nos encontramos ante una nueva perspectiva de la imagen radiológica. ¿Que vamos a necesitar para hacer este cambio tan rotundo y tan importante en nuestra vida profesional? ¿Podemos decir sin mas voy a implantar un sistema digital? No, hay unos requerimientos básicos, que vamos a plantear ahora y sobre los que tendremos que meditar a la hora de digitalizar un Servicio.

Lo primero que tenemos que definir, es si vamos a implantar un Sistema Digital Directo o Indirecto, o como es mucho más habitual, mixto.

¿Cuáles son los problemas que vamos a tener que planteamos antes de iniciar la digitalización?:

1. HUMANO. ¿Estamos en condiciones de realizar un cambio tecnológico tan importante? ¿Va a asumir ese cambio el personal del Servicio y va a ser capaz de sustituir su rutina de obtención radiográfica por un trabajo en el ordenador? Primer gran reto: a unos profesionales que no hayan utilizado nunca un ordenador para su trabajo no les va a resultar fácil y vamos a encontrar según la edad y la preparación, pequeñas o grandes resistencias. ¿Cuál puede ser la prueba? Veamos como nos responden al segundo requerimiento imprescindible para la digitalización, el uso de un Sistema de Información Radiológico (RIS). Si son capaces de manejar el RIS, en su totalidad, no tendremos demasiados problemas para aplicar la digitalización. Si no logramos poner en funcionamiento el RIS completo, ya que solo lo utiliza el personal administrativo, difícilmente podremos conseguir que manejen un sistema más complejo como es el de imágenes.

A la hora de planificar el gran salto a la Radiología Digital, hemos de tener en cuenta a todos los estamentos que van a utilizarlo, no podemos hacer el cambio contra su voluntad, hemos de convencerlos e ilusionarlos con el reto de una nueva tecnología, y al hablar de todos los estamentos, me refiero no únicamente a los del Servicio de Radiodiagnóstico, sino también a los Clínicos receptores de nuestro trabajo y a los Gestores. Los Clínicos mostrarán una resistencia natural al cambio, unos por dificultades en el manejo informático y otros por la necesidad de cambio de sus hábitos de trabajo. Los Gestores porque desgraciadamente se les vende la radiología digital, como un sistema que permite el ahorro económico, al no utilizar placas.

Monográfico: Radiología Digital

¡Nada más lejos de la realidad! El costo de la instalación es muy considerable, pero los requerimientos económicos sucesivos se mantienen: hemos de actualizar ordenadores y monitores; hemos de tener un sistema informático permanentemente en funcionamiento con un mantenimiento; hay que actualizar el software; hay que adquirir material de soporte (CD, discos, cintas, para el almacenamiento de las imágenes); y es necesario ampliar los sistemas de archivo, para disponer "on line" del máximo número de exploraciones.

Pero además, hemos de pensar, que desde que iniciemos la implantación de la digitalización en un Servicio que esta funcionando (es distinto el problema de un hospital de nueva creación), hasta que se complete y podamos distribuir las imágenes por la red, tendremos que seguir imprimiendo radiografías, con un costo mayor, que las analógicas.

2. RIS o SIR. ¿Disponemos de una agenda informática y un sistema de gestión: RIS conectado con el HIS? Es ésta una condición previa ineludible para una buena gestión de la imagen digital, ya que va a asegurar la identificación sin errores del paciente, la fiabilidad de sus datos demográficos, su ubicación en el Hospital, en el Centro de Especialidades, en Atención Primaria o en cualquier otra ubicación. El RIS nos permitirá la programación de diferentes pruebas radiológicas simultáneas o consecutivas en el tiempo, la confirmación de la exploración o exploraciones realizadas, la posterior localización en el sistema de archivo, así como otros datos que no se relacionan directamente con la digitalización, pero que nos van a ser muy útiles: la gestión de informes, el control del material utilizado, los datos estadísticos de actividad y productividad, el control de dosis del paciente,... Tenemos pues imprescindiblemente que disponer de un RIS, que se conecte y sea totalmente compatible con el sistema de digitalización, siendo imprescindible que esté completamente integrado con él, pero que además cumpla las mismas condiciones con el HIS para la gestión de los datos demográficos y la coordinación de las citas de exploraciones radiológicas y consultas clínicas. A mi, personalmente, la utilización del HIS como sistema de información radiológica indirecto no me gusta, ya que la explotación de los datos no es igual.

