

# Influencia del tipo de punción radial en las complicaciones vasculares tras el cateterismo cardiaco

## Autores

Vicente Rubio Alcañiz<sup>1</sup>, Pablo Benítez Martín<sup>2</sup>, José Miguel Latorre Jiménez<sup>2</sup>, Damián Lorenzo García<sup>2</sup>, José Manuel Álvarez Vázquez<sup>3</sup>.

**1** Experto de Enfermería en Hemodinámica y Cardiología Intervencionista. Supervisor del Servicio de Hemodinámica del Hospital Universitario (H. U.) de Gran Canaria Dr. Negrín. Las Palmas de Gran Canaria.

**2** Enfermeros del Servicio de Hemodinámica del H. U. de Gran Canaria Dr. Negrín.

**3** Máster Enfermería en Hemodinámica y Cardiología Intervencionista Subdirector de Enfermería de Servicios Médicos del H. U. de Gran Canaria Dr. Negrín.

## Dirección para correspondencia

Vicente Rubio Alcañiz  
H. U. de Gran Canaria Dr. Negrín  
Servicio de Hemodinámica  
Barranco de La Ballena s/n  
35010 Las Palmas de Gran Canaria  
Las Palmas

Correo electrónico:  
v.rubio@celp.es

## Resumen

**Introducción.** Según la literatura, el tipo de punción radial no influye en la aparición de complicaciones vasculares. Sin embargo, en nuestra práctica diaria hemos observado un aumento de hematomas al utilizar la técnica de Seldinger. Nuestro objetivo fue analizar si el tipo de punción ha podido influir en la aparición de complicaciones vasculares tras el cateterismo cardiaco.

**Método.** Estudio cuasi experimental. Se analizaron 202 pacientes consecutivos sometidos a cateterismo cardiaco con test de permeabilidad palmar positivo, divididos en dos grupos. En el grupo I se incluyeron pacientes con punción radial tipo Seldinger y en el grupo II pacientes con punción tipo Seldinger modificada. El método de hemostasia fue la pulsera neumática. Se recogieron datos basales de los pacientes y las complicaciones observadas a las 24 horas mediante observación directa, revisión de las notas de los cuidados de enfermería y evaluación de la oclusión radial mediante el test de Barbeau invertido. Las variables se analizaron mediante test de Chi-cuadrado y t de Student.

**Resultados.** Cada grupo incluyó 101 pacientes y ambos grupos fueron comparables en cuanto a características basales y de procedimiento. La incidencia de complicaciones en el grupo I fue del 19% y en el grupo II del 11%. En el grupo I hubo un 14% de hematomas y en el grupo II un 4%, siendo este dato estadísticamente significativo ( $p=0,014$ ).

**Conclusiones.** Se produjeron más complicaciones, sobre todo hematomas, cuando se utilizó la punción con técnica de Seldinger.

**Palabras clave:** cateterismo cardiaco, arteria radial, punciones, hematoma.

## Influence of the type of radial puncture on vascular complications after cardiac catheterization

### Abstract

**Introduction.** According to the literature, the type of radial puncture does not influence the onset of vascular complications. However, in our daily practice we have observed an increase in hematomas when using the Seldinger technique. Our aim was to analyze whether the type of puncture has been able to influence the onset of vascular complications after cardiac catheterization.

**Method.** Quasi-experimental study. We analyzed 202 consecutive patients undergoing cardiac catheterization with a positive palmar

permeability test, who had been divided into two groups. In group I, patients with Seldinger-type radial puncture, and in group II patients with modified Seldinger-type puncture, were included. The method of hemostasis was the pneumatic bracelet. Baseline data from the patients and those complications observed within 24 hours were collected through direct observation, review of nursing care notes and evaluation of radial occlusion using the inverted Barbeau test. The variables were analyzed by means of the Chi-square test and the Student's t test.

Results. Each group included 101 patients and both groups were comparable in terms of baseline and procedural characteristics. The incidence of complications in group I was 19% and in group II 11%. In group I, there was 14% of hematomas and in group II 4%, this data being statistically significant ( $p = 0.014$ ).

Conclusions. There were more complications, especially hematomas, when the puncture was performed using the Seldinger technique.

**Keywords:** cardiac catheterization, radial artery, punctures, hematoma.

Enferm Cardiol. 2019; 26 (78): 69-73.

