



**MEDICINA  
UNIVERSITARIA**

www.elsevier.es



## ARTÍCULO DE REVISIÓN

# Técnicas de acceso transradial en intervención percutánea coronaria

**Natalia Moscoso-Soriano, Jorge Sepúlveda-Sepúlveda, Óscar Salas-Sánchez, Ricardo Cruz-Wellmann, Joaquín Moxica-del Ángel.**

*Servicio de Cardiología, Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González", Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, N.L., México.*

Recibido: Febrero 2012. Aceptado: Noviembre 2012

### PALABRAS CLAVE

Técnicas de acceso radial, intervención percutánea coronaria, prueba de Allen, técnica de Seldinger, México.

### KEYWORDS

Transradial approach, percutaneous coronary intervention, Allen test, Seldinger technique, Mexico.

### Resumen

Los nuevos avances en la cardiología intervencionista han hecho de la vía radial, una técnica de fácil acceso sin mayores complicaciones, y con una mayor comodidad para el paciente. Por su mayor curva de aprendizaje, se nos hizo importante revisar y explicar las diferentes técnicas descritas para el abordaje por vía radial en la intervención coronaria percutánea, incluyendo la evaluación previa al procedimiento, la preparación del paciente, los medicamentos necesarios para el estudio angiográfico por esta vía, y las ventajas y desventajas de esta técnica.

### *Transradial access techniques in coronary percutaneous intervention*

### **Abstract**

*New advances in interventional cardiology have made the radial approach a technique readily accessible without major complications and greater patient comfort. It has a higher learning curve, so we thought it was important to review and explain in this article the various techniques described for the transradial approach in percutaneous coronary intervention, including pre-procedure assessment, patient preparation, medications needed in the angiographic study and the advantages and disadvantages of this technique.*

*Correspondencia:* Dra. Natalia Moscoso Soriano. Servicio de Cardiología del Hospital Universitario, UANL. Av. Madero y Gonzalitos s/n, Colonia Mitras Centro, C.P. 64460, Monterrey, N.L., México. Teléfono: 8347 4988.  
*Correo electrónico:* moscovita28@hotmail.com

## Introducción

En el año 1989, L. Campeau<sup>1</sup> fue el primero en describir la técnica radial para la realización de una coronariografía, y en 1993, F. Kiemeneij<sup>2</sup> la utilizó para un procedimiento de angioplastia coronaria percutánea, surgiendo el acceso transradial como alternativa atractiva al acceso femoral en estos procedimientos.

En estos últimos años se han realizado varios estudios sobre los beneficios del acceso radial para intervencionismo percutáneo coronario, lo que ha llevado a mayor práctica por parte de los cardiólogos intervencionistas, en determinados centros médicos privados y hospitalarios universitarios. Por esta razón, en este artículo se revisarán las diferentes técnicas de acceso transradial para realizar una intervención percutánea coronaria.

El estudio ACCESS<sup>3</sup> aleatorizó un total de 900 pacientes en tres ramas: acceso radial, braquial o femoral. Los resultados mostraron complicaciones vasculares en siete pacientes (2.3%) en el grupo braquial, seis (2.0%) en el femoral y ninguno (0%) en el grupo transradial ( $p=0.035$ ), mostrando una ventaja estadísticamente significativa sobre esta última técnica.

Un trabajo importante publicado por Agostoni y colaboradores,<sup>4</sup> expone una revisión sistemática de los estudios randomizados, radial vs. femoral, con un total de 3 224 pacientes aleatorizados, 1 668 para acceso radial y 1 556 para acceso femoral. Dentro de los resultados de este estudio, no se observó diferencias en los eventos clínicos mayores, sin embargo, los datos recogidos en relación a la aparición de complicaciones vasculares, favorecieron al acceso radial (0.3 vs. 2.8%; OR=3.30; IC95%=1.63-6.71;  $p<0.001$ ). Un elemento destacable en este análisis es la estadía hospitalaria, 1.8 vs. 2.4 días ( $p<0.001$ ), a favor del acceso radial. Los costos hospitalarios, que fueron recogidos en cinco estudios, con un total de 853 pacientes; fueron menores en el grupo radial ( $p<0.001$ ).

## Ventajas y desventajas del acceso transradial

La intervención percutánea coronaria por acceso transradial ha mostrado ser una técnica segura y más costo/efectiva que el acceso femoral, con resultados satisfactorios.

