



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA "DR. IGNACIO CHÁVEZ"

**"ACCESO VASCULAR RADIAL EN CATETERISMO CARDIACO
DIAGNOSTICO"**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN CARDIOLOGÍA

PRESENTA:

DR. ALBERTO PEREZ GONZALEZ

ASESOR

DR. ERNESTO BAN HAYASHI

MEXICO DISTRITO FEDERAL, AGOSTO 2009





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedicatoria y agradecimientos:

A mis padres y hermanos quienes con su cariño y apoyo incondicional me apoyaron e impulsaron en todo momento.

A mis maestros quienes forjaron en mí el espíritu del médico, el humanismo y la ciencia.

A mis amigos quienes permanecieron siempre a mi lado y de quienes aprendí muchas cosas además de medicina.

A Marisela mi mujer, quien recorrió este camino a mi lado, brindándome su amor, comprensión y fuerza. A ella le dedico y agradezco con mi eterno cariño y amor.

INDICE

Página

I. Introducción.....	1
II. Justificación.....	8
III. Hipótesis.....	10
IV. Objetivos.....	11
V. Material y métodos.....	12
VI. Resultados.....	16
VII. Discusión.....	23
VIII. Conclusiones.....	29
IX. Bibliografía.....	31

INTRODUCCIÓN

El cateterismo cardiaco diagnóstico y terapéutico puede realizarse a través de diversos sitios de acceso vascular, incluyendo la vía femoral, braquial y radial (1). El acceso femoral ha sido tradicionalmente el sitio de acceso vascular más utilizado por la mayoría de los hemodinamistas (2, 3) debido a que brinda varias ventajas gracias al mayor diámetro del vaso, entre ellas un control óptimo del catéter por proveer mayor soporte y capacidad para maniobrar, acceso inmediato a dispositivos de gran diámetro como introductores mayores de 6 Fr. y colocación de balón intra-aórtico de contrapulsación, además tiene una baja incidencia de complicaciones trombóticas y permite tener acceso inmediato al sistema venoso a través de la vena femoral adyacente. Sin embargo, la presencia de enfermedad arterial periférica grave y la colocación de injertos o puentes vasculares en esta localización limitan su uso, y por otro lado el acceso femoral está asociado a un reposo prolongado en cama y a complicaciones vasculares y de sangrado que en algunas series se reportó de hasta el 10% (3, 4), aunque en estudios recientes se reporta una disminución en la incidencia de complicaciones vasculares en la última década tanto en procedimientos diagnósticos como en intervenciones terapéuticas siendo de 0.2% y 1% respectivamente.

El acceso por la arteria braquial fue históricamente usado como alternativa al acceso femoral (5), sin embargo debido a que la arteria braquial es la única que proporciona circulación al antebrazo y la mano, cualquier compromiso de la arteria puede ocasionar complicaciones isquémicas graves; razón por la que se utiliza con muy poca frecuencia en la actualidad.

En las últimas décadas el acceso vascular radial ha ganado popularidad y es cada vez más utilizado en la práctica clínica actual considerándolo como una alternativa válida al acceso femoral para la práctica de un cateterismo cardiaco tanto diagnóstico como terapéutico (2, 3, 6, 7). En general la selección del acceso vascular depende de la preferencia del operador y del paciente, así como del estado de anticoagulación y de la presencia o no de enfermedad vascular periférica.

El cateterismo cardiaco realizado por vía radial requiere de una mayor curva de aprendizaje y capacidad técnica (3, 8, 9) y en general puede requerir mayor tiempo de fluoroscopia, parámetro que se utiliza como equivalente de la radiación total y se considera como un marcador de la complejidad del procedimiento. Sin embargo en los estudios clínicos recientes no se reporta una diferencia significativa entre el acceso arterial utilizado y el éxito del procedimiento, es decir una vez que se obtiene el acceso radial la tasa de éxito del procedimiento es estadísticamente similar al obtenido en el acceso por vía femoral (2, 3). En los estudios iniciales con procedimientos por vía radial se reportaba un mayor número de procedimientos fallidos, no obstante con el paso de los años la tasa de procedimientos exitosos aumentó y prácticamente se igualó al alcanzado con los procedimientos realizados por vía femoral con tasas de éxito en poblaciones seleccionadas superiores al 90% (3). Las principales causas de falla en los procedimientos realizados por vía radial (10) son la incapacidad para canalizar la arteria radial, la incapacidad para canular el ostium coronario debido a la dificultad para rotar y manipular el catéter, y en los procedimientos intervencionistas la principal razón de falla es un inadecuado

soporte del catéter. Como ya se mencionó todos estos problemas se presentaban con mayor frecuencia en los estudios pioneros de los 90's siendo mucho menos frecuentes en los estudios y en la práctica clínica actuales; de hecho en los estudios más recientes no existe diferencia significativa en términos de éxito del procedimiento entre el acceso realizado por vía radial y el femoral, lo anterior está relacionado a diversos factores entre ellos a la mejoría en los materiales empleados para el acceso vascular radial por ejemplo introductores hidrofílicos y fármacos que reducen la incidencia de espasmo de la arteria radial, el uso de catéteres guía especiales (11, 12, 13) y el factor más importante es la mejoría en relación a la experiencia y técnica del operador (8, 9); de hecho en todos los estudios se demuestra que la curva de aprendizaje es esencial, ya que técnicamente es más difícil y se requiere más tiempo que en el abordaje femoral. Actualmente la tasa de éxito en angioplastias coronarias percutáneas por vía radial realizadas por un operador no experimentado se reporta de 63% a 84% y más de 90% cuando es hecha por operadores experimentados, el factor limitante más importante es el espasmo de la arteria radial, lo cual en los últimos años se ha eliminado prácticamente con la administración de fármacos vasodilatadores principalmente calcio antagonistas y nitroglicerina (14). Tampoco existe diferencia estadísticamente significativa en la cantidad de medio de contraste utilizado en ambos accesos vasculares arteriales.

