

ANGIOGRAFÍA SELECTIVA DE LAS ARTERIAS CORONARIAS EN EL DIAGNOSTICO DEL SÍNDROME CORONARIO.

SELECTIVE CORONARY ANGIOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF CORONARY SYNDROME.

.Marcelo A. Oliva¹, Carlos Bassani Arrieta², Eduardo Cuestas³

La enfermedad cardiovascular aterosclerótica sigue siendo el mayor problema de salud en la población adulta, destacando el infarto del miocardio (IAM) como su principal manifestación. Desde que se hizo evidente que el IAM y otras manifestaciones de la enfermedad coronaria no obedecían a una etiología precisa, pero que se relacionaban con diversas características, respondiendo a un modelo causal multifactorial, donde interviene variables fisiológicas, bioquímicas, y sociales entre otras, el estudio de los factores de riesgo (FR) y su eventual modificación, se ha transformado en la herramienta principal para intentar prevenir el problema y disminuir la morbimortalidad cardiovascular.¹⁻²

En la cronología evolutiva de la aterosclerosis coronaria, las primeras zonas de desarrollo de las estrías amarillentas, y luego de las placas ateromatosas, corresponden, en forma muy predecible, a aquellas porciones del árbol arterial biológicamente predisuestas por su constitución anatómica, dilataciones y/o ramificaciones, que implican turbulencias y/o estrés de deslizamiento anormal; constituyendo sitios donde se encuentra engrosamiento excéntrico o concéntrico de la membrana basal del endotelio a partir de una capa de proteoglicanos aumentada, como un mecanismo compensador para modificar esta predisposición natural a la patología aterosclerótica.³⁻⁴ Es así que, la enfermedad arterial coronaria suele ser el debut de la Enfermedad Vasculosa Aterosclerótica (EVA).

La angina de pecho crónica estable (APCE) es un síndrome clínico frecuente, y en muchas oca-

siones incapacitante. El diagnóstico de APCE se realiza sobre la base de la sintomatología anginosa (Dolor Precordial), de las pruebas complementarias de diagnóstico no invasivas indicativas de isquemia, (Electrocardiograma Patológico, Prueba de Esfuerzo Positiva, Perfusión Miocárdica Alterada, Enzimas Cardíacas Positivas) y de la documentación objetivada en forma inequívoca mediante angiografía de la aterosclerosis coronaria⁵.

En la práctica, la valoración diagnóstica y pronóstico se realiza de manera conjunta, no por separado, y la mayoría de los estudios o pruebas utilizados para el diagnóstico e identificación de las causas de isquemia, también proporcionan información pronóstica valiosa y específica⁶⁻⁷⁻⁸⁻⁹. El pronóstico individual puede variar considerablemente, dependiendo de factores clínicos, funcionales y anatómicos basales, lo cual destaca enfáticamente la importancia de una cuidadosa estratificación del riesgo, para seleccionar la mejor opción de tratamiento, controlar los síntomas y mejorar sustancialmente el pronóstico. La presencia de una o más obstrucciones coronarias epicárdicas cuya severidad de estenosis es habitualmente mayor del 70% es, probablemente, la principal responsable de la APCE. Datos recientes, recogidos de ensayos clínicos sobre terapia antianginosa y/o revascularización, indican que la tasa anual de mortalidad varía entre el 0,9% y el 1,4% por año, con una incidencia anual de infarto de miocardio no fatal que oscila entre el 0,5% y el 2,5%.