## INTRODUCCIÓN

El cateterismo cardiaco realizado por acceso radial mejora el confort del paciente, aumenta su satisfacción, facilita el alta precoz y favorece la realización de los procedimientos ambulatorios. Por otro lado, las complicaciones graves tras el cateterismo cardiaco debidas al acceso vascular, sobre todo aquellas complicaciones mayores que precisan transfusión sanguínea, han disminuido con la realización del cateterismo por la vía radial. El pequeño tamaño de la arteria radial y su localización superficial permiten su fácil compresión. La incidencia de complicaciones vasculares y sus consecuencias clínicas se han reducido. Además, cuando estas se producen son, en general, benignas<sup>1</sup>. En España, el 87,4 % de los cateterismos diagnósticos (74% en 2016) y el 89,4 % del intervencionismo coronario (82,6% en 2016), se realizan por vía radial según el Registro Nacional de Actividad en Cardiología Intervencionista de 2018<sup>2</sup>. Estos datos nos hacen pensar que la aparición y posterior manejo de las complicaciones vasculares radiales, aun sin ser graves, van a aumentar en proporción.

Aunque existe cierto debate en si es necesario o no realizar algún tipo test para comprobar la permeabilidad palmar, es bastante común en los laboratorios de hemodinámica la realización del test de Allen previamente al cateterismo por vía radial. El test de Allen tiene el hándicap de que es subjetivo y, por tanto, en el caso de que sea su resultado dudoso es recomendable realizar el test de Barbeau. El test de Allen consiste en comprimir las arterias radial y cubital con la palma hacia arriba, abriendo y cerrando la mano hasta verla palidecer. Se mantiene la mano abierta y se descomprime la arteria cubital. Si la palma recupera la coloración en menos de 7 segundos se puede realizar la punción radial, si ocurre entre 7 y 15 segundos el test es dudoso, pero se podría pinchar la arteria, y si pasados 15 segundos no se ha restablecido la coloración estaría contraindicada la punción de la arteria radial por el elevado riesgo de isquemia debido al déficit de circulación colateral. En el tercer caso o si existen dudas, se debería realizar el test de Barbeau. El test propuesto por Barbeau resulta más objetivo al utilizar la curva de pletismografía y el valor oximétrico para evaluar la doble circulación de la mano. Se coloca un pulsioxímetro en el dedo pulgar o índice y se comprime la

arteria radial. Si la curva de pletismografía permanece estable y el valor oximétrico también, el test es positivo (tipo A). Si la curva se modifica inicialmente, pero se recupera después y el valor oximétrico permanece, el test es positivo (tipo B). Si la curva se aplana y el valor desaparece, pero antes de 2 minutos reaparece tanto la curva como el valor el test es dudoso (tipo C), aunque no estaría contraindicado el cateterismo. Sin embargo, cuando la curva se aplana y el valor desaparece y tras 2 minutos no se recupera ni aparece el valor el test es negativo (tipo D) y no se debería realizar el cateterismo por este acceso. Con este método hasta un 98% de todos los pacientes pueden ser incluidos para realizar el cateterismo por acceso radial y no se conocen casos de isquemia en la mano cuando se ha realizado este test previamente<sup>3</sup>. Otras recomendaciones para evitar complicaciones vasculares son la utilización de introductores de menor calibre, de corta longitud e hidrofílicos. También es importante la administración en el cateterismo diagnóstico de 5000 UI de heparina más verapamilo vía intraarterial para evitar la trombosis y el espasmo, y finalmente, sedación suave (por ejemplo midazolam 1-2 mg iv) para evitar que el estrés y la ansiedad pueda provocar espasmo en la arteria<sup>4</sup>.

