

## MEMORIA DEL TRABAJO FIN DE GRADO EN ENFERMERÍA

# MANEJO DE LA COMPRESIÓN RADIAL TRAS ACTP EN EL COMPLEJO HOSPITALARIO DE NAVARRA (CHN)

Autor: Ainhoa Mendi Martos

Director Académico: Dr. Tomás Belzunegui Otano

Asesora externa: Amaia Echarte Alfaro

Titulación: Grado en Enfermería

Curso académico: 2013-2014

Convocatoria de defensa: 25 de Junio de 2014

Convocatoria de Defensa: 25 de Junio de 2014

### **Autorización del Director del Trabajo Fin de Grado**

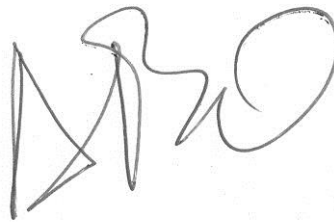
D. Tomás Belzunegui Otano, profesor titular del Departamento de Ciencias de la Salud de la Universidad Pública de Navarra, como Director Académico del Trabajo Fin de Grado de Enfermería titulado:

“Manejo de la compresión radial tras ACTP en el Complejo Hospitalario de Navarra (CHN)” realizado por el alumno D<sup>a</sup> Ainhoa Mendi Martos en la Facultad de Ciencias de la Salud durante el curso académico 2013-2014, autoriza la presentación del citado trabajo dado que reúne los requisitos necesarios para su defensa en sesión pública ante el tribunal constituido para la evaluación de los Trabajos Fin de Grado.

Para que conste donde proceda, se firma el presente documento.

En Pamplona, a 17 de Junio de 2014.

Fdo. : Tomás Belzunegui Otano

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, overlapping loops and lines, representing the name Tomás Belzunegui Otano.

## RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

---

El manejo de la hemostasia de la vía radial mediante la pulsera neumática TR Band™ tras la realización de Angioplastia Coronaria Transluminal Percutánea es una práctica habitual para los profesionales de Enfermería del Área del Corazón del CHN. La existencia de un protocolo de uso y retirada de dicho dispositivo basado únicamente en las recomendaciones de la casa comercial (Terumo™) genera una gran variabilidad de actuaciones de este colectivo. El objetivo del presente trabajo es revisar la evidencia científica disponible en la literatura para determinar un método de compresión radial eficaz que solucione los problemas encontrados en la práctica diaria en torno a la hemostasia radial. Para ello se realiza una revisión bibliográfica en bases de datos especializadas, revistas de Enfermería y protocolos clínicos. Con los resultados y conclusiones obtenidos del análisis crítico de las publicaciones revisadas, se sugiere un plan de mejora para dar respuesta a los problemas encontrados.

**Palabras clave:** *Angioplastia Coronaria Transluminal Percutánea (ACTP), compresión radial, complicaciones, dispositivos de hemostasia radial, TR Band™.*

## ABSTRACT AND KEY WORDS

---

The management of radial artery hemostasis with the TR Band™ pneumatic bracelet after performing Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty (PTCA) is a common practice for nursing professionals of Heart's Area in CHN. The existence of a protocol of use and removal of this device based just in commercial house recommendations (Terumo™) comes in a wide range of clinical practices. Therefore, the aim of the present work is to review scientific evidence available in the literature in order to determinate an effective radial compression method which solves problems that had been found in daily practice around radial hemostasis. This literature review is performed in specialized databases, nursing journals and clinical protocols. A critical analysis of the reviewed publications has been done, and the resulting outcomes and conclusions have been used to suggest an improvement plan.

**Key words:** *Percutaneous Transluminal Coronary Angioplasty (PTCA), radial compression, complication, radial hemostasis devices, TR Band™.*

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>Pág. 1</b>
<b>MARCO CONCEPTUAL</b>	
Tratamiento de elección para el manejo del IAM en Navarra	Pág. 3
Vía de abordaje para ACTP: acceso radial o femoral	Pág. 3
Manejo del IAM en el Complejo Hospitalario de Navarra (CHN)	Pág. 4
Hemostasia de la vía radial	Pág. 4
Manejo de la hemostasia de la vía radial en el Complejo Hospitalario de Navarra (CHN)	Pág. 7
<b>OBJETIVOS</b>	
General	Pág. 10
Específicos	Pág. 10
<b>METODOLOGÍA, MATERIALES Y MÉTODOS</b>	
Metodología	Pág. 11
Fuentes de información	Pág. 13
<b>RESULTADOS</b>	<b>Pág. 20</b>
<b>DISCUSIÓN</b>	<b>Pág. 24</b>
<b>PROPUESTA DE MEJORA</b>	
Actualización de los Cuidados de Enfermería pre y postcateterismo	Pág. 27
Modelo de estudio propuesto	Pág. 28
Propuesta de protocolo de hemostasia de la vía radial mediante compresión manual y vendaje compresivo	Pág. 31
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>Pág. 33</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>Pág. 35</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>Pág. 36</b>
<b>ANEXOS</b>	
Ventajas del acceso transradial para ACTP	Pág. 41
Protocolo actual del CHN de uso y retirada pulsera hemostasia radial TR Band™	Pág. 51
Valoración de la perfusión distal mediante el Test de Allen	Pág. 54
Práctica Basada en la Evidencia para la disminución de la variabilidad clínica	Pág. 55

## 1. INTRODUCCIÓN

---

El Infarto Agudo de Miocardio (IAM) se produce a consecuencia de la obstrucción del flujo sanguíneo de una arteria coronaria por un trombo, lo cual implica una isquemia tisular con lesiones celulares irreversibles y la necrosis miocárdica del tejido irrigado por la arteria obstruida. La pérdida de miocardio funcional afecta a la generación y conducción normal de impulsos eléctricos en el corazón, con el consiguiente aumento del riesgo de arritmias (las más frecuentes son las extrasístoles ventriculares, que pueden ser predictivas de arritmias más graves como la taquicardia ventricular o la fibrilación ventricular). También se ve afectada la capacidad del corazón de mantener un gasto cardiaco eficaz, lo cual aumenta el riesgo de insuficiencia cardiaca, shock cardiogénico y en última instancia, muerte del paciente. Todo ello deriva en una disminución de la calidad de vida del paciente y un aumento de la tasa de incapacidad, además de representar un elevado riesgo de mortalidad<sup>(1)</sup>, tal y como demuestran los datos epidemiológicos disponibles.

De acuerdo a datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística (INE), las enfermedades del sistema circulatorio fueron la principal causa de muerte en nuestro país en el año 2011, siendo responsables del 30,5% del total de defunciones. Se observa una diferencia por sexos, ya que las enfermedades del sistema circulatorio fueron la primera causa de mortalidad en mujeres (275,1 muertes por cada 100.000) y la segunda en hombres (273,3 muertes por cada 100.000), por detrás de los tumores.<sup>(2)</sup> Los datos disponibles reflejan esta tendencia en la Comunidad Foral de Navarra, siendo las tasas de mortalidad de las enfermedades del sistema circulatorio del 26,6% y del 33,3% respectivamente para hombres y mujeres en el año 2011, de acuerdo a las estadísticas de mortalidad de Navarra correspondientes a los años 2002-2011 publicada por el Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra. Dentro de este grupo de enfermedad, el IAM representa la primera causa de muerte en hombres (5,6% en varones frente a 3,8% en mujeres) y la segunda en mujeres, por detrás de las enfermedades cerebrovasculares.<sup>(3)</sup>

La tasa de incidencia del IAM en Navarra se sitúa en 179 y 56,9 casos respectivamente para hombres y mujeres, de acuerdo a los últimos datos publicados por el Registro de Infarto Agudo de Miocardio del Departamento de Salud del Gobierno de Navarra (año 2011).<sup>(4)</sup> El IAM, por tanto, sigue siendo un importante problema sanitario tanto en mortalidad como en morbilidad.

El tratamiento de elección para el manejo del IAM en el Complejo Hospitalario de Navarra (CHN) es la Angioplastia Coronaria Transluminal Percutánea (ACTP). La realización de dicho procedimiento implica la necesidad de realizar una adecuada compresión en la zona de punción que permita alcanzar una hemostasia eficaz y evite el desarrollo de complicaciones en la zona de acceso cateterismo, la cual se alcanza mediante el uso de la pulsera neumática TR Band™. En el año 2012 se realizaron un total de 2246 ACTP en el Hospital de Navarra, lo cual evidencia la frecuencia del uso de dispositivos de hemostasia.

La ausencia de un protocolo sistemático, basado únicamente en las recomendaciones de la casa comercial (Terumo™) genera una gran variabilidad entre los distintos profesionales sanitarios encargados del manejo de la compresión radial. Estas variaciones son justificadas por los distintos miembros del equipo, argumentando la falta de especificidad del protocolo para situaciones a las que se enfrentan diariamente y las cuales no están recogidas en el mismo (por ejemplo, tiempo de compresión en pacientes anticoagulados

o manejo de las complicaciones desarrolladas durante el proceso de retirada de la pulsera).

El objetivo del presente trabajo es revisar la evidencia científica disponible sobre el manejo de la compresión radial con el uso de dispositivos neumáticos mediante la realización de una revisión bibliográfica. Tras el análisis de los resultados y conclusiones obtenidas se elaborará un plan de mejora para el procedimiento en estudio.

## 2. MARCO CONCEPTUAL

---

### 2.1. Tratamiento de elección para el manejo del IAM en Navarra

El tratamiento de elección en pacientes que presenten IAM es la reperfusión mecánica o farmacológica. La Angioplastia Coronaria Transluminal Percutánea (ACTP) es el tratamiento de reperfusión recomendado, por encima de la fibrinólisis, si se realiza por un equipo experimentado dentro de los primeros 120 minutos desde el primer contacto médico (nivel de evidencia científica IA). Si la ACTP se realiza en tiempos y forma adecuados ofrece numerosas ventajas sobre la fibrinólisis: representa un tratamiento efectivo para asegurar y mantener la permeabilidad coronaria evitándose algunos de los riesgos hemorrágicos de la fibrinólisis (hemorragia cerebral, ACV trombólitos y embólicos tardíos), permite recuperar el flujo coronario independientemente del tiempo de retraso del tratamiento, disminuye la mortalidad a los 30 días, la recurrencia del infarto y la tasa de rehospitalización. En aquellos casos en los que la ACTP no pueda realizarse en los primeros 120 minutos desde el primer contacto médico debe considerarse la fibrinólisis como tratamiento de elección.<sup>(5)(6)</sup>

### 2.2. Vía de abordaje para la ACTP: acceso radial o femoral

La mayor preferencia por la ACTP como tratamiento de reperfusión de elección para el tratamiento del IAM se ha visto acompañada de una mayor elección de la técnica transradial frente al acceso femoral para la realización de cateterismos cardiacos.

El acceso transradial ofrece numerosas ventajas sobre el acceso femoral para la realización del cateterismo cardiaco. La arterial radial (AR) es de fácil localización, presenta un curso superficial sobre la estructura ósea del radio y carece de estructuras venosas o nerviosas circundantes, lo cual facilita y simplifica la compresión y el seguimiento de posibles complicaciones (hematomas, hemorragias, neuropatías, fístulas arteriovenosas, etc.), permitiendo alcanzar una hemostasia eficaz en la zona de acceso del cateterismo y disminuyendo la incidencia de complicaciones vasculares en el punto de punción que impliquen la necesidad de transfusión o reparación quirúrgica, o aumenten el riesgo de mortalidad. Además, permite la deambulación precoz del paciente, lo cual implica una mayor comodidad para el mismo y deriva en una menor duración de la estancia hospitalaria posterior al procedimiento, una menor inversión en recursos económicos y humanos, y una disminución de la carga de trabajo, con el consiguiente menor gasto sanitario.<sup>(7)(8)(9)</sup>

Una de las principales ventajas del acceso radial frente al acceso femoral es la posibilidad de retirar el introductor arterial en la sala de Hemodinámica inmediatamente después de la finalización del procedimiento, permitiendo iniciar una adecuada compresión en el punto de acceso de forma precoz para alcanzar una hemostasia eficaz que evite el desarrollo de complicaciones posteriores relacionadas con la hemostasia radial. El uso de introductores arteriales de menor calibre para el abordaje transradial en comparación con el abordaje femoral al realizar la punción percutánea mediante la técnica Seldinger facilita y simplifica la compresión posterior, disminuyendo el riesgo de complicaciones hemorrágicas en el punto de acceso del procedimiento.<sup>(10)</sup>

Además, el acceso transradial está asociado a una disminución de las complicaciones vasculares en el punto de punción del cateterismo, sobre todo en pacientes de alto riesgo (pacientes con tratamiento anticoagulante, antiagregante o antiplaquetario agresivo;

obesidad; HTA; onda de pulso amplia), y se asocia a una menor mortalidad en los pacientes de alto grado (IAM). Junto a estas ventajas también se ha demostrado que el abordaje transradial produce menor repercusión hemodinámica en el paciente en comparación con el acceso transfemoral.<sup>(8)(9)(11)</sup>

Numerosos estudios han demostrado estas ventajas específicas que ofrece el acceso radial frente al acceso femoral como vía de abordaje del cateterismo cardiaco. En el Anexo 1 se recoge un meta-análisis que evidencia los beneficios del acceso transradial para ACTP en cuanto a complicaciones cardiacas, complicaciones vasculares y mortalidad.

### 2.3. Manejo del IAM en el Complejo Hospitalario de Navarra (CHN)

En el año 2000 se crea el Área del Corazón de Navarra (ACC), dotando a este servicio de sala de Hemodinámica propia. El Hospital de Navarra (HN) se convierte así en el centro intervencionista de referencia de la Comunidad Foral de Navarra para la realización de ACTP a pacientes con IAM, siendo actualmente la vía radial la primera opción de acceso para la realización de ACTP por las múltiples ventajas que ofrece sobre el acceso femoral.<sup>(6)</sup> La creciente preferencia de la ACTP como tratamiento de elección para pacientes con IAM se traduce en un mayor número de procedimientos cada año. De acuerdo con los datos facilitados por la Supervisora de la Unidad Coronaria, en el año 2012 se realizaron un total de 2246 ACTP en el HN, de las cuales 1440 fueron de carácter diagnóstico y 806 con finalidad terapéutica.

### 2.4. Hemostasia de la vía radial

La realización de ACTP mediante la vía radial implica la necesidad de realizar una adecuada compresión en la zona de punción con el objetivo de alcanzar una hemostasia eficaz y evitar el desarrollo de complicaciones en el punto de acceso del cateterismo.

El objetivo principal durante la compresión debe ser mantener el dispositivo elegido el tiempo suficiente para alcanzar una adecuada hemostasia sin exceder el tiempo necesario para evitar futuras complicaciones isquémicas. En la literatura únicamente se indican tiempos de hemostasia recomendados en función de la finalidad del procedimiento: 2-4 horas de compresión tras un procedimiento diagnóstico, 4 horas para los terapéuticos y 6 horas en aquellos casos en los que el paciente reciba perfusión continua de IIB-IIIa (Reopro®, Tirofiban®) y/o Angiox®.<sup>(12,13)</sup>

La **compresión manual** y posterior colocación de un **vendaje compresivo** es la técnica de compresión más tradicional para alcanzar la hemostasia radial. Una vez pincelada la zona de punción con solución yodada, y localizado el pulso radial inmediatamente por encima del punto de entrada del introductor arterial, se debe realizar compresión directa con la punta de dos dedos 2 cm por encima del punto donde se ha localizado el pulso radial, a la vez que con la otra mano se retira suavemente el introductor arterial. Se pueden usar unas gasas para ayudar a ejercer la compresión sobre el punto de punción, las cuales pueden servir para elaborar el posterior vendaje compresivo. La compresión manual debe mantenerse durante 10 minutos, visualizando en todo momento el punto de punción y valorando la presencia de sangrado o desarrollo de hematomas. La compresión debe disminuirse paulatinamente durante los últimos minutos, sustituyendo la compresión manual por un vendaje compresivo si no hay evidencia de sangrado activo<sup>(14)(15)</sup>. Para ello se emplean tres tiras elásticas (Tensoplast®) de 10-14 cm de longitud y 5 cm de ancho y una torunda de gasa, elaborada plegando una gasa hasta conseguir un cilindro compacto



(pueden emplearse las gasas usadas durante la compresión manual para evitar el desplazamiento del coágulo hemostático formado en el punto de punción y consiguiente sangrado). La torunda se impregna en solución yodada antiséptica y se centra en una de las tiras elásticas. El apósito se fija transversalmente a la arteria radial y se colocan otras dos tiras en cruz, sin rodear completamente la muñeca para garantizar un adecuado retorno venoso de la extremidad. <sup>(12)</sup> (Figura 1)

Una vez transcurrido el tiempo de hemostasia correspondiente (2-3 horas en los procedimientos diagnósticos y 4-5 horas en los terapéuticos), se retira el vendaje compresivo y se sustituye por un apósito no oclusivo. Con el objetivo de evitar el desplazamiento del coágulo hemostático al aumentar el flujo sanguíneo en la zona de punción, el cambio de apósito debe realizarse comprimiendo manualmente la arterial radial mientras se retiran lentamente las tiras adhesivas. La presión manual ejercida sobre la arteria radial debe disminuirse poco a poco, observando la aparición de sangrado u hematoma. La zona de punción se limpia con solución antiséptica y se protege el punto de punción con una gasa y tres tiras adhesivas no elásticas (Hipafix®) en cruz. <sup>(12)</sup>

Este sistema de compresión se emplea habitualmente por su efectividad, bajo coste y fácil aplicación. A pesar de estas ventajas, en ocasiones se producen complicaciones relacionadas con la técnica, siendo la oclusión de la arteria radial la más frecuente debido a una compresión oclusiva que impide un adecuado retorno venoso. <sup>(13)</sup>

A lo largo de los últimos años han ido surgiendo diversos **dispositivos de compresión radial**, existiendo actualmente distintas opciones a la hora de alcanzar la hemostasia radial. Algunos de estos dispositivos contienen medicación hemostática que acelera el proceso de hemostasia, como el parche hemostático **Syvek Patch®** o la pulsera **D-Stat®**, los cuales actúan favoreciendo la agregación plaquetaria y formación del correspondiente coágulo hemostático al ponerse sus componentes en contacto con la sangre. <sup>(12)</sup> (Figura 1)

Otros dispositivos se basan en la **compresión mecánica** para alcanzar la hemostasia en el punto de punción radial. Las pulseras **RadiStop®**, **RadStat®**, **Stepty® P** y **Adapty Stepty® P** están formadas por férulas y cintas adhesivas que permiten ajustar la presión ejercida sobre el punto de punción hasta alcanzar la hemostasia <sup>(12)</sup> (Figura 1)

Por último, existen dispositivos que permiten alcanzar la hemostasia radial mediante la **compresión neumática**. La pulsera neumática **Tometa kun®** incorpora un manómetro que facilita el control de la presión ejercida en el punto de punción al inflar el globo incluido en el dispositivo. <sup>(12)</sup> (Figura 1)



Figura 1. Hemostasia de la vía radial: vendaje compresivo; Syvek Patch®; D-Stat®; RadiStop®; RadStat®; Stepty® P; Adapty Stepty® P; Tometa kun®. <sup>(12)</sup>

La pulsera neumática **TR Band™** es un dispositivo neumático en forma de pulsera transparente que acopla un balón con válvula bidireccional que se infla con aire empleando una jeringa de 20cc incluida en el kit. El dispositivo contiene un cierre de velcro que permite ajustar la pulsera al diámetro de la muñeca del paciente, así como un soporte rígido sobre el que se coloca la zona de punción. De acuerdo a las recomendaciones de uso de la casa comercial (Terumo™), la zona de punción debe limpiarse con suero salino no heparinizado y secarse posteriormente. Tras la retirada manual del introductor 2-3 cm, se debe colocar la pulsera TR Band™ alineando el marcador verde localizado en el centro del balón de compresión con el lugar de punción, ajustando la cinta en la muñeca con ayuda del cierre ajustable. Hay que tener en cuenta que el dispositivo se coloca de forma diferente en función de la arteria radial puncionada (derecha o izquierda). Al colocar el dispositivo hay que asegurarse que el logotipo de Terumo™ localizado sobre la placa de soporte redonda esté lo más cerca posible del dedo meñique. Una vez colocada la pulsera, el balón de compresión debe inflarse inyectando el volumen de aire apropiado (entre 13 y 18 ml), usando el inflador de TR Band™ incluido en el kit. Una vez inflado el balón, se debe retirar completamente el introductor arterial y valorar la presencia de sangrado en el punto de punción, en cuyo caso se debe aumentar el aire inyectado sin sobrepasar los 18 ml máximos recomendados, hasta que el sangrado cese.<sup>(16)</sup> (Figura 2)

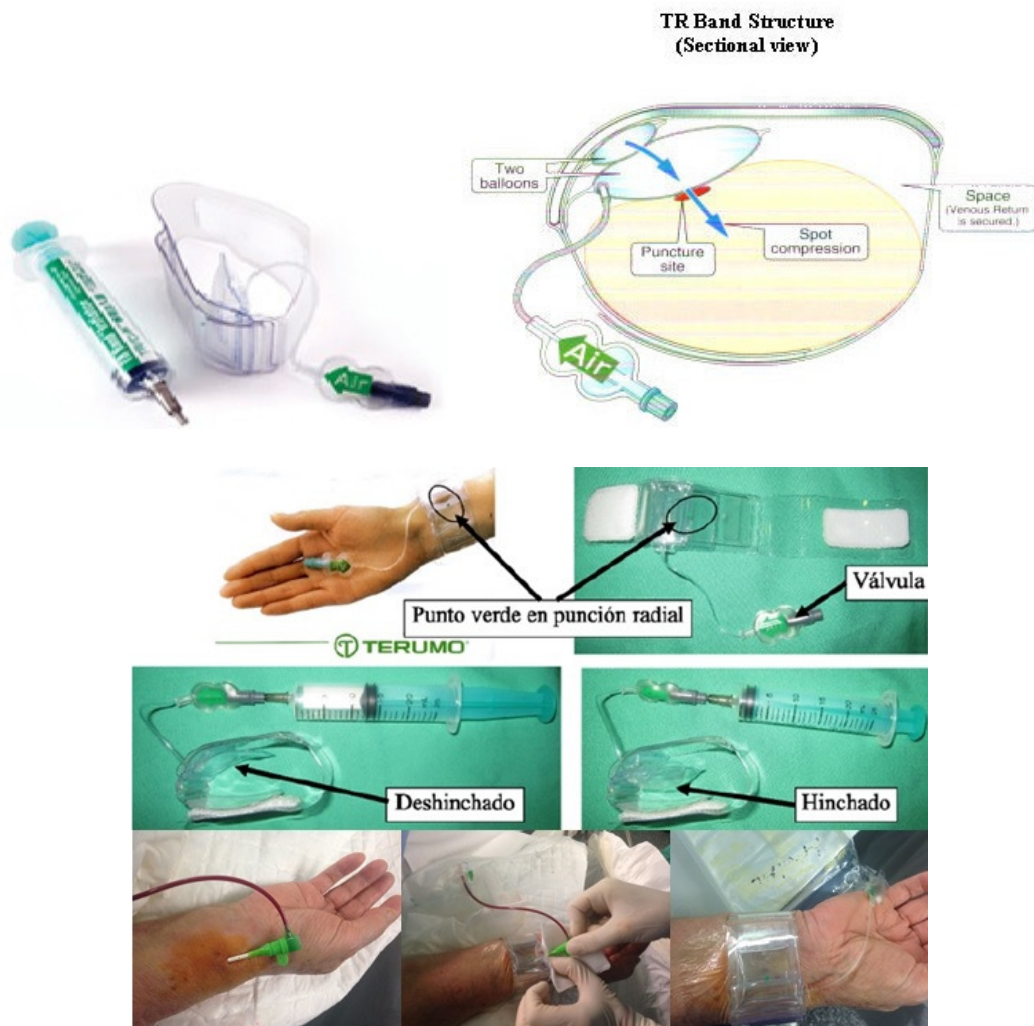


Figura 2. Pulsera neumática TR Band™: componentes y colocación.<sup>(17)</sup>

## 2.5. Manejo de la hemostasia de la vía radial en el Complejo Hospitalario de Navarra (CHN)

Actualmente, en el CHN la compresión radial tras la realización de ACTP se realiza mediante el dispositivo neumático TR Band™, el cual es colocado por la Enfermera Instrumentista de Hemodinámica tras la finalización del procedimiento. La colocación de este dispositivo se realiza siguiendo las recomendaciones de uso de la casa comercial (Terumo™). La zona de punción se limpia con suero fisiológico 0,9%. Una vez secada la zona, se pincela el punto de acceso vascular con povidona yodada y se protege con un apósito transparente (Tegaderm®), para evitar el contacto directo del punto de punción con el dispositivo neumático. Una vez colocada la pulsera de acuerdo a las indicaciones anteriormente señaladas e inflado el balón, se retira el introductor arterial y se vigila el desarrollo de complicaciones vasculares en el punto de acceso (sangrado activo, hematomas).

El CHN dispone de un protocolo de uso y retirada de la pulsera de hemostasia radial basado en las recomendaciones de la casa comercial (Terumo™) (Protocolo 9.15. Retirada de pulsera de hemostasia radial. Anexo 2). Los tiempos de retirada del dispositivo recomendados por la casa comercial recogidos en el protocolo son de 2-3 horas en los procedimientos diagnósticos y 4-5 en los terapéuticos. De acuerdo a las actividades recogidas en el protocolo, el aire de la cámara neumática de la pulsera debe extraerse lentamente, en 1 minuto aproximadamente. En caso de sangrado activo, se debe reintroducir unos 13-15 ml de aire (sin superar nunca el máximo de 18 ml), comprobando que el punto de punción deja de sangrar y repitiendo el intento una hora más tarde. En caso de que no se produzca sangrado activo durante la extracción del aire de la pulsera, ésta puede retirarse completamente y ser sustituida por un apósito compresivo suave en aspa que proteja el punto de acceso del cateterismo.<sup>(17)</sup>

En la práctica diaria se han observado numerosas situaciones que impiden retirar el dispositivo de hemostasia radial de acuerdo a los tiempos indicados en el protocolo, tal y como pude comprobar durante mi estancia en el Servicio de Cardiología del CHN en el Prácticum II. La principal limitación del protocolo es que éste está basado únicamente en las recomendaciones de la casa comercial (Terumo™), por lo que no se contemplan situaciones que se producen en la práctica clínica diaria y a las cuales el personal de Enfermería tiene que enfrentarse diariamente, ya que este colectivo es el encargado de manejar la hemostasia radial posterior al procedimiento transradial en el CHN.