Por ser la arteria radial superficial y de pequeño diámetro hace fácil su localización y acceso, facilitando su compresión y de esta forma disminuyendo el riesgo de sangrado.<sup>2</sup> Otra ventaja que se obtiene con esta técnica, es la ausencia de isquemia en la mano por oclusión prolongada de la arteria radial, debido a su irrigación colateral por la arteria cubital. Además no suelen observarse complicaciones menores de daño neurológico debido a la ausencia de ramos nerviosos grandes, lo que brinda una ventaja del acceso transradial sobre el abordaje arterial femoral.<sup>4</sup>

Otros beneficios obtenidos por medio del acceso transradial son la reducción de complicaciones hemorrágicas en el sitio de punción,<sup>2</sup> por la facilidad para realizar

hemostasia a pesar de haber retirado inmediatamente el introductor, al terminar el procedimiento intervencionista percutáneo, así se hayan utilizado antiagregantes y/o anticoagulantes de forma intravenosa,<sup>4</sup> mayor comodidad para el paciente al evitar el reposo prolongado en cama y, una reducción de costos hospitalarios por menor carga laboral para el personal de enfermería y egreso hospitalario temprano. En algunos casos selectos de angiografía diagnóstica o angioplastia coronaria, el manejo puede llegar a ser ambulatorio.<sup>5</sup>

Los pacientes que más se benefician de esta técnica son los que presentan obesidad severa, enfermedad vascular periférica, enfermedad aorto-iliaca conocida o *bypass* aorto-femoral previo e indicación absoluta de anticoagulación permanente y, ha demostrado ser segura y efectiva en pacientes de alto riesgo con infarto agudo del miocardio,<sup>6</sup> en angioplastia coronaria percutánea, que requieran uso de inhibidores de la glicoproteína IIb/IIIa.<sup>7</sup>

Dentro de las desventajas que se tienen con la técnica de acceso radial, se encuentra que la curva de aprendizaje tiene un mayor grado de dificultad, lo que conlleva a que sólo expertos puedan realizar esta técnica, ya que inicialmente puede haber falla en la punción ocasionando vasoespasma radial y dificultad para avanzar el catéter hasta la aorta ascendente, haciendo más compleja la canalización de las arterias coronarias al tener un menor soporte que el obtenido con el abordaje femoral.<sup>8</sup>

Otra de las limitaciones que se puede encontrar son vasos arteriales de pequeño calibre, lo que dificulta avanzar dispositivos de mayor calibre para tratamientos complejos, como lesiones bifurcadas o cuando se necesita de aterectomía rotacional.

Sin embargo, el gran avance en los últimos años ha reducido estas limitaciones, ya que muchos estudios han demostrado índices de éxito con el abordaje radial, siendo equivalente al acceso femoral, y con el beneficio de menos eventos hemorrágicos y menor necesidad de transfusiones sanguíneas.<sup>4,5</sup>

Un meta-análisis de 21 estudios, que incluyeron 8 534 pacientes, sobre el abordaje transradial vs. el femoral en intervención percutánea coronaria primaria de pacientes con infarto agudo de miocardio, mostró que la técnica radial se asoció a una reducción de eventos cardíacos mayores (OR=0.56; IC95%=0.44-0.72;  $p<0.001$ ), mortalidad (OR=0.55; IC95%=0.42-0.72;  $p<0.001$ ), y sangrado mayor (OR=0.32; IC95%=0.22-0.48;  $p<0.001$ ) en comparación con la técnica de abordaje femoral.<sup>9</sup> Por estos estudios, que han demostrado mejores resultados en los pacientes con síndrome coronario agudo y menor riesgo de sangrado, se ha aumentado la práctica diaria de la técnica transradial para intervención percutánea coronaria, en diferentes escenarios clínicos, incluso en angioplastias coronarias primarias.

## Evaluación del paciente para el abordaje radial y técnicas transradiales

Dentro de la evaluación del paciente que se piensa someter a una intervención percutánea coronaria, lo primero

a evaluar es la permeabilidad arterial radial y circulación colateral por la arteria cubital.

