

Verifique sus conocimientos radiología

Jordi Galimany^a y Susana Díaz^b

^a Enfermero. Profesor de la E.U.E. de la Universidad de Barcelona. Barcelona. España.

^b Enfermera intervencionista. Hospital Clínic de Barcelona. Responsable del Servicio Radiología C M Teknon. Barcelona. España

INTRODUCCIÓN

Esta entrega de la serie de NURSING sobre las pruebas complementarias está dedicada a las técnicas de radiología vascular intervencionista (RVI). Como característica diferencial presentan, además de la vertiente diagnóstica que caracteriza a las exploraciones que se han estudiando hasta ahora, una vertiente terapéutica. Las técnicas de RVI se realizan a nivel arterial coronario, a nivel neurovascular o a nivel vascular periférico. En todas las técnicas se utiliza radiación ionizante (fluoroscopia), y hay que extremar las medidas de radioprotección de pacientes y profesionales que se hallen en la sala. También se utiliza contraste yodado para la obtención de la imagen, por lo que, tal como se vio en la entrega correspondiente, hay que tomar una serie de medidas y precauciones para garantizar la integridad del paciente.

Estas intervenciones, muy tecnicizadas y en estructuras anatómicas vitales, generan ansiedad, por desconocimiento, en el paciente y en la familia, que muestran miedo y preocupación, aspecto que el profesional de enfermería puede minimizar informando sobre los procedimientos. Además de conocer las características generales de las exploraciones, el profesional de enfermería debe observar y valorar la situación del paciente antes (preparaciones), durante (monitorización de constantes y situación hemodinámica) y después (cuidados posteriores y efectos indeseados) de la prueba.

1. ¿Como explicaría en qué consiste una técnica de radiología vascular intervencionista (RVI)?

- a. Son técnicas de diagnóstico que precisan intervención quirúrgica previa.
- b. Consiste en utilizar la radiación ionizante para estudiar y, en algunos casos, tratar patologías y corregir alteraciones.
- c. Las técnicas radiológicas sólo son diagnósticas, nunca intervencionistas.
- d. Las técnicas de RVI se utilizan sólo para tratar lesiones de los vasos.

2. ¿Qué papel desempeña el contraste yodado en las exploraciones de RVI? (Figura 1)

- a. Se utiliza para dibujar el trayecto vascular para acceder a la estructura que se ha de visualizar o tratar.
- b. Las exploraciones de RVI no utilizan contraste yodado.
- c. Se utiliza para caracterizar lesiones, hemorragias y alteraciones vasculares en general.
- d. Las respuestas a y c son correctas.



Figura 1

sobre intervencionista

3. ¿En qué consiste la técnica de imagen utilizada en RVI denominada “sustracción”? (Figura 2 a-b)

- a. Es la técnica de imagen que permite sustraer (quitar) las estructuras anatómicas que entorpecen la visualización de la estructura en estudio.
- b. La sustracción no es una técnica utilizada en diagnóstico por la imagen.
- c. Es la técnica de imagen que permite borrar las estructuras anatómicas en estudio.



Figura 2 a



Figura 2 b

- d. La sustracción es una técnica de imagen, pero se utiliza únicamente en ecografía.

4. La sala de exploración de RVI, también conocida como el DIVAS:

- a. Es un quirófano con ambiente estéril, con una zona limpia y una zona sucia claramente diferenciadas.
- b. Es una sala de radiología convencional.
- c. Es una sala de electrofisiología utilizada sólo para exploración cardiológica.
- d. Es una sala híbrida entre un quirófano y una sala de radiología.

5. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es cierta con respecto a los catéteres utilizados en RVI? (Figura 3)

- a. Se utilizan en las técnicas exploratorias y en las técnicas terapéuticas.

- b. Se desplazan por el sistema vascular hasta llegar a la estructura anatómica de interés para diagnosticar y/o tratar las lesiones.
- c. Son elementos de coste muy elevado y de un solo uso.
- d. Todas las respuestas son ciertas.

6. ¿Qué elementos de protección radiológica han de considerarse y tener en cuenta en una sala de RVI?

- a. Se debe reducir al máximo el tiempo de exposición.
- b. Es imprescindible vestir equipamiento plomado.
- c. Es conveniente alejarse al máximo de la fuente de emisión de radiación.
- d. Todas las respuestas son correctas.