Una de las limitaciones que plantea el actual protocolo es el manejo de la hemostasia radial en pacientes que han recibido tratamiento anticoagulante agresivo. El tratamiento farmacológico para el IAM incluye la administración de fármacos anticoagulantes (heparina sódica intravenosa) antes y durante la ACTP, y la administración de antiagregantes plaquetarios (300-600 mg de Iscover®). Además de este tratamiento estándar, muchos de los pacientes sometidos a ACTP en el CHN reciben perfusiones de fármacos antiagregantes, frecuentemente inhibidores de la glicoproteína IIb/IIIa (Reopro®). Los pacientes con IAM sometidos a ACTP presentan un elevado riesgo de mortalidad, ya que el uso de este tipo de fármacos aumenta el riesgo de desarrollar complicaciones hemorrágicas, lo cual implica la necesidad de prolongar el tiempo de compresión necesario para alcanzar la hemostasia radial posterior al procedimiento. Por ello, ante estas situaciones no es posible cumplir con los tiempos de hemostasia establecidos en el protocolo, los cuales sólo contemplan la finalidad del procedimiento

como criterio para establecer el tiempo de compresión (2-3 horas en estudios diagnósticos y 4-5 en terapéuticos), sin tener en cuenta la situación de anticoagulación en la que se encuentran los pacientes como criterio para determinar el tiempo de compresión necesario para alcanzar la hemostasia radial sin aumentar el riesgo de complicaciones hemorrágicas.

Otra de las limitaciones que presenta el protocolo actual es que en él se establece la extracción “lenta” del aire contenido en la pulsera durante el proceso de retirada del dispositivo de compresión radial, especificándose únicamente que la retirada debe hacerse en 1 minuto aproximadamente. Durante la práctica diaria pude comprobar como la falta de especificidad del protocolo en este punto daba lugar a diversas interpretaciones subjetivas, lo cual se traducía en una gran variabilidad de actuaciones por parte del colectivo de Enfermería encargado de poner en práctica dicho protocolo. De esta forma, pude comprobar cómo algunas profesionales extraían el aire de la pulsera lentamente pero de forma constante a lo largo 1 minuto, tal y como se establece en el protocolo, mientras que otras compañeras preferían retirar el aire de forma gradual, a intervalos de tiempos regulares. Ambas actuaciones serían correctas teniendo en cuenta las indicaciones del protocolo (“retirar lentamente en 1 minuto”). Por tanto, resulta necesario aclarar qué se entiende por “extraer lentamente en 1 minuto”, de tal forma que se unifiquen los criterios de actuación del personal responsable de manejar la hemostasia radial.

El manejo de las complicaciones derivadas de la retirada del dispositivo neumático representa otra limitación del protocolo vigente actualmente. Como ya se ha explicado, el estado de anticoagulación al que son sometidos los pacientes favorece el desarrollo de complicaciones hemorrágicas (principalmente sangrado activo y hematomas) en el punto de acceso del cateterismo. Ante el desarrollo de este tipo de complicaciones, el protocolo indica “volver a inflar unos 13-15 ml, máximo 18 ml, comprobando que deja de sangrar y repetir el intento 1 hora más tarde”. Sin embargo, no se recoge la actuación a seguir si transcurrido este tiempo de compresión añadido (1 hora) siguen existiendo evidencias de sangrado activo en el punto de punción durante este segundo intento de retirada. Por ello, ante la falta de especificidad del protocolo, la evidencia del elevado número de sangrados que se producen durante la retirada del dispositivo y la imposibilidad de retirar la pulsera de acuerdo al protocolo, pude comprobar cómo cada profesional decidía finalmente retirar el dispositivo y manejar las complicaciones de acuerdo a sus propios criterios: algunas profesionales optaban por aplicar compresión manual para manejar el sangrado activo y colocar posteriormente un vendaje compresivo oclusivo para alcanzar la hemostasia radial, mientras que otras profesionales volvían a ejercer compresión neumática hasta que no existía evidencia de sangrado, momento en el que retiraban el aire de la pulsera y la dejaban en el lugar de compresión, en lugar de colocar un apósito. En algunos casos la compresión se prolongaba hasta 2-3 horas más allá de lo señalado en el protocolo para la retirada de este dispositivo, llegando a coincidir con el cambio de turno y sometiendo al paciente al manejo de la hemostasia radial bajo el criterio de distintos profesionales. Por ello, resulta evidente que esta limitación en el protocolo se traduce nuevamente en una gran variabilidad en la práctica enfermera.

A pesar de las limitaciones que plantea el protocolo actual para el manejo de la hemostasia radial, la pulsera Terumo ofrece varias ventajas como método compresivo. Este dispositivo permite aplicar presión de forma continua sobre el punto de punción sin

comprometer el retorno venoso, permitiendo a la Enfermera disminuir su carga de trabajo al no tener que aplicar presión manual continua sobre el punto de acceso del cateterismo y aumentando el flujo de pacientes en la sala de Hemodinámica. Sin embargo, este beneficio se ve disminuido ante el desarrollo de complicaciones vasculares que requieren de supervisión continua por parte del personal de Enfermería de planta al tener que prolongar el tiempo de compresión y aumentar el tiempo de utilización de la pulsera neumática, produciéndose realmente un aumento de la carga de trabajo del personal de Enfermería al tener que vigilar y manejar las complicaciones derivadas de un dispositivo diseñado inicialmente para disminuir la necesidad de atención constante de Enfermería durante el proceso de hemostasia radial.

Por otra parte, este aumento en el tiempo de compresión y de utilización del dispositivo aumenta la posibilidad de que los pacientes desarrollen signos de compromiso circulatorio de la zona afectada (hormigueo, frialdad), así como molestias locales relacionadas con la zona de aplicación del dispositivo, lo cual también contribuye a aumentar la carga de trabajo de Enfermería al tener que atender a las llamadas y demandas de los pacientes en torno al disconfort que se origina en relación al dispositivo.

Otra de las ventajas que aporta el diseño transparente de la pulsera es la posibilidad de visualizar de forma continua el punto de acceso, permitiendo detectar de forma precoz el desarrollo de complicaciones vasculares en el mismo. Sin embargo, durante la práctica diaria pude comprobar cómo en el momento de retirar la pulsera, en la mayoría de los casos, no se observaban evidencias de sangrado ni hematomas en el punto de punción, pero éstos se desarrollan con gran frecuencia en cuanto disminuye la presión ejercida por la pulsera al disminuir la cantidad de aire durante el proceso de retirada. De esta forma, el beneficio inicial ofrecido por la pulsera en cuanto a visualización continua del punto de punción y detección precoz de complicaciones queda cuestionado, ya que se ha comprobado que las complicaciones hemorrágicas quedan enmascaradas y no es posible evidenciar su presencia hasta que no comienza a retirarse la pulsera, momento en el que se hacen visibles. El desarrollo de sangrados o hematomas implica nuevamente la necesidad de aplicar cuidados dirigidos a manejar y disminuir dichas complicaciones, aumentando nuevamente la carga de trabajo del personal de Enfermería.

Como conclusión, la ausencia de un protocolo específico y concreto que recoja actuaciones en situaciones diarias de la práctica clínica en torno al manejo de la compresión radial deriva en una gran variabilidad de la actuación del personal de Enfermería y en una elevada carga de trabajo. Ante esta situación es evidente la necesidad de encontrar criterios que unifiquen las diversas actuaciones observadas en la práctica en torno al procedimiento y que ayuden a disminuir la carga de trabajo derivada del mismo, estableciendo un marco común de actuación para todo el personal implicado en el manejo de la hemostasia posterior a un procedimiento percutáneo efectuado por vía radial. Queda justificada, por tanto, la necesidad de desarrollar un protocolo donde se recojan las actuaciones relacionadas con el manejo de la hemostasia radial en pacientes sometidos a tratamiento anticoagulante, además de las pautas a seguir para la retirada inicial de la pulsera especificando cómo debe ser la retirada “lenta en 1 minuto” y las actuaciones pertinentes en caso de persistencia de sangrado activo tras un segundo intento de retirada del dispositivo.

### 3. OBJETIVOS

---

#### 3.1. Objetivo general

- Establecer criterios de actuación comunes a todo el personal de Enfermería del Área del Corazón del Complejo Hospitalario de Navarra (CHN), reduciendo la variabilidad observada en la práctica diaria de este colectivo en torno a la hemostasia de la vía radial posterior al cateterismo cardiaco.

#### 3.2. Objetivos específicos

- Estudiar protocolos estandarizados de retirada de dispositivos de compresión radial neumática que establezcan la actuación a seguir en las limitaciones encontradas en el protocolo actual del CNH para el manejo de la hemostasia radial (manejo de la hemostasia radial en pacientes anticoagulantes; manejo de la disminución “lenta” de aire durante el proceso de retirada de la pulsera de hemostasia radial; manejo de la retirada del dispositivo ante la persistencia de complicaciones hemorrágicas).
- Estudiar diferentes métodos de compresión radial que disminuyan las complicaciones vasculares en el punto de punción (sangrado y hematomas).
- Establecer un método de compresión radial que permita alcanzar una hemostasia efectiva disminuyendo las tasas de complicaciones vasculares locales y la carga de trabajo de Enfermería derivada del manejo de dichas complicaciones.

## 4. METODOLOGÍA, MATERIALES Y MÉTODOS

---

### 4.1. Metodología

La metodología desarrollada para alcanzar los objetivos anteriormente propuestos consiste en una revisión bibliográfica sistemática basada en la evidencia científica de la documentación disponible en distintas bases de datos bibliográficas informatizadas referentes a ciencias médicas suscritas por la Universidad Pública de Navarra (UPNA). A través de las fuentes de información consultadas (CSIC (IME), Dialnet, PubMed, Cochrane, Wiley Online Library) se accede a diversos artículos científicos publicados en revistas científicas del ámbito de las ciencias biomédicas (Revista Española de Cardiología, Revista Enfermería en Cardiología, Revista Enfermería Clínica, Catheterization and Cardiovascular Interventions, Journal of Invasive Cardiology).

La estrategia de búsqueda desarrollada pretende dar respuesta a dos objetivos principales:

- Encontrar protocolos de retirada de la pulsera neumática TR Band™ más específicos que el disponible actualmente en el Servicio de Cardiología del CHN, dando respuesta a las limitaciones encontradas en el mismo.
- Estudiar otros dispositivos de compresión radial distintos a la pulsera neumática que demuestren menor incidencia de complicaciones vasculares locales en el punto de punción durante el proceso de hemostasia.

Para ello, se han empleado palabras clave para consultar las distintas bases de datos y así llegar a la documentación de interés para dar respuesta a dichas cuestiones:

- Para las bases de datos CSIC (IME), Dialnet y las publicaciones científicas en castellano (Revista Española de Cardiología, Revista Enfermería en Cardiología, Revista Enfermería Clínica) los términos de búsqueda empleados han sido las siguientes palabras clave: *cateterismo cardiaco radial, cateterismo transradial, acceso radial, angioplastia coronaria transluminal percutánea, complicaciones, arterial radial, compresión radial, hemostasia radial, dispositivos de hemostasia radial, pulsera neumática TR Band*.
- Para las bases de datos PubMed, Cochrane y Wiley Online Library las palabras clave utilizadas han sido los siguientes términos en inglés: *cardiac catheterization, transradial catheterization, radial access, percutaneous transluminal coronary angioplasty, complications, radial artery, radial compression, radial hemostasis, radial artery compression, hemostatic devices, compression devices, TR Band pneumatic device*.

Independientemente de la base de datos consultada y del idioma en el que se realiza la búsqueda, se han empleado booleanos (AND/Y) y los filtros disponibles en las bases de datos (por ejemplo, “full text available” al realizar la búsqueda en la base de datos PubMed) para delimitar la búsqueda y obtener resultados concretos de acuerdo a los objetivos de búsqueda planteados. De esta forma, la búsqueda bibliográfica queda limitada a documentos referentes a publicaciones del ámbito de Enfermería, permitiéndonos estudiar los cuidados requeridos para resolver los problemas encontrados en la práctica clínica diaria y poder alcanzar los objetivos propuestos.

Como criterios de inclusión se han considerado aquellas publicaciones en las cuales se hace referencia a la pulsera neumática TR Band™ como dispositivo para alcanzar la

hemostasia radial, además de aquellas en las cuales se compara dicho método de hemostasia con otras alternativas (vendaje compresivo, hemostasia guiada por la presión arterial media) y otros dispositivos disponibles en el mercado (HemoBand®, RadiStop®). También se han incluido publicaciones en las que se hace referencia a las complicaciones vasculares en el punto de acceso del cateterismo derivadas de la compresión radial y aquellas que señalan tiempos específicos de hemostasia para los distintos dispositivos empleados. Se han incluido en la revisión bibliográfica protocolos de actuación relacionados con la hemostasia radial de la comunidad de Castilla-La Mancha (Complejo Hospitalario Universitario de Albacete) y de Galicia (Hospital Meixoeiro de Vigo), además del protocolo actual disponible en el Complejo Hospitalario de Navarra en nuestra comunidad (obtenidos mediante el acceso a la página web correspondiente). Finalmente, también se ha realizado una búsqueda sistemática en las referencias y bibliografía de los artículos seleccionados para encontrar estudios adicionales.

Como criterios de exclusión se han considerado la publicación anterior a la última década, siendo la actualidad de la información un criterio de inclusión (todos los estudios seleccionados han sido publicados entre 2005 y 2012, la mayoría de ellos en el periodo 2009-2012). También han sido excluidos de la revisión bibliográfica aquellos estudios con una muestra pequeña o que no analizaban la pulsera neumática como dispositivo de hemostasia radial, por ser éste el método de compresión de interés.

Una vez realizada la búsqueda bibliográfica de acuerdo a las pautas señaladas, se ha realizado una revisión crítica de las publicaciones encontradas para seleccionar aquellas con un nivel de evidencia científica adecuada y con interés real en relación a los objetivos planteados para resolver el punto de mejora encontrado en las prácticas clínicas. Para ello se han tenido en cuenta el título, resumen y conclusiones de las distintas publicaciones encontradas, valorando la presentación y la pertinencia de la información, la procedencia y la actualidad de la misma.

Las publicaciones finalmente seleccionadas (11 publicaciones) han sido mayoritariamente escritas en inglés. En ellas se describen estudios observacionales prospectivos y retrospectivos, y ensayos clínicos en los que se estudian y analizan cuestiones de interés para los objetivos planteados en el presente trabajo.

El periodo de tiempo empleado tanto para llevar a cabo la búsqueda bibliográfica como para realizar una revisión crítica de las publicaciones encontradas ha sido el periodo comprendido entre los meses de Noviembre y Diciembre de 2013. En el siguiente cronograma se recogen las principales actividades realizadas para llevar a cabo la elaboración del presente trabajo.



Tabla 1. Cronograma temporal de las fases del trabajo. Fuente: elaboración propia.

Tareas	Nov 13	Dic 13	Ene 14	Feb 14	Mar 14	Abr 14	May 14	Jun 14
Reunión con expertos								
Planteamiento del problema	18/11							
Elección del tema								
Revisión bibliográfica	18/11-19/12							
Análisis artículos más relevantes		19/12						
Reunión con expertos		20/12-15/01						
Elaboración del anteproyecto			21/01					
Reunión con expertos				17/02				
Recogida protocolos UCC y HMDC								
Definir estructura proyecto								
Redacción provisional								
Reunión con expertos								
Redacción definitiva								
Entrega TFG								16/06
Defensa TFG								25/06

#### 4.2. Fuentes de información consultadas y materiales seleccionados

Se describe a continuación de forma más detalla los pasos realizados para llevar a cabo la búsqueda bibliográfica en las distintas bases de datos y selección de las publicaciones relevantes para el tema objeto de estudio del presente trabajo.

##### CSIC (IME): 2 artículos seleccionados

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica por campos en dicha base de datos empleando las siguientes palabras clave en la opción campos básicos:

- **Cateterismo cardiaco Y acceso radial:** 7 resultados
  - ✓ 5 artículos descartados al consultar el título, resumen y conclusiones por escasa pertinencia con el tema objeto de estudio.
  - ✓ 2 artículos seleccionados: <sup>(18,19)</sup>
    - Gómez M, Pereira B, Amoedo B, Guillén P, Vázquez A, Veiga M, Argibay V, Sanmartín M. Manejo y seguimiento de las complicaciones postcateterismo cardiaco transradial. *Revista Enfermería en Cardiología*. 2005; 12 (35): 20-23.
    - Sanmartín M, Cuevas D, Goicolea J, Ruiz-Salmerón R, Gómez M, Argibay V. Complicaciones vasculares asociadas al acceso transradial para el cateterismo cardiaco. *Revista Española de Cardiología*. 2004; 57 (6): 581-584.
- **Cateterismo cardiaco Y métodos de compresión radial:** 2 resultados
  - ✓ 2 artículos ya descartados anteriormente por título irrelevante para el tema objeto de estudio.
- **Cateterismo cardiaco Y complicaciones de la arteria radial:** 4 resultados
  - ✓ 2 artículos ya descartados en búsquedas anteriores por título irrelevante.
  - ✓ 1 artículo nuevo descartado por escasa relación del título con el tema de interés.
  - ✓ 1 artículo ya seleccionado anteriormente: <sup>(18)</sup>
- **Cateterismo cardiaco Y hemostasia:** 8 resultados
  - ✓ 3 artículos ya descartados en búsquedas anteriores por título irrelevante.

- ✓ 4 artículos nuevos descartados por conclusiones poco relevantes para el tema objeto de estudio.
- ✓ 1 artículo ya seleccionado anteriormente: <sup>(19)</sup>
- **Cateterismo cardiaco Y dispositivos de compresión:** 3 resultados
  - ✓ 3 artículos ya descartados en búsquedas anteriores por títulos y conclusiones sin relación con el tema objeto de estudio.
- **Cateterismo transradial Y dispositivos de compresión:** 1 resultado
  - ✓ 1 artículo ya descartado anteriormente por conclusiones poco relevantes para el tema objeto de estudio.
- **Cateterismo cardiaco y TR Band:** 0 resultados
- **Cateterismo transradial Y TR Band:** 0 resultados

**Dialnet:** 1 artículo nuevo seleccionado

Se ha realizado una búsqueda simple mediante el uso de las siguientes palabras clave:

- **Cateterismo transradial:** 7 resultados
  - ✓ 2 artículos ya seleccionados anteriormente en IME (CSIC): <sup>(18,19)</sup>
  - ✓ 3 artículos ya descartados anteriormente por título y conclusiones irrelevantes para el tema objeto de estudio.
  - ✓ 2 artículos nuevos descartados por título sin relación con el tema objeto de estudio.
- **Cateterismo transradial Y complicaciones de la arteria radial:** 1 resultado
  - ✓ 1 artículo ya seleccionado anteriormente en IME (CSIC): <sup>(18)</sup>
- **Cateterismo transradial Y compresión radial:** 3 resultados
  - ✓ 3 artículos ya descartados anteriormente por título sin relación con el tema.
- **Cateterismo transradial Y hemostasia radial:** 3 resultados
  - ✓ 3 artículos ya descartados anteriormente por título sin relación con el tema objeto de estudio.
- **Cateterismo transradial Y dispositivos de hemostasia radial:** 1 resultados
  - ✓ 1 artículo ya descartado anteriormente por conclusiones poco relevantes para el tema objeto de estudio.
- **Métodos de compresión de la arteria radial:** 1 resultado
  - ✓ 1 artículo nuevo seleccionado: <sup>(20)</sup>
    - Lombardo J, Díaz D, Pedrosa C, Sánchez B, Gómez C, Fernández V, González JM, González D, Valero A, Cubero JM. Ensayo clínico sobre la compresión radial guiada por la presión arterial media. *Revista Enfermería Clínica*. 2009; 19 (4): 199-205.
- **Cateterismo transradial Y TR Band:** 0 resultados

**PubMed:** 6 artículos nuevos seleccionados

Se ha realizado una búsqueda avanzada (PubMed Advanced Search Builder) mediante el uso de limitadores y filtros de búsqueda (full text available y publicación anterior a 10 años), además del uso de las siguientes palabras clave en la opción todos los campos (all fields):

- **(Transradial catheterization) AND radial artery compression:** 37 resultados
  - ✓ 32 artículos descartados al consultar el título, resumen y conclusiones por escasa pertinencia con el tema objeto de estudio.
  - ✓ 5 artículos nuevos seleccionados: <sup>(21-25)</sup>

- Pancholy SB, Patel TM. *Effect of duration of hemostatic compression on radial artery occlusion after transradial access. Catheterization and Cardiovascular Interventions. 2012; 79: 78-81.*
  - Sanmartin M, Gómez M, Rumoroso JR, Sadaba M, Martinez M, Baz JA, Iniguez A. *Interruption of blood flow during compression and radial artery occlusion after transradial catheterization. Catheterization and Cardiovascular Interventions. 2007; 70: 185-189.*
  - Cubero JM, Lombardo J, Pedrosa C, Díaz D, Sánchez B, Fernández V, Gómez C, Vázquez R, Molano FJ, Pastor LJ. *Radial compression guided by mean artery pressure versus standard compression guided with a pneumatic device (RACOMAP). Catheterization and Cardiovascular Interventions. 2009; 73: 467-472.*
  - Rathore S, Stables RH, Pauriah M, Hakeem A, Mills JD, Palmer ND, Perry RA, Morris JL. *A randomized comparison of TR Band and RadiStop hemostatic compression devices after transradial coronary intervention. Catheterization and Cardiovascular Interventions. 2010; 76: 660-667.*
  - Pancholy SB, Coppola J, Patel J, Thomas MR. *Prevention of radial artery occlusion-Patent Hemostasis Evaluation Trial (PROPHET Study): a randomized comparison of traditional versus patency documented hemostasis after transradial catheterization. Catheterization and Cardiovascular Interventions. 2008; 72: 335-340.*
- **(Transradial catheterization) AND compression devices:** 18 resultados
    - ✓ 14 artículos descartados por título sin relación con el tema objeto de estudio.
    - ✓ 4 artículos ya seleccionados en búsqueda anterior: <sup>(21-24)</sup>
  - **(Transradial catheterization) AND hemostatic devices:** 20 resultados
    - ✓ 10 artículos descartados al revisar el título por escasa relación con el tema objeto de estudio.
    - ✓ 6 artículos descartados por conclusiones insuficientes.
    - ✓ 1 artículo descartado a pesar de ser de interés para el objeto de estudio por imposibilidad de acceder al texto completo.
    - ✓ 2 artículos ya seleccionados en búsquedas anteriores: <sup>(22,23)</sup>
    - ✓ 1 artículo nuevo seleccionado: <sup>(26)</sup>
      - Pancholy SB. *Impact of two different hemostatic devices on radial artery outcomes after transradial catheterization. Journal of Invasive Cardiology. 2009; 21 (3): 101-104.*
  - **(Transradial catheterization) AND TR Band:** 13 resultados
    - ✓ 8 artículos descartados al consultar el título por escasa relación con el tema objeto de estudio.
    - ✓ 1 artículo descartado por escaso tamaño de la muestra del estudio.
    - ✓ 4 artículos ya seleccionados en búsquedas anteriores: <sup>(23-26)</sup>

#### Wiley Online Library: 0 artículos nuevos seleccionados

Se realiza una búsqueda avanzada mediante el uso de palabras clave en la opción todos los campos (all fields) y el uso de filtros temporales (publicaciones entre 2004 y 2014).

- **Transradial catheterization AND radial artery compression:** 162 resultados
  - ✓ Debido al gran número de resultados obtenidos se acota la búsqueda añadiendo nuevas palabras clave para seleccionar los artículos de interés real para el tema objeto de estudio.
- **Transradial catheterization AND radial artery compression AND hemostatic devices:** 66 resultados
  - ✓ 61 artículos descartados al consultar el título por no tener relación con el tema de interés.
  - ✓ 5 artículos ya seleccionados anteriormente en PubMed: <sup>(21-25)</sup>
- **Transradial catheterization AND radial artery compression AND TR Band:** 43 resultados
  - ✓ 40 artículos ya descartados en búsqueda anterior por título sin relación con el tema de interés.
  - ✓ 3 artículos ya seleccionados en PubMed: <sup>(21,23,24)</sup>

#### La biblioteca Cochrane Plus: 0 artículos nuevos seleccionados

Se realiza una búsqueda asistida empleando palabras clave tanto en castellano como en inglés sin restricción de campos y en el periodo de 2004-2014:

- El uso de palabras clave en castellano combinadas mediante el uso del boleano "Y" no produce ningún resultado en la búsqueda (cateterismo cardiaco Y compresión radial/métodos de compresión radial/dispositivos de compresión radial/complicaciones arteria radial/TR Band).
- **(Transradial catheterization) AND (radial artery compression):** 8 resultados
  - ✓ 5 artículos descartados al consultar el título por no ser de interés para el tema objeto de estudio.
  - ✓ 3 artículos ya seleccionados en PubMed: <sup>(23-25)</sup>
- **(Transradial catheterization) AND (radial artery compression) AND (compression devices):** 1 resultado
  - ✓ 1 artículo ya seleccionado anteriormente en PubMed: <sup>(24)</sup>
- **(Transradial catheterization) AND (radial artery compression) AND (hemostatic devices):** 1 resultado
  - ✓ 1 artículo ya seleccionado anteriormente en PubMed: <sup>(24)</sup>
- **(Transradial catheterization) AND (radial artery compression) AND (TR Band):** 4 resultados
  - ✓ 2 artículos ya descartados en búsquedas anteriores por escasa relación del título con el tema de interés.
  - ✓ 2 artículos ya seleccionados anteriormente en PubMed: <sup>(23,24)</sup>
- **(Transradial catheterization AND (radial artery compression) AND (complications):** 4 resultados
  - ✓ 2 artículos ya descartados en búsquedas anteriores por escasa relación del título con el tema de interés.
  - ✓ 2 artículos ya seleccionados anteriormente en PubMed: <sup>(23,24)</sup>

#### Cuiden: 0 artículos nuevos seleccionados

Se realiza una búsqueda simple mediante el uso de palabras clave y limitadores de búsqueda:

- **Cateterismo cardiaco & compresión radial:** 1 resultado
  - ✓ 1 artículo ya descartado en búsquedas anteriores por escasa pertinencia del título con el tema de interés.
- **Cateterismo cardiaco & métodos de compresión radial:** 0 resultados
- **Cateterismo cardiaco & complicaciones arteria radial:** 0 resultados
- **Cateterismo cardiaco & compresión:** 4 resultados
  - ✓ 4 artículos ya descartados en búsquedas anteriores por escasa relación con el tema de interés.
- **Cateterismo cardiaco & hemostasia:** 5 resultados
  - ✓ 5 artículos ya descartados anteriormente por no tener relación con el tema objeto de estudio.
- **Cateterismo cardiaco & complicaciones:** 12 resultados
  - ✓ 5 artículos ya descartados anteriormente por no tener relación con el tema objeto de estudio.
  - ✓ 7 artículos nuevos descartados al consultar el título, resumen y conclusiones por escasa pertinencia con el tema objeto de estudio.
- **Cateterismo cardiaco & pulsera Terumo:** 0 resultados
- **Cateterismo cardiaco & TR Band:** 0 resultados
- **Cateterismo transradial & compresión:** 4 resultados
  - ✓ 4 artículos descartados al consultar el título, resumen y conclusiones por escasa pertinencia con el tema objeto de estudio.
- **Cateterismo transradial & hemostasia:** 5 resultados
  - ✓ 5 artículos descartados al consultar el título, resumen y conclusiones por escasa pertinencia con el tema objeto de estudio.
- **Cateterismo transradial & complicaciones:** 0 resultados
- **Cateterismo transradial & pulsera Terumo:** 0 resultados
- **Cateterismo transradial & TR Band:** 0 resultados

#### ENFISPO: 2 artículos nuevos seleccionados

Se realiza una búsqueda avanzada empleando palabras clave en la opción “cualquier campo” y revisando las publicaciones incluidas dentro de la categoría correspondiente a la publicación científica “Enfermería en Cardiología”.