Por otra parte, el desarrollo de nuevas y más efi-

1 Unidad de Hemodinamia Hospital San Roque

2 Jefe Servicio de Terapia Intensiva y Hemodinamia Hospital San Roque

3 Centro de Investigaciones para el Crecimiento y Desarrollo. INICSA-UNC-CONICET

caces terapéuticas médicas, intervencionistas o quirúrgicas, permitió aumentar la sobrevivencia de los pacientes portadores de cardiopatía isquémica, quienes actualmente alcanzan edades en las que suelen aparecer otras manifestaciones, más tardías de la EVA. En este sentido, es un hecho notorio el aumento de la sobrevivencia de la población general, especialmente en los países en desarrollo. Debe destacarse que, en las próximas décadas, uno de cada cuatro latinoamericanos será un adulto mayor; ya que la franja etaria poblacional que más ha crecido es la de los mayores de 85 años, y que la Argentina ocupa el segundo lugar en Latinoamérica en este proceso. La presencia o ausencia de enfermedad coronaria se establece a través de la cinecoronariografía, método imagenológico invasivo de elección para obtener la información más confiable en la toma de decisiones cruciales respecto a la terapéutica pertinente (tratamiento médico, angioplastia o cirugía de revascularización miocárdica) y establecer el pronóstico.¹⁰ La cinecoronariografía tuvo su origen hace cinco décadas y se ha convertido en uno de los métodos más precisos y de uso más extendido en medicina cardiovascular.

Durante las décadas del '40 y '50 se hacían numerosas publicaciones sobre estudios arteriográficos de la Aorta con diferentes métodos con la opacificación de las arterias coronarias en forma secundaria, por que se consideraba que una inyección de medio de contraste en forma selectiva de estas arterias provocaría arritmia ventricular y la muerte del paciente¹¹.

El estudio radiológico selectivo de las arterias coronarias fue aceptado a principios de los años '60. El Dr. F. Mason Sones, Jr., de la Cleveland Clinic de Estados Unidos, realizó la primera arteriografía coronaria selectiva el 30 de octubre de 1958.¹² El mismo fue un evento fortuito que ocurrió en su laboratorio, mientras estudiaba a un paciente de 26 años con enfermedad reumática, para evaluar la regurgitación valvular aórtica, durante la inyección de 50cc de medio de contraste que estaba destinado a realizar la arteriografía a nivel de raíz de aorta, el catéter se desplazó y se introdujo en el ostium de la coronaria derecha y unos 30 cc de Hypaque fue inyectado selectivamente en bolo en la arteria coronaria, antes de que el procedimiento pudiera ser abortado¹³⁻¹⁴.

El Dr. Julio Sosa, quien estuvo presente en el

laboratorio, describió la angustia que Sones sintió cuando presenció esta inyección inadvertida y dijo "Nosotros lo hemos matado". Para ese entonces todo el mundo pensaba que si se inyectaba medio de contraste en una arteria coronaria, la hipoxia asimétrica resultante de la circulación coronaria crearía un desequilibrio eléctrico y una arritmia ventricular fatal se desencadenaría. Sin embargo, esto no sucedió. El monitoreo mostro asistolia prolongada, que revirtió con la tos repetida y espontánea del paciente.¹⁵

F. Mason Sones, Jr., MD, fue un verdadero visionario que tuvo extraordinaria capacidad e introdujo una nueva era en la medicina cardiovascular que iba a revolucionar nuestra comprensión y manejo del paciente cardíaco¹⁶

A principios de los '60 se iniciaron algunas publicaciones siguiendo las investigaciones de arteriografía coronaria selectiva iniciada por Dr. F. Mason Sones, siendo considerada una práctica efectiva y segura. En su comienzo se debió aprender la anatomía radiológica de las arterias coronarias y su relación con las paredes ventriculares.¹⁷⁻¹⁸ Un grupo de investigadores publica una serie de 25 pacientes que son estudiados por angiografía en un periodo de 2 años con antecedente de angina con demanda para tratamiento quirúrgico; y en otra serie de 1000 pacientes que se le realizó angiografía coronaria selectiva entre 1961 y 1964. Se pudo correlacionar el diagnóstico clínico y el hallazgo arteriográfico (evidencia de obstrucción significativa en las arterias coronarias).¹⁹

La técnica de arteriografía coronaria selectiva consistía en una premedicación, y bajo anestesia local en la zona braquial de la fosa cubital, se realizaba una incisión transversal con bisturí, seguida de la disección y aislamiento de la arteria braquial. Con una lámina del bisturí se realizaba la arteriotomía del vaso. El Brazo derecho era elegido porque el paciente era emplazado en posición Oblicua Anterior Izquierda (Debemos recordar que el angiografo de aquel entonces no disponía movimiento, por lo que para las diferentes adquisiciones se movía al paciente con una serie de almohadas²⁰) y por que la manipulación del catéter era más fácil en la arteria Aorta desde la arteria Humeral derecha.

