

Incidencia, impacto funcional y factores predictores para la presentación de complicaciones asociadas al acceso radial para coronariografía evaluadas por medio de ultrasonografía, cohorte hospitalaria

Incidence, functional impact and predictive factors for the presentation of complications associated with radial access for coronary angiography evaluated through ultrasonography, hospital cohort

Karen A. García-Rueda^{1*}, César H. Cediell-Barrera², Maribel Plaza-Tenorio³, John U. Cataño-Bedoya³, Juan C. Ortiz-Urbe⁵, Keyner Toro-Osorio⁴, Maily Peñá-Pineda⁵ y Juan M. Senior-Sánchez⁵

¹Servicio de Cardiología Clínica, Universidad de Antioquia, Medellín, Antioquia; ²Servicio de Medicina Vascular, Universidad de Antioquia, Medellín, Antioquia; ³Servicio Vascular Periférico, Hospital Universitario San Vicente Fundación, Medellín, Antioquia; ⁴Centro de Especialistas Santo Domingo, Cartagena, Bolívar; ⁵Servicio de Hemodinamia, Hospital Universitario San Vicente Fundación, Medellín, Antioquia. Colombia

Resumen

Introducción: El acceso arterial radial es una de las principales vías para la realización de cateterismo cardiaco izquierdo y coronariografía en diferentes contextos clínicos, por su menor tasa de complicaciones locales y similares resultados clínicos a cuando se usa el acceso femoral. **Objetivo:** Determinar la incidencia de complicaciones del acceso radial en procedimientos de cardiología intervencionista de un servicio de hemodinamia, así como el impacto en la funcionalidad y los factores predictores para la presentación. **Metodología:** Estudio tipo cohorte observacional prospectivo en pacientes llevados a coronariografía por acceso radial en un hospital universitario con recolección de datos demográficos, clínicos y ecográficos previo al procedimiento y a las 24 horas de este; se aplicó el modelo estadístico de regresión logística para evaluar la asociación entre las variables y las complicaciones. **Resultados:** Se obtuvieron 100 pacientes, el 62% hombres, con media de edad 64 años, el 69% tenían hipertensión arterial, el 38% diabetes mellitus, el 35% dislipidemia, el 2% enfermedad arterial periférica y el 10% enfermedad renal crónica. El motivo de la coronariografía fue síndrome coronario agudo sin elevación del ST 65%, infarto agudo al miocardio con elevación del ST 28%, prequirúrgica 6%, y síndrome coronario crónico 1%. En todos se usó introductor 6 Fr. Se documentaron un 13% de complicaciones, las más comunes oclusión de arterial y hematoma. Solo uno tuvo implicaciones en la funcionalidad de la mano tras una complicación. Después de la regresión multivariante, se encontraron talla (< 1.65 m) y dinamometría (< 25 libras) como factores predictores mediante el análisis de área bajo la curva utilizando el índice de Youden. **Conclusión:** La presente cohorte tuvo una incidencia de complicaciones detectadas por ultrasonido del 13%, si bien ninguna de estas tuvo implicaciones clínicas directas y solo uno reportó alteraciones en la funcionalidad. Se encontró como factores predictores la talla menor a 1.65 m y la dinamometría menor a 25 libras.

Palabras clave: Coronariografía. Radial. Complicaciones. Hematoma. Funcionalidad.

Correspondencia:

*Karen A. García-Rueda

E-mail: karenandrea0710@gmail.com

Fecha de recepción: 01-07-2021

Fecha de aceptación: 16-08-2021

DOI: 10.24875/ACM.21000211

Disponible en internet: 15-09-2021

Arch Cardiol Mex. 2022;92(2):230-241

www.archivoscardiologia.com

1405-9940 / © 2021 Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Abstract

Introduction: Radial arterial access is one of the main ways to perform left heart catheterization and coronary angiography in different clinical settings, due to its lower rate of local complications and similar clinical results to when using the femoral access. **Objective:** To determine the incidence of complications of radial access in interventional cardiology procedures of a hemodynamic service, as well as the impact on functionality and predictive factors for presentation. **Methodology:** Prospective observational cohort-type study in patients undergoing radial access coronary angiography in a university hospital with collection of demographic, clinical and ultrasound data prior to the procedure and 24 hours after it; The statistical model of logistic regression was applied to evaluate the association between the variables and the complications. **Results:** 100 patients were obtained, 62% men, with a mean age of 64 years, 69% had arterial hypertension, 38% diabetes mellitus, 35% dyslipidemia, 2% peripheral arterial disease, and 10% chronic kidney disease. The reason for coronary angiography was non-ST-segment elevation acute coronary syndrome (NSTEMI) 65%, ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) 28%, pre-surgical 6%, and chronic coronary syndrome 1%. A 6 Fr introducer was used in all of them. 13% complications were documented, the most common being arterial occlusion and hematoma. Only one had implications for the functionality of the hand after a complication. After multivariate regression, height (<1.65 m) and dynamometry (<25 pounds) were found as predictive factors by area under the curve analysis using the Youden index. **Conclusion:** The present cohort had an incidence of complications detected by ultrasound of 13%, although none of these had direct clinical implications and only one reported alteration in functionality. Height less than 1.65 m and dynamometry less than 25 pounds were found as predictive factors.

Keywords: Coronary angiography. Radial. Complications. Hematoma. Functionality.

Introducción

El cateterismo cardiaco izquierdo constituye en todo el mundo uno de los elementos claves en el cuidado del paciente cardiovascular, sea este hecho con fines exclusivamente diagnósticos o terapéuticos. Actualmente, las principales indicaciones de coronariografía se resumen en el diagnóstico y manejo de la enfermedad coronaria, tanto en su presentación aguda¹⁻³ como crónica⁴ y de forma coadyuvante en el planeamiento quirúrgico de las valvulopatías^{5,6}.

El abordaje a dicho procedimiento puede ser realizado a partir de diferentes técnicas y lugares anatómicos, en la actualidad los abordajes más usados son el acceso percutáneo femoral y el acceso percutáneo radial; este último ha ganado en los últimos años creciente popularidad, no solo por permitir la rápida movilización del paciente, sino porque se han demostrado ventajas clínicas tales como disminución de la tasa de sangrado, principalmente por menor sangrado en el sitio de punción⁷, lo cual a su vez se asocia a mejores desenlaces fuertes como disminución en mortalidad⁸, y disminución en las complicaciones vasculares del sitio de punción⁹.

