

Las Imágenes médicas en el Hospital Central de la Defensa

J. Lima Mesa¹, J. L. González Castel², F. Villa López²

Sanid. mil. 2008; 64 (4): 231-232

Son varios los aspectos que se llevan trabajando durante los últimos años para mejorar toda la gestión de imagen médica en el hospital. El mas importante ha sido, sin duda, la renovación tecnológica de todas las modalidades, paso fundamental para poder disponer de todas las imágenes que se generen en formato digital.

Otros aspectos que consideramos importantes han sido:

- La perfecta integración de todas las modalidades con la red hospitalaria
- La adquisición de un software capaz de almacenar y de tener disponible para su diagnostico todas las exploraciones realizadas a un paciente (PACS)
- La adquisición de un software de información radiológico (RIS)
- La adquisición de un software de reconocimiento de voz para el informado por parte de los radiólogos.
- La adquisición de los monitores de alta resolución para sustituir los megatoscopios y de las tarjetas graficas correspondientes para soportar las imágenes que en cada caso se vayan a tratar. Tienen una especial relevancia los monitores que se pongan en los quirófanos por sus especiales características.

Todos los equipos que se han adquirido cumplen con el estándar de comunicación mas aceptado en el entorno de imagen médica, el DICOM 3.0.

Además de los servicios de rayos y de medicina Nuclear hay otros servicios que también generan imágenes DICOM, como son los servicios de estomatología y de cardiología.

Otro de los trabajos importantes que se están realizando es la puesta en marcha de los servidores que gestionaran tanto el RIS como el PACS. El almacenamiento, al ser único y para tantas modalidades, debe ser bastante elevado, en el rango de Terabytes.

No debemos olvidarnos que, aunque nuestro objetivo es el «El hospital sin papeles», u «Hospital digital», también es cierto que necesitaremos otros equipos para:

- Imprimir radiografías (caso de que un paciente necesite llevársela físicamente y no pueda hacerlo en un formato de almacenamiento digital (pendrive o CD)
- Digitalizar las placas de los equipos que sigan siendo analógicos, para poder tener esas placas en formato digital DICOM. Estos equipos de digitalización son los CR,s

1. PACS (*Picture archiving and communication system*)

El objetivo de un PACS es tener disponibles para su diagnostico las exploraciones realizadas a un paciente, incluyendo las exploraciones existentes de estudios anteriores.

Es decir, tanto la modalidad que acaba de obtener las imágenes, como el sistema que mantiene almacenadas las imágenes anteriores deben enviarlas lo antes posible a la estación de diagnostico para su estudio. Por ello una de las tecnologías clave para poner en servicio un PACS es la comunicación de datos.

El protocolo de comunicación utilizado en las redes del Hospital es el TCP/IP. A medida que los PACS crecen, las necesidades de ancho de banda son superiores. El componente utilizado de ethernet es el de 100 mbps fase ethernet y en algunos casos el gigabit ethernet (para algunas modalidades que por su volumen de datos necesitan mucho ancho de banda).

El troncal de comunicaciones que disponemos en el hospital es de gigabit, con 24 armarios de comunicaciones distribuidos por todo el hospital.

2. SISTEMAS DE VISUALIZACIÓN Y PROCESO DE IMÁGENES

Existen distintos tipos de estaciones de trabajo según consideremos las funciones a realizar: Por una parte, tenemos las estaciones de **revisión**, en donde los técnicos verifican la calidad de las imágenes obtenidas durante la realización de las exploraciones y en donde se decide que imágenes van al PACS. Este papel ha sido tradicionalmente proporcionado por las consolas de las modalidades.

En segundo lugar, tenemos las estaciones de trabajo para **diagnóstico** que son las mas importantes y las que ofrecen las características mas avanzadas. Estas estaciones, de manera equivalente a un papel clásico de megatoscopio, disponen de 2 o 4 monitores de alta resolución. De ésta manera, además de emular las megatoscopias clásicas dotamos al sistema de mas facilidades de selección, ordenación y distribución.

Por ultimo disponemos de estaciones especiales de **consulta** para los servicios. Durante el segundo trimestre del año 2008 se han instalado en la casi totalidad de los servicios pantallas de estas características.

Resumen de las estaciones de trabajo

- **De revisión** (Para comprobar la calidad de las imágenes obtenidas en la modalidad) Seleccionan las que van al PACS. Tradicionalmente son consolas de las modalidades.

¹ Técnico superior de gestión de servicios comunes. Especialidad de informática.

² Tcol. Escala Superior de Oficiales. Ejército de Tierra. Servicio de informática. Hospital Central de la Defensa «Gómez Ulla».

Dirección para correspondencia: J. Lima Mesa. Servicio de informática. Hospital central de la Defensa «Gómez Ulla». Glorieta del ejército s/n. 28047 Madrid.

Recibido: 1 de abril de 2008

Aceptado: 20 de agosto de 2008

- De **Diagnóstico** (más avanzadas y exigentes) También denominados monitores **primarios**.
- De **Consulta** (reciben imágenes médicas ya informadas por el médico especialista). Monitores **secundarios**.

3. SISTEMAS DE IMPRESIÓN DE IMÁGENES

Si el objetivo de un PACS es disponer de un servicio de radiología sin película ni papel, la impresión de imágenes no tiene sentido en una situación ideal.