Dentro de la preparación periprocedimiento lo primero a evaluar es si el pulso radial, tanto de brazo izquierdo como derecho, es palpable y de buena intensidad. Después se procede a realizar la prueba de Allen, la cual puede ser con o sin pulsioximetría, con el fin de asegurar permeabilidad de la circulación colateral por la arteria cubital.<sup>10,11</sup>

### Prueba de Allen modificada

Para evitar complicaciones secundarias a isquemia por oclusión radial transitoria, por uso de introductores 5Fr, 6Fr y 7Fr; se debe realizar la prueba de Allen modificada como parte de la evaluación previa al procedimiento percutáneo, para patentar el adecuado flujo colateral de la arteria cubital al arco palmar.<sup>8</sup>

La técnica de esta prueba consiste en palpar simultáneamente el pulso radial y cubital, y posteriormente se comprimen para obstruir totalmente el flujo, pidiendo al paciente abrir y cerrar la mano en repetidas ocasiones hasta obtener una coloración pálida de la mano y ausencia de onda de pulso documentado por pulsioximetría (Figura 1A). Posteriormente se libera la arteria cubital, sin dejar de comprimir la arteria radial, observándose el cambio de coloración en toda la mano y aparición de la onda de pulso en la pulsioximetría (Figura 1B).<sup>11</sup>

Se pueden observar diferentes formas de onda de pulso al ocluir las arterias radial y cubital, como se pueden observar en la Figura 2. Al liberar la presión sobre la arteria cubital se debe observar llenado arterial de todo el arco palmar, con presencia de onda arterial de pulso y saturación de oxígeno > 90% (Figuras 2A, 2B y 2C).<sup>11</sup>

De no haber un adecuado llenado palmar y restablecimiento de onda de pulso por oximetría, el paciente no será apto para intervención percutánea por acceso transradial (Figura 2D).<sup>11</sup>

### Preparación preprocedimiento

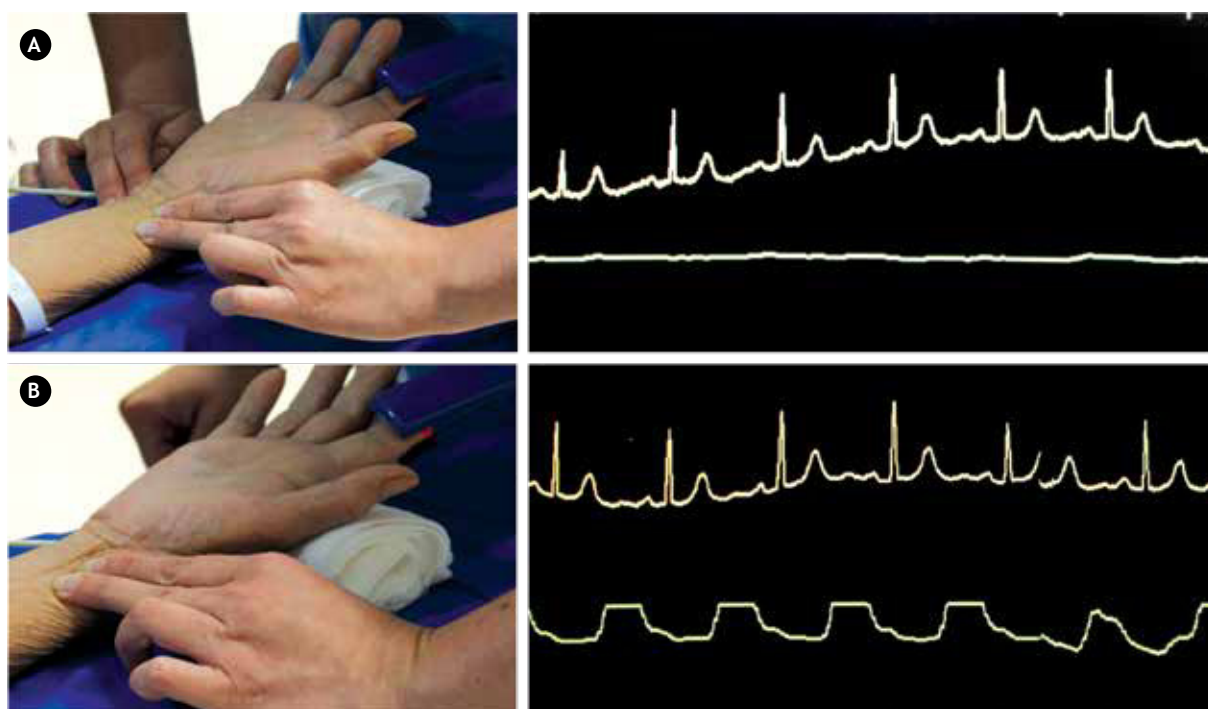
Después de realizar la prueba de Allen modificada, se selecciona el miembro superior adecuado para la punción y se coloca en posición supino en bracería especial, a lo largo del cuerpo, con ligera hiperextensión de la muñeca.

