

# CONTROL DE CALIDAD EN LOS CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN EL POST-CATETERISMO CARDIACO

## Autores

Garcimartín P\*, Maull E\*\*, González P\*, Páez M\*, Creus F\*, Sánchez D\*, Bartolomé Y\*, Simó M\*.

\* Diplomado de Enfermería. Unidad de Hemodinámica y Angioradiología. Hospital del Mar. Barcelona.

\*\* Diplomado de Enfermería. Supervisora de Enfermería. Unidad de Hemodinámica y Angioradiología. Hospital del Mar. Barcelona.

## Resumen

• **Introducción:** Un control de calidad post-cateterismo responde a la continuidad en los cuidados de enfermería, permitiendo identificar las complicaciones.

• **Material y métodos:** Estudio prospectivo con inclusión de todos los enfermos sometidos a cateterismo ingresados, al menos, 24 horas. Clasificación según tipo de procedimiento, acceso vascular y método de hemostasia. Definición de las complicaciones como inmediatas, <3 horas, o tardías, >3 horas tras la finalización. Complicaciones mayores: hematoma >6 cm, sangrado con necesidad de transfusión y pseudoaneurisma. Menores: hematoma <6 cm y rezumo del punto de punción. Registro del cumplimiento con las recomendaciones sobre tiempos de retirada del compresivo y movilización.

• **Resultados:** 829 enfermos, 457 (55,1%) con cateterismo diagnóstico y 372 (44,6%) con terapéutico. Acceso vascular: radial en 427 (51,5%), femoral en 395 (47,6%) y humeral en 7 (0,8%). A 220 enfermos (26,6%) se les colocó dispositivo de cierre, a 351 (42,3%) pulsera neumática y a 251 (30%) compresivo. Complicaciones inmediatas: 45 enfermos (5,5%), sangrado en el 3,5% y hematoma en el 1,9%. La punción radial se relacionó con menos complicaciones inmediatas (2,6% vs 8,9%,  $p<0,05$ ). Complicaciones tardías: 135 enfermos (16,3%), sangrado en 109 (13,2%), hematoma en 19 (2,3%), pseudoaneurisma en 7 (0,8%). Todas menores. Se observó retraso en la retirada del compresivo o pulsera y la movilización cuando la recomendación fue <12h ( $p<0,05$ ).

• **Conclusión:** El control de calidad permite registrar las complicaciones, según vía de acceso y método de hemostasia utilizado, y el cumplimiento de las recomendaciones. Debería conllevar modificaciones que comporten una mejora en la atención al enfermo.

**Palabras clave:** Angiografía coronaria, angioplastia coronaria transluminal percutánea, arteria femoral, arteria radial, complicaciones, hemostasis, registros de enfermería.

## QUALITY CONTROL IN POST-CARDIAC CATHETERIZATION NURSING CARE

### Abstract

• **Introduction:** Quality control after cardiac catheterization is part of the continuity of nursing care, enabling the identification of complications.

• **Material and Methods:** Prospective study of all catheterized patients hospitalized during at least 24 hours; classified according to type of procedure, vascular access and haemostatic method. Definitions: early complications, <3h after procedure; late complications, >3h. Major complications: haematoma >6cm, bleeding requiring blood transfusion and pseudo aneurysm. Minor complications: haematoma <6cm, bleeding without the need for transfusion, unsealed puncture site. Register of compliance with recommendations on artery compress withdrawal and patient mobilization times.

• **Results:** Total 829 patients. 457 (55.1%) after coronary angiography and 372 (44.6%) after percutaneous coronary intervention. Vascular access: radial artery in 427 (51.5%), femoral artery in 395 (47.6) and humeral artery in 7 (0.8%). Haemostatic method: percutaneous closure device in 226 (26.6%), haemostatic wristlet in 351 (42.3%) and compress in 251 (30%). Early complications: 45 patients (5.5%). bleeding (3.5%) and haematoma <6cm (1.9%). Radial access was associated with fewer early complications (2.6 vs 8.9%;  $p<0.05$ ). Late complications, all minor: 135 patients (16.3%), bleeding in 109 (13.2%), haematoma in 19 (2.3%), and pseudo aneurysm in 7 (0.8%). There was a delay in haemostatic method withdrawal and patient mobilization times as compared with the recommendation of <12 h ( $p<0.05$ ).