- La búsqueda bibliográfica realizada mediante el uso de palabras clave (cateterismo cardiaco, cateterismo transradial, compresión radial, métodos de compresión radial, complicaciones de la arteria radial, hemostasia, dispositivos de compresión radia, pulsera TR Band) y combinación de las mismas con el boleano “Y” no produce ningún resultado.
- **Enfermería en Cardiología (campo: revista):** 263 resultados
  - ✓ 69 resultados descartados por publicación anterior a la última década.
  - ✓ 192 artículos descartados al consultar el título por no tener relevancia para el tema objeto de estudio.
  - ✓ 2 artículos nuevos seleccionados: <sup>(27,28)</sup>
    - *Navarro LA, Gil B, Aranda MC, Muñoz C, Lozano E, Gea M, Bacaicoa P Díaz V, Porcel E, Rebollo C. Comparación de los métodos de*

*compresión de la arteria radial tras el cateterismo cardíaco/ACTP (angioplastia coronaria transluminal percutánea) en nuestro hospital. Enfermería en Cardiología. 2009; 47-48(2º-3º trimestre):43-6.*

- *Garcimartín P, Maull E, González P, Páez M, Creus F, Sánchez D, Bartolomé Y, Simó M. Control de calidad de los cuidados de Enfermería en el post-cateterismo cardíaco. Enfermería en Cardiología. 2009; 46(1º trimestre 2009):30-5.*

#### The Joanna Briggs Institute: 0 artículos nuevos seleccionados

Se realiza una búsqueda avanzada empleando palabras clave en los campos título (tittle), resumen (abstract) y palabras clave (keywords), seleccionando todos los tipos de archivos y todos los nodos. No se obtienen ningún resultado en la búsqueda mediante el uso de las palabras clave “cateterismo cardíaco”, “compresión radial”, “métodos de compresión radial”, “dispositivos de compresión radial”, “pulsera TR Band”, “transradial catheterization”, “radial artery compression devices” “TR Band” y la combinación de las mismas mediante el boleano “Y”.

#### ScienceDirect: 0 artículos nuevos seleccionados

Se realiza una búsqueda avanzada mediante el uso de palabras clave en todos los campos (All Fields), seleccionando las opciones “Journals”, “Books”, “Open Access articles only” y limitando la búsqueda al campo “Nursing and Health Professions” y al periodo de tiempo “2004 to present”:

- **(Transradial catheterization) AND (radial artery compression):** 9 resultados
  - ✓ 8 artículos ya descartados en búsquedas anteriores por no ser escaso interés para el tema objeto de estudio.
  - ✓ 1 artículo ya seleccionado en búsquedas anteriores (Dialnet):<sup>(20)</sup>
- **(Transradial catheterization) AND (compression devices):** 10 resultados
  - ✓ 5 artículos ya descartados anteriormente por escasa relación con el tema objeto de estudio.
  - ✓ 4 artículos nuevos descartados por conclusiones insuficientes.
  - ✓ 1 artículo ya seleccionado anteriormente en Dialnet:<sup>(20)</sup>
- **(Transradial catheterization) AND hemostatic devices:** 9 resultados
  - ✓ 8 artículos ya descartados anteriormente escaso interés para el tema objeto de estudio.
  - ✓ 1 artículo ya seleccionado anteriormente en Dialnet:<sup>(20)</sup>
- **(Transradial catheterization) AND (TR Band):** 5 resultados
  - ✓ 5 artículos nuevos descartados al consultar el título y conclusiones por escasa aportación de los mismos al tema objeto de estudio.
- **(Cateterismo cardíaco) AND (compresión radial):** 1 resultado
  - ✓ 1 artículo descartado al revisar el título y conclusiones por no ser de interés para el tema.
- **(Cateterismo cardíaco) AND (hemostasia radial):** 1 resultado
  - ✓ 1 artículo ya descartado anteriormente por no ser de interés para el tema.
- **(Cateterismo cardíaco) AND (pulsera Terumo):** 0 resultados

#### DOAJ (Directory of Open Access Journals): 0 artículos nuevos seleccionados

Se realiza una búsqueda empleando las siguientes palabras clave:

- **(Transradial catheterization):** 4 resultados
  - ✓ 4 artículos descartados al consultar el título por no tener relación con el tema objeto de estudio.
- **(Transradial catheterization) AND (radial compression):** 0 resultados
- **(Transradial catheterization) AND complications:** 2 resultados
  - ✓ 2 artículos nuevos descartados al consultar el tema por no tener relación con el tema objeto de estudio.

## 5. RESULTADOS

---

La búsqueda bibliográfica desarrollada tiene como objetivo responder a dos cuestiones. La primera, encontrar protocolos de retirada de la pulsera neumática TR Band™ que contemplen las limitaciones encontradas en el protocolo vigente actualmente en el CHN para la retirada de la misma. El cumplimiento de este objetivo no ha sido posible debido a la inexistencia e imposibilidad de encontrar otros protocolos acerca del manejo de este dispositivo.

El segundo objetivo a alcanzar mediante la búsqueda bibliográfica consiste en encontrar publicaciones que estudien otros dispositivos de compresión radial distintos a la pulsera neumática que evidencien una menor incidencia de complicaciones vasculares locales en el punto de acceso del cateterismo durante el proceso de hemostasia. Se describen a continuación las publicaciones seleccionadas que responden a este objetivo.

El manejo de las complicaciones vasculares locales posteriores al cateterismo cardiaco se abordan en dos de los artículos seleccionados. El primero se trata de un estudio observacional prospectivo llevado a cabo por Gómez et al.<sup>(18)</sup> La muestra analizada incluye 3907 pacientes sometidos a ACTP por vía radial, de los cuales 35 presentaron algún tipo de complicación (0,89%). Todas ellas fueron resueltas con éxito mediante la compresión manual y posterior aplicación de un vendaje compresivo. En el estudio observacional prospectivo realizado por Sanmartín et al.<sup>(19)</sup> la tasa de complicaciones es del 0,62% (21 pacientes de los 3369 a los que se les realizó ACTP radial presentaron algún tipo de complicación), las cuales también fueron manejadas mediante el uso de vendaje compresivo. En ambos estudios, el desarrollo de hematomas fue la complicación vascular más frecuente (37,14% y 61,90% respectivamente).

El estudio observacional prospectivo aleatorizado realizado por Navarro et al.<sup>(27)</sup> compara el vendaje compresivo y la pulsera neumática TR Band™ como métodos de compresión radial después de realizar ACTP. El estudio cuenta con una muestra de 88 pacientes, de los cuales el 31,82% desarrolló algún tipo de complicación. Las más frecuentes fueron los hematomas y sangrados, los cuales se dieron con más frecuencia en aquellos pacientes a los que se les realizó compresión radial mediante la pulsera neumática (4% frente a 1,3% para el hematoma precoz y 3,26% frente a 1,27% para el sangrado precoz). También se observa una mayor incidencia de sangrado durante la retirada de los dispositivos de compresión con el uso de la pulsera frente al vendaje compresivo (6,51% frente a 0,65%).

Este mismo resultado se obtiene en el estudio prospectivo realizado por Garcimartín et al.<sup>(28)</sup>, donde también comparan el vendaje compresivo y la pulsera neumática como métodos de compresión en una muestra de 427 pacientes. De nuevo, el dispositivo neumático presenta mayores tasas de complicaciones hemorrágicas que el vendaje compresivo, sobre todo de sangrados tardíos (18,85% con Terumo™ y 5,2% con vendaje compresivo).

La compresión radial guiada por cifras de presión arterial media (PAM) es analizada en dos de las publicaciones seleccionadas<sup>(20,23)</sup>. Ambos estudios describen un ensayo clínico prospectivo aleatorizado y controlado, donde comparan las complicaciones derivadas del método estándar de compresión (pulsera Terumo™) y del método experimental (control de la compresión mediante la medición de PAM) en una muestra de 351 pacientes. No se describen datos estadísticamente significativos respecto a las complicaciones



hemorrágicas y se recomienda el uso del método experimental por la posibilidad de controlar la presión ejercida, lo cual se refleja en una menor incidencia de oclusión de la arteria radial (OAR) con el método experimental (1,1%) frente al estándar (12%).

El efecto de la duración de la compresión de la arteria radial en el desarrollo de OAR es analizado en el estudio observacional retrospectivo realizado por Pancholy et al.<sup>(21)</sup>, donde analizan una muestra de 400 pacientes. Estos autores señalan tasas de OAR temprana (24 horas) del 12% y del 5,5% mediante la compresión con la pulsera neumática durante 6 y 2 horas respectivamente. Igualmente, las tasas de OAR tardía (30 días) son superiores en aquellos pacientes que recibieron compresión durante 6 horas (8,5%) en comparación a aquellos que recibieron compresión durante 2 horas (3,5%). La interrupción del flujo de la arteria radial al aplicar compresión también está relacionada con el desarrollo de OAR, tal y como señalan Sanmartín et al.<sup>(22)</sup> en un estudio prospectivo desarrollado con 275 pacientes. En 174 casos (62%) se evidenció ausencia de flujo inmediatamente después de aplicar compresión mediante vendaje compresivo. A las 2 horas de comenzar la hemostasia, el flujo continuaba ausente en 162 casos (58%) en el momento de retirar el vendaje compresivo. Se realizó un seguimiento en estos casos a los 7 días, donde se observó ausencia de pulso en 12 pacientes (4,4%).

El uso de la pulsera Terumo™ ha demostrado disminuir en un 56% la incidencia de OAR en otro estudio realizado por Pancholy<sup>(26)</sup>, donde se compara este dispositivo con la pulsera HemoBand®. Ninguno de los 500 pacientes incluidos en este estudio prospectivo desarrolló complicaciones hemorrágicas. Se registraron mayores tasas tanto de OAR temprana como tardía con el dispositivo HemoBand® en comparación con la pulsera Terumo™ (11,2% frente a 4,4% para la oclusión temprana y 7,2% frente a 3,2% para la tardía). Otro estudio realizado por este mismo autor compara el efecto de la compresión tradicional (HemoBand®) y la compresión manteniendo la permeabilidad de la arteria radial (HemoBand® más pulsioxímetro) en el desarrollo de OAR en una muestra de 426 pacientes<sup>(25)</sup>. Mientras que con el uso del dispositivo HemoBand® se indican incidencias de OAR temprana y tardía del 12% y del 7% respectivamente, con el uso de dicho dispositivo junto con el pulsioxímetro se señalan incidencias del 5% y del 1,8% respectivamente.

Finalmente, Rathore et al.<sup>(24)</sup> comparan el dispositivo TR Band™ con RadiStop®. El estudio prospectivo realizado incluye una muestra de 790 pacientes, donde se registran tasas de complicaciones vasculares similares para ambos dispositivos. Las tasas de OAR temprana no presentan diferencias significativas (9,6% con RadiStop® frente a 8,9% con Terumo™), mientras que la incidencia de la OAR tardía es ligeramente superior con RadiStop® (8% frente a 5,6%).

En las siguientes tablas se recogen los datos más relevantes resultado del análisis crítico de los artículos seleccionados.

Tabla 2. Resultados de los artículos seleccionados. Fuente: elaboración propia.

Estudio	% Complicaciones				Molestias Cambio dispositivo	Anticoagulación Tiempo hemostasia	Conclusiones		
	Hematoma	Sangrado	Oclusión arteria radial (OAR)						
(18) n=3907	% complicaciones: 0,89% (n= 35)				-	-	Complicaciones inherentes a la vía de acceso resueltas con VC.		
	VC 37,14% (n=13)	VC -	VC 34,3% (n=12)						
(19) n=3369	% complicaciones: 0,62% (n= 21)				-	Heparina P. Diagnósticos: 2h P. Terapéuticos: 4h	Hematoma es la complicación más frecuente. Manejo complicaciones es posible con VC.		
	VC 61,90% (n= 13)	VC -	VC -						
(27) n=88	% complicaciones: 31,82% (n= 28)				-	Heparina, Abciximab (Reopro®) VC: 7h 17' TR Band™: 8h 56'	Hematoma y sangrado al aplicar compresión complicaciones más frecuentes. Complicaciones más frecuentes con TR Band™ en comparación con vendaje compresivo.		
	VC (n= 49)	TR Band™ (n= 39)	VC (n=49)	TR Band™ (n= 39)				VC (n= 49)	TR Band™ (n= 39)
	Inmediato: 1,3%	Inmediato: 4%	Inmediato: 1,27%	Inmediato: 3,26%				-	-
	Tardío: 5,84%	Tardío: 5,7%	Tardío: 0,65%	Tardío: 6,51%					
(28) n=427	% complicaciones: 17,56% (n= 75)				-	VC P. Diagnóstico: 4h P. Terapéuticos: 6h TR Band™ Disminución 4cc a las 2h. Retirada total: 4h (dx) y 6h (tpco)	Hematoma y sangrado son las complicaciones más frecuentes. TR Band™: hematoma y sangrados tardíos más frecuentes. Compresión manual y vendaje compresivo seguros para evitar complicaciones.		
	VC (n=76)	TR Band™ (n= 351)	VC (n=76)	TR Band™ (n= 351)				VC (n=76)	TR Band™ (n= 351)
	Inmediato: 1,3%	Inmediato: 2,3%	Inmediato: 0%	Inmediato: 0,6%				-	-
	Tardío: 0%	Tardío: 0,6%	Tardío: 5,2%	Tardío: 18,8%					
(20,23) n=351	% complicaciones: 22,2% (n= 78)				-	Heparina 3h	Sangrado y hematoma complicaciones más frecuentes, manejados con compresión adicional. OAR más frecuente con TR Band™ en comparación con PAM.		
	PAM (n= 76)	TR Band™ (n= 175)	PAM (n= 76)	TR Band™ (n= 175)				PAM (n= 76)	TR Band™ (n= 175)
	<6 cm: 12,5%	<6cm: 12%	1,7%	2,8%				1,1%	12%
	>6cm: 1,7%	>6cm: 0,6%							

Tabla 3. Resultados de los artículos seleccionados. Fuente: elaboración propia

Estudio	% Complicaciones						Molestias Cambio dispositivo	Anticoagulación Tiempo hemostasia	Resultados	
	Hematoma		Sangrado		Oclusión arteria radial (OAR)					
(21) n=400	% complicaciones: 0,15% (n= 62)						-	Heparina, IIb/IIIa 6h y 2h.	Menor tiempo compresión no implica aumento complicaciones hemorrágicas. Duración hemostasia predictor OAR.	
	TR Band™ 6h (n=200) <u>&lt;3cm:</u> 1%	TR Band™ 4h (n=200) <u>&lt;3cm:</u> 0,5%	TR Band™ 6h (n=200) -	TR Band™ 4h (n=200) -	TR Band™ 6h (n=200) <u>24h:</u> 12% <u>30d:</u> 8,5%	TR Band™ 4h (n=200) <u>24h:</u> 5,5% <u>30d:</u> 3,5%				
(22) n=275	VC (n=275) 3,27% (n=9)		VC (n=275)		VC (n=275) Después compresión: 62% (n=174) Antes retirar dispositivo: 58% (n=162) 7 días: 4,4 % (n=12)		-	2h	Ausencia de flujo durante compresión predictor importante OAR	
	% complicaciones: 13% (n=65)									
(26) n= 500	HemoBand ® (n= 250) 0%	TR Band™ (n=250) 0%	HemoBand ® (n= 250) 0%	TR Band™ (n=250) 0%	HemoBand ® (n= 250) <u>24h:</u> 11,2% <u>30 d:</u> 7,2%	TR Band™ (n=250) <u>24h:</u> 4,4% <u>30d:</u> 3,2%	Hemo Band® (n=250) <u>Molestia:</u> 7%	TR Band™ (n=250) <u>Molestia:</u> 2%	Heparina HemoBand® 2h TR Band™ 2h	TR Band™: disminución del 56% OAR sin comprometer eficacia de hemostasia. Compresión oclusiva factor de riesgo de OAR.
	(24) n= 790	% complicaciones: 40% (n=316)						RadiStop® (n=395) <u>Molestia:</u> 77% <u>Cambio:</u> 0,4%	TR Band™ (n=395) <u>Molestia:</u> 61% <u>Cambio:</u> 0%	Heparina RadiStop® 1h TR Band™ 1h, disminución progresiva aire
RadiStop® (n=395) <u>&lt;2cm:</u> 4,8% <u>&gt;2cm:</u> 1,5%		TR Band™ (n=395) <u>&lt;2cm:</u> 6,1% <u>&gt;2cm:</u> 2,8%	RadiStop® (n=395) 7,1%	TR Band™ (n=395) 6,1%	RadiStop® (n=395) <u>24h:</u> 9,6% <u>30 d:</u> 8%	TR Band™ (n=395) <u>24h:</u> 8,9% <u>30d:</u> 5,6%				
(25) n=436	% complicaciones: 13,3% (n=58)						-	Heparina 2h	Hemostasia controlada con pulsioxímetro: disminución 59% OAR temprana (24h) y 75% OAR tardía (30d). Permeabilidad AR durante compresión predictor importante OAR.	
	HemoBand ® (n=219) -	HemoBand ®+ pulsioxí- metro (n=218) -	HemoBand ® (n=219) -	HemoBand ®+ pulsioxí- metro (n=218) -	HemoBand ® (n=219) <u>24h:</u> 12% <u>30d:</u> 7%	HemoBand ®+ pulsioxí- metro (n=218) <u>24h:</u> 5% <u>30d:</u> 1,8%				

## 6. DISCUSIÓN

---

De acuerdo con la bibliografía revisada, puede observarse que las tasas de complicaciones vasculares locales derivadas del acceso transradial para la realización de ACTP son muy variables en función del sistema de compresión empleado para alcanzar la hemostasia en el punto de acceso del cateterismo. Sin embargo, la literatura disponible demuestra que las complicaciones hemorrágicas (sangrado y hematomas) y la oclusión de la arteria radial (OAR) son las complicaciones locales más frecuentes secundarias al abordaje transradial para el cateterismo cardiaco.

La literatura disponible acerca de las complicaciones vasculares secundarias al cateterismo cardiaco y el manejo de las mismas evidencia que el uso del vendaje compresivo como método hemostático no solo disminuye la incidencia de complicaciones vasculares, sino que además es efectivo en el manejo de dichas complicaciones derivadas del abordaje transradial. En los estudios realizados por Gómez et al.<sup>(18)</sup> y Sanmartín et al.<sup>(19)</sup> se demuestra que los hematomas son las complicaciones inherentes a la vía de acceso transradial más frecuentes (37,14% y 61,90% del total de complicaciones, respectivamente) y éstos pueden ser resueltos de forma eficaz mediante el uso del vendaje compresivo.

La literatura disponible evidencia esta ventaja del vendaje compresivo como método hemostático sobre otros dispositivos de compresión, al ofrecer menores tasas de complicaciones vasculares locales. Las publicaciones que comparan éste sistema de compresión con el dispositivo neumático TR Band™ demuestran menores tasas de complicaciones hemorrágicas a favor del método tradicional. Navarro et al.<sup>(27)</sup> han descrito mayores tasas de hematomas inmediatamente después de iniciar la compresión con el uso de la pulsera neumática TR Band™ en comparación con el vendaje compresivo tradicional (4% con TR Band™ frente a 1,3% con vendaje compresivo), así como mayor desarrollo de sangrados en el punto de punción en el momento de retirar el dispositivo hemostático (6,51% con TR Band™ frente a 0,65% con vendaje compresivo). Estos mismos resultados se obtienen en el estudio de Garcimartín et al.<sup>(28)</sup>, donde se evidencia mayor frecuencia en el desarrollo de hematomas, sobretodo inmediatos, y sangrado en el punto de punción al comparar el dispositivo neumático con el método tradicional: 2,3% hematomas inmediatos con pulsera neumática frente a 1,3% con vendaje compresivo; 18,8% de sangrados al retirar TR Band™ frente a 5,2% al retirar vendaje compresivo.

Otros dispositivos de compresión distintos a la pulsera Terumo™ también han demostrado poca efectividad y eficiencia para disminuir las complicaciones vasculares locales secundarias al cateterismo. Rathore et al.<sup>(24)</sup> han descrito tasas similares de complicaciones vasculares para los dispositivos RadiStop® y TR Band™ (4,8% de hematomas <2cm con RadiStop® y 6,1% con TR Band™; 7,1% de sangrados con RadiStop® y 6,1% con TR Band™), evidenciando que el dispositivo neumático es mejor tolerado que el mecánico (0% cambio de dispositivo con Terumo™ frente a 0,4% con RadiStop®). Además, la pulsera neumática disminuye la incidencia de OAR durante el seguimiento de los pacientes (5,6% OAR a los 30 días con TR Band™ frente a 8% con RadiStop®). Pancholy<sup>(26)</sup> también evidencia una disminución del 56% de OAR al usar la pulsera Terumo™ frente al dispositivo HemoBand® (4,4% y 11,2% OAR temprana; 3,2% y 7,2% OAR tardía, respectivamente). La pulsera neumática ha demostrado ser un método eficaz y recomendable para alcanzar la hemostasia cuando se acopla un manómetro al

dispositivo para poder controlar la presión ejercida. La compresión radial guiada por la Presión Arterial Media (PAM) permite controlar la presión ejercida por la pulsera y ha demostrado disminuir la incidencia de OAR frente a la pulsera Terumo™ tradicional, tal y como demuestran Cubero et al. (1,1% OAR con PAM y 12% con Terumo™).<sup>(20,23)</sup>

La evidencia disponible ha demostrado que una menor duración del tiempo de hemostasia no implica necesariamente un aumento de las complicaciones hemorrágicas locales, sino que además se asocia a menores tasas de OAR. Pancholy et al.<sup>(21)</sup> han descrito incidencias de hematomas similares al aplicar el dispositivo neumático durante 6 y 2 horas de compresión (1% y 0,5%, respectivamente). Sin embargo, se ha descrito una disminución tanto de OAR temprana (24 horas) como de OAR tardía (30 días) al disminuir la duración de la hemostasia (12% OAR temprana al aplicar compresión durante 6h frente 5,5% OAR temprana al aplicar compresión de 2h; 8,5% y 3,5% respectivamente para OAR tardía).

En consecuencia, la duración del tiempo de hemostasia ha demostrado ser un importante factor predictor del desarrollo de OAR<sup>(21)</sup>, al igual que la permeabilidad de la arteria radial en el momento de iniciar la compresión. Pancholy et al.<sup>(25)</sup> han demostrado en su estudio sobre la hemostasia guiada que el 99,1% de los pacientes que mantenían el flujo y la permeabilidad durante la hemostasia, presentaban flujo arterial mantenido a los 30 días, sin desarrollo de OAR. En este estudio se han descrito disminuciones del 59% de OAR temprana y del 75% de OAR tardía al emplear hemostasia guiada (12% OAR temprana con HemoBand® frente a 5% al añadir el uso del pulsioxímetro para controlar la permeabilidad de la arteria radial; 7% y 1,8% OAR tardía, respectivamente). Sanmartín et al.<sup>(22)</sup> también han confirmado esta influencia de la ausencia del flujo de la arteria radial durante la compresión en el desarrollo de OAR.

A la luz de la bibliografía revisada y la evidencia disponible, el vendaje compresivo ha demostrado ser un método eficaz no solo para disminuir la incidencia de complicaciones vasculares locales y prevenir su desarrollo, sino también para el manejo de las complicaciones producidas por otros dispositivos de compresión<sup>(18,19)</sup>. La pulsera neumática TR Band™ ha demostrado mayor incidencia de hematoma en el momento de iniciar la compresión y sangrado activo durante el proceso de retirada del dispositivo<sup>(27,28)</sup>, confirmándose el problema detectado en la práctica diaria en torno a la retirada de este dispositivo. En comparación con otros dispositivos de compresión (HemoBand®, RadiStop®, PAM), la pulsera Terumo™ ofrece tasas de complicaciones vasculares similares<sup>(20,23,24,26)</sup>. Sin embargo, la pulsera TR Band™ es mejor tolerada por los pacientes que otros sistemas de compresión<sup>(24)</sup> y ha demostrado disminuir la incidencia de OAR, una de las pocas complicaciones locales asintomática asociada al acceso transradial para ACTP pero que condiciona y limita futuros accesos para la realización de nuevos cateterismos<sup>(20,23,24,26)</sup>. La evidencia disponible demuestra que esta ventaja de la pulsera Terumo™ en cuanto a disminución de la incidencia de OAR se ve aumentada al asociar dispositivos que permitan controlar el flujo de la arteria radial y la permeabilidad de la misma durante todo el proceso de hemostasia. Por ello, la literatura recomienda el uso de la hemostasia guiada (PAM, pulsioxímetro) siempre que se usen dispositivos de compresión neumática, para disminuir la incidencia de OAR sin comprometer la eficacia de la hemostasia<sup>(20,23,25)</sup>.

## 7. PROPUESTA DE MEJORA

---

Una vez realizada la revisión bibliográfica y analizada la evidencia científica disponible, se propone un plan de mejora para disminuir las complicaciones y problemas encontrados en la práctica diaria en relación a la compresión y hemostasia radial.

El objetivo principal de la propuesta de mejora es disminuir la variabilidad observada en la práctica diaria en torno a la actuación de Enfermería a la hora de manejar el dispositivo neumático de compresión radial y las complicaciones derivadas del mismo mediante la elaboración de un protocolo que determine de forma concreta el manejo y la retirada de la pulsera TR Band™.

Como ya se ha explicado anteriormente, la principal limitación del protocolo vigente en el CHN para la retirada del dispositivo neumático es la fundamentación del mismo en las recomendaciones de la casa comercial, considerando únicamente como criterio de retirada la finalidad del procedimiento realizado. La ausencia de protocolos más específicos sobre el manejo de este dispositivo que contemplen la anticoagulación del paciente como criterio de retirada dificulta la elaboración de un nuevo protocolo que indique tiempos de hemostasia específicos en función de este criterio. Por otra parte, en la bibliografía revisada tampoco se hace referencia a esta condición como criterio a tener en cuenta para determinar la duración de la compresión.

Junto con esta limitación, el protocolo actual tampoco especifica cómo manejar las complicaciones derivadas de un segundo intento de retirada de la pulsera TR Band™. Los resultados de las publicaciones revisadas evidencian mayor incidencia de hematomas inmediatos y sangrados tardíos en el punto de punción con el uso de la pulsera neumática en comparación con el vendaje compresivo tradicional<sup>(27,28)</sup>, demostrándose que éste último disminuye la incidencia de dichas complicaciones y es un método eficaz para el manejo de las mismas<sup>(18,19)</sup>.