3. DIGITALIZACIÓN. La radiología Digital (CR y DR) es la alternativa a la radiología convencional o analógica (sistema fotoquímico). ¿Qué elementos componen un sistema de radiología digital CR?:

- Chasis o pantalla de captura.
- Identificador
- Sistema de descarga, lectura, borrado y carga del chasis
- Monitor de visualización
- Conexión a estación de trabajo y/o a impresora.

Hay muchos sistemas en el mercado, indiscutiblemente todos ellos buenos, pero: ¿cuál se acopla mas a nuestras necesidades?, ¿cuál nos resulta mas asequible económica mente?, ¿cuál nos ofrece mejor garantía de mantenimiento?, ¿qué escalabilidad nos permite y garantiza? Estos puntos son fundamentales y tenemos que haberlos estudiado previamente. Opino que probablemente lo más importante

para el futuro sea la garantía de unos servicios de soporte técnico y la evolución de los equipos, ya que:

- si no disponemos de una respuesta inmediata, podemos llegar a tener completamente bloqueado el funcionamiento del Servicio y puede ser que en este momento tengamos aun procesadoras, químicos y película convencional para alguna parte del trabajo que no esté digitalizada o para situaciones de emergencia, pero a la larga esto desaparecerá y entonces las dificultades pueden ser grandes; y no sirve eso del cambio de zona de trabajo, pues las averías pueden llegar a afectar todo el sistema.
- si no podemos evolucionar la instalación, en unos años estaremos obsoletos.

4. PACS: Es el sistema de archivo, distribución y comunicación de las imágenes. Es el paso siguiente a la digitalización, que debe de ir íntimamente vinculado a ella, pero que no es viable sin que previamente hayamos digitalizado el Servicio (total o parcialmente).

Cuando hablamos de un PACS, tenemos que tener en cuenta las distintas modalidades que vamos a utilizar y su forma de integrarse en él. Lógicamente es imprescindible el que se cumpla el protocolo DICOM, en sus distintos niveles. Tendremos que tener en cuenta, que además de los datos demográficos correctos del HIS y los datos de programación del RIS, nos hará falta un sistema de gestión de las imágenes, para su archivo y su recuperación y que, más pronto o más tarde, querremos vincularlo con la recuperación del histórico del paciente cuando este acude a consulta. Lógicamente esto requiere unas prestaciones mayores y unos requisitos de manejo de toda esta información. Y ya finalmente, necesitaremos un sistema de archivo con los distintos tipos de soporte disponibles en el mercado, que a su vez requerirá otro archivo duplicado como seguridad.

5. CONFIDENCIALIDAD. Uno de los temas fundamentales y en apariencia no directamente relacionados con la Digitalización, es el de la Confidencialidad. Todos los documentos relacionados con la salud de un ciudadano, tiene un nivel 3 (LORTAD) de confidencialidad, a fin de proteger con absoluta garantía el secreto profesional y la intimidad del paciente. ¿Es esto posible? Indiscutiblemente, no es fácil, estamos acostumbrados en los medios hospitalarios a las dificultades que conlleva el mantener en secreto los diagnósticos y las patologías de los pacientes, más aun cuando estos son personas de relevancia pública. Si esto ocurría en nuestro nivel de trabajo, con la radiología analógica y los informes escritos a mano o a máquina, cuanto mas difícil va a ser mantener estos niveles de seguridad con toda la información del paciente (diagnóstico previo, exploración radiológica e informe) utilizando una base informática. Indiscutiblemente no es fácil, pero hay herramientas y sistemas de control que lo van a hacer factible y con unos niveles de seguridad completos.