• **Conclusions:** Quality control allows registration of complications, according to access route and the haemostatic method used, as well as compliance with the recommendations. This should lead to improvements in patient care.

**Key words:** Coronary angiography, transluminal percutaneous coronary angioplasty, femoral artery, radial artery, complications, haemostasis, nursing registers.

**Dirección para correspondencia:**

Paloma Garcimartín Cerezo  
Unidad de Hemodinámica y Angioradiología  
Hospital del Mar. Barcelona  
Paseo Marítimo 25-29. 08003 Barcelona  
Teléfono: 932 483 597  
Correo electrónico: 85705@imas.imim.es

**Introducción**

Obtener el mayor nivel de calidad posible se ha convertido en uno de los objetivos más relevantes de cualquier empresa, de entre las cuales el ámbito asistencial sanitario no ha quedado al margen.

La forma en que la calidad asistencial se ha integrado en nuestra práctica clínica es a través de la elaboración de planes de cuidados estandarizados, la elaboración de protocolos técnicos y de cuidados, el diseño de vías clínicas o los informes de alta de enfermería. Sin embargo, es necesario integrar junto a todas estas herramientas un instrumento que nos permita evaluar y detectar problemas, de forma que nos aporte una información sin la cual no podríamos corregir errores y, por lo tanto, mejorar.<sup>1</sup>

En nuestra unidad de hemodinámica contamos con diversos instrumentos que nos permiten ofrecer una atención de calidad a nuestros usuarios: la integración de los cuidados ofrecidos durante los procedimientos cardiacos en las trayectorias del enfermo hospitalizado, trayectorias de cateterismo para los enfermos de urgencias o unidades coronarias, recomendaciones respecto a los métodos de hemostasia y movilización, y criterios de alta. Sin embargo, carecíamos de una herramienta específica e independiente de las auditorías propias hospitalarias, que nos permitiera evaluar las complicaciones, tanto vasculares periféricas como sistémicas, que presentaban los enfermos tras la realización de un cateterismo.

Las tasas de complicaciones vasculares periféricas tras la realización de un cateterismo cardiaco son muy variables en función de la vía de abordaje, del tipo de intervencionismo o de los sistemas de hemostasia utilizados<sup>2</sup>. De todas estas variables, la que mayor controversia genera son los sistemas de hemostasia, ya que por un lado nos encontramos con los sistemas convencionales de compresión manual y colocación de compresivo, y por otro lado la comercialización de diferentes dispositivos de cierre.

Los métodos convencionales resultan los menos agresivos y más económicos, además de ofrecer un mayor control del punto de punción; sin embargo, requieren de una fuerte inversión de tiempo para realizarlo y de un periodo prolongado de reposo para el enfermo.

Los dispositivos de cierre percutáneo han introducido cambios en el trabajo de enfermería al desplazar la compresión manual y los vendajes compresivos, así como mejoras en el confort del enfermo y en la deambulación precoz. Sin embargo, requieren de una cur-

va de aprendizaje para su correcta colocación, lo que puede incrementar la tasa de complicaciones.

Por lo anteriormente expuesto, creemos que un control de calidad permitiría conocer la incidencia de complicaciones en el punto de punción en relación con el método de hemostasia utilizado, de manera que pudiéramos racionalizar su uso, así como detectar en qué momento aparecen éstas y poder, así, modificar nuestras formas de actuación.