Por el contrario, sí existe una disminución en la incidencia de complicaciones vasculares y de sangrado en los pacientes sometidos a un cateterismo cardiaco tanto diagnóstico como terapéutico por vía radial en comparación con

el cateterismo por vía femoral (15, 16). Similar a lo observado en relación a la tasa de procedimientos fallidos, en los estudios iniciales se reportaban algunas complicaciones vasculares locales y de sangrado en el grupo de acceso radial (3), mientras que en los estudios clínicos publicados más recientemente prácticamente no se reportan complicaciones de este tipo en los pacientes sometidos a cateterismo cardiaco realizado por vía radial en comparación con los sometidos a un procedimiento por vía femoral, lo que probablemente obedezca a una mayor experiencia del operador y también a los mejores materiales utilizados. Estos datos han sido confirmados por varios registros observacionales y metanálisis que muestran que el acceso radial es un procedimiento seguro con menor tasa de complicaciones en comparación con el acceso femoral (16). Por otra parte el acceso radial permite detectar y controlar con mayor rapidez y facilidad las complicaciones de sangrado en el sitio de punción ya que la arteria radial es fácilmente compresible (3), lo cual es especialmente importante en la actualidad por los regímenes de tratamiento con anticoagulación y medicamentos antiplaquetarios, incluyendo inhibidores de la glicoproteína IIb-IIIa. Además no hay nervios o venas mayores localizadas cerca de la arteria por lo que se evita el riesgo de daño a estas estructuras (3).

La tasa de eventos isquémicos posterior a la angioplastia transluminal percutánea ha disminuido considerablemente en los últimos años (17), por lo que actualmente la reducción del riesgo de sangrado ha tomado una importancia significativa (18, 19). Se ha demostrado que la presencia de un hematoma en el sitio de acceso vascular suficientemente grande como para requerir de transfusiones sanguíneas se asocia con un riesgo mayor de eventos adversos, incluyendo mayor mortalidad (20). En este contexto existen

diversos estudios aleatorizados que comparan el acceso femoral con el acceso radial para intervención coronaria transluminal percutánea documentando que la tasa de complicaciones vasculares y de sangrado son significativamente menores con el acceso radial (21, 22), no obstante en la mayoría de los centros hospitalarios menos del 10% (16) de las intervenciones coronarias percutáneas se realizan por vía radial, aunque el número de procedimientos por esta vía se ha incrementado en forma importante desde el primer reporte de cateterismo cardiaco diagnóstico por vía radial por Campeau en 1989 (23) y la primera angioplastia coronaria por esta vía en 1993 por Kiemeneij y Laarman (24), mostrando un mayor aumento en la última década.

En el estudio de Rao y col (2). el beneficio de la intervención realizada por vía radial sobre las complicaciones de sangrado fue mas importante en los pacientes menores de 75 años de edad, en mujeres y en pacientes con un síndrome coronario agudo del tipo infarto de miocardio sin elevación del segmento ST. La reducción en la tasa de complicaciones pudo finalmente conferir beneficio en la sobrevivida de los pacientes con alto riesgo de presentar eventos adversos vasculares y de sangrado, ya que este ultimo representa un factor pronóstico mayor después de procedimientos coronarios por vía percutánea (16).

En el estudio de Pristipino y col. (25) se reportó una disminución en la incidencia de sangrado mayor y una disminución de 84% en la incidencia de sangrado menor en mujeres, un grupo considerado de alto riesgo para complicaciones de sangrado. Por otro lado se reporta también una disminución en la estancia hospitalaria con deambulación temprana post-procedimiento,

fácil retiro de introductores en la sala de cateterismo, mayor comodidad y disminución en los costos totales. (26)

Todos estos datos soportan la eficacia y la seguridad de los cateterismos cardiacos diagnósticos y terapéuticos realizados por vía radial en la práctica clínica y por lo tanto sugiere que la aplicación más común del acceso radial puede aumentar la seguridad de las intervenciones coronarias percutáneas con disminución en los costos totales. Pese a las ventajas descritas, en nuestro medio el acceso femoral continúa siendo la vía de elección para la mayoría de los cateterismos cardiacos incluyendo los diagnósticos.

Las principales limitaciones para la aplicación generalizada del acceso radial (27) es que es más demandante técnicamente que el acceso femoral, requiere una curva de aprendizaje mayor, no permite usar dispositivos como balón intra-aórtico de contrapulsación y no se tiene disponible el acceso venoso en el mismo campo de trabajo como sucede con el acceso femoral que permite la colocación de marcapasos temporales. La recanalización de la arteria radial puede hacerse más difícil con el tiempo debido a la pérdida de diámetro del vaso e incluso a la pérdida de su permeabilidad (27). Por otra parte no siempre es posible canalizar la arteria radial por variaciones anatómicas y/o tortuosidad de la misma; además la tortuosidad de la arteria dificulta maniobrar el catéter diagnóstico y canalizar el ostium coronario por la generación de bucles en el catéter. En consecuencia, en la fase inicial del aprendizaje de este procedimiento es esperado que el éxito alcanzado sea menor que con el acceso femoral habitual situación que se equilibra con la práctica y experiencia

a través del tiempo. En algunos centros las únicas contraindicaciones para realizar un acceso radial es la ausencia de la arteria o que ésta sea muy pequeña y la mastectomía bilateral.

JUSTIFICACIÓN

El cateterismo cardiaco realizado por vía radial es un procedimiento seguro con menor tasa de complicaciones vasculares y de sangrado en comparación con el cateterismo realizado por acceso femoral. En diversos estudios esta disminución en la tasa de complicaciones se ha asociado a una reducción de la mortalidad, además los pacientes sometidos a procedimientos cardiacos por vía radial tienen menor estancia hospitalaria y en general tienen una disminución en los costos totales relacionados al procedimiento.

En lo que respecta al éxito del procedimiento, el aspecto más importante es la experiencia y el dominio de la técnica para el acceso vascular radial el cual tiene mayor dificultad en comparación con el acceso femoral. Es por esto que en los estudios iniciales la tasa de cateterismos cardiacos fallidos realizados por vía radial es mayor en comparación con los realizados por vía femoral; diferencia que desaparece una vez que se alcanza la experiencia suficiente y se perfecciona la técnica.