Una de las complicaciones más comunes y más estudiadas es la oclusión de la arteria radial (OAR). Esta se debe, sobre todo, a la interrupción completa del flujo sanguíneo durante mucho tiempo mientras se realiza la hemostasia. Aunque hay estudios que indican que la oclusión puede resolverse de forma espontánea hasta en un 50% a los 30 días<sup>5</sup>, su aparición implica la imposibilidad de utilizar esa vía de acceso en un futuro. No se podría repetir el cateterismo ni tampoco utilizar la arteria para injerto en un bypass aorto-coronario o para una fístula arterio-venosa en caso necesario. La incidencia de esta complicación se sitúa entre el 5 y el 10% (en algún estudio llega hasta el 30%) aunque con la aplicación de la hemostasia permeable, es decir, realizando una compresión controlada y solo durante el tiempo necesario, se consigue reducir esta incidencia por debajo del 5%<sup>6</sup>. Otra de las complicaciones frecuentes es el hematoma que, según la clasificación de Bertrand, puede tener hasta 5 grados, siendo el I y II los más leves, el III moderado, el IV grave y el V muy grave (clasificación EASY)<sup>7</sup>. La aparición de hematomas leves parece estar relacionados con la punción radial, y la

aparición de hematomas mayores se relacionan con el daño y las pequeñas perforaciones producidas al cruzar el vaso arterial con las guías<sup>8</sup>.

Existen dos técnicas para la punción de la arteria radial, la técnica de Seldinger y la técnica de Seldinger modificada<sup>7</sup>. En la primera, la cánula atraviesa completamente la arteria radial desde su cara anterior hasta la posterior. Se considera esta técnica más predecible, con menos fallos, y es la técnica que utilizan el 60% de los operadores. En la segunda técnica, la de Seldinger modificada, la cánula punciona la cara anterior solamente. Esta técnica la utilizan el 40% de los operadores y tiene mayor curva de aprendizaje<sup>9</sup>. Según la bibliografía consultada la aparición de complicaciones vasculares es independiente del tipo de punción realizada<sup>9</sup>. En teoría el introductor sellaría la perforación de la pared posterior de la arteria una vez emplazado en su sitio. Sin embargo, en nuestro medio y práctica diaria observamos más complicaciones cuando se utiliza la técnica de Seldinger. A pesar de que las complicaciones vasculares debidas al acceso radial en general no son graves, cuando aparecen suponen incomodidad y molestias para los pacientes o incluso prolongar su estancia hospitalaria, además de una carga de trabajo añadida para la enfermería receptora de estos pacientes. Si conseguimos demostrar que la técnica de Seldinger modificada tiene menores complicaciones podremos aconsejar este tipo de punción.

Nuestro objetivo es analizar si el tipo de punción influye en la aparición de complicaciones vasculares.

## MÉTODO

Estudio cuasiexperimental. Los pacientes no se asignaron al azar debido a que los grupos se podían considerar que ya existían. En cada uno de los dos laboratorios de nuestra unidad se utilizaba una técnica diferente. El tamaño muestral se calculó para un nivel de confianza del 95% con una precisión del 4% y una proporción estimada de complicaciones del 10%. Se incluyeron 202 pacientes consecutivos entre los meses de abril y junio de 2017, a los que se les iba a realizar el cateterismo cardiaco y cuyo test de permeabilidad palmar fue positivo. A todos se les realizó el test de Allen y si hubo dudas, se realizó el test de Barbeau. Se excluyeron aquellos pacientes con test de Barbeau tipo D. En todos los pacientes se utilizaron introductores hidrofílicos de 11 cm del 6Fr y se les administró un cóctel antiespasmódico con heparina sódica 50 mg y verapamilo 2,5 mg vía intraarterial. También se les administró sedación suave con midazolam 1 mg vía intravenosa. Se aumentó la dosis de heparina sódica en 75 mg cuando se realizó intervencionismo coronario y, al final del procedimiento, se revirtió parcialmente la heparina con protamina a criterio médico, según el resultado final de procedimiento y, en ocasiones, según el tiempo de coagulación activada (ACT).

Los pacientes se asignaron en dos grupos. En el grupo I se incluyeron los pacientes con punción radial tipo Seldinger, es decir, con punción de la cara anterior y posterior de la arteria radial (figura 1). Con esta técnica se utiliza una cánula plástica con fiador metálico igual que las cánulas venosas de punción. Se pincha la cara anterior de la arteria y cuando se llena el fiador de sangre, se sigue introduciendo hasta atravesar la