Por otro lado y debido a las características de nuestra sala, en la cual los enfermos no permanecen en ella hasta el alta, sino que se trasladan a la unidad de hospitalización de referencia, el diseño de un registro de control de calidad nos permitiría asegurar una continuidad en el cuidado de los enfermos, y establecer un puente de comunicación con las salas de hospitalización, con lo cual se incrementaría la posibilidad de que el proceso de cuidados continúe sin interrupciones.

**Material y métodos**

Estudio observacional y prospectivo realizado entre Marzo de 2006 y Agosto 2007. Se incluyeron todos los enfermos a los que se realizó un cateterismo cardiaco y permanecieron ingresados durante al menos 24 horas en nuestro hospital.

Se diseñó una hoja de control de calidad (figura 1) donde se recogían las siguientes variables:

- 1) Edad y sexo del enfermo
- 2) Procedencia: urgencias, unidad de hospitalización o unidad coronaria
- 3) Tipo de estudio realizado: cateterismo diagnóstico o terapéutico.
- 4) Lugar de punción: radial, femoral o humeral
- 5) Método de hemostasia:
  - a) En el acceso femoral se utilizaron:
    - La compresión manual, en la que se realiza presión externa por encima del punto de punción durante un mínimo de 10 minutos hasta conseguir hemostasia, con aplicación posterior de un compresivo convencional (con 2 torundas en forma de rodete sujetas con venda elástica adhesiva).
    - Dispositivos de cierre percutáneo: Angioseal (St Jude Medical) y StarClose (Abbot Vascular Devices)
  - b) En el acceso radial:
    - Aplicación de un compresivo convencional con torunda sin compresión manual previa.
    - Aplicación de pulsera neumática TR Band (Terumo) con inflado menor o igual a 15 cc aire manteniendo pulso distal.
  - c) En el acceso humeral se aplicó un compresivo convencional.
- 6) Recomendaciones en la retirada de los sistemas de compresión seguidas durante este periodo:
  - a) Respecto al vendaje compresivo en el acceso femoral se retiraba a las 24 horas.
  - b) Respecto al acceso radial: el vendaje compresivo era retirado a las 4 horas post procedi-

Figura 1. Registro control de calidad.

miento en el caso de que fuese diagnóstico, y a las 6 horas si era terapéutico. En caso de ser portador de la pulsera radial se disminuían 4cc a las 2 horas de su colocación y se retiraba a

las 4 horas en caso de diagnóstico o a las 6 horas en caso de terapéutico.

Tabla 1. Dispositivos de hemostasia utilizados según la vía de abordaje.

Dispositivo de hemostasia	Lugar de punción		
	Radial	Femoral	Humeral
	n = 427	n = 395	n = 7
Compresivo convencional	76 17,8%	174 44%	7 100%
Angioseal	0 0%	106 26,8%	0 0%
StarClose	0 0%	114 28,8%	0 0%
Pulsera Neumática	351 82,2%	0 0%	0 0%

7) Las recomendaciones sobre el inicio de la movilización coincidían con la retirada del compresivo. Y en el caso de los dispositivos de cierre se aconsejaba iniciar la movilización después de las 6 horas siguientes a su colocación.

8) Registro de las complicaciones locales. Las complicaciones registradas se han clasificado en:  
a) Mayores: hematomas > 6 cm, sangrado y/o necesidad de transfusión, y pseudoaneurisma,  
b) Menores: hematomas < 6 cm y rezumo del punto de punción.

De igual forma, se clasificaron según el momento en que se presentaron:

a) Inmediatas: en las 3 primeras horas tras la realización del procedimiento.  
b) Tardías: entre las 3 y las primeras 24 horas tras la realización del procedimiento.

Al margen de las complicaciones locales, también se registraron:

a) Complicaciones sistémicas post cateterismo: Angor, Infarto agudo de miocardio (IAM) y accidentes vasculares cerebrales (AVC).

- b) Lesiones de la piel que pueden producirse a consecuencia de las vendas elásticas adhesivas.
- 9) Registro de las recomendaciones de la retirada del compresivo e inicio de la movilización, así como de la hora real a la cual se realizaban.