Respecto a lo anterior, a pesar de las ventajas no se debe desconocer que también tiene complicaciones potenciales, a saber: trombosis de la arteria radial en un 1-38%¹⁰, la cual ocurre tempranamente y suele presentar recanalización en uno a tres meses. Espasmo de arteria radial: por la gran inervación de terminales

alfa 1 del músculo liso vascular, su incidencia varía ampliamente en estudios poblacionales dependiendo de la prevalencia de factores asociados independientemente a esta complicación: edad joven, sexo femenino, diámetro del vaso, más de tres cambios de catéter durante el procedimiento, dolor severo durante la cateterización¹⁰ y hematoma en antebrazo¹¹. Otros menos frecuentes, sin bien más graves, como perforación de la arteria radial en el 0.14%, pseudoaneurisma de esta en el 0.02% y fístula arteriovenosa en el 0.05% de los procedimientos¹²; además daño de fibras nerviosas y formación de granulomas como complicaciones no vasculares.

A pesar de lo mencionado, la doble vascularización (aun en ausencia de arco palmar superficial completo) de la mano permite cierto grado de protección del tejido y conservación de la función, por lo que dentro de las complicaciones no suele relatarse compromiso de la fuerza ni de la motricidad gruesa o fina de la mano¹³. Esto pone de manifiesto que aun a pesar de la presencia y relativa frecuencia de las complicaciones, el procedimiento vía radial es seguro para el paciente y debe ser considerado como la primera opción por las ventajas previamente mencionadas frente a los potenciales riesgos.

En consideración a lo descrito se planteó la presente cohorte con el objetivo de determinar la incidencia de complicaciones vasculares relacionadas con el cateterismo radial y la repercusión de dichas complicaciones

en la funcionalidad de la mano intervenida, así como plantear posibles asociaciones entre las variables recolectadas y las complicaciones detectadas.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio observacional de tipo cohorte intrahospitalaria prospectiva, con tiempo de seguimiento de 24 horas, de pacientes adultos mayores de 18 años que requirieran coronariografía diagnóstica o terapéutica, la cual se realizara mediante acceso radial, los cuales accedieran a participar en el estudio mediante firma de consentimiento informado y se tuvieran los datos necesarios planteados como variables del estudio. La recolección se realizó por conveniencia entre el 1 de marzo de 2020 y el 7 de octubre de 2020. Los datos se obtuvieron de los registros electrónicos de historia clínica mediante entrevista directa con el paciente y por medio del examen con dinamómetro y ecografía.

Población

La población seleccionada debía tener indicación de coronariografía diagnóstica o terapéutica y la posibilidad de ser intervenidos mediante acceso radial (esto es, ausencia de condiciones como amputaciones, necesidad de uso de catéteres mayores a 7 Fr u otros). Además, debían poder ser evaluados antes de la intervención y 24 horas después de esta.

Variables

Las variables recolectadas, así como sus especificaciones, se encuentran en la [tabla 1](#). Su selección obedece a estudios previamente publicados en los que se han explorado diferentes factores como predictores para complicaciones asociadas al acceso vascular radial¹⁴, así como a la impresión clínica de uno de los investigadores de asociación con factores previamente no descritos (deterioro cognitivo, fragilidad, fuerza prensil) con la presentación de complicaciones. Se resaltan los siguientes protocolos para obtención de variables:

- Doppler de arteria radial previo a intervención. Con un ecógrafo General Electric F8 LOGIQ, usando un transductor lineal de 5-10 MHz, con ajustes para evaluación arterial de miembros superiores, se hizo análisis en modo B, color y espectral de las arterias radial y cubital en el tercio distal del antebrazo de ambos miembros superiores. En el segmento más

recto del vaso se evaluó diámetro de la luz y velocidad a un ángulo de 60 grados y se calculó el volumen de flujo aproximado en mililitros/minuto con la fórmula: área transversal ($\text{radio} \times 2 \times \pi$) \times velocidad media $\times 60$.

- Análisis ecográfico posterior a la intervención. Se hizo análisis en modo B, color y espectral de la arteria radial intervenida en todo su recorrido, de distal a proximal hasta su origen en la arteria humeral y si se consideró pertinente por el evaluador se hacían análisis del resto de la circulación arterial de la extremidad. Además, se hizo evaluación de tejidos blandos adyacente buscando complicaciones como hematomas y pseudoaneurismas
- Dinamometría. Se utilizó un dinamómetro hidráulico manual. Con el paciente en posición sedente en postura óptima (columna dorsolumbar neutra, hombro en posición neutra, codo a 90° de flexión, antebrazo en posición neutra). Se le indicó al paciente sujetar el aditamento, una vez realizada la instrucción se le indicaba apretar con todos los dedos de la mano mientras se daba aliento verbal, se consideraba el valor en el cual estaba estable el marcador durante tres segundos. Se realizaba la misma prueba en la mano contralateral. Se registraban manualmente los valores obtenidos una vez finalizada la prueba.
- Escala FRAIL (fatiga, resistencia, aeróbico, *illnesses* [enfermedad], *loss of weight* [pérdida de peso]): se les preguntó a los pacientes con contestación «sí» o «no» cada uno de los ítems contenidos en la escala FRAIL¹⁵, se registraban las respuestas y al final de la prueba se contaban las réplicas positivas dando esto como puntaje final.
- Escala Mini-Cog. Se les explicó a los pacientes que se iba a aplicar una prueba para evaluar la capacidad cognitiva, la cual requería concentración por su parte para que conservara la precisión. Después de esto se les decían tres palabras, las cuales el paciente repetía, se les solicitaba que dibujaran un reloj con la hora indicada y luego se les solicitaba que repitieran las tres palabras iniciales. La puntuación se adjudicó según el protocolo desarrollado por Borson, et al.¹⁶.
- Escala de Michigan. Se les indicó a los pacientes que se iba a evaluar la funcionalidad de la mano, para lo cual se debían realizar ciertas actividades según instrucciones específicas con la mano que había sido intervenida, también debían responder a preguntas sobre las sensaciones de esa misma mano; el aspecto físico lo puntuó el evaluador que recolectaba los datos. La puntuación se dio según la validación colombiana de la escala¹⁷.