Una adecuada heparinización (5000 UI de heparina) era esencial para prevención de la trombosis en la arteria de abordaje y formación de

coágulos en el interior del catéter, además de un lavado continuo con solución salina.

El catéter Sones era de 8Fr. excepto en los últimos 7cm, donde el diámetro era de 5Fr. (1.6mm) externo distal, con un agujero terminal y cuatro laterales en el último centímetro, y el extremo proximal era conectado a una llave de tres vías por donde se monitoreaba la presión y se inyectaba el medio de contraste.

Introducido el catéter a través de la arterectomía en forma retrogrado por la arteria Humeral hasta la válvula Aortica, donde el catéter forma un asa abierta en la cúspide aortica derecha para que el eje del catéter y su punta formen un Angulo de 45° dirigido hacia la cúspide aortica izquierda. Al introducir y extraer rápidamente el catéter se penetraba con facilidad en seno izquierdo de Valsalva, y si se insertaba lentamente rotándolo con suavidad, entonces era posible introducirlo selectivamente en el orificio coronario izquierdo y se realizaba una arteriografía selectiva de la coronaria izquierda, haciendo varias adquisiciones de la misma en diferentes posiciones del paciente para evitar la superposición de los vasos. Luego la punta del catéter se retiraba hasta el seno izquierdo de Valsalva, se formaba un asa abierta un poco más pequeña y el catéter se rotaba en sentido horario hasta penetrar en el seno derecho del Vasalva en la cara anterior.¹⁰ Si se introducía y se le hacía girar más, penetraría en la coronaria derecha, y también se hacían varias adquisiciones. Se retiraba el catéter y se suturaba para reparar la arteria y la piel, lo que hacía que el cardiólogo necesitara una formación quirúrgica previa en su curva de aprendizaje.

Todas las imágenes obtenidas eran recogidas en una película que era enviada para ser procesada (revelado) y retornada a las 48hs para su análisis.

En su comienzo la técnica de abordaje braquial tenía riesgos, tanto complicaciones como limitaciones. Por ello, 1,3% puede presentar hematomas; 0,4% pseudoaneurismas; 0,1% oclusión del vaso; 0,1% infección local y 3 -5% fistulas arteriovenosas.²¹

Sones consideraba que angiografía coronaria por abordaje braquial con un solo catéter tenía mayores ventajas.²²

En la actualidad es muy poco utilizada e incluso abandonada en la mayoría de los centros modernos de cardiología intervencionista.

Fue entonces en el año 1967 con el desarrollo de la angiografía coronaria se recibió una importante contribución con la utilización del acceso de la arteria Femoral. En publicaciones por separado, del Dr. Judkins en la Universidad de Oregón y Amplatz en la Universidad de Minnesota, usando la técnica percutánea de Seldinger²³, se comienza con el acceso o abordaje de la arteria femoral.

Esta técnica consistía en: identificar la arteria femoral común algunos centímetros por debajo del ligamento inguinal en el punto de pulsación máxima según la palpación, generalmente 2 o 3 cm por debajo del ligamento, y después de aplicar anestesia local con lidocaína se punza la arteria femoral con una aguja de calibre 18 en ángulo de 30 a 45 °, y se inserta un alambre guía con forro de Teflón de 0.035 pulg de punta J. El mismo debe pasar libremente hasta la aorta, y a continuación sobre el alambre guía se desliza el Introdutor vascular del mismo diámetro que el Catéter Coronario. Ellos diseñaron unos catéteres angiograficos preformados diferentes para cateterizar en forma selectiva el Ostium de la arteria coronaria derecho o izquierda de allí el nombre JR o JL, con distinta angulaciones para la cateterización selectiva del Ostium coronario, dependiendo del ángulo de la arteria Aorta y la modificación de su segmento distal que terminan en su solo agujero con punta redondeada para disminuir el trauma y adelgazamiento del mismo a 5.5 Fr. solo en los últimos 2 cm. Fue entonces un éxito de estos catéteres preformados en la cateterización y visualización angiografica de las arterias coronarias, siendo un proceso más sencillo que simplifico la técnica y la necesidad de una menor curva de aprendizaje en relación a la técnica de Sones (braquial). Tal fue la importancia de estos Catéteres Preformados Judkins que son usados hasta el día de hoy, en todas las salas de Hemodinamia.²⁴