El personal de enfermería de la sala de hemodinámica realizaba una primera visita en las 6 horas iniciales tras la finalización del procedimiento y una segunda en las siguientes 24 horas.

Se excluyeron del control a los enfermos que acudían de forma ambulatoria y aquellos que estando ingresados recibieron el alta en las primeras 24 horas.

Para poder descartar la influencia de la curva de aprendizaje de los operadores en la aplicación de los dispositivos, se dividieron los enfermos en dos periodos, el primer grupo para los seis primeros meses del estudio (fase 1), y el segundo, para los últimos diez meses (fase 2), con el fin de poder comparar la incidencia de complicaciones.

Las variables cualitativas se describieron mediante la distribución de frecuencias de cada una de las categorías. El estudio de la asociación entre variables cualitativas se ha realizado mediante la prueba de Chi cuadrado. La comparación de medias de dos muestras independientes se ha realizado mediante las pruebas de t de Student o U de Mann Withney según las variables siguieran o no una distribución normal. El nivel de significación estadístico aceptado fue del 5% ( $p < 0,05$ )

## Resultados

De los 829 pacientes, 258 (31,1%) fueron mujeres y 571 (68,9%) hombres.

En cuanto al lugar de procedencia, 633 pacientes (76%) estaban ingresados en una unidad convencional, 185 (23%) procedían de la unidad coronaria, y 11 (1%) de urgencias.

A 457 enfermos (55,1%) se les realizó un cateterismo diagnóstico y a 370 (44,6%) un procedimiento intervencionista (ACTP). El lugar de punción fue la arteria radial en 427 pacientes (51,5%), arteria femoral en 395 (47,6%) y arteria humeral en 7 (0,8%).

En la tabla 1 se muestra la distribución de los dispositivos de hemostasia utilizados en relación a la vía de abordaje.

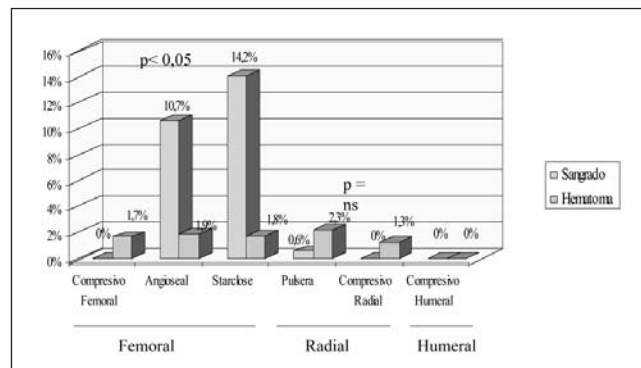
Complicaciones inmediatas: 45 pacientes (5,5%) presentaron algún tipo de complicación inmediata, todas ellas de carácter menor: sangrado en 29 pacientes (3,5%), y hematoma <6 cm en 16 pacientes (1,9%)

Las intervenciones terapéuticas se asocian a un mayor número de complicaciones inmediatas en comparación con los estudios diagnósticos: 34 pacientes (9,2%) y 12 pacientes (2,6%), respectivamente ( $p < 0,05$ )

La punción femoral se asocia con mayor número de complicaciones inmediatas, 35 pacientes (8,9%), versus 11 pacientes (2,6%) con la punción radial ( $p < 0,05$ )

En el acceso femoral se han registrado diferencias significativas en las complicaciones producidas por los cierres percutáneos, en comparación con el compresivo convencional. ( $p < 0,05$ ) (gráfico 1).