Tabla 1. Variables recolectadas

| | | | |
|--|---|------------------------|------------------------|
| Edad | Medida en años cumplidos al momento del ingreso al estudio determinada a partir de la fecha de nacimiento | Númerica, discreta | Variable independiente |
| Peso y talla | Medidas con el paciente semidesnudo y descalzo, utilizando una pesa y tallímetro calibrados. A partir de estos datos se calculó el índice de masa corporal | Númerica, continua | Variable independiente |
| Sexo | Se identificaron los pacientes como hombre o mujer según su condición biológica | Categórica, dicotómica | Variable independiente |
| Antecedente hipertensión | Diagnóstico previo a la hospitalización de hipertensión arterial sistémica, dado por registro en historia clínica previa, referencia del paciente o tratamiento antihipertensivo | Categórica, dicotómica | Variable independiente |
| Antecedente diabetes <i>mellitus</i> | Diagnóstico previo a la hospitalización de diabetes <i>mellitus</i> , dado por registro en historia clínica previa, referencia del paciente o tratamiento hipoglucemiante | Categórica, dicotómica | Variable independiente |
| Antecedente dislipidemia | Diagnóstico previo a la hospitalización de dislipidemia, dado por registro en historia clínica previa, referencia del paciente o tratamiento hipolipemiente | Categórica, dicotómica | Variable independiente |
| Antecedente enfermedad renal crónica | Diagnóstico previo a la hospitalización de enfermedad renal crónica, dado por registro en historia clínica previa o referencia del paciente | Categórica, dicotómica | Variable independiente |
| Antecedente enfermedad arterial oclusiva crónica | Diagnóstico previo a la hospitalización de enfermedad arterial oclusiva crónica, dado por registro en historia clínica previa, referencia del paciente o tratamiento con cilostazol | Categórica, dicotómica | Variable independiente |
| Antecedente tabaquismo o extabaquismo | Referido por el paciente. Se considera extabaquismo el abandono del hábito por más de seis meses antes del ingreso | Categórica, dicotómica | Variable independiente |
| Fragilidad | Se aplicó la escala FRAIL previo al procedimiento y se calificó de acuerdo con estándares internacionales 0 robusto, 1-2 prefrágil y 3 o más, frágil | Categórica, ordinal | Variable independiente |
| Deterioro cognitivo | Se usó el cuestionario Mini-Cog para evaluar el deterioro cognitivo de los pacientes previo al procedimiento. Una puntuación < 3 era considerado como deterioro cognitivo | Categórica, dicotómica | Variable independiente |
| Indicación clínica de realización de coronariografía | Se clasificaron como infarto con elevación del ST, síndrome coronario agudo sin elevación del ST, síndrome coronario crónico o como parte de la evaluación prequirúrgica | Categórica, nominal | Variable independiente |
| Consumo de ácido acetil salicílico | Administración de ácido acetilsalicílico (independientemente de la dosis administrada) antes de la intervención | Categórica, dicotómica | Variable independiente |
| Consumo de iP2Y12 | Administración de cualquier iP2Y12 (independientemente de la dosis administrada) antes de la intervención | Categórica, dicotómica | Variable independiente |
| Presión arterial | Fue medida en sala de recuperación antes del procedimiento en ambos miembros superiores con monitor automático oscilométrico, se registraba aquella que fuese superior | Númerica, discreta | Variable independiente |
| Circulación de la mano | Se evaluó antes de realizar las mediciones ecográficas en el laboratorio de vascular por medio del test de Barbeau modificado | Categórica, ordinal | Variable independiente |
| Dinamometría | Se realizó dinamometría en la mano intervenida previo al procedimiento y a las 24 horas de este | Númerica, discreta | Variable independiente |
| Variables de arteria radial | – Diámetro de arterias radiales – Velocidad pico sistólica de arterias radiales – Dominancia de circulación radial o cubital. | Númerica, continua | Variable independiente |
| Introducción | Calibre del introducción medido en frenchs por medio del cual se mantuvo el acceso vascular radial y por el cual se introdujeron los diferentes catéteres usados | Númerica, discreta | Variable independiente |
| Espasmo arteria radial en procedimiento | Definido como disminución del calibre de la arteria radial intervenido, determinado por hemodinamista durante procedimiento | Categórica, dicotómica | Variable independiente |

(Continúa)

Tabla 1. Variables recolectadas (*Continuación*)

| | | | |
|---|--|------------------------|------------------------|
| Uso de marcapaso transvenoso transitorio durante el procedimiento | Definido como inserción de marcapaso transvenoso transitorio durante el procedimiento índice | Categórica, dicotómica | Variable independiente |
| Uso de balón de contrapulsación aórtica durante el procedimiento | Definido como inserción de balón de contrapulsación aórtica durante el procedimiento índice | Categórica, dicotómica | Variable independiente |
| TR- Band | Volumen de inflado inicial de balón de TR-Band® y tiempo total de compresión después de procedimiento | Númerica, discreta | Variable independiente |
| Complicaciones del acceso vascular por ultrasonografía | Presencia en la arteria radial intervenida a las 24 horas del procedimiento de: – Espasmo – Pseudoaneurisma – Hematoma – Fístula arteriovenosa | Categórica, dicotómica | Variable dependiente |

iP2Y12: inhibidor del receptor plaquetario P2Y12.

Recolección de datos

Cada día uno de los investigadores revisaba la lista de procedimientos que realizar en el laboratorio de hemodinamia y se seleccionaban aquellos procedimientos susceptibles de realizar por acceso radial. Una vez identificados los pacientes que serían llevados a dichos procedimientos se le solicitaba al paciente su consentimiento para participar del estudio; si el paciente accedía se procedía a firmar el consentimiento informado, se realizaba escala de FRail, se aplicaba la prueba de detección de deterioro cognitivo Mini-Cog y se medía la fuerza prensil bilateral mediante dinamometría, además el paciente era llevado al laboratorio de medicina vascular para toma de medidas basales de las arterias radial y test de Barbeau. Inmediatamente antes del procedimiento se tomaba la presión arterial en ambos miembros superiores registrándose aquella que fuese superior.

Una vez terminado el procedimiento se revisaba en registro clínico realizado por el hemodinamista el diámetro del introductor usado, la presencia de espasmo radial durante el procedimiento, la necesidad de uso de marcapaso transvenoso transitorio y balón de contrapulsación aórtica durante el cateterismo cardiaco izquierdo. De los registros de enfermería se obtenían los datos de volumen de compresión y el tiempo de esta realizados con TR-Band®.

Veinticuatro horas después del procedimiento se repetía la dinamometría y se evaluaba en laboratorio de medicina vascular la presencia de complicaciones mediante examen físico y evaluación ecográfica el miembro superior intervenido.

De los pacientes seleccionados se revisaron las historias clínicas contenidas en la base de datos de los servidores del hospital San Vicente Fundación (sistema SAP®) por parte de un investigador del estudio para recolectar datos de variables demográficas y clínicas contenidas en dicho registro clínico, incluyendo: edad, sexo (hombre o mujer), peso, talla, antecedentes de hipertensión arterial sistémica, diabetes *mellitus*, dislipidemia, enfermedad renal crónica, enfermedad arterial oclusiva crónica, tabaquismo o extabaquismo, indicación clínica de coronariografía y administración previa al procedimiento de aspirina y/o inhibidor de P2Y12.