Previo asepsia y antisepsia de antebrazos y regiones inguinales en caso de punción transradial no exitosa, se procede a iniciar el procedimiento preparando el equipo de punción dependiendo de la técnica de acceso transradial que se vaya a emplear, y se prepara el coctel de medicamentos para evitar vasoespasmo radial.<sup>1,8</sup>

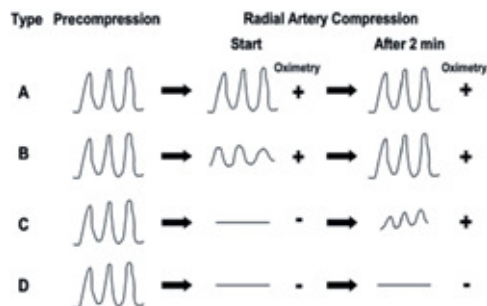
### Técnicas de punción

El sitio de punción generalmente se ubica a 1-2 cm de la estiloides radial, en donde se debe palpar bien el pulso de la arteria radial, ubicando su trayecto para poder dirigir

**Figura 1.** Prueba de Allen modificada. A) Oclusión de arterias radial y cubital con ausencia de onda de pulso. B) Se libera presión de arteria cubital, observándose presencia de onda de pulso.



**Figura 2.** Tipos Barbeau A, B y C confirman adecuado flujo del arco palmar.



Adaptado de Grossman's Cardiac Catheterization, Angiography and Intervention - 7th Ed.

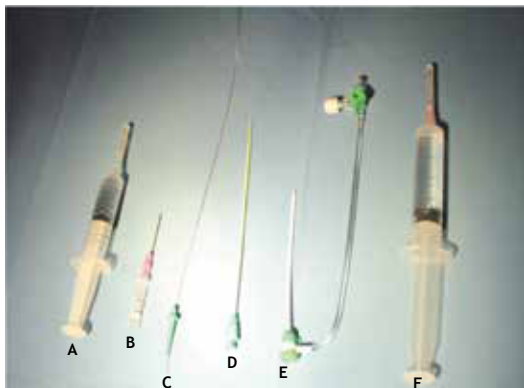
con exactitud la aguja de punción. Se aplica 1 cm de Xilocaína al 2% a nivel intradérmico y subcutáneo en donde se piensa puncionar, teniendo cuidado de no puncionar arteria radial para evitar vasoespasmó (Figura 3). Se puede hacer pequeña incisión con bisturí, para proceder a la canalización de la arteria radial, aunque no siempre es necesario hacerla antes de la punción arterial.<sup>1,3</sup>

Hay tres técnicas de punción para acceso transradial, las cuales son:

### 1. Técnica de Seldinger (Figura 4)

Con previa colocación de anestesia local, se utiliza para micropunción, un *angiocath* 20G a 24G; se punciona arteria radial con angulación de 30°-60° y al observar salida de flujo sanguíneo, se continúa avanzando *angiocath* hasta atravesar pared posterior del vaso arterial radial (Figura 5A). La aguja es posteriormente removida y el catéter se va retirando lentamente (Figura 5), hasta volver a observar salida de un adecuado flujo sanguíneo arterial, avanzando a través de este la guía hidrofílica corta (Figura 5C), para retirar la camisa del *angiocath* y poder

**Figura 4.** Equipo para punción con técnica de Seldinger. A) Jeringa de 5cc con xilocaína al 2%. B) *Angiocath* 20G. C) Guía. D) Dilatador del introductor arterial. E) Introductor arterial. F) Jeringa de 20cc con coctel espasmolítico.



**Figura 3.** Después de ubicar el pulso radial, se infiltra con 1 cm de xilocaína al 2%.



avanzar el introductor radial (Figura 5D). Finalmente, se remueve el dilatador conjunto con la guía y se pasa el coctel espasmolítico para evitar espasmo radial (Figura 5E).<sup>3</sup>

