



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

**INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA
MANUEL VELASCO SUÁREZ
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN**

**ESTUDIO PROSPECTIVO SOBRE ACCESIBILIDAD Y COMPLICACIONES
DEL ABORDAJE RADIAL PARA LA REALIZACIÓN DE ANGIOGRAFIA
CEREBRAL DIAGNOSTICA Y PROCEDIMIENTOS TERAPEUTICOS**

T E S I S

PARA OBTENER EL GRADO DE:

**ESPECIALISTA EN MEDICINA
TERAPIA ENDOVASCULAR NEUROLÓGICA**

PRESENTA:

DR. ANTONIO AVILÉS AGUILAR

ASESOR:

**DR. MARCO ANTONIO ZENTENO
CASTELLANOS.**

Facultad de Medicina





Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

DEFINICION DEL PROBLEMA

Tradicionalmente se realizan angiografías cerebrales accediendo a la circulación través de la arteria femoral. Dicho acceso vascular está bien descrito y las complicaciones más importantes son hematoma en sitio de punción y hacia el retro peritoneo, la formación de pseudoaneurismas, de fistula arteriovenosa, disección vascular y oclusión arterial. Aunque dichas complicaciones se presentan en conjunto en no más del 4 por ciento de las angiografías realizadas. (13) El Acceso femoral requiere de inmovilización en cama de por lo menos 6 horas para prevenir las complicaciones hemorrágicas mencionadas a diferencia del abordaje radial que requiere solo de 2 horas de observación médica además de presentar solo rara vez complicaciones hemorrágicas.

El abordaje transradial para arteriografía coronaria está bien descrito y es una buena alternativa en pacientes con prueba de Allen normal ya que se asocia a pocas complicaciones del sitio de acceso con ambulación temprana del paciente. Y tiene particular importancia en pacientes con obesidad y enfermedad aortoiliaca así como en pacientes con tratamiento de anti coagulación (1, 2, 6,10).No existen en la literatura estudios prospectivos sobre la accesibilidad y las complicaciones del abordaje radial para arteriografía cerebral y procedimientos neuroendovasculares.

Para precisar la seguridad y eficacia del abordaje transradial en arteriografía cerebral así como en procedimientos endovasculares cerebrales se realizó un estudio prospectivo partir del mes de junio 2009 y hasta el mes de agosto 2010 en donde se evaluó el tiempo de acceso, las complicaciones del sitio de acceso, el tiempo de fluroscopía para ceteterización de ambas arterias vertebrales y arterias carótidas internas. Y se reportó también el índice de conversión de un abordaje radial a uno diferente así como el resultado de la oximetría con la prueba de Allen modificada en el antes del procedimiento así como con

el introductor colocado en la arteria radial y la prueba de Allen modificada a un mes como seguimiento único.

ANTECEDENTES.-

Las herramientas del terapeuta Endovascular neurológico, se expanden exponencialmente, nuevos materiales se desarrollan en la práctica clínica a un ritmo vertiginoso. Mientras que los elementos actuales se modifican continuamente mejorando su seguridad y eficacia en la navegación del tortuoso medio cerebro vascular. (3, 4, 6,7)

Con estos avances las angiografías diagnósticas y las técnicas terapéuticas han evolucionado introduciendo métodos y procedimientos innovadores en terapia Endovascular neurológica permitiendo el tratamiento más efectivo de un número mayor de enfermedades cerebro vasculares y espinales que antes eran lesiones muy complejas con pocas posibilidades de curación.(3,8,9,15)

El abordaje de la arteria radial se ha popularizado debido a que ofrece ventajas potenciales al abordaje femoral común ya que evita la inmovilización del paciente y el riesgo de formación oculta de hematoma. Se reporta de un 2-10% de pacientes en los que no es posible la cateterización femoral por enfermedad vascular periférica y en estos casos está indicado el abordaje radial. (5, 11, 12,14)

Una de las mayores limitantes de la angiografía cerebral convencional por abordaje femoral es que posterior al procedimiento el paciente debe mantener el miembro pélvico inmóvil por 4-6 horas para evitar complicaciones hemorrágicas o pseudoaneurisma femoral en el sitio de acceso (1, 3,16). El desarrollo de catéteres más flexibles y de menor perfil hace posible la realización de angiografía cerebral así como de procedimientos endovasculares terapéuticos utilizando rutas alternas de acceso por arterias de menor calibre como las arterias radial o humeral. Y no existe aun en la literatura estudios prospectivos para angiografía cerebral por abordaje radial (2, 8,11).

Complicaciones del abordaje femoral

<i>Complications</i>	<i>Acceptable threshold (%)</i>
Hematoma	3
Arterial occlusion	0.5
Pseudoaneurysm	0.5
Arteriovenous fistula	0.1
Catheter-induced complications	–
Arterial dissection	2
Subintimal injection	1
Cerebral angiography	–
All neurologic complications	4
Permanent neurologic complications	1
Contrast reactions	–
All reactions	3
Major reactions	0.5
Contrast-induced renal failure	10