Tomando en consideración los datos anteriores es importante exponer y analizar los resultados obtenidos en procedimientos coronarios realizados por vía radial en el Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" y comparar estos resultados con los obtenidos en procedimientos realizados por vía femoral; además de ver si los beneficios reportados en los estudios clínicos son observados en nuestra población. De esta forma, teniendo los datos de la experiencia local se podrá documentar si el cateterismo cardiaco realizado por vía radial es un procedimiento seguro y eficaz y por lo tanto se podrá sugerir la utilización más frecuente de dicho abordaje vascular tanto para procedimientos diagnósticos como terapéuticos; ya

que en la actualidad en nuestro centro el porcentaje de cateterismos diagnósticos realizados por esta vía es de solo 8.3% por año y es mucho menor en angioplastías coronarias

HIPOTESIS ALTERNA

El cateterismo cardiaco diagnóstico realizado por vía radial tiene la misma tasa de éxito que el realizado por vía femoral en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”.

HIPOTESIS NULA

El cateterismo cardiaco diagnóstico realizado por vía radial no tiene la misma tasa de éxito que el realizado por vía femoral en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”.

OBJETIVOS:

Objetivo primario:

- Analizar la tasa de éxito del procedimiento de acuerdo al acceso vascular en pacientes sometidos a cateterismo cardiaco diagnóstico por vía radial comparado con la vía femoral; entendiéndose como tal que el procedimiento se pueda realizar de principio a fin por la vía inicialmente elegida sin necesidad de cambio de acceso vascular.

Objetivos secundarios:

- Comparar las características clínicas y del procedimiento de pacientes sometidos a cateterismo cardiaco diagnóstico realizado por acceso vascular radial y femoral.
- Comparar los tiempos de los procedimientos cardiacos diagnósticos realizados por vía radial con los realizados por vía femoral.
- Comparar la incidencia de complicaciones vasculares y hemorrágicas mayores en pacientes sometidos a cateterismo cardiaco diagnóstico por vía radial con los realizados por acceso femoral.

MATERIAL Y METODOS

Tipo de investigación:

Se realizó un estudio de cohorte en donde se analizaron dos grupos de pacientes del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" sometidos a cateterismo cardiaco diagnóstico, uno realizado por acceso vascular radial y otro por acceso vascular femoral con seguimiento prospectivo durante 24 horas.

Población:

Se incluyó de manera consecutiva y sin selección previa a todos los pacientes sometidos a cateterismo cardiaco diagnóstico realizado por acceso radial derecho en nuestro centro de marzo del 2008 a mayo del 2009. Se incluyó un total de 104 pacientes de ambos sexos sin rango establecido de edad con diversos diagnósticos: angina estable, angina inestable e infarto de miocardio previo; así como pacientes con valvulopatías y otros diagnósticos como miocardiopatías en estudio. La decisión de utilizar el acceso radial fue a discreción del hemodinamista previa realización de la maniobra de Allen la cual si era claramente anormal no se intentó la canalización de la arteria radial. No se aplicaron otros criterios de exclusión.

Se tomó como grupo control a 104 pacientes sometidos de manera consecutiva y sin selección previa a cateterismo cardiaco diagnóstico por acceso femoral derecho de marzo a mayo del 2009. Se incluyeron pacientes de ambos sexos sin rango de edad establecido. Los diagnósticos de estos pacientes fueron los mismos que el del grupo sometido a acceso radial y no se aplicaron criterios de exclusión.

Metodología del procedimiento:

Con respecto al procedimiento por vía radial, se utilizó la técnica de Seldinger para la punción arterial previa inyección de anestésico local. La punción de la arteria radial derecha se realizó con aguja Terumo Europe 0.9 x 38 mm. Previa introducción de una guía se insertaron introductores Radiofocus II (Terumo) de 11 cm de longitud de 4, 5 o 6 Fr. a decisión del hemodinamista. Tras la canalización de la arteria radial se administró una combinación de 100 a 200mcg de nitroglicerina, 2mg de verapamilo y 3000 UI de heparina no fraccionada diluidos en 20 ml de solución salina 0.9% para prevenir el espasmo arterial. Se utilizaron catéteres Cordis Judkins Left para la coronaria izquierda y Cordis Judkins Right para la coronaria derecha con número de curva a decisión del operador; y catéteres pigtail para la ventriculografía.

Al finalizar el procedimiento, en todos los casos de acceso radial se retiró el introductor en la sala de hemodinámica y la hemostasia se llevó a cabo mediante sistema de banda radial (TR radial band Terumo) que se retiró de manera progresiva durante las 2 a 4 horas siguientes al procedimiento. A los pacientes se les permitió la libre movilización en cama tras finalizar el procedimiento.

Con respecto a los procedimientos realizados por acceso femoral, estos se realizaron con el protocolo habitual de nuestro centro y para el retiro de introductores se aplicó compresión manual o dispositivos mecánicos de compresión hasta conseguir hemostasia adecuada. El retiro del introductor se llevó a cabo inmediatamente después del procedimiento en la sala de recuperación o en la cama del paciente si estaba hospitalizado.

Los procedimientos realizados en ambos grupos fueron coronariografía diagnóstica, coronariografía más ventriculografía izquierda y cateterismo cardiaco derecho e izquierdo. Con relación a este último en el caso de los pacientes que se utilizó el acceso arterial radial se puncionó además la vena femoral derecha para realizar el cateterismo venoso.

Variables analizadas:

Se recolectaron diversas variables clínicas (edad, género, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial sistémica, tabaquismo, dislipidemia, angina estable, angina inestable, infarto de miocardio previo, valvulopatías y otros diagnósticos) así como tres diferentes tiempos del procedimiento:

- Tiempo de inserción del introductor: tiempo desde que se toma la aguja para canalizar la arteria hasta que el introductor está colocado intravascular de manera adecuada.
- Tiempo de fluoroscopia: tiempo total de activación de las proyecciones radiológicas
- Tiempo total del procedimiento: tiempo total en llevar a cabo el cateterismo cardiaco diagnóstico completo incluyendo el tiempo de inserción del introductor hasta que se retira el último catéter diagnóstico.

De acuerdo con trabajos previos se definió como complicación mayor la aparición de hematoma retroperitoneal, disminución de la hemoglobina de 5 gr. o más y necesidad de cirugía vascular.