### 2. Técnica de Seldinger modificada (Figura 6)

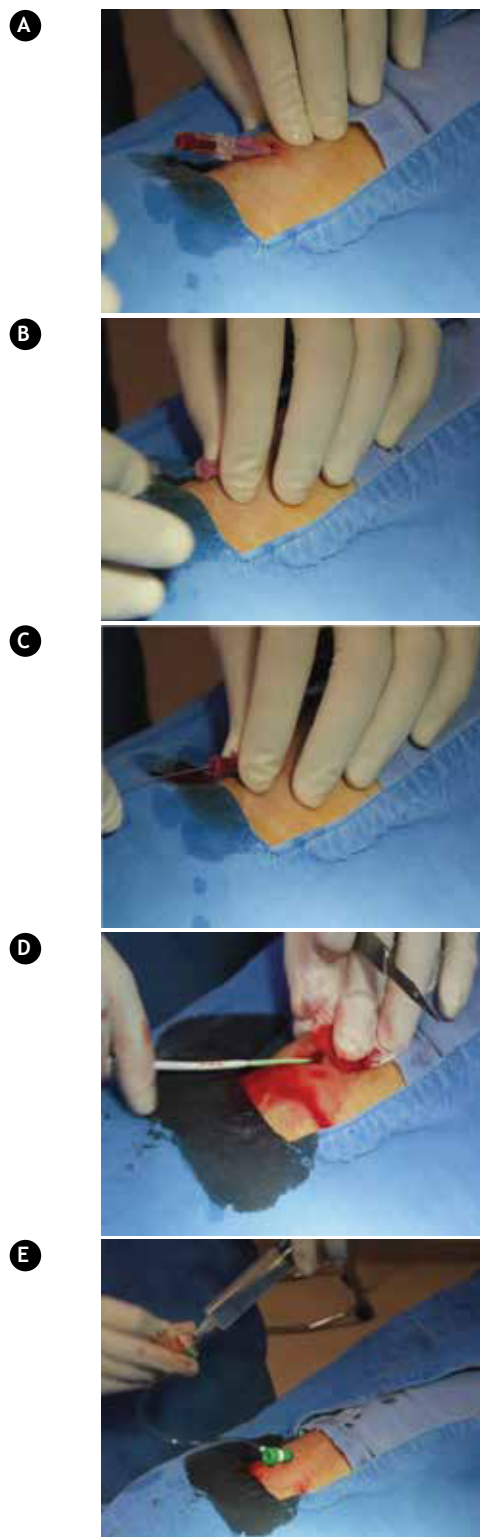
Se inserta una aguja de micropunción radial, de 4 cm de longitud con calibre de 20G a 24G, con una angulación de 30°-60° (Figura 7A), y cuando se observe salida de buen flujo sanguíneo, significa que la aguja ya atravesó la pared anterior del vaso radial (Figura 7B), deteniendo el avance de la aguja e introduciendo la guía hidrofílica, la cual debe pasar fácilmente para saber que en realidad está alojada en el lumen interno del vaso radial (Figura 7C) y posteriormente, sacar la aguja de micropunción. Luego se avanza a través de la guía radial, el introductor corto o largo radial 5Fr-7Fr (Figura 7D), con la posterior extracción del dilatador conjunto con la guía (Figura 7E). Por último, se purga el introductor con solución fisiológica y se pasa el coctel espasmolítico (Figura 7F).<sup>3</sup>

### 3. Técnica de Seldinger alternativa

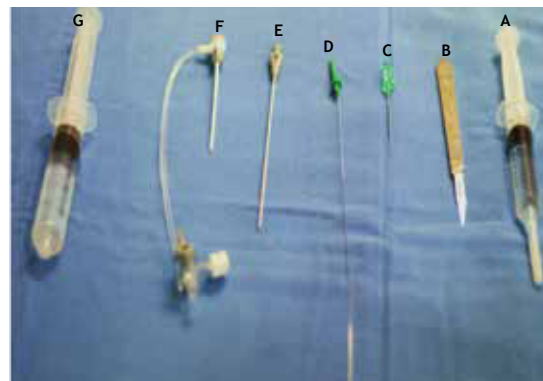
Bajo previa anestesia local, se punciona arteria radial con *angiocath* 20G a 24G y al atravesar la pared posterior del vaso arterial radial (Figura 8A), se empieza a retirar el catéter hasta observar salida de flujo sanguíneo, retirando así la aguja (Figura 8B) y dejando sólo la camisa del *angiocath*. Posteriormente, se avanza guía hidrofílica corta (Figura 8C) y se monta aguja de micropunción en camisa del *angiocath*, volviéndose a pasar a través de la guía (Figura 8D), avanzándolo bien a través del lumen interno del vaso radial. Finalmente, se retira la camisa del *angiocath* y aguja de micropunción, para poder avanzar el introductor radial (Figura 8E), removiendo el dilatador conjunto con la guía, y purgando con coctel espasmolítico y solución fisiológica el introductor.

Esta última técnica de seguridad, es poco utilizada por su complejidad, sin embargo es útil en casos de

**Figura 5.** Técnica Seldinger. A) Micropunción arterial con *angiocath*, atravesando pared anterior y posterior de vaso radial. B) Se retira aguja y lentamente se va retirando camisa de *angiocath* hasta observar salida del flujo arterial. C) Se introduce guía. D) Se avanza introductor. E) Administración de espasmolítico.