Las técnicas (braquial y femoral) eran diferentes no solo por la vía de abordaje sino por la progresión de los catéteres a través de los vasos hasta las arterias coronarias. En un principio los riesgos y complicaciones eran mayores debido al diámetro y rigidez de los catéteres de 8Fr. por la necesidad de una opacificación de la arteria coronaria en estudio y la tecnología disponible en ese entonces.²⁴

Con el correr del tiempo y con el avance de la

tecnología se mejoran los equipos angiograficos que lograron una mejor visualización de las imágenes, y el diámetro de los catéteres que varían desde el numero 4 francés (4 Fr) hasta el 8 Fr (1 Fr = 0,33mm) siendo los más utilizados los 6Fr. debido a que se adelgaza la pared para mejorar el diámetro interno de los mismos.

A pesar de lo simple de la técnica de Judkins, debido a su abordaje a través de la arteria Femoral y del diámetro de la misma, se necesitaba dejar un vendaje compresivo post procedimiento al menos por un lapso no menor a 6 hs y al paciente en reposo por 24 hs, siendo en esta técnica la complicación más frecuente el sangrado. Las complicaciones relacionadas a la vía de abordaje se presentan en un 1 – 2% de los casos.²⁵ 1. Hematoma (colección de sangre en los tejidos blandos), 2. Hemorragia Retroperitoneal (se punza la arteria por encima del ligamento Inguinal permitiendo del desplazamiento del sangrado al espacio retroperitoneal) 3. Pseudoaneurisma (hematoma que se encuentra en la continuidad de la luz arterial, aparece dentro de los primeros días de retirado el introductor) 4. Fistula ArterioVenosa (comunicación entre la arteria y la vena secundaria a la punción) 5. Trombosis Arterial (relacionada a la anatomía de la arteria) 6. Infección (complicación muy poco frecuente) 7. Neuropatía (relacionada a grandes hematomas que comprimen el nervio).

En el año 1989 Lucien Campeau, del Montreal Heart Institute de Canada²⁶ y colaboradores describen la técnica Radial o abordaje de la arteria Radial exitosa, utilizada en la angiografía coronaria selectiva en 100 pacientes. Y en el año 1992 el Dr. Kiemeneij motivado por el frecuente sangrado femoral asociado con la anticoagulación usada en la terapéutica, comienza con el desarrollo con la Coronariografías trans-Radial.²⁷⁻²⁸

Intervencionistas adoptaron esta técnica porque era factible y tenía algunos beneficios. La factibilidad del acceso radial estaba dada por la posición superficial de la arteria radial distal, libre de estructuras anatómicas, haciendo fácil encontrarla y canalizarla, así como su compresión al retirar el Set Angiografico. Y el sangrado si ocurría era fácilmente controlable con la compresión, además de estar protegida la circulación de la mano por el arco Palmar (arteria Radial y Cubital).

Todos los pacientes con un pulso de la arteria radial palpable pueden ser considerados para el abordaje Transradial, previa evaluación con el Test de Allen, test de utilidad para comprobar la permeabilidad o doble circulación del arco palmar. En la actualidad dicho test reemplazado por el test oximétrico, que es más objetivo.

Previo a canalizar la arteria Radial se hace una anestesia subcutánea local cuidadosamente debido al riesgo de punzar la arteria por que muchas veces esta más superficial de lo esperado y la lidocaína intraarterial es un agente vasoconstrictor. La punción de la arteria Radial es el paso más importante de la misma, lo ideal es punzar a 2 o 3 cm por arriba de la apófisis estiloides porque si se realiza mas distal se corre el riesgo de perforar el ligamento reticular. Una vez colocado el Set, se hace una heparinización que es importante para prevenir la Trombosis arterial (Heparina 5000 UI en bolo) y varios cocktail espasmolíticos pueden hacerse de acuerdo a la elección del operador. El más comúnmente utilizado son la nitroglicerina y el calcio antagonista que reducen la incidencia de espasmo en la arteria radial en un <5% con catéteres de 6 Fr y <1% con catéteres de 5 Fr.²⁹

Los factores que influyen en la factibilidad son el diámetro de la arteria radial/ diámetro del Catéter, variantes anatómicas y el desarrollo de espasmo.

