

## Artículo Original

# Abordaje transradial izquierdo distal en la tabaquera anatómica para intervenciones coronarias percutáneas

## Left distal transradial access in the anatomical snuffbox for percutaneous coronary intervention

Javier Courtis, Magdalena Dimitroff, Analía González

Instituto Oulton (Córdoba, Argentina). Facultad de Biología y de Cs. Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba (Córdoba, Argentina).

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 18 de Diciembre de 2018

Aceptado después de revisión

el 28 de Enero de 2019

[www.revistafac.org.ar](http://www.revistafac.org.ar)

Los autores declaran no tener conflicto de intereses

**Palabras clave:**

Angioplastia transluminal coronaria.

Acceso transradial izquierdo.

**Keywords:**

Percutaneous coronary

interventions.

Left transradial access.

## RESUMEN

El acceso transradial izquierdo distal (TRId) en la tabaquera anatómica (TA) tiene ventajas sobre el acceso radial estándar en términos de niveles de comodidad para el paciente y menor riesgo de oclusión trombótica de la arteria radial proximal. El objetivo del presente estudio fue probar la factibilidad y seguridad del procedimiento.

**Métodos y Resultados:** 51 pacientes consecutivos asignados a un solo operador, se sometieron a una intervención coronaria diagnóstica o terapéutica a través del acceso TRId desde la porción proximal de la TA. Los procedimientos se lograron realizar exitosamente en el 82% de los casos, siendo la causa más común de fracaso la imposibilidad de avanzar la guía 0.025" más allá del sitio de punción.

**Conclusiones:** El abordaje TRId desde la tabaquera anatómica es una opción atractiva y factible tanto para pacientes como para operadores. Se necesitan estudios adicionales para evaluar los beneficios clínicos que confiere este abordaje.

### Left distal transradial access in the anatomical snuffbox for percutaneous coronary intervention

## ABSTRACT

Left distal transradial access (ldTRA) in the anatomical snuffbox (AS) has advantages over standard radial access in terms of comfort levels for the patient and lower risk of thrombotic occlusion of the proximal radial artery. The aim of the present study was to test the feasibility and safety of the procedure.

**Methods and Results:** 51 consecutive patients assigned to a single operator underwent a diagnostic or therapeutic coronary intervention through ldTRA access from the proximal portion of the AS. The procedures were successfully performed in 82% of the cases; The most common cause of failure was the impossibility of advancing the 0.025" wire beyond the puncture site.

**Conclusions:** The ldTRA approach from the anatomical snuffbox is an attractive and feasible option for both, patients and operators. Additional studies are needed to evaluate the clinical benefits.

**INTRODUCCIÓN**

Desde la primera publicación en 1989 sobre el abordaje arterial radial para la cinecoronariografía (CCG)<sup>1</sup> y en 1993 para la angioplastia transluminal coronaria (ATC)<sup>2</sup>, esta técnica logró convertirse con el paso del tiempo en el "método de oro" para la realización de los cateterismos coronarios<sup>3-5</sup>. Sus principales ventajas con respecto al abordaje femoral, radican en: a) mayor seguridad (reducción de compli-

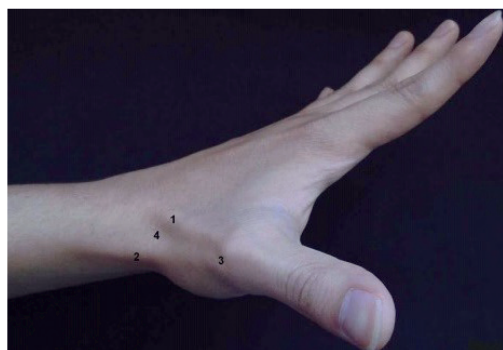
caciones vasculares y hemorrágicas mayores), b) mayor bienestar y comodidad (movilización inmediata posterior al procedimiento y menor malestar general y en el sitio de punción), y c) mayor preferencia del sujeto intervenido<sup>6,7</sup>.