En ambos grupos recopilamos los motivos por los cuales el operador cambió de acceso vascular así como la aparición de complicaciones vasculares y/o

hemorrágicas mayores que se presentaban en el post-procedimiento inmediato y a las 24 horas del mismo. Solo se determinó la incidencia de complicaciones mayores ya que estas son las que influyen en la mortalidad del paciente. Se determinó también la cantidad de medio de contraste utilizado en cada procedimiento.

Análisis estadístico:

Se realizó estadística descriptiva con medias \pm desviación estándar para variables cuantitativas y valor absoluto con porcentajes para variables categóricas. Se utilizó prueba de T de student no pareada para comparación entre grupos en cuanto a variables numéricas y Chi cuadrada de Pearson o prueba exacta de Fischer para comparar variables categóricas.

Se consideró un valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativa. Se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 13 para Windows.

RESULTADOS

Las características clínicas de la población estudiada y su distribución en los dos grupos se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Características clínicas de los pacientes asignados a acceso radial y femoral (n=208)

	Acceso radial (n=104)	Acceso Femoral (n=104)	Valor de P
Edad (años)	59.7 ±7.9	59.4 ±10	0.83
Género masculino, n(%)	84 (80%)	58(55%)	<0.0001
Diabetes mellitus, n(%)	40 (38%)	33(31%)	0.39
Tabaquismo, n(%)	45 (43%)	56(53)	0.16
Hipertensión arterial, n(%)	60 (57%)	55 (52%)	0.48
Dislipidemia, n(%)	41 (39%)	33 (31)	0.247
Diagnóstico:			0.003
- Angina estable	43 (41%)	29 (27%)	0.041
- AI e IM SEST	31 (29%)	19 (18%)	0.052
- IM CEST	9 (8%)	8 (7%)	0.8
- Valvulopatía	16 (15%)	39 (37%)	<0.0001
- Otros	5 (4%)	9 (8%)	0.268

AI: angina inestable, IM SEST: infarto de miocardio sin elevación del segmento ST, IM CEST: infarto de miocardio con elevación del segmento ST, Otros diagnósticos: miocardiopatía dilatada, sospecha de cardiopatía isquémica por arritmias ventriculares, dolor torácico atípico con estudio de perfusión miocárdica positivo

El promedio de edad de los pacientes sometidos a cateterismo cardiaco por acceso vascular radial fue de 59±7.9 años y en el grupo de acceso femoral de 59±10 años. No se encontró diferencia estadística entre los dos grupos en cuanto a la presencia de factores de riesgo cardiovascular. En lo que respecta al género se realizaron más procedimientos por vía radial en hombres en comparación al

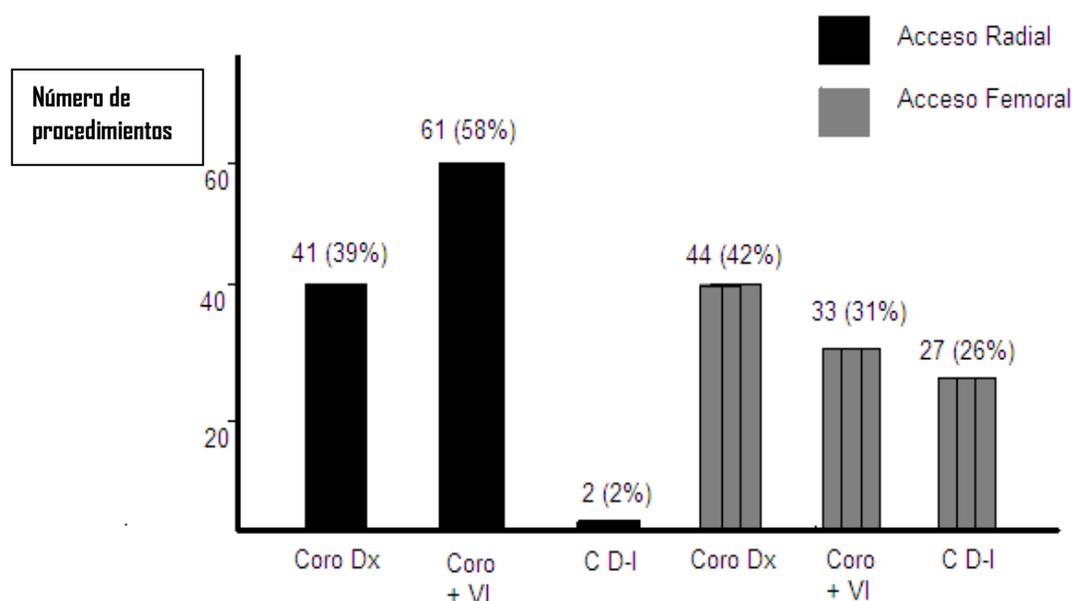
grupo de acceso femoral (80% y 55% respectivamente) con un valor de $p < 0.0001$.

Con relación al diagnóstico por el cual se realizó el cateterismo cardiaco también existió diferencia entre los dos grupos, principalmente dado por el mayor número de pacientes con patología valvular que se sometieron a cateterismo cardiaco por acceso vascular femoral (39 Vs. 16 casos). Por el contrario, hubo un mayor número de pacientes con angina de esfuerzo que se sometieron a cateterismo por vía radial con diferencia estadística significativa. En lo que respecta a angina inestable e infarto de miocardio sin elevación del segmento ST hubo mayor número pacientes en el grupo de acceso radial con tendencia a ser significativo estadísticamente ($p= 0.052$). Con relación a infartos de miocardio con elevación del segmento ST y otros diagnósticos no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos.

En relación al tipo de procedimiento realizado se presentó una variabilidad importante en ambos grupos. Figura 1. De los 104 procedimientos realizados por acceso vascular radial 41 (39.4%) fueron coronariografías diagnósticas, 61 (58.6%) coronariografía mas ventriculografía izquierda y solo 2 (2%) fueron cateterismos cardiacos derechos e izquierdos. Por el contrario en el grupo de acceso vascular femoral se realizaron 44 (42.3%) coronariografías diagnósticas, 33 (31.7%) coronariografías mas ventriculografía izquierda y 27 (26%) cateterismos derechos e izquierdos. En los últimos dos tipos de procedimientos se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos con un valor de $p < 0.0001$. No se hubo diferencia estadística en el numero de

coronariografías diagnósticas realizadas por ambos accesos vasculares ($p=0.672$).