Complications of endovascular therapy Gordon M. Riha, Changyi 2006

INTRODUCCIÓN

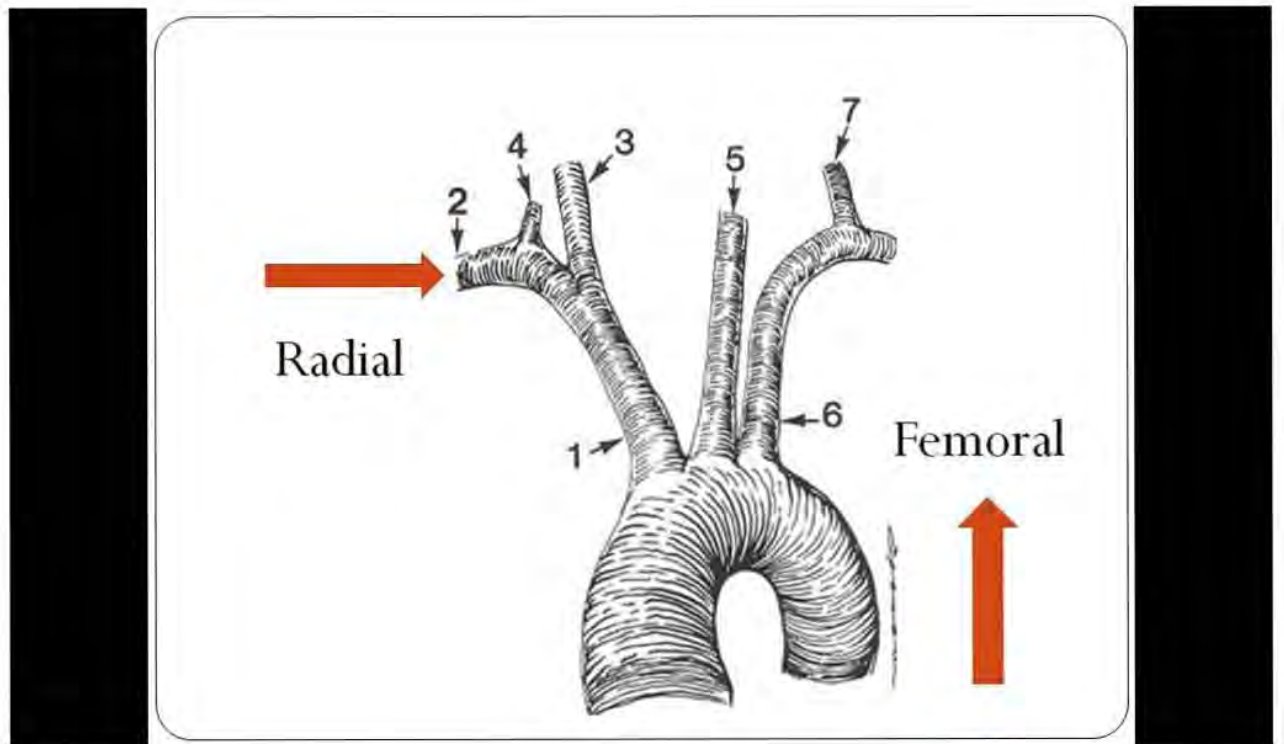
En el servicio de Terapia Endovascular Neurológica del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía se realizan en promedio 650 angiografías cerebrales diagnósticas al año y cerca del 60 por ciento de estos procedimientos se realizan en pacientes ambulatorios de manera programada. Los pacientes son internados a 07 hrs y la angiografía por acceso femoral se realiza entre las 9 y las 12 hrs y los pacientes permanecen inmovilizados de hasta las 18- 20 hrs para evitar complicaciones hemorrágicas del sitio de punción femoral. Dicho periodo de inmovilización puede evitarse por completo y mantener al paciente solo en vigilancia médica por 2 horas incentivando la movilidad además en las instalaciones del servicio de terapia Endovascular se podría atender a un número mayor de pacientes

El abordaje transradial requiere de la realización de prueba de Allen con oximetría de pulso para demostrar la adecuada circulación colateral por parte de la arteria cubital así como la aplicación de ciertos fármacos a través del introductor para prevenir vasospasmo como verapamilo, lidocaína y nitroglicerina y en ocasiones heparina

JUSTIFICACION

Al realizar esta investigación se pretende conocer la accesibilidad a la circulación carotídea y vertebral a partir de la colocación del catéter Simons sobre introductor de 4,5,6 Fr en la arteria radial medio por tiempo de fluoroscopia utilizado para este fin , Además se pretende conocer las complicaciones relacionadas al abordaje radial para angiografía cerebral diagnóstica y terapéutica cuando se realiza una evaluación clínica pre procedimiento de los arcos palmares superficial y profundo con prueba de Allen modificada con oximetría de pulso.

Diferencias anatómicas en relación a cada abordaje



HIPÓTESIS

El abordaje transradial es una mejor opción para realizar angiografía cerebral diagnóstica y para la realización de algunos procedimientos terapéuticos ya que evita complicaciones hemorrágicas del sitio de punción y permite una accesibilidad más rápida y directa a la circulación vertebral y carotídea interna.

HIPÓTESIS NULA

La accesibilidad a la circulación vertebral y carotídea desde un abordaje radial y las complicaciones del sitio de acceso asociadas, No difieren de las observadas cuando se realiza acceso vascular femoral

OBJETIVO GENERAL

Demostrar que el abordaje radial es una mejor opción de acceso vascular para realización de angiografía cerebral y algunos procedimientos terapéuticos en terapia Endovascular neurológica

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Cuantificar y comparar las complicaciones del sitio de acceso radial en relación al abordaje femoral
- b) Cuantificar y comparar el tiempo de fluoroscopia requerido para realizar angiografía cerebral o procedimientos terapéuticos.
- c) Cuantificar y comparar la oximetría de pulso con prueba de Allen modificada en el pre procedimiento y al seguimiento de un mes para evidenciar ausencia de lesiones circulatorias asociadas al abordaje radial

TIPO DE ESTUDIO

Longitudinal Prospectivo

Diseño;

A) UNIVERSO; Pacientes del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía MVS. Con indicación de angiografía cerebral con enfermedad cerebro vascular que requiera manejo por terapia Endovascular neurológica en el periodo de tiempo de junio 2009 hasta Agosto 2010.