Históricamente el acceso radial más utilizado ha sido el derecho, siendo la razón principal de su preferencia el simple hecho de que la posición de trabajo para el cardiólogo intervencionista es más cómoda desde este lugar. Sin

**TABLA 1.**  
Características de los pacientes (n=51).

Edad (años)	63±9 (46-82)
Hombres	40 (78%)
Talla (cm)	171±7 (150-189)
Peso (Kg)	87±18 (50-170)
TAS (mmHg)	142±22 (100-190)
TAD (mmHg)	80±11 (60-100)
Duración total del procedimiento (min)	29±22 (10-125)
Tiempo de punción (min)	3.1±2.7 (0.2-13)
Tiempo de radioscopia (min)	6.2±5.4 (1.5-30)
Cantidad de contraste (ml)	95±37 (50-200)
Cantidad de catéteres utilizados	2.1±1.1 (1-5)
CCG programadas	49 (96%)
ATC programadas	2 (4%)
ATC ad hoc	4 (8%)
Necesidad de otro acceso	9 (18%)
5 Fr	45 (88%)
6 Fr	6 (12%)
Pulso radial palpable antes del alta	51 (100%)
Curva pletismográfica normal antes del alta	51 (100%)
EAMC	0 (0%)
Complicación grave del sitio de punción arterial	0 (0%)
Sangrado mayor (criterio GUSTO)	0 (0%)
Intensidad del dolor (0-3)	44 (86%)

TAS: tensión Arterial Sistólica; TAD: Tensión Arterial Diastólica; CCG: Cinecoronariografía; ATC: Angioplastia Transluminal Coronaria; EAMC: Eventos Adversos Mayores Cardiovasculares; Fr: French.



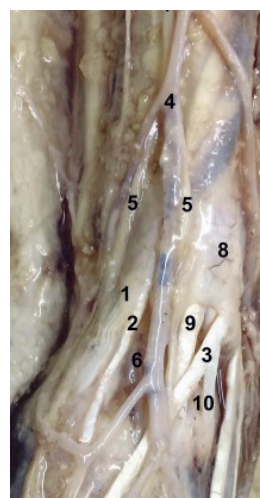
**FIGURA 1.**

Vista posterior de la parte radial de la muñeca izquierda. 1 = tendón del músculo extensor pollicis longus, 2 = tendón del músculo extensor pollicis brevis, 3 = cabeza del hueso primer metacarpiano, 4 = tabaquera anatómica

embargo, en numerosas oportunidades se necesita utilizar el acceso transradial izquierdo, a saber: a) oclusión de la arteria radial derecha, b) arteria radial derecha poco desarrollada, c) poca experiencia con acceso transcutáneo, d) tortuosidad, esclerosis o calcificaciones vasculares marcadas, e) arteria subclavia derecha aberrante, f) fístulas arteriovenosas en brazo o antebrazo derecho, g) pacientes con cirugía de revascularización miocárdica y necesidad de angiografía del puente arterial mamario izquierdo, y h) preferencia del paciente. Sin dudas, el acceso radial izquierdo puede ser muy conveniente en todas las condiciones mencionadas previamente<sup>8</sup>. Además, un factor poco contemplado pero muy importante, es el hecho de que el abordaje izquierdo puede ser más ventajoso en pacientes diestros ya que no se generaría en la mano hábil una incapacidad transitoria por el proceso de hemostasia y eventuales cuadros dolorosos posterior al procedimiento. En términos de factibilidad y resultados, ambos abordajes (izquierdo y derecho) son similares<sup>9</sup>, sin embargo el acceso radial izquierdo puede ser más engorroso para el operador, especialmente en pacientes obesos, ya que necesita inclinarse sobre éstos, lo cual es ergonómicamente incómodo y expone al médico operador a mayores dosis de radiación. Una solución simple a estos inconvenientes, es acceder desde el lado izquierdo pero a través de la arteria radial distal, es decir desde la parte dorsal de la mano y a la altura de la tabaquera anatómica (foveola radialis), lo que se ha dado a conocer como el abordaje transradial izquierdo distal (TRId).

La tabaquera anatómica (TA) es una depresión en el lado radial de la muñeca cuando se extiende el pulgar, que está limitada lateralmente por dos tendones, uno del músculo abductor largo del pulgar (abductor pollicis) y el otro del músculo extensor corto del pulgar (pollicis brevis). A su vez, medialmente está limitada por el tendón del músculo extensor largo del pulgar (pollicis longus) y la arteria radial cruza por el piso de la TA, el cual está formado por los huesos escafoides y trapecio<sup>10</sup>. Figuras 1-2.