**Gráfico 1. Sistemas de hemostasia vs complicaciones inmediatas.**



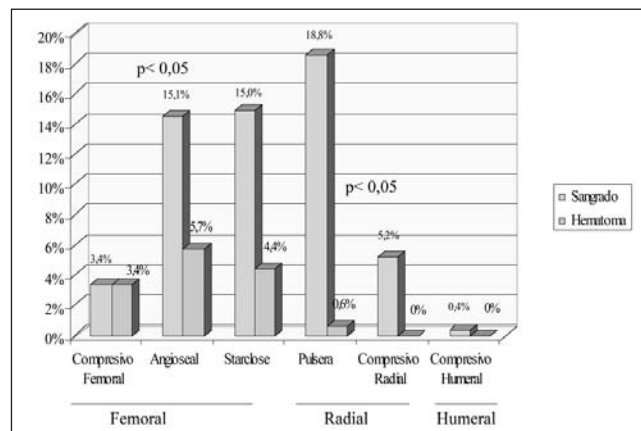
Sin embargo, en el acceso radial no hay diferencias significativas entre los enfermos portadores de pulsera o compresivo convencional (gráfico 1).

Complicaciones tardías: En 135 pacientes (16,3%) se presentó alguna complicación tardía: sangrado en 109 pacientes (13,2%), hematoma menor en 19 pacientes (2,3%) y pseudoaneurisma en 7 pacientes (0,8%).

Globalmente, estas complicaciones se distribuyeron por igual en ambas vías de abordaje, femoral 63 pacientes (16%), radial 64 pacientes (17,4%) ( $p = ns$ .)

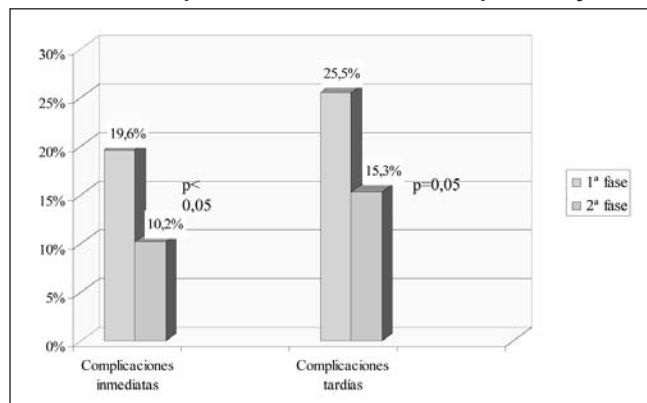
Se observaron diferencias significativas tanto en la comparación entre el compresivo convencional y dispositivos de cierre femoral, como entre los compresivos convencionales y pulseras neumáticas radiales ( $p < 0,05$ ) (Gráfico 2)

**Gráfico 2. Sistemas de hemostasia vs complicaciones tardías.**



Respecto a la incidencia de la curva de aprendizaje en la colocación de los dispositivos, se apreciaron diferencias significativas en la aparición de complicaciones inmediatas, así como una tendencia en el mismo sentido en la aparición de tardías (gráfico 3).

Se observaron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en el rango de horas en que se manifestaron las com-

**Gráfico 3. Complicaciones vs curva de aprendizaje.**

plicaciones: entre 0 y 3 horas tras la finalización del procedimiento para el hematoma, mientras que para el sangrado este rango se alarga hasta las 6 horas, coincidiendo con la retirada de la pulsera.

Entre las complicaciones sistémicas (angor, IAM, AVC) dentro de las primeras 24 horas, únicamente se registraron en 3 pacientes (0,8%), todos ellos afectados de AVC.

Respecto al cumplimiento de las recomendaciones, se ha observado un retraso entre la recomendación de la retirada del compresivo y la hora a la cual se ha retirado. Cuando se ha recomendado retirarlo antes de las 4 horas, el compresivo se ha retirado correctamente en 21 pacientes (67,7 %), en 4 pacientes (12,9%) se retiró entre las 4 y 12 horas, y en 6 pacientes (19,4 %) después de las 12 horas. Cuando se ha recomendado retirarlo entre las 4 y 12 horas, en 43 pacientes (66,2%) se ha retirado correctamente y en 20 pacientes (30%) se ha realizado a partir de las 12 horas. En todos los pacientes en donde se recomendaba retirar el compresivo a partir de las 12 horas el cumplimiento fue del 100%.