Respecto al control de sesgos por el tipo de estudio, se controlaron los sesgos de entrevistador, memoria y registro mediante la estandarización de todos los formularios y medidas.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de las variables demográficas, clínicas e imaginológicas. Las variables cualitativas se presentan como frecuencias absolutas y proporciones; y las variables cuantitativas se presentan de acuerdo con su distribución en media y su respectiva desviación estándar o en mediana y su respectivo rango intercuartílico. La comparación entre grupos se realizó por medio de la prueba de Mann-Whitney, χ^2 y test exacto de Fisher, según el tipo de variable. Una regresión logística bivalente se realizó para determinar la asociación entre todas las variables recolectadas y complicaciones vasculares como variable dependiente, y las variables con $p < 0.25$ se incluyeron en un modelo multivariante de regresión logística para

determinar su asociación con el desenlace según el análisis del área bajo la curva (curva ROC) utilizando el índice de Youden para determinar el punto con sensibilidad y especificidad más alta. Los datos se procesaron utilizando el *software* STATA versión 14

En cuanto a los aspectos éticos, el protocolo del estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Hospital San Vicente Fundación y la unidad de investigación de este. Como se ha mencionado, se obtuvo consentimiento informado en todos los pacientes. Finalmente, se considera un estudio de bajo riesgo dado su carácter observacional y que no implicaba cambio en la atención de los pacientes si su condición clínica lo ameritaba.

Resultados

El hospital universitario donde se obtuvo la cohorte intrahospitalaria es un hospital de alta complejidad, en cuyo laboratorio de hemodinamia se realizan en promedio 80 cateterismos cardíacos izquierdos mensuales, de estos el 90% son realizados por vía radial, todos ellos por cardiólogos intervencionistas. Se obtuvieron los consentimientos informados de 100 pacientes, de estos el 62% ($n = 62$) eran hombres, con media de edad 64 años ($\pm 11,9$ años). Las indicaciones clínicas de la coronariografía fueron, en este orden: síndrome coronario agudo sin elevación del ST (SCANST) 65% ($n = 65$), infarto agudo al miocardio con elevación del ST (IAMCST) 28% ($n = 28$), prequirúrgica 6% ($n = 6$) y síndrome coronario crónico 1% ($n = 1$); en consonancia con lo anterior, el 93% ($n = 93$) de los pacientes habían recibido ácido acetilsalicílico e inhibidor de P2Y12 al momento de la coronariografía.

Respecto a los antecedentes de los pacientes, el 69% ($n = 69$) padecían hipertensión arterial sistémica, el 38% ($n = 38$) diabetes *mellitus*, el 35% ($n = 35$) dislipidemia, el 2% ($n = 2$) enfermedad arterial oclusiva crónica y el 10% ($n = 10$) enfermedad renal crónica; además, el 25% ($n = 25$) eran fumadores activos al momento del procedimiento y el 27% ($n = 27$) eran exfumadores. En cuanto a la funcionalidad, el 21% ($n = 21$) eran robustos, el 28% ($n = 28$) prefrágiles y el 51% ($n = 51$) frágiles, con un puntaje FRAIL promedio de 2.37. Finalmente, respecto a la capacidad cognitiva, el 58% ($n = 58$) puntuó menos de 3 en la escala Mini-Cog, lo que es indicativo de deterioro cognitivo con un puntaje promedio de 2.04. El peso promedio fue de 67.5 kg (± 13.7), la talla promedio 1.59 m ($\pm 0,07$) y el índice de masa corporal (IMC) 26.39 (± 4.4). La presión arterial promedio fue 122/70 mmHg ($\pm 25/14$), se

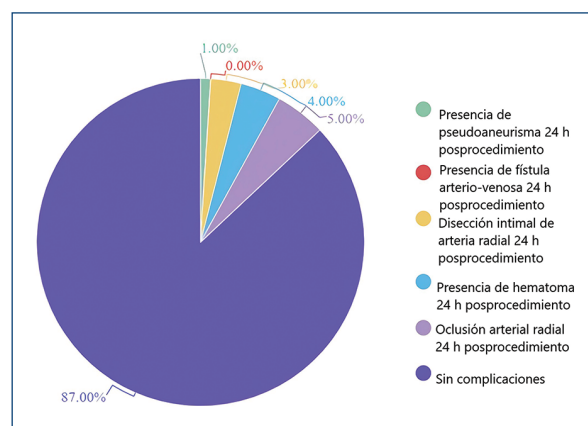


Figura 1. Complicaciones posintervencionismo.

presentan las frecuencias diferenciadas por según la presencia o no de complicaciones en el seguimiento (Tabla 2).

En cuanto a las características físicas de los pacientes, el promedio de la dinamometría de la mano derecha fue 45 libras (± 19) y de la mano izquierda fue 44 libras (± 21). Referente a las características vasculares, el 59% ($n = 59$) de los miembros superiores derechos tenían dominancia cubital, el 34% ($n = 34$) dominancia radial, el 68% ($n = 68$) test de Barbeau A y el 32% ($n = 32$) test de Barbeau B, el diámetro promedio de las arterias radiales fue 2.48 mm y la velocidad sistólica pico fue de 37 cm/segundo (± 14). Respecto a los miembros superiores izquierdos el 58% ($n = 58$) tenían dominancia cubital, el 29% ($n = 29$) dominancia radial, el 63% ($n = 63$) test de Barbeau A y el 37% ($n = 37$) test de Barbeau B; el diámetro promedio de las arterias radiales fue 2.3 mm y la velocidad sistólica pico fue de 37 cm/segundo (± 14). Se presentan los datos diferenciados por sexo en la tabla 3.

Respecto al procedimiento, en todos los pacientes se usó introductor 6 Fr para su realización, ninguno requirió uso de marcapaso transvenoso ni balón de contrapulsación aórtica durante la coronariografía que motivó el ingreso al estudio; solo en seis pacientes se presentó espasmo de la arteria radial. Relativo a la compresión posterior, todos los pacientes recibieron presión con TR-Band® después de la descanalación, con volumen de inflado inicial del 15 cc (± 0.7) y la compresión duró en promedio 97 minutos (± 27) de acuerdo con el seguimiento del protocolo del TR-Band® (Material suplementario).