Si bien el acceso TRId fue publicado por primera vez en 2011 por Babunashvili y col. con el objetivo de abrir en



**FIGURA 2.**

Vista posterior de la parte radial de la muñeca izquierda. 1 = tendón del músculo abductor pollicis longus, 2 = tendón del músculo extensor pollicis brevis, 3 = tendón del músculo extensor pollicis longus, 4 = vena cefálica, 5 = ramas terminales de la rama superficial del nervio radial, 6 = arteria radial, 7 = rama superficial del nervio radial, 8 = retinaculum del músculo extensor, 9 = tendón del músculo extensor carpi radialis longus, 10 = tendón del músculo extensor carpi radialis brevis.

forma retrógrada la arteria radial izquierda ocluida previamente<sup>11</sup>, con el paso del tiempo surgieron pequeños trabajos que demostraron su factibilidad, pudiendo utilizarse como sitio de acceso para procedimientos coronarios con vainas y catéteres de 4, 5 y 6 Fr<sup>8,12</sup>. Otras características que hacen relevante a esta técnica son: a) una oclusión en este sitio de punción no altera el flujo distal de la mano, ya que éste se mantiene a través del arco palmar superficial, b) se reduce el riesgo de trombosis retrógrada de la arteria radial principal, evitando así isquemia y discapacidad del antebrazo y la mano, y c) la dificultad técnica para avanzar los catéteres por tortuosidad marcada en las arterias supraórticas y por ende más común el fracaso de completar el examen desde este sitio de acceso, es más frecuente desde el abordaje derecho<sup>13</sup>, así como la ruptura de las placas ateroscleróticas con embolización distal debido a maniobras bruscas en arterias de la base del cuello<sup>14</sup>, además de que al prolongarse el procedimiento a través del abordaje radial derecho por la tortuosidad de la arteria subclavia también podría contribuir a una fuente embólica adicional, y d) un operador inexperto debe considerar el acceso radial izquierdo ya que exige una curva de aprendizaje más corta que el enfoque radial derecho debido a similitud con el abordaje femoral<sup>15</sup>.

Todo lo previamente mencionado, además de que en nuestro medio y a la fecha hay pocos datos acerca de la factibilidad de la punción TRId, ha motivado la realización del

presente trabajo, con el objetivo de investigar la eficacia y seguridad del abordaje TRId para intervenciones coronarias percutáneas.

## MÉTODOS

La presencia de una arteria radial distal bien desarrollada se detecta mediante palpación manual del pulso, y para evitar pinchazos de alguna rama terminal, la punción se realiza en la parte más proximal de la TA.

### • Posición y preparación del paciente. (Figura 3)

Previo asepsia de todas las zonas de posible punción (TA izquierda, radial derecha y ambas femorales), el miembro superior izquierdo se coloca cómodamente sobre el costado izquierdo del paciente, con la mano ligeramente flexionada hacia adentro y dirigida hacia la ingle derecha, pidiéndole al paciente que sujete su pulgar por debajo de los otros cuatro dedos. Después de la desinfección, el paciente queda cubierto, con paños estériles que contienen cuatro orificios (dos radiales y dos femorales), por eventual necesidad de otros accesos. El operador toma una posición desde el costado derecho del paciente e inyecta subcutáneamente en la TA izquierda 2-3 ml de lidocaína al 1% junto con 100 µg de nitroglicerina.

Una vez realizada la anestesia local se procede con la punción arterial, utilizando preferentemente una aguja de calibre 20 gauge, la cual se la dirige hacia el punto más fuerte del pulso radial en la parte proximal de la TA, en un ángulo de 45 grados y desde lateral a medial. Se recomienda no realizar punciones muy profundas, ya que la aguja al tocar el periostio de los huesos escafoides o trapecio puede resultar doloroso. Una vez punzada la arteria, y bajo técnica de Seldinger, se introduce una guía hidrófila 0.025", de punta flexible y en forma de J. Para evitar daños en la punta del introductor y por ende en la arteria, se hace una pequeña incisión en la piel, seguido de la colocación de una vaina introductora de 5 Fr ó 6 Fr según el tipo de procedimiento. Tras la administración de un espasmolítico (200 µg de nitroglicerina) y una dosis de heparina sódica ajustada al peso del paciente (70 UI/Kg) por el brazo lateral del introductor, el médico operador puede tomar una posición a nivel de las rodillas del sujeto intervenido, siempre desde su costado derecho, y comenzar así con el procedimiento al introducir los catéteres necesarios según el caso. En algunas ocasiones, el hecho de tener el codo izquierdo flexionado puede desencadenar espasmo arterial lo cual dificulta la manipulación de los catéteres y provoca dolor en el paciente, en estas situaciones se recomienda estirar dicha articulación lo máximo posible y utilizar material de menor tamaño e hidrófilo, además de realizar una manipulación lo más delicada posible.