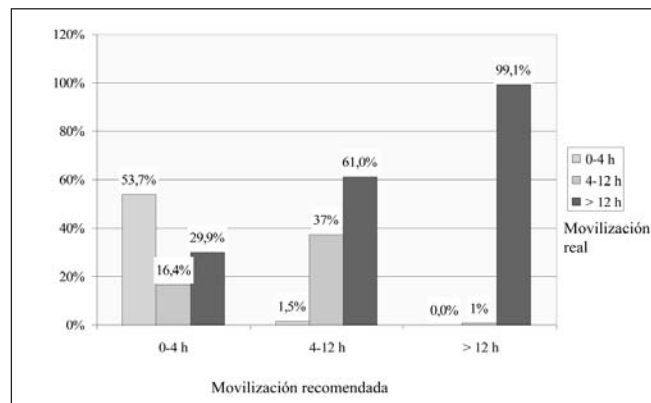
La retirada de la pulsera también sufre retrasos entre lo recomendado y lo realizado: si se ha recomendado retirarla entre las 2 y 4 horas, en 138 pacientes (65,1%) se retiró correctamente, en 58 pacientes (27,4%) se realizó a las 6 horas, y en 16 pacientes (7,5%) después de las 6 horas. Si la recomendación era entre las 4 y 6 horas, en 100 pacientes (74,1%) se realizó a las 6 horas, y en 35 pacientes (25,9%) después de las 6 horas. (p=ns).

El cumplimiento en cuanto a las recomendaciones de inicio de las movilizaciones también mostró retrasos significativos (p<0.05) (Gráfico 4)

## Discusión

El control de calidad ha permitido observar que el sistema convencional de compresión manual y colocación de compresivo continúa siendo el método más seguro para evitar las complicaciones vasculares posteriores a la realización de un cateterismo.

La mayor parte de la bibliografía sobre complicaciones relacionadas con la hemostasia que hemos revisado hace referencia a los dispositivos para el cierre de arterias femorales. A diferencia de nuestros resul-

**Gráfico 4. Movilización recomendada vs movilización real.**

tados, la tasa de complicaciones locales asociadas al uso de los dispositivos de cierre frente al sistema de compresión manual convencional tiende a ser más elevada en la mayoría de los estudios<sup>7,8,13</sup>, aunque ninguno de ellos muestra diferencias significativas. Si nos centramos en aquéllos que comparan los mismos tipos de cierre que empleamos en nuestro estudio, Angio-seal y Starclose, la incidencia de complicaciones oscila entre el 7%<sup>4</sup>, inferior a las de nuestro estudio, y el 15%<sup>8,13</sup>, más cercano a los datos obtenidos por nosotros. Estas diferencias en la incidencia de complicaciones pueden ser debidas a variaciones en la definición de las mismas, así como en la experiencia de los operadores. En este sentido, cuando hemos analizado la influencia de la curva de aprendizaje en la aparición de complicaciones inmediatas y tardías, hemos observado la importancia de la experiencia del operador, con más complicaciones inmediatas y una clara tendencia a más complicaciones tardías durante los primeros 6 meses.

Al evaluar la seguridad y el coste de los dispositivos de cierre, la mayoría de los estudios recomiendan usar los dispositivos en detrimento de los compresivos ya que califican su utilización como más rentable, al permitir disminuir los costes de inversión de tiempo, lo que aumenta el flujo de pacientes en la sala de hemodinámica<sup>8,12,13</sup> y acorta el tiempo de estancia hospitalaria.

Tan sólo en uno de los estudios realizados<sup>10</sup> en que se obtienen datos parecidos de la comparación entre la compresión y los dispositivos de cierre, los autores consideran que la diferencia es tan mínima que no justifica la inversión en los dispositivos. Nosotros no entramos en este tipo de recomendaciones, ya que a los criterios de seguridad y coste, cabe añadir otros de funcionamiento práctico de cada laboratorio de Hemodinámica (como por ejemplo, la disponibilidad de personal para realizar compresiones manuales), aunque sí hacemos hincapié en la importancia de la curva de aprendizaje y en extremar las medidas de seguridad, como explicamos más adelante.

