

TECNICA RADIAL EN CATETERISMO CARDIACO

MARIA PATRICIA GUTIERREZ NOGUERA

**UNIVERSIDAD CES
FACULTAD DE MEDICINA
POSGRADOS CLINICOS
HOMOLOGACION ESPECIAL EN CARDIOLOGIA INTERVENCIONISTA Y
HEMODINAMICA
MEDELLIN
2015**

TECNICA RADIAL EN CATETERISMO CARDIACO

**Monografía para optar título de especialista en cardiología intervencionista
y hemodinámica**

MARIA PATRICIA GUTIERREZ NOGUERA

**Coordinador
CÉSAR HERNÁNDEZ CHICA**

**UNIVERSIDAD CES
FACULTAD DE MEDICINA
POSGRADOS CLINICOS
HOMOLOGACION ESPECIAL EN CARDIOLOGIA INTERVENCIONISTA Y
HEMODINAMICA
MEDELLIN
2015**

*A mis padres, a mi hermana, a
mi esposo, con todo mi amor*

AGRADECIMIENTOS

La autora agradece al Colegio Colombiano de Hemodinamia, a los doctores Álvaro Escobar Franco, Diego Velásquez Meisel y César Hernández Chica por sus enseñanzas, gestión y organización del programa homologación especial en cardiología intervencionista y hemodinámica y, a la universidad CES por hacer realidad ésta titulación de especialistas.

CONTENIDO

	Pág.
GLOSARIO	9
INTRODUCCION	10
1. ANATOMIA DE LAS ARTERIAS MIEMBROS SUPERIORES	12
1.1 AORTA TORACICA Y SUS RAMAS	12
1.1.1 El tronco braquiocefálico	13
1.1.2 Arteria carótida izquierda	13
1.1.3 La arteria Subclavia izquierda	13
1.2 ARTERIA AXILAR	13
1.3 ARTERIAS DEL MIEMBRO SUPERIOR	13
1.4 ARTERIAS DE LA MANO	15
1.5 VARIACIONES ANATOMICAS	15
2. TECNICA RADIAL	17
2.1 SELECCIÓN DE PACIENTES	17
2.2 PREPARACION DEL PACIENTE	18
2.3 TECNICAS DE PUNCION	19
2.4 ANTICOAGULACION Y COCTEL ESPASMOLITICO	20
2.5 MANEJO DE ESPASMO RADIAL	21
2.6 COMPRESIÓN Y MANEJO POSTERIOR AL PROCEDIMIENTO	22
2.7 COMPLICACIONES	22
3. CATETERISMO DE ARTERIA RADIAL DERECHA	23
3.1 CANALIZACION DE OSTIUM ARTERIA CORONARIA DERECHA	23
3.2 CANALIZACION DE OSTIUM ARTERIA CORONARIA IZQUIERDA	24
3. CATETERISMO DE ARTERIA RADIAL IZQUIERDA	27
3.1 VENTAJAS DE ABORDAJE RADIAL IZQUIERDO SOBRE EL ABORDAJE RADIAL DERECHO	27
3.2 RECOMENDACIONES ÚTILES PARA ANGIOGRAFÍA CORONARIA POR ABORDAJE RADIAL IZQUIERDO	27
3.3 CATETERISMO DE OSTIUM CORONARIO DERECHO	28
3.4 CATETERISMO DE OSTIUM CORONARIO IZQUIERDO	28
3.5 CATETERISMO DE PUENTE ARTERIA MAMARIA IZQUIERDA	28
3.6 CATETERISMO DE PUENTES VENOSOS	29
3.7 ANGIOPLASTIA POR ABORDAJE RADIAL IZQUIERDO	29
4. ABORDAJE RADIAL EN INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO	30
5. TECNICA RADIAL Y LESIONES EN BIFURCACION	32
6. TECNICA RADIAL EN OCLUSIONES TOTALES CRONICAS	33
6.1 ESTRATEGIAS DE ANGIOPLASTIAS	33
6.1.1 Como incrementar el poder de penetración de la guía coronaria a través de la OTC.	33
6.2 TECNICAS NOVEDOSAS	34

6.2.1 Profundización del catéter guía.	34
6.2.2 Combinación de catéteres guía madre e hijo (técnica MC).	34
6.2.3 Técnica del balón inflado en segmento coronario normal antes de la lesión OTC (Técnica de balón ancla inflado).	34
CONCLUSIONES	36
BIBLIOGRAFIA	37

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Contraindicaciones de abordaje radial.	18
Tabla 2. Lista de catéteres que han sido propuestos para abordaje radial (Adaptada de www.radialforce.org). ²⁷	25

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Aorta torácica y sus ramas.	12
Figura 2. Arterias miembro superior.	14
Figura 3. Severa tortuosidad de arteria radial. Paciente instituto Cardiovascular del Cesar	16
Figura 4. Introdutores radiales. 6F y 5F. Foto tomada en el servicio de hemodinámica Instituto Cardiovascular del Cesar	19
Figura 5. Espasmo radial en paciente sometido a cateterismo cardiaco. Paciente Instituto Cardiovascular del Cesar	21
Figura 6. Coronaria derecha canalizada con catéter AL 2. Paciente Instituto Cardiovascular del Cesar	24
Figura 7. Curvas de catéteres más comunes en cateterismo cardiaco. De arriba hacia abajo Judkins derecho 5F, Judkins izquierdo 5F, Tiger 5F y AL 1 5F. Tomada en el Instituto Cardiovascular del Cesar.	26
Figura 8. Cateterismo de puente de mamaria interna izquierda por abordaje radial izquierdo. Tomada en Instituto Cardiovascular del Cesar.	28

GLOSARIO

ANGIOPLASTIA: Procedimiento por medio del cual se infla un balón dentro de la luz vascular arterial o venosa.

CATETERISMO: Procedimiento por medio del cual se inserta un catéter o dispositivo en una arteria, vena o cavidad cardíaca.

FRENCH (F): Es una medida para indicar el tamaño de un catéter, de una sonda o de otro instrumento tubular. Equivale a la tercera parte de un milímetro (mm). Por ejemplo un catéter de 9F tendrá un diámetro externo de 3mm.

MACE: Eventos cardíacos mayores adversos, en los estudio clínicos aleatorizados
MULTIVASCULAR: Más de un arteria coronaria con enfermedad.

OTC: Oclusión total crónica de arteria coronaria.

RADIAL: Nombre de la arteria que recorre la cara externa del antebrazo, su pulso se palpa a nivel de la muñeca y es utilizada como vía de acceso para cateterismo.

STENTS: Dispositivos metálicos, de diferentes aleaciones, que pueden también ser bioabsorbibles, y se utilizan como prótesis endovasculares, con estructura tubular, en filamentos helicoidales o en anillos. Algunos pueden ser medicados.

INTRODUCCION

La cardiología intervencionista es una de las subespecialidades de la medicina que en los últimos treinta años se ha posicionado de manera contundente en el manejo de las enfermedades cardiovasculares. Gracias a un gran número de cardiólogos intervencionistas e investigadores ha tenido una evolución sin precedentes.

El cateterismo cardiaco se considera que inició en 1844 con Claude Bernard cuando introdujo un catéter en la yugular de un caballo y midió la presión y temperatura del equino, realizando estudios posteriores durante más de 40 años, describió la realización de cateterismo venoso y arterial en diferentes animales para obtener datos de la presión y circulación cardiovascular, convirtiéndose en el estudio estándar de la fisiología cardiovascular.

En 1885, el físico Wilhem Conrad Roentger descubre los rayos X y publica la primera imagen radiológica mostrando la estructura ósea de la mano de su esposa. En 1886 en Berlín, se abrió el primer laboratorio radiológico y el uso de la tecnología de rayos X se expandió por toda la comunidad científica.

Werner Forssmann, en 1928, se realizó a sí mismo el primer cateterismo en humanos, con el fin de buscar una vía rápida para administrar medicamentos, se introdujo una sonda por las venas del antebrazo y acudió a un servicio de Rayos X y por primera vez en la historia se tomó una radiografía de tórax con un catéter insertado dentro del corazón humano, pero pasó más de una década para que le dieran importancia a su investigación.¹ En 1956, fue galardonado junto con André Cournand de Francia y Dickinson W. Richards de Estados Unidos, con el Premio Nobel de Fisiología y Medicina.²

En 1958 el Dr. Mason Sones en la Cleveland clinic, inyectó medio de contraste dentro de la coronaria derecha. En ese tiempo se tenía el paradigma que cualquier inyección dentro de las arterias causaría arritmias y potencialmente muerte, en ese momento Sones echó abajo esa idea y creó la herramienta que finalmente definiría la naturaleza anatómica de la enfermedad de las arterias coronarias. Así mismo describió la técnica de Sones para canalizar las arterias coronarias. Progresivamente la arteriografía coronaria se convirtió en el método diagnóstico de elección en enfermedad coronaria, sirviendo de guía para las cirugías de bypass coronario que se implementaron en la década del 60.³

El doctor Charles Dotter, médico radiólogo, reportó a la comunidad médica el procedimiento de angioplastia transluminal, en el cual, utilizando un catéter coaxial perforaba las obstrucciones causados por depósitos de colesterol en las arterias de los miembros inferiores. Con resultados poco favorables.

En 1974, Andreas Gruentzig modificó el sistema de catéter de Dotter y diseñó un catéter con un balón de Látex en la punta, realizando en forma exitosa la dilatación de obstrucciones en las arterias de las piernas, así inició la angioplastia transluminal percutánea con balón. Realizando la primera angioplastia en 1977 en humanos. Dando origen a la cardiología intervencionista. Luego en la década de los 80, con el advenimiento de los stents, se comprobó en los diversos estudios científicos la seguridad en el manejo de pacientes con enfermedad coronaria de un solo vaso, multivascular, en infarto agudo, oclusiones crónicas y todos éstos procedimientos se realizaron por vía arteria femoral por su fácil acceso y tamaño. En una minoría de pacientes con enfermedad vascular periférica, enfermedad difusa de la aorta, con obesidad mórbida, y otras comorbilidades presentaban riesgo de sangrados o de embolismo por la canulación femoral. Teniendo en cuenta éstas limitaciones, un grupo de pioneros fue desarrollando el abordaje de las intervenciones coronarias por vía arteria radial.