La ventaja de la vía radial sobre la femoral es clara, pero el espasmo de la arteria radial es una complicación importante. En un estudio randomizado prospectivo se observo que el uso de nitroglicerina como cocktail espasmolítico no reduce el riesgo de espasmo; también que la anatomía y el juego de factores mecánicos tenían un rol significativo en la predicción de ocurrencia de espasmo radial, y que el sexo del paciente, presencia de diabetes, superficie corporal e historia de tabaquismo no juegan un rol predictivo en la ocurrencia de espasmo radial.³⁰ En otro análisis de 90 publicaciones que incluyo 7197 paciente se toma el reporte que la incidencia de espasmo radial fue de un 14.7%, y se concluye en que el espasmo radial es una problemática para esta vía de abordaje y que el uso de materiales hidrofílicos y el uso de medicación intra arterial vasodilatadora es importante para la prevención del espasmo radial; sin embargo el cocktail espasmolítico no ha sido conformado aun. (S3).

En sus comienzos numerosos trabajos demostraban un mayor riesgo de falla del abordaje radial comparado con el femoral (7.2% vs 2.0%), sin embargo trabajos más recientes han mostrado la progresiva disminución en la necesidad de conversión (debajo del 1.5%) probablemente debido a la mejora en la técnica, entrenamiento y nuevos materiales.

Desafortunadamente en las mujeres se incrementa del riesgo de acceso fallido (9.6% en mujeres vs 1.6% en hombres) debido a la hiperreactividad del musculo arterial, menor diámetro arterial y producción de discomfort.

En cuanto a la seguridad de la vía radial relacionada al sangrado, se observo una significativa reducción en el sangrado en comparación a la vía femoral, mostrado en un Meta-Análisis de estudios randomizado (OR0.27; 95% CI: 0.16 vs 0.45). Más recientemente en el National Cardiovascular Data Registry que incorporo 593,094 procedimientos de 606 instituciones, la vía Radial fue asociada con una significativa reducción de las complicaciones de sangrado, especialmente en los grupos de alto riesgo como mujeres y en el paciente con Síndrome Coronario Agudo con alto riesgo de sangrado.³¹ que por combinación de múltiples drogas antitromboticas pueden incrementar el riesgo de sangrado y subsecuentemente la morbilidad y mortalidad. En la evidencia clínica el abordaje radial mostro una consistente asociación en los estudios de observación como randomizados en la reducción de las complicaciones de sangrado en al acceso vascular.

Relacionado al Accidente Cerebro Vascular (ACV) en el Meta-Análisis de estudios aleatorizados entre los que incluyo el estudio RIVAL, no se mostro una significativa diferencia en la frecuencia del ACV entre el acceso Radial vs Femoral (N=10,580, 0.4%vs 0.4 Femoral). Es importante mencionar que la duración del procedimiento y el tiempo de manipulación del catéter, se asocian con el incremento del riesgo de Isquemia Silente o ACV; durante la curva de aprendizaje del abordaje Radial.

En cuanto a la seguridad relacionada con la exposición a la Radiación no hay una diferencia clara, pero es alta en la fase de aprendizaje del abordaje radial derecho.

El acceso coronario Transradial está contraindicado en pacientes con 1.Fenomeno de

Raynaud's,

2. Relación del diámetro arteria radial/diámetro del Catéter necesario para el procedimiento (más frecuentes en mujeres de bajo peso).

3. Linfedema que tiene una contraindicación local dado que sangrado puede tener serias consecuencias.

4. Pacientes con enfermedad Renal que tengan una fistula arteriovenosa o bien en plan de diálisis con necesidad de realizar un fistula arteriovenosa.

El uso de acceso del radial ha estado creciendo constantemente, pero, a pesar de fomentar resultados, todavía varía mucho entre los operadores, los hospitales, los países y continentes a veinte años de su introducción.