B) CRITERIOS

INCLUSION

- Pacientes con indicación de angiografía cerebral y preferentemente con obesidad, enfermedad aortoiliaca o manejo de anti coagulación oral.
- Pacientes con enfermedad cerebro vascular que requieran manejo por terapia Endovascular neurológica
- Pacientes con oximetría de pulso con prueba de Allen modificada mayor o igual a 93%

EXCLUSION

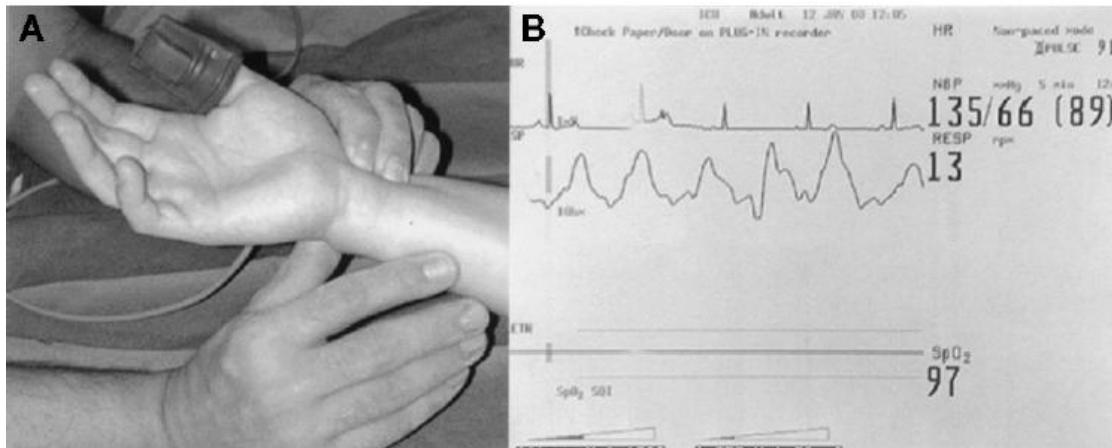
- Ausencia de pulso radial
- Pacientes con oximetría de pulso con prueba de Allen modificada menor o igual a 92%.
- Pacientes sin consentimiento informado firmado

ELIMINACION

- Ausencia de seguimiento único a un mes.
- Utilización de acceso vascular alterno
- Imposibilidad para cateterizar la arteria radial

METODOLOGÍA

Se realizó angiografía cerebral diagnóstica y procedimientos terapéuticos. A través de arteria radial previa realización de maniobra de Allen con oximetría de pulso de la siguiente manera. El examinador comprimió ambas arterias tanto radial como cubital y se pidió al paciente flexionar y extender los dedos., durante la extensión se liberó la arteria cubital y se midió el tiempo de llenado capilar que se consideró normal si es menor de 5 segundos, alterado si está entre 5 y 15 segundos y anormal si rebaza los 15 segundos y la oximetría de pulso debió ser superior a 92% con la arteria radial comprimida.



- Levy EI, Boulos AS, Fessler RD, et al: Transradial cerebral angiography: an alternative route.
- Neurosurgery 51:335–342, 2002

Se utilizó en todos los pacientes introductores radiales de 4 Fr o 5Fr y en caso terapéutico se utilizó introductor 6 Fr conectados a bomba de infusión en donde se aplicó en caso de vasospasmo intraarterialmente nimodipino 200mcg.

Posteriormente se introdujo catéter Simmons del número 1 o 2 de 4 Fr montado en guía hidrofílica .035 o .038 pulgadas. Por arteria radial, posteriormente arteria humeral, axilar y hasta arteria subclavia derecha en donde se realizó la conformación Simons a nivel del tronco tiro cervical.

Después se cateterizó selectivamente los vasos requeridos para cada caso.

En los casos terapéuticos se utilizó Catéter Guía Chaperón de 6 Fr con catéter diagnóstico tipo Simons el cual fue retirado dejando catéter guía en posición de trabajo.

Posteriormente se retiró el introductor y se realizó compresión con muñequera neumática por 120 minutos con descompresión progresiva insuflando la muñequera hasta 20ml al inicio y posteriormente a espacios de 15 minutos se descomprimió 3ml hasta completar la extracción de los 20 ml iniciales .

Después el paciente se mantuvo en observación por 2 horas y no se limitó a reposo en cama incentivando la movilidad temprana.

Se cuantificó el tiempo de fluroscopía para la realización de angiografía cerebral

Se reportaron las complicaciones inmediatas del procedimiento
Se realizó seguimiento único a un mes de la angiografía cerebral

Se compararon las complicaciones y el tiempo de fluroscopía para panangiografía cerebral por abordaje femoral en angiografías realizadas por accesos femorales entre junio del 2009 y Agosto del 201.

ESTRATEGIA DE ANALISIS ESTADISTICO

Se describieron las medidas de tendencia central y dispersión pertinentes para cada variable según su distribución. Los resultados se presentaron de forma tabular y gráfica.