### • Hemostasia y control

Una vez finalizado el procedimiento se retira el introductor, previa colocación de 200 µg de nitroglicerina por el brazo lateral de la vaina introductora, y se coloca una torun-



**FIGURA 3.**

Abordaje TRId. A) La mano izquierda del paciente es localizada sobre su ingle derecha, con el pulgar cubierto por el resto de los dedos, exponiendo la TA y el dorso de la mano. B) El operador se posiciona en el lado derecho del paciente y realiza la punción en la parte proximal de la TA, en el punto donde el pulso se siente más fuerte, y posteriormente realiza una pequeña incisión en la piel previo a colocar la vaina introductora elegida según el caso. C) El operador, desde la derecha del paciente y a la altura de sus rodillas aproximadamente, realiza el procedimiento con las técnicas habituales. D-F) Al finalizar el estudio se asegura la hemostasia con un vendaje compresivo, de tal manera que se asegure una curva pletismográfica normal y se preserve palpable el pulso radial proximal.

da de gasas sobre el sitio de punción junto con un vendaje semi-elástico, lo cual debía comprimir de tal manera que evite un sangrado, además de preservar palpable el pulso radial y obtener una curva pletismográfica del oxímetro de pulso lo más normal posible. Dos a tres horas después se desajusta moderadamente la compresión y se dan instrucciones al paciente de retirar el vendaje semi-compresivo 12 h posteriores. Antes del alta, se verificó la presencia del pulso radial en el antebrazo distal y se realizó la evaluación de la intensidad del dolor posterior al procedimiento a través de la escala analógica visual (EAV)<sup>16</sup>.

#### • Colección de datos

Además de los datos demográficos, clínicos y del procedimiento, se registró la duración total del procedimiento (desde la punción hasta la retirada del introductor), el tiempo de punción (desde la anestesia local hasta la colocación de la vaina introductora), el tiempo de radioscopia total y la cantidad de contraste utilizado. También se analizó la presencia de eventos adversos mayores cardiovasculares (EAMC), definidos como la presencia de cualquiera de las siguientes situaciones clínicas: muerte cardíaca, infarto de miocardio, accidente cerebro vascular y la necesidad de repetir la ATC en el vaso tratado dentro de las 24 h del procedimiento.

Además, se analizó la complicación grave del sitio de punción arterial, definido como un hematoma del antebrazo  $\geq$  grado III (cuando éste se extiende más de 10 cm del sitio de punción y se acompaña de una infiltración muscular sanguínea del antebrazo) con necesidad de transfusión de sangre o repetir la compresión. Por último, también se examinó la presencia de sangrados mayores, definidos según criterio GUSTO<sup>17</sup>. Tanto los EAMC como el hematoma  $\geq$  grado III y los sangrados mayores, fueron evaluados durante las primeras 24 h del procedimiento.

## RESULTADOS

Desde comienzos de abril hasta fines de junio de 2018, 51 de 125 pacientes (41%) asignados al programa operativo del autor (JC), se sometieron a un acceso transradial izquierdo distal. Las principales razones por las cuales no se realizó TRId en los 74 pacientes restantes fueron: a) pulso débil o ausente en la TA, b) razones logísticas, c) cánula venosa cerca de la TA, d) pacientes con mano hábil izquierda ("zurdos"), y e) preferencia del paciente.