Ante la falta de consenso existente sobre estos aspectos, la primera intervención de mejora que se plantea es el desarrollo de un estudio con pacientes a los que se les realice ACTP por vía radial con un doble objetivo: determinar tiempos específicos de compresión y retirada del dispositivo neumático contemplando el estado de anticoagulación del paciente como criterio de retirada, y determinar cuál es el método compresivo más eficaz para manejar las complicaciones hemorrágicas derivadas de la compresión radial observadas en la práctica diaria y documentadas en la literatura.

Por otra parte, a la luz de la evidencia científica disponible en la literatura, se plantea la inclusión de la valoración de la perfusión distal dentro del protocolo actual de manejo de la hemostasia de la vía radial. La Oclusión de la Arteria Radial (OAR) ha demostrado ser una de las pocas complicaciones secundarias al acceso transradial para ACTP que no presenta manifestaciones clínicas, pero que sin embargo limita futuros accesos por esta vía para nuevos procedimientos<sup>(20,23,24,26)</sup>. El mantenimiento del flujo sanguíneo y la permeabilidad de la arteria radial durante la compresión han demostrado ser factores predictores del desarrollo de OAR<sup>(22,25)</sup>, por lo que se plantea incluir la valoración de la perfusión distal dentro de los cuidados de Enfermería pre y postcateterismo recogidos en el protocolo 16.25. *Estudio Hemodinámico. Cateterismo Cardíaco*<sup>(29)</sup>, ya que éste colectivo es el responsable de manejar la hemostasia radial y las complicaciones derivadas de la misma.

Se propone también una actualización de los cuidados de Enfermería en relación a la preparación del paciente para la realización del procedimiento (higiene, rasurado, etc.), ya que las indicaciones actuales de dicho protocolo<sup>(29)</sup> difieren de la evidencia disponible en la literatura en relación a la preparación quirúrgica. Actualmente el rasurado de la zona de punción se contempla como actividad a realizar el día previo al cateterismo mediante el uso de maquinilla de rasurar desechable<sup>(29)</sup>. Sin embargo, evidencia científica disponible ha demostrado que su uso aumenta el riesgo de infección de la herida quirúrgica<sup>(30-32)</sup>, por lo que se propone adaptar el protocolo a las recomendaciones disponibles actualmente.

## 7.1. Actualización de los Cuidados de Enfermería

### Cuidados de Enfermería precateterismo

#### Preparación del paciente para el procedimiento

Se recomienda la **higiene del paciente** (ducha o baño) con jabón el día del procedimiento en el momento más próximo posible al mismo (Nivel de Evidencia IA).<sup>(33-35)</sup>

Se recomienda, en aquellos casos que sea necesario **rasurar** el vello en el punto de acceso del cateterismo, utilizar una maquinilla eléctrica con cabezal desechable de un solo uso el mismo día del procedimiento, en el momento más próximo posible al mismo (máximo 2 horas antes). No se recomienda el uso de cuchillas para el rasurado porque aumentan el riesgo de Infección de la Herida Quirúrgica (Nivel de Evidencia IA).<sup>(33-35)</sup>

- Vía femoral: rasurado amplio de ambas ingles, abarcando la zona inferior del abdomen y cara anterior e interior de ambos muslos.<sup>(29)</sup>
- Vía radial, humera o braquial: rasurado de ambos antebrazos y brazos.<sup>(29)</sup>

#### Valoración de la perfusión distal

La realización del **Test de Allen** permite conocer dicha valoración, el cual deberá ser llevado a cabo tanto por la Enfermera responsable del paciente en la Unidad de Hospitalización/Unidad Coronaria antes del traslado del paciente a la sala de Hemodinámica como por la Enfermera responsable del mismo en dicho Servicio antes de iniciar el procedimiento transradial, ya que, como se ha explicado anteriormente, el profesional de Enfermería es el responsable de conocer la perfusión distal basal del paciente para poder realizar una detección precoz de futuras complicaciones vasculares en el punto de acceso del procedimiento. El desarrollo del Test de Allen se recoge en el Anexo 3.

### Cuidados de Enfermería postcateterismo

#### Valoración de la perfusión distal

Como se señala posteriormente en el apartado *Propuesta de protocolo de hemostasia de la vía radial mediante compresión manual y vendaje compresivo*, antes de retirar el introductor arterial, y una vez retirado éste y colocado el método compresivo seleccionado (tanto vendaje compresivo como pulsera TR Band™), deberán valorarse la **coloración, temperatura y sensibilidad** de la extremidad. Esta valoración debe ser realizada por la Enfermera Instrumentista de Hemodinámica responsable del paciente durante el proceso de retirada del introductor arterial y aplicación de compresión, y debe repetirse una vez que el paciente vuelva a la Unidad Coronaria/Unidad de Hospitalización por parte de la Enfermera responsable del mismo en la Unidad de destino.

El uso de la **hemostasia guiada mediante pulsioxímetro** cuando se emplean dispositivos neumáticos para ejercer compresión radial ha demostrado ser eficaz para controlar el flujo y la permeabilidad de la arteria radial, y para disminuir así la incidencia de OAR, ya que el uso de este dispositivo permite valorar la calidad de la curva de Pletismografía y facilita la detección precoz de complicaciones derivadas de una insuficiencia en la permeabilidad del arco palmar<sup>(20,23,25)</sup>, por lo que se propone su aplicación para facilitar la valoración de la perfusión distal posterior al procedimiento.

## 7.2. Modelo de estudio propuesto

Se propone el desarrollo de un estudio observacional prospectivo con aquellos pacientes a los que se les realice ACTP por vía radial durante el periodo de 1 año. La muestra a estudio se divide en dos subgrupos en función del método de compresión aplicado para alcanzar la hemostasia (vendaje compresivo tradicional o pulsera neumática TR Band™). La aleatorización de la muestra puede hacerse al azar por parte de la Enfermera Instrumentista de Hemodinámica responsable de la colocación del dispositivo compresivo seleccionado.

Los criterios de inclusión en el estudio contemplarían a todos aquellos pacientes sometidos a cateterismo cardiaco por vía radial, tanto diagnóstico como terapéutico, en la sala de Hemodinámica del Complejo Hospitalario de Navarra (CHN) durante el periodo de tiempo señalado, así como aquellos pacientes ingresados en las plantas de Cardiología y Unidad Coronaria del CHN a los que se les realice dicho procedimiento. Como criterio de exclusión debe considerarse la imposibilidad de seguimiento del paciente, tanto por traslado a otro centro hospitalario como por alta a domicilio.

Los objetivos propuestos que deben alcanzarse con la realización de un estudio de estas características son:

- Determinar el tiempo de compresión necesario para alcanzar la hemostasia mediante el uso de la pulsera TR Band™ en pacientes que hayan recibido tratamiento anticoagulante (Heparina) o antiagregante (Abciximab) durante la realización de ACTP por vía radial.
- Determinar el método más eficaz para la retirada del aire contenido en la pulsera TR Band™ en 1 minuto (disminución gradual o a intervalos de tiempo regulares).
- Determinar un método eficaz para manejar las complicaciones derivadas de la retirada del dispositivo TR Band™.
- Determinar un método de compresión eficaz para disminuir las complicaciones vasculares locales inherentes al acceso transradial.

Las variables a estudio deben estar relacionadas tanto con el procedimiento como con la hemostasia posterior:

### Variables relacionadas con el procedimiento

- Tipo de procedimiento: coronariografía o ACTP.
- Vía de abordaje: arteria radial izquierda o derecha.
- Duración total del procedimiento: desde el inicio de la punción hasta la retirada del introductor arterial.
- Medicación administrada.
- Hora de retirada de introductor arterial.



## Variables relacionadas con la hemostasia

- Método compresivo empleado: vendaje compresivo o TR Band™.
- Desarrollo de complicaciones: inmediatamente después del inicio de la compresión; al ingreso en Unidad Coronaria o planta de hospitalización; 1h, 6h, 12h y 24h tras el procedimiento; a la retirada del dispositivo compresivo.
- Tipo de complicación desarrollada: hematoma, sangrado, OAR, parestia, dolor.
- Cambio de apósito compresivo por sangrados.
- Cambio de método de compresión con pulsera Terumo™ por molestias.
- Valor del Tiempo de Tromboplastina Parcial Activado (APTT) antes de retirar método compresivo seleccionado.
- Hora de retirada del dispositivo.
- Tiempo total de compresión.

Para facilitar la recogida de datos de las distintas variables a estudio, se propone un modelo de formulario que deberá ser completado por parte del personal de Enfermería de las distintas Unidades por las que pasará el paciente a lo largo de su estancia hospitalaria (sala de Hemodinámica, Unidad Coronaria y/o Hospitalización) (Figura 3).

La compresión radial posterior al procedimiento se realizará de acuerdo al método seleccionado de forma aleatoria por la Enfermera Instrumentista de Hemodinámica. En aquellos casos en los que la pulsera neumática sea el método compresivo elegido, la compresión radial se realizará de acuerdo a lo señalado en el apartado "*Hemostasia de la vía radial*" para la colocación de dicho dispositivo. La retirada del mismo se llevará a cabo de acuerdo al protocolo vigente para la retirada de la pulsera de hemostasia radial (Protocolo 9.15. Anexo 2).

En aquellos casos en los que el vendaje compresivo sea el método de compresión seleccionado inicialmente o sea el método elegido para resolver las complicaciones hemorrágicas locales en el punto de acceso, la colocación y retirada del mismo también se desarrollará de acuerdo a lo señalado en el apartado "*Hemostasia de la vía radial*" en relación a este sistema de compresión. Dado que actualmente el CHN tampoco dispone de un protocolo específico de aplicación del vendaje compresivo como método hemostático, se propone un protocolo para alcanzar la hemostasia radial mediante el vendaje compresivo tradicional.

El desarrollo de un estudio de estas características requiere la recogida y análisis de datos personales de los pacientes que constituyan la muestra a estudio. En algunos casos podría ser necesaria la consulta de la Historia Clínica para obtener datos de interés. Por todo ello será necesario informar a los pacientes del propósito del estudio y obtener su autorización para incluir los datos referentes a su procedimiento en el mismo, para lo cual se utilizará el Consentimiento Informado correspondiente. Además, la realización del estudio deberá ser aprobada por el Comité Ético de Investigación Clínica del Complejo Hospitalario de Navarra para garantizar el cumplimiento de las normas éticas de investigación.

El desarrollo del estudio propuesto durante el tiempo disponible para la elaboración del presente trabajo no ha sido posible debido a la limitación del tiempo disponible para realizarlo, así como por tener que compaginar las prácticas con la elaboración del presente trabajo.

Edad: ___ Sexo: ___ Talla: ___ Peso: ___				Pegatina datos paciente	
<b>VALORACION DEL PACIENTE EN HEMODINÁMICA (HMDC)</b>					
<b>Método de hemostasia:</b> ___ TR Band™		___ Vendaje compresivo (VC)			
<b>Vía de abordaje:</b> ___ ARI ___ ARD		<b>Diámetro muñeca:</b> ___			
<b>Tipo de procedimiento:</b> ___ Coronariografía		___ ACTP			
<b>Nº Introdutor Arteria:</b> ___		<b>Longitud:</b> ___			
<b>Tiempo total de duración del procedimiento</b> (inicio de punción-retirada introdutor): ___					
<b>Medicación administrada:</b>					
___ Reopro® (bolo) ___ Reopro® (bolo + perfusión)		___ Heparina Na <sup>+</sup> (perfusión)		___ Otros	
Dosis: ___		Dosis: ___		Dosis: ___	
<b>Hora de retirada introdutor arterial:</b> ___			<b>Hora de inicio de compresión radial:</b> ___		
<b>Desarrollo de complicaciones al inicio de la compresión:</b>					
___ <u>Hematoma</u>		___ <u>Paresia</u>		___ <u>Cambio VC por sangrado</u>	
___ <u>Tamaño:</u> ___		___ <u>Dolor (EVA)</u>		___ VC ___ TR Band™ Nº veces: ___	
___ <u>Sangrado</u>		___ <u>Coloración</u>		___ <u>Cambio TR Band™ por molestias</u>	
___ <u>Edema (fóvea +)</u>		___ <u>Tª extremidad</u>		___ VC ___ TR Band™ Nº veces: ___	
<b>VALORACION DEL PACIENTE UNIDAD CORONARIA/UNIDAD DE HOSPITALIZACIÓN</b>					
<b>Complicaciones</b>	<b>Ingreso</b>	<b>1h proc.</b>	<b>6h proc.</b>	<b>12h proc.</b>	<b>24 h proc.</b>
___ <u>Hematoma</u> Tamaño: ___					
___ <u>Sangrado</u>					
___ <u>Edema (fóvea +)</u>					
___ <u>Paresia</u>					
___ <u>Dolor (EVA)</u>					
___ <u>Coloración</u>					
___ <u>Tª</u>					
<b>Cambio VC</b>					
___ VC ___ TR Band™					
Motivo de cambio: ___					
<b>Cambio TR Band™</b>					
___ VC ___ TR Band™					
Motivo de cambio: ___					
<b>Valor de APTT antes de retirar dispositivo compresión:</b> ___			<b>Hora de retirada de dispositivo de compresión:</b> ___		
			<b>Tiempo total de compresión:</b> ___		
<b>DESARROLLO DE COMPLICACIONES EN EL MOMENTO DE RETIRAR EL DISPOSITIVO</b>					
___ <u>Hematoma</u>		___ <u>Pulso radial</u>		___ <u>Integridad cutánea</u>	
___ <u>Sangrado</u>		___ Ausente ___ Presente		___ <u>Dolor</u>	
___ <u>Edema (fóvea +)</u>				___ <u>Paresia</u>	
<i>En caso de desarrollo de complicaciones:</i>					
<b>Método de compresión aplicado</b>			<b>Resolución con método seleccionado</b>		
___ VC ___ TR Band™ Otro: ___			___ sí ___ no Tiempo extra compresión: ___		
<b>Observaciones:</b>					

Figura 3. Modelo de formulario de recogida de datos. Fuente: elaboración propia.

### 7.3. Propuesta de protocolo de hemostasia de la vía radial mediante compresión manual y vendaje compresivo <sup>(12,14,15)</sup>

#### Objetivo

Aplicar correctamente compresión manual y colocar posteriormente un vendaje compresivo sobre la arterial radial como método hemostático tras la retirada de un introductor arterial en el Servicio de Hemodinámica con la finalidad de realizar algún procedimiento diagnóstico o terapéutico.

#### Precauciones

- Mantener la zona limpia y seca
- Vigilar la posible aparición de signos y síntomas de complicaciones vasculares (sangrado, hematoma, hormigueo, cianosis) o neurológicas (hormigueo, dolor).
- No rodear completamente la muñeca para garantizar un adecuado retorno venoso a la extremidad.

#### Personal

Enfermera

#### Material

- Gasas y guantes estériles
- Solución yodada antiséptica
- 3 tiras de 10-14 cm de longitud y 5 cm de ancho de esparadrapo elástico (Tensoplast®)

#### Preparación del personal

- Lavado de manos con solución de base alcohólica
- Puesta de guantes estériles

#### Preparación del paciente

Explicar al paciente la técnica que se va a realizar

#### Ejecución

1. Coloque al paciente en decúbito supino sin flexionar el brazo para facilitar la labor de compresión.
2. Valore el grado de perfusión distal de la extremidad mediante el control de la temperatura, color, calor y sensibilidad.
3. Localice el pulso radial inmediatamente por encima del punto de entrada del introductor arterial.
4. Pincele con solución yodada antiséptica la zona donde está colocado el introductor.
5. Coloque con una mano varias gasas encima del punto de punción.
6. Realice compresión firme y directa con la punta de dos dedos 2 cm por encima del punto donde ha localizado el pulso radial, a la vez que con la otra mano retira suavemente el introductor arterial.
7. Mantenga la compresión manual durante 10 minutos, visualizando en todo momento el punto de punción y valorando la presencia de sangrado activo o desarrollo de hematomas.

8. Compare la perfusión distal de la extremidad con la valoración realizada al inicio de la actuación durante todo el proceso de compresión.
9. Disminuya paulatinamente la compresión manual durante los últimos minutos.
10. Compruebe que no exista evidencia de sangrado activo y sustituya la compresión manual por vendaje compresivo oclusivo.
11. Impregne la torunda de gasa (elaborada a partir de una gasa plegada hasta conseguir un cilindro compacto) en solución yodada antiséptica.
12. Centre la torunda en una de las tres tiras elásticas adhesivas y fije el apósito transversalmente a la arteria radial.
13. Coloque las otras dos tiras elásticas en cruz, sin rodear completamente la muñeca para garantizar un adecuado retorno venoso.
14. Vigile el apósito de la zona de punción en busca de posible sangrado activo.
15. Vigile la zona para descartar la aparición de hematomas locales.
16. Repetir la valoración de la perfusión distal a lo largo de todo el procedimiento y comparar con las valoraciones anteriores.
17. Indicarle al paciente que guarde reposo relativo durante 2 horas (puede incorporarse).
18. Retire el apósito compresivo una vez transcurrido el tiempo de hemostasia correspondiente (2-3 horas para los procedimientos diagnósticos y 4-5 para los terapéuticos), comprimiendo manualmente la arterial radial mientras se retiran las tiras adhesivas.
19. Disminuya progresivamente la compresión manual ejercida sobre la arteria radial, observando la aparición de sangrado activo u hematoma.
20. Realice cura tópica del punto de punción limpiando con solución antiséptica y protegiendo el mismo con una gasa y 3 tiras adhesivas no elásticas (Hipafix®) en cruz (vendaje compresivo no oclusivo).
21. Valore la existencia o desarrollo de hematoma, sangrado, dolor intenso o soplo (auscultando con fonendoscopio).
22. Retire el apósito compresivo y realice cura tópica de la zona al día siguiente colocando un apósito pequeño para proteger el punto de punción.
23. Valore nuevamente la existencia de hematoma, sangrado, dolor intenso o soplo (auscultando con fonendoscopio).
24. Registre los cuidados aplicados.

### **Puesta en orden**

Recoger, limpiar y ordenar el material utilizado

Lavado de manos con solución de base alcohólica.

## 8. CONCLUSIONES

---

La pulsera neumática TR Band™ ha demostrado ser un método de compresión fácil de usar y sin suponer un coste elevado, aunque la evidencia científica la relaciona con un mayor desarrollo de complicaciones vasculares en el acceso transradial para ACTP en comparación a sistemas de compresión más tradicionales. La ausencia de un protocolo específico sobre el manejo de dichas complicaciones derivadas del uso de este dispositivo manifiesta la necesidad de investigar sobre el tema, con el objetivo de unificar la práctica de Enfermería en torno a la retirada del dispositivo y manejo de las complicaciones derivadas del mismo.

La práctica clínica basada en la evidencia ha demostrado mejorar la calidad de la atención sanitaria y de los cuidados prestados a través de la disminución de la variabilidad y de la consiguiente mejora de la práctica clínica, tal y como indica el artículo incluido en el anexo 4. Por ello, el desarrollo del estudio propuesto permitirá instaurar un protocolo de retirada de la pulsera neumática dando respuesta a las limitaciones encontradas en el protocolo actual, al mismo tiempo que permitirá disminuir la variabilidad en la práctica clínica del personal de Enfermería y la carga de trabajo de este colectivo al facilitar actuaciones comunes a los problemas no recogidos actualmente en el protocolo y a los que tienen que hacer frente diariamente.

La disminución en la variabilidad práctica Enfermera y la consiguiente disminución de la carga de trabajo supondrán una mejora en la calidad de la atención y de los cuidados prestados, así como una mejor utilización de los recursos disponibles. El uso de la pulsera Terumo™ permite aumentar el flujo de trabajo en la sala de Hemodinámica, al aplicar compresión directa sobre el punto de acceso del cateterismo sin necesidad de que ésta sea aplicada por la Enfermera, con la consiguiente mayor inversión en tiempo y recursos humanos. La ventaja que aporta este dispositivo en cuanto a menor carga de trabajo de Enfermería en Hemodinámica se ve reducida en las unidades de hospitalización, donde el desarrollo de complicaciones vasculares relacionadas con el punto de acceso del cateterismo requieren ser manejadas mediante otros métodos de compresión radial, generalmente compresión manual y vendaje compresivo, aumentando así realmente la carga de trabajo de Enfermería al tener que manejar dichas complicaciones. De esta forma, la elaboración de un protocolo concreto que recoja cómo manejar estas situaciones permitirá aprovechar la ventaja que supone el uso del dispositivo neumático en cuanto a menor trabajo de Enfermería en HMDC, sin que el uso del mismo como método compresivo derive en una mayor carga de trabajo del personal de Enfermería responsable del seguimiento del proceso de hemostasia radial.

La realización del estudio propuesto permitirá confirmar el beneficio que aporta el vendaje compresivo tradicional al usarse como método hemostático en cuanto a menor desarrollo y efectividad en el manejo de complicaciones hemorrágicas locales, documentadas en la literatura y observadas en la práctica clínica diaria, en comparación al método compresivo empleado habitualmente en el CHN (TR Band™). Si se confirma este beneficio, podría plantearse su uso sistemático para manejar las complicaciones derivadas del dispositivo neumático, de tal forma que el uso de TR Band™ permita disminuir la carga de trabajo de Enfermería en Hemodinámica y aumentar el flujo de pacientes en dicho Servicio, al mismo tiempo que la sustitución de dicho dispositivo por el vendaje compresivo tradicional ante la evidencia de complicaciones hemorrágicas

permita un manejo eficaz de las mismas sin aumentar la carga de trabajo de Enfermería en las Unidades de Hospitalización en relación al manejo de las complicaciones producidas por el dispositivo neumático.

## 9. AGRADECIMIENTOS

---

A mi Director Académico, Tomás Belzunegui, y a Amaia Echarte, Asesora Externa de este trabajo, por los consejos tan necesarios que me han brindado y por su gran disponibilidad para resolver mis dudas en cualquier momento.

A la Unidad de Cardiología del Complejo Hospitalario de Navarra, por el trato recibido durante las prácticas y por contribuir a mi desarrollo personal y profesional.

A mi amiga y compañera Silvia, por todos los buenos consejos compartidos.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

---

1. Lemone P, Burke K. Enfermería Médico-quirúrgica. Pensamiento crítico en la asistencia del paciente. 4ª ed. Madrid: Pearson Education, S.A. 2009; 982-986 p.
2. Instituto Nacional de Estadística. Defunciones según la causa de muerte. Año 2011. 2013. (Accedido el 27 de Noviembre de 2013). Disponible en: <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=/t15/p417&file=inebase&L=0>
3. Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra. Servicio de Epidemiología, Prevención y Promoción de la Salud. Sección de Epidemiología de Enfermedades no Transmisibles. Estadísticas de Mortalidad en Navarra 2002-2011. 2013. (Accedido el 27 de Noviembre de 2013). Disponible en: [http://www.navarra.es/home\\_es/Gobierno+de+Navarra/Organigrama/Los+departamentos/Salud/Organigrama/Estructura+Organica/Instituto+Navarro+de+Salud+Publica/Publicaciones/Publicaciones+profesionales/Epidemiologia/Registro+mortalidad.htm](http://www.navarra.es/home_es/Gobierno+de+Navarra/Organigrama/Los+departamentos/Salud/Organigrama/Estructura+Organica/Instituto+Navarro+de+Salud+Publica/Publicaciones/Publicaciones+profesionales/Epidemiologia/Registro+mortalidad.htm)
4. Gobierno de Navarra. Departamento de Salud. Registro de Infarto Agudo de Miocardio. Programa anual de Estadística de Navarra de 2012. Plan de Estadística 2011-2016. (Accedido el 27 de Noviembre de 2013). Disponible en: [http://www.navarra.es/home\\_es/Gobierno+de+Navarra/Organigrama/Los+departamentos/Salud/Estadistica/Planes+de+estadistica/?depart=6&plan=4&pr=14&np=2](http://www.navarra.es/home_es/Gobierno+de+Navarra/Organigrama/Los+departamentos/Salud/Estadistica/Planes+de+estadistica/?depart=6&plan=4&pr=14&np=2)
5. Grupo de Trabajo para el manejo del infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST de la Sociedad Europea de Cardiología (ESC). Guía de práctica clínica de la ESC para el manejo del infarto agudo de miocardio en pacientes con elevación del segmento ST. 1st ed. Revista Española de Cardiología; 2013; 66(1):53.e1–e46. (Accedido el 27 de Noviembre de 2013). Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/guia-practica-clinica-esc-el/articulo/90180910/>
6. Lezáun R, Alcasena MS, Basurte MT, Berjón J, Maraví C, Aleu M, Carmina JR, Basterra N, Imizcoz MA, Abad J. Modelo de intervención percutánea primaria en la Comunidad de Navarra. Revista Española de Cardiología; 2011; 11(C):21-27. (Accedido el 27 de Noviembre de 2013). Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/modelo-intervencion-coronaria-percutanea-primaria/articulo/90029332/>
7. Vázquez A, Guillén P, Pereira B, Martínez M. Tema 11. Vía radial. Capítulo III. Vías de acceso vascular percutáneo. Manual de Enfermería en Cardiología Intervencionista Y Hemodinámica. Protocolos unificados, s.l. (Vigo). Asociación Española de Enfermería en Cardiología. 2007. p. 95–104. (Accedido el 27 de Noviembre de 2013). Disponible en: <http://www.enfermeria encardiologia.com/publicaciones/manuales/hemo/>
8. Kanei Y, Kwan T, Nakra NC, Liou M, Huang Y, Vales LL, Fox JT, Chen JP, Saito S. Transradial Cardiac Catheterization: A Review of Access Site Complications. Catheterization and Cardiovascular Interventions. 15 de Noviembre de 2011; 78(6):840–846. (Accedido el 27 de Noviembre de 2013). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Transradial+Cardiac+Catheterization%3A+A+Review+of+Access+Site+Complications>
9. Kotowycz MA, Dzavík V. Radial Artery Patency after Transradial Catheterization. Circulation. Cardiovascular Interventions. 2012; 5:127–133. (Accedido el 27 de



Noviembre de 2013). Disponible en: <http://circinterventions.ahajournals.org/content/5/1/127>