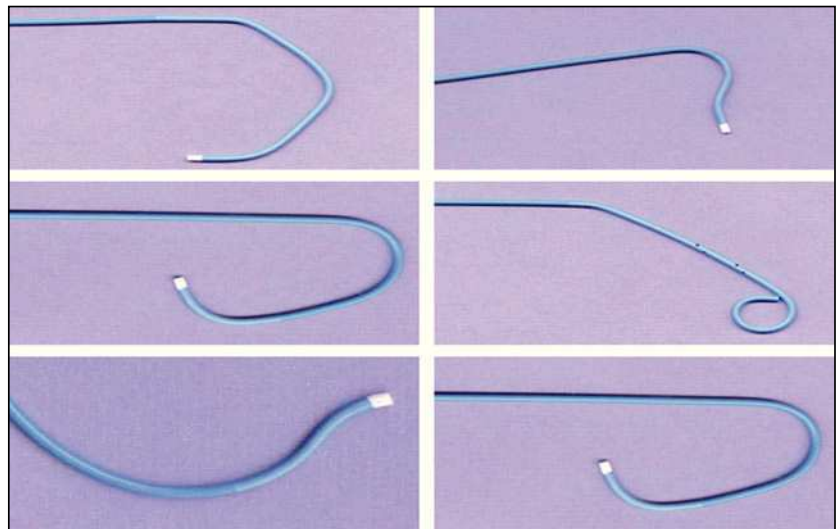


Figura 3

7. ¿Qué preparación precisa un paciente que debe someterse a una exploración de RVI?

- a. Ingreso de corta estancia, pruebas preoperatorias, rasurado de las ingles y colocación de vía de acceso venoso periférico.
- b. Únicamente se precisa que el paciente cumplimente el consentimiento informado de la técnica de RVI.
- c. En general, ayuno de unas 6 h, ingreso, pruebas preoperatorias, rasurado de la zona punción, colocación de vía de acceso venoso periférico y vestido quirúrgico, además de la formalización del consentimiento informado.
- d. No se precisa ninguna preparación para las exploraciones de RVI.

8. ¿En qué consiste la exploración denominada flebografía?(Figura 4)

- a. Es un estudio de las venas mediante ecografía Doppler.
- b. Es una técnica diagnóstica para visualizar la circulación venosa mediante la inyección distal de contraste yodado.
- c. Consiste en una prueba para visualizar la circulación arterial de la pierna.
- d. Las respuestas b y c son correctas.



Figura 4

9. Indique cuál de las siguientes exploraciones o procedimientos no utiliza la fluoroscopia como recurso de apoyo técnico para llevar a cabo la técnica diagnóstica o terapéutica:

- a. Vertebroplastia.
- b. Administración de medicación de quimioterapia.
- c. Prueba de esfuerzo.
- d. Ablación endocárdica por catéter.

10. ¿En qué consiste la exploración denominada arteriografía?

- a. Es una técnica para estudiar únicamente las arterias coronarias.
- b. Es una técnica diagnóstica para estudiar las arterias en general.
- c. Es una técnica terapéutica para reparar lesiones y alteraciones de las arterias coronarias.
- d. Las respuestas a y c son correctas.

11. Las complicaciones más destacables de las técnicas de RVI por su incidencia y su gravedad son:

- a. Lesiones y trombosis de los vasos sanguíneos.
- b. Las complicaciones derivadas del uso de contraste yodado.
- c. Los riesgos derivados de la anestesia general.
- d. Los riesgos derivados de la radiación ionizante.

12. ¿En qué situaciones está contraindicada la realización de una técnica de RVI?

- a. En pacientes críticos.
- b. En pacientes de avanzada edad.
- c. En pacientes con coagulopatías.
- d. Todas las respuestas son ciertas.

13. Los cuidados de enfermería posteriores a una prueba de RVI en la que se ha utilizado una punción venosa son:

- a. Control del punto de punción (apósito) y de las constantes vitales.
- b. Control del retorno venoso.
- c. Control y valoración de la aparición repentina de disnea.
- d. Todas las respuestas son correctas.

14. Los cuidados de enfermería posteriores a una prueba de RVI en la que se ha utilizado una punción arterial son:

- a. Reposo absoluto y control del punto de punción (apósito) y de las constantes vitales.