Las características de los pacientes y de los procedimientos se resumen en la *Tabla 1*. De los 51 pacientes que se sometieron al acceso TRId, la mayoría eran hombres (78%), con una edad media de 63 años, talla promedio 171 cm, peso 87 Kg y ligeramente hipertensos al momento del examen. El procedimiento tuvo en general una duración media de 29 minutos, el tiempo promedio de punción fue de 3.1 minutos, el de radioscopia 6.2 minutos y la cantidad de contraste utilizado fue de 95 ml. Se usaron en promedio dos catéteres por paciente, y en su mayoría (88%) 5 Fr. Si bien casi la totalidad de los procedimientos fueron diagnósticos

(96%), 6 casos (12%) fueron terapéuticos, de los cuales 2 (4%) programados y 4 (8%) ATC ad hoc. Posterior al procedimiento e inmediatamente antes del alta, el pulso radial izquierdo estaba presente en el 100% de los casos y la curva pletismográfica del oxímetro de pulso en el pulgar izquierdo era normal en toda la población estudiada (100%). No se registró ningún caso (0%) de EAMC, complicación grave del sitio de punción arterial y sangrado mayor, y 44 (86%) pacientes marcaron en la EAV entre 0 a 3 puntos (nada o un poco de dolor) al retirarse del centro.

En 9 (18%) pacientes no se logró colocar la vaina introductora desde el acceso TRId siendo necesario otro abordaje, para la cual se utilizó el acceso transradial derecho "tradicional" en todos estos casos. En 2/9 (22%) pacientes, no fue posible punzar la arteria a pesar de presentar un buen pulso (esto sucedió durante los primeros 10 casos del presente estudio), en 6/9 (67%) casos si bien fue posible punzar la arteria, no se pudo avanzar la guía 0.025" más allá del sitio de punción (la mayoría dentro de los primeros 25 casos del trabajo), y en un solo caso (11%) si bien se logró colocar la vaina introductora y acceder a la raíz aórtica desde el acceso TRId, la gran tortuosidad de la arteria subclavia izquierda junto con una anomalía coronaria presente (arteria Coronaria Derecha aberrante) motivó la punción de la arteria radial derecha en su sitio habitual logrando así canular correctamente y con catéter dedicado los orígenes de ambas coronarias.

## DISCUSIÓN

Una de las preocupaciones es si el diámetro de la arteria radial distal a nivel de la TA es el adecuado para permitir un cateterismo coronario seguro y confortable para el paciente. Esta temprana experiencia en nuestro medio demuestra la factibilidad del acceso TRId para procedimientos coronarios con catéteres 5 y 6 Fr, y en pacientes estables y programados. En general es un procedimiento muy bien tolerado, ya que casi la totalidad de los pacientes tuvo una intensidad de dolor muy baja. Además, se demostró que es una técnica extremadamente segura, ya que ninguno evidenció complicaciones mayores en el sitio de acceso, por último se demostró que es una técnica altamente eficaz, ya que en más del 80% de los casos se logró completar el procedimiento.

Las **potenciales ventajas de esta técnica** son varias: a) el paciente diestro es libre de usar el brazo derecho sin restricciones después del procedimiento, b) la posición del brazo durante la intervención es cómoda tanto para el paciente, ya que no tiene que exponer el lado palmar de la mano, como para el médico operador, porque permite trabajar como de costumbre desde el lado derecho, sin obligar a inclinarse encima del paciente para alcanzar la muñeca izquierda, especialmente en obesos u operadores no altos, c) similar a los procedimientos radiales derechos, el operador puede trabajar a una distancia segura de la fuente de radiación, d) se reduce el riesgo de oclusión total de la arteria

radial con esta técnica, ya que ésta no sufre el trauma por la punción o la hemostasia prolongada, por lo cual no hay daño en la pared del vaso, e) el flujo sanguíneo anterógrado se mantiene a través del arco palmar superficial aún en caso de suceder una oclusión trombótica de la arteria radial distal en la TA, f) catéteres tipo Judkins, Amplatz y otras formas tradicionalmente diseñadas para el abordaje femoral, siguen una forma más "natural" desde la vía izquierda, ésto es considerado por algunos como una ventaja sobre la vía radial derecha, g) otra ventaja del acceso TRId es que si el paciente flexiona su muñeca izquierda, la hemostasia sigue asegurada ya que el sitio de punción es más distal, h) menor congestión de la mano, ya que la compresión hemostática no obstruye venas mayores, i) menor intensidad de dolor en la zona de punción ya que a ese nivel las terminales nerviosas son muy pequeñas.