6. RED. Una vez tenemos digitalizado el Servicio, nos planteamos la transmisión de las imágenes a otras áreas del Servicio, a otros Servicios en el mismo centro o en otros centros. Error, deberíamos haberlo previsto antes, ya que si recu-

Monográfico: Radiología Digital

rimos a la radiología digital, no es para seguir imprimiendo placas (puede ser necesario durante un tiempo), sino para transmitirlas a otros lugares, y para eso hemos de disponer de una red apropiada, que disponga como mínimo de 100 MB/s y con sistemas de compartimentación mediante "Switches". Red que debe comunicar todo el hospital, y debe permitir la salida al exterior para conectar con otros centros (pensemos que la evolución natural de la radiología, ha de ser al intercambio de información de las exploraciones que un paciente puede tener en diferentes centros, a fin de evitar el incumplimiento de la ley, que significaría la repetición de exploraciones ya realizadas en otra instalación).

Ya desde antes de iniciar la digitalización hemos de dotar al Servicio de suficientes puntos de RED, para conectar todas la maquinas y las estaciones de trabajo de los Radiólogos, pero siempre hay que hacer ampliaciones, para nuevos equipos, y hay que dotar a los Clínicos de estaciones desde las que puedan acceder a las imágenes: mas necesidad de puntos de Red. Se suele llegar a una situación, en la que los Servicios de Informática, digan que estamos consumiendo un gran número de recursos del hospital, pero es que es necesario.

7. TELERRADIOLOGÍA. Para que la telerradiología pueda ser una realidad, es imprescindible el que dispongamos de una red de comunicación apropiada, que nos permita una buena velocidad de transmisión de las imágenes. Son múltiples las posibilidades que nos va a permitir la Telerradiología:

- En el Servicio de Radiodiagnóstico: las imágenes radiológicas obtenidas en un puesto de trabajo, son informadas de forma centralizada por el Radiólogo desde otra zona del Servicio. Se puede: controlar todas las exploraciones que se están realizando en distintas áreas, colaborar en el informe con otro Radiólogo, asesorar en el informe a MIR, realizar cursos de formación e impartir clases prácticas.
- En el Hospital: reparto de imágenes radiológicas a puestos de trabajo clínicos o quirúrgicos situados en cualquier lugar del hospital, lectura de casos clínicos con otros facultativos (Teleconsulta). La disponibilidad inmediata de la exploración e informe, que es de gran importancia, ya que elimina los tiempos muertos de transporte de exploraciones.
- En el Centro de Especialidades: posibilidad de funcionamiento autónomo, sin presencia física del Radiólogo, que recibe e informa las exploraciones en su puesto hospitalario y las devuelve al CC.EE. Rapidez en la recepción de las exploraciones realizadas en el Hospital, que llegan con el informe antes de que lo haga el paciente. Visionado de exploraciones hospitalarias del paciente.
- En la Atención Primaria: posibilita la realización de radiología convencional y su remisión al hospital, para ser informada y devuelta, así como el visionar exploraciones e informes de pacientes atendidos en el hospital. Mejora el contacto entre Atención Primaria y Especializada.
- En la Medicina Privada: disponibilidad de Radiólogo permanente para informar las exploraciones. Posibilidad de reparto a consultas, con videoconferencia añadida para comentario de exploraciones. Interconsulta con otros especialistas.

- En la Medicina Militar: disponibilidad de Informe Radiológico para cualquier paciente que se encuentre en una base o navío, con la sola condición de que esté disponible un equipo basal de radiología y un Técnico, que realiza y transmite vía satélite las imágenes, para recibir luego el informe.
- En la Medicina Penitenciaria: disponibilidad de Informe Radiológico para cualquier paciente que se encuentre en prisión, con la sola condición de que esté disponible un equipo basal de radiología y un Técnico, que realiza y transmite vía telefónica las imágenes, para recibir luego el informe. Sin riesgos de traslados.