En ésta revisión bibliográfica se documenta como el desarrollo de la técnica radial ha demostrado ser seguro, de mayor comodidad para el paciente, disminuyendo riesgo de sangrados y comorbilidades. Se requiere de catéteres, dispositivos y técnicas especiales, además de una curva de aprendizaje. Por el impacto positivo de éste abordaje en los procedimientos diagnósticos y terapéuticos se ha expandido la técnica radial como el abordaje de elección por los intervencionistas en muchos países de Europa y cada vez se está implemetando más en los servicios de hemodinamia en Colombia.

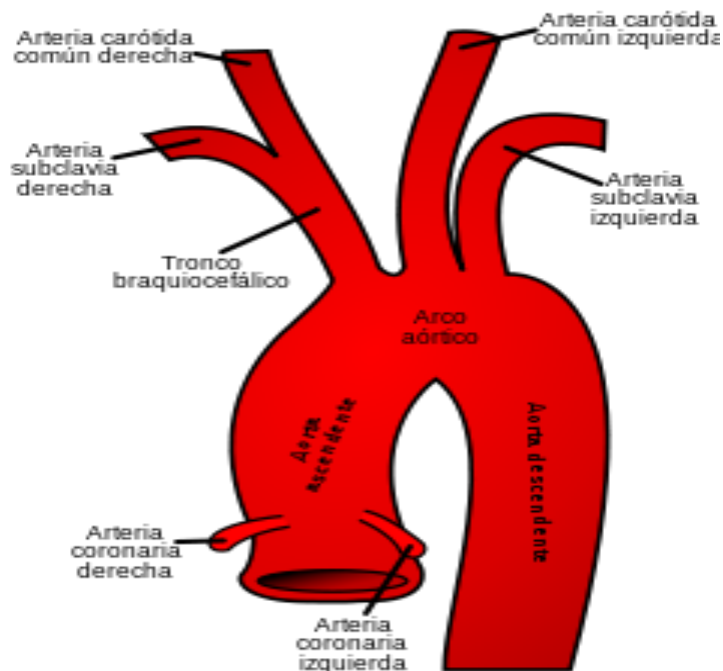
En esta revisión bibliográfica se revisó la anatomía de las arterias de miembros superiores, las variaciones de la arteria radial, adecuada selección de los pacientes, técnicas de abordaje, los estudios relevantes en diferentes situaciones de enfermedad coronaria en bifurcación, enfermedad multivasos, oclusión total crónica, infarto agudo de miocardio. Se espera contribuir, con la educación médica y paramédica con una amplia revisión en español, para llegar por vía endovascular desde la muñeca hasta el corazón por el beneficio de los pacientes.

1. ANATOMIA DE LAS ARTERIAS MIEMBROS SUPERIORES

1.1 AORTA TORACICA Y SUS RAMAS

La aorta ascendente, presenta un trayecto recto de aproximadamente tres centímetros de longitud. Tiene un segmento intra-pericárdico y otro extra-pericárdico. Las únicas ramas de esta arteria son, las arterias coronarias, que le dan la irrigación al corazón. 2. El arco aórtico, es la porción curvada continua de la aorta ascendente, ubicada en el mediastino superior. Empieza a nivel de la segunda articulación esternocostal derecha y termina luego que ha dado la vuelta y llega al nivel de la segunda articulación esternocostal izquierda, formando la aorta descendente. Dentro de su transcurso pasa por arriba del hilio pulmonar izquierdo (arteria pulmonar izquierda, bronquio izquierdo, venas pulmonares izquierdas). Da origen a tres ramas importantes que son el tronco arterial braquiocefálico, la arteria carótida común izquierda y la arteria subclavia izquierda.⁴ Ver Figura 1.

Figura 1. Aorta torácica y sus ramas.



La aorta descendente, durante su trayecto posee dos porciones, las cuales estarán separadas por el músculo diafragma (la arteria pasa entre los pilares diafragmáticos, no por en medio de la musculatura). La porción torácica y la porción abdominal. Las ramas de la aorta torácica incluyen las arterias intercostales posteriores, las arterias subcostales, las arterias bronquiales que van a dar la irrigación

nutricia (la funcional la dan las arterias pulmonares) del pulmón y los bronquios. Y además de estas, también hay ramas arteriales que irrigan al esófago.⁵

1.1.1 El tronco braquiocefálico

Da origen a la arteria carótida común derecha y a la arteria subclavia derecha, ésta última tiene dos ramas que son importantes mencionar, la arteria vertebral, que durante la cateterización retrógrada es susceptible a espasmos, y la arteria mamaria interna derecha que en algunos casos puede ser necesario cateterización después de cirugía de puentes. En algunos pacientes puede presentar tortuosidad predominantemente en los pacientes de edad avanzada y con antecedente de hipertensión arterial presentando variaciones en la aorta que dificultan el abordaje radial derecho. Requiriendo cambiar el sitio de acceso por arteria radial izquierda o por arteria femoral.

1.1.2 Arteria carótida izquierda

Con sus ramas carótida común, carótida interna y externa.

1.1.3 La arteria Subclavia izquierda

Brinda la rama vertebral izquierda, tronco tirolinguocervical y la importante arteria mamaria interna izquierda, que se requiere cateterizar después de cirugías de puentes coronarios. Puede ser de tortuosidad variable.

1.2 ARTERIA AXILAR

Es la continuidad de la arteria subclavia, se localiza en el hueco axilar que está delimitado por el borde lateral de la primera costilla y el borde inferior del músculo pectoral mayor. La arteria subclavia derecha e izquierda continúa con la arteria axilar, ésta corre debajo de la clavícula, a éste nivel ocasionalmente se puede documentar placas de aterosclerosis. De la arteria axilar se originan las ramas arteria torácica superior, la lateral o mamaria externa, arteria toracoacromial, subescapular, y las arterias circunflejas humerales posterior y anterior.

1.3 ARTERIAS DEL MIEMBRO SUPERIOR

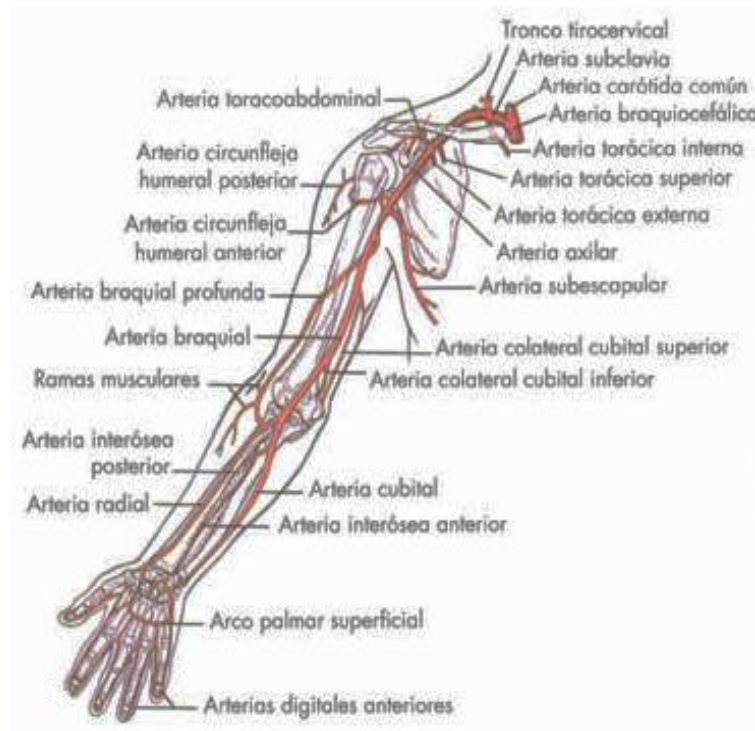
Una vez en el miembro superior inicia la arteria braquial, con baja frecuencia puede presentar tortuosidades. Después del ángulo del codo se divide en arterias radial y cubital. En ese punto, también puede emerger una rama marginal del antebrazo que alcanza a llegar hasta la muñeca. 12% de los pacientes pueden tener variaciones anatómicas de la arteria radial. La arteria cubital avanza por la cara interna del antebrazo hasta la muñeca.

La anatomía usual de la arterial radial se describe originándose a 1 cm por debajo

del pliegue del codo, como continuación de la arteria humeral o braquial. Se puede dividir en tres porciones, una en el antebrazo, otra en la muñeca y otra en la mano. En el antebrazo desciende en el lado radial cubierta por el músculo supinador largo. En esta región se relaciona con la rama superficial del nervio radial. Al llegar a la muñeca, se localiza en el canal del pulso, el cual está formado por el tendón del supinador largo por fuera y el tendón del palmar mayor por dentro. Rodea hacia fuera la muñeca para localizarse en el dorso de la mano y transcurre profundo a los tendones que forman la tabaquera anatómica (región formada, por fuera por los tendones del músculo abductor largo del pulgar y extensor corto del pulgar, y por dentro por el tendón del extensor largo del pulgar). Al salir de ella alcanza el dorso del primer espacio interóseo. Perfora el músculo primer interóseo dorsal e ingresa de esta manera a la celda interósea para colaborar en la formación del arco palmar profundo. En su trayecto emite una rama para el círculo arterial del codo, ramas musculares, ramas para los arcos palmar superficial y dorsal del carpo, para el dorso del primer espacio interóseo, para el pulgar y el índice, y termina formando el arco palmar profundo.⁶ Ver Figura 2.

La arteria radial a nivel de la muñeca es muy superficial y libre de otras estructuras anatómicas. El sitio de punción se sugiere 2 a 3 centímetros por encima de la flexión de la muñeca. Las arterias periféricas contienen adrenoreceptores alfa-1 y catecolaminas circulantes que en los pacientes con ansiedad pueden causar espasmo de la arteria radial.⁷

Figura 2. Arterias miembro superior.