Figura 1. Tipo de procedimiento realizado



Coro Dx: Coronariografía diagnóstica, Coro + VI: coronariografía y ventriculografía, C D-I: cateterismo cardiaco derecho e izquierdo

Finalización del procedimiento con éxito por tipo de acceso vascular:

De los 104 procedimientos realizados por vía radial, 96 (92.3%) fueron terminados de manera exitosa y en 8 (7.6%) hubo necesidad de cambiar al acceso femoral (figura 2). Las causas por las que se cambio de acceso radial a femoral se exponen en la figura 3. En 5 casos la causa fue la falla para canalizar la arteria radial, en los otros tres pacientes las causas de cambio de acceso arterial fue en uno el desarrollo de espasmo de la arteria radial posterior a la colocación del introductor que impidió avanzar el catéter guía, en otro la presencia de tortuosidad importante de la arteria radial que impidió avanzar la guía posterior a la

canalización de la arteria y en el tercero se encontró obstrucción completa de la arteria radial.

En el grupo de acceso femoral, 103 procedimientos fueron terminados de manera exitosa y solo en uno hubo necesidad de cambio al acceso radial por presentar importante tortuosidad y torsión la aorta inmediatamente distal al cayado aórtico que impedía al paso del catéter guía. Dicho estudio se realizó por vía radial derecha de manera exitosa.

Figura 2. Numero de casos finalizados y no finalizados por acceso vascular

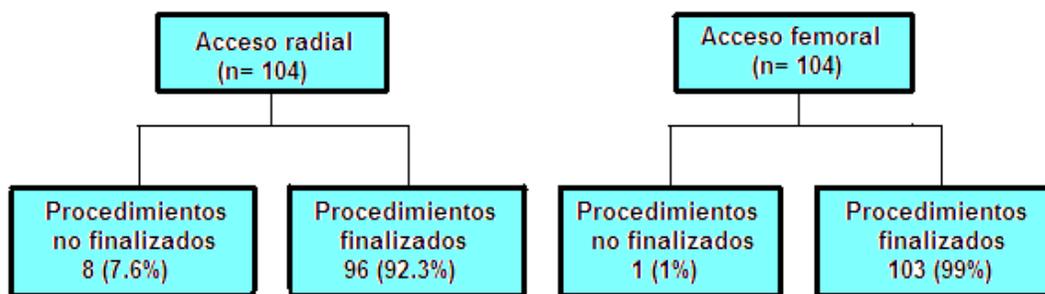
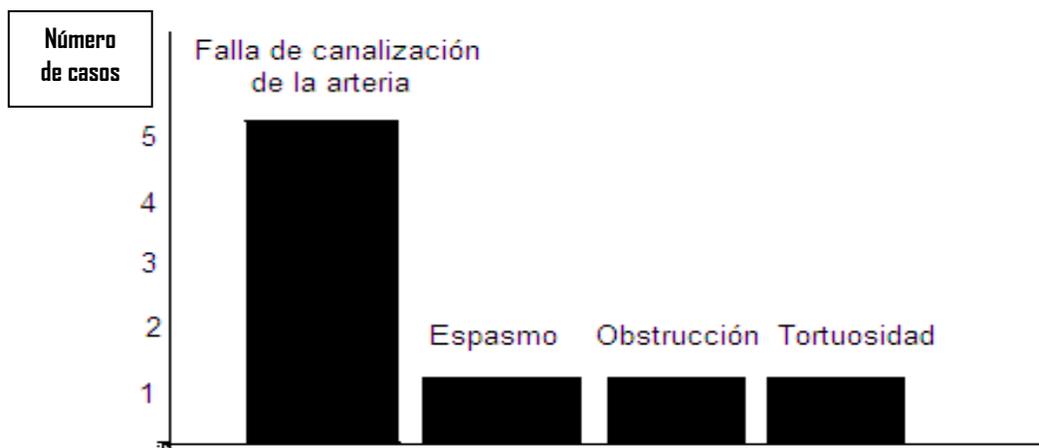


Figura 3. Causas de cambio de acceso radial a femoral



La tasa de cambio de acceso vascular fue mayor en el grupo de pacientes sometidos a cateterismo cardiaco realizado por vía radial en comparación con el acceso femoral (7.6% y 1% respectivamente) con una diferencia estadísticamente significativa con valor de p: 0.001.

Tiempos del procedimiento:

El tiempo de inserción del introductor cuantificado en minutos fue menor en los procedimientos realizados por vía femoral en comparación con la vía radial en los que la canalización requirió más tiempo con una diferencia estadísticamente significativa (2.3 min. Vs. 4.15 min. respectivamente) (tabla 2). Por el contrario el tiempo de fluoroscopia fue menor en el grupo de acceso radial con un promedio de 6.92 minutos en comparación con el acceso femoral que tuvo un promedio de 13.5 minutos con una diferencia estadísticamente significativa. A pesar de lo anterior, no hubo diferencia significativa entre los dos accesos vasculares en cuanto al tiempo total promedio del procedimiento (42.8 minutos en el acceso vascular radial y 45.3 minutos en el acceso femoral) y la cantidad de medio de contraste utilizado (98.5 ml en el acceso radial y 105.2 ml en el acceso femoral).

Tabla 2. Tiempos del procedimiento y cantidad de medio de contraste

	Acceso radial	Acceso femoral	Valor de P
Tiempo de inserción del introductor (min.)	4.15±1.5	2.30±2.7	<0.0001
Tiempo de fluoroscopia (min.)	6.92±2.27	13.5±9.67	<0.0001
Tiempo total del procedimiento (min.)	42.84±15.7	45.33±27.3	0.422
Cantidad de medio de contraste (ml.)	98.57±29.7	105.2±53.95	0.274

Los datos se presentan como media ± desviación estándar.