- b. Control de los pulsos distales.
- c. Control y valoración de aparición repentina de dolor torácico.
- d. Todas las respuestas son correctas.

15. ¿Cuáles considera que son las principales ventajas de las técnicas de RVI?

- a. Menores complicaciones derivadas de la intervención.
- b. Menor invasividad de los procedimientos pese a las estructuras estudiadas y tratadas.
- c. Menor tiempo de recuperación y convalecencia del paciente después de la intervención.
- d. Todas las respuestas son ciertas.

Respuestas

1. b. Las técnicas de radiología vascular intervencionista (RVI) se caracterizan por ser exploraciones de diagnóstico por la imagen del aparato cardiocirculatorio que pueden compartir una parte diagnóstica y una parte terapéutica. La parte diagnóstica permite estudiar la morfología y la permeabilidad de los vasos, mientras que la parte terapéutica permite corregir alteraciones; de ahí la denominación de técnica intervencionista, que hace referencia a la posibilidad de, además de visualizar la estructura anatómica, poder realizar algún tratamiento. Estas dos opciones, la diagnóstica y la terapéutica, suelen sucederse en el mismo procedimiento, de tal manera que se aprovecha una intervención para realizar lo que se podrían considerar dos técnicas, convirtiéndose en una de las grandes ventajas de la RVI.

En general, la dinámica de las exploraciones consiste en la disección de un vaso (normalmente la arteria femoral común o la arteria radial) para realizar una punción percutánea e introducir una guía a través de la cual y mediante un catéter se accede, utilizando un trayecto vascular determinado, a una estructura anatómica central (corazón, arterias coronarias, pequeños vasos cerebrales, órganos, etc.). Podría decirse que la guía actúa como “raíl” gracias al cual el catéter se desplaza hasta el punto de interés diagnóstico o terapéutico, dependiendo del caso. Durante las exploraciones de RVI esta maniobra de introducción de catéteres de diferentes tipos y con diferentes objetivos se puede suceder varias veces, intercambiando los utilizados para diagnóstico y tratamiento.

Para poder realizar esta maniobra se coloca un “introduccionador” en la arteria que actúa como puerta de entrada y salida de los catéteres gracias a un sistema de válvula hemostática que cierra el flujo circulatorio y garantiza la asepsia del procedimiento.

2. d. La utilización de contraste yodado es otra de las características comunes de las exploraciones de RVI. Tal como se vio en la entrega correspondiente, el papel que desempeña el contraste yodado es indispensable para visualizar estructuras de densidad radiológica muy similar que, de otro modo, no pueden diferenciarse y visualizarse, como es el caso de los vasos venosos y arteriales. En el caso de la RVI el contraste tiene una doble función: por un lado sirve para dibujar el trayecto vascular que debe recorrer el catéter hasta llegar a la zona de interés, y por otro lado sirve para visualizar la estructura a diagnosticar y en su caso tratar.

El contraste no se inyecta en la zona de punción (circulación sistémica), como ocurría en las técnicas de contraste yodado que se vieron en la entrega correspondiente (pielografía, etc.). En este caso se introduce a través del catéter para conducirlo por su interior hasta la zona concreta de estudio, facilitando su mejor depósito, absorción y, por tanto, una mejor diferenciación y visualización del tejido. La administración in situ del contraste, junto con la posibilidad de visualizar a tiempo real y de manera dinámica el proceso, permite estudios más eficaces empleando menor cantidad de contraste que, como se explicó, puede provocar efectos indeseados en el paciente. En la imagen de la figura 1 puede observarse una arteria esplénica en la que se está introduciendo contraste tal como se ha descrito y que presenta un gran aneurisma.

3. a. Las características de las estructuras y el tipo de patología diagnosticada y tratada en la RVI obligan a trabajar con imágenes de calidad muy elevada que permitan realizar maniobras con alta fiabilidad y precisión. Por tanto, además del uso de contraste yodado intravascular, se utilizan toda clase de elementos de tratamiento de la imagen para conseguir el máximo ajuste a la realidad.

La sustracción es una de estas técnicas consiste en “quitar” del campo de visión que se manipula las estructuras que no

son útiles y que pueden enmascarar la imagen y entorpecer el procedimiento. En la figura 2A se observa una imagen lateral del cráneo en la que se ha introducido contraste para diferenciar las arterias cerebrales, pero que también muestra el resto de estructuras anatómicas, como el hueso o el parénquima cerebral.