RESULTADOS:

Del mes de junio 2009 al mes de agosto 2010 se realizaron 36 procedimientos por acceso radial en 17 hombres (47.22%) y 19 mujeres (52.78%) de las cuales 34 fueron angiografías diagnósticas y se realizaron 2 procedimientos terapéuticos

El primer procedimiento terapéutico fue para colocación de 4 stents a nivel de la arteria vertebral derecha desde la tercera, segunda y primera porción de la arteria vertebral en una paciente de sexo femenino de 45 años de edad con diagnóstico de disección vertebral que inicio clínicamente con dolor cervical súbito y constante y tras el procedimiento diagnóstico por vía radial y retiro de introductor se decidió realizar el procedimiento de colocación de stents para rescate vascular realizando un segundo acceso por el mismo vaso sin ninguna complicación asociada al sitio de punción.

Cabe mencionar que en la literatura se reporta el caso de colocación de stent carotideo utilizando la vía radial (17), pero no se tienen reportes de stents vertebrales por vía radial y menos la colocación de 4 para re permeabilización completa de la arteria vertebral

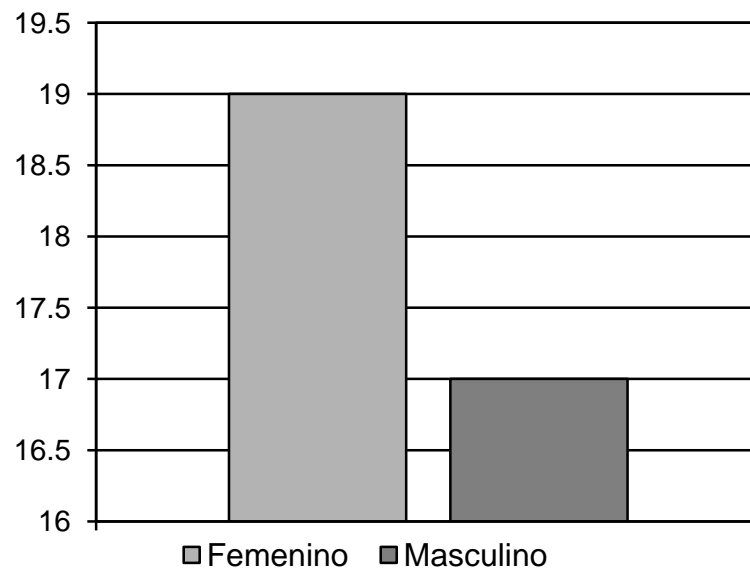
El segundo procedimiento terapéutico fue realizado en una paciente de sexo femenino de 48 años de edad que inicio 1 año previo a su procedimiento con vértigo tras la movilización del miembro torácico izquierdo, el estudio de angiorresonancia y angiotomografía evidencio oclusión de la arteria subclavia izquierda a nivel de su origen por lo que se le realizo angiografía diagnóstica por vía femoral

realizándose diagnóstico de Síndrome de robo de la arteria subclavia izquierda y para su tratamiento se le realizó abordaje radial izquierdo consiguiendo la re permeabilización de la arteria subclavia izquierda. La paciente evolucionó con ausencia de pulso radial y posteriormente se evidenció por nueva angiografía ausencia de arteria radial y adecuada colateralidad de ambos arcos palmares por arteria cubital

Se no se incluyeron en el estudio 3 pacientes quienes tuvieron oximetría de pulso menor a 92% tras la realización de prueba de Allen modificada

Se eliminaron 2 pacientes que no acudieron al mes de la realización de angiografía radial a control