La diferencia en los grupos en relación al número de cada tipo de cateterismo realizado influye indudablemente en los tiempos del procedimiento, particularmente por el mayor número de cateterismos cardiacos derechos e izquierdos realizados por vía femoral ya que este procedimiento requiere de un mayor tiempo para su realización por sus características propias. Como se observa en la tabla 3, al separar el tiempo total del procedimiento por cada tipo de cateterismo diagnóstico realizado por ambos accesos vasculares, en el grupo de acceso femoral el cateterismo derecho e izquierdo requiere un mayor tiempo para completar el estudio, mientras que en las coronariografías diagnósticas y coronariografía mas ventriculografía izquierda el tiempo es mayor en el grupo de acceso radial con diferencia estadística en el primero.

Tabla 3. Tiempo total del procedimiento en minutos por tipo de cateterismo cardiaco

	Acceso radial	Acceso femoral	Valor de P
Coronariografía diagnóstica	41.4±13.6	33.7±20.1	0.026
Coronariografía y ventriculografía izquierda	43.9±17.2	40.2±23.7	0.389
Cateterismo derecho-izquierdo	38.9±9.8	71.6±24.1	0.025

Los resultados se presentan como medias ± desviación estándar

Complicaciones vasculares:

Durante el estudio se presentaron solo dos complicaciones mayores detectadas en las primeras 24 horas post-procedimiento, las dos en el grupo de acceso vascular femoral. Una de ellas fue hemorragia retroperitoneal y la otra un pseudoaneurisma grande, en ambos casos se requirió de cirugía y transfusión de

paquetes globulares. En el grupo de acceso radial no se presentaron complicaciones mayores en ninguno de los pacientes; sin embargo, la diferencia no alcanzó significancia estadística (acceso radial: 0%, acceso femoral 2% $p=0.49$). En el post-procedimiento inmediato no se detectaron complicaciones mayores en ningún paciente del estudio. No se registro la incidencia de complicaciones menores en este estudio.

DISCUSION

En el Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" se realizan en promedio 1065 cateterismos cardiacos diagnósticos por año, en los cuales tradicionalmente se utiliza el acceso vascular femoral como en la mayoría de los centros hospitalarios a nivel nacional. En los últimos años en este Instituto se inició la utilización del acceso vascular radial principalmente para la realización de procedimientos diagnósticos y en menor proporción para procedimientos terapéuticos (angioplastia coronaria). De acuerdo con el número de cateterismos cardiacos diagnósticos realizados por vía radial durante el periodo de este estudio, del total de procedimientos realizados en un año solo representa el 8.3%, cifra menor a la informada en la literatura.

El objetivo principal de este estudio es analizar la tasa de éxito del acceso vascular radial para cateterismos cardiacos diagnósticos en comparación con el acceso vascular femoral, entendiendo como tal que el procedimiento se pueda realizar de principio a fin por la vía inicialmente elegida sin necesidad de cambio de acceso vascular. Se tomó este aspecto como punto principal para analizar el éxito del procedimiento ya que en estudios previos se ha reportado que una vez que se obtiene el acceso radial la tasa de éxito del procedimiento es estadísticamente similar al obtenido por vía femoral.

La tasa de éxito que se obtuvo en este estudio en los procedimientos realizados por vía radial es de 92.3% y de 99% en los realizados por vía femoral. Un hallazgo importante en nuestro estudio es que en la población de pacientes sometidos a cateterismo cardiaco diagnóstico por acceso arterial radial la tasa de finalización del procedimiento por esta vía fue menor en comparación con la tasa de

finalización al utilizar el acceso arterial femoral, con diferencia estadísticamente significativa.

Tras una revisión sistemática de 14 estudios aleatorizados y comparativos entre acceso vascular radial y acceso femoral publicados hasta el 2004, Agostoni et al (3) informaron una tasa de falla de la vía radial de 7.2%, y citan a la falta de una adecuada curva de aprendizaje previa como la principal causa de falla en el procedimiento. Mientras que en los estudios más recientes se mencionan tasas de éxito comparables a las alcanzadas con el acceso femoral, superiores al 97% (16, 17). Estos datos correlacionan con los hallazgos de nuestro estudio en el que obtuvimos una tasa de falla con el acceso radial de 7.6%, muy similar a la mencionada en los primeros estudios comparativos de la técnica radial (6, 7).

En nuestro centro el acceso radial no se utiliza de manera rutinaria, por lo que la experiencia en esta técnica puede no ser considerada como suficiente para alcanzar el éxito informado en centros en los que esta técnica se practica con mayor frecuencia; hecho que se refiere como la principal causa de falla en los procedimientos realizados por vía radial (3). La principal causa de cambio de acceso vascular es la falla para canalizar la arteria radial que se presentó en 5 (62.5%) de los 8 casos en los que hubo la necesidad de cambiar a un acceso femoral. En los otros tres casos las causas fueron de tipo anatómico (tortuosidad, obstrucción y espasmo de la arteria) no directamente relacionadas con la técnica del operador.

Considerando a todos los pacientes a los que se les realizó un cateterismo cardiaco diagnóstico por acceso arterial radial, nuestro porcentaje de finalización por esta vía se acerca a la tasa de éxito de los estudios iniciales (2, 3). En este

sentido, será importante la aplicación cada vez más frecuente de la vía radial con el fin de obtener la experiencia suficiente en la técnica tanto para acceso radial derecho como izquierdo. El acceso radial derecho es el más usado en todos los laboratorios de hemodinámica probablemente por mayor familiaridad con éste, y en nuestro centro es el utilizado en prácticamente todos los procedimientos realizados por esta vía; no obstante, es importante tener presente que el acceso radial izquierdo posee la ventaja teórica de evitar el tronco braquiocefálico derecho y permite un acceso más directo a la aorta ascendente. La posibilidad de cateterizar en forma más directa la arteria mamaria interna izquierda es otra ventaja del acceso radial izquierdo. Estas diferencias ya han sido documentadas en diversos estudios en los que se reporta que el acceso radial izquierdo acorta el tiempo total del procedimiento y por el contrario el acceso radial derecho se asocia con una mayor tasa de falla debido a problemas de tortuosidad y aterosclerosis del tronco común braquiocefálico derecho (27).