En la imagen 2B puede verse que únicamente aparecen las arterias sin el resto de estructuras anatómicas que aparecían superpuestas en la imagen 2A. El proceso de sustracción consiste en obtener primero una imagen del cráneo sin contraste, seguidamente se inyecta el contraste y se obtiene la imagen de la figura 2A. Para obtener la imagen de la figura 2B “sustraída” es necesario un proceso informático consistente en “quitar” o “restar” todas las estructuras que no contengan contraste y dejar visibles el resto, en este caso las arterias cerebrales, que son el objetivo del estudio. Este procedimiento se puede hacer con cualquier otra estructura anatómica, y tal como se muestra en las imágenes de la figura 2 es de gran utilidad en el procedimiento diagnóstico o terapéutico.

Las imágenes estáticas y dinámicas (vídeos) obtenidas en los procedimientos de RVI se almacenan digitalmente, lo que mejora su disponibilidad y su acceso. Aunque también se presentan todavía impresas en forma de placa radiográfica, la tendencia es evitar este formato, dado el elevado número de imágenes obtenidas y que la mayoría son en formato vídeo.

4. d. La sala de la RVI, también conocida con el acrónimo DIVAS (*Digital Intravascular Angiography Sustraccion*), es un espacio que une las características de una sala de radiología con las características de una sala quirúrgica. No es estrictamente un quirófano, aunque sí mantiene un ambiente estéril durante la realización de los procedimientos (campo estéril, vestido quirúrgico, etc.). Es también una sala de radiología con ciertas peculiaridades, que permite obtener imágenes estáticas y dinámicas a través del intensificador de imágenes, así como realizar reconstrucciones multiplanares, en tres dimensiones, simulación de tratamientos, mediciones, etc. Todo ello merced a la incorporación de potentes sistemas informatizados que permiten gestionar gran cantidad de datos e imágenes.

El aparato de emisión de radiación tiene una forma parecida a un arco en C, como los utilizados en los bloques quirúrgicos. Las salas de RVI modernas incorporan innovaciones encaminadas a la obtención de una imagen adecuada, en consonancia con las necesidades de visualización, manipulación y simulación de las intervenciones cada vez más complejas que en ellas se realizan.

Como cualquier otro espacio donde se utiliza radiación ionizante, las paredes, las puertas, las ventanas, etc., están plomadas y sujetas a controles y a la legislación pertinente.

5. d. Los catéteres utilizados en la RVI son un elemento básico e imprescindible para poder realizar las técnicas exploratorias y terapéuticas de RVI. Estos catéteres se introducen en el vaso correspondiente según la técnica, dependiendo de la estructura que se va a estudiar (normalmente la arteria femoral o radial), se desplazan por el sistema vascular hasta llegar a la estructura anatómica de interés para diagnosticar y/o tratar las lesiones. Los catéteres son diferentes dependiendo de si su objetivo es diagnóstico o terapéutico y de la estructura anatómica (vaso u órgano) en el que se deba colocar. Por ello, tal como se muestra en la figura 3, tienen formas y acaban en puntas diferentes. Para explicar su funcionamiento, debemos imaginar una estructura semirrígida, con la punta roma que se introduce en una guía rígida, que mantiene el catéter en posición rectilínea para que se pueda desplazar por el trayecto vascular minimizando el riesgo de lesionar la pared del vaso hasta la estructura de interés, como se ha descrito en la pregunta 1. Al retirar la guía, la punta del catéter adopta su forma original (como las que se muestran en la figura 3) y se sitúa en el lugar seleccionado.

Estos catéteres tienen un precio elevado, lo que, si se tiene en cuenta que son de un solo uso y que se pueden utilizar varios durante un procedimiento, incrementan el coste de las exploraciones, lo que se convierte en uno de sus mayores inconvenientes.

6. d. La base de obtención de la imagen de RVI es la radiación ionizante. El procedimiento radiológico más usual es la fluoroscopia, por la necesidad de obtener imágenes dinámicas y en

tiempo real de la estructura que se estudia o trata. La fluoroscopia, como se explicó en la entrega correspondiente a radioprotección, implica más dosis de radiación que la imagen estática por el mayor tiempo de exposición a la radiación. La duración de las exploraciones incide también como factor de aumento de dosis ya que, además de la fase diagnóstica o exploratoria, en los casos que se realiza tratamiento el tiempo aumenta de manera significativa la dosis total. Independientemente de la laboriosidad y la complicación de cada intervención, siempre se debe asegurar que la dosis recibida por el paciente es la mínima aplicando los protocolos y prácticas adecuadas de radioprotección a tal efecto.