cara posterior de la arteria. Luego se retira el fiador metálico y la cánula de teflón se va retirando hasta que fluye de nuevo la sangre lo que indica que se encuentra en la luz del vaso en cuyo momento se introduce la guía y luego el introductor. Y en el grupo II se incluyeron los pacientes con punción tipo Seldinger modificada, es decir, punción sólo de la cara anterior de la arteria radial (figura 2). Con esta técnica se utiliza una cánula metálica y se pincha la cara anterior de la arteria y en cuanto brota la sangre se introduce directamente la guía y luego el introductor. El método de hemostasia utilizado fue la pulsera neumática y el protocolo que existe en la unidad para el inflado y descompresión posterior. En cuanto al inflado se siguieron las recomendaciones para conseguir una hemostasia permeable, utilizando el aire necesario para evitar el sangrado y comprobando la permeabilidad radial mediante pulsioximetría y compresión cubital. En cuanto a las descompresiones se comenzaron a realizar a partir de las dos horas en el cateterismo diagnóstico y a partir de las 3 horas en el intervencionismo coronario.

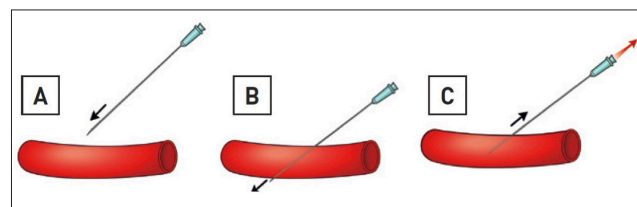


Figura 1. Técnica de Seldinger.

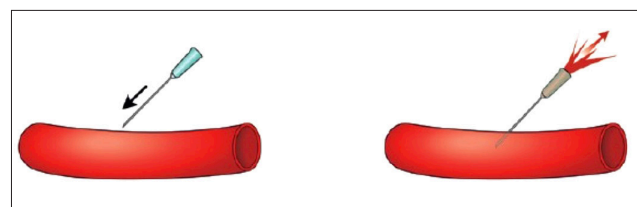


Figura 2. Técnica de Seldinger modificada.

Se elaboró un formulario *ad hoc* para la recogida de datos que incluyó los datos demográficos (edad, sexo), del diagnóstico, los factores de riesgo cardiaco (hipertensión arterial, diabetes, dislipemia, tabaquismo, obesidad), los datos sobre el procedimiento (número de intentos para la punción, espasmo radial, porcentaje de intervencionismo terapéutico, duración del procedimiento, inflado de la pulsera neumática) y las complicaciones del acceso radial (hematoma, sangrado, oclusión radial y dolor). A las 24 horas se evaluó del punto de punción, se revisaron las notas de los cuidados de enfermería y se comprobó la permeabilidad radial mediante el test de Barbeau invertido. Se clasificaron los hematomas mediante la clasificación EASY de Bertrand<sup>7</sup>. El hematoma grado I es superficial y local (menos de 5 cm). El grado II puede llegar a 10 cm e infiltrar el músculo. Ambos se consideran leves, afectando a <5% y <3% de los pacientes respectivamente. Los grados III-IV afectan al antebrazo y al brazo, siendo su incidencia de <2% y <0,1% respectivamente. Finalmente, el grado V o síndrome compartimental es el más grave y puede afectar a menos del

0,01% de los pacientes. El dolor se consideró cuando era mayor de 5 puntos (valorado mediante escala visual analógica), siendo 0 la ausencia de dolor y 10 padecer mucho dolor. En cuanto al test de Barbeau invertido, se realizó comprimiendo la arteria cubital una vez colocada la pulsera neumática, es decir, durante la hemostasia radial, con el pulsioxímetro ubicado en el dedo pulgar o índice para comprobar que la curva de pletismografía y el valor oximétrico se mantenían. En caso contrario se aflojaba la compresión radial sin que sangrara el punto de punción y se volvía a realizar el test. También se realizó este test una vez finalizado todo el procedimiento de hemostasia radial y retirada la pulsera, sobre todo si existía sospecha de OAR. De tal forma que, si al comprimir la arteria cubital desaparecía la curva y el valor oximétrico, se realizaba una ecografía doppler radial para el diagnóstico de OAR.

Las variables se analizaron mediante test de Chi-cuadrado y t de Student según las variables fueran cualitativas o cuantitativas. Se utilizó el programa estadístico SPSS 20.