Gráfica 1) Género



Grafica.- 2 edades

edad

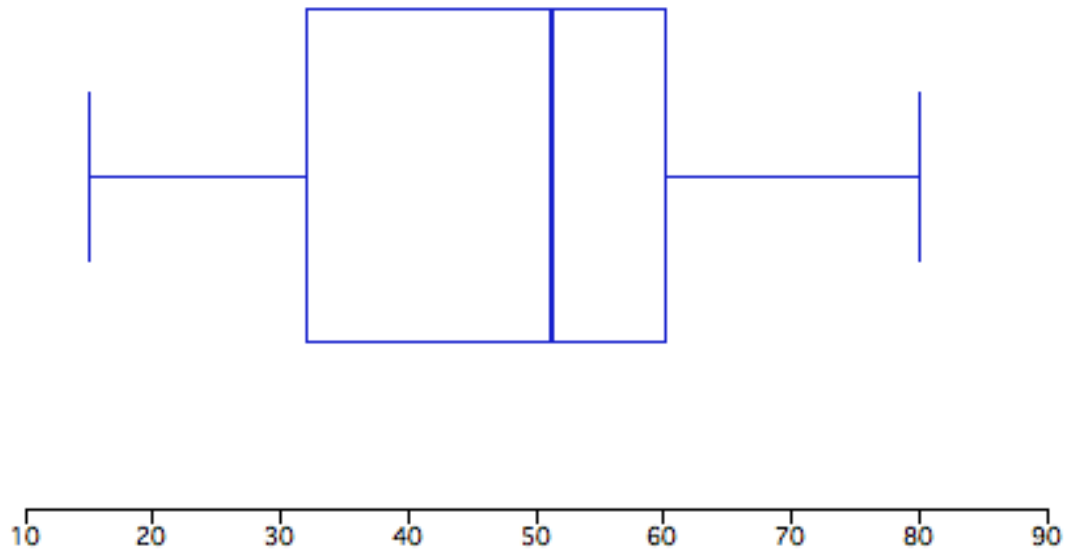


Tabla 1: Edades			
	Mediana	Mínimo	Máximo
Total	51	15	80

Grafica 3.- Llenado capilar

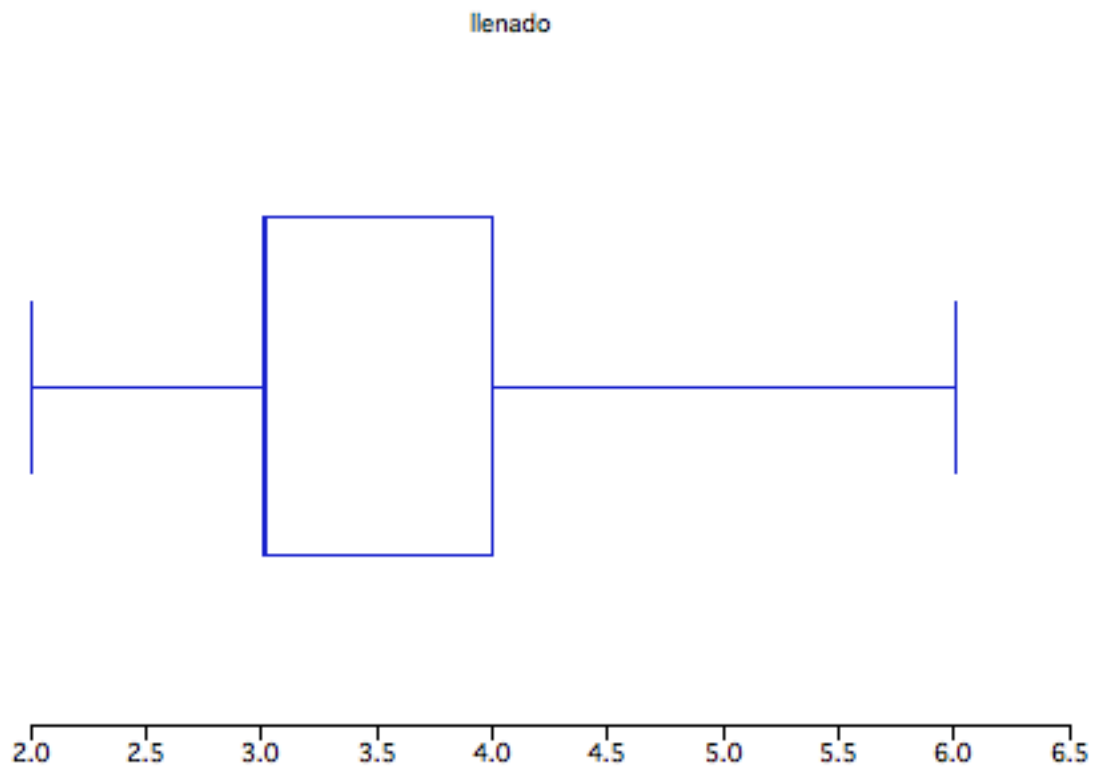
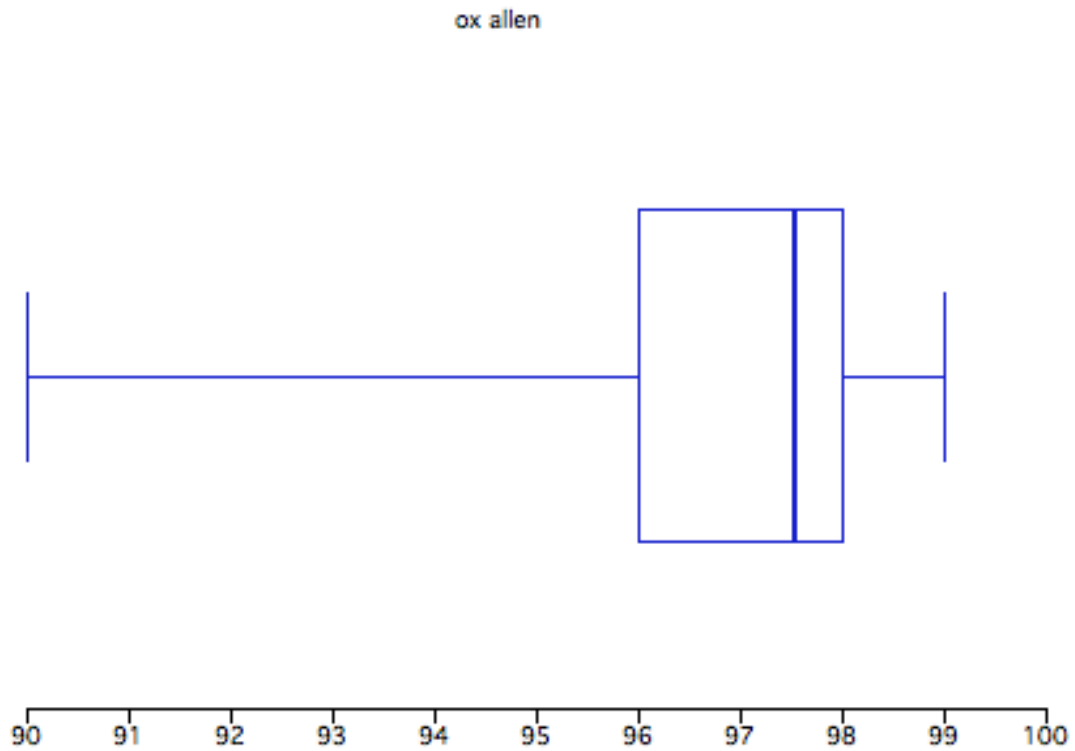