Las personas que intervienen en la exploración deben extremar las medidas de radioprotección, que pueden resumirse en 3 grandes líneas: reducción del tiempo de fluoroscopia, mantener la máxima distancia posible (siempre en función del cometido de cada profesional) respecto a la fuente de radiación y, en todo caso, hacer uso del vestuario plomado (gafas, protectores tiroideos, guantes y delantales) que debe estar disponible en la sala. Los profesionales que desempeñan sus funciones asistenciales en esta área deben llevar dosímetro y seguir los controles descritos para el personal expuesto a radiación ionizante.

7. c. Las preparaciones varían en función de la técnica concreta y obedecen a los protocolos de cada centro y de cada especialista vascular. Sin embargo, existen una serie de pautas y normas generales, y hay que tener en cuenta que gran número de exploraciones planteadas en un principio como diagnósticas, pueden convertirse en terapéuticas dentro del contexto del mismo procedimiento y pasar a una fase de tratamiento, como se ha explicado en la respuesta 1. Esto, junto con la posibilidad de complicaciones que requerirían intervención quirúrgica inmediata sin tiempo para realizar estudios preoperatorios, provoca que la preparación del paciente deba contemplar, en la mayoría de técnicas de RVI, esta posibilidad que se suma a la preparación específica para la técnica.

En líneas generales podemos describir una serie de pautas generales, como la

necesidad de explicar al paciente y a la familia las características de la técnica, sus riesgos y las posibles complicaciones. Otros aspectos que se pueden considerar como estándar en la RVI son el ayuno de unas 6 h (debido a que se administra contraste yodado intravascular), el ingreso previo a la exploración por la complejidad de la misma, la realización de pruebas preoperatorias (analítica con especial énfasis en los valores de coagulación, electrocardiograma y radiografía de tórax), el rasurado de la zona de punción dependiendo del caso, disponer de una vía de acceso venoso periférico, administración de un ansiolítico 1 h antes del procedimiento, medición de peso, ducha y vestido quirúrgico. Todas estas exploraciones requieren cumplimentar el documento de consentimiento informado.

8. b. Una flebografía es una exploración diagnóstica que consiste en visualizar la circulación venosa. Para ello se canaliza una vena distal y se administra contraste yodado. En este caso se trata de una técnica únicamente diagnóstica que proporciona información sobre las características morfológicas y la permeabilidad de los vasos venosos en toda su extensión, siendo ésta una de sus diferencias con respecto a la ecografía Doppler, que permite estudiar porciones de los vasos. Tal como se observa en la figura 4, la imagen obtenida muestra la circulación venosa de la pierna, que es una de las zonas anatómicas más estudiadas mediante esta técnica, aunque se puede realizar en otras.

9. c. Una de las ventajas de la sala del DIVAS es que permite visualizar y estudiar estructuras de acceso difícil o comprometido. En pacientes críticos o con multipatología, cuando esté desaconsejada la cirugía abierta, la sala del DIVAS se convierte en alternativa para realizar la intervención de manera menos invasiva. Ésta es una de sus grandes ventajas y uno de los motivos que ha propiciado la evolución y la innovación en el contexto de estas salas, concebidas inicialmente para estudiar el sistema vascular exclusivamente y que ahora incluyen otras técnicas, como por ejemplo la vertebroplastia, la administración local de medicación de quimioterapia o antitrombótica o la realización de

técnicas de electrofisiología, como la ablación endocárdica por catéter, entre otras. Estas técnicas se benefician de la posibilidad que brindan estos equipos de visualizar estructuras de difícil acceso con una calidad de imagen muy elevada y unas posibilidades de manipulación que permiten realizar tratamientos o administrar medicación en estructuras que, de otro modo, requerirían cirugía abierta.

10. b. La arteriografía es una técnica diagnóstica que estudia la morfología y la permeabilidad de las arterias. La exploración permite identificar lesiones y determinar su extensión y su gravedad (hemorragias, oclusiones y disminuciones de la luz arterial).