En este sentido, la difusión de técnicas que permiten acortar la estancia hospitalaria, mediante el alta con deambulacion precoz o inmediata, y con potencial para reducir las complicaciones hemorrágicas inherentes al procedimiento, tiene un atractivo clínico evidente. La novedosa técnica de utilizar la vía radial para realizar la angiografía es capaz de reunir estas dos ventajas, en contraste con la vía femoral utilizada tradicionalmente. No obstante, la utilización de esta técnica es inferior a la esperada, si se considera la evidencia publicada en la bibliografía³². Entre los factores que podrían explicar la poca utilización de la vía radial se encuentra la necesidad de una curva de aprendizaje, incluso para operadores muy experimentados con la vía femoral, y la impresión general de que la arteria radial es relativamente pequeña para el calibre externo de los introductores más frecuentemente utilizados (6 Fr)³³⁻³⁴⁻³⁵⁻³⁶⁻³⁷⁻³⁸⁻³⁹

La vía radial tiende a ser cada vez más utilizada⁴⁰, en la realización de la angiografía Coronaria, y a pesar de la aparición de nuevos catéteres preformados diseñados para tal fin, se siguen utilizando de rutina los catéteres Judkins, siendo que los mismos fueron diseñados para la vía de abordaje Femoral⁴¹ y este abordaje es totalmente diferente al Radial.

El Catéter Judkins por su diseño avanza en forma retrograda a través de la arteria Aorta Ascendente, Cayado Aórtico, Descendente y manteniéndose por la pared derecha de la arteria Aorta llega hasta los senos Coronarios. Cuando los Judkins son utilizados por abordaje radial para cateterizar en forma selectivas las arterias Co-

ronaria, como la posición en la arteria Aorta es diferente necesita una curva o gancho diferente. En lo referente a la cateterización de la arteria Coronaria es mandatorio una alineación coaxial entre el catéter y el Ostium de la misma, por ello es diferente la manipulación del mismo cuando sea un abordaje radial o femoral.²⁰

Cuando usamos un Judkins Izquierdo para la canulación o cateterización selectiva de la arteria Coronaria Izquierda la curva debe ser más pequeña para lograrlo, que el que usaríamos para un abordaje femoral. Cuando Canulamos o cateterizamos la arteria coronaria Derecha a través de un abordaje radial derecho usualmente la curva o gancho deberá ser 1 cm más grande de lo habitual, por lo que se hace dificultoso la cateterización de ambas arterias coronarias utilizando un solo catéter, implicando la utilización de Dos o más, para lograr completar el procedimiento.

Los catéteres Judkins 6 Fr de diámetro son los más usados. La necesidad de uso de más de un catéter, intercambio y movilización a través de la arteria Radial desencadenarían un espasmo de la misma más fácilmente por lo que es necesario de una premedicación para evitarlo.³⁴

La utilización de los catéteres Judkins podría ser explicado por qué el operador está más familiarizado con ellos, debido a que han sido usados por varias décadas, después de abandonar la angiografía diagnóstica con técnica de Sones; lo que hace pensar que la resistencia a usar nuevos diseños de catéteres estaría estrechamente relacionada con el aprendizaje en su manejo.

Como se menciona anteriormente, es muy importante que el catéter utilizado tenga una buena coaxialidad con el ostium de la arteria coronaria, porque de no ser así aumenta el riesgo de una disección del Ostium coronario (Complicación grave). Considerando esto se utilizaron diferentes tipos de Catéteres Angiograficos que fueron diseñados para el abordaje femoral, pero que fueron de utilidad en el abordaje radial tales como: el Hockey Stick. La ventaja de este catéter es tener una larga curva aguda de 90° con un largo segmento distal, es similar a un catéter Judkins JR5, siendo utilizado con frecuencia para canular la arteria coronaria derecha. Otro es el EBU (extra backup) similar a otro llamado VODA, las ventajas es ofrecer soporte especial al apoyarse en la pared contralateral de la arteria

Aorta, permitiendo una buena coaxialidad para el Ostium de la arteria Coronaria Izquierda.

Los catéteres angiograficos también hicieron su aporte para uso de la vía radial con la mejora en los diseños y calidad de los materiales. Entre estos, están los catéteres multipropósito con diferentes curvas como el Barbeau Curve, Kimny, etc. que son utilizados para cateterizar las arterias en forma selectiva.⁴² (catéter1)

En la actualidad nuevos catéteres preformados, han sido desarrollados para el abordaje radial, que permiten hacer el cateterismo de ambas arterias coronarias con un solo catéter, teniendo como ventaja que disminuye potencialmente el trauma de la arteria radial, debido a que no se realiza cambio de catéter, por ende menor movilización ó manipulación y obteniendo una calidad angiografica satisfactoria. El diseño del Catéter tiene tres curvas preformadas una proximal amplia que compensa el ángulo entre la arteria subclavia y la Aorta Ascendente; seguido de las otras dos que le dan estabilidad y correcta posición con el apoyo en la pared de la Aorta opuesta a la arteria Coronaria a Cateterizar.