Todos los pacientes fueron informados sobre el procedimiento a realizar y se obtuvo el correspondiente consentimiento para la realización de la técnica de abordaje por vía radial. El estudio se consideró observación de la práctica clínica diaria y los datos recogidos fueron tratados de forma anónima al no haber seguimiento posterior. Los datos se utilizaron de acuerdo a la ley de protección de datos española (Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal). Este estudio fue aprobado por el Comité Ético del hospital.

## RESULTADOS

Se incluyeron 101 pacientes en cada grupo. Del total de la muestra, la edad media fue de 61,3 (DE 10) años y el porcentaje de hombres fue del 79%. El 40% de los pacientes se diagnosticó como angina estable y el 25% como SCASEST. En cuanto a los factores de riesgo, hubo un 61,5% de pacientes hipertensos, un 36% de diabéticos, un 50% de pacientes con dislipemia, un 40% de pacientes eran fumadores y el índice de masa corporal medio fue de 28 (DE 4,3) Kg/m<sup>2</sup>. En la **tabla 1** se puede observar por grupos estas variables, no habiendo diferencias entre ambos grupos. En cuanto a las características de procedimiento, la media de punciones fue de 1,3 (DE 0,7) veces, el 52% fueron procedimientos terapéuticos, en el 5% de los pacientes hubo espasmo radial, el procedimiento duró más de una hora en el 15% de los pacientes y el inflado de la pulsera neumática fue de una media de 10 (DE 1) ml (**tabla 2**). Según el análisis estadístico ambos grupos eran comparables.

En cuanto a las complicaciones registradas fueron del 11% en el grupo I y del 19% en el grupo II. Las complicaciones en general fueron leves, con hematomas tipo I y II del 9%, hemorragias del 2,5%, oclusión de la arteria radial en el 1,5% y el dolor en la zona de punción lo padecieron el 7%

**Tabla 1.** Comparación de las características basales de los pacientes.

	Grupo I N=101	Grupo II N=101	p
Sexo (hombre) [%]	79,2	79,2	0,56
Edad (años)	61,35 ±10,9	61,42 ±10,04	0,55
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	29,1 ± 4,6	26,9 ± 4,05	0,53
Angina estable [%]	33,7	47,5	0,19
SCASEST [%]	30,7	19,8	0,16
DLP [%]	48,5	52,5	0,57
DM [%]	39,6	33,7	0,38
HTA [%]	59,4	64,4	0,47
Tabaquismo [%]	42,6	37,6	0,47

**Tabla 2.** Comparación de las características del procedimiento.

	Grupo I	Grupo II	p
Punciones (veces)	1,4 ± 0,6	1,2 ± 0,9	0,56
Espasmo [%]	2	7,9	0,05
ICP [%]	51,5	52,5	0,88
Duración >1 h [%]	11,9	17,8	0,23
Inflado (ml)	9,8 ± 0,71	10,2 ± 1,1	0,4

de los pacientes. Hubo un caso de hematoma grado III y otro grado IV, ambos en el grupo I. Analizadas las complicaciones por grupos (**tabla 3**), según el tipo de punción realizado (**figura 3**), la complicación hematoma fue significativa en el análisis estadístico (p=0,014).

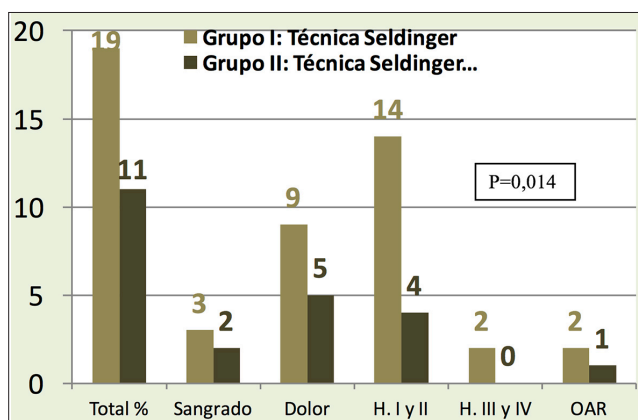
## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La técnica con punción de la cara anterior (técnica de Seldinger modificada) se asocia a mayor curva de aprendizaje y mayor tasa de fallos. La técnica de Seldinger es más predecible y rápida en su realización con similar incidencia de hematomas y oclusiones radiales<sup>8,9</sup>. Teóricamente, el orificio de la pared posterior de la arteria radial se sella una vez el introductor está en su posición<sup>9</sup>. Sin embargo, en nuestro estudio, con esta última técnica de punción, tuvimos mayor número de complicaciones, sobre todo hematomas.