1.4 ARTERIAS DE LA MANO

A nivel de la muñeca, las arterias radial y cubital se dividen en dos ramas que se unen entre sí, formando los arcos palmares profundo y superficial.

1.5 VARIACIONES ANATOMICAS

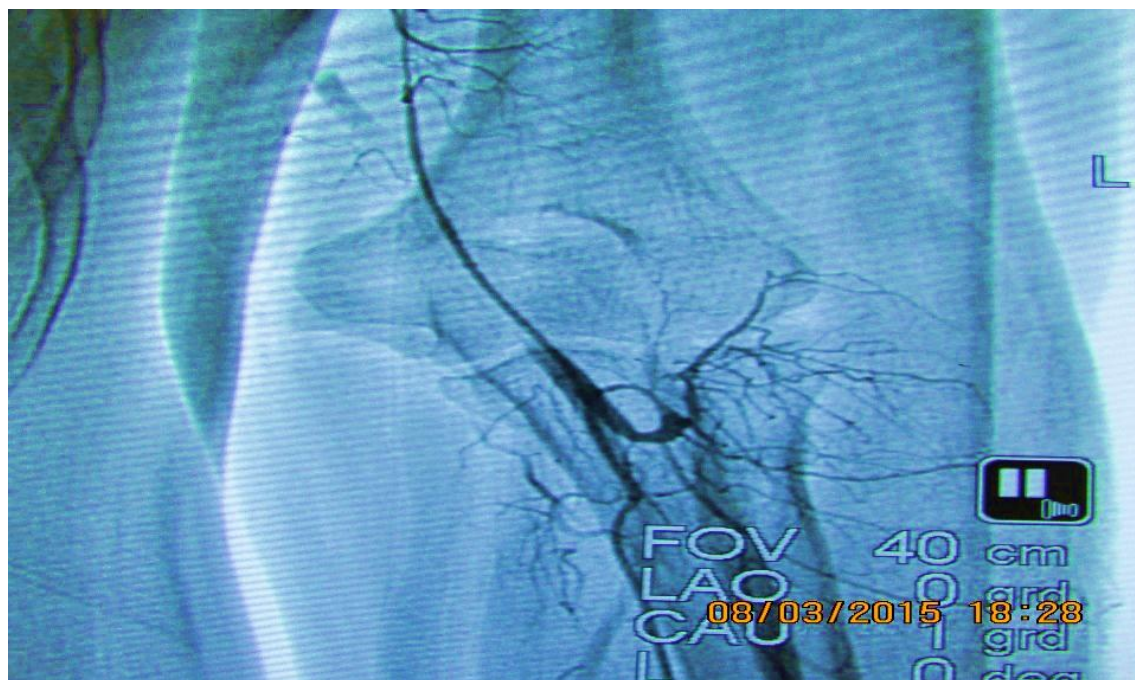
Uno de los sistemas vasculares que presentan múltiples variaciones en el adulto es el sistema arterial del miembro superior. Debido a esto se presentan confusiones al denominar dichas variantes anatómicas. Las variaciones anatómicas más frecuentes son las asas, tortuosidades que se presentan a lo largo de la arteria radial y con mayor frecuencia a nivel de la fosa cubital, que pueden dificultar el paso de los dispositivos, se recomienda el uso de guías hidrofílicas para avanzar por las tortuosidades. Si se documenta alguna dificultad para avanzar la guía es recomendable el control angiográfico.

Diversos autores han reportado la aparición de la arteria braquial superficial en sujetos adultos en alguno de sus miembros. Adachi describió una frecuencia del 25,8%, Miller (1939) del 3%, McCormack et al., del 5,75%, Keen del 12,3%, Lippert & Pabst (1985) del 22%, Rodríguez-Baeza et al., del 11,9%, Patnaik et al. (2002) del 6% y Kachlik et al. (2011) en el 5% de los casos. Pocos reportes describen la presencia bilateral de esta arteria, siendo su aparición extremadamente rara 0,61%. La arteria braquial superficial es importante en la vida fetal y se origina de la arteria axilar, luego involuciona. Recientemente el doctor Guillermo Salgado describió en una necropsia el hallazgo de arteria braquial superficial bilateral que nace de arteria braquial profunda hasta la fosa cubital, con patrón denominado Inselbildung (en isla).⁸ Una variación anatómica infrecuente con implicaciones clínicas y quirúrgicas.

La arteria braquial se extiende entre el margen inferior del tendón del músculo pectoral mayor o del redondo mayor hasta el nivel del pliegue del codo, donde se divide en arterias radial y ulnar o cubital. Variaciones del nivel de bifurcación pueden presentarse debido a modificaciones que ocurren durante el desarrollo embrionario. En los casos de bifurcación alta, la arteria cubital puede cruzar superficialmente a los músculos flexores y eventualmente ser subcutánea, disposición que puede ser de peligro en intervenciones tan simples como inyecciones o punciones de extracción en la zona.⁹ Descripciones detalladas de las variaciones de las arterias del miembro superior han sido publicadas. En el estudio realizado por McCormack y colaboradores en 750 muestras, encontró que 18,5% de ellas tenían tales variaciones, observando que el origen alto de la arteria radial fue la más frecuente entre éstas, correspondiendo a un 77% de los casos, en cambio el de la arteria cubital sólo se observó en 12,2%. Cuando la arteria radial presenta origen alto, puede provenir de la arteria axilar o de la arteria braquial. Estudios angiográficos han presentado una frecuencia de 10% de origen alto de esta arteria y de 1% para el origen alto de la arteria cubital.¹⁰

La presencia de un origen alto de la arteria radial es una de las variantes anatómicas más frecuentes del sistema arterial del miembro superior (14,27% en materiales de disección). Es más frecuente encontrarla emergiendo del tercio proximal de la arteria braquial (62,5%), el segundo lugar más frecuente es del tercio medio de la arteria braquial (25%) y por último, naciendo de la arteria axilar (12,5%).¹¹

Figura 3. Severa tortuosidad de arteria radial. Paciente instituto Cardiovascular del Cesar



2. TECNICA RADIAL

En 1948, Radner¹² describió el primer abordaje por vía radial para el estudio cardiovascular. Esta técnica fue dejada de lado por muchos años y sólo utilizada como línea arterial en la monitorización de la presión arterial invasiva. Debido también al explosivo crecimiento del abordaje por vía femoral, sobre todo en los inicios de la angioplastia percutánea, a fines de la década de los 70, donde se utilizaban catéteres de 9 French (3mm). Posterior a la publicación de Campeau¹³ en 1989, el uso de esta técnica fue transformándose y convirtiéndose en la preferida de muchos grupos, más aún, con la posibilidad de la angioplastia por este acceso, publicado por Kiemeneij y Laarman,¹⁴ en 1993. Junto a este cambio de conductas se fueron perfeccionando los diferentes tipos de introductores y material en general, lo que significó una gran explosión de la técnica radial, creándose centros radialistas en todo el mundo. Colombia, no fue la excepción y por diferentes motivos la técnica ha sido ampliamente aceptada

Para implementar el programa de cateterismo cardiaco por técnica radial es importante seleccionar los pacientes, contar con los dispositivos, introductores, catéteres especiales para técnica radial, educar el equipo de trabajo y establecer la continuidad en la ejecución del mismo, que conlleve a una adecuada curva de aprendizaje.

2.1 SELECCIÓN DE PACIENTES

En comparación con el acceso femoral, la vía radial ofrece mayor seguridad y comodidad para el paciente, especialmente en ciertos subgrupos: ancianos, obesos, pacientes que requieren angioplastia coronaria por infarto agudo de miocardio. La oclusión de la arteria radial después de intervención coronaria es rara, ocurre en 3 a 5% de los pacientes y puede traer consecuencias clínicas serias. Por eso es relevante evaluar en todos los pacientes antes de iniciar el procedimiento, la circulación de los arcos palmares por medio del test de Allen, nombrado así por el Dr. Edgar Van Nuys Allen, el que se puede realizar con un saturómetro, aunque normalmente se realiza con la compresión de la arteria radial por varios minutos y se compara esa mano con su contralateral. Consiste en comprimir la arteria radial y cubital simultáneamente por dos minutos hasta que se logre ocluir la circulación hacia la mano, tornándose los dedos y la palma de color blanquecino, luego liberar el flujo de la arteria cubital, manteniendo presión oclusiva en la arteria radial, si se observa adecuado llenado capilar de la mano con coloración rosácea significa test de Allen positivo es decir, que tiene una buena circulación de los arcos palmares, Cuando el test de Allen es negativo no se recomienda el abordaje radial. En el Test de Allen modificado se eleva la mano a interrogar, se comprimen ambas arterias, radial y cubital, solicitando al paciente que empuñe la mano por 30 segundos y posteriormente, se libera la compresión en la arteria cubital, donde

debe haber una recuperación del color (o señal al saturómetro o pletismógrafo) antes de un período menor a 7 segundos.

Otras contraindicaciones para el abordaje radial son: Pacientes con insuficiencia renal que puedan requerir fístulas arteriovenosas, pacientes con antecedente de cirugía de revascularización coronaria con dos puentes de mamaria interna izquierda y derecha, pacientes en quienes la arteria radial es poco palpable, mujeres de corta estatura con pequeñas arterias radiales, y pacientes con enfermedad severa en arterias subclavia o en tronco braquiocefálico. Ver tabla 1.

Tabla 1. Contraindicaciones de abordaje radial.