Tabla 2: Llenado Capilar. Unidad segundos			
	Mediana	Mínimo	Máximo
Total	3 seg	2 seg.	6 seg

Grafica.-4 Oximetría pre procedimiento con prueba de Allen modificada con compresión de la arteria radial



	Mediana	Mínimo	Máximo
Total	97.5%	90%	99%

Grafica.-5 Oximetría de pulso con introductor colocado (oclusión radial total)

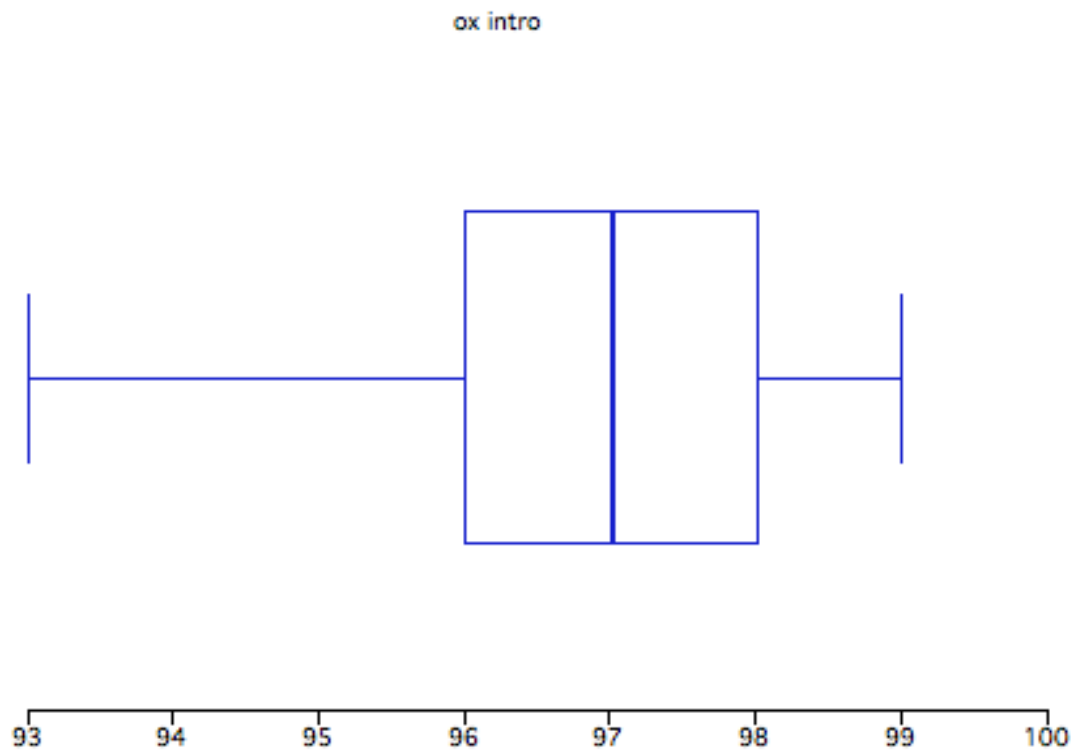


Tabla 3: Oximetría con Introductor radial			
	Mediana	Mínimo	Máximo
Total	97%	93%	99%

Grafica.-6 Oximetría post procedimiento con prueba de Allen modificada con compresión de la arteria radial al mes del procedimiento.