En cuanto a las limitaciones del estudio, al tratarse de un estudio cuasi

**Tabla 3.** Comparación de resultados de las complicaciones registradas.

	Grupo I	Grupo II	p
Total complicaciones (%)	19	11	0,113
Sangrado (%)	3	2	0,41
Dolor (%)	9	5	0,26
Hematoma I y II (%)	14	4	0,014
Hematoma III y IV (%)	2	0	0,06
OAR (%)	2	1	0,65

**Figura 3.** Complicaciones (H. I y II: hematoma grado I y II, H. III y IV: hematoma III y IV, OAR: oclusión arteria radial).

experimental, se nos presentó, sobre todo, el sesgo de selección, por cuanto los grupos se formaron según los pacientes se asignaban a un laboratorio u otro sin previa aleatorización. No podemos asegurar pues, que los cambios aparecidos sean debidos a la propia intervención al no establecer de forma exacta la equivalencia de los grupos. Por tanto, la utilización de grupos ya formados podría comprometer la validez externa y la aplicabilidad los resultados del estudio. Como limitación, también podemos considerar que se trate de un estudio unicéntrico. Probablemente los resultados en un estudio multicéntrico, con mayor volumen de pacientes, serían más consistentes. Y finalmente, otra limitación fue la no medición del estado de la coagulación (ACT) en todos los pacientes. La protamina se administró en general a criterio médico, según el resultado de los procedimientos.

### Conclusiones

Se produjeron más complicaciones en el grupo de la punción radial con técnica de Seldinger (19%) comparado con el grupo de la punción radial con técnica de Seldinger modificada (11%). La complicación hematoma destacó sobre las demás, siendo en la técnica de Seldinger del 14% y en la de Seldinger modificada del 4%.

Como implicación de este estudio en la práctica diaria, decir que en nuestra unidad se ha reducido el número de operadores que utiliza la técnica de Seldinger. En la actualidad, en nuestra unidad, el 80% los operadores realizan la punción radial mediante la técnica de Seldinger modificada.

### FINANCIACIÓN

Ninguna.

### CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

## BIBLIOGRAFÍA

- 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;377:1409–1420.
- Registro Nacional de Actividad en Cardiología Intervencionista 2018 Disponible en: <https://www.hemodinamica.com/cientifico/registro-de-actividad/> Consultado en Agosto de 2018.
- Barbeau GR, Arsenault F, Dugas L. Evaluation of the ulnopalmar arterial arches with pulse oxymetry and plethysmography: Comparison with the Allen's test in 1010 patients. *Am Heart J*. 2004;147:489–93.
- Rao SV, Tremmel JA, Gilchrist IC. Best practices for transradial angiography and intervention: a consensus statement from the society for cardiovascular angiography and intervention's transradial working group; Society for Cardiovascular Angiography and Intervention's Transradial Working Group. *Catheter Cardiovasc Interv* 2014;83:228–36.
- Kotowycz MA, Dzavik V. Radial artery patency after transradial catheterization. *Circ Cardiovasc Interv* 2012;5:127–33.
- Pancholy S, Coppola J, Patel T, Roke-Thomas M. Prevention of radial artery occlusion-patent hemostasis evaluation trial (PROPHET study): a randomized comparison of traditional versus patency documented hemostasis after transradial catheterization. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2008;72:335-340
- Bertrand OF, de Palma R, Meerkin D. Vascular Access. *Percutaneous Interventional Cardiovascular Medicine*. 2014;1:1-16. Disponible en: <http://www.pconline.com/eurointervention/textbook/pcr-textbook/chapter/3-24.php>. Consultado en mayo de 2018.
- Cohen MG, Rao SV. Radial Artery Approach. En: Grossman and Baim's. *Cardiac Catheterization, Angiography, and Intervention*. 8th ed. Philadelphia. Lippincott, Williams and Wilkins;2014.p.170-190.
- Pancholy SB, Sanghvi KA, Patel TM. Radial artery access technique evaluation trial: randomized comparison of Seldinger versus modified Seldinger technique for arterial access for transradial catheterization. *Catheter Cardiovasc Interv* 2012;80(2):288-91.