<p><u>CONTRAINDICACIONES DE ABORDAJE RADIAL EN PACIENTES QUE VAN A SER SOMETIDOS A CATETERISMO CARDIACO</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Test de Allen negativo• Insuficiencia renal que requieran fístulas arteriovenosas• Cirugía de puentes aortocoronarios con las dos arterias mamarias• Arteria radial poco palpable• Mujeres de corta estatura, con arteria radial pequeña• Enfermedad de arteria subclavia y tronco braquio-cefálico

2.2 PREPARACION DEL PACIENTE

La arteria radial es un vaso con un gran espesor de pared compuesto fundamentalmente por células musculares lisas dispuestas en capas concéntricas. Esta importante composición muscular de la arteria, así como la alta densidad de receptores alfa-1, hace que sea un vaso especialmente proclive al espasmo. La aparición del espasmo radial limita las ventajas de este acceso, ocasiona un mayor grado de incomodidad al paciente y reduce las posibilidades de éxito del procedimiento. Incluso en centros con gran experiencia en la vía radial, el espasmo radial ocurre en un 15-30% de los procedimientos. Por lo que es importante informarle al paciente el procedimiento a realizar, sus riesgos, beneficios, para brindarle seguridad y disminuir el nivel de ansiedad. La pre-medicación se puede suministrar de acuerdo al protocolo de cada institución. En algunos centros como Hospital Clinic en Barcelona han reportado disminución significativa de incidencia de vasoespasmo y disminución significativa de la escala de dolor, con sedación del paciente utilizando el protocolo de 2 miligramos (mg) de midazolam endovenoso, morfina 0,035mcg/Kg (microgramos/kilogramo) hasta un máximo de 3mg, y si el procedimiento se extiende a más de 45 minutos, adición de Fentanilo 1mcg/Kg hasta un máximo de 75mcg.¹⁵ Lo importante es que el paciente se sienta tranquilo y cómodo.

Paciente debe estar en posición supino con abducción del miembro superior, se

realiza la previa asepsia y antisepsia en la región inguinal y de todo el miembro superior elegido para la punción, utilizando el protocolo de cada institución, con campos estériles convencionales y campos estériles para el miembro superior de preferencia un campo tipo manga con orificio en el área de la muñeca (conocido en Colombia como manga radial). El operador se mantiene en la misma posición que trabaja para el acceso femoral y está listo para puncionar.

2.3 TECNICAS DE PUNCION

Se ubica el pulso radial 2 a 3 centímetros (cm), por encima del pliegue de la muñeca o de la apófisis estiloides, utilizando 1cm de anestesia local tipo lidocaína al 2% sin epinefrina con jeringa de 1cm y aguja fina 0,5x16mm o menor se infiltra piel y tejido celular subcutáneo. Se prefiere la técnica de Seldinger que es un acceso percutáneo vascular o de otros órganos de una forma segura, fue descrita por el Dr. Sven-Ivar Seldinger en 1953, para ser principalmente utilizada en las técnicas angiográficas. Esta técnica produjo un gran avance en la radiología intervencionista, gracias a la cual se realizan procedimientos diagnósticos y terapéuticos mínimamente invasivos. Se utiliza una aguja, una guía metálica y el introductor de plástico, en éstos momentos existen diferentes marcas comerciales de introductores radiales que vienen completos con cubierta hidrofílica y punta en embudo tipo Terumo, Cordis, Boston Scientific, disponibles para vía radial de 4 French (F), 5F, 6F y algunos 7F. Ver Figura 4.

Figura 4. Introductores radiales. 6F y 5F. Foto tomada en el servicio de hemodinámica Instituto Cardiovascular del Cesar



Con la mano izquierda del operador se ubica el pulso radial y se mantiene fijo el recorrido de la arteria radial y con la mano derecha realiza la punción con la aguja del introductor con un ángulo de 30 a 45 grados, una vez se documenta salida de sangre arterial se introduce la guía o cuerda metálica del introductor de 0,009 a 0,0014pulgadas, si se presenta alguna dificultad para avanzar, mueva suavemente la aguja porque puede estar contra la pared de la arteria, revise con el angiógrafo si hay alguna tortuosidad, avance suavemente la guía. En algunos casos es necesario utilizar guías coronarias con punta flexible 0,0014pulg para avanzar por las tortuosidades. Se retira la aguja y se realiza una pequeña incisión con hoja de bisturí de punta fina, preferiblemente número 11 para permitir el paso del introductor sin que se deforme, se avanza el introductor a través de la guía hacia la arteria radial, se comprueba el retorno y se lava con 5ml de solución heparinizada, la que se utiliza en cada centro según el protocolo, en la mayoría de instituciones del país se realiza una mezcla de 500ml (mililitros) de solución salina normal con 10.000unidades de heparina sódica que es la utilizada para lavar todos los dispositivos y catéteres que se requieren en el cateterismo cardiaco, posteriormente se procede a realizar anticoagulación plena del paciente para evitar trombosis de arteria radial. Para la punción de la arteria se ha descrito también punción con aguja y cánula plástica similar a la cateterización de venas periféricas.

2.4 ANTICOAGULACION Y COCTEL ESPASMOLITICO

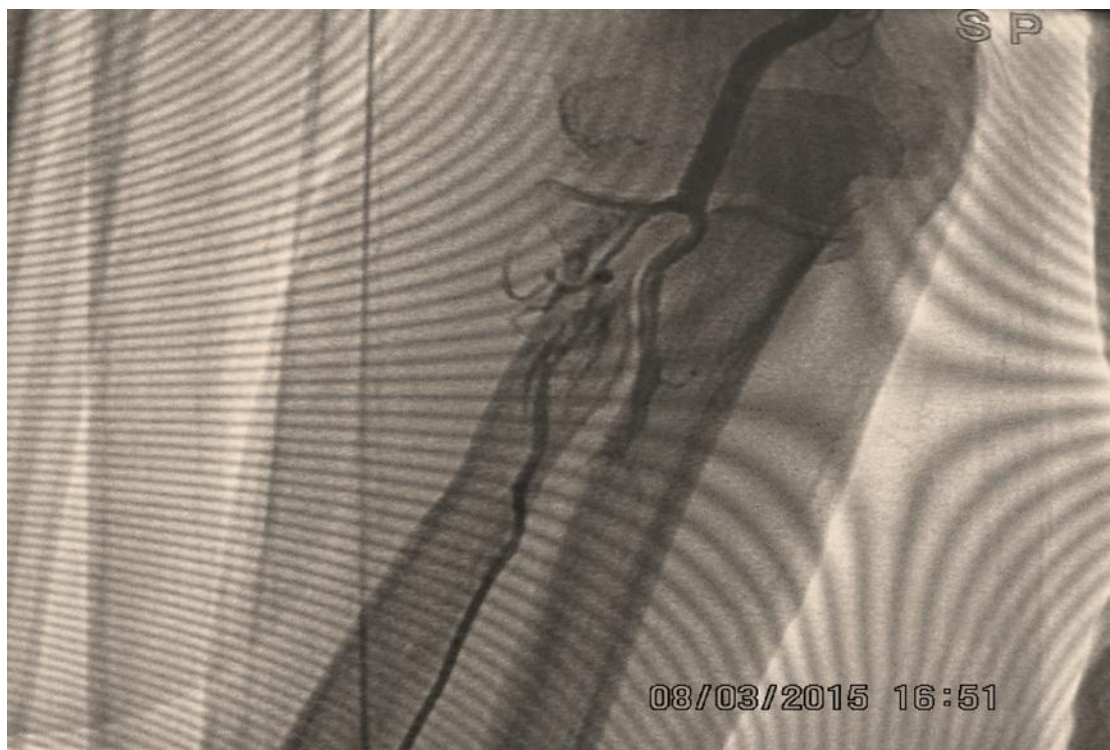
Todos los pacientes que son sometidos a cateterismo diagnóstico y/o terapéutico por técnica radial deben recibir anticoagulación plena, se ha estandarizado la dosis de heparina sódica 5.000u endovenosa o 70-80u/Kg de bolo inicial endovenoso,¹⁶ si el paciente continúa en procedimiento terapéutico de angioplastia coronaria se regula la anticoagulación según el tiempo de coagulación activado (ACT), utilizado en la mayoría de unidades de hemodinámica. No se recomienda administrar la heparina en la arteria radial por ser dolorosa y generar espasmo. El grupo de Eugene Mc Fadden en Francia y Martial Hamon en Irlanda,¹⁷ utilizan además aspirina 250mg endovenoso después de la inserción del introductor. En los centros que utilizan bivalirudina para las intervenciones terapéuticas disminuyen las dosis de heparina sódica a 2.500u endovenosa.

Diferentes combinaciones de medicamentos se han utilizado como cóctel espasmolítico, los editores del libro referido previamente exponen que en su práctica diaria utilizan verapamilo 5mg diluidos en 10ml de solución salina normal, directamente en bolo a través del introductor, y mencionan que le advierten al paciente la sensación de calor y enrojecimiento momentáneo por unos 30 segundos en la mano y antebrazo, mencionan que nunca han tenido problemas con éste medicamento y lo utilizan en pacientes con infarto agudo de miocardio. También se ha descrito la unión de verapamilo con 200mcg de nitroglicerina intra-arterial. Lo más importante es mantener al paciente con baja carga de ansiedad.

2.5 MANEJO DE ESPASMO RADIAL

Se han logrado identificar ciertas características de pacientes en quienes hay mayor incidencia de espasmo radial: sexo femenino, jóvenes, diabetes mellitus, bajo índice de masa corporal (diámetro pequeño de la muñeca).¹⁸ También se debe agregar, que en pacientes mayores a 70 o 75 años, se debería utilizar la arteria radial izquierda, por la presencia de mayor tortuosidad en el tronco braquiocefálico y el arco aórtico. Se describe que la presentación de cuadro clínico, el largo del introductor (en la utilización de introductores teflonados), el tiempo de procedimiento y número de catéteres utilizados se correlacionan con el fenómeno de vasoespasmo. Durante el procedimiento, el espasmo radial, está relacionado con el dolor que el paciente presenta, la ansiedad y la manipulación de los catéteres. Si ocurre, y no cede al retirar los catéteres se puede administrar una dosis adicional de verapamilo de 2,5mg a 5mg vía arterial, considerar 200mcg de nitroglicerina. Aplicación de calor local, si persiste al finalizar el procedimiento se puede utilizar un manguito de toma de presión arterial, se infla 10-20mmHg por encima de la presión sistólica para inducir isquemia, al desinflar el manguito se provoca un reflejo de hiperemia y generalmente el pulso radial retorna.