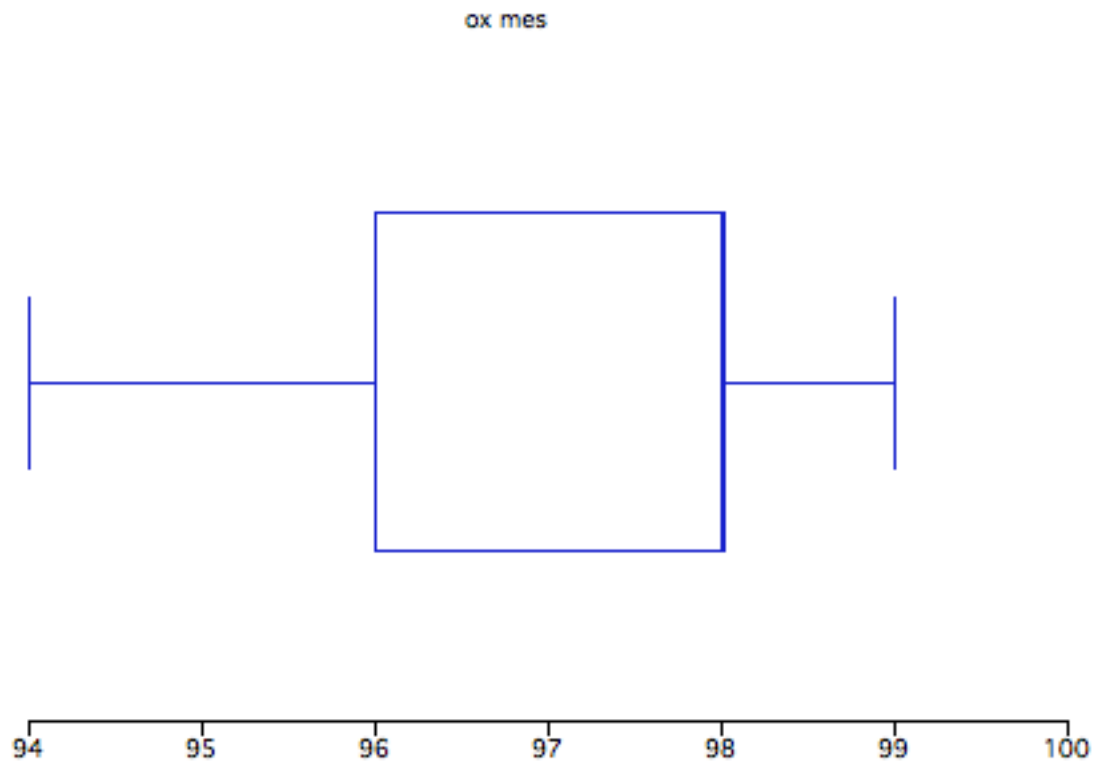
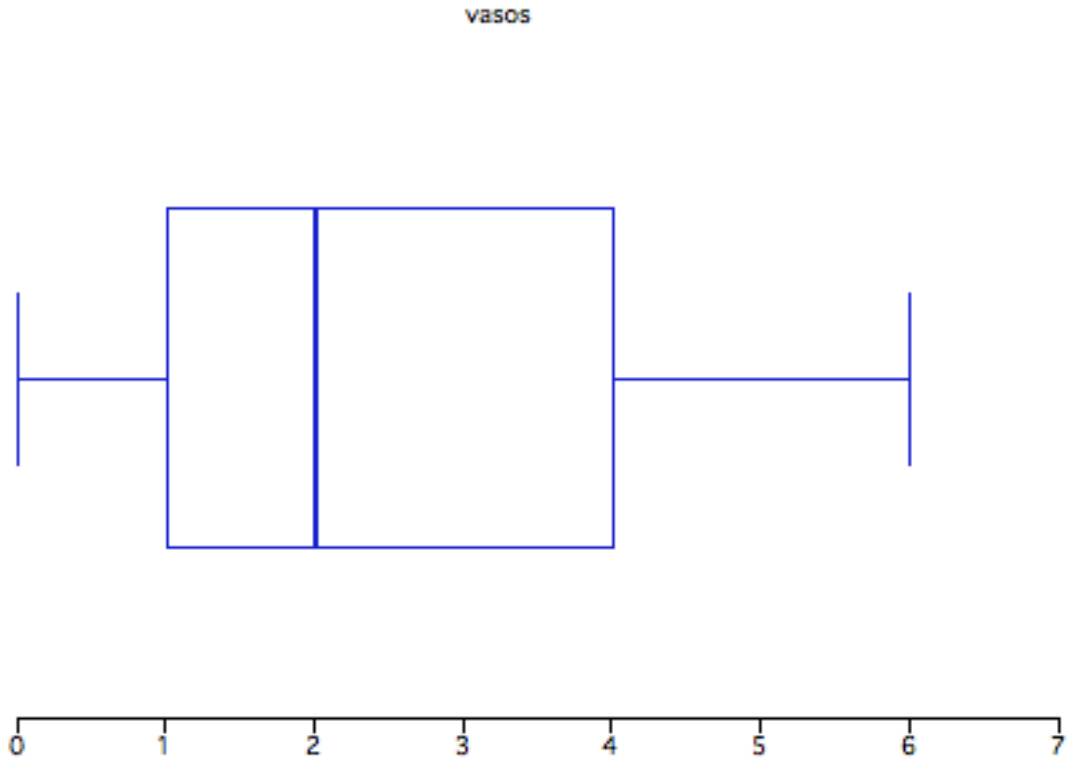


Tabla 5: Oximetría con prueba de Allen Modificada realizada al mes			
	Mediana	Mínimo	Máximo
Total	98%	94%	99%

Grafica 7.- Numero de vasos cateterizados desde abordaje radial



	Mediana	Mínimo	Máximo
Total	2	1	6

Grafica 8.- Tiempo de fluroscopía utilizado al realizar el procedimiento de angiografía cerebral por vía radial