En lo relativo a las complicaciones locales posteriores al procedimiento, estas se presentaron en el 13% ($n = 13$) de los pacientes, siendo las más comunes oclusión

Tabla 2. Características basales

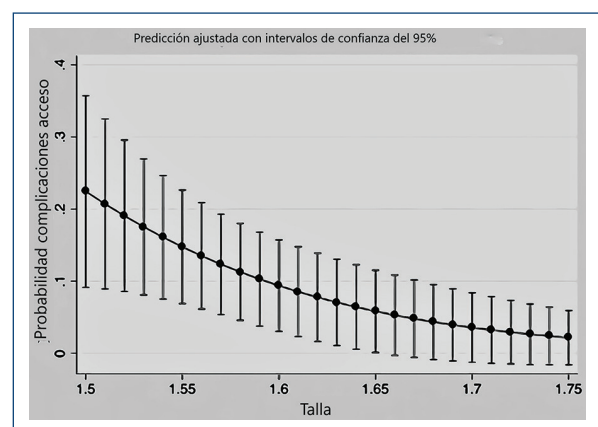
| | Global | Hombres (n = 62) (62%) | Mujeres (n = 38) (38%) |
|--------------------------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|
| Edad | 64 (\pm 11.9) | 63 (\pm 10) | 66 (\pm 12.9) |
| IMC | 26 (\pm 4.4) | 26 (\pm 5) | 27 (\pm 4.1) |
| Talla | 1.59 (\pm 0.07) | 1.63 (\pm 0.06) | 1.53 (\pm 0.05) |
| Hipertensión arterial sistémica | n = 69 (69%) | n = 39 (62%) | n = 38 (78%) |
| Diabetes <i>mellitus</i> | n = 38 (38%) | n = 19 (30%) | n = 19 (50%) |
| Dislipidemia | n = 35 (35%) | n = 17 (27%) | n = 18 (47%) |
| Enfermedad arterial oclusiva crónica | n = 2 (2%) | n = 1 (1.6%) | n = 1 (2.6%) |
| Enfermedad renal crónica | n = 10 (10%) | n = 4 (6.4%) | n = 6 (15%) |
| Fumador activo | n = 25 (25%) | n = 19 (29%) | n = 7 (18%) |
| Exfumador | n = 27 (27%) | n = 14 (22%) | n = 13 (34%) |
| Indicación de coronariografía | | | |
| SCANST | n = 65 (65%) | n = 62 (62%) | n = 27 (71%) |
| IAMCST | n = 28 (28%) | n = 19 (30%) | n = 9 (23%) |
| Síndrome coronario crónico | n = 1 (1%) | n = 1 (1.6%) | n = 0 |
| Prequirúrgico | n = 6 (6%) | n = 4 (6.4%) | n = 2 (5.2%) |
| ASA | n = 93 (93%) | n = 58 (93%) | n = 35 (92%) |
| iP2Y12 | n = 93 (93%) | n = 58 (93%) | n = 35 (92%) |
| Índice de fragilidad | | | |
| FRAIL 0 (robusto) | n = 21 (21%) | n = 11 (17%) | n = 10 (26%) |
| FRAIL 1-2 (prefrágil) | n = 28 (28%) | n = 15 (24%) | n = 13 (34%) |
| FRAIL 3 o + (frágil) | n = 51 (51%) | n = 36 (58%) | n = 15 (39%) |
| Mini-Cog menor de 3 | n = 58 (58%) | n = 41 (66%) | n = 17 (44%) |
| PAS previa a procedimiento | 123 (\pm 25) | 121 (\pm 23) | 127 (\pm 27) |
| PAD previa a procedimiento | 71 (\pm 13) | 72 (\pm 13) | 68 (\pm 14) |

IMC: índice de masa corporal; SCANST: síndrome coronario agudo sin elevación del ST; IAMCST: infarto agudo al miocardio con elevación del ST; ASA: ácido acetilsalicílico; iP2Y12: inhibidor del receptor plaquetario P2Y12; FRAIL: fatiga, resistencia, aeróbico, *ilnesses* (enfermedad), *loss of weight* (pérdida de peso); PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica.

24 horas posprocedimiento y hematoma 24 horas posprocedimiento (Fig. 1), se destaca que ninguna de las complicaciones presentadas requirió manejo específico y que en el caso de los pacientes que tuvieron espasmo de la arteria radial se decidió cambiar la ruta de coronariografía sin presentar complicaciones posteriores.

En cuanto a la funcionalidad de la mano intervenida, cuando el procedimiento se realizó en el miembro superior derecho la dinamometría postintervención promedio fue de 45 libras (\pm 20); en el caso de haberse intervenido el miembro superior izquierdo la dinamometría postintervención promedio fue de 42 libras (\pm 18), sin diferencias estadísticamente significativas con los valores obtenidos previo a la intervención. En el caso de los pacientes que presentaron complicaciones vasculares, la fuerza prensil de la mano intervenida varió en promedio -1 libra.

Cuando se evalúan las comorbilidades clásicamente asociadas¹⁸ a la presentación de complicaciones, no hay relación entre estas y la presencia de: hipertensión,

**Figura 2.** Relación de la talla con complicaciones posprocedimiento.

diabetes *mellitus*, enfermedad renal crónica, enfermedad arterial oclusiva crónica, dislipidemia, tabaquismo y extabaquismo (Tabla 4).

Tabla 3. Características físicas de los pacientes

| | Global (n = 100) (100%) | Hombres (n = 62) (62%) | Mujeres (n = 38) (38%) |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Dinamometría | | | |
| Mano derecha | 45 (± 19) | 53 (± 17) | 31 (± 17) |
| Mano izquierda | 44 (± 21) | 53 (± 17) | 30 (± 18) |
| Test de Barbeau A | | | |
| Mano derecha | n = 68 (68%) | n = 45 (75%) | n = 22 (58%) |
| Mano izquierda | n = 63 (63%) | n = 46 (74%) | n = 18 (48%) |
| Test de Barbeau B | | | |
| Mano derecha | n = 32 (32%) | n = 16 (25%) | n = 16 (42%) |
| Mano izquierda | n = 37 (37%) | n = 17 (26%) | n = 20 (52%) |
| Diámetro arteria radial | | | |
| Mano derecha | 2.48 (± 1.3) | 2.5 (± 1.13) | 2.45 (± 1.1) |
| Mano izquierda | 2.32 (± 0.9) | 2.46 (± 1.03) | 2.05 (± 0.8) |
| Velocidad pico arteria radial | | | |
| Mano derecha | 38 (± 15) | 38 (± 15) | 37 (± 17) |
| Mano izquierda | 36 (± 16) | 38 (± 15) | 33 (± 17) |
| Dominancia radial | | | |
| Mano derecha | n = 34 (34%) | n = 19 (30%) | n = 15 (39%) |
| Mano izquierda | n = 29 (29%) | n = 21 (33%) | n = 8 (21%) |
| Dominancia cubital | | | |
| Mano derecha | n = 59 (59%) | n = 41 (66%) | n = 18 (47%) |
| Mano izquierda | n = 58 (58%) | n = 36 (58%) | n = 22 (57%) |
| Sin dominancia | | | |
| Mano derecha | n = 7 (7%) | n = 2 (4%) | n = 5 (14%) |
| Mano izquierda | n = 13 (13%) | n = 5 (9%) | n = 8 (21%) |

Tabla 4. Asociación de características basales con eventos adversos

| Variable | OR | IC 95% | p |
|--------------------------------------|---------|------------------|-------|
| Hipertensión arterial sistémica | 0.6 | 0.2-3.2 | 0.8 |
| Diabetes <i>mellitus</i> | 2.6 | 0.75-8.8 | 0.13 |
| Enfermedad arterial oclusiva crónica | 7.9 | 0.46-135 | 0.15 |
| Enfermedad renal crónica | 3.8 | 0.84-17.6 | 0.081 |
| Dislipidemia | 3 | 0.87-10.3 | 0.081 |
| Tabaquismo | 1 | 0.24-4 | 1 |
| Extabaquismo | 1.4 | 0.38-5.1 | 0.6 |
| Edad | 1 | 0.95-1.06 | 0.74 |
| Peso | 0.95 | 0.89-1 | 0.057 |
| IMC | 0.93 | 0.8-1.08 | 0.394 |
| Talla | 0.00003 | 0.000000007-0.15 | 0.017 |

OR: *odds ratio*; IC: intervalo de confianza; IMC: índice de masa corporal.