**Figura 6.** Equipo para punción con técnica de Seldinger modificada. A) Jeringa de 5cc con xilocaína al 2%. B) Bisturí. C). Aguja de micropunción. D) Guía. E) Dilatador del introductor arterial. F) Introductor arterial. G) Jeringa de 20cc con coctel espasmolítico.



espasmo severo, en donde se puede aplicar el coctel espasmolítico a través de la camisa del *angiocath*, avanzada con la aguja de micropunción, antes de avanzar el introductor. También es útil cuando hay tortuosidad arterial o calcificación severa, en donde el avanzar la camisa del *angiocath* se facilita con el soporte de la aguja de micropunción, y de esta forma es más efectivo el paso del introductor a través de la guía.

## Medicamentos

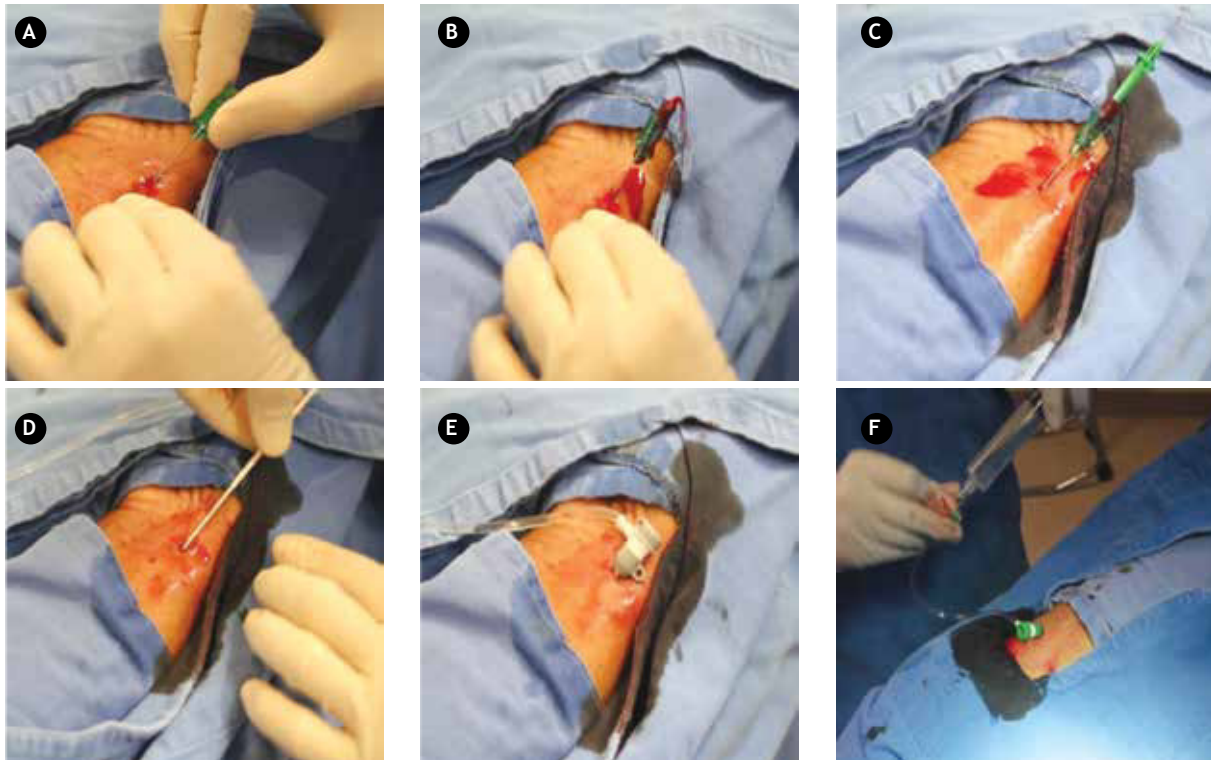
Antes de iniciar la intervención percutánea coronaria, estando en la Sala de Hemodinamia, lo ideal es premedicar al paciente con una pequeña dosis de ansiolítico, como benzodiacepinas o fentanil. Se debe tener preparado un coctel espasmolítico con agentes vasodilatadores para evitar el vasoespasmo radial, el cual se administra inmediatamente después de tener acceso por vía radial.