Figura 5. Espasmo radial en paciente sometido a cateterismo cardiaco. Paciente Instituto Cardiovascular del Cesar



2.6 COMPRESIÓN Y MANEJO POSTERIOR AL PROCEDIMIENTO

El introductor se debe retirar inmediatamente se termine el procedimiento en la sala de hemodinámica, la compresión se debe mantener durante 3 a 4 horas. Varios dispositivos pueden ser utilizados para la hemostasia, como RadStat, Hasin hemostasis device, Radistop, Tometakun. Algunos centros utilizan un vendaje compresivo simple, constituidos por gaza, o torunda maciza de algodón y 3 fajas de esparadrapo o de Fixomull que es cinta flexible y elástica que se adapta bien a la piel. Se mantiene la compresión fuerte por 30 a 60 minutos vigilando siempre el llenado capilar distal, utilizando el monitoreo de saturación de oxígeno y posteriormente se disminuye la presión manteniendo el vendaje por 3 a 4 horas. No se debe interrumpir el drenaje venoso. La compresión con dispositivo TR-Band permite que se aplique la mínima presión necesaria a la hemostasia, con visualización directa por transparencia, del punto de punción y control neumático de la compresión, es un dispositivo más sencillo.¹⁹

2.7 COMPLICACIONES

La complicación más frecuente durante la curva de aprendizaje y directamente relacionada con la excesiva manipulación de los catéteres es el espasmo radial, del cual se ha hecho referencia previamente. Algunas complicaciones poco frecuentes que se han presentado son: hematoma en el sitio de acceso vascular, hematoma en antebrazo por perforación de pequeñas ramas, falsos aneurismas, causalgia (dolor agudo, quemante) por laceración del nervio durante la punción, espasmo refractario durante y después del procedimiento, eversión de arteria radial o ruptura durante el retiro del introductor, isquemia de la mano (en caso de oclusión radial sin circulación colateral,²⁰ hemorragia tardía pocos días después del procedimiento, hematoma de mediastino y cuello también ha sido reportado con manejo conservador.²¹

3. CATETERISMO DE ARTERIA RADIAL DERECHA

El cateterismo selectivo de los ostium coronarios por vía radial derecha requiere de una curva de aprendizaje, en particular del ostium de arteria coronaria izquierda. Utilizando los catéteres convencionales de Judkins izquierdo y derecho se ha obtenido una tasa de éxito del 93%.²²

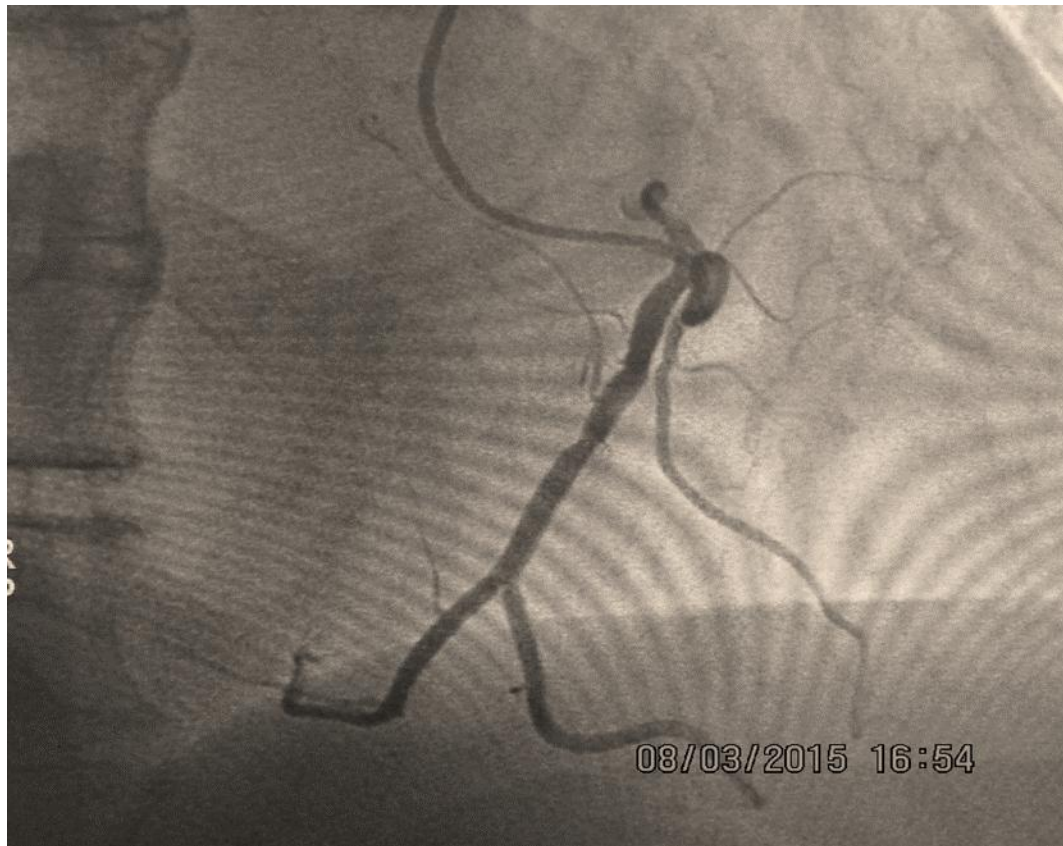
Sobre una guía J 0,032pulgadas de intercambio por 260cm se avanza inicialmente con el catéter de Judkins derecho que es más amigable para avanzar, si hay algún inconveniente por tortuosidad se sugiere avanzar una guía hidrofílica como la Terumo y así se soluciona el problema en la mayoría de las situaciones. Para avanzar de la arteria subclavia hacia la aorta es recomendable solicitarle al paciente realizar inspiración profunda, así ayuda a dirigir la guía hacia la aorta ascendente. Cuando se detecta severa tortuosidad de arteria innominada que emerge muy distal en el arco aórtico, puede ser muy complejo el procedimiento y se puede requerir la conversión al acceso femoral (menos de 1% de los casos).

3.1 CANALIZACION DE OSTIUM ARTERIA CORONARIA DERECHA

La mayoría de los autores recomiendan iniciar con la arteria coronaria derecha, y con catéteres 5 French (F), primero por la facilidad para manipular el catéter de Judkins derecho (JR), rotando el catéter en el sentido de las manecillas del reloj, utilizando la proyección oblicua izquierda en 30 o 35 grados. En algunos casos, menos del 2%, la arteria nace anterior cerca del ostium coronario izquierdo y es más fácil canalizarla con un catéter Amplatz 1 o 2 (AL1 o AL2) 5French (F).

El estudio CARAFE,²³ fue un estudio aleatorizado en el que se comparó la utilización de catéteres Judkins tradicionales por vía radial izquierda y femoral contra uso de catéter AL2 de primera opción por vía radial derecha y se documentó que con el catéter AL2 se pudo canalizar las dos arterias coronarias en 81% de los casos. La duración total del procedimiento fue menor por acceso femoral que por acceso radial izquierdo, pero fue muy similar con el acceso radial derecho (femoral: $11,2 \pm 3,3$ min; radial derecho: $12,4 \pm 5,8$ min; radial izquierdo: $14,2 \pm 3,3$ min; $p < 0,001$ entre femoral y radial izquierda; $p < 0,05$ entre radial derecha e izquierda). De igual manera, el número de catéteres utilizados para canalizar las dos arterias fue significativamente menor por acceso radial derecho. Los predictores de falla documentados pacientes octogenarios, sexo femenino, bajo peso, corta estatura y pacientes con sobrepeso > 110 Kilos.

Figura 6. Coronaria derecha canalizada con catéter AL 2. Paciente Instituto Cardiovascular del Cesar



3.2 CANALIZACION DE OSTIUM ARTERIA CORONARIA IZQUIERDA

El catéter de Judkins izquierdo se avanza sobre la guía en la aorta ascendente, teniendo cuidado de no avanzar más allá del margen superior del seno de Valsalva. La proyección ántero-posterior (AP). La cresta sinotubular es una importante marca para la angiografía coronaria selectiva y anatómicamente representa la unión de la aorta tubular y bulbosa. Antes de remover la guía, realice una rotación lenta del catéter de Judkins izquierdo a favor de manecillas del reloj, lo que lleva en la mayoría de los casos a canalizar selectivamente el tronco de la arteria coronaria izquierda. En algunas ocasiones, la inspiración profunda del paciente, y tracción del catéter, puede ayudar a alcanzar el tronco izquierdo. Si no se logra alcanzar, por la localización de la aorta, el ancho de la aorta, se debe considerar para pacientes menos de 160cm de talla, cambiar a JL asa 3 o 3,5. Para aortas grandes se sugiere utilizar catéteres JL asa 5 o asa 6. Y realizar el movimiento similar al expuesto previamente. El catéter nunca debe avanzarse directamente a la cúspide anterior izquierda.²⁴

Si ésta técnica falla, otras curvas como las del catéteres Amplatz, Tiger, pueden

ser utilizados. La ocurrencia de espasmo radial está directamente relacionada con el número de catéteres utilizados para el procedimiento, asociado a la experiencia del operador. Y lo que definitivamente ayuda mucho es la escogencia del catéter 5 French (F).²⁵ Ver figura 6.

El estudio Tiger Trial²⁶ se aleatorizaron 194 pacientes de cuatro centros en Europa unos pacientes con AL y otros con Tiger para el diagnóstico, se documentó que el catéter Tiger canalizó con éxito 96,8% de las arterias coronarias izquierda y derecha; y el AL tuvo tasa de éxito 87,6%. El tiempo de exposición a rayos X, volumen de contraste y el número de adquisición digital no hubo diferencias estadísticamente significativas. La calidad de la angiografía fu similar y no se presentaron complicaciones.