Las variables que pueden predecir complicaciones del acceso son básicamente la talla (Fig. 2) del paciente, la dinamometría de la mano intervenida y la velocidad pico de la arteria intervenida, no el

diámetro de la arteria. Sin embargo, al aplicar modelo de regresión logística con dos de las variables, talla y dinamometría, y luego hacer otro modelo con las tres, la velocidad pico pierde significancia, como

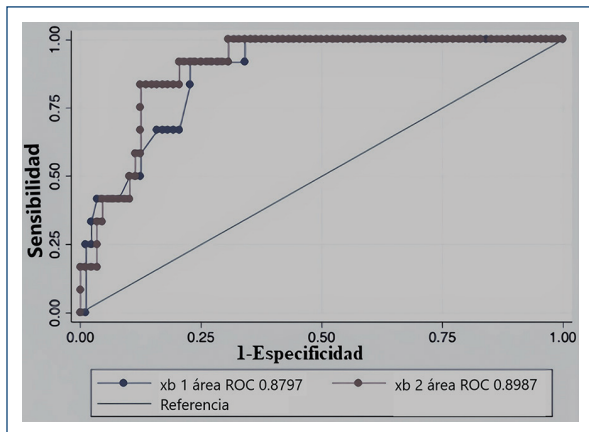


Figura 3. Comparación modelo ROC con dos variables vs. modelo con tres variables (talla y dinamometría vs. talla, dinamometría y velocidad sistólica pico).

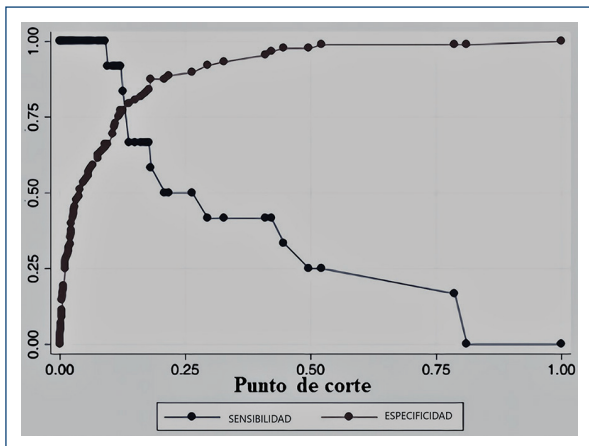


Figura 4. Determinación de punto de corte con mejor sensibilidad y especificidad curva ROC modelo dos variables.

se constata al comparar los dos modelos con un *likelihood ratio* (LR) test obteniendo similitud en los criterios de información de Akaike (AIC) y bayesiano (BIC) y las curvas ROC (Fig. 3), donde el modelo con talla y dinamometría tiene ROC 0.87 (intervalo de confianza del 95% [IC 95%]: 0.80-0.95) y el modelo con tres variables (incluyendo velocidad pico sistólica) 0.89 (IC95%: 0.83-0.96), la comparación da χ^2 1.05 y $p = 0.3$.

En el modelo con dos variables, el punto óptimo de sensibilidad y especificidad es de 0.7 con punto de corte para talla 1.65 m y 25 libras para dinamometría (Fig. 4).

Discusión

Desde la implementación del acceso radial para cateterismo cardíaco se han publicado varios estudios evaluando las complicaciones asociadas, así como los factores de riesgo para estas¹⁹⁻²²; no obstante, estos estudios solo han considerado el diagnóstico clínico. En nuestra cohorte no solo se evaluó de forma sistemática con ecografía previo y posterior al procedimiento, sino que también se valoraron las implicaciones funcionales mediante medidas objetivas.

Respecto a los grandes estudios en los que se comparó el acceso femoral vs. el acceso radial^{8,23-27}, nuestra cohorte presentó similitudes en cuanto a la edad y el IMC promedio; menor prevalencia de población masculina, dislipidemia, enfermedad arterial oclusiva crónica y tabaquismo activo; y mayor prevalencia de hipertensión, diabetes y enfermedad renal crónica. En cuanto a la indicación, si bien los estudios previamente mencionados solo se realizaron en población con síndrome coronario agudo y por tanto presentaron una alta tasa de doble antiagregación y en nuestra cohorte este no era un prerrequisito, la mayoría de nuestros pacientes (93%) tuvieron esta condición.

Relativo a los aspectos procedimentales, en el 100% de los cateterismos se usó un introductor 6 Fr, lo cual se asocia a baja incidencia de complicaciones²⁸ y se realizó compresión mecánica posterior con un volumen y tiempo cercano al ideal²⁹.

Se documentó una tasa de complicaciones por ecografía del 13%, al comparar con otras publicaciones se encontró menor incidencia de espasmo y oclusión^{30,31}, pero mayor de pseudoaneurisma, hematoma y diseción intimal; como se mencionó, lo reportado hasta ahora son estudios donde se investigó la presencia de complicación por la manifestación clínica, en nuestro estudio el número es mayor probablemente por hacer una búsqueda sistemática de complicaciones. Este último concepto es corroborado por la ausencia de implicaciones en el manejo o funcionales (evaluadas con dinamometría y escala de Michigan) en la población que presentó complicaciones.

En cuanto a los factores predictores para complicaciones, no se replicó lo encontrado en estudios previos^{18,32} y se encontraron otros, esto es la talla y la dinamometría, que requieren la realización de nuevos estudios con similares características para evaluar su reproducibilidad.