10. Jiménez R, Allona A, Díaz C, López G. Tema 15. Cateterismo cardiaco izquierdo y derecho. Capítulo IV. Procedimientos diagnósticos. Manual de Enfermería en Cardiología Intervencionista Y Hemodinámica. Protocolos unificados, s.l. (Vigo). Asociación Española de Enfermería en Cardiología; 2007 p. 117–24. (Accedido el 27 de Noviembre de 2013). Disponible en: <http://www.enfermeriaencardiologia.com/publicaciones/manuales/hemo/>
11. Rao SV, Bernat I, Bertrand OF. Remaining challenges and opportunities for improvement in percutaneous transradial coronary procedues. European Heart Journal. Octubre 2012; 33(20):2521–8. (Accedido el 27 de Noviembre de 2013). Disponible en:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22815330>
12. Gómez M, Amoedo B, Argibay V, Veiga M. Tema 41. Hemostasia de la vía radial. Capítulo XII. Técnicas de hemostasia y cuidados de enfermería. Manual de Enfermería en Cardiología Intervencionista Y Hemodinámica. Protocolos unificados, s.l. (Vigo). Asociación Española de Enfermería en Cardiología; 2007. p. 307–13. . (Accedido el 27 de Noviembre de 2013). Disponible en: <http://www.enfermeriaencardiologia.com/publicaciones/manuales/hemo/>
13. García J, Ruiz MJ, Zúñiga E. Protocolo de cuidados de Enfermería al paciente sometido a cateterismo diagnóstico y terapéutico. Complejo Hospitalario Universitario de Albacete. Servicio de Salud de Castilla - La Mancha; 2012. (Accedido el 27 de Noviembre de 2013). Disponible en: <http://www.chospab.es/enfermeria/protocolos/protocolos.php?CAT=2>
14. Complejo Hospitalario de Navarra. Capítulo 9. Cateterismo venoso, arterial y epidural. Protocolo 9. 13. Retirada de introductor arterial. 2011. (Accedido el 17 de Febrero de 2014). Disponible en: Intranet Sanitaria del CHN
15. Complejo Hospitalario de Navarra. Capítulo 9. Cateterismo venoso, arterial y epidural. Protocolo 9. 14. Retirada de introductor venoso. 2011. (Accedido el 17 de Febrero de 2014). Disponible en: Intranet Sanitaria del CHN
16. Jáuregui M, Martínez I, Calvo C. Pulsera neumática: hemostasia radial segura. Pulso. Revista del Colegio de Enfermería de Navarra. Octubre 2013; 75:25. (Accedido el 27 de Noviembre de 2013). Disponible en prensa.
17. Complejo Hospitalario de Navarra. Capítulo 9. Cateterismo venoso, arterial y epidural. Protocolo 9.15. Retirada de pulsera de hemostasia radial. 2011. (Accedido el 17 de Febrero de 2014). Disponible en: Intranet Sanitaria del CHN
18. Gómez M, Pereira B, Amoedo B, Guillén P, Goberna P, Vázquez A, Veiga M, Argibay V, Sanmartin M. Manejo y seguimiento de las complicaciones postcateterismo cardíaco transradial. Enfermería En Cardiología. 2005; 35(2<sup>o</sup> cuatrimestre):20–23. (Accedido el 27 de Noviembre de 2013). Disponible en: <http://www.enfermeriaencardiologia.com/revista/res3502.htm>
19. Sanmartín M, Cuevas D, Goicolea J, Ruiz-Salmerón R, Gómez M, Argibay V. Complicaciones vasculares asociadas al acceso transradial para el cateterismo cardíaco. Revista Española de Cardiología. 2004; 57(6):581–584. (Accedido el 27 de

Noviembre de 2013). Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/complicaciones-vasculares-asociadas-al-acceso/articulo/13062925/>

20. Lombardo J, Díaz D, Pedrosa C, Sánchez B, Gómez C, Fernández V, González JM, González D, Valero A, Cubero JM. Ensayo clínico sobre la compresión radial guiada por la presión arterial media. *Enfermería Clínica*. 2009; 19(4):199–205. (Accedido el 27 de Noviembre de 2013). Disponible en: <http://zl.elsevier.es/es/revista/enfermeria-clinica-35/ensayo-clinico-compresion-radial-guiada-presion-arterial-13140229-originales-2009>
21. Pancholy SB, Patel TM. Effect of duration of hemostatic compression on radial artery occlusion after transradial access. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*. 2012; 79:78–81. (Accedido el 27 de Noviembre de 2013). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21584923>
22. Sanmartín M, Gómez M, Rumoroso JR, Sadaba M, Martínez M, Baz JA, Iniguez A. Interruption of blood flow during compression and radial artery occlusion after transradial catheterization. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*. 2007; 70:185–9. (Accedido el 27 de Noviembre de 2013). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17203470>
23. Cubero JM, Lombardo J, Pedrosa C, Díaz D, Sanchez B, Fernández V, Gómez C, Vázquez R, Molano FJ, Pastor LJ. Radial compression guided by mean artery pressure versus standard compression with a pneumatic device (RACOMAP). *Catheterization and Cardiovascular Interventions*. 2009; 73:467–72. (Accedido el 27 de Noviembre de 2013). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19229978>
24. Rathore S, Stables RH, Pauriah M, Hakeem A, Mills JD, Palmer ND, Perry RA, Morris JL. A randomized comparison of TR Band and RadiStop hemostatic compression devices after transradial coronary intervention. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*. 2010; 76:660–7. (Accedido el 27 de Noviembre de 2013). Disponible en: <https://extranet.unavarra.es/pubmed/,DanaInfo=www.ncbi.nlm.nih.gov,SSL+20506228>
25. Pancholy SB, Coppola J, Patel J, Thomas MR. Prevention of radial artery occlusion- Patent Hemostasis Evaluation Trial (PROPHET Study): a randomized comparison of traditional versus patency documented hemostasis after transradial catheterization. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*. 2008; 72:335–40. (Accedido el 27 de Noviembre de 2013). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18726956>
26. Pancholy SB. Impact of two different hemostatic devices on radial artery outcomes after transradial catheterization. *Journal of Invasive Cardiology*. Marzo 2009; 21(3):101–4. (Accedido el 27 de Noviembre de 2013). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19258639>
27. Navarro LA, Gil B, Aranda MC, Muñoz C, Lozano E, Gea M, Bacaicoa P, Díaz V, Porcel E, Rebollo C. Comparación de los métodos de compresión de la arteria radial tras el cateterismo cardíaco/ACTP (angioplastia coronaria transluminal percutánea) en nuestro hospital. *Enfermería En Cardiología*. 2009; 47-48(2<sup>o</sup>-3<sup>er</sup> trimestre):43–6. (Accedido el 27 de Noviembre de 2013). Disponible en: [http://www.enfermeriaencardiologia.com/revista/sum47\\_48.htm](http://www.enfermeriaencardiologia.com/revista/sum47_48.htm)

28. Garcimartín P, Maull E, González P, Páez M, Creus F, Sánchez D, Bartolomé Y, Simó M. Control de calidad de los cuidados de Enfermería en el post-cateterismo cardíaco. *Enfermería En Cardiología*. 2009; 46(1<sup>er</sup> cuatrimestre 2009):30–5. (Accedido el 27 de Noviembre de 2013). Disponible en: <http://www.enfermeriaencardiologia.com/revista/sum46.htm>
29. Complejo Hospitalario de Navarra. Capítulo 16. Cuidados pre y post exploraciones complementarias y tratamientos. Protocolo 9. 25. Estudio hemodinámico. *Cateterismo cardiaco*. 2011. (Accedido el 17 de Febrero de 2014). Disponible en: Intranet Sanitaria del CHN
30. Manasi MD. Cuidados de Enfermería en el preoperatorio. The Joanna Briggs Institute; Julio de 2013. (Accedido el 13 de Marzo de 2014). Disponible en: [es.connect.jbiconnectplus.org/](http://es.connect.jbiconnectplus.org/)
31. Manasi MD. Cuidados Preoperatorios: manejo [Internet]. The Joanna Briggs Institute; Diciembre 2013. (Accedido el 13 de Marzo de 2014). Disponible en: [es.connect.jbiconnectplus.org/](http://es.connect.jbiconnectplus.org/)
32. Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica para la Seguridad del Paciente Quirúrgico. Centro Cochrane Iberoamericano, coordinador. Guía de Práctica Clínica para la Seguridad del Paciente Quirúrgico. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. Agència d'Informació, Avaluació i Qualitat en Salut (AIAQS) de Catalunya; 2010. Guías de Práctica Clínica en el SNS: AATRM N° 2007/24. (Accedido el 13 de Marzo de 2014). Disponible en: [http://portal.guiasalud.es/web/guest/catalogogpc?p\\_p\\_id=EXT\\_8\\_INSTANCE\\_Yle8&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=maximized&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-3&p\\_p\\_col\\_pos=1&p\\_p\\_col\\_count=2&\\_EXT\\_8\\_INSTANCE\\_Yle8\\_struts\\_action=%2Fext%2Fpredisenyada%2Fvista\\_Previa&\\_EXT\\_8\\_INSTANCE\\_Yle8\\_contenidoId=63719&\\_EXT\\_8\\_INSTANCE\\_Yle8\\_version=1.1](http://portal.guiasalud.es/web/guest/catalogogpc?p_p_id=EXT_8_INSTANCE_Yle8&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-3&p_p_col_pos=1&p_p_col_count=2&_EXT_8_INSTANCE_Yle8_struts_action=%2Fext%2Fpredisenyada%2Fvista_Previa&_EXT_8_INSTANCE_Yle8_contenidoId=63719&_EXT_8_INSTANCE_Yle8_version=1.1)
33. Rasika RN. Infección en la zona quirúrgica: Valoración preoperatoria y medidas preventivas. The Joanna Briggs Institute; Noviembre de 2013. (Accedido el 13 de Marzo de 2014). Disponible en: [es.connect.jbiconnectplus.org/](http://es.connect.jbiconnectplus.org/)
34. Ministerio de Sanidad y Política Social. Grupo de trabajo Bloque Quirúrgico. Estándares y recomendaciones. Informes, estudios e investigación 2009. Plan de Calidad del Sistema Nacional de Salud. 2009. (Accedido el 13 de Marzo de 2014). Disponible en: [http://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/ec02-2\\_doc.htm](http://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/ec02-2_doc.htm)
35. Hospital de Navarra. Implantación y evaluación de una estrategia integral para la mejora de la seguridad de los pacientes quirúrgicos. Departamento de Salud. Gobierno de Navarra; 2010. (Accedido el 13 de Marzo de 2014). Disponible en: [http://www.navarra.es/home\\_es/Temas/Portal+de+la+Salud/Profesionales/Plan+es+y+programas/Programa+de+Seguridad+Quirurgica/](http://www.navarra.es/home_es/Temas/Portal+de+la+Salud/Profesionales/Plan+es+y+programas/Programa+de+Seguridad+Quirurgica/)

## 11. ANEXOS

---

11.1. Jang JS, Jin HY, Seo JS, Yang TH, Kim DK, Kim DI, Cho KI, Kim BH, Park YH, Je HG, Kim DS. The transradial versus the transfemoral approach for primary percutaneous coronary intervention in patients with acute myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis. *EuroIntervention*. 2012; 8: 501-510.

11.2. Protocolo de retirada de pulsera de hemostasia radial (CHN)

11.3. Valoración de la perfusión distal mediante el Test de Allen

11.4. Waller G, Mitchell S, Melnyk B, Fineout-Overholt E, Miller-Davis C, Yates J, Hastings C. Implementing evidence-based practice: effectiveness of a structured multifaceted mentorship programme. *Journal of Advanced Nursing*. 2010; 66 (12), 2761-2771.

## The transradial versus the transfemoral approach for primary percutaneous coronary intervention in patients with acute myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis

Jae-Sik Jang<sup>1\*</sup>, MD, PhD; Han-Young Jin<sup>1</sup>, MD; Jeong-Sook Seo<sup>1</sup>, MD, PhD; Tae-Hyun Yang<sup>1</sup>, MD, PhD; Dae-Kyeong Kim<sup>1</sup>, MD, PhD; Dong-Kie Kim<sup>2</sup>, MD; Doo-Il Kim<sup>2</sup>, MD, PhD; Kyoung-Im Cho<sup>3</sup>, MD, PhD; Bo-Hyun Kim<sup>4</sup>, MD, PhD; Yong Hyun Park<sup>5</sup>, MD, PhD; Hyung-Gon Je<sup>6</sup>, MD, PhD; Dong-Soo Kim<sup>1</sup>, MD, PhD

1. Department of Cardiology, Busan Paik Hospital, University of Inje College of Medicine, Busan, Korea; 2. Department of Cardiology, Haemundae Paik Hospital, Busan, Korea; 3. Department of Cardiology, Maryknoll Medical Center, Busan, Korea; 4. Department of Internal Medicine, Pusan National University Hospital, Busan, Korea; 5. Department of Cardiology, Pusan National University Yangsan Hospital, Yangsan, Korea; 6. Department of Cardiovascular Surgery, Pusan National University Yangsan Hospital, Yangsan, Korea

### KEYWORDS

- primary angioplasty
- STEMI
- coronary artery disease

### Abstract

**Aims:** There is an increasing amount of data suggesting that transradial approach is associated with lower incidence of complications in vascular access site and improved clinical outcomes compared with transfemoral approach in the setting of ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI). The objective of this study was to assess the safety and efficacy of radial versus femoral percutaneous coronary intervention (PCI) for patients with STEMI.

**Methods and results:** We searched MEDLINE, EMBASE, and Cochrane databases for randomised, case-control, and cohort studies comparing access-related complications and clinical outcomes from January 2001 to October 2011. Twenty-one studies involving 8,534 patients were identified. Transradial approach was associated with a significant reductions in major adverse cardiac events (odds ratio [OR] 0.56, 95% confidence interval [CI] 0.44-0.72,  $p < 0.001$ ), mortality (OR 0.55, 95% CI 0.42-0.72,  $p < 0.001$ ), and major bleeding (OR 0.32, 95% CI 0.22-0.48,  $p < 0.001$ ) compared to transfemoral approach. There was a shorter hospital length of stay with transradial access with a weighted mean difference of 2.23 days (95% CI -3.32- -1.14,  $p < 0.001$ ) compared to transfemoral access. There were no differences in fluoroscopic time, door-to-balloon time, and procedure time between the two access routes ( $p = 0.09$ ,  $p = 0.38$ ,  $p = 0.82$ , respectively). The rate of access site crossover tended to be higher with transradial access ( $p = 0.06$ ).

**Conclusions:** This updated meta-analysis demonstrates that transradial PCI reduces the risk of significant periprocedural bleeding and improve clinical outcomes in patients with STEMI.

\*Corresponding author: Department of Cardiology, University of Inje College of Medicine, Cardiac Center, Busan Paik Hospital, 633-165 Gaegum-dong, Jin-gu, Busan, 614-735, Korea. E-mail: jsjang@medimail.co.kr

## Introduction

Transradial access has been shown to be a safe and effective technique with a decreased incidence of major bleeding and composite endpoint of death, myocardial infarction (MI), or stroke compared with transfemoral access in patients undergoing coronary angiography or intervention<sup>1,2</sup>. Recently, transradial route is gaining popularity for primary percutaneous coronary intervention (PCI) in ST-elevation myocardial infarction (STEMI). It is well known that the transradial access has lower access site bleeding compared to the transfemoral route. Procedure related bleeding and consequent need for blood product transfusions are equally well known to result in higher mortality in patients undergoing primary PCI. However, any interventions reducing the risk of bleeding have reduced risk of mortality and ischaemic events in patients with significant bleeding at time of PCI<sup>3,4</sup>.

Several retrospective observational studies have reported the feasibility of transradial intervention for patients with acute MI<sup>5,6</sup>. However, none of these studies were powered to assess whether the use of the transradial instead of the transfemoral route may translate into an improved clinical outcomes in the setting of primary PCI. Recent publication of the Radial Vs femoral access for coronary intervention (RIVAL) trial<sup>8</sup> has provided substantial evidence concerning transradial access in patients with STEMI. Therefore, we performed an updated meta-analysis of randomised trials and observational studies to assess the safety and efficacy of transradial PCI in patients with STEMI.

## Methods

### DATA SOURCES AND SEARCHES

We identified relevant studies through electronic searches of MEDLINE, EMBASE, and the Cochrane Central Register of Controlled Trials from 2001 through October, 30<sup>th</sup> 2011. Medical subject headings and keyword searches included the terms "radial access", "transradial", "myocardial infarction", and "percutaneous coronary intervention". Reference lists of selected articles and pertinent available quantitative meta-analyses were systematically reviewed for other potentially relevant citations. Data from unpublished sources were not searched or included. No language restriction was enforced.

### STUDY SELECTION AND DATA EXTRACTION

Two investigators (J-SJ and T-HY) independently conducted the literature search, data extraction, and quality assessment by using a standardised approach. Selected publications were reviewed by the same investigators to assess if studies met the inclusion criteria: (1) comparison of the transradial versus transfemoral approach for a patient population with documented STEMI undergoing PCI, (2) clinical outcomes available: major adverse cardiac events (MACE), mortality, major bleeding, procedure time, fluoroscopy time, hospital stay, or access site crossover. Studies with a lack of outcome data, case reports, or duplicate reports were excluded from the analysis. Final inclusion of studies was based on the agreement of both reviewers. Two reviewers (J-SJ and K-IC) extracted rele-

vant information from the articles including patient characteristics, study design, publication year, sample size, sheath size, primary outcome, and duration of follow-up.

### ENDPOINTS

The co-primary endpoints of this meta-analysis were (1) MACE, that is, death, recurrent MI, emergency PCI, or coronary artery bypass graft surgery, and stroke, (2) mortality, and (3) major bleeding. Secondary endpoints included hospital stay, fluoroscopic time, door-to-balloon time, procedure time, and access site crossover. Death was defined as in-hospital death or death at available follow-up from any cause. Major bleeding was defined as one of the following: fatal bleeding, intracranial haemorrhage or bleeding associated with a  $\geq 3$  g/dL haemoglobin drop or requiring transfusion or requiring surgery. For trials where the composite definition was not available, either transfusion rates or proportion of bleeding events associated with a  $\geq 3$  g/dL haemoglobin drop were substituted for major bleeding. Access site crossover was defined as need to puncture a second arterial access site.

### DATA SYNTHESIS AND ANALYSIS

Continuous data were expressed as mean (SD) and weighted mean difference (WMD). The data from various studies were pooled and expressed as pooled WMD with 95% confidence interval (CI). We used odds ratio (OR) with 95% CI to express dichotomous data. The pooled effects were calculated using fixed-effects model (Mantel-Haenszel method) or random effects models (Dersimonian and Laird method). Where no significant statistical heterogeneity was identified, the fixed effects estimate was used preferentially as the summary measure. All p-values were 2-tailed, with statistical significance set at 0.05. To assess the effect of individual studies on the summary estimate of effect, we did an influence analysis, in which the pooled estimates were recalculated omitting one study at a time.

We assessed statistical heterogeneity between trials with  $I^2$  statistic, which is derived from Cochran's Q and the degree of freedom  $[100 \times (Q - df) / Q]$ .  $I^2$  values greater than 25%, 50%, and 75% were considered evidence of low, moderate, and severe statistical heterogeneity, respectively. The likelihood of publication bias was assessed graphically by generating a funnel plot for the combined endpoint of MACE and mathematically by means of Egger's test (p for significant asymmetry  $< 0.1$ )<sup>10</sup>. For specific evaluation of the presence and extent of publication bias, we used trim-and-fill method according to Duval and Tweedie<sup>11</sup>, which imputes missing studies in the funnel plot based on symmetry assumptions.

Subgroup analysis was performed to assess the potential effect of study design (randomised versus non-randomised). All statistical analyses were performed using the Review Manager version 5.1 (The Nordic Cochrane Center, Copenhagen, Denmark) and MIX version 2.0 (BiostatXL, Sunnyvale, CA, USA).

## Results

A total of 119 publications between January 2001 and October 2011 were screened. Duplicate reports, review publications, and studies that did not meet the inclusion criteria were excluded. Of the

remaining 24 trials, three studies with unavailable clinical outcome data were excluded. Subsequently, 21 papers were included into the final analysis (Figure 1).

The characteristics of included studies, the baseline demographics, and overview of the predefined endpoints of the study populations are presented in Table 1. Of the 8,534 patients in the final analysis, transradial approach was used in 3,594 patients whereas transfemoral approach was used in 4,940 patients. Eight studies were randomised trials that compared safety and efficacy of transradial versus transfemoral PCI<sup>12-14</sup>. The other 13 reports were registry studies with matched cohorts or consecutive patients<sup>19-31</sup>. The time frame for clinical outcome was varied across the included studies. All included studies reported data on the in-hospital follow-up, apart from seven studies<sup>4,13,15,16,21,26,27</sup> in which follow-up data were recorded for 30 days, in one for nine months<sup>12</sup>, and in one for one year<sup>29</sup>.

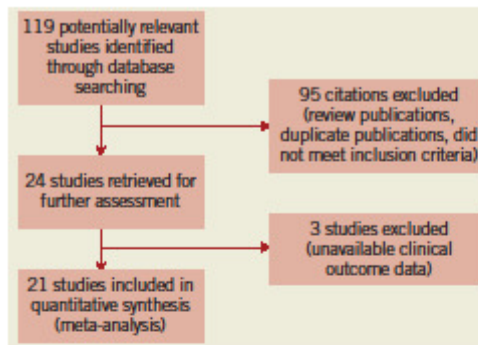


Figure 1. Trial flow chart for study inclusion.

Table 1. Characteristics of the trials.

Study	Year	Design	Patient number	Age	Male (%)	Rescue PCI (%)	Sheath size	Eligibility test	Follow-up	Primary outcome
Valsecchi et al	2003	Prospective	163/563	62/62	77/75	0	6 Fr	Allen	In-hospital	Primary success rate
TEMPURA	2003	RCT	77/72	66/67	81/82	0	6 Fr	Allen	9 month	MACE
Zikas et al	2003	Retrospective	100/67	59/67	67/33	37	6-8 Fr	Allen	In-hospital	MACE, Major vascular complication
Phillippe et al	2004	Prospective	64/55	59/60.1	75/72	0	5-6 Fr	Allen	30 days	Major access site bleeding, MACE
Kassam et al	2004	Retrospective	47/64	56/56	83/77	100	5-7 Fr	NA	In-hospital	Access site bleeding
Díaz de la Liera et al	2004	Prospective	103/59	55/61	90/78	15/24	6 Fr	Allen, Pulse oximetry	30 days	MACE, local complication
Kim et al	2005	Retrospective	220/132	62/64	67/66	0	6-8 Fr	Allen	In-hospital	Procedural success rate, MACE
RADIAL-AMI	2005	RCT	25/25	52/58	76/100	64/68	6-7 Fr	Allen	In-hospital	Reperfusion time, major bleeding, access site complications
FARMI	2007	RCT	57/57	60/58	86/83	42	5-6 Fr	Allen, Pulse oximetry	In-hospital	Peripheral artery complication, PCI efficiency and tolerance
Zikas et al	2007	Retrospective	87/68	76/78	64/63	NA	6-8 Fr	Allen	In-hospital	Time to reperfusion, total procedural time, procedural success, MACE
Cruden et al	2007	Retrospective	44/243	59/59	73/85	100	NA	NA	In-hospital	Vascular complication, Procedural success
Yan et al	2008	RCT	57/46	70/71	75/74	0	6-7 Fr	Allen	30 days	Access site complications, MACE
Yip et al	2009	Retrospective	506/810	61/62	82/84	0	6-7 Fr	Allen	30 days	Major vascular and bleeding complication, 30-day mortality
Hetherington et al	2009	Retrospective	571/480	62/65	75/66	0	5-7 Fr	NA	In-hospital	Procedural success, major vascular complication
RADIAMI	2009	RCT	50/50	60/59	52/49		6 Fr	Allen, pulse oximetry	In-hospital	Not defined
EUROTRANSFER	2010	Prospective	169/917	63/64	76/75	0	NA	NA	1 year	Death, bleeding complication, net benefit
Hou et al	2010	RCT	100/100	65/66	72/69		6 Fr	Allen	30 days	MACE
Jen et al	2011	Retrospective	85/37	60/68	70/20	0	6 Fr	Allen	In-hospital and long-term	Major bleeding, MACE, procedural success rate
Defferens et al	2011	Retrospective	65/33	65/63	74/76	0	6 Fr	Allen	In-hospital	MACE, procedural time intervals vascular complication
RADIAMI II	2011	RCT	49/59	62/58	65/63	0	6 Fr	Allen, pulse oximetry	In-hospital	Cardiac events including repeat PCI, new CABG, new MI occurrence and death from any cause
RIVAL	2011	RCT	955/1003	NA	NA	NA	NA	NA	30 days	Composite of death, MI, stroke, or non-CABG related major bleeding

Data are presented as total or transradial/transfemoral. \*p<0.05. CABG: coronary artery bypass graft; MACE: major adverse cardiac events; MI: myocardial infarction; NA: not applicable; RCT: randomised controlled trial

**PRIMARY ENDPOINTS**

The MACE endpoint was reported in 20 of the trials (n=7,318). Overall, 106 among 3,188 patients in the transradial group developed MACE compared with 259 patients among 4,130 patients in the transfemoral group. Meta-analysis of these data demonstrated an OR of 0.56 (95% CI 0.44-0.72, p<0.001) for MACE in favour of the transradial group (Figure 2). There was no evidence of heterogeneity among the included studies (heterogeneity  $\chi^2=9.42$ , I<sup>2</sup>=0%, p=0.97). Subgroup analysis showed that MACE was significantly lower with transradial group regardless of the study design.

The cumulative analysis of the included studies further supports the conclusion. Figure 3 depicts the summary ORs of all trials published up to a time point in a chronological order. None of the studies influenced the results to an extent that the conclusion would have changes: The sensitivity analysis of the risk of MACE with transradial approach after exclusion of one study at a time yielded

effect sizes similar in magnitude and direction to the overall estimates. However, after exclusion of the RIVAL study\* from the dataset of randomised trials and repeating the analysis disclosed no statistically significant difference between transradial and transfemoral intervention (OR 0.73, 95% CI 0.40-1.33, p=0.31).

A total of 79 among 3,594 deaths occurred in the transradial group and 202 of 4,940 in the transfemoral group. The transradial approach was associated with a significantly reduced incidence of death compared to patients with transfemoral approach (OR 0.55, 95% CI 0.42-0.72, p<0.001, Figure 4). Heterogeneity was not observed across the studies (heterogeneity  $\chi^2=8.37$ , I<sup>2</sup>=0%, p=0.97) and data were assessed by the fixed-effects model. Similarly, after exclusion of the RIVAL study\* from the dataset of randomised trials and repeating the analysis failed to demonstrate a statistically significant benefit of the transradial over the transfemoral approach (OR 0.70, 95% CI 0.35-1.38, p=0.30).

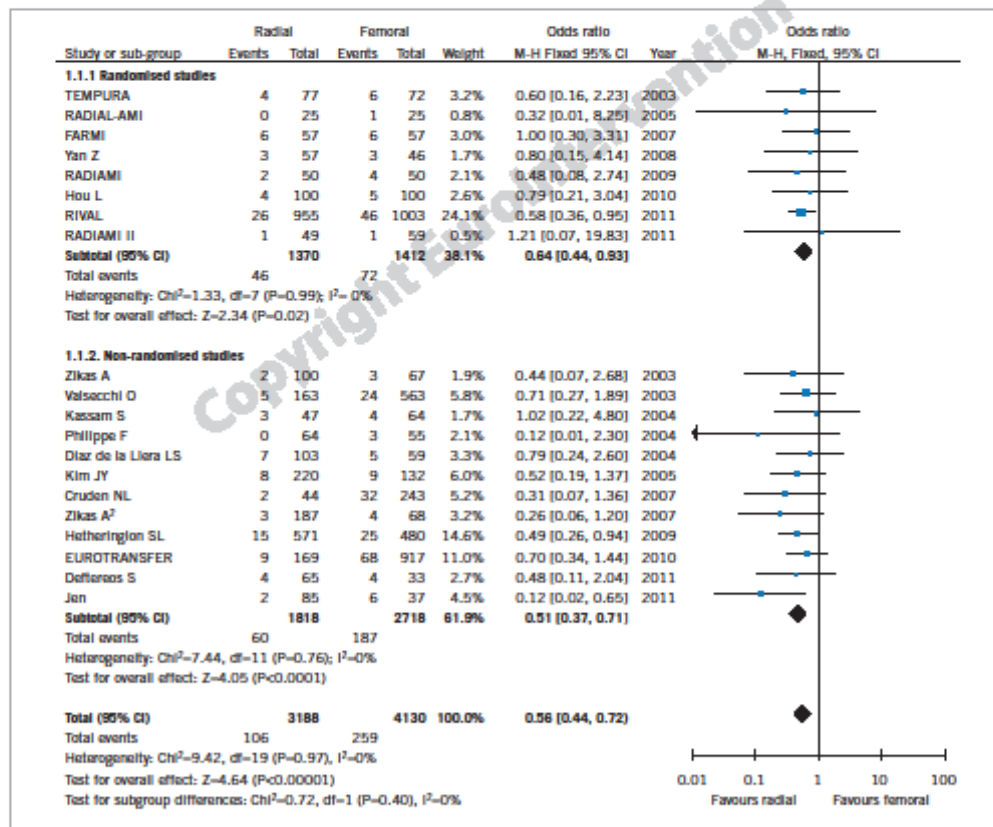


Figure 2. Forest plot of odds ratios comparing major adverse cardiac events in the transradial versus the transfemoral access sites stratified by study design. Size of data markers indicates the weight of the study.



