

Tabla 2

Predictores independientes de estancia prolongada (> 4 días) (análisis multivariable, regresión logística)

Variable	OR (IC95%)	p
Edad	1,012 (1,002-1,022)	0,017
Ingreso en viernes	2,021 (1,349-3,028)	0,001
Ingreso por insuficiencia cardiaca	2,398 (1,761-3,265)	<0,001
Hemoglobina al ingreso	0,888 (0,831-0,948)	<0,001
Creatinina al ingreso	1,264 (1,025-1,559)	0,029
Tres o más pruebas diagnósticas	2,545 (1,712-3,783)	<0,001
Implante de <i>stent</i>	0,635 (0,483-0,836)	0,001

IC95%: intervalo de confianza del 95%; OR: *odds ratio*.

realización de angioplastia coronaria se comportó como un factor protector, debido a la tendencia a un manejo con estrategia de revascularización percutánea precoz y más conservadora, que puede disminuir la estancia de los pacientes y las complicaciones derivadas de ella.

Existen factores relacionados con la EP en cardiología que son inherentes a la población ingresada, y poco se puede hacer para modificarlos (edad, creatinina y hemoglobina al ingreso), pero se puede tener en cuenta otros (como el ingreso en viernes, el ingreso por insuficiencia cardiaca, las estrategias de revascularización precoz o la realización de múltiples pruebas) a la hora de planificar políticas de mejora de estancia. Se podría plantear una política de realización de deslizamiento horario (p. ej., una jornada ordinaria el sábado), así como promulgar la creación y potenciación con recursos de las unidades de insuficiencia cardiaca o aceleración de la realización de técnicas diagnósticas

(o realizarlas de manera ambulatoria), lo que podría disminuir la tasa de EP. Una de las limitaciones de nuestro estudio es que se trata de un estudio observacional y solo se registran datos durante la hospitalización, sin realizar una asociación entre la EP y las complicaciones en el seguimiento.

Pilar García-González, Lorenzo Fácila Rubio*, Vicente Montagud, Natalia Chacón-Hernández, Óscar Fabregat-Andrés y Salvador Morell

Servicio de Cardiología, Consorcio Hospitalario General Universitario de Valencia, Valencia, España

* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: lfacila@gmail.com (L. Fácila Rubio).

On-line el 7 de septiembre de 2013

BIBLIOGRAFÍA

- Andrés E, Cordero A, Magán, Alegría E, León M, Luengo E, et al. Mortalidad a largo plazo y reingreso hospitalario tras infarto agudo de miocardio: un estudio de seguimiento de ocho años. *Rev Esp Cardiol.* 2012;65:414-20.
- Anguita Sánchez M, Crespo Leiro MG, De Teresa Galván E, Jiménez Navarro M, Alonso-Pulpón L, Muñoz García J. Prevalencia de la insuficiencia cardiaca en la población general española mayor de 45 años. Estudio PRICE *Rev Esp Cardiol.* 2008;61:1041-9.
- San Román JA, Luquero F, De la Fuente L. Evaluación de las estancias inadecuadas en un servicio de cardiología. *Rev Esp Cardiol.* 2009;62:211-5.
- Vavalle JP, Lopez RD, Chen AY. Hospital length of stay in patients with non-ST-segment elevation myocardial infarction. *Am J Med.* 2012;125:1085-94.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2013.05.024>

Resultados iniciales de un programa nacional para el seguimiento de dosis de radiación en pacientes de cardiología intervencionista

Initial Results From a National Follow-up Program to Monitor Radiation Doses for Patients in Interventional Cardiology

Sra. Editora:

Los procedimientos de hemodinámica son esenciales en el diagnóstico y el tratamiento de algunas enfermedades cardiacas, pero el uso de radiaciones ionizantes conlleva riesgos para la salud de los pacientes y los profesionales implicados, y en la medida de lo posible se debe evaluar y minimizar esas dosis de radiación. El impacto de estas prácticas intervencionistas en la dosis de radiación que recibe la población no es despreciable. Según el registro de actividad de 2011¹ de la Sección de Hemodinámica de la Sociedad Española de Cardiología, se han realizado en España 2.998 estudios diagnósticos y 1.368 intervenciones coronarias percutáneas por millón de habitantes. La legislación española² obliga a registrar individualmente las dosis de radiación que reciben los pacientes en procedimientos intervencionistas. La Comisión Internacional de Protección Radiológica recomienda³ establecer niveles de dosis de referencia para los distintos procedimientos guiados por fluoroscopia, para optimizar las dosis administradas a los pacientes. No se debe aplicar los valores de referencia a casos individuales pues, por razones de complejidad o por el tamaño del paciente, se podrían superar. Sin embargo, si en una muestra amplia de casos se superaran los valores de referencia, sería necesario emprender acciones de optimización.