Reconocemos como la principal limitación del presente estudio la ausencia de seguimiento a largo plazo en los pacientes en los que hubo complicaciones, esto se explica por varios motivos, entre ellos que buena parte de la población atendida no vive en el municipio donde está ubicada en la institución y dado que el estudio se realizó sin financiamiento no era posible dar subvención a los pacientes para el desplazamiento. Adicionalmente, dado que se ha relacionado el cambio de varios catéteres durante la coronariografía con la presencia de espasmo de la arteria radial, también reconocemos como limitación la ausencia de esta variable en el protocolo inicial. Conjuntamente a esta limitación, no se realizó evaluación ecográfica del arco palmar en reposo o con maniobras de oclusión por no contar con un transductor de alta frecuencia como el GE L8-18i en palo de *hockey* usado en otros estudios³³, lo cual limitó la recolección de variables potenciales para el diagnóstico de repercusión en los pacientes con oclusión de la arteria. Además, reconocemos que puede haber sesgos de selección de pacientes, dado que aquellos con un pulso radial de baja intensidad solían ser excluidos del acceso radial y la coronariografía se realizaba vía femoral. Por otra parte, al contar como fuente de diferentes variables el registro clínico pudo haber riesgo de error aleatorio en la medición de dichas variables. Como punto adicional no se determinó mediante evaluación de la diferencia mínima detectable si la muestra era insuficiente para detectar todas las variables que pudiesen representar un factor de riesgo y esto pudo conllevar no encontrar asociación en variables que sí han sido documentadas en otros estudios. Finalmente, como variable relevante se debió considerar la ocupación del paciente, pues es posible que aquellos que desempeñen labores manuales sean más sensibles a cambios en el funcionamiento de la mano, no solo originados en complicaciones vasculares, sino también neurológicas dada la importante innervación de la zona y es un punto relevante que tener en cuenta cuando se le ofrece una estrategia diagnóstica o terapéutica a un paciente.

Referente a las fortalezas, el carácter prospectivo que permitió obtener toda la información clínica disponible de forma homogénea permite aumentar la confiabilidad de los datos; adicionalmente, el hecho de que la evaluación posterior (dinamometría, escala de Michigan) fuese por un solo evaluador y que la evaluación ecográfica antes y después del procedimiento fuesen hechas solo por dos médicos especialistas en medicina vascular permite asegurar la

precisión de los resultados obtenidos. Como punto final, el hecho de no tener criterios de exclusión diferentes a la imposibilidad anatómica de realizar el procedimiento vía radial y la ausencia de consentimiento informado permite asumir que el estudio cuenta con muy buena validez externa.

Por lo ya descrito, esto es, la ausencia de estudios que evalúen de forma sistemática cualquier complicación vascular relacionada con la coronariografía, la evaluación funcional en todos los pacientes y más aún en los que presentaron complicaciones, consideramos que se contribuyó al conocimiento de estos aspectos. Consideramos que los factores predictores para complicaciones propuestos podrían llegar a ser replicados en otros estudios en población latinoamericana, toda vez que los estudios previos sobre acceso vascular hechos en población mexicana han mostrado características basales similares a las encontradas por nosotros³⁴.

Como conclusión, en la presente cohorte intrahospitalaria la incidencia de complicaciones fue del 13%, de estas el 5% corresponden a oclusiones de la arteria radial; solo uno de los pacientes informó disminución en la funcionalidad de la mano, si bien esto no se correlacionó con los valores de dinamometría. Como factores predictores se encontraron la talla menor a 1.65 m y la dinamometría menor a 25 libras.

Agradecimientos

Al Hospital Universitario San Vicente Fundación, en especial a los trabajadores de los servicios de hemodinamia y vascular periférico, así como a los docentes de los programas de cardiología clínica y medicina vascular de la Universidad de Antioquia.

Financiamiento

Declaramos que no se recibió financiación de ninguna fuente. Se recibió el apoyo académico de los docentes del programa de cardiología clínica y medicina vascular de la Universidad de Antioquia, así como de los servicios de hemodinamia y vascular periférico del hospital universitario San Vicente Fundación de la ciudad de Medellín.

Conflicto de intereses

Los autores de este manuscrito declaran no tener conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

No se realizaron experimentos en seres humanos ni animales. El protocolo del estudio fue aprobado por el comité de ética del Hospital Universitario San Vicente Fundación de Medellín y la unidad de investigación de este. Se obtuvo consentimiento informado en todos los pacientes. Este documento obra en poder del autor de correspondencia. Según la resolución 008430 de 1993, del Ministerio de Salud de Colombia, esta investigación se considera de bajo riesgo dado su carácter observacional y que no implicaba cambio en la atención de los pacientes si su condición clínica lo ameritaba. No se incluyeron datos personales en este artículo.

Material suplementario

El material suplementario está disponible en Archivos de Cardiología de México online (10.24875/ACM.21000211). Estos datos son provistos por el autor de correspondencia y se publican online para el beneficio de los lectores. Los contenidos del material suplementario son responsabilidad única de los autores.