Con estos últimos avances en el diseño de los catéteres tal vez estemos retornando al principio de la angiografía coronaria, con la ventaja de usar un solo catéter a través del abordaje radial, en forma segura y efectiva.

Bibliografía

1. LANAS F, POTTHOFF S, MERCADAL E, SANTIBÁÑEZ C, LANAS A, STANDEN D. *Riesgo individual y poblacional en infarto agudo del miocardio: Estudio INTER- HEART Chile. Rev Méd Chile 2008; 136: 555-60.*
2. YUSUF S, HAWKEN S, OUNPUU S, DANS T, AVEZUM A, LANAS F ET AL. *INTERHEART Study Investigators. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries (the INTERHEART study): case-control study. Lancet 2004; 364: 937-52.*
3. Ciancaglini C: *La Medicina Vasculare: una especialidad emergente. IMC Informa 1999; 33: 299-307.*
4. *Stary HC y col. Circulation 1992; 85: 391-405.*
5. Gibbons RJ, Antmann E, Alpert J, Faxon D, Fuster V, Gregoratos G, Hiratzka L, et al: *ACC/AHA 2002 Guide- line Update for the Management of Patients With Chronic Stable Angina. Disponible en:*

www.acc.org y en www.americanheart.org.

6. Almany S, Yakubov S, George B. *Brachial and radial approach to coronary intervention*. Birmingham: The New Manual of Interventional Cardiology Physician's Press; 1999. p. 33-46.
7. Agostoni P, Biondi-Zoccai GGL, De Benedictis ML, Rigattieri S, Turri M, Anselmi M, Vassanelli C, Zardini P, Louvard Y, Hamon M. *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.
8. Abrams J: *Chronic stable Angina*. *N Engl J Med* 2005; 352:2524-2533.
9. Schinkel AF, Bax JJ, Geleijnse ML, Boersma E, Elhendy A, Roelandt JR, et al: *Noninvasive evaluation of ischaemic heartdisease: myocardial perfusion imaging or stress echocardiography?* *Eur Heart J* 2003, 24: 789-800.
10. John A Bittl, David C Levin. *Coronariografía Cap8 Braunwald Tratado de Cardiología 5ªed*. 1999.
11. Tomas J. Ryan, MD *Current Perspective – The Coronary Angiogram and Its Seminal Contributions to Cardiovascular Medicine Over Five Decades*. *Circulation*. 2002;106:752-756.
12. Hurst JW: *History of cardiac catheterization*. In *Coronary Arteriography and Angioplasty* (Eds. King SB III, Douglas JS Jr.) McGrawHill, New York (1985)6
13. Sones FM Jr, Shirey EK *Cinecoronary arteriography Mod Concepts Cardiovasc Dis* 31, 735-738 (1962)
14. J.Willis Hurst.MD. *Profiles in Cardiology Clin Cardiol*. Vol 17. July 1994.
15. Tsung O. Cheng *First Selective Coronary Arteriogram Circulation*. 2003;107:e42
16. Sones FM, Jr. *Acquired heart disease: symposium on present and future of cineangiocardiology*. *Am J Cardiol*. 1959; 3: 710.
17. George Hale and Keith Jefferson *Technique and Interpretation of selective coronary arteriography in man Brit.Heart J.*, 1963,25,644-654
18. D c Banks, E B Raftery, and S Oram *Clinical significance of the coronary arteiogram British Heart Journal*, 1971,33, 863-870
19. William L Proudfit, M.D., Earl k Shirey M.D., and F Mason Sones, Jr.,M.D. *Selective cine coronary arteriography: correlation with clinical finding in 1000 patients Circulation*. 1966;33:901-910
20. *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 Clinical Research EuroIntervention* 2013;8:1242-1251.
21. Dr. Raimundo Furtado *Vías de acceso vascular. ¿La vía transradial es la mejor?* *Intervenciones Cardíacas II Boletín Educativo SOLACI Abr 2010 Vol.6 N7*
22. Sheldon WC. F. Mason Sones, Jr.: *stormy petrel of cardiology*. *Clin Cardiol*. 1994;17:405– 407
23. Seldinger SI *Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography; a new technique Acta radiol*. 1953 May;39(5):368-76