Sin embargo en la realización y en tanto permanezcan en convivencia ambos sistemas radiológicos, las estaciones de trabajo deben de disponer de la posibilidad de imprimir copias sobre película o papel.

Vemos a continuación una impresora de película y papel.

4. SISTEMAS DE ADQUISICIÓN DE IMÁGENES CONVENCIONALES

El principal requisito de un PACS es poder disponer de forma integrada de las imágenes digitales asociadas a un paciente, procedentes de distintas modalidades.

Para poder tratar estas imágenes deben encontrarse en formato digital, para ello o bien se adquieren directamente en este formato (modalidades digitales), o bien, si se trata de modalidades analógicas, deben de sufrir un proceso que las digitalice.

La mayoría de las modalidades proporcionan las imágenes en formato digital como son los TAC, la Resonancia Magnética, la Angiografía, etc.

Las modalidades analógicas proporcionan las imágenes en placas radiográficas estándar. Estas placas se digitalizan mediante unos dispositivos específicos diseñados ex profeso para digitalizar placas y que son conocidas como CR (Computed Radiography). Una de las ventajas de este sistema es la no utilización de líquidos de revelado fotográfico y que las placas de fósforo son reutilizables, es decir, no son de un único uso.

5. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE INFORMACIÓN E IMAGEN

La cantidad de información en imágenes producida en un departamento de radiología esta en el rango de los Terabytes (TB = 10^{12} bytes = 1.000 Gigabytes).

Un estudio realizado nos dice que aproximadamente un hospital de 500 camas podría realizar 190.000 estudios anuales y tener un volumen anual de 5.200 Gb. (5Tb).

6. CONECTIVIDAD Y ESTANDARIZACIÓN

El gran desarrollo de las PACS se debe a la aceptación, por parte de la industria de normas comunes y de estándares y al sucesivo abandono de los sistemas propietarios de determinados fabricantes que imposibilitan el intercambio de información entre ellas.

El objetivo prioritario de la estandarización es el intercambio de imágenes y servicios entre diferentes modalidades, estaciones de trabajo, archivos de almacenamiento masivo y sistemas de impresión de diferentes fabricantes.

La información intercambiada desde un sistema de información hospitalario (HIS) y el sistema de información radiológico (RIS) abarca peticiones, citas, datos demográficos e historias clínicas. En dirección inversa, el RIS debe de proporcionar al HIS comparación de exploraciones y los informes emitidos para que sean incorporados a la historia clínica. Las imágenes gestionadas por los PACS son una parte fundamental de la historia clínica y deben estar disponibles no solo en el servicio de Radiología, sino también en el resto del hospital.

La nueva manera de conseguir esta interoperabilidad es mediante el uso de los sistemas abiertos. Todos los intercambios de información deben regirse por estándares aceptados globalmente y debidamente documentados. En la actualidad podemos citar el HL7 o el DICOM 3.0.

7. EL ESTÁNDAR DICOM

El estándar de comunicación más aceptado en entornos de imágenes medicas es el DICOM 3.0 (Digital imaging and communication in Medicine).

DICOM define dos tipos de objetos denominados IOD (Information Objects Definition): Los objetos compuestos que se corresponden a varias entidades del mundo real y los objetos simples o normalizados que corresponden a una única entidad del mundo real.

Ejemplos de IOD compuestos son: el IOD Imagen de Radiología Computerizada, el IOD imagen de TAC, el IOD imagen de RM, el IOD imagen de Medicina Nuclear, etc.

Ejemplos de IOD normalizados son: el IOD paciente, el IOD visita, el IOD estudio, el IOD resultados, etc.

La información sobre los objetos del mundo real se especifican utilizando los objetos de información (IOD). Cada uno de los IOD compuestos está formado por varios IOD Normalizados, por ejemplo el IOD imagen de TAC está definido por los cuatro IOD normalizados siguientes: paciente, estudio, serie e imagen.

DICOM maneja también dos tipos de servicios: los servicios compuestos y los servicios normalizados. Los servicios son las acciones que podemos aplicar a los objetos. Copiar, almacenar, seleccionar, escribir son ejemplos de acciones posibles.

Los tipos de servicios se combinan con los objetos IOD y definen las unidades funcionales de DICOM. Estas combinaciones Servicio-objeto se denominan clases SOP (SOP CLASS, SERVICE-OBJECT PAIR). De esta manera DICOM define cuales son las operaciones que pueden ser ejecutadas y sobre que objetos.

Por ejemplo, el Almacenamiento de una imagen de TAC es la combinación del objeto «Imagen TAC» con el servicio «almacenar».

La certificación de cumplir el estándar se denomina DICOM Conformance Statement y debe ser descrita para cada modalidad y dispositivo y para cada versión del producto, indicando además para cada servicio el tipo correspondiente (cliente, servidor, ambas).

Las principales clases de servicios DICOM son las siguientes:

- Clase de almacenamiento (Class Storage).
- Clase de consulta y recuperación (Class Query & Retrieve).
- Impresión (Class Print).
- Gestión de listas de trabajo (Basic Worklist Management).

Para que los dispositivos se comuniquen deben tener implantados el tipo requerido, Service Class User SCU. Service Class Provider SCP o ambos.