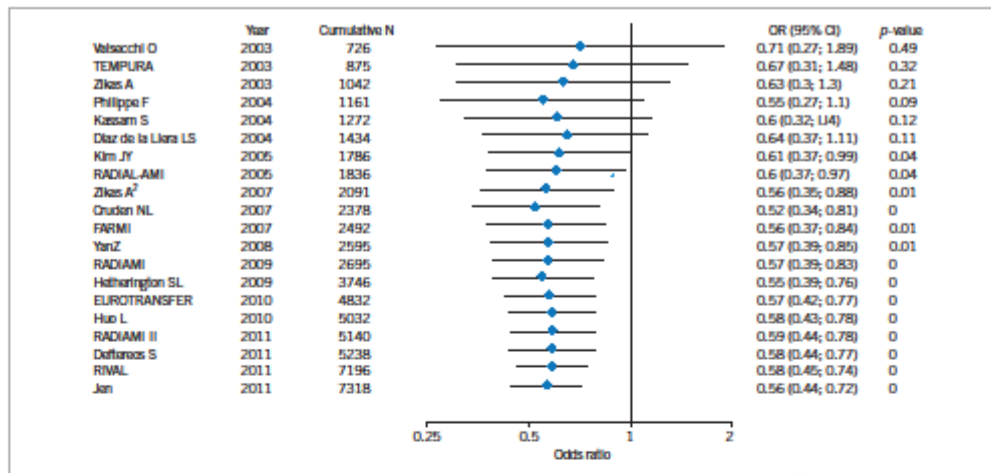


Figure 3. Cumulative analysis of major adverse cardiac events. This figure illustrates the time-course of the odds ratio when performing a meta-analysis after each new study in a chronological order.

Eleven total major bleeding occurred among the 3,694 patients with transradial approach and 118 in the 5,040 patients with transfemoral approach. Transradial approach was associated with a significantly reduced incidence of major bleeding compared to patients with transfemoral approach (OR 0.32, 95% CI 0.22–0.48,  $p=0.007$ , Figure 5). No heterogeneity between studies was detected (heterogeneity  $\chi^2=18.25$ ,  $P=0\%$ ,  $p=0.83$ ). Stratified analysis by the study design suggested lower odds of major bleeding with transradial approach in non-randomised studies (OR 0.20, 95% CI 0.11–0.35,  $p<0.001$ ) compared with randomised trials which failed to show significant benefit of transradial approach (OR 0.61, 95% CI 0.35–1.08,  $p=0.09$ ).

**SECONDARY ENDPOINTS**

There was a shorter hospital length of stay with transradial approach with a WMD of 2.23 days (95% CI 3.32–1.14,  $p<0.001$ ) compared to transfemoral approach. There were no significant differences in fluoroscopic time, door-to-balloon time, and procedure time

between the two access routes. The rate of access site crossover was tended to be higher with transradial compared with transfemoral access (Table 2).

**PUBLICATION BIAS**

Assessment of publication bias using odds ratio of MACE of the included studies demonstrates a symmetric funnel plot with no evidence of publication bias (Figure 6), confirmed by means of a negative Egger’s regression-based test ( $p=0.31$ ). The trim-and-fill method indicated that two missing studies were needed to achieve a symmetrical funnel plot.

**Discussion**

In the present meta-analysis of twenty-one studies consisting of 8,534 patients, we found that adoption of transradial route for primary PCI in patients with STEMI is associated with a 44% reduction in the risk of MACE and a 45% reduction in the risk of mortality in comparison with transfemoral approach. This is in agreement

Table 2. Summary of outcomes of secondary endpoints.

Outcomes	Trials	Summary estimate (95% CI)	Test for overall effect	Heterogeneity analysis
Hospital stay	8	-2.23 (-3.32, -1.14)	Z=4.0 ( $p<0.001$ )	$\chi^2=128.59$ , $df=7$ ( $p<0.001$ ), $I^2=95\%$
Fluoroscopic time	6	1.26 (-0.17, 2.70)	Z=1.72 ( $p=0.09$ )	$\chi^2=17.18$ , $df=5$ ( $p=0.004$ ), $I^2=71\%$
Door-to-balloon time	8	2.28 (-2.79, 7.34)	Z=0.88 ( $p=0.38$ )	$\chi^2=45.20$ , $df=7$ ( $p<0.001$ ), $I^2=85\%$
Procedure time	6	-0.70 (-6.56, 5.17)	Z=0.23 ( $p=0.82$ )	$\chi^2=63.01$ , $df=5$ ( $p<0.001$ ), $I^2=92\%$
Access site crossover	4	3.50 (0.97, 12.63)	Z=1.91 ( $p=0.06$ )	$\chi^2=2.88$ , $df=3$ ( $p=0.41$ ), $I^2=0\%$

Summary estimate indicate mean difference for hospital stay, fluoroscopic time, door-to-balloon time, and procedure time, odds ratio for access site crossover. CI: confidence interval.

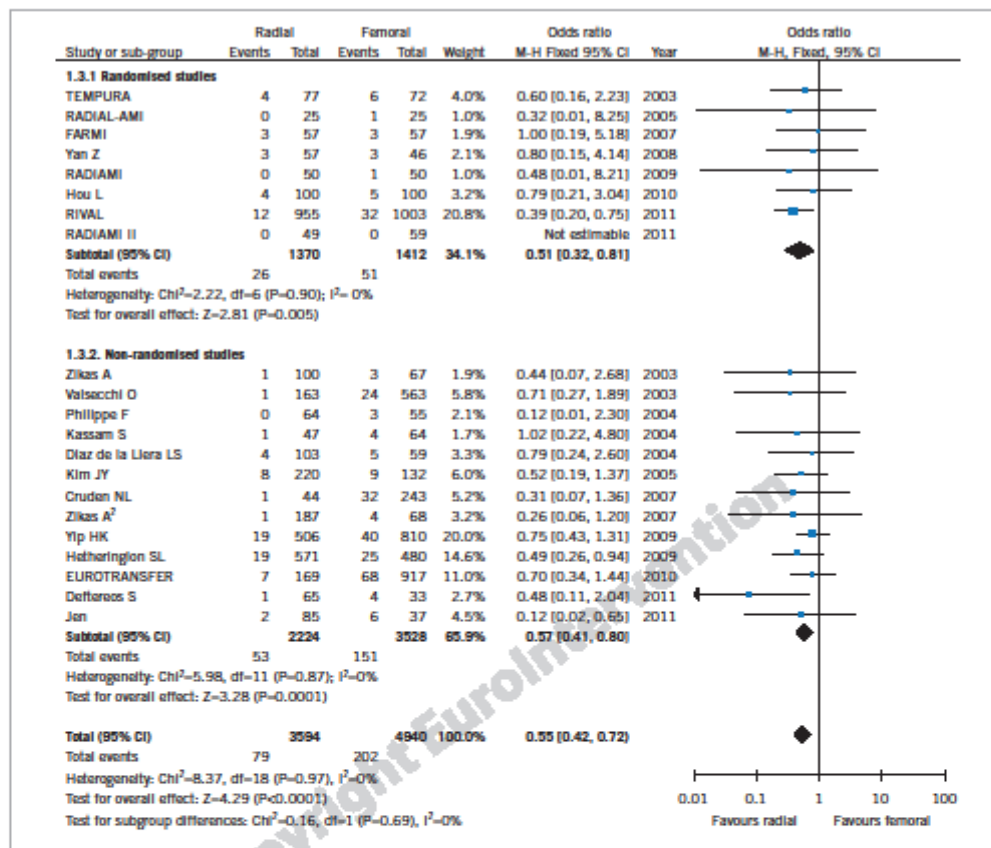


Figure 4. Forest plot of odds ratios comparing mortality in the transradial versus the transfemoral access sites stratified by study design. Size of data markers indicates the weight of the study.

with a previous meta-analysis of randomised and observational studies including 3,324 patients with STEMI<sup>15</sup>, which demonstrated a 46% reduction in mortality with transradial approach. In addition, transradial approach reduced major bleeding compared to transfemoral approach without significant differences in fluoroscopic time, door-to-balloon time, and procedure time. There was a lower hospital length of stay with transradial approach compared to transfemoral approach. However, the rate of access site crossover was tended to be higher with transradial access compared with transfemoral access.

The RIVAL trial<sup>4</sup> provides a contemporary comparison of the radial versus femoral access and contributed to the substantial proportion of the present data analysed. The findings of better outcomes in the STEMI subgroups of RIVAL study are consistent with previous small randomised trials and large observational studies.

Recently, results of the Radial versus Femoral Randomized Investigation in ST-Elevation Acute Coronary Syndrome (RIFLE STEACS) trial<sup>16</sup> were presented at annual meeting of Transcatheter Cardiovascular Therapeutics. Romagnoli et al showed that transradial access was associated with a significantly reduced incidence of net adverse clinical events (21.0% vs. 13.6%, p=0.003), bleeding event (12.2% vs. 7.8%, p=0.026), and cardiac death (5.2% vs. 9.2%, p=0.02) compared with transfemoral group with similar incidence of MI, target lesion revascularisation or stroke.

Major bleeding has deleterious impact on clinical outcomes after primary PCI in patients with STEMI<sup>14,15</sup>. In a report from the ACUTY trial, in which 56% of patients with acute coronary syndromes underwent PCI, bleeding was stronger than nonfatal MI as a predictor of 30-day death<sup>4</sup>. In addition, there is evidence that less bleeding may be associated with fewer adverse events<sup>16,17</sup>.

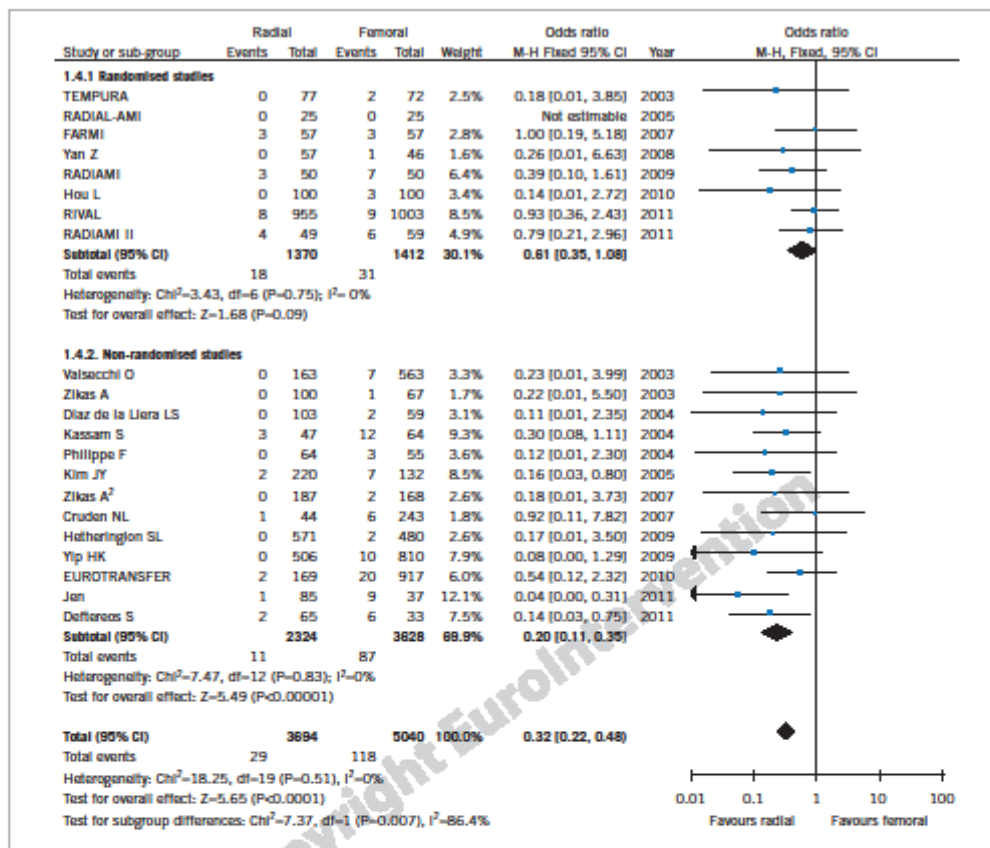


Figure 5. Forest plot of odds ratios comparing major bleeding outcomes in the transradial versus the transfemoral access sites stratified by study design. Size of data markers indicates the weight of the study.

In a meta-analysis by Jolly et al<sup>2</sup>, transradial access was associated with a 73% reduction in the incidence of major bleeding compared with transfemoral access, while there was also a trend toward fewer adverse cardiovascular events with transradial access. Results of our study correspond with those of earlier studies which reported that reduced incidence of major bleeding with transradial approach is associated with reduced rates of adverse clinical events. However, stratified analysis of our results by the study design failed to demonstrate significantly decreased incidence of major bleeding with transradial access in randomised trials (OR 0.61, 95% CI 0.35-1.08,  $p=0.09$ ).

Despite the growing evidence of reduction in mortality and major bleeding episodes with the transradial access, technical difficulties, higher failure rate, increased radiation exposure, and significant learning curve associated with this technique preclude most inter-

ventional cardiologists to start primary PCI via radial route. In our meta-analysis, the rate of access site crossover tended to be higher with the transradial compared with transfemoral access. Furthermore, crossover rates in the transfemoral group might be underestimated because many cardiologists regard the femoral artery as a fall-back option against possible failure of radial puncture.

MACE among patients undergoing either the transradial or transfemoral approach has been previously reported in several trials and meta-analyses. In the Harmonizing Outcomes with Revascularization and Stents in Acute Myocardial Infarction (HORIZONS-AMI) trial, transradial compared to transfemoral access was associated with significantly lower 30-day and 1-year rates of MACE and major bleeding in patients with STEMI treated with primary PCI and contemporary anticoagulation regimens<sup>18</sup>. Jolly et al<sup>2</sup> reported

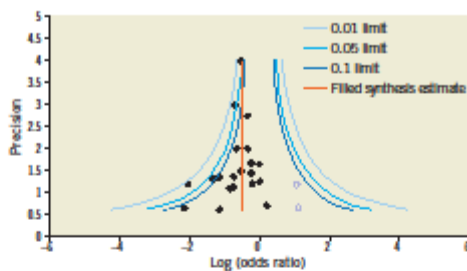


Figure 6. Funnel plot of included studies for major adverse cardiac events data suggesting the absence of publication bias demonstrated by a symmetric funnel plot. The trim-and-fill method was used to calculate the true centre of the funnel (indicated by the vertical line). The black circle indicates the original confidence intervals of the log odds ratio; the empty circle indicates the corresponding value when the additional imputed study is also considered.

a trend toward a reduced incidence of MACE among patients undergoing transradial PCI and two other studies reported a significantly lower rate of MACE in transradial group compared with transfemoral group<sup>23,29</sup>. Although the RIVAL study<sup>6</sup> contributed 66% of all patients, Mamas et al<sup>19</sup> reported 38% lower incidence of MACE in transradial group suggesting an overall benefit of transradial over transfemoral approach. They pooled nine randomised controlled trials without significant heterogeneity and there was no evidence of publication bias. Results of the present study correspond with the results of previous meta-analysis. However, analyses of 13 registry studies and eight randomised trials from the present work, including >8,000 patients, further support the safety and efficacy of transradial access for STEMI patients with an OR of 0.56 for MACE in favour of the transradial group compared with the transfemoral group without significant heterogeneity or evidence of publication bias. However, exclusion of the RIVAL study<sup>6</sup> from the dataset of randomised trials could not consistently demonstrate significant benefit of transradial approach over transfemoral approach in terms of MACE and mortality.

Meanwhile, we further analysed secondary endpoints of hospital stay, fluoroscopic time, door-to-balloon time, and procedure time to compare actual benefit or hazard associated with access site. Early mobilisation of the patients improves compliance and reduces the cost of PCI<sup>6</sup>. There was a shorter hospital length of stay with transradial access in our analysis with a WMD of 2.23 days ( $p < 0.001$ ) compared to transfemoral access. The result of our study is in agreement with previous studies. Dirksen et al<sup>11</sup> reported that most patients could be discharged within four days without increased rates of adverse events following primary PCI with transradial stent implantation under glycoprotein IIb/IIIa blockade with tirofiban in the setting of STEMI. No significant differences in door-to-balloon time and procedure time between transradial and transfemoral group may have been caused by a progressive improvement in

access devices, technical skills, and catheterisation laboratory facilities for transradial intervention since its introduction in the setting of primary PCI.

#### STUDY LIMITATIONS

The present study has several limitations to be addressed. First, the systematic reviews have inherent limitations, and the results obtained with meta-analyses should be analysed accordingly. Because event rates in observational studies and randomised controlled trials were computed and pooled together without exploiting multivariable adjustment and unadjusted risk estimates were provided by 13 observational studies included in our meta-analysis, there might be selection and performance biases. Thus, we tried to overcome these limitations by influence analysis with recalculating the pooled estimates after exclusion of one study at a time, cumulative analysis performing a meta-analysis after each new study in a chronological order, and sensitivity analysis according to the randomisation. Second, some results of our meta-analysis have significant heterogeneities, which is frequent in meta-analyses performed on global data. Third, definition of endpoints was different across the included studies. Fourth, we could not have access to patient-level data to further propensity analysis or stratified analysis to better define differences between the treatment groups. Finally, included trials are of short duration and they are not adequately powered to measure clinical outcomes such as death and recurrent MI.

#### Conclusions

In this meta-analysis of twenty-one studies including 8,534 patients with STEMI, we observed a significantly reduced incidence of mortality, major bleeding, and MACE when primary PCI is done via transradial route. There is an urgent need for a clinical trial in view of the potential for transradial route to reduce clinical outcomes. Furthermore, a meta-analysis cannot be a substitute for a large, adequately powered, randomised controlled trial. Nevertheless, this meta-analysis adds to the growing body of literature evidence that transradial PCI might be beneficial in terms of major bleeding and mortality among STEMI patients undergoing primary PCI.

#### Acknowledgements

This work was supported by a grant from Inje University, 2011.

#### Conflict of interest

The authors have no conflicts of interest to declare.

#### References

1. Agostoni P, Biondi-Zoccai GG, de Benedictis ML, Rigattieri S, Turri M, Anselmi M, Vassanelli C, Zardini P, Louvard Y, Hamon M. Radial versus femoral approach for percutaneous coronary diagnostic and interventional procedures: systematic overview and meta-analysis of randomized trials. *J Am Coll Cardiol*. 2004;44:349-356.
2. Jolly SS, Amlani S, Hamon M, Yusuf S, Mehta SR. Radial versus femoral access for coronary angiography or intervention and

- the impact on major bleeding and ischemic events: A systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Am Heart J*. 2009;157:132-140.
3. Ndrepepa G, Berger PB, Mehilli J, Seyfarth M, Neumann FJ, Schomig A, Kastrati A. Periprocedural bleeding and 1-year outcome after percutaneous coronary interventions: Appropriateness of including bleeding as a component of a quadruple end point. *J Am Coll Cardiol*. 2008;51:690-697.
  4. Manoukian SV, Feit F, Mehran R, Voeltz MD, Ebrahimi R, Hamon M, Dangas GD, Lincoff AM, White HD, Moses JW, King SB, 3rd, Ohman EM, Stone GW. Impact of major bleeding on 30-day mortality and clinical outcomes in patients with acute coronary syndromes: An analysis from the ACUTITY trial. *J Am Coll Cardiol*. 2007;49:1362-1368.
  5. Delarche N, Idir M, Estrade G, Leblay M. Direct angioplasty for acute myocardial infarction in elderly patients using transradial approach. *Am J Geriatr Cardiol*. 1999;8:32-35.
  6. Ochiai M, Isshiki T, Toyozumi H, Eto K, Yokoyama N, Koyama Y, Takeshita S, Sato T. Efficacy of transradial primary stenting in patients with acute myocardial infarction. *Am J Cardiol*. 1999;83:966-8, A10.
  7. Kim MH, Cha KS, Kim HJ, Kim SG, Kim JS. Primary stenting for acute myocardial infarction via the transradial approach: A safe and useful alternative to the transfemoral approach. *J Invasive Cardiol*. 2000;12:292-296.
  8. Jolly SS, Yusuf S, Cairns J, Niemela K, Xavier D, Widimsky P, Budaj A, Niemela M, Valentin V, Lewis BS, Avezum A, Steg PG, Rao SV, Gao P, Afzal R, Joyner CD, Chrolavicius S, Mehta SR, RIVAL trial group. Radial versus femoral access for coronary angiography and intervention in patients with acute coronary syndromes (RIVAL): A randomised, parallel group, multicentre trial. *Lancet*. 2011;377:1409-1420.
  9. Higgins JP, Thompson SG, Deeks JJ, Altman DG. Measuring inconsistency in meta-analyses. *BMJ*. 2003;327:557-560.
  10. Egger M, Davey Smith G, Schneider M, Minder C. Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. *BMJ*. 1997;315: 629-634.
  11. Duval S, Tweedie R. Trim and fill: A simple funnel-plot-based method of testing and adjusting for publication bias in meta-analysis. *Biometrics*. 2000;56:455-463.
  12. Saito S, Tanaka S, Hiroe Y, Miyashita Y, Takahashi S, Tanaka K, Satake S. Comparative study on transradial approach vs. transfemoral approach in primary stent implantation for patients with acute myocardial infarction: Results of the test for myocardial infarction by prospective unicenter randomization for access sites (TEMPURA) trial. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2003;59:26-33.
  13. Cantor WJ, Puley G, Natarajan MK, Dzavik V, Madan M, Fry A, Kim HH, Velianou JL, Pirani N, Strauss BH, Chisholm RJ. Radial versus femoral access for emergent percutaneous coronary intervention with adjunct glycoprotein IIb/IIIa inhibition in acute myocardial infarction—the RADIAL-AMI pilot randomized trial. *Am Heart J*. 2005;150:543-549.
  14. Brasselet C, Tassin S, Nazeyrollas P, Hamon M, Metz D. Randomised comparison of femoral versus radial approach for percutaneous coronary intervention using abciximab in acute myocardial infarction: Results of the FARMi trial. *Heart*. 2007;93: 1556-1561.
  15. Yan ZX, Zhou YJ, Zhao YX, Liu YY, Shi DM, Gao YH, Cheng WJ. Safety and feasibility of transradial approach for primary percutaneous coronary intervention in elderly patients with acute myocardial infarction. *Chin Med J (Engl)*. 2008;121: 782-786.
  16. Hou L, Wei YD, Li WM, Xu YW. Comparative study on transradial versus transfemoral approach for primary percutaneous coronary intervention in chinese patients with acute myocardial infarction. *Saudi Med J*. 2010;31:158-162.
  17. Chodor P, Kurek T, Kowalczyk A, Swierad M, Was T, Honisz G, Swiatkowski A, Streb W, Kalarus Z. Radial vs femoral approach with StarClose clip placement for primary percutaneous coronary intervention in patients with ST-elevation myocardial infarction. RADIAMI II: A prospective, randomised, single centre trial. *Kardiol Pol*. 2011;69:763-771.
  18. Chodor P, Krupa H, Kurek T, Sokal A, Swierad M, Was T, Streb W, Duszanska A, Swiatkowski A, Honisz G, Kalarus Z. RADIAL versus femoral approach for percutaneous coronary interventions in patients with acute myocardial infarction (RADIAMI): A prospective, randomized, single-center clinical trial. *Cardiol J*. 2009;16:332-340.
  19. Valsecchi O, Musumeci G, Vassileva A, Tsepili M, Guagliumi G, Gavazzi A, Ferrazzi P. Safety, feasibility and efficacy of transradial primary angioplasty in patients with acute myocardial infarction. *Ital Heart J*. 2003;4:329-334.
  20. Ziakas A, Klinke P, Mildemberger R, Fretz E, Williams M, Della Siega A, Kinloch D, Hilton D. Comparison of the radial and the femoral approaches in percutaneous coronary intervention for acute myocardial infarction. *Am J Cardiol*. 2003;91:598-600.
  21. Philippe F, Larrazet F, Meziane T, Dibie A. Comparison of transradial vs. transfemoral approach in the treatment of acute myocardial infarction with primary angioplasty and abciximab. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2004;61:67-73.
  22. Kassam S, Cantor WJ, Patel D, Gilchrist IC, Winegard LD, Rea ME, Bowman KA, Chisholm RJ, Strauss BH. Radial versus femoral access for rescue percutaneous coronary intervention with adjuvant glycoprotein IIb/IIIa inhibitor use. *Can J Cardiol*. 2004;20:1439-1442.
  23. Diaz de la Llera LS, Fournier Andray JA, Gomez Moreno S, Arana Rueda E, Fernandez Quero M, Perez Fernandez-Cortacero JA, Ballesteros Prada S. Transradial approach for percutaneous coronary stenting in the treatment of acute myocardial infarction. *Rev Esp Cardiol*. 2004;57:732-736.
  24. Kim JY, Yoon J, Jung HS, Ko JY, Yoo BS, Hwang SO, Lee SH, Choe KH. Feasibility of the radial artery as a vascular access route in performing primary percutaneous coronary intervention. *Yonsei Med J*. 2005;46:503-510.
  25. Ziakas A, Gomma A, McDonald J, Klinke P, Hilton D. A comparison of the radial and the femoral approaches in primary or rescue percutaneous coronary intervention for acute myocardial infarction in the elderly. *Acute Card Care*. 2007;9:93-96.