Con el objetivo de investigar y proponer valores de referencia actualizados de dosis para los pacientes sometidos a procedi-

mientos de hemodinámica, se formó en 2010 el grupo de trabajo DOCCACI (DOSimetría y Criterios de Calidad en Cardiología Intervencionista), auspiciado por la Sección de Hemodinámica de la Sociedad Española de Cardiología. El listado de profesionales que componen el grupo DOCCACI se puede consultar en el [material suplementario](#) de este artículo.

Se han incorporado al proyecto siete hospitales públicos distribuidos en seis comunidades autónomas españolas. En cada centro, un hemodinamista y un radiofísico se responsabilizan de proporcionar los datos relativos a las dosis de radiación de los pacientes.

El grupo de trabajo se ha restringido inicialmente a los dos procedimientos más habituales, la angiografía coronaria (AC) y la angioplastia coronaria transluminal percutánea (ACTP). En las ACTP se han incluido tanto las diferidas tras una AC previa como AC + ACTP en un mismo procedimiento.

El indicador de dosis a los pacientes más utilizado en las técnicas intervencionistas es el producto dosis-área. Se define como la integral del kerma en aire sobre el área del campo de radiación y tiene unidades de dosis por área, generalmente en Gy·cm². Desde 2010, como parte del programa DOCCACI se han recopilado datos anónimos donde se incluyen el tipo de procedimiento, el producto dosis-área, el tiempo de fluoroscopia, el número de series y el número total de imágenes de cine adquiridas. Algunos de los centros, que contaban con sistemas automáticos de recogida de datos a través de las conexiones DICOM de sus equipos, han recopilado gran cantidad de datos sin identificar su complejidad. Los centros que han recopilado manualmente los datos y aportan muestras más pequeñas han seleccionado los casos que tienen complejidad normal.

Se han calculado los valores de referencia para el producto dosis-área, el tiempo de fluoroscopia, el número de series y el

Tabla

Valores de los estadísticos más representativos de la dosis que reciben los pacientes en los diferentes centros implicados

Centro	Casos	Mediana PDA (Gy·cm ²)	Mediana tF (min)	Mediana N series	Mediana N imágenes
<i>Angiografía coronaria</i>					
10	1.673	31	7,1	11	805
20	128	30	7,2	9	787
30	83	23	6,1	9	559
40	21	24	—	—	—
50	704	28	6,3	9	726
70	17	33	4,5	7,5	—
100	492	26	3,9	8	467
Valores de referencia provisionales		32	6,7	9	800
<i>Angioplastia coronaria transluminal percutánea</i>					
10	2.766	67	15	19	1.229
20	88	67	17	22	1.345
30	90	62	13	24	1.095
40	15	42	—	—	—
50	424	53	13	20	1.284
70	21	60	13	17	—
100	225	56	10	14	668
Valores de referencia provisionales		67	16	21	1.300

PDA: producto dosis-área; tF: tiempo de fluoroscopia.

número total de imágenes de cine como el tercer cuartil de las medianas de las distribuciones de cada centro. Con esta metodología, todos los centros tienen el mismo «peso» estadístico en el cálculo de los valores de referencia.

Se ha recopilado información de 2.802 AC y 3.576 ACTP. En la [tabla](#) se detallan las medianas de cada centro de producto dosis-área, tiempo de fluoroscopia, número de series y número de imágenes de cine. En la última fila se presentan los valores de referencia provisionales.