En lo que respecta a los tiempos del procedimiento, el acceso radial implica mayor dificultad para la canalización de la arteria reflejado por un mayor tiempo para la inserción del introductor en comparación con el acceso femoral. Si bien el tiempo de inserción del introductor fue mayor para el acceso radial, en nuestro estudio no se encontró diferencia en el tiempo total del procedimiento. Este último dato sin embargo, puede estar relacionado con el hecho de que en el grupo de acceso femoral se realizó un mayor número de cateterismos cardiacos derechos e izquierdos los cuales son más laboriosos y por lo tanto requieren más tiempo para ser completados. A excepción del mayor tiempo de inserción del introductor el cual

refleja de manera directa la mayor dificultad técnica para la canalización de la arteria radial, el tiempo de fluoroscopia y el tiempo total del procedimiento son parámetros difíciles de analizar en este estudio por las diferencias importantes entre los dos grupos en relación al tipo de procedimiento realizado. Lo mismo sucede con la cantidad de medio de contraste; ya que en el grupo de acceso radial se realizaron solo 2 cateterismos cardiacos derechos e izquierdos y 61 coronariografías con ventriculografía izquierda, mientras que en el grupo de acceso femoral se realizaron 27 y 33 de cada uno de estos procedimientos respectivamente. Sin embargo, al separar el tiempo total del procedimiento por cada tipo de cateterismo realizado encontramos que en las coronariografías diagnósticas y coronariografía con ventriculografía izquierda el acceso radial requiere mayor tiempo para completar el estudio, en el primero con significancia estadística, lo cual concuerda con lo reportado en la literatura (28) en la que de manera consistente se reportan mayores tiempos del procedimiento cuando se realizan por acceso vascular radial.

De acuerdo con la mayoría de los estudios publicados (3, 16), las complicaciones vasculares y hemorrágicas mayores se reducen de manera significativa en los pacientes sometidos a cateterismos cardiacos tanto diagnósticos como terapéuticos por acceso vascular radial, incluso en situaciones de mayor riesgo para estas complicaciones como en el contexto de infarto agudo de miocardio, empleo de inhibidores de la glicoproteína IIb IIIa o fibrinolíticos, en mujeres y octogenarios (29). En nuestra serie, de los 104 pacientes del grupo de acceso radial en ninguno se documentaron complicaciones mayores vasculares ni

hemorrágicas, mientras que en el grupo de acceso femoral se presentaron en dos pacientes las dos mujeres; no obstante, esta diferencia no tuvo significancia estadística muy probablemente por el tamaño de la muestra. No obstante, una de las razones principales para elegir el acceso vascular radial con mayor frecuencia en nuestro centro en lugar del acceso femoral es el de evitar las complicaciones mayores vasculares y hemorrágicas que se ven con frecuencia asociadas a éste último acceso vascular (27).

Finalmente es importante comentar que en los últimos 17 años han aparecido un gran número de publicaciones sobre la eficacia y la seguridad del cateterismo cardiaco realizado por vía radial en todo tipo de subgrupos de pacientes. Se ha descrito el abordaje de todos los tipos de enfermedad coronaria a través de la arteria radial: oclusiones crónicas, lesiones en bifurcación, afección del tronco de la coronaria izquierda, enfermedad en puentes coronarios, etc.

Naturalmente este acceso vascular tiene también limitaciones y aspectos negativos (27). El problema más frecuente es la necesidad de superar una curva de aprendizaje mayor y el acceso coronario por vía radial exige una mayor capacidad técnica. En consecuencia, sobretodo en la fase inicial del aprendizaje la tasa de éxito por esta vía puede no ser la esperada de acuerdo a lo reportado en los estudios actuales; sin embargo, con la experiencia los porcentajes de éxito se aproximan a los de la vía femoral e incluso en un metanálisis reciente los porcentajes de éxito fueron superiores en especial en los últimos estudios publicados y muchas de las limitaciones asociadas con el acceso vascular radial

pueden superarse. Además como ya se comentó el acceso radial ofrece ventajas en cuanto a comodidad para el paciente y disminución en costos totales (3).

Por todo lo anterior es importante impulsar la realización cada vez más frecuente del acceso radial para cateterismos cardiacos diagnósticos y angioplastias coronarias en nuestro centro en busca de adquirir cada vez más experiencia que permita mejorar la tasa de éxito manteniendo una menor tasa de complicaciones mayores.

CONCLUSIONES

En este estudio en el que se incluyó de manera consecutiva y sin selección previa a todos los pacientes que se sometieron en un periodo de tiempo establecido a un cateterismo cardiaco diagnóstico por vía radial se encontró una tasa de éxito menor en comparación con los procedimientos realizados por vía femoral, lo cual está probablemente relacionado a la menor experiencia que se tiene en este momento con este abordaje vascular.

El acceso vascular radial prolonga el tiempo de canalización de la arteria, lo cual refleja la mayor dificultad técnica para este abordaje. De hecho la principal causa de cambio al acceso femoral es la falla para canalizar la arteria radial

No se encontró diferencia estadísticamente significativa en la incidencia de complicaciones mayores entre los dos accesos vasculares, solo encontramos dos casos los cuales se presentaron en el grupo de acceso femoral lo cual sugiere que la seguridad y el beneficio del acceso radial en nuestro centro es similar a la encontrada en otros estudios.

Finalmente, los resultados de este estudio confirman los hallazgos de estudios previos en los que menciona que es práctico, seguro y es una alternativa viable al acceso femoral. Es importante realizar una selección previa apropiada de pacientes para aumentar la tasa de éxito del procedimiento y una vez adquirida la experiencia suficiente el acceso por vía radial podría utilizarse como el abordaje de rutina especialmente en pacientes con alto riesgo de complicaciones vasculares y hemorrágicas, como mujeres, pacientes de mayor edad y en los que se usen inhibidores de la glicoproteína IIb-IIIa; así como también en pacientes con enfermedad oclusiva de la aorta y/o arterias iliacas. Por el contrario, en pacientes

con prueba de Allen anormal, el acceso vascular femoral debe ser el de primera elección. Las cualidades del acceso radial se ponen en evidencia después de haber superado la curva de aprendizaje.