26. Cruden NL, Teh CH, Starkey IR, Newby DE. Reduced vascular complications and length of stay with transradial rescue angioplasty for acute myocardial infarction. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2007;70:670-675.
27. Yip HK, Chung SY, Chai HT, Youssef AA, Bhasin A, Yang CH, Chen SM, Hang CL, Hsieh YK, Chen CJ, Chang LT, Sun CK, Wu CJ. Safety and efficacy of transradial vs transfemoral arterial primary coronary angioplasty for acute myocardial infarction: Single-center experience. *Circ J.* 2009;73:2050-2055.
28. Hetherington SL, Adam Z, Morley R, de Belder MA, Hall JA, Muir DF, Sutton AG, Swanson N, Wright RA. Primary percutaneous coronary intervention for acute ST-segment elevation myocardial infarction: Changing patterns of vascular access, radial versus femoral artery. *Heart.* 2009;95:1612-1618.
29. Siudak Z, Zawislak B, Dziewierz A, Rakowski T, Jakala J, Bartus S, Noworolnik B, Zasada W, Dubiel JS, Dudek D. Transradial approach in patients with ST-elevation myocardial infarction treated with abciximab results in fewer bleeding complications: Data from EUROTRANSFER registry. *Coron Artery Dis.* 2010;21:292-297.
30. Jen HL, Yin WH, Chen KC, Feng AN, Ma SP, Cheng CF, Young MS. Transradial approach in myocardial infarction. *Acta Cardiol.* 2011;66:239-245.
31. Deftereos S, Giannopoulos G, Raisakis K, Kaoukis A, Kossyvakis C, Pappas L, Panagopoulou V, Mavrogianni AD, Theodorakis A, Perpinia A, Michelakakis N, Bobotis G, Pyrgakis V. Transradial access as first choice for primary percutaneous coronary interventions: Experience from a tertiary hospital in athens. *Hellenic J Cardiol.* 2011;52:111-117.
32. Vorobcsuk A, Konyi A, Aradi D, Horvath JG, Ungi I, Louvard Y, Komocsi A. Transradial versus transfemoral percutaneous coronary intervention in acute myocardial infarction systematic overview and meta-analysis. *Am Heart J.* 2009;158:814-821.
33. Romagnoli E. Radial versus femoral InvEstigation in ST elevation acute coronary syndrome. Presented at the Transcatheter Cardiovascular Therapeutics 23rd Annual Scientific Symposium. San Francisco, CA, November 2011. <http://www.tctmd.com/show.asp?id=108810> (Accessed March 12, 2012).
34. Doyle BJ, Rihal CS, Gastineau DA, Holmes DR, Jr. Bleeding, blood transfusion, and increased mortality after percutaneous coronary intervention: Implications for contemporary practice. *J Am Coll Cardiol.* 2009;53:2019-2027.
35. Hermanides RS, Ottervanger JP, Dambrink JH, de Boer MJ, Hoornje JC, Gosselink AT, Suryapranata H, van 't Hof AW. Incidence, predictors and prognostic importance of bleeding after primary PCI for ST-elevation myocardial infarction. *EuroIntervention.* 2010;6:106-111.
36. Fifth Organization to Assess Strategies in Acute Ischemic Syndromes Investigators, Yusuf S, Mehta SR, Chrolavicius S, Afzal R, Pogue J, Granger CB, Budaj A, Peters RJ, Bassand JP, Wallentin L, Joyner C, Fox KA. Comparison of fondaparinux and enoxaparin in acute coronary syndromes. *N Engl J Med.* 2006;354:1464-1476.
37. Stone GW, Witzenbichler B, Guagliumi G, Peruga JZ, Brodie BR, Dudek D, Kornowski R, Hartmann F, Gersh BJ, Pocock SJ, Dangas G, Wong SC, Kirtane AJ, Parise H, Mehran R, HORIZONS-AMI Trial Investigators. Bivalirudin during primary PCI in acute myocardial infarction. *N Engl J Med.* 2008;358:2218-2230.
38. Genereux P, Mehran R, Palmerini T, Caixeta A, Kirtane AJ, Lansky AJ, Brodie BR, Witzentbichler B, Mockel M, Guagliumi G, Peruga JZ, Dudek D, Fahy MP, Dangas G, Stone GW, HORIZONS-AMI Trial Investigators. Radial access in patients with ST-segment elevation myocardial infarction undergoing primary angioplasty in acute myocardial infarction: The HORIZONS-AMI trial. *EuroIntervention.* 2011;7:905-916.
39. Mamas MA, Ratib K, Routledge H, Fath-Ordoubadi F, Neyses L, Louvard Y, Fraser DG, Nolan J. Influence of access site selection on PCI-related adverse events in patients with STEMI: Meta-analysis of randomised controlled trials. *Heart.* 2012;98:303-311.
40. Arzamendi D, Ly HQ, Tanguay JF, Chan MY, Chevallereau P, Gallo R, Ibrahim R, L'Allier P, Levesque S, Gosselin G, Deguise P, Joyal M, Gregoire J, Bonan R, Crepeau J, Doucet S. Effect on bleeding, time to revascularization, and one-year clinical outcomes of the radial approach during primary percutaneous coronary intervention in patients with ST-segment elevation myocardial infarction. *Am J Cardiol.* 2010;106:148-154.
41. Dirksen MT, Romer E, Laarman GJ, van Heerebeek L, Slagboom T, van der Wieken LR, van der Wouw PA, Kiemeneij F. Early discharge is feasible following primary percutaneous coronary intervention with transradial stent implantation under platelet glycoprotein IIb/IIIa receptor blockade. results of the AGGRASTENT trial. *J Invasive Cardiol.* 2005;17:512-517.

### 9.15. RETIRADA DE PULSERA DE HEMOSTASIA RADIAL

#### OBJETIVO

Retirar correctamente de la arteria radial la pulsera de hemostasia que haya sido colocada tras la retirada de un introductor radial por el Servicio de Hemodinámica, con la finalidad de realizar algún procedimiento terapéutico y/o diagnóstico.

#### PRECAUCIONES

- Prescripción médica.
- Registrar la hora de llegada del paciente a la Unidad de hospitalización una vez realizado el procedimiento.
- Probar la retirada a las 2-3 horas en los estudios diagnósticos y 4-5 horas en los procedimientos.
- Tras la colocación de la pulsera, vigilar la correcta hemostasia y la tolerancia a la presión, si molesta la mano o la muñeca, puede extraerse algún ml de aire comprobando que no sangra, si no se tolera se cambiará por vendaje compresivo en aspa.
- El inflado habitual del balón es de 13-15 ml. Se puede llegar a introducir hasta 18 ml en caso de necesidad.
- La jeringa es exclusiva para este dispositivo.

#### PERSONAL

Enfermera

#### MATERIAL

- Carro de curas
- Set de curas
- Guantes no estériles
- Gasas estériles
- Solución yodada
- Esparadrapo elástico

#### PREPARACIÓN DEL PERSONAL

Lavado de manos con solución de base alcohólica.

Puesta de guantes no estériles.

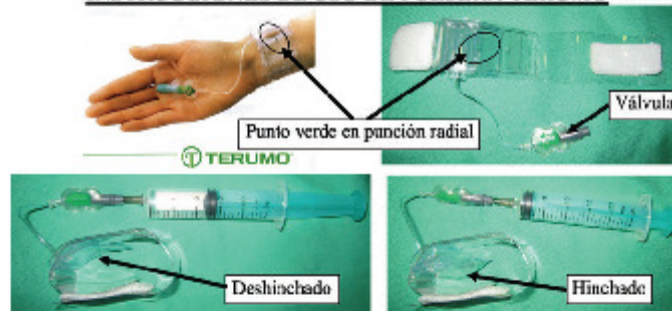
## PREPARACIÓN DEL PACIENTE

Explicar al paciente la técnica que se le va a realizar.

## EJECUCIÓN

1. Extraiga el aire lentamente, en 1 minuto aproximadamente (sujetando el émbolo porque tiende a salir el aire), comprobando la hemostasia:
  - Si no sangra: retire totalmente la pulsera y coloque un apósito compresivo suave en aspa.
  - Si sangra, vuelva a inflar unos 13-15ml (máximo 18 ml) comprobando que deja de sangrar y repita el intento 1 hora más tarde.
2. Indique al paciente que evite movimientos bruscos de la muñeca en las 24 horas siguientes y que no debe apoyarse en la muñeca ni coger peso con esa mano en los 3-4 días siguientes.
3. Vigile el apósito de la zona de punción en busca de posible sangrado.
4. Retire el apósito compresivo y realice cura tópica de la zona al día siguiente colocando un apósito pequeño. Valore la existencia de hematoma, sangrado, dolor intenso o soplo (auscultando con fonendoscopio).
5. Registre los cuidados realizados.

### HEMOSTASIA RADIAL INSTRUCCIONES DE USO DE PULSERA TERUMO



## PUESTA EN ORDEN

Tras la retirada, limpiar el dispositivo con detergente y devolverlo con la jeringa a hemodinámica.

Recoger, limpiar y ordenar el material utilizado.

Lavado de manos con solución de base alcohólica.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bravo Amaro M, Íñiguez Romo A, Díaz Castro O, Calvo Iglesias F. Manual de cardiología para enfermeras. Alfer-Vigo; 2006.



- Argibay Pytlík Virginia, Gómez Fernández Mónica, Jiménez Pérez Raquel, Santos Vélez Salvador, Serrano Poyato Carmen. Manual de Enfermería en Cardiología Intervencionista y Hemodinámica. Protocolos unificados, s.l. [Vigo], Asociación Española de Enfermería en Cardiología, 2007, 416 pp., 24 x 17 cm. D.L. VG-0000-2007. [Acceso 1 de mayo de 2011]. Disponible en:

<http://www.enfermeriaencardiologia.com/publicaciones/manuales/hemo/index.htm> ⓘ

Procedimiento revisado a junio de 2011

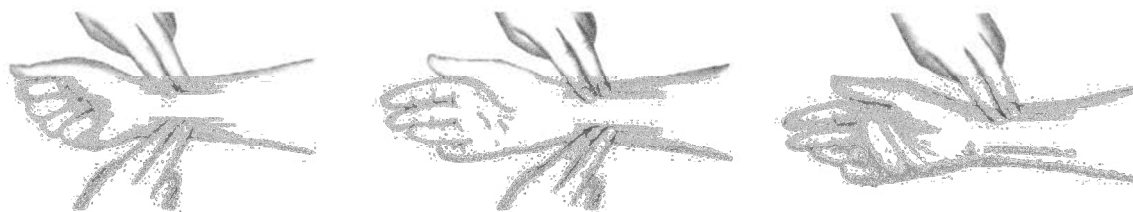
C-9

### Anexo 3

#### Valoración de la perfusión distal mediante el Test de Allen (7)(10)

- Una vez explicado el procedimiento y propósito del mismo al paciente, indicarle que coloque los brazos extendidos con las palmas hacia arriba.
- Usando el dedo índice y medio comprimir la arteria radial y cubital al mismo tiempo, obstruyendo el flujo sanguíneo arterial de la mano, pidiéndole al paciente que abra y cierre la mano varias veces hasta que la palma de la misma adquiera un color pálido debido a la ausencia de flujo sanguíneo arterial.
- A continuación liberar la presión de la arteria cubital y vigilar el tiempo que tarda en retornar el color de la palma de la mano:
  - ✓ El resultado del test de Allen es positivo si el color se recupera en 10 segundos, asegurándose así la permeabilidad de la circulación colateral y, por tanto, del arco palmar.
  - ✓ En aquellos casos en los que el color tarde entre 10-15 segundos en recuperarse, el resultado debe considerarse dudoso.
  - ✓ Por encima de estos valores (15 segundos), el resultado es negativo y debe confirmarse mediante Pletismografía.

El procedimiento debe repetirse, liberando la arteria radial en primer lugar en esta ocasión.



ORIGINAL RESEARCH

Implementing evidence-based practice: effectiveness of a structured multifaceted mentorship programme

Gwenyth R. Wallen, Sandra A. Mitchell, Bernadette Melnyk, Ellen Fineout-Overholt, Claiborne Miller-Davis, Janice Yates & Clare Hastings

Accepted for publication 16 July 2010

Correspondence to G.R. Wallen:  
e-mail: gwallen@cc.nih.gov

Gwenyth R. Wallen PhD RN  
Chief of Nursing Research and  
Translational Science  
National Institutes of Health, Clinical  
Center, Bethesda, Maryland, USA

Sandra A. Mitchell PhD CRNP AOCN  
Clinical Nurse Scientist  
National Institutes of Health, Clinical  
Center, Bethesda, Maryland, USA

Bernadette Melnyk PhD RN FAAN  
Dean and Distinguished Foundation  
Professor  
Arizona State University College of Nursing  
and Health Innovation, Phoenix, Arizona,  
USA

Ellen Fineout-Overholt PhD RN FAAN  
Clinical Professor & Director  
Center for the Advancement of Evidence-  
based Practice, Arizona State University  
College of Nursing and Health Innovation,  
Phoenix, Arizona, USA

Claiborne Miller-Davis MS RN  
Nurse Specialist in Research  
National Institutes of Health, Clinical  
Center, Bethesda, Maryland, USA

WALLEN G.R., MITCHELLS.A., MELNYK B., FINEOUT-OVERHOLT E., MILLER-DAVIS C., YATES J. & HASTINGS C. (2010) Implementing evidence-based practice: effectiveness of a structured multifaceted mentorship programme. *Journal of Advanced Nursing* 66(12), 2761–2771. doi: 10.1111/j.1365-2648.2010.05442.x

Abstract

**Aim.** This paper is a report of the effectiveness of a structured multifaceted mentorship programme designed to implement evidence-based practice in a clinical research intensive environment.

**Background.** Barriers to implementing evidence-based practice are well-documented in the literature. Evidence-based practice is associated with higher quality care and better patient outcomes than care that is steeped in tradition. However, the integration of evidence-based practice implementation into daily clinical practice remains inconsistent, and the chasm between research and bedside practice remains substantial.

**Methods.** This quasi-experimental mixed methods study included three focused discussions with nursing leadership and shared governance staff as well as pre- ( $N = 159$ ) and post-intervention ( $N = 99$ ) questionnaires administered between June 2006 and February 2007. Online questionnaires included measures of organizational readiness, evidence-based practice beliefs, evidence-based practice implementation, job satisfaction, group cohesion and intent to leave nursing and the current job.

**Results.** Participants in the evidence-based practice mentorship programme had a larger increase in perceived organizational culture and readiness for evidence-based practice and in evidence-based practice belief scores than those who did not participate. Qualitative findings suggested that leadership support of a culture for evidence-based practice and the dedication of resources for sustainability of the initiative needed to be a priority for engaging staff at all levels.

**Conclusion.** These findings corroborate other studies showing that nurses' beliefs about evidence-based practice are significantly correlated with evidence-based practice implementation and that having a mentor leads to stronger beliefs and greater implementation by nurses as well as greater group cohesion, which is a potent predictor of nursing turnover rates.

**Keywords:** evidence-based practice, mentors, mentorship programme, nursing, quasi-experiment

continued on page 2762

© 2010 Blackwell Publishing Ltd

2761

Janice Yates PhD RN  
Clinical Nurse Scientist (retired)  
National Institutes of Health, Clinical  
Center, Bethesda, Maryland, USA

Clare Hastings PhD RN FAAN  
Chief Nurse Officer for Nursing and Patient  
Care Services  
National Institutes of Health, Clinical  
Center, Bethesda, Maryland, USA

## Introduction

Evidence-based practice (EBP) is a conscientious and explicit approach to the delivery of healthcare that integrates the best evidence from research with a clinician's expertise and a patient's expectations, preferences and values (Sackett *et al.* 1996). When delivered in a context of caring and an organizational culture that promotes best practices, EBP is associated with higher quality care and better patient outcomes than care that is steeped in tradition (Melnyk & Fineout-Overholt 2005). Although healthcare leaders, government agencies and professional organizations have emphasized that an evidence-based approach to healthcare should be the standard of practice, the majority of clinicians in healthcare systems do not consistently implement evidence-based care [Institute of Medicine (U.S.) *et al.* 2003, Melnyk *et al.* 2005].

The effect of EBP on patient outcomes and cost has been extensively discussed in the literature. Findings from studies have indicated that EBP improves patient outcomes, care quality and practitioners skills and reduces practice variation and healthcare costs (Madigan 1998, Melnyk 1999, Roberts & Yeager 2004). It also is proposed as a critical strategy to speed the application of research in clinical practice and to optimize care delivery (Levin *et al.* 1997, Goode *et al.* 2000, Kitson 2000, Richardson *et al.* 2002). Therefore, in the future, healthcare funders are likely to only reimburse care that is based on the best evidence (Melnyk 1999). From an administrative standpoint, improved cost-effectiveness (Winch *et al.* 2002) and improved ability to negotiate with funders (Madigan 1998) are important outcomes. Other outcomes that can be derived from the EBP process include clinical practice guidelines, protocols, and standards (Swinkels *et al.* 2002), all of which may lead to (a) greater consistency in the care provided, (b) greater patient satisfaction due to improved outcomes and (c) a higher quality of care and healthcare provider satisfaction.

Despite very many educational endeavours, consumer pressure, and multiple government reports, the integration

of EBP implementation into daily clinical practice remains inconsistent, and the chasm between research and practice remains substantial. The translation of basic research discoveries into real-world applications presents complex and multifaceted challenges (Aarons 2005, Melnyk & Fineout-Overholt 2005, Chen & Worrall 2006). Capacity-building for EBP in under-resourced environments requires that organizational leaders use creativity to identify mentors and engage nursing staff in the process and uptake of evidence to improve practice. International collaborations, improvement science networks, and efforts by professional organizations are all potential mechanisms to bring staff leaders and EBP mentors into sustained contact in relation to the development, implementation, evaluation and dissemination of EBP initiatives. There is a role for organizations such as Sigma Theta Tau International, specialty organizations and academic centers of excellence to create initiatives that offer programming and partnership support for EBP mentors and staff leaders.

Multiple barriers have contributed to the slow uptake of EBP across healthcare systems, including (a) inadequate knowledge and EBP skills by healthcare professionals, (b) misperceptions about EBP, (c) lack of informatics competencies, (d) insufficient administrative support and resources at the point of care, (e) lack of EBP mentors in healthcare systems and (f) traditional approaches to teaching healthcare students the rigorous process of how to do research rather than how to use research to guide best practice (Fineout-Overholt *et al.* 2005, Pravikoff *et al.* 2005, Pagoto *et al.* 2007). In contrast, research has supported key facilitators of EBP, including (a) an individual's knowledge and skills in EBP, (b) beliefs that EBP improves care and outcomes, (c) beliefs in the ability to implement EBP, (d) EBP mentors who are skilled in both EBP and organizational culture and change, as first proposed in the Advancing Research and Clinical practice through close Collaboration (ARCC) Model (Melnyk & Fineout-Overholt 2002), (e) administrative/organizational support and (f) journal clubs (Melnyk *et al.* 2004, Fineout-Overholt *et al.* 2005). Findings also indicate that individuals who rate themselves higher on knowledge and beliefs about the value of EBP and their ability to implement it are more likely to teach it to others (Melnyk *et al.* 2004, 2008a).

## Background

Several conceptual models to guide implementation of EBP by individuals and in healthcare delivery systems have been developed. These include models that focus on the process of individual practitioner incorporation of the principles of EBP

and system-wide strategies for implementation. Process models for EBP implementation by individual practitioners include (a) Stetler's model, which was originally a research utilization model (Stetler 2001), (b) the DiCenso, Cullum, Ciliska & Guyatt EBP Model (DiCenso *et al.* 2005), which adds healthcare resources as a critical element of evidence-based decision-making for individual practitioners and (c) the Clinical Scholar Model (Schultz 2005), in which a cadre of staff nurse mentors are developed to foster an environment in which direct care nurses are encouraged to continually ask questions. Examples of system-wide implementation models of EBP include: (a) The Iowa Model (Titler 2002), (b) Rosswurm and Larabee's Model (Rosswurm & Larabee 1999) and (c) the ARCC Model, which also includes important concepts for individual behaviour change in clinicians as a key strategy in advancing and sustaining system-wide implementation of EBP (Melnik & Fineout-Overholt 2002). Findings from studies testing the ARCC Model have indicated that strengthening clinicians' beliefs about EBP leads to greater implementation of evidence-based care, and that organizational culture is important in strengthening the EBP beliefs of clinicians.

Although EBP conceptual models are important and useful in guiding general implementation strategies to advance EBP in individuals and in organizations, few studies have generated empirical evidence to support the proposed relationships in the majority of these models. Specifically, it is largely unknown what strategies within the proposed models contribute to system-wide adoption, implementation and

sustainability of EBP. As a result, there is an urgent need to test strategies to advance EBP throughout international healthcare systems.

**The ARCC model: application within a research intensive environment**

The Advancing Research & Clinical Practice through Close Collaboration (ARCC) model was first conceptualized in 1999 by Melnyk as a mentorship framework to assist advanced practice nurses in implementing EBP. Melnyk and Fineout-Overholt (2002) have further developed the model, which now serves as a guide to advance system-wide implementation and sustainability of EBP (see Figure 1). The first step in the ARCC model is an organizational assessment of the culture and readiness for EBP so that EBP facilitators and barriers can be identified, together with a plan to overcome them. EBP mentors are then developed and placed within the healthcare system to work directly with point-of-care staff to foster their EBP knowledge, beliefs and skills in evidence-based care. Previous research findings have indicated that EBP mentors are key in strengthening clinicians' beliefs about EBP and their ability to implement it (Melnik & Fineout-Overholt 2002). Other studies have also shown that when EBP beliefs are strong, there is greater implementation of EBP (Melnik *et al.* 2004).

The ARCC model provided a framework for the development of a programme for nurses to become EBP mentors and champions at the National Institutes of Health Clinical

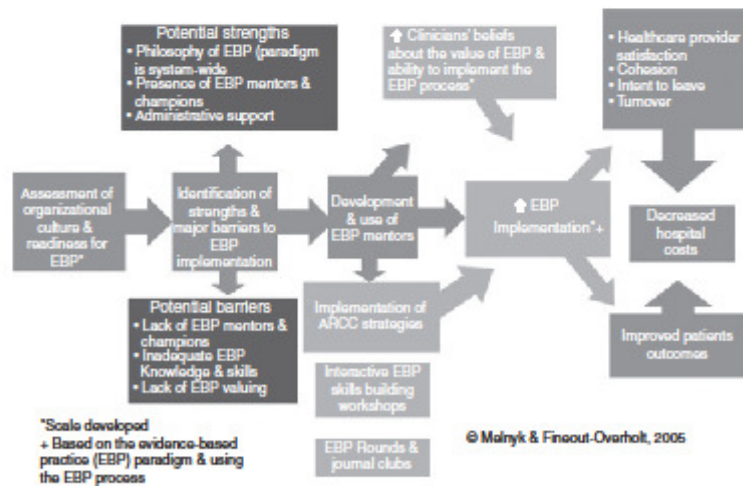


Figure 1 The Advancing Research & Clinical Practice through Close Collaboration (ARCC) Model.

Center (CC). In an effort to prepare EBP mentors and increase implementation of EBP in individuals and systems, Melnyk and Fineout-Overholt designed two workshops to begin the development of EBP mentors at the CC. In addition, Yates and Wallen designed local initiatives that fostered engagement in EBP that were offered in between the workshop sessions to complement the Melnyk & Fineout-Overholt programme. EBP mentors worked with direct care nurses on clinical research units to strengthen their beliefs about the value of EBP and their ability consistently to deliver evidence-based care.

The Clinical Center (CC) is a 234-bed research hospital in Bethesda, Maryland that supports the Intramural Research Program (IRP) of the National Institutes of Health. It opened in 1953 and remains the largest inpatient facility in the USA devoted exclusively to clinical research. Its unique design was created to support the development of translational research. The research-intensive nature of the practice environment created a fertile ground for systematic implementation of EBP in a setting that was simultaneously creating new evidence for practice. The ARCC model was selected for the study reported in this paper because of its focus on advanced practice nurses as EBP mentors and the involvement of staff at all levels in implementation.

## The study

### Aim

The aim of the study was to evaluate the effectiveness of a structured multifaceted mentorship programme designed to implement EBP in a clinical research intensive environment.

### Design

A quasi-experimental mixed methods design was used.

### Participants

The nurses who were targeted for the EBP mentor programme and survey were those who would ultimately participate in leading and/or mentoring nurses at all levels and in all specialties throughout the nursing department. They included nurse managers, clinical nurse specialists, clinical educators, nurse researchers, senior clinical staff, executive staff and leaders in the Shared Governance Nursing Practice Council. For the comparison group, non-workshop attendees were stratified into clinical practice areas and then randomly selected from those areas to complete the survey. Nurses from ambulatory care clinics and day hospitals were also

randomly selected for participation. The baseline survey data included 159 participants: 94 participants in the EBP workshop group and 65 in the non-workshop group. The post-intervention survey included 99 participants, with 58 in the EBP workshop group and 41 in the non-workshop group. The sample demographics characteristics are described in Table 1.

**Table 1** Baseline demographics

	N	%
<b>Sample</b>		
Participants	159	
Number in the EBP implementation group	94	59
Number in the non-EBP implementation group	65	41
<b>Current position tenure</b>		
Staff Nurses	51	33
Charge Nurses	16	10
Clinical Educators	16	10
Nurse Manager	10	6
Clinical Manager	11	7
Clinical Specialists	11	7
Nurse Researchers	9	6
Nurse Executives	4	3
Nurse Consultant	14	9
Institute Nurse	7	4
Non-nurse	7	4
<b>Number of years in the position</b>		
< 1 year	16	13
1-3 years	46	38
3-6 years	27	22
6-12 years	19	16
> 12 years	14	11
<b>Highest educational qualification</b>		
Doctorate	6	4
Master's	52	38
Bachelor's	70	52
Associate	6	4
Diploma	3	2
<b>Work schedule</b>		
Day work shift	125	94
Full-time	126	93
<b>Gender</b>		
Women	121	90
<b>Age</b>		
41-50 years	51	38
> 50 years	45	34
<b>Race/Ethnicity</b>		
White	96	73
<b>Exposure</b>		
Exposure to EBP in Nursing School	44	34
Exposure to EBP in Continuing Education	40	31
Do not know much about EBP	57	44

The sample size varies as a function of missing data. EBP, evidence-based practice.

### Programme to prepare EBP mentors

The programme began with a 2-day intensive workshop to provide a general foundation to developing EBP skills among identified nurse champions needed to promote, implement and sustain EBP (Fineout-Overholt *et al.* 2004, 2005, Preheim *et al.* 2006). The workshop was targeted at a core group of nurse leaders, including senior clinical research nursing staff, Shared Governance committee chairs, clinical nurse specialists, nurse managers and nurse educators who were identified as most likely to become EBP mentors throughout the organization. The aim of the programme was to improve attendees' EBP knowledge and skills, as well as their beliefs about the value of EBP and the ability to implement it. Additionally, the programme was designed to develop and empower mentors by providing ongoing mentorship skill-building activities. These included activities such as an EBP luncheon workshop on ways to strengthen mentorship, a holiday tea party to celebrate and support EBP mentors and nurse leaders, and interactive lectures on the basics of EBP presented for the Clinical Practice Committee of the Nursing Practice Council. Tutorials designed to increase nurses' knowledge related to EBP were offered via the nursing intranet.

### Data collection

In June 2006 nurses enrolled in the EBP workshop, as well as a stratified random sample of those not registered to attend the workshop, were invited by email to participate in an online, Survey Monkey, EBP programme evaluation study. Focused discussion groups were also conducted via telephone conference in June 2006 to assess the NIH Clinical Center organizational readiness for EBP. The post-test was administered via Survey Monkey in February 2007 to both those who attended and those who did not attend the EBP workshops.