Los valores de referencia provisionales obtenidos por este grupo de trabajo son inferiores a los publicados en 2008 por el grupo coordinado por el Organismo Internacional para la Energía Atómica⁴, donde obtuvieron 50 y 125 Gy·cm² para AC y ACTP respectivamente, frente a los 32 y 67 Gy·cm² obtenidos en este estudio. Otras variables como el tiempo de fluoroscopia (6,7 frente a 9,0 min en AC y 16 frente a 22 min en ACTP) o el número de imágenes (800 frente a 1.000 para AC y 1.300 frente a 1.700 en ACTP) también fueron inferiores en el programa español. Aunque la evolución de la tecnología de los equipos de imagen en los últimos diez años podría tener cierto impacto en las reducciones de dosis, ello no se ha objetivado en los estudios publicados. Las reducciones se podrían explicar por una mayor efectividad de los programas de optimización y registro de dosis. Viendo la [tabla](#), se puede apreciar que entre los centros hay grandes diferencias en algunas variables estudiadas, tanto en AC como en ACTP. Ello indica que todavía hay amplio margen para la optimización.

El seguimiento de estos aspectos de la protección radiológica debería continuar en el futuro para verificar la sostenibilidad de los valores de referencia y asegurar que los cambios de tecnología no supongan un aumento en las dosis de los pacientes sin claros beneficios clínicos. La Sección de Hemodinámica tiene el compromiso de seguir con este programa.

MATERIAL SUPLEMENTARIO

Se puede consultar material suplementario a este artículo en su versión electrónica disponible en <http://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2013.06.015>.

FINANCIACIÓN

Este trabajo se ha financiado parcialmente por el proyecto SAF2009-10485 del Ministerio de Economía y Competitividad y el proyecto EVC.F01CSN del Consejo de Seguridad Nuclear.

Nota

Un comité ético independiente ha aprobado este trabajo bajo el título «Riesgos radiológicos en procedimientos guiados por fluoroscopia» (B-09/20). Parte de estos resultados han sido aceptados para publicación como comunicación breve en el libro de resúmenes de la Conferencia Internacional de Protección Radiológica en Medicina, patrocinada por el Organismo Internacional para la Energía Atómica y la Organización Mundial de la Salud y celebrada en Bonn (Alemania) en diciembre de 2012.

Roberto M. Sánchez^{a,*}, Eliseo Vano^{a,b}, José M. Fernández^{a,b}, Javier Escaned^c, Javier Goicolea^d y Xavier Pifarré^e, en representación del grupo DOCCACI

^aServicio de Física Médica, Hospital Clínico San Carlos, Instituto de Investigación Sanitaria del Hospital Clínico San Carlos, Madrid, España

^bDepartamento de Radiología, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España

^cServicio de Cardiología, Hospital Clínico San Carlos, Instituto de Investigación Sanitaria del Hospital Clínico San Carlos, Madrid, España

^dServicio de Cardiología, Hospital Puerta de Hierro, Majadahonda, Madrid, España

^eServicio de Física Médica, Hospital Puerta de Hierro, Majadahonda, Madrid, España

* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: robertomariano.sanchez@salud.madrid.org (R.M. Sánchez).

On-line el 23 de octubre de 2013

BIBLIOGRAFÍA

- Díaz JF, de La Torre JM, Sabaté M, Goicolea J. Registro Español de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista. XXI Informe Oficial de la Sección de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología (1990-2011). Rev Esp Cardiol. 2012;65:1106-16.
- Real Decreto 1976/1999, de 23 de Dic por el que se establecen los criterios de calidad de radiodiagnóstico. Boletín Oficial del Estado núm. 311, del 29 de diciembre de 1999 [consultado 26 Jun 2013]. Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/1999/12/29/pdfs/A45891-45900.pdf>.
- International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103: The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. Ann ICRP. 2007;37:2-4.
- Balter S, Miller DL, Vano E, Ortiz P, Bernardi G, Cotelio E, et al. A pilot study exploring the possibility of establishing guidance levels in x-ray directed interventional procedures. Medical Physics. 2008;35:673-80.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2013.06.015>

¿Las descargas inapropiadas de desfibriladores automáticos implantables generan costes adicionales?

Do Inappropriate Implantable Cardioverter-defibrillator Shocks Generate Additional Costs?

Sra. Editora:

La eficacia del desfibrilador automático implantable en la prevención de la muerte súbita ha sido ampliamente demostrada¹. Pero las descargas inapropiadas (DI) siguen siendo una complicación de esta terapia, con consecuencias negativas para el pronóstico y la calidad de vida. Parece indiscutible que las DI consumen recursos sanitarios, pero no hay estudios que intenten cuantificar ese coste. Presentamos un análisis del coste económico relacionado con la atención médica a las DI en nuestro centro.