Muchos autores han desarrollado diferentes tipos de curvas que brinden alternativas para manipular los catéteres por abordaje radial (tabla 2), pero con la experiencia de centros de grandes volúmenes de pacientes, se utilizan las curvas tradicionales de Judkins con altas tasas de éxito. Se necesita manipulación específica, una gran curva de aprendizaje.

Tabla 2. Lista de catéteres que han sido propuestos para abordaje radial (Adaptada de www.radialforce.org).²⁷

<p>ARTERIA CORONARIA IZQUIERDA</p> <p>Fajadet izquierdo (FL)</p> <p>Kimmy radial</p> <p>Muta Left</p> <p>Slagboom BU</p> <p>EBU</p> <p>Amplatz izquierdo (AL)</p> <p>Judkins izquierdo (JL)</p> <p>Multipropósito (MP)</p>	<p>ARTERIA CORONARIA DERECHA</p> <p>Barbeau's</p> <p>Fajadet derecho (FR)</p> <p>Kimmy radial</p> <p>Muta Righth</p> <p>Amplatz izquierdo</p> <p>Judkins derecho</p> <p>Multipropósito</p>
<p>AMBOS IZQUIERDO Y DERECHO</p> <p>Kimmy radial</p> <p>multipropósito</p> <p>Amplatz izquierdo</p> <p>Tiger</p>	<p>PUENTES VENOSOS AORTO-CORONARIOS</p> <p>Kimmy radial</p> <p>multipropósito</p> <p>Judkins derecho</p>

Figura 7. Curvas de catéteres más comunes en cateterismo cardiaco. De arriba hacia abajo Judkins derecho 5F, Judkins izquierdo 5F, Tiger 5F y AL 1 5F. Tomada en el Instituto Cardiovascular del Cesar.



3. CATETERISMO DE ARTERIA RADIAL IZQUIERDA

3.1 VENTAJAS DE ABORDAJE RADIAL IZQUIERDO SOBRE EL ABORDAJE RADIAL DERECHO

La mayoría de los pacientes son diestros, por lo que el uso de abordaje radial izquierdo es más confortable para el paciente, ya que durante la compresión post-decanulación, el uso de la mano de abordaje está limitado.

La mayoría de los catéteres utilizados por vía femoral se utilizan por vía radial izquierda, los catéteres siguen una curva más anatómica de 180° entre la arteria subclavia izquierda y el ostium de arteria coronaria izquierda, en contraste con el ángulo agudo de 90° entre la arteria subclavia derecha y la arteria coronaria derecha. La técnica de manipulación de los catéteres de Judkins para el acceso radial izquierdo son las mismas que para el abordaje femoral. En la serie de 11.208 angiografías coronarias diagnósticas se utilizaron con éxito los catéteres Judkin Izquierdo JL4 o JL 3,5 en 97,8% de los casos para la arteria coronaria izquierda y 91,2% de los casos para la arteria coronaria derecha.²⁸ Los catéteres de Judkins se han relacionado con menos complicaciones relacionadas con el catéter como son las disecciones ostiales, como ocurre al utilizar el catéter Amplatz o el catéter Champ.

3.2 RECOMENDACIONES ÚTILES PARA ANGIOGRAFÍA CORONARIA POR ABORDAJE RADIAL IZQUIERDO

En la preparación del paciente, aplique lidocaína crema en la muñeca 1 a 2 horas antes de iniciar el procedimiento. Luego se afeita la zona de área inguinal bilateral, y el área de la muñeca izquierda, se realiza asepsia y antisepsia. El brazo izquierdo se extiende en posición supino con la muñeca en hiperextensión. Luego que se canaliza la arteria radial izquierda, se avanzan catéteres de Judkins izquierdo y derecho a través de una guía 0,032pulgadas o 0,035pulgadas de intercambio (260cm). Avanzar el catéter puede ser un poco difícil a nivel del codo debido a la angulación entre la arteria radial y la braquial, en caso de tortuosidad, se puede considerar utilizar guía hidrofílica 0,035pulgadas. Después que el catéter avanza por la arteria braquial, el miembro superior se desplaza hacia el abdomen.

Para avanzar de la subclavia izquierda hacia aorta ascendente se puede solicitar al paciente inspiración profunda o se realizan movimientos de los hombros. Se recomienda iniciar el procedimiento con el catéter JR 5F que es de más fácil manipulación para llegar a la aorta ascendente.

3.3 CATETERISMO DE OSTIUM CORONARIO DERECHO

La técnica es la misma utilizada por el abordaje femoral, en proyección oblicua anterior izquierda, el catéter se posiciona en el seno coronario izquierdo y luego se rota a favor de manecillas del reloj. Los catéteres alternos en caso de no obtener éxito son AL 1, AL 2 y multipropósito.

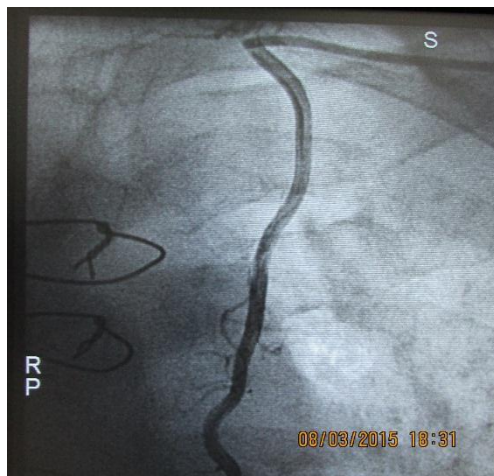
3.4 CATETERISMO DE OSTIUM CORONARIO IZQUIERDO

En la vista antero-posterior (AP), la guía J con el catéter izquierdo se posiciona en el seno coronario izquierdo. Se retira la guía y rápidamente canaliza el tronco de arteria coronaria izquierda, si no es posible, se realiza una rotación del catéter en contra de manecillas del reloj. Siempre que se realice la manipulación de los catéteres se debe re-insertar la guía J para evitar fracturas de los mismos. En el estudio de Ohanessian²⁹ se canalizó exitosamente el tronco coronario izquierdo con el catéter JL4 5F en 92,1% de los casos. El JL 3,5 se utilizó en 5,7% y otros catéteres como el JL 5, AL1, AL 2, multipropósito en 2,2% de los casos. Se visualiza la arteria en las proyecciones de rutina derecha con caudal y craneal, izquierda con craneal y caudal (ésta última llamada araña por la visualización en forma aracnoide de las arterias). Para realizar las proyecciones especiales como la proyección lateral izquierda 90°, se levanta el brazo derecho detrás de la cabeza del paciente y el izquierdo se eleva un poco para mantener estable el catéter y realizar una adecuada inyección.

3.5 CATETERISMO DE PUENTE ARTERIA MAMARIA IZQUIERDA

Por la técnica radial izquierda es de fácil canalización con el catéter de mamaria interna (IM) 5F en más del 85% de los casos. Ver Figura 8.

Figura 8. Cateterismo de puente de mamaria interna izquierda por abordaje radial izquierdo. Tomada en Instituto Cardiovascular del Cesar.



3.6 CATETERISMO DE PUENTES VENOSOS

Los puentes aortocoronarios están comúnmente ubicados en la superficie anterior izquierda de la aorta, en la proyección oblicua anterior derecha 30°, se utilizan catéteres AL1 o AL 2, y para el puente venoso a coronaria derecha, es útil el catéter multipropósito en la proyección oblicua anterior izquierda 45°.

3.7 ANGIOPLASTIA POR ABORDAJE RADIAL IZQUIERDO

Inmediatamente después de la angiografía o angioplastia programada durante otro procedimiento a través de la misma arteria radial se ha reportado.³⁰ La mayoría de los procedimientos 69% de angioplastia coronaria son realizados junto con el diagnóstico. Los catéteres guías más utilizados son para la coronaria izquierda el Extra Back Up (EBU 4 o 3,5), AL1, AL2, Voda left (VL 3, 3,5, 4), Ikari left (IL). Para la coronaria derecha el catéter guía JR 4 es el más usado en el 92,6% de los casos, con alternativas de catéteres guía AL1, AL2, multipropósito, Ikari right (IR), KR3S.

4. ABORDAJE RADIAL EN INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO

La técnica de punción radial varía de acuerdo a la experiencia del operador. En infarto agudo de miocardio (IAM), se prefiere una punción arterial que reduzca el riesgo de sangrados, ya que en éste tipo de pacientes se utiliza inhibidores de receptor de glicoproteínas IIb/IIIa de las plaquetas. El Dr. Hamon, es un defensor de utilizar catéteres guías preferiblemente 5F,³¹ como lo documentó en su estudio de 119 pacientes con síndrome coronario agudo, de los cuales 39 pacientes acudieron a angioplastia de primaria y de rescate. Solo 4 pacientes fue necesario cambiarlos a 6 French para obtener adecuado soporte de la guía. Gobeil y cols,³² documentaron éxito en el 95% de los procedimientos con 6 F versus 90% con 5 F ($p= 0,25$), ellos realizaron traslado a 6F en 6,8% del grupo 5F, y no se documentó ventajas ni en el sangrado ni en el punto primario por usar catéteres guía 5F o 6F.

En infarto agudo de miocardio, la preparación del cóctel para prevenir el espasmo varía y se administra de rutina 200microgramos de nitroglicerina y 1mg de Verapamilo intra-arterial. El operador inicia una carrera contra el tiempo, y se ubica el vaso culpable preferiblemente con catéteres guía que pueda canalizar las dos arterias, como el Kimmy, AL2 6F. Se avanza la guía coronaria 0,014pulg que brinde soporte según la anatomía, y posteriormente se considera el uso de catéter de aspiración de trombos Export Aspiration catheter (AP) 6 F. En el estudio REMEDIA³³ la aspiración del trombo mural en infarto agudo de miocardio demostró un incremento en reperfusión, Así también en el estudio de LeFevre et al, en 201 pacientes, el grupo con el aspirador de trombos presentó mayor resolución del ST, flujo TIMI 3 y a los 6 meses no hubo diferencias en muerte, eventos mayores, o enfermedad cerebral, no hubo ninguna diferencia entre técnica radial y femoral.