Respecto a la comparación de ambos dispositivos, varios estudios<sup>12, 13</sup> consideran más efectivo en cuanto al control del sangrado el Angio-seal que el Starclose, debido a la dificultad técnica de colocación de este

último, sin embargo nuestros resultados no muestran ninguna diferencia.

Otro aspecto que se destaca, pero del que no se ofrecen resultados y que nosotros tampoco hemos estudiado es la posible relación con complicaciones a largo plazo del Angio-seal provocadas por el tipo de mecanismo de liberación intraarterial y que puede producir episodios trombóticos y de infección<sup>12</sup>.

Existe una amplia literatura que muestra la menor incidencia de complicaciones vasculares en el abordaje de la arteria radial que en el de la femoral<sup>13,9</sup> aunque en nuestro estudio la tasa de complicaciones es algo mayor que en la literatura revisada. Sin embargo, este hecho puede relacionarse con el sesgo provocado por la utilización de un método de compresión neumática externo, ya que con la utilización de un compresivo convencional las cifras son del 1,5%, cercanas a los de dichos estudios.

Se dispone de muy poca información sobre dispositivos de hemostasia en el abordaje radial, por lo que es difícil poder contrastar nuestros resultados, en los que es significativamente más segura la utilización de un compresivo convencional que el uso del dispositivo pulsera Tr-band. No podemos descartar que esta falta de información haya motivado que eligiéramos unos tiempos de retirada aleatorios, que puedan haber condicionado su efectividad. En los últimos meses hemos introducido cambios que parecen haber mejorado este problema, aunque todavía esté pendiente la objetivación de esta apreciación mediante el análisis de los nuevos datos.

Obtener datos empíricos tiene gran importancia para modificar conductas y actuaciones<sup>11</sup>, por lo que los resultados de este estudio, junto con la percepción del personal de la sala de hospitalización del mal funcionamiento general de los dispositivos, y de la nuestra propia respecto a la prolongada inmovilización nos han permitido introducir algunos cambios.

En primer lugar, esperamos mejorar la seguridad de los dispositivos en el futuro al haber modificado conductas respecto a la selección de pacientes, como son la arteriografía de la zona de punción para descartar la presencia de calcificaciones o evitar liberarlos en zonas de bifurcación o con arteriosclerosis importante.

En segundo lugar, se han organizado sesiones informativas con el personal de enfermería de la unidad de cardiología, para recabar información en cuanto a problemas con los dispositivos, con los compresivos y con la movilización. Se ha podido identificar como causa de uno de los resultados más significativos de este estudio (el retraso en la movilización de los enfermos, a pesar de las recomendaciones realizadas al personal de la sala y que son recogidas en la trayectoria) los hábitos adquiridos en el pasado. También nos ha permitido informar que los datos recabados no concordaban con su percepción respecto al mal funcionamiento de los sistemas de cierre, pero sí respecto a la pulsera neumática, por lo que se consensuaron medidas para su retirada. Se redujeron a su vez los

tiempos de reposo y de retirada para los compresivos en caso de que el procedimiento hubiera sido diagnóstico a 12 horas, aunque se mantienen en 24 horas en caso de un intervencionismo.

Es de esperar que estas modificaciones de las actuaciones de enfermería introduzcan mejoras y modifiquen nuestras tasas de complicaciones.

Sin duda lo que sí que ha mejorado es nuestra comunicación con el personal de enfermería de hospitalización, de forma que se garantiza un proceso de cuidado continuo para el enfermo.

## Conclusiones

En nuestro medio, el método de compresión manual, asociado a la aplicación de un vendaje compresivo convencional, se relaciona con menos complicaciones vasculares inmediatas y tardías que los dispositivos de cierre percutáneo femoral, y que las pulseras de compresión neumáticas.