A nivel arterial también se pueden realizar procedimientos terapéuticos, como búsqueda y reparación de lesiones hemorrágicas (embolización), colocación de prótesis vasculares (angioplastia), etc.

Un porcentaje elevado de estas exploraciones se realizan en las arterias del corazón debido a la elevada prevalencia de la enfermedad coronaria. En este caso la técnica exploratoria se denomina cateterismo cardíaco, y la técnica terapéutica, angioplastia coronaria. El procedimiento terapéutico consiste en liberar una malla metálica (*stent*) para recuperar la luz de la arteria con patología estenótica o ateromatosa. La técnica consiste en situar un catéter que dispone de un balón alojado en su interior y que una vez en la zona de la lesión se hincha a presión durante unos segundos en la luz del vaso para liberar la estenosis y se retira inmediatamente. Seguidamente, en la mayoría de casos se coloca la malla metálica (*stent*), que quedará incorporada permanentemente en la pared arterial para evitar reestenosis del vaso.

11. a. En general las técnicas de RVI presentan pocas complicaciones pese a las estructuras estudiadas y la patología tratada. Sin embargo, cuando se producen suelen ser críticas, puesto que afectan a zonas comprometidas y con elevado riesgo vital para el paciente (corazón, vasos cerebrales, etc.).

Las complicaciones pueden ser la perforación del vaso a través del cual se intenta acceder a otra estructura con el catéter, espasmo mecánico, tromboembolismo y, en caso de

técnicas terapéuticas (angioplastia o embolización), migración del material o de las prótesis endovasculares.

Las complicaciones postexploración son mínimas y, en todo caso, son menos importantes que las complicaciones de la cirugía abierta.

La administración de contraste yodado intravascular puede provocar reacciones que en la mayoría de los casos son leves o moderadas y raramente graves.

Los riesgos derivados de la radiación ionizante para el paciente y el personal de la sala durante las exploraciones son prácticamente nulos y se pueden reducir al mínimo siempre y cuando se respeten las normas de radioprotección dispuestas a tal efecto.

12. c. Hay que prestar especial atención a los valores analíticos de coagulación del paciente que deba someterse a exploraciones de RVI. En pacientes con tratamiento anticoagulante, éste se suspende temporalmente. En pacientes con coagulopatías se debe retrasar la técnica o buscar una alternativa diagnóstica. No suele realizarse en pacientes con enfermedad cardíaca grave (infarto de miocardio, arritmia grave, insuficiencia cardíaca congestiva), insuficiencia renal, antecedentes de alergia al contraste yodado o en pacientes embarazadas.

Las exploraciones a nivel cerebral no se suelen realizar en pacientes inestables o poco colaboradores. Frecuentemente estas técnicas se realizan bajo anestesia general.

13. d. Los cuidados de enfermería en pacientes a los que se ha practicado alguna técnica con punción o abordaje venoso, como es el caso de la flebografía, deben contemplar la revisión del punto de punción y su apósito correspondiente, además de las constantes vitales, el control del retorno venoso, así como la aparición repentina de disnea (súbita de aparición inexplicable) que pudiera indicar un tromboembolismo pulmonar, que es el resultado de la obstrucción de la circulación arterial pulmonar por un émbolo procedente, en la mayoría de los casos, del sistema venoso profundo de las extremidades inferiores y en menor frecuencia de las venas pélvicas.

Las enfermeras de las salas de RVI son las responsables de la integridad del paciente durante los procedimientos

diagnósticos y terapéuticos; registran la medicación administrada y el material insertado para así disponer de toda la información que permita detectar complicaciones potenciales derivadas de la intervención.

14. d. Al describir los cuidados de enfermería a pacientes a los que se ha practicado alguna técnica con punción o abordaje arterial se debe tener presente que se habrá realizado una disección arterial y una punción en un vaso con las características anatomofisiológicas que implican mayor riesgo de aparición de complicaciones (hemorragia externa o interna, hematoma local, infección local fistulas arteriovenosas, etc.) en comparación con la punción venosa.