La mayor ventaja del abordaje transradial sobre el abordaje femoral o braquial en infarto agudo de miocardio, fue evaluado por Kiemeneij et al,³⁴ 900 pacientes fueron aleatorizados a abordaje radial, femoral o braquial en pacientes con infarto agudo de miocardio, no hubo diferencias en el éxito de canalización arterial, evidente reducción en complicaciones del sitio de punción por la vía radial, por los medicamentos utilizados como ácido acetil salicílico, tienopiridinas, heparina, fibrinolíticos y/o inhibidores de receptor de glicoproteína IIb/IIIa de las plaquetas. Más rápida recuperación y movilización del paciente.

Kim te al.³⁵ Comprobaron que la angioplastia primaria con stent por abordaje radial fue segura y factible. En el año 2000 Kagoshima³⁶ verificó un beneficio en pacientes ancianos mayores de 70 años. No hubo diferencias en punto final, ni en eventos mayores, pero si hubo diferencias en temprana deambulacion en el grupo radial con menores complicaciones incluyendo el delirio.

En el estudio TEMPURA, publicado en 2003, Saïto et al.³⁷ Demuestra que la an-

angioplastia con stent por vía radial fue factible. Aleatorizó 149 pacientes con infarto agudo de miocardio de menos de 12 horas evolución unos por acceso radial y otros por femoral; La tasa de reperfusión y de eventos mayores intrahospitalaria fue similar en ambos grupos, 96,1% y 5,2% versus 97,1% y 8,3% respectivamente.

El abordaje radial tiene una eficacia inmediata y menores complicaciones, por lo que puede ser usado de rutina en pacientes que requieran angioplastia coronaria durante un infarto agudo de miocardio.

5. TECNICA RADIAL Y LESIONES EN BIFURCACION

La mayoría de las lesiones en bifurcación pueden ser tratadas con un stent en la rama principal y stent provisional en la rama secundaria, utilizando estrategia de catéter guía 6F, el acceso radial se ha relacionado con buenos resultados en angioplastia por bifurcación. Los beneficios de la técnica radial incluyen bajo riesgo de complicaciones vasculares y movilización temprana del paciente. El abordaje radial es útil cuando se va a utilizar catéter de 6 F para la angioplastia coronaria. En el 2007, Louvard Y, et al. En el TCT 2007 presentó un registro de 477 pacientes con un promedio de edad 64 ± 12 años, 81% hombres, 32% diabéticos. 99% se utilizó catéter guía 6F y 72% abordaje radial. Utilizó stents medicados, técnica T-Stent con stent provisional en 92% de los casos, con T-stent, cullote y V-Stent para el resto de los pacientes. Obtuvo éxito angiográfico 98,6% de las dos ramas, 99,6% para la rama principal y 98,8% para la rama secundaria. MACE intrahospitalario 2,5% y a 24 meses 13,4%. Estos datos son comparables pero no mejores que los datos obtenidos por vía femoral usando stents medicados.

Hay ciertas técnicas que son específicas para acceso radial, con abordaje 6 F, por ejemplo, el soporte del catéter guía con el 6F no es igual de bueno que el brindado por uno 7F. Sugiere el grupo de Dr. Yang et al.³⁸ La configuración del catéter Extra-Back-up (EBU) y del Amplatzer (usualmente AL1, AL 2) son los seleccionados para la arteria coronaria izquierda, sobre los Judkins. Para la arteria coronaria derecha, el AL 0,75 y AL 1 son usualmente los catéteres guía de mayor soporte. El uso de las dobles guías para la rama secundaria y la principal también brinda más soporte. Pero en realidad, depende de la anatomía coronaria y el tipo de bifurcación para escoger la técnica más apropiada.

6. TECNICA RADIAL EN OCLUSIONES TOTALES CRONICAS

En la revisión realizada por el Dr. Saïto menciona que usa la técnica radial en el 55% de los casos de oclusión total crónica (OTC). Los criterios para no utilizar la técnica radial son: cuando la anatomía distal no es clara sin la inyección contralateral, cuando la lesión es cercana al ostium y no puede tener un buen soporte del catéter guía y cuando la lesión está localizada en una bifurcación, o no muestra un final cónico y se espera requerir técnicas más complejas. La angioplastia para OTC a través de abordaje radial requiere técnicas sofisticadas como también experiencia.

6.1 ESTRATEGIAS DE ANGIOPLASTIAS

Para las lesiones en la arteria coronaria izquierda, utiliza exclusivamente el catéter guía EBU de Medtronic, con diámetro interno de 0,071 pulgadas para el 6F, su eje es rígido comparado con la punta suave. Para la arteria coronaria derecha prefiere usar un catéter guía de punta corta como el Amplatz izquierdo con orificios laterales por el buen soporte que ofrece sin incrementar el riesgo de disección ostial. En todos los casos, utiliza un microcatéter con guía coronaria rígida como la Miracle 3 o sus equivalentes. Si no se puede cruzar la oclusión en 30 minutos, si no se puede tener éxito en los 90 minutos desde la punción arterial y ha utilizado más de 300 mililitros (ml) de medio de contraste, se tiene que suspender el procedimiento para reducir irradiación y daño renal. Se puede considerar otra sesión por acceso femoral con catéter contralateral.³⁹

6.1.1 Como incrementar el poder de penetración de la guía coronaria a través de la OTC.

Primero avance el sistema de soporte de un balón sobre la guía cerca de la lesión, el poder de penetración de la guía se incrementa proporcionalmente cuando el microcatéter está puesto a lo largo de la guía coronaria. Luego, cambie la guía coronaria por una más fuerte y cónica, y posteriormente, infle el balón a 4-6 atmósferas de presión y así se cierra sistema de soporte de la arteria coronaria utilizando la técnica de anclaje del balón.

En un reporte de casos del Dr. Saïto de Enero a Agosto de 2001, realizó angioplastia en 707 pacientes, 80 pacientes con OTC (66 hombres y 14 mujeres). Utilizó técnica radial en 55 de los 80 pacientes. La tasa de éxito para técnica radial en OTC fue de 89,1% (49/55).

6.2 TECNICAS NOVEDOSAS

6.2.1 Profundización del catéter guía.

La técnica de compromiso profundo es básica y esencial para todos los radialistas. Puede proveer fuerte soporte del catéter. Esta técnica puede ser aplicada solo después de colocar la guía y el catéter balón dentro de la arteria coronaria, sino se puede lesionarla íntima con la punta del catéter. Esta técnica se puede utilizar si la lesión está en segmento distal de arteria coronaria derecha y cuando un catéter JR 5F de Cordis (punta larga) es utilizado.

6.2.2 Combinación de catéteres guía madre e hijo (técnica MC).

Si se usa el catéter guía 6F, que tiene un lumen interno de 0,07pulg, se puede insertar catéter guía 5F (hijo) a través del madre, esto solo es posible con los catéteres de Terumo (Hert rail) o Medtronic (Launcher). El catéter guía 5F hijo tiene un cuerpo que es 20cm más largo que el 6F, y su punta es suave y flexible. Esta combinación puede incrementar el soporte del catéter guía. Esta técnica se puede considerar cuando la guía coronaria cruza la lesión pero los balones de 1,5 o 1,25 mm no avanzan por la lesión.

6.2.3 Técnica del balón inflado en segmento coronario normal antes de la lesión OTC (Técnica de balón ancla inflado).

7. TECNICA RADIAL EN PACIENTES OBESOS

En pacientes obesos, el acceso femoral tiene gran dificultad técnica y pobre hemostasis, incrementando el riesgo de complicaciones vasculares. En un análisis multivariado de 18.137 pacientes con angioplastia coronaria en New England (1997-1999) la tasa de complicaciones vasculares fue de 2,98% y una de las variables asociadas con incremento del riesgo fue la superficie de área corporal $>1.6m$ (OR 1,9) relacionado con el peso corporal.⁴⁰ El grupo de Dr. Benamer et al.,⁴¹ documentó una reducción significativa de complicaciones vasculares por acceso radial (80% de reducción, 0,7% versus 4,0% en pacientes con acceso femoral, $p=0,05$). El acceso radial en pacientes obesos disminuye complicaciones vasculares y por ende estancia hospitalaria, teniendo además consecuencias financieras. En el estudio realizado por Benamer en pacientes muy obesos con índice de masa corporal (IMC) mayor $35Kg/m^2$, en centros con gran experiencia en técnica radial, la tasa de hematoma fue 8,7% para acceso femoral versus 1,6% acceso radial, $p<0,001$. La estancia hospitalaria post-procedimiento fue para el grupo acceso femoral $2,7 \pm 4,3$ días versus $1,7 \pm 2,2$ días en el grupo acceso radial, $p=0,02$. Este estudio también muestra una tasa de éxito de 96%, con menor uso de catéteres en acceso radial y menor duración del procedimiento.⁴²

CONCLUSIONES

La técnica radial se está posicionando en la cardiología intervencionista mundial como la vía de elección en los procedimientos de diagnóstico y tratamiento de la enfermedad coronaria. Se ha documentado su utilidad en pacientes octogenarios, obesos, en pacientes con difícil acceso femoral.

En los diferentes estudios se logra documentar importante disminución de complicaciones durante infarto agudo de miocardio, también utilizada en bifurcaciones, enfermedad del tronco de arteria coronaria izquierda, en casos específicos de oclusión total crónica utilizando las diferentes técnicas de manejo.

El abordaje radial ofrece disminución evidente de complicaciones vasculares, sangrados, por ende disminución de estancia hospitalaria, deambulacion rápida del paciente y descenso en los costos.