Bibliografía

- Guía de práctica clínica para síndrome coronario agudo. Guía no.17. Tercera edición [Internet]. Bogotá, Colombia: Ministerio de Salud y Protección Social; 2017 [consultada: 2017]. Disponible en: http://181.48.57.101/Carpetas/Formatos%20y%20Docs/6.%20GESTION%20ATENCION%20DE%20URGENCIAS/4.GUIAS/RESOLUCION%20365/SINDROME%20CORONARIO%20AGUDO/GPC_SCA_Profesionales2aEd.pdf
- Amsterdam EA, Wenger NK, Brindis RG, Casey DE Jr, Ganiats TG, Holmes DR Jr, et al. 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients with Non-ST-Elevation Acute Coronary Syndromes: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*. 2014;64(24):e139-e228.
- Collet JP, Thiele H, Barbato E, Barthélémy O, Bauersachs J, Bhatt DL, et al. 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2021;42(14):1289-367.
- Knuuti J, Wijns W, Saraste A, Capodanno D, Barbato E, Funck-Brentano C, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *Eur Heart J*. 2020;41(3):407-77.
- Otto CM, Nishimura RA, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP 3rd, Gentile F, et al. 2020 ACC/AHA Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*. 2021;143(5):e72-e227.
- Baumgartner H, Falk V, Bax JJ, De Bonis M, Hamm C, Holm PJ, et al. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*. 2017;38(36):2739-91.
- Valgimigli M, Gagnor A, Calabro P, Frigoli E, Leonardi S, Zaro T, et al. Radial versus femoral access in patients with acute coronary syndromes undergoing invasive management: a randomized multicentre trial. *Lancet*. 2015;385(9986):2465-76.
- Jolly SS, Yusuf S, Cairns J, Niemela K, Xavier D, Widimsky P, et al. 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(9775):1409-20.
- Romagnoli E, Biondi-Zoccai G, Sciahbasi A, Politi L, Rigattieri S, Pendenza G, et al. Radial versus femoral randomized investigation in ST-segment elevation acute coronary syndrome: the RIFLE-STEACS study. *J Am Coll Cardiol*. 2012;60(24):2481-9.
- Vinay A, Meert P, Adhir R. Complications of transradial cardiac catheterization and management. *Intervent Cardiol Clin*. 2015;4:193-202.
- Tizon-Marcos H, Barbeau GR. Incidence of compartment syndrome of the arm in a large series of transradial approach for coronary procedures. *J Interv Cardiol*. 2008;21(5):380-4.
- Sanmartín M, Cuevas D, Goicolea J. Vascular complications associated with radial artery access for cardiac catheterization. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2004;57(6):581-4.
- Van Leeuwen MAH, Hollander MR, van der Heijden DJ, van de Ven PM, Opmeer KHM, Taverne YJHJ, et al. The ACRA Anatomy Study (Assessment of Disability After Coronary Procedures Using Radial Access): A Comprehensive Anatomic and Functional Assessment of the Vascularity of the Hand and Relation to Outcome After Transradial Catheterization. *Circ Cardiovasc Interv*. 2017;10(11):e005753.
- Nagai S, Abe S, Sato T, Hozawa K, Yuki K, Hanashima K. Ultrasonic assessment of vascular complications in coronary angiography and angioplasty after transradial approach. *Am J Cardiol*. 1999; 83(2):180-6.
- Fried LP, Tangen CM, Walston J; Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001;56(3):M146-56.
- Borson S, Scanlan J, Brush M. The mini-cog: a cognitive 'vital signs' measure for dementia screening in multi-lingual elderly. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2000;15(11):1021-7.
- Miranda D, Ramírez J, Rueda L, García J, Wolf G, Lugo L. Validación del "Michigan Hand Outcomes Questionnaire" para población colombiana. *Rev Colomb Reum*. 2008;15(4):271-90.
- Ruhnau J, Schroder S. Prevalence of and risk factors for radial artery complications after transradial cardiac catheterization. *Circulation*. 2013;128:A18953.
- Rashid M, Kwok CS, Pancholy S, Chugh S, Kedev SA, Bernat I, et al. Radial artery occlusion after transradial interventions: A systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc*. 2016;5(1):e002686.
- Steinmetz M, Radecke T, Boss T, Stumpf MJ, Lortz J, Nickenig G, et al. Radial artery occlusion after cardiac catheterization and impact of medical treatment. *Vasa*. 2020;49(6):463-6.
- Bertrand B, Sene Y, Huyghe O, Monségu J. Doppler ultrasound imaging of the radial artery after catheterization. *Ann Cardiol Angeiol (Paris)*. 2003;52(3):135-8.
- Ho HH, Jafari FH, Ong PJ. Radial artery spasm during transradial cardiac catheterization and percutaneous coronary intervention: incidence, predisposing factors, prevention, and management. *Cardiovasc Revasc Med*. 2012;13(3):193-5.
- Louvard Y, Lefèvre T, Allain A, Morice M. Coronary angiography through the radial or the femoral approach: The CARAFE study. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2001;52(2):181-7.
- Ruano-Ravina A, Aldama-López G, Cid-Álvarez B, Piñón-Esteban P, López-Otero D, Calviño-Santos R, et al. Radial vs femoral access after percutaneous coronary intervention for ST-segment elevation myocardial infarction. Thirty-day and one-year mortality results. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2013;66(11):871-8.
- Scherthaner C, Hammerer M, Harb S, Heigert M, Hoellinger K, Lassnig E, et al. Radial versus femoral access site for percutaneous coronary intervention in patients suffering acute myocardial infarction: A randomized prospective multicenter trial. *Wien Klin Wochenschr*. 2018;130(5-6):182-9.
- Ferrante G, Rao SV, Jüni P, Da Costa BR, Reimers B, Condorelli G, et al. Radial versus femoral access for coronary interventions across the entire spectrum of patients with coronary artery disease: A meta-analysis of randomized trials. *JACC Cardiovasc Interv*. 2016;9(14):1419-34.
- Bernat I, Horak D, Stasek J, Mates M, Pesek J, Ostadal P, et al. ST-segment elevation myocardial infarction treated by radial or femoral approach in a multicenter randomized clinical trial: the STEMI-RADIAL trial. *J Am Coll Cardiol*. 2014;63(10):964-72.
- Gasparini GL, Garbo R, Gagnor A, Oreglia J, Mazzarotto P. First prospective multicenter experience with left distal transradial approach for coronary chronic total occlusion interventions using a 7-French glidesheath slender. *EuroIntervention*. 2019;15:126-8.

29. Dangoisse V, Guédès A, Chenu P, Hanet C, Albert C, Robin V, et al. Usefulness of a gentle and short hemostasis using the transradial band device after transradial access for percutaneous coronary angiography and interventions to reduce the radial artery occlusion rate (from the prospective and randomized CRASOC I, II, and III studies). *Am J Cardiol.* 2017;120(3):374-9.
30. Rashid M, Kwok CS, Pancholy S, Chugh S, Kedev SA, Bernat I, et al. Radial artery occlusion after transradial interventions: A systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc.* 2016;5(1):e002686.
31. Trilla M, Freixa X, Regueiro A, Fernández-Rodríguez D, Brugaletta S, Martín-Yuste V, et al. Impact of aging on radial spasm during coronary catheterization. *J Invasive Cardiol.* 2015;27(12):E303-7.
32. Rashid M, Kwok CS, Pancholy S, Chugh S, Kedev SA, Bernat I, et al. Radial artery occlusion after transradial interventions: A systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc.* 2016;5(1):e002686.
33. Kiang SC, Nasiri AJ, Strilaeff RR, Prasad VS, Bharadwaj AS, Miller PA, et al. Analysis of subjective and objective screening techniques as predictors of safety for radial artery intervention. *Ann Vasc Surg.* 2020;65:33-9.
34. Gopar-Nieto R, Huerta-Liceaga F, Chávez-Gómez NL, Araiza-Garaygor-dobil D, Montes-Isunza HE, Cabello-López A, et al. Risk factors and temporal trends for vascular access-related complications in coronary procedures: evolving from femoral to radial approach. *Arch Cardiol Mex.* 2019;89(4):301-7.

Material suplementario

Anexo 1. TR-Band®

La banda de compresión transradial es un dispositivo para hemostasia después del cateterismo radial fabricada por Terumo, cuyo nombre comercial es TR-Band®.

Al finalizar el procedimiento, se retira el introductor 2-3 cm, luego se pone el TR-Band® alineando el marca dor verde 1-2 mm proximal al sitio de punción, se procede a ajustar la correa en la muñeca con el cierre. Se procede a inyectar 15 a 18 ml de aire con la jeringa a través del balón mientras se retira el introductor, de modo tal que este esté lleno al momento de quitar el introductor por completo. Después del inflado se mantiene durante una hora para procedimientos diagnósticos y dos para intervencionistas. Tras dicho tiempo se desinfla 3 ml cada 15 minutos hasta la totalidad cuando es retirada.