24. Melvin P Judkins, M.D. *coronary arteriography. I. A percutaneous transfemoral technic Radiology*. 1967 Nov;89(5):815-24
25. Cruz Gonzalez I, Moreiras J M, Cascon Bueno M. *Acceso vascular venoso y arterial Cap2 Manual de Hemodinamica e Intervencionismo Coronario* 2007.
26. Campeau L. *Percutaneous radial artery approach for coronary angiography*. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1989;16:3-7.
27. Kiemeneij F, Laarman GJ. *Percutaneous transradial artery approach for coronary stent implantation*. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1993;30:173-178
28. Kiemeneij F. *Prevention and management of radial artery spasm*. *J Invasive Cardiol*. 2006;18:159-160..
29. Kiemeneij F, Valifdar BU, Eccleshall SC, Laarman G, Slagboom T, Van Der Wieken R. *Evaluation of a spasmolytic cocktail to prevent radial artery spasm during coronary procedures Catheter Cardiovasc. Interv*.2003 Mar;58(3):281-4
30. Coppola J, Patel T, Kwan T, Sanghvi K, Srivastava S, Shah Sanjay, Staniloae C. *Nitroglycerine, nitroprusside, or both, in preventing radial artery spasm during transradial artery catheterization*. *J Invasive Cardiol*. 2006;18:155-158.
31. Rao SV, Ou FS, Wang TY, Roe MI, Brindis R, Rumsfeld JS, Peterson ED, *Trends in the prevalence and outcomes of radial and femoral approaches to percutaneous coronary intervention. A report from the national cardiovascular data registry*. *JACC Cardiovasc Interv*. 2008;1; 379-86.
32. Oliver F Bertrand, Sunil V Rao, Samir Panchoy, Sanjil S Jolly, Josep Rodes Cabau, et al. (2010) *Transradial approach for coronary angiography and interventions: results of the first international practice survey*, *JACC Cardiovasc Interv* 3: 1022-1031
33. Fujii T, Masuda N, Toda E, Shima M, Tamiya S, et al.(2010) *Analysis of right radial artery for transradial catheterization by quantitative angiography anatomical consideration of optimal radial puncture point*. *J Invasive Cardiol* 22: 372-376
34. 1. Campeau L. *Percutaneous radial artery approach for coronary an- giography*. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1989;16:3-7.
35. Kiemeneij F, Laarman GJ. *Percutaneous transradial artery approach for coronary stent implantation*. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1993;30:173-8
36. Kiemeneij F, Laarman GJ, Slagboom T, Van der WR. *Outpatient coronary stent implantation*. *J Am*

Coll Cardiol. 1997;29:323-7.

37. Louvard Y, Lefevre T, Allain A, Morice M. Coronary angiography through the radial or the femoral approach: The CARAFE study. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2001;52:181-7.

38. Sanmartin M, Goicolea J, Meneses D, Ruiz-Salmeron R, Mantilla R, Claro R, et al. Angiografía coronaria con catéteres de 4 Fr por la vía radial: el «cateterismo mínimamente invasivo». *Rev Esp Cardiol.* 2003;56:145-51.

39. Salgado FJ, Calviño SR, Vázquez Rodríguez JM, Vázquez GN, Vázquez RE, Pérez FR, et al. Coronariografía y angioplastia coronaria por vía radial: experiencia inicial y curva de aprendizaje. *Rev Esp Cardiol.* 2003;56:152-9

40. Almany S, Yakubov S, George B. Brachial and radial approach to coronary intervention. Birmingham: The New Manual of Interventional Cardiology Physician's Press; 1999. p. 33-46.

41. Agostoni P, Biondi-Zoccai GGL, De Benedictis ML, Rigattieri S, Turri M, Anselmi M, Vassanelli C, Zardini P, Louvard Y, Hamon M. 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

42. Steven L Almany M.D., William W O'Neill, M.D., Radial artery access for diagnostic and interventional procedures Radial artery access 1999.