Al retirar el introductor se realiza una compresión de 10 min y se coloca el apósito compresivo. Se mantiene reposo absoluto 24 h (en abordaje femoral en decúbito supino, que supone más molestias para el paciente que si el abordaje es radial, ya que no se puede movilizar o flexionar la extremidad). El apósito se revisa cada 30 min las dos primeras horas, y posteriormente cada 6 h hasta su retirada a las 24 h. Se debe controlar el sangrado o el hematoma, así como el aspecto y la temperatura del miembro. Actualmente existen sistemas de cierre percutáneo que evitan la compresión arterial después de la retirada del introductor. También se debe valorar la aparición de dolor agudo en la zona de punción, controlar las constantes vitales y los pulsos distales. Además, en las exploraciones coronarias con colocación de *stents* hay que prestar atención a la aparición repentina de dolor torácico.

15. d. Algunas ventajas de las RVI ya han sido mencionadas en las páginas anteriores. De forma general, las más destacables tienen relación con la menor agresividad y la menor invasividad de los procedimientos tanto diagnósticos como terapéuticos en comparación con la cirugía abierta, pese a las estructuras estudiadas o tratadas. Como consecuencia de esto se derivan también menores complicaciones después de la intervención, menores molestias y menor tiempo de recuperación y convalecencia para el paciente.

Además de las ventajas para el paciente, hay que mencionar las ventajas de tipo organizativo y de costes. Desde

este punto de vista, el desplazamiento de la actividad quirúrgica a salas con menor carga asistencial y menor coste en recursos estructurales y humanos supone una gran ventaja de las técnicas de RVI con respecto a las técnicas quirúrgicas.

Por todo ello, la RVI se ha convertido en una especialidad con evidentes ventajas que la colocan en el primer plano de la innovación y desarrollo de nuevas técnicas, procedimientos y aplicaciones tanto diagnósticas como terapéuticas. [ae](#)

Bibliografía

- Argibay V, Gómez M, Jiménez R, Santos S, Serrano C. Manual de enfermería en cardiología intervencionista y hemodinámica. Vigo: Asociación Española de Enfermería en Cardiología; 2007.
- Bellinger P. Atlas de posiciones radiográficas y procedimientos radiológicos. Barcelona: Masson-Salvat; 1993. p. 1198-201.
- BOE Núm 272 del 13 de noviembre de 2007. Segundo Nivel de Protección Radiológica de los profesionales que llevan a cabo procedimientos de radiología Intervencionista.
- Carreira JM, Maynar M. Diagnóstico y terapéutica endoluminal. Radiología intervencionista. 1.ª ed. Barcelona: Masson; 2002.
- Castaño C, Sanromán L. Tratamiento endovascular de aneurismas intracraneales. En: Neurorradiología intervencionista. 1.ª ed. Barcelona: Rubes; 2006. p. 89-150.
- Gallego J, García M. Sistema vascular: Arterias, venas y linfáticos. En: Pedrosa CS, Casanova R, editores. Diagnóstico por la imagen. 2.ª ed. Madrid: McGrawhill Interamericana; 1997. p. 831-69.
- Martí J, Pallardo Y. Medios de contraste en radiología. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2008.
- Marzen-Groller KD. Orienting nurses to a vascular nursing specialty. J Vasc Nurs. 2007;25:85-9.
- Méndez R, Graña L, Rodríguez R. Reacciones adversas a los medios de contraste. En: Martí J, Pallardo Y, editores. Medios de contraste en radiología. Madrid: Panamericana; 2007. p. 115-27.
- Persliden J. Patient and staff doses in interventional X-Ray procedures in Sweden. Radiat Prot Dosimetry. 2005;114:150-7.
- Rao SV, Jollis JG, Sketch MH Jr. Assessing quality in the cardiac catheterization laboratory. Am Heart Hosp J. 2003;1:289-96.
- The board of the faculty of clinical radiology. The Royal College of Radiologists The Royal College of Nursing. Guidelines for nursing care in interventional radiology. Londres: The Royal College of Nursing; 2006.
- Toboas FJ, Fernández M. Guía práctica de radiología intervencionista. Policlínico de Vigo, editor. Vigo: POVISA; 2001.

Correspondencia: Jordi Galimany Masclans.
Departament d'Enfermeria de Salut Pública,
Salut Mental i Materno-Infantil.
Campus de Bellvitge. Pavelló de Govern, 3a planta.
C/ Feixa Llarga s/n.
08907 L'Hospitalet de Llobregat. Barcelona. España.
Correo electrónico: jordigalimany@ub.edu