### Focus groups

Focus groups consisted of a convenience sample of clinical nurse specialists ( $n = 4$ ); nurse managers from inpatient and ambulatory care areas ( $n = 9$ ); and members of the Shared Governance Clinical Practice Committee ( $n = 5$ ).

### Focus group questions

Each of the three formative focused discussions included the following four questions: (a) What does EBP mean to you? (b) Where does EBP fall among priorities at NIH? (c) What needs to happen to make EBP a consistent part of the culture at NIH CC? and (d) What are the barriers to EBP at

NIH CC? These qualitative questions provided a formative evaluation of participants' knowledge about the process of EBP and a general overview of the organizational readiness for implementing EBP. Content from these focused discussions was used to determine perceptions and potential organizational barriers prior to programme implementation. As described by (Creswell 2003), the credibility of this content was validated through 'member checking' (p. 196), where the content was discussed with the focused discussion participants after content analysis had been conducted by the investigators.

### Survey measures

*Organizational Culture and Readiness for System-Wide Implementation of EBP (OCRSIEP)*. The OCRSIEP (Fineout-Overholt & Melnyk 2006) is a 25-item scale that measures organizational culture and readiness for system-wide integration of evidence-based practice. The 25 items are measured on a 5-point Likert-type scale ranging from *not at all* to *very much*. Higher total scores reflect greater organizational readiness for EBP. Pretest and post-test Cronbach's alphas with the sample in this study ranged from 0.93 to 0.94; this is comparable to previous psychometric testing of the EBP Implementation Scale, which has consistently shown values above 0.90 (Melnyk *et al.* 2008b).

*EBP Beliefs Scale (EBPB)*. The EBPB, designed by Melnyk and Fineout-Overholt (2003) is comprised of 16 items that tap an individual's beliefs about the value of EBP and their ability to implement it. The items are measured on a 5-point Likert-type scale ranging from *strongly disagree* (1) to *strongly agree* (5). There are two reverse-scored items. Once reversed, all items are summed to give a total score. Higher scores reflect more positive beliefs about EBP. Construct validity of the scale has been supported through factor analysis (Melnyk *et al.* 2008b). Cronbach's alpha in the present study ranged from 0.90 to 0.92, which is comparable to previous psychometric testing of the measure (Melnyk *et al.* 2008b).

*EBP Implementation Scale (EBPI)*. The EBPI is an 18-item EBP Implementation Scale (Melnyk & Fineout-Overholt 2003). For each item, respondents indicate how often they have demonstrated a particular EBP implementation behaviour over the past 8 weeks (e.g. used evidence to change my clinical practice; critically appraised evidence from a research study). Responses range from 0 times over the past 8 weeks to more than eight times over the past 8 weeks. Higher total scores reflect more frequent use of EBP behaviours and skills. Construct validity has been supported

through factor analysis (Melnyk & Fineout-Overholt 2003). In the present study, pretest and post-test Cronbach's alphas for the EBP Implementation Scale ranged from 0.92 to 0.94, which is comparable to previous psychometric testing (Melnyk *et al.* 2008a, 2008b). The EBPB and EBPI scales were previously validated with a sample of 394 nurses attending continuing education workshops. Principal component analysis confirmed that each of the scales was measuring a distinct, unidimensional construct (Melnyk *et al.* 2008a, 2008b).

**Group Cohesion Scale.** Group cohesion was measured using the 6-item Group Cohesion Scale (Byrne 1961, Good & Nelson 1973). This instrument uses a 7-point Likert-type response scale developed to measure group judgment or attitude similarities and was designed so that lower summed scores reflected higher group cohesion. To promote ease of interpretation, all items were reverse-scored so that higher scores indicated greater group cohesion. Previous nursing studies have provided evidence of predictive validity explaining statistically significant variance in job satisfaction (Hinshaw *et al.* 1987, Lucas *et al.* 1993, Hinds *et al.* 1998, Shader *et al.* 2001). Pretest and post-test Cronbach's alpha reliability scores in the present study ranged from 0.81 to 0.89.

**Job satisfaction.** Job satisfaction represents the degree of satisfaction individual nurses feel toward their job and was measured using the previously validated and reliable 7-item Price and Mueller Job Satisfaction questionnaire (Price & Mueller 1981, 1986). Likert responses on the scale range from strongly agree (1) to strongly disagree (5). Typically, lower total scores indicate higher job satisfaction. However, for ease of interpretation, items that are usually reverse-scored on this scale (i.e. I am often bored with my job; I definitely dislike my job; Each day on my job seems like it will never end) were not, and the other four items were reverse-scored so that higher scores reflected increased job satisfaction. Pretest and post-test Cronbach's alpha in the present study ranged from 0.84 to 0.88.

**Intention to Leave Scale.** Nurses' intentions to leave their current position and to leave the profession were evaluated with two measures. The two-item *Intent to Leave Scale* asks how likely it is that the respondent will leave their job within the next 6 months and the frequency with which they have sought out other job possibilities in nursing in the past 6 weeks (Price & Mueller 1986). The items were reverse-scored and summed so that higher scores indicated increased intent to leave their current nursing positions.

**Nurses' Retention Index.** The Nurses' Retention Index (NRI) measures nurses' intention to stay in nursing or to leave the profession (Cowin 2002). This 6-item Likert scale has eight responses to each item, ranging from definitely false (1) to definitely true (8). There are two reverse-scored items (e.g. As soon as it is convenient for me I plan to leave the nursing profession). Higher scores indicate stronger retention within the profession. Construct validity has been established through the exploratory and confirmatory factor analysis (Cowin 2002). In normative samples, the NRI's internal consistency reliability has been greater than 0.90 (Hart 2005).

#### Ethical considerations

This study was approved through the National Institutes of Health Intramural Office of Human Subjects Research. Participation in the focus groups or completing the survey was taken as consent to participate in the study.

#### Data analysis

Qualitative analysis of focused discussions prior to the online survey and workshop included content analysis of responses that were used to assess the organizational climate for the implementation of EBP. Quantitative analysis included descriptive statistics, Pearson's *r* correlational tests, and parametric tests for between-group differences in EBP beliefs, organizational readiness, EBP implementation, nurses' retention, nurses' intent to leave, group cohesion, and job satisfaction. Because the electronic survey collection method (i.e. Survey Monkey) did not include identifiers, it was not possible to pair pre- and post-test responses. A conservative method was used to examine mean differences in the variables of interest, where scores were arranged so as to maximize the negative pairwise relationship across time and to perform a repeated measures analysis (Time  $\times$  Group). Pretest scores were ranked in ascending order and those from the post-test were ranked in descending order. Ranking occurred within both workshop and non-workshop groups. Substitution of the individual mean was used to impute data for respondents who missed two or fewer responses on the multi-item scales that were comprised of six or more questions.

## Results

#### Focus group findings

Clinical specialists had the most knowledge of EBP, followed by the nurse managers. Clinical Practice Council (CPC)



members were fairly consistent in stating that EBP meant 'not a whole lot' and that it did not exist in the department; however, they stated that they were hoping to incorporate it more. Both CNS and Practice Council members said that bedside nurses might be resistant and would perceive that EBP was not necessary unless it was applicable to their practice. All three groups believed that leadership support of a culture for EBP and the dedication of resources for sustainability of the initiative needed to be a priority for engaging staff at all levels. CPC members also stated that the existing model of shared governance would promote the sustainability of this effort. Participants emphasized that all success would include a grassroots initiative and administrative initiative, and not just involvement of CNSs or nurse managers.

Survey results

Survey participants (N = 159) were mostly female (n = 121); between the ages of 41-50 (n = 121); White (n = 96); had

worked for longer than 3 years in their current positions (n = 60); and had previously been exposed to EBP in nursing school or through continuing education (n = 84) (Table 1).

Pearson's r correlations were used to assess relationships among the study variables. As seen in Table 2, organizational culture and readiness for EBP were related to multiple variables. Specifically, as perceived organizational culture and readiness increased, there were increases in EBP beliefs, group cohesion, job satisfaction and intentions to remain in the nursing profession. In addition, as organizational culture and readiness increased, intention to leave current roles decreased. Evidence-based practice beliefs were also positively correlated with EBP implementation (r = 0.36, P < 0.01).

Statistically significant differences were found at follow-up on perceived Organizational Culture/Readiness for EBP and EBP Beliefs between those attending the EBP mentorship programme as compared to those who did not attend. Participants of the programme had a larger increase in perceived organizational culture and readiness for EBP as compared to those who did not attend (77.2-89.5 vs. 80.9-82.9; F = 5.09, P = 0.025). Combined EBP culture and readiness scores for the entire sample increased from 78.7 to 86.9 (F = 9.55, P = 0.002). Those who attended the EBP mentorship programme had a larger increase in EBP Belief scores as compared to those who did not attend. Scores for those attending increased by 7.4 points, whereas scores for those who did not attend increased by 0.2 points (57.2-62.6 vs. 58.0-58.2; F = 5.09, P = 0.025). For those who attended the workshop, EBP Belief scores increased significantly after the workshop from 57.5 to 60.8 (F = 5.65, P < 0.001) (Table 3).

Table 2 Relationships among organizational culture and readiness for evidence-based practice (EBP) and other study variables at baseline

Variable	Organizational culture and readiness for EBP
Nurse Retention Index	0.27**
Group cohesion	0.36**
Intent to leave	-0.24*
Job satisfaction	0.29**
EBP beliefs	0.56**

\*P < 0.05; \*\*P < 0.01.

Table 3 Comparison of the means and effect sizes for key outcome variables for nurses receiving the evidence-based practice (EBP) mentorship program and those not receiving the program (Comparison)

Variable	Pre-EBP mentorship program		Post-EBP mentorship program		Pre-comparison group mean		Post-comparison group mean		Effect sizes for post scores
	N	Mean (±SD)	N	Mean (±SD)	N	Mean (±SD)	N	Mean (±SD)	
EBP Beliefs	91	57.2 (8.9)	56	62.6 (8.9)	57	58.0 (9.3)	40	58.2 (7.8)*	0.52 <sup>††</sup>
Organizational Culture & Readiness	88	77.2 (18.5)	55	89.5 (13.1)	58	80.9 (17.9)	37	82.9 (16.8)	0.44 <sup>†</sup>
EBP Implementation	86	34.3 (13.9)	54	40.9 (16.9)	52	29.7 (8.9)	35	32.7 (11.9)	0.57 <sup>††</sup>
Job Satisfaction	88	29.1 (5.5)	55	29.9 (3.8)	52	28.9 (4.4)	55	28.5 (4.5)	0.34 <sup>†</sup>
Group Cohesion	87	11.5 (2.7)	56	12.1 (1.7)	52	11.5 (2.5)	37	11.1 (2.9)	0.43 <sup>†</sup>
Nurse Retention Index	87	31.5 (5.2)	55	32.2 (3.6)	51	32.2 (3.7)	37	31.7 (3.5)	0.13
Intent to Leave	87	3.3 (2.4)	53	2.9 (1.3)	52	3.8 (2.6)	35	4.5 (3.0)	0.74 <sup>††</sup>

\*P < 0.05.

<sup>†</sup>Small intervention effect; <sup>††</sup>Medium intervention effect.

#### What is already known about this topic

- Evidence-based practice is a problem-solving approach to the delivery of healthcare that integrates the best evidence from research with a clinician's expertise and a patient's preferences and values.
- In an organizational culture that promotes best practices, evidence-based practice is associated with higher quality care and better patient outcomes than care that is steeped in tradition.
- The integration of evidence-based practice implementation into daily clinical practice remains inconsistent, and the chasm between research and bedside practice remains substantial.

#### What this paper adds

- Participation in an evidence-based practice mentorship programme had positive effects on nurses' perceptions of their evidence-based practice organizational culture and readiness for evidence-based practice, their evidence-based practice beliefs and evidence-based practice implementation.
- Leadership support of a culture for evidence-based practice and the dedication of resources for sustainability of the initiative need to be priorities for engaging staff at all levels.

#### Implications for practice and/or policy

- A multifaceted evidence-based practice mentorship programme may have lasting positive effects on nurses' perceptions of organizational culture, their beliefs about evidence-based practice and its implementation into practice.
- In an era of severe nursing shortages, investing in the development of nurses as evidence-based practice champions and mentors may not only improve the quality of care through improved clinical practice, but also lead to greater nurse satisfaction and lower turnover rates, resulting in substantial cost savings for healthcare systems.

### Discussion

#### Study limitations

Generalizability of the results of this study is limited because the EBP Mentorship Programme group was a non-random sample that was restricted to nursing leadership and shared

governance staff leaders. In addition, once the sample was selected random assignment was not used to assign participants to the mentorship or comparison groups, which threatens the internal validity of the study. Attrition from the pre- to the post-intervention survey also was substantial, which again threatens the internal validity of the study.

#### Effects of mentorship

Mentorship is commonly accepted in the nursing literature as a positive strategy for bringing nurses into a new system, supporting them while practice changes take place, and increasing not only the quality of their care but also scholarly productivity (Greene & Puetzer 2002, Barker 2006, North *et al.* 2006). Findings from our study indicate that participating in an EBP mentorship programme that consists of a 2-day intensive workshop, a follow-up consultation booster with individual project teams, and continued EBP skills-building activities over a 7-month period has positive effects on nurses' perceptions of EBP organizational culture and readiness for EBP, their EBP beliefs and EBP implementation, and on their level of job satisfaction, group cohesion and intent to stay in their organization.

These findings corroborate others showing that EBP beliefs of nurses are significantly correlated with EBP implementation, and that having an EBP mentor leads to stronger beliefs and greater EBP implementation by nurses, as well as greater group cohesion, which is a potent predictor of nursing turnover rates (Melnik *et al.* 2004).

The financial investment made by the organization was viewed by those in the focused discussion groups as a positive cultural indicator of the value of EBP. Although actual turnover rates were not collected, nurses' intent to remain in the profession and not leave their roles reflects potential cost savings. Organizations are often concerned about return on investment, particularly with increasing demands on existing financial resources. While there is a cost to cultural change, the return on investment could be realized by the retention of nurses alone. The improvement in patient outcomes that would be anticipated with EBP mentors in place would give even greater potential cost savings. Future studies that implement EBP frameworks such as the ARCC model need to include a cost component and patient outcomes (e.g. reduced length of stay, decreased infection rates) to evaluate these potential savings.

Data from this study provide additional support for relationships within the ARCC Model (see Figure 1). Organizational mentors were central in the implementation of EBP and the movement toward a sustained EBP culture. Combining skill-building for mentors and department-wide

and unit based initiatives for staff were key to building beliefs and increasing EBP implementation. With this culture shift, increased job satisfaction and group cohesion may follow and nurses will remain in their roles. These findings further support the evidence of the key role of EBP mentors for sustainable change (Melnyk 2007). In an era of severe nursing shortage crisis, investing in the development of nurses as EBP champions and mentors could not only improve the quality of care through improved clinical practice, but also lead to greater nurse satisfaction and less turnover rates resulting in substantial cost savings for healthcare systems.

### Conclusion

Despite the design limitations of this study, findings indicate that an EBP Mentorship Programme comprised of a series of intensive workshops with ongoing EBP skills building activities can have positive effects on nurses' perceptions of organizational culture, their EBP beliefs and implementation, as well as job satisfaction and intent to leave their profession. There is a need however, for replication of this study in other practice settings, since differences across international educational systems, service delivery models and organizational structures may influence results. It may be, for example, that particular service delivery models and interdisciplinary team structures promote or limit effectiveness of EBP mentors in sustaining an EBP culture and in shifting EBP beliefs and implementation. Replication in other settings where the organizational culture is thoroughly described would be helpful in determining if the ARCC mentorship model and our findings hold across international settings and organizational cultures.

### Author contributions

GW, BM, EF, JY and CH were responsible for study design and conception. GW, CM and JY performed the data collection. GW, SM, BM and EF performed the data analysis. GW, SM, BM and EF were responsible for the drafting of manuscript. GW, SM, BM and EF made critical revisions of manuscript for important intellectual content. GW, SM and EF provided statistical expertise. GW and CH obtained funding. CM provided administrative support. CH supervised the study.

### Funding

This study was funded by the National Institutes of Health, Clinical Center Intramural Research Program.

### Conflicts of interest

The authors of this paper have no conflicts of interest to report.

### References

- Aarons G.A. (2005) Measuring provider attitudes toward evidence-based practice: consideration of organizational context and individual differences. *Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America* 14(2), 255–271, viii.
- Barker E.R. (2006) Mentoring – a complex relationship. *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners* 18(2), 56–61.
- Byrne D. (1961) Interpersonal attraction and attitude similarity. *Journal of Abnormal and Social Psychology* 62(3), 713–715.
- Chen D.T. & Worrall B.B. (2006) Practice-based clinical research and ethical decision making—Part I: deciding whether to incorporate practice-based research into your clinical practice. *Seminars in Neurology* 26(1), 131–139.
- Cowin L. (2002) The effects of nurses' job satisfaction on retention: an Australian perspective. *The Journal of Nursing Administration* 32(5), 283–291.
- Creswell J.W. (2003) *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Sage Publications, Thousand Oaks, CA.
- DiCenso A., Guyatt G. & Ciliska D. (2005) Introduction to evidence-based nursing. In *Evidence-Based Nursing: A Guide to Clinical Practice* (DiCenso A., Guyatt G. & Ciliska D., eds), Elsevier Mosby, St. Louis, MO, pp. 3–19.
- Fineout-Overholt E. & Melnyk B.M. (2006) *Organizational Culture and Readiness for System-Wide Implementation of EBP (OCR-SIEP) Scale*. ARCC Inc Publishing, Gilbert, AZ.
- Fineout-Overholt E., Levin R.F. & Melnyk B.M. (2004) Strategies for advancing evidence-based practice in clinical settings. *The Journal of the New York State Nurses' Association* 35(2), 28–32.
- Fineout-Overholt E., Melnyk B.M. & Schultz A. (2005) Transforming health care from the inside out: advancing evidence-based practice in the 21st century. *Journal of Professional Nursing: Official Journal of the American Association of Colleges of Nursing* 21(6), 335–344.
- Good L.R. & Nelson D.A. (1973) Effects of person-group and intragroup attitude similarity on perceived group attractiveness and cohesiveness: II. *Psychological Reports* 33(2), 551–560.
- Goode C.J., Tanaka D.J., Krugman M., O'Connor P.A., Bailey C., Deutchman M. & Stolpman N.M. (2000) Outcomes from use of an evidence-based practice guideline. *Nursing Economics* 18(4), 202–207.
- Greene M.T. & Puetzer M. (2002) The value of mentoring: a strategic approach to retention and recruitment. *Journal of Nursing Care Quality* 17(1), 63–70.
- Hart S.E. (2005) Hospital ethical climates and registered nurses' turnover intentions. *Journal of Nursing Scholarship: An Official Publication of Sigma Theta Tau International Honor Society of Nursing/Sigma Theta Tau* 37(2), 173–177.
- Hinds P.S., Sanders C.B., Srivastava D.K., Hickey S., Jayawardene D., Milligan M., Olson M.S., Puckert P., Quargneni A., Randall

- E.A. & Tyc V. (1998) Testing the stress-response sequence model in paediatric oncology nursing. *Journal of Advanced Nursing* 28(5), 1146-1157.
- Hinahaw A.S., Smeltzer C.H. & Atwood J.R. (1987) Innovative retention strategies for nursing staff. *The Journal of Nursing Administration* 17(6), 8-16.
- Institute of Medicine (U.S.), Committee on the Health Professions Education Summit, Greiner A. & Knebel E. (2003) *Health Professions Education: A Bridge to Quality*. National Academies Press, Washington, DC.
- Kitson A. (2000) Towards evidence-based quality improvement: perspectives from nursing practice. *International Journal for Quality in Health Care/ISQua* 12(6), 459-464.
- Levin A., Lewis M., Mortiboy P., Faber S., Hare I., Porter E.C. & Mendelsohn D.C. (1997) Multidisciplinary predialysis programs: quantification and limitations of their impact on patient outcomes in two Canadian settings. *American Journal of Kidney Diseases: The Official Journal of the National Kidney Foundation* 29(4), 533-540.
- Lucas M., Atwood J. & Hagan R. (1993) Replication and validation of anticipated turnover model for urban registered nurses. *Nursing Research* 42(1), 29-35.
- Madigan E.A. (1998) Evidence-based practice in home healthcare. A springboard for discussion. *Home Healthcare Nurse* 16(6), 411-415.
- Melnik B.M. (1999) Building a case for evidence-based practice: inhalers vs. nebulizers. *Pediatric Nursing* 25(1), 102-103. 101.
- Melnik B.M. (2007) The evidence-based practice mentor: a promising strategy for implementing and sustaining EBP in healthcare systems. *Worldviews on Evidence-Based Nursing/Sigma Theta Tau International, Honor Society of Nursing* 4(3), 123-125.
- Melnik B.M. & Fineout-Overholt E. (2002) Putting research into practice. *Reflections on Nursing Leadership/Sigma Theta Tau International, Honor Society of Nursing* 28(2), 22-25.
- Melnik B.M. & Fineout-Overholt E. (2003) *EBP Beliefs Scale*. ARCC Ilc Publishing, Gilbert, AZ.
- Melnik B.M. & Fineout-Overholt E. (2005) *Evidence-Based Practice in Nursing & Healthcare: A Guide to Best Practice*. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.
- Melnik B.M., Fineout-Overholt E., Feinstein N.F., Li H., Small L., Wilcox L. & Kraus R. (2004) Nurses' perceived knowledge, beliefs, skills, and needs regarding evidence-based practice: implications for accelerating the paradigm shift. *Worldviews on Evidence-Based Nursing/Sigma Theta Tau International, Honor Society of Nursing* 1(3), 185-193.
- Melnik B.M., Fineout-Overholt E., Stetler C. & Allan J. (2005) Outcomes and implementation strategies from the first U.S. Evidence-Based Practice Leadership Summit. *Worldviews on Evidence-Based Nursing/Sigma Theta Tau International, Honor Society of Nursing* 2(3), 113-121.
- Melnik B.M., Fineout-Overholt E., Feinstein N.F., Sadler L.S. & Green-Hernandez C. (2008a) Nurse practitioner educators' perceived knowledge, beliefs, and teaching strategies regarding evidence-based practice: implications for accelerating the integration of evidence-based practice into graduate programs. *Journal of Professional Nursing* 24(1), 7-13.
- Melnik B.M., Fineout-Overholt E. & Mays M.Z. (2008b) The Evidence-Based Practice Beliefs and Implementation Scales: psychometric properties of two new instruments. *Worldviews on Evidence-Based Nursing/Sigma Theta Tau International, Honor Society of Nursing* 5(4), 208-216.
- North A., Johnson J., Knets K. & Whelan L. (2006) Ground instability with mentoring. *Nursing Management* 37(2), 16-18.
- Pagoto S.L., Spring B., Coups E.J., Mulvaney S., Costo M.F. & Ozakinci G. (2007) Barriers and facilitators of evidence-based practice perceived by behavioral science health professionals. *Journal of Clinical Psychology* 63(7), 695-705.
- Pravikoff D.S., Tanner A.B. & Pierce S.T. (2005) Readiness of U.S. nurses for evidence-based practice. *The American Journal of Nursing* 105(9), 40-51.
- Preheim G., Casey K. & Kragman M. (2006) Clinical Scholar Model: providing excellence in clinical supervision of nursing students. *Journal for Nurses in Staff Development JNSD: Official Journal of the National Nursing Staff Development Organization* 22(1), 15-20.
- Price J.L. & Mueller C.W. (1981) Professional turnover: the case of nurses. *Health Systems Management* 15, 1-160.
- Price J.L. & Mueller C.W. (1986) *Absenteeism and Turnover of Hospital Employees*. JAI Press, Greenwich, CT.
- Richardson A., Miller M. & Potter H. (2002) Developing, delivering, and evaluating cancer nursing services: searching for a United Kingdom evidence base for practice. *Cancer Nursing* 25(5), 404-415.
- Roberts A.R. & Yeager K. (2004) *Evidence-based Practice Manual: Research and Outcome Measures in Health and Human Services*. Oxford University Press, Oxford; New York.
- Rosswurm M.A. & Larrabee J.H. (1999) A model for change to evidence-based practice. *Image-the Journal of Nursing Scholarship* 31(4), 317-322.
- Sackett D.L., Rosenberg W.M., Gray J.A., Haynes R.B. & Richardson W.S. (1996) Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *BMJ* 312(7023), 71-72.
- Schultz A.A. (2005) Clinical scholars at the bedside: an EBP mentorship model for today. *Excellence in Nursing Knowledge* 2, 4-11.
- Shader K., Broome M.E., Broome C.D., West M.E. & Nash M. (2001) Factors influencing satisfaction and anticipated turnover for nurses in an academic medical center. *The Journal of Nursing Administration* 31(4), 210-216.
- Stetler C.B. (2001) Updating the Stetler Model of research utilization to facilitate evidence-based practice. *Nursing Outlook* 49(6), 272-279.
- Swinkels A., Albarran J.W., Means R.L., Mitchell T. & Stewart M.C. (2002) Evidence-based practice in health and social care: where are we now? *Journal of Interprofessional Care* 16(4), 335-347.
- Titler M. (2002) Use of research in practice. In *Nursing Research: Methods, Critical Appraisal, and Utilization* (LoBiondo-Wood G. & Haber J., eds), Mosby, St Louis, 520p.
- Winch S., Creed D. & Chaboyer W. (2002) Governing nursing conduct: the rise of evidence-based practice. *Nursing Inquiry* 9(3), 156-161.

The *Journal of Advanced Nursing (JAN)* is an international, peer-reviewed, scientific journal. *JAN* contributes to the advancement of evidence-based nursing, midwifery and health care by disseminating high quality research and scholarship of contemporary relevance and with potential to advance knowledge for practice, education, management or policy. *JAN* publishes research reviews, original research reports and methodological and theoretical papers.

For further information, please visit *JAN* on the Wiley Online Library website: <http://onlinelibrary.wiley.com>

**Reasons to publish your work in *JAN*:**

- High-impact forum: the world's most cited nursing journal and with an Impact Factor of 1.518 – ranked 9th of 70 in the 2010 Thomson Reuters Journal Citation Report (Social Science – Nursing). *JAN* has been in the top ten every year for a decade.
- Most read nursing journal in the world: over 3 million articles downloaded online per year and accessible in over 7,000 libraries worldwide (including over 4,000 in developing countries with free or low cost access).
- Fast and easy online submission: online submission at <http://mc.manuscriptcentral.com/jan>.
- Positive publishing experience: rapid double-blind peer review with constructive feedback.
- Early View: rapid *online* publication (with doi for referencing) for accepted articles in final form, and fully citable.
- Faster print publication than most competitor journals: as quickly as four months after acceptance, rarely longer than seven months.
- Online Open: the option to pay to make your article freely and openly accessible to non-subscribers upon publication on Wiley Online Library, as well as the option to deposit the article in your own or your funding agency's preferred archive (e.g. PubMed).