Se requiere de experiencia con una curva significativa de aprendizaje, realizando una adecuada selección de los pacientes de acuerdo a su anatomía, contextura y co-morbididades. Disponiendo de los catéteres e insumos necesarios en cada unidad de hemodinámica para la realización de éstos procedimientos.

Esta técnica no es nueva, pero en muchos servicios del país apenas se está implementando y teniendo en cuenta los beneficios que se le brindan al paciente es importante que se considere en cada servicio un incremento del acceso radial para el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad coronaria.

BIBLIOGRAFIA

1. Williams P, Warwick R. Gray anatomía. Edimburgo: Churchill Livingstone;1992. p. 834-36
2. Forssmann W. Physiology or medicine. Nobel lectures. Amsterdam: Elsevier Scientific Pub. Co.; 1964. p.1942-62.
3. Sabaté M, Jiménez P, Macaya C. Historia de los stents coronarios: evolución de la técnica de implantación y de los materiales. En:Sousa A, Abizaid A, Martínez M, Berrocal D, Sousa E, editores. Intervenciones Cardiovasculares Solaci. 2nd. Ed. Bogotá: Distribuna Ltda.; 2009. p. 337-42.
4. Wolf HG. Atlas of human anatomy. 5th ed. Berlín: Köpf-Maier P; 2000. p. 1980.
5. Rouviere H, Delmas A. Anatomie humaine, descriptive, topographique et fonctionnelle. 15th ed. Paris: Masson; 2002; 3:465.
6. Testut L, Jacob O. Tratado de anatomía topográfica con aplicaciones medico-quirúrgicas. 8th ed. Barcelona: Salvat editores; 1979. p. 344.
7. Latarjet M, Ruiz A, Pró E. Anatomía humana. 4th ed. Buenos Aires: Editorial médica Panamericana S.A.; 2005. P.1842-44.
8. Salgado G, Inzunza O, Rodríguez J, Soza R, Cantín M. Arteria braquial superficial bilateral. Una variación anatómica infrecuente con implicaciones clínicas y quirúrgicas. Int. J. Morphol. 2014; 32(1):305-11.
9. Testut L, Latarjet M. Tratado de anatomía humana. 8th ed. Barcelona: Salvat editores; Barcelona. 1931; 3:432.
10. Olave E, Braga MT, Gabrielli C, Rodrigues CF. Nivel de bifurcación de la arteria braquial y sus relaciones con el nervio mediano. Rev. Chil. Anat. 1997;15(1):99-105.
11. Carrillo E, González C. Origen alto de arteria radial. Presentación de caso. Universitas médica. 2006; 48(1):47-56.
12. Radner S. Thoracal aortography by catheterization from the radial artery; preliminary report of a new technique. Acta Radiol. 1948; 29 (2): 178-80.

13. Campeau L. Percutaneous radial artery approach for coronary angiography. *Cathet Cardiovasc Diagn.* 1989; 16 (1): 3-7.
14. Kiemeneij F, Laarman GJ. Percutaneous transradial artery approach for coronary stent implantation. *Cathet Cardiovasc Diagn.* 1993; 30 (2): 173-8
15. Martínez G, Colominas T, Bellido N, González P, Gutiérrez C, Navarro T, et al. Protocolo de sedo-analgésia para prevención del espasmo radial en hemodinámica. *Enfermería en Cardiología.* 2008;45:26-9.
16. Kiemeneij F, Laarman GJ, oderkerken D, Slagboom T, Van der Wieken R. A randomized comparison of percutaneous transluminal coronary angioplasty by the radial, brachial and femoral approach: The Access study. *J Am Coll Cardiol.* 1997;29(6).1269-75.
17. Mc Fadden E, Hamon M. Radial acces, compression techniques, and complications. En: Hamon M, Mc Fadden E, editores. *Trans-radial approach for cardiovascular interventions.* Caen: ESM editors; 2010. p. 25-38.
18. Rao SV, Cohen MG, Kandzari DE, Bertrand OF, Gilchrist IC. The transradial approach to percutaneous coronary intervention: Historical perspective, current concepts and future directions. *J Am Coll Cardiol.* 2010;55(20):2187-95
19. Botelho R, Hurtado R, Arab S, Pereira VJ. Vía radial. En: Sousa A, Abizaid A, Martínez M, Berrocal D, Sousa E, editores. *Intervenciones Cardiovasculares Solaci.* 2nd. Ed. Bogotá: Distribuna Ltda.; 2009. p. 99-105.
20. Papadimos TJ, Hofmann JP. Radial artery thrombosis, palmar acr systolic blood velocities, and chronic regional pain syndrome following transradial cardiac cahteterisation. *Catheter cardiovasc diag.* 2002;57:537-40.
21. Jao YT, Chen Y, Fang CC, Wang SP. Mediastinal and neck haematoma after cardiac catheterisation. *catheter cardiovasc Interv.* 2003;58(4):467-72.
22. Hamon M. Right transradial approach: catheter selection and manipulation. En: Hamon M, Mc Fadden E, editores. *Trans-radial approach for cardiovascular interventions.* Caen: ESM editors; 2003. p. 47-59.
23. Louvard Y, Lefevre T, Allain A, Morice MC. Coronary angiography through the radial or the femoral approach: the CARAFE Sudy. *Cathet.Intervent.* 2001;52(2):181-87.
24. Gobeil F, Lefevre T, Louvard Y, Piechaud JF, Morice MC. Coronary angioplasty using 5 french guiding catheters: Preliminary experience. *Cathet Cardiovasc In-*

- tervent. 2000;51(1):107-9.
25. Lotan C, Hasin Y, Mosseri M. Transradial approach for coronary angiography. *J Am Coll Cardiol.* 1995;76:164-7.
 26. Doganov A, Benamer H, Garot P, Krastev V, Gelev V, Lefevre T, et al. Transradial approach for coronary angiography: looking for the ideal multipurpose catheter? Amplatz left versus Tiger shapes randomized comparisons. *Am J of Cardiol.* 2005;96:120.
 27. Hamon M. Right transradial approach: catheter selection and manipulation. En: Hamon M, Mc Fadden E, editores. *Trans-radial approach for cardiovascular interventions.* Caen: ESM editors; 2003. p.58.
 28. Spaulding J, Lefevre T, Funk F. Left radial approach for coronary angiography: Results of a prospective study. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1996; 39: 365-370.
 29. Ohanessian A, Spaulding C, Varenne O, Salengro E, Allouch P, Belaouchi F, et al. The left transradial approach. En: Hamon M, Mc Fadden E, editores. *Trans-radial approach for cardiovascular interventions.* Caen: ESM editors; 2003. p.61-70.
 30. Yoo BS, Yoon J, Ko JY, Kim JY, Lee SH, Hwang SO, et al. Anatomical consideration of the radial artery for transradial coronary procedures: arterial diameter, branching anomaly and vessel tortuosity. *Int J Cardiol.* 2005;101:421-27.
 31. Hamon M, Sabatier R, Zhao Q, Niculescu R, Valette B, Grollier G. Mini-invasive strategy in acute coronary syndromes: direct coronary stenting using 5 Fr guiding catheters and transradial approach. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2002;57:161-71.
 32. Gobeil F, Brück M, Louvard Y, Levevre T, Morice MC, Ludwig J. Comparison of 5 French versus 6 French guiding catheters for transradial coronary intervention: a prospective, randomized study. *J. Invasive Cardiol.* 2004;16(7):353-5.
 33. Burzotta F, De Vita M, Gu YL, Isshiki T, Lefèvre T, Kaltoft A, et al. Clinical impact of thrombectomy in acute ST-elevation myocardial infarction: an individual patient-data pooled analysis of 11 trials. *Eur Heart J.* 2009;30:2193-203.
 34. Kiemeneij F, Laarman GJ, Odekerken D, Slagboom T, Van der Wicken R. A randomized comparison of percutaneous transluminal coronary angioplasty by the radial, brachial and femoral approach: the Access study. *J Am Coll of Cardiol.* 1997;29(6):1269-75.
 35. Kim MH, Cha KS, Kim HJ, Kim SG, Kim JS. Primary stenting for acute myocar-

- dial infarction via the transradial approach: a safe and useful alternative to the transfemoral approach. *J Invasive Cardiol.* 2000;12:292-6.
36. Kagoshima M. Acute myocardial infarction in elderly patients. Feasibility of transradial intervention and rapid mobilization. *J Cardiol.* 2000;12:192-6.
 37. Saito S, Tanaka S, Hiroe Y, Miyashita Y, Takahashi S, Tanaka K, et al. Comparative study on transradial approach vs transfemoral approach in primary stent implantation for patients with acute myocardial infarction: Results of the test for myocardial infarction by prospective unicenter randomization for access sites (TEMPURA) trial. *Cathet Cardiovasc Intervent.* 2003;59:26-33.
 38. Yang Y, Kang S, Xu B, Lo T, Hamon M. Transradial approach for bifurcation lesions. En: Hamon M, Mc Fadden E, editores. *Trans-radial approach for cardiovascular interventions.* Caen: ESM editors; 2003. p.233-50.
 39. Saito S. The transradial approach for CTO lesions: How to penetrate lesions after the guidewires has successfully passed through. En: Hamon M, Mc Fadden E, editores. *Trans-radial approach for cardiovascular interventions.* Caen: ESM editors; 2003. p.207-14.
 40. Piper WD, Malenka DJ, Ryan TJ Jr. Predicting vascular complications in percutaneous coronary interventions. *Am Heart J.* 2003;145:1022-29.
 41. Benamer H, Louvard Y. Transradial approach for obese patients. En: Hamon M, Mc Fadden E, editores. *Trans-radial approach for cardiovascular interventions.* Caen: ESM editors; 2003. p.313-24.
 42. Benamer H, Narbut I, Ungi I, Garot P. Trans radial approach in overweight patients (BMI > 35) (TROP Study) compared to femoral Access for coronary angiogram or PCI. *EuroInterv.* 2007;3:327-332.