8. IMPRESIÓN. Este último requerimiento de la radiología digital es tal vez la contradicción de la misma, ya que si disponemos de un sistema de obtención de imágenes digital y de un sistema de archivo digital, ¿para qué queremos la impresión radiográfica? Esta gran contradicción, viene condicionada por dos elementos fundamentales:

- la red informática del centro en que nos encontramos y de la Comunidad Autónoma, que permita la conexión entre centros. En la Comunidad Valenciana, disponemos de una red de comunicación: la Red Arterias, que nos garantiza la privacidad de la información y la rapidez de comunicación.
- la resistencia de los clínicos al cambio, de la imagen clásica (la placa) al manejo informático de la imagen digital; ¿disponen de ordenadores adecuados?, ¿sus monitores son similares a los nuestros y garantizan una calidad optima?, ¿tienen una accesibilidad permanente y garantizada a la exploración última y al histórico del paciente?, ¿pueden superponer sus plantillas de las prótesis (cadera, rodilla) a la imagen digital, para seleccionar modelo y tamaño?....

Es necesario que con la planificación de la digitalización se incluya la viabilidad de la distribución de las imágenes por la red, ya que en caso contrario nos quedaremos a mitad camino del salto, y tendremos que asumir un riesgo muy importante: el mayor costo de la obtención de las imágenes, ya que comparativamente, la película láser que se utiliza para la impresión de radiología digital, es mas cara en el momento actual que la película analógica convencional, incluido el gasto de químicos.

LA DECISIÓN

Podríamos plantearnos, ante estos problemas que estamos exponiendo, la razón de pasar de la radiología analógica convencional a la digital. ¿No podemos seguir como estamos? Grave error, no nos hemos dado cuenta de que ya estamos utilizando la radiología digital: US, Vascular, TC, RM. Lo que ocurre es que transportamos esa imagen a un soporte de película, luego no estamos aprovechando todas las ventajas de la radiología digital de que disponemos. Si ya tenemos una parte del Servicio de Radiodiagnóstico digitalizada, lo lógico sería continuar y llegar a la digitalización completa, con la desaparición de la imagen impresa y su sustitución por la distribución de la radiología por las redes del hospital, de la ciudad o de la comunidad. Podemos llegar, de esta forma, a un deseo que durante muchos años ha sido la gran frustra-

Monográfico: Radiología Digital

ción de los radiólogos, el ser propietarios y disponer automáticamente de nuestra imágenes.

REPERCUSIÓN DE LA DIGITALIZACIÓN EN LA GESTIÓN DE UN SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO

La Digitalización tiene una gran repercusión en la Gestión, en la fase de implantación, ya que si no nos hemos planteado antes sus dificultades y planificado sus fases de implantación, puede convertirse en una labor aterradora. Pero una vez implantado un sistema digital, la repercusión sobre la gestión ha de ser mínima. ¿Por qué? indiscutiblemente, por que hemos realizado previamente una labor de planificación y definición de lo que queremos que sea el Servicio de Radiodiagnóstico, porque hemos implantado un sistema de información radiológica, que va a controlar toda la planificación del trabajo y que además, nos va a facilitar toda la información necesaria para la gestión.

Así pues, en mi opinión, la digitalización de un Servicio de Radiodiagnóstico, repercute en una fase preliminar, previa a su implantación en la gestión, por obligarnos a planificarla. Una vez implantada, junto con todo su entorno, nos va a facilitar mucha información que repercutirá en una gestión más fácil, ágil, y cómoda. Pero la digitalización no es un episodio puntual y aislado, sino que requiere una continuidad de la gestión de la misma, ya que:

1. Exige un control de la calidad de la radiología que se realiza:

- Con la radiología analógica, cuando la selección de la técnica no es la correcta, la radiografía no sirve. Claramente se aprecia que no se ha realizado una selección adecuada de las características, mientras que con la radiología digital, si no establecemos un sistema de control, inadvertidamente podemos estar utilizando técnicas inadecuadas, y las exploraciones son útiles. Así pues, tendremos que permanentemente controlar si la técnica que se utiliza es la adecuada (sobre todo en los períodos vacacionales, en los que hay sustituciones del personal TR). Algunos sistemas digitales incorporan un control automático de la exposición, en comparación con la media de las últimas exploraciones realizadas. Este puede ser un sistema útil.