Desde 2003 a 2011, implantamos desfibrilador automático implantable a 227 pacientes. La terapia antitaquicárdica se programó con 2 o 3 zonas y con terapias de sobreestimulación. En el seguimiento, el electrofisiólogo responsable analizó cada evento arrítmico. Se consideró DI la aplicada en situaciones distintas que taquicardia ventricular o fibrilación ventricular, así como las aplicadas sobre taquicardia ventricular/fibrilación ventricular aparecidas tras sobreestimulación inapropiada en una taquicardia supraventricular o sinusal. Los casos dudosos se resolvieron por consenso. Los episodios prolongados, que el dispositivo cuenta como más de un episodio, se consideraron como un único episodio clínico.

El análisis se basó en los episodios clínicos. Se consideraron los gastos directamente relacionados con la asistencia médica de cada episodio (visitas extra en consulta, visitas a urgencias, ingresos hospitalarios, intervenciones y días de hospitalización). Se valoró también el posible efecto de las DI en la vida útil de los dispositivos, considerando que los episodios de DI pueden presentarse en forma de choques múltiples cuando el choque no revierte la causa que lo desencadenó. Los diferentes conceptos y su valoración económica se obtuvieron de la Orden SLT/42/2012².

La mediana del tiempo de seguimiento fue 2,5 años (0 días a 8,5 años), y 27 pacientes (11,9%) presentaron alguna DI. En total se registraron 42 episodios clínicos de DI. La incidencia fue de 0,08 episodios por paciente/año. La causa más frecuente fue la taquicardia no ventricular (66,7%). La sobredetección de ondas T ocasionó el 16,7% de los episodios y la detección de ruido eléctrico, el 11,9%. El 19% de los episodios recibió más de cinco choques.

Las tablas 1 y 2 muestran los recursos utilizados en los 42 episodios y su valoración económica, agrupados en función de las causas de DI. Veinte episodios motivaron consulta médica, en urgencias o consulta externa. Otros 20 episodios se diagnosticaron en una consulta ordinaria posterior. Esos fueron episodios de un único choque, la mayoría por taquicardia no ventricular. Los dos episodios restantes ocurrieron estando el paciente hospitalizado por otro motivo y la atención que recibieron no se contabilizó como coste. Ocho episodios motivaron ingreso hospitalario. Las hospitalizaciones se clasificaron en función de los grupos relacionados por diagnóstico (GRD). Hubo siete hospitalizaciones con GRD 115 (implante o sustitución de generador o electrodo de desfibrilador) y una con GRD 544 (insuficiencia cardíaca con complicación mayor). El GRD fue el criterio utilizado para la valoración del coste de los ingresos hospitalarios. El promedio de estancia hospitalaria fue 4,4 días. Se volvió a intervenir a 7 pacientes, en quienes las causas de DI fueron rotura de electrodo (3), desplazamiento de electrodo (2) y sobredetección de ondas T (2). El gasto total atribuible a esos conceptos para el total de los 42 episodios fue 118.135 euros.

Cuarenta y nueve dispositivos alcanzaron la indicación de recambio por agotamiento de batería: 12 en el grupo con DI y 37 en el grupo sin ellas. Las duraciones medias de esos dispositivos fueron $4,2 \pm 2,2$ y $5,2 \pm 1,6$ años respectivamente ($p = 0,03$). El precio promedio de los 227 dispositivos implantados fue 20.810 euros por unidad. La reducción de un 19,2% en la duración de los dispositivos supone un coste promedio de 3.996 euros por dispositivo con DI.

Hay que tener en cuenta que la valoración económica de los recursos utilizados es la aplicada en nuestro ámbito y en la fecha en que se hizo el estudio, y puede ser diferente en otras situaciones.

Tabla 1

Consumo de recursos hospitalarios en función de los motivos de descarga inapropiada

Motivos de DI	Episodios	Urgencias	Ambulatorio	Ingresos hospitalarios	Intervención	Recambio
Fibrilación auricular rápida	12	2	2	0	0	0
Taquicardias supraventriculares	11	1	3	0	0	0
Taquicardia sinusal	5	3	3	0	0	0
Detección de onda T	7	1	4	3	2	0
Desplazamiento de electrodos	3	1	1	2	2	0
Rotura de electrodo	3	3	0	3	3	3
Fallo de inhibición en terapia	1	1	1	0	0	0
Total	42	12	14	8	7	3

DI: descargas inapropiadas.