Consideramos el control de calidad no sólo como una herramienta de detección de problemas, sino como un medio para realizar un seguimiento del enfermo y para consensuar estrategias con otros profesionales que intervienen en su cuidado.

## Agradecimientos

Al Dr. Faustino Miranda, médico adjunto del Servicio de Hemodinámica del Hospital del Mar por su asesoramiento y guía en este artículo.

## Referencias

1. Pérez P. Pensando en la calidad de los cuidados. *Enf Global* 2002; (1). Publicación electrónica disponible en <http://www.um.es/eglobal/1/pdf/01d01.pdf>. Consultado 17 de Mayo de 2008
2. Serrano C, Alarcón D, Delgado I, García S, Gómez A, Achutegui T, et al. Estudio multicéntrico, aleatorizado y prospectivo de las complicaciones vasculares tras el cateterismo cardiaco. *Enferm. Cardiol.* 2000; 21 : 19-24
3. Gómez M, Pereira B, Guillen P, Martínez M, Vázquez A, Amaedo, B et al. Tiempos de hemostasia en el cateterismo cardiaco transradial con introductor 5F. *Enferm Cardiol.* 2005; 36 : 31-34
4. André L, Goicolea J, Argibay V, Vázquez A, Guillén P, Gómez M et al. Seguridad y eficacia de un protocolo de deambulacion precoz, con dispositivo de hemostasia Angio-seal, tras angioplastia coronaria. *Rev Esp Cardiol* 2001; 54 : 1264-1270
5. Magno P, Loureiro J, Marques A, Part E, Abreu P, Candido M et al. Ischemic stroke complicating cardiac catheterization : case report. *Rev Port Cardiol* 2007; 26(10) : 1033-42
6. Jackson JL, Meyers GS, Pettit T. Complications from cardiac catheterization : analysis of a military database. *Mil Med* 2000; 165 (4): 298-301
7. Arora N, Matheny ME, Sepke C, Resnic FS. A propensity analysis of the risk of vascular complications after cardiac catheterization procedures with the use of vascular closure devices. *Am Heart J.* 2007 Apr; 153(4): 606-11
8. Tron C, Koning R, Eltchaninoff H, Douillet R, Chassaing S, Sanchez-Giron C, Cribier A. A randomized comparison of a percutaneous suture device versus manual compression for femoral artery hemostasis after PTCA. *J Interv Cardiol.* 2003 Jun;16(3): 217-21.
9. Steffenino G, Dutto S, Conte L, Dutto M, Lice G, Tomatis M, et al. Vascular access complications after cardiac catheterisation: a nurse-led quality assurance program. *Eur J Cardiovasc Nurs.* 2006 Mar;5(1):31-6.
10. Applegate RJ, Sacrinty MT, Kutcher MA, Baki TT, Gandhi SK, Santos RM et al. Propensity score analysis of vascular complications after diagnostic cardiac catheterization and percutaneous coronary intervention 1998-2003. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2006 Apr;67(4):556-62
11. Vlasic W, Almond D. Research-based practice: reducing bedrest following cardiac catheterization. *Can J Cardiovasc Nurs.* 1999; 10(1-2):19-22.
12. Veasey RA, Large JK, Silberbauer J, Paul G, Taggu W, Ellery S, et al. A randomised controlled trial comparing StarClose and AngioSeal vascular closure devices in a district general hospital – the SCOAST study. *Int J Clin Pract.* 2008 Jun; 62 (6): 912-8
13. Deuling J.H.H, Vermeulen R.P, Anthonio R.A, Van den Heuvel A.F.M, Jaarsma T, Jessurun G, et al. Closure of the Femoral Artery After Cardiac Catheterization: A Comparison of Angio-Seal, StarClose, and Manual Compression. *Catheter Cardiovasc Intrer.* 2008 Mar 1; 71 (4): 524-5