De los medicamentos más utilizados están los calcio antagonistas por su efecto vasodilatador en el músculo liso vascular, al incrementar la formación de óxido nítrico y reducción de la resistencia vascular periférica; encontrándose dentro de estos dos subgrupos, los dihidropiridínicos (nifedipino, amlodipino, felodipino) y los no-dihidropiridínicos (verapamilo, diltiazem), los cuales se diferencian por los sitios de unión a los poros de los canales de calcio y la mayor selectividad vascular de los dihidropiridínicos. Sin embargo, dentro de los calcio antagonistas para el coctel espasmolítico, se recomienda el uso de no-dihidropiridínicos, en especial del verapamilo, por su inicio de acción más rápido y dilatación arteriolar con efecto inotrópico negativo, evitando el reflejo adrenérgico que produce taquicardia.<sup>8,11</sup>

La nitroglicerina interviene en la síntesis de óxido nítrico, que interactúa con la guanilciclase y aumenta la formación de GMPc en el músculo liso y en otros tejidos, provocando vasodilatación arterial y venosa. Este medicamento también puede ser utilizado dentro del coctel



**Figura 7.** Técnica Seldinger modificada. **A)** Punción radial con aguja de micropunción. **B)** Se observa salida de sangre arterial, al atravesar la pared anterior del vaso. **C)** Se introduce de guía. **D)** Se avanza introductor con dilatador. **E)** Se retira dilatador con guía. **F)** Administración de coctel espasmolítico.



espasmolítico, para evitar vasoespasmio radial o braquial. Para inducir vasodilatación arterial, se necesitan de concentraciones más altas de nitroglicerina, que las requeridas para vasodilatación venosa, por lo que se toleran dosis altas y repetidas en caso de vasoespasmio sin tanto efecto hipotensor, ya que su mayor ventaja es su inicio de acción rápido, al igual que una vida media corta.

Este coctel espasmolítico incluye: verapamilo 2.5 mg (2.5 cc), heparina 5 000 U (1 cc), nitroglicerina 100-200 mcg (1 cc); todo lo anterior se diluye en solución fisiológica hasta completar una jeringa de 20 cc. Es importante aclarar que no son dosis exactas las que se deben aplicar, esto variará dependiendo de las cifras tensionales y frecuencia cardíaca del paciente en el momento del estudio.<sup>8,11</sup>

En ocasiones no basta con el coctel mencionado anteriormente y se necesita sedar al paciente con dosis aisladas de fentanil 50-100 mg, y en ocasiones de vasoespasmio muy severo, se puede utilizar midazolam o propofol supervisado por médico anestesiólogo, u otros medicamentos como diltiazem, nicardipino, papaverina o dosis extras de nitroglicerina o verapamilo.

## Conclusiones

En el Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” de Monterrey, se están realizando procedimiento de

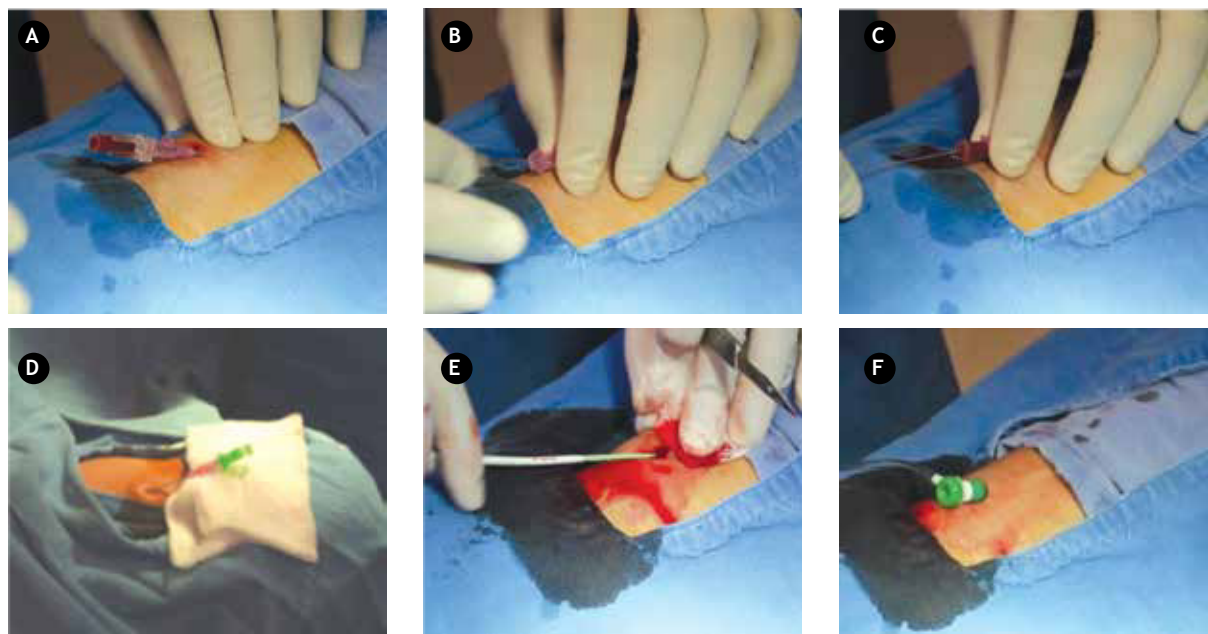
intervencionismo percutáneo coronario con abordaje transradial, con muy buenos resultados, pocas complicaciones, menos radiación, alta hospitalaria más temprana y más conformidad en el paciente.