A la fecha, pocos estudios han evaluado el acceso TRId. Babunashvili y col<sup>11</sup>, describen por primera vez esta técnica en el año 2011, en dicha oportunidad y en dos pacientes, logran recanalizar la arteria radial derecha (ocluida totalmente posterior a una CCG días previos) punzando el extremo distal de la misma y a la altura de la tabaquera anatómica. Posteriormente, Kiemeneij publica una serie de 70 pacientes seleccionados a quienes les realizó un acceso TRId con motivo de CCG (61%), ATC (36%) o evaluación de la reserva fraccional del flujo coronario (3%)<sup>18</sup>. La tasa de éxito informada en este estudio fue del 89% (n=62), siendo la principal causa de fallo en el acceso la dificultad para lograr avanzar la guía (0.025") desde la zona de punción, situación que podría ser mejorada utilizando una guía más pequeña (0.018"), de cuerpo acerado y punta proximal suave y bien flexible<sup>19,12</sup>. En otro estudio publicado recientemente, también se demostró la factibilidad y seguridad de realizar el acceso TRId en 52 pacientes consecutivos, tanto para procedimientos diagnósticos como terapéuticos, con una tasa de éxito del 90% y utilizando catéteres de 6 Fr en el 96% de los casos<sup>20</sup>.

Dos aspectos que demandarán mayor investigación son el uso del acceso TRId como sitio potencial para recanalización retrógrada de arterias radiales ocluidas totalmente y en aquellos pacientes en los cuales se debe preservar la arteria radial para posteriores procedimientos (cirugía de revascularización miocárdica y fístula arteriovenosa por enfermedad renal terminal).

### Limitaciones

Al ser la arteria radial distal más pequeña se dificulta su punción, por ello es primordial superar una curva de aprendizaje. En la **reducida serie de pacientes** presentada, se ve reflejado como un operador de alto volumen, rápidamente puede adoptar esta técnica, teniendo en cuenta que al principio se debe comenzar por aquellos pacientes más adecuados (pulsos palpables, normotensos, de talla corporal estándar, y estables clínicamente), y en la medida que el operador aumente su casuística, su técnica mejorará y también el éxito de los procedimientos.

Es muy probable que esta técnica no sea adecuada para todos los pacientes, por la simple razón que en un número considerable de éstos, el pulso en la TA no es claramente palpable. Si bien el acceso TRId no reemplazará a la vía transradial "tradicional", debería ser considerada en aquellos pacientes que prefieren o requieren un procedimiento a través del brazo izquierdo, en presencia de un pulso arterial palpable en la tabaquera anatómica.

Puede en ocasiones suceder **trombosis de la arteria radial distal** en la TA, es muy poco probable de que ocurran complicaciones isquémicas con esta técnica ya que el flujo distal de la mano está asegurado en estos casos por el arco palmar superficial.

Una **comparación randomizada con la vía transradial derecha convencional** sería ideal. La técnica convencional se practica desde hace más 25 años y compararla con el acceso TRId que recién comienza, pone a esta última técnica en franca desventaja para realizar dicha investigación, por la necesidad de profundizar primariamente la curva de aprendizaje (la punción y navegación del material pueden llegar a ser diferentes entre ambas técnicas) para entonces poder comparar dos métodos técnicamente diferentes.

### CONCLUSIONES

El acceso transradial izquierdo para intervenciones coronarias percutáneas, a nivel de la tabaquera anatómica, es factible y seguro. Esta nueva técnica debe completar su curva de aprendizaje y requerirá de exhaustivas investigaciones que muestren las ventajas tanto para los pacientes como para los operadores.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Campeau L. Percutaneous radial artery approach for coronary angiography. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1989; 16: 3-7.
2. Kiemeneij F, Laarman GJ. Percutaneous transradial artery approach for coronary stent implantation. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1993; 30: 173-78.
3. 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: 1269-75.
4. 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: 349-56.
5. Hamon M, Pristipino C, Di Mario C, et al. European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions; Working Group on Acute Cardiac Care of the European Society of Cardiology; Working Group on Thrombosis on the European Society of Cardiology. Consensus document on the radial approach in percutaneous cardiovascular interventions: position paper by the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions and Working Groups on Acute Cardiac Care and Thrombosis of the European Society of Cardiology. *EuroIntervention*. 2013; 8: 1242-51.
6. 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 randomised, parallel group, multicentre trial. *Lancet*. 2011; 377: 1409-20.