BIBLIOGRAFIA

1. Kiemenij F, Laarman GJ, Odekerken D, Slagboom T, van der Wiekwn R. A randomized comparison of percutaneous transluminal coronary angioplasty by the radial, brachial and femoral approaches: the access study. *J Am Coll Cardiol* 1997;29:1269-75
2. Sunil V. Rao Fang Shu Ou, Tracy Y. Wang, Matthew T. Roe, Ralph Brindis, et al. Trends in the Prevalence and Outcomes of Radial and femoral Approaches to Percutaneous coronary Intervention. A report from the national cardiovascular data registry. *J Am Coll Cardiol Intv* 2008; 1:379-86.
3. Agostoni P, Biondi-Zoccai GG, De Benedictis ML, Rigattieri S, Turri M, Anselmi M, et al. Radial versus femoral approach for percutaneous coronary diagnostic and interventional procederes: Systematic overview and meta-analysis of randomized trials. *J Am Coll Cardiol.* 2004; 44:349-56.
4. Kinnaird TD, Stabile E, Mintz GS, et al Incidence, predictors and prognostic implications of bleeding and blood transfusion following percutaneous coronary interventions. *Am J Cardiol* 2003; 92:930-5.
5. Grinfeld L, Berrocal D, Rojas Matas C, Magni J, Belardi J, What is the most effective vascular approach for a diagnostic cardiac catheterization? A. randomized trial using the femoral, brachial ro radial approaches. *J Am Coll Cardiol* 1996; 27 Suppl A:901.
6. Schneider JE, Mann T, Cubed MG, Arrowood ME. Transradial coronary atenting: a United States experience. *J. Invas Cardiol* 1997;9:569-74.
7. Monségu J, Duriez P, Schiano P, et al. A randomized trial comparing the radial and the femoral approach for coronary angiography (abstract) *Am J Cardiol* 2000;86 Suppl 8A:52I
8. Goldberg SL, Renslo R, Sinow R. Frech WJ. Learning curve in the use of radial artery as vascular access in the performance of percutaneous transluminal coronary angioplasty *Cathet Cardiovasc Diagn* 1998;44:147-52.
9. Labrunie A, Silveira W, Contero L, et al. Transradial approach to coronary angiography: the reality of the learning curve evaluated in a comparative, randomized, multicenter study *Am J Cardiol* 2001,88 Suppl 5A:111G
10. Yokoyama N, Takeshita S, Ochiai M, et al. Anatomic Variations of the radial artery in patients undergoing transradial coronary intervention. *Cathet Cardiovasc Intervent* 2000;49:357-62.

11. Ochiai M, Ikari Y, Yamaguchi T, et al New long tip guiding catheters designed for right transradial coronary intervention. *Cather Cardiovasc Intervent* 2000;49:218-24.
12. Saito S, Tanaka S, Hiroe Y, et al. Usefulness of hydrophilic coating on arterial sheath introducer in transradial coronary interventions. *Cathet cardiovasc Intervent* 2002;56:328-32.
13. He GW Yang CQ, Use of verapamil and nitroglycerin solution in preparation of radial artery for coronary grafting. *Ann Thorac Surg*, 1996;61:610-4.
14. Ruiz-Salmeron RJ, Mora R, Velez-Gimon M, Ortiz J, Vidal B. et al. Espasmo radial en el cateterismo cardiaco transradial. Análisis de los factores asociados con su aparición y sus consecuencias tras el procedimiento. *Rev Esp Cardiol*.2005;58;504-11
15. Mann JT, Cubeddu G, Shenider JE, Arrowood M, Right radial access for PTCA: a prospective study demonstrates reduced complications and hospital charges. *J Invas Cardiol* 1996;8:40-4.
16. Sanjit s. Jolly, Shoaib Amlani, Martial Hamon, et al. Radial versus femoral access for coronary angiography or ointervention and impact on major bleeding and ischemic events: A systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Am Heart J*, 2009; 157:132-40
17. Singh M, Rihal CS, Gresh BJ et al. Twenty five year trends in in-hospital and long-term outcome after percutaneous coronary intervention: a single-institution experience. *Circulation* 2007; 115:2835-41
18. The OASIS 5 Investigators. Comparison of fondaparinux and enoxaparin in acute coronary syndromes. *N. Engl J Med* 2006; 354:1464-76.
19. Stone GW, McLaurin BT, Cox DA, et al. Bivalirudin for patients with acute coronary syndrome. *N Engl J Med* 2006; 355:2203-16.
20. Yatskar L. Selzer F, Feit F, et al. Access site hematoma requiring blood transfusion predicts mortality in patients undergoing percutaneous coronary interventions: data from the National Heart, Lung, and Blood Institute dynamic register. *Catheeter Cardiovasc Interv* 2007;69:961-6
21. Mann T, Cubeddu G, Bowen J, et al. Stenting in acute coronary syndromes: a comparison of radial versus femoral access sites. *J Am Coll Cardiol* 1998; 32:572-6.
22. 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

23. Campeau L. Percutaneous radial artery approach for coronary angiography. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1989;16:3-7
24. Kiemeneij F, Laarman GJ. Percutaneous transradial artery approach for coronary artery implantation. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1993;30:173-8.
25. Cristian Pristipino, Francesco Pelliccia, Antonio Granatelli, Vincenzo Pasceri, et al. Comparison of Access-related bleeding complications in women versus men undergoing percutaneous coronary catheterization using the radial versus femoral artery. *Am J Cardiol* 2007; 99: 1216-1221.
26. Cooper Cj, El-Shiekh RA, Cohen DJ, et al. Effect of transradial access on quality of life and cost of cardiac catheterization: a randomized comparison. *Am Heart J* 1999;138:439-6
27. Enrique Santas, Vicente Bodí, Juan Sanchis, Julio Nuñez, Luis Mainar, et al. Acceso radial izquierdo en la práctica diaria. Estudio aleatorizado para comparar los accesos femoral, radial derecho y radial izquierdo. *Rev Esp Cardiol* 2009;62(5):482-90
28. Moriyama Y. Saito T, Oshima S, et al. Comparison of the procedure duration of the coronary angiography between the radial and femoral approach (abstract). *Circulation* 2002;106 Suppl II:II693
29. Louvard Y. Benamer H, Garot P, Hidick-Smith D. Louberye C. et al. Comparison of transradial and transfemoral approaches for coronary angiography and angioplasty in octogenarians (the OCTOPLUS study) *Am J Cardiol*,2004;94:1177-80