En este artículo se explicaron las ventajas y desventajas del abordaje radial y la evaluación necesaria a realizar antes del procedimiento intervencionista, para ver si es apto para un abordaje radial, y se describen de una manera clara las tres técnicas para el acceso radial y los medicamentos, que se deben utilizar para evita vasoespasmio radial.

Es clara la mayor ventaja del abordaje radial, en esta nueva era de terapia antiplaquetaria y anticoagulante intensiva. Se ha demostrado una drástica reducción de complicaciones en el sitio de punción vascular, asociado con una disminución significativa de la estadía intrahospitalaria, conllevando a menos gastos económicos.<sup>12</sup>

Igualmente se han publicado varios estudios en donde comparan el acceso radial con el femoral, en pacientes sometidos a intervención percutáneo coronaria en pacientes con síndrome coronario agudo; como el estudio RIVAL,<sup>13</sup> en donde se demostró la no inferioridad del acceso radial comparado con el femoral, siendo los resultados primarios evaluados: muerte, infarto de miocardio, enfermedad cerebrovascular o sangrado mayor, y por el contrario se evidenció menos incidencia de complicaciones vasculares locales con el acceso radial.

**Figura 8.** Técnica de Seldinger alternativa. **A)** Micropunción de arteria radial con *angiocath*. **B)** Retiro de aguja y *angiocath* hasta obtener flujo arterial. **C)** Introducir guía. **D)** Paso de aguja de micropunción. **E)** Avanzar introductor. **F)** Retiro de dilatador y guía, con posterior administración de espasmolítico



## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Financiamiento

Los autores no recibieron ningún patrocinio para llevar a cabo este artículo.

## Referencias

- Campeau L. Percutaneous radial artery approach for coronary angiography. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1989;16:3-7.
- Jolly SS, Amlani S, Hamon M, et al. Radial versus femoral access for coronary angiography or intervention and the impact on major bleeding and ischemic events: A systematic review and metaanalysis of randomized trials. *Am Heart J* 2009;157:132-140.
- André L, Hughes C, Fajadet J, et al. Radial approach for percutaneous coronary intervention. *Euro Intervention* 2009;5:1.
- Agostoni P, Biondi-Zoccai GG, de Benedictis ML, et al. 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.
- Kiemeneij F, Laarman GJ. Percutaneous transradial artery approach for coronary stent implantation. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1993;30:173-178.
- Saito S, Tanaka S, Hiroe Y, et al. 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.
- Cantor WJ, Puley G, Natarajan MK, et al. Radial vs 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.
- Sunil V Rao, Cohen MG, Kandzari DE, et al. The Transradial Approach to Percutaneous Coronary Intervention. *JACC* 2010;2187-2195.
- Jae-Sik J, Han-Young J, Jeong-Sook S, et al. 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.
- Hovagim AR, Katz RI, Poppers PJ. Pulse oximetry for evaluation of radial and ulnar arterial blood flow. *J Cardiothorac Anesth* 1989;3:27-30.
- Baim DS, Grossman W. Grossman's Cardiac Catheterization, Angiography and Intervention. 7th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
- Kiemeneij F, Laarman GJ, Odekerken D, et al. A randomized comparison of percutaneous transluminal coronary angioplasty by the radial, brachial and femoral approaches: The Access study. *J Am Coll Cardiol* 1997;29:1269-1275.
- Jolly SS, Yusuf S, Cairns J, et al. Radial versus femoral access for coronary angiography and intervention in patients with acute coronary syndromes (RIVAL): a randomized, parallel group, multicentre trial. *Lancet* 2011;377:1409-1422.