- Con la radiología analógica, controlando las placas desechadas, teníamos un control indirecto de las exposiciones no útiles. Con la digital, ese control no sirve, y hemos de buscar una fórmula de control directo, haciendo revisiones del archivo de exploraciones en el ordenador de la estación de trabajo, a fin de detectar el porcentaje de exploraciones incorrectas.

2. Es necesario continuamente, controlar que todas las exploraciones realizadas se envían al PACS y son archivadas:

- Si no se realiza este control, con una periodicidad adecuada, podemos estar perdiendo información del histórico de los pacientes, sin percibimos de ello. Para ello, habrá que revisar diariamente cada una de las estaciones de trabajo, comprobando que se archivan todos los estudios.

- Será además necesario, realizar periódicamente y de forma aleatoria unos muestreos cruzando los pacientes existentes

en el RIS, con los que hay en la base de datos del PACS, a fin de detectar perdidas inadvertidas.

3. Es imprescindible realizar un mantenimiento de los equipos, y poder actualizar los programas informáticos.

4. Es necesario mantener al día los sistemas de trabajo de emergencias, ya que con el paso del tiempo, se olvidan los pasos a dar en caso de avería, y puede ocurrir que no sea suficiente el cambio de lugar de trabajo o de equipos utilizados para la urgencia (que requiere atención las 24 horas de los 365 días del año). Hay que ir mejorándolos creando circuitos alternativos para que cuando pueda haber un fallo en la red informática (situación más catastrófica que se puede plantear), con cambios mínimos que pueda realizar un servicio de mantenimiento del hospital, se garantice la viabilidad del sistema digital.

5. Y todo esto, requiere algo fundamental: la integración de un responsable informático en el Servicio de Radiodiagnóstico, que conozca los problemas y viva las situaciones conflictivas que una avería ocasiona, que sea capaz de pensar como un Radiólogo y conocer sus necesidades.

CONCLUSIÓN

Un Servicio de Radiodiagnóstico requiere una gestión eficaz, que rentabilice el gasto que genera. Para ello, es imprescindible definición de cuál es su misión, cuál es su actividad y cuáles son los medios humanos y de equipamiento y material fungible que precisa.

La implantación del RIS, del Sistema de Radiología Digital (directo, indirecto o mixto) y del PACS, precisa de una muy seria y estricta planificación, que por otra parte, una vez realizada facilitará la gestión, ya que habrá requerido un estudio previo, completo, que posiblemente no hubiéramos realizado sin esta situación.

La integración de un experto en informática en la plantilla del Servicio (cuando su tamaño lo requiera) va a facilitar mucho todos los pasos de la digitalización, en sus fases previa, de implantación y del posterior mantenimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- **De Orbe Rueda, A y col.** Guía de Gestión de los Servicios de Radiología. Radiología nº 42 /2000
- **Gines, M.** Programas de Calidad Total para Servicios de Radiodiagnóstico. Todo Hospital nº 165 / 2000
- **Manzanares, T.** La gestión por procesos en el Sector Sanitario. Todo Hospital nº 176/2000
- **Organización Mundial de la Salud.** Informe sobre normas de calidad en imágenes radiológicas Ginebra 1989
- **Vuoni, H.** El control de calidad en los Servicios Sanitarios. Ed . Masson Barcelona 1988
- **Todo Hospital.** 1997 Monográfico dedicado a la organización de un Servicio de Radiodiagnóstico.
- El plan del sistema de información y gestión del Servei Càtala de la Salut. I+S, nº 38/2002.
- **De Orbe Rueda, A.** Criterios económicos del Servicio de Radiología. Todo Hospital, nº 165/2000
- **Ortún Rubio, V.** Gestión Clínica y Sanitaria. Ed. Masson, 2003
- **Del Pozo Guemero, F.** Gestión Radiológica. SERAM. 2002
- **Jiménez Jiménez, J.** Manual de Gestión para Jefes de Servicios Clínicos. You&US. S.A. 1997
- **Bengoa, R.** La Gestión de Servicios Sanitarios orientada a la mejora de la Salud. MSD. 1997.