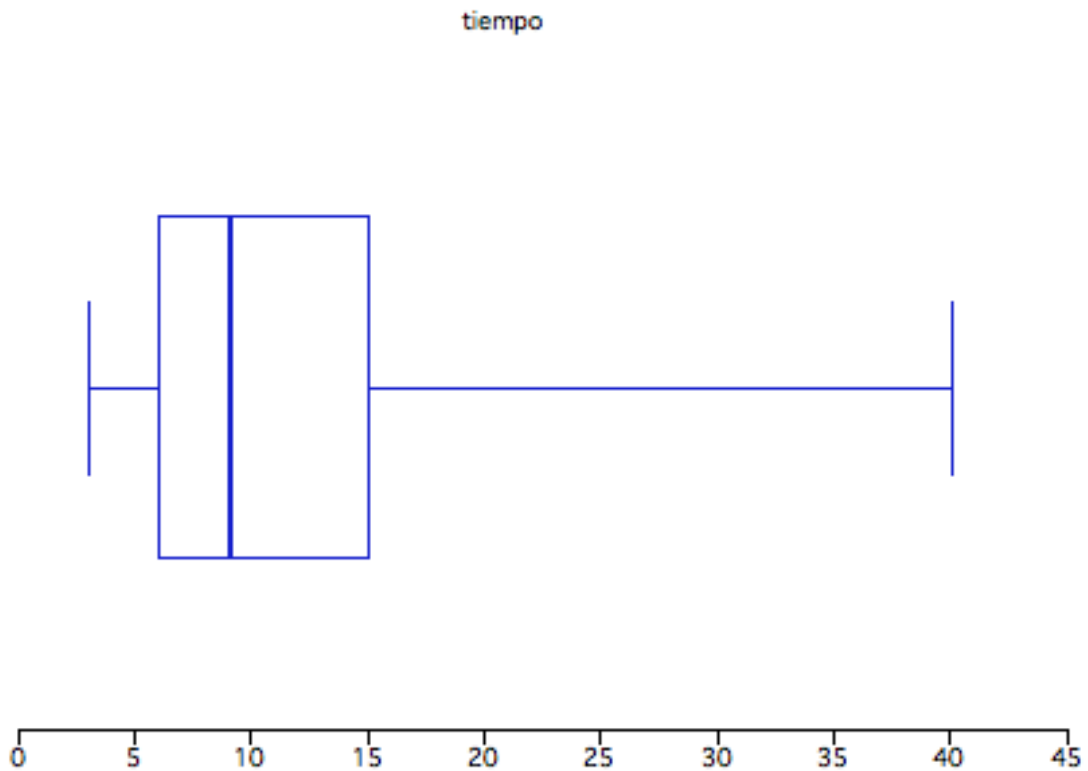


Tabla 7: Tiempo de fluroscopía utilizado para realización de angiografía por vía radial.			
Unidad minutos			
	Mediana	Mínimo	Máximo
Total	9	3	40

Tabla 8: Tiempo de fluroscopía utilizado para realización de angiografía por vía femoral.			
Unidad minutos			
	Mediana	Mínimo	Máximo
Total	6	2.5	30

Se realizo ANOVA que comparo el tiempo de fluroscopía con abordaje radial con el tiempo utilizado por abordaje femoral siendo el valor de ($p 0.04$) que muestra una diferencia significativa que favorece el abordaje femoral.

Se realizo ANOVA que comparo la oximetría pre procedimiento con prueba de Allen con la realizada el mes de seguimiento siendo el valor de F de 1.05 y ($p 0.309$) con lo que se demostró que la diferencia entre la oximetría pre procedimiento y al mes de seguimiento no estadísticamente significativa

En 6 pacientes fue necesaria la aplicación de 200mcg de nimodipino por vasospasmo en arteria radial mismo que se resolvió por completo en menos de 10 minutos

Se presento oclusión de la arteria radial en 2 pacientes (5.56%) el primero tras la realización de panangiografía cerebral diagnostica de FAVD expresado por ausencia de pulso radial y documentado por angiografía del miembro torácico al realizar el procedimiento terapéutico de Embolización por vía femoral

La segunda oclusión se presentó tras el procedimiento terapéutico de angioplastia con stents del origen de la arteria subclavia izquierda documentando por angio IRM la adecuada circulación colateral ya antes mencionado

Ninguno de los pacientes tuvo síntomas isquémicos del Miembro torácico de acceso radial

Se reportan 625 angiografías por vía femoral realizadas en el mismo periodo de tiempo de junio 2009 hasta agosto 2010 en donde se presentaron 8 hematomas (1.28%), y 2 pseudoaneurismas (0.32%), ambos tuvieron hemorragia que requirieron transfusiones múltiples, un paciente incluso presento choque hipovolémico requirió angioplastia femoral Endovascular con endoprotesis.

Tabla 9: Complicaciones del sitio de punción radial y femoral				
	Hemorragia	Hematoma	Pseudoaneurisma	Oclusión vascular
Radial	0	0	0	2 (5.56%)
Femoral	2	8 (1.28%)	2 (0.32%)	0

CONCLUSIONES.

La intención del estudio fue comparar las complicaciones relacionadas con el abordaje radial y el abordaje femoral además del tiempo de fluroscopía (accesibilidad) necesario para completar angiografía cerebral

Aunque el número de pacientes no fue homogéneo y no se especificaron las características clínicas y morfológicas de cada paciente para poder determinar a qué tipo de paciente conviene más la realización de abordaje radial.

La distribución de los resultados, entonces, nos obligó a utilizar estadística no paramétrica. Las pruebas arrojaron los siguientes datos:

La mediana de oximetría de pulso con prueba de Allen en el pre procedimiento y al mes de seguimiento fue muy similar mostrando que la circulación del miembro torácico no es afectada por el acceso de la arteria radia incluso en los casos en que se observo oclusión de la misma.

La Mediana del tiempo de fluroscopía fue menor para el abordaje femoral y posterior al análisis de varianza si se encontró que esta diferencia es significativa. Probablemente este parámetro mejore considerablemente con la curva de aprendizaje de la técnica.

Las complicaciones observadas en la realización de punción femoral aunque pueden resultar graves se encuentran dentro de lo ya reportado en la literatura y las asociadas a abordaje radial aunque no tuvieron relevancia clínica si se presentaron en mayor proporción

El conocimiento y dominio de la angiografía cerebral por vía radial puede contribuir a facilitar el procedimiento de angiografía cerebral principalmente en pacientes de avanzada edad evitando pasar el catéter por arterias iliacas y aorta ateroscleróticas además acortando el periodo de inmovilización pueden realizarse más angiografías cerebrales al día mejorando

el aprovechamiento de materiales y recursos humanos del Instituto Nacional de Neurología

Mas importante que el procedimiento en si en este trabajo es la demostración de otra técnica que es el producto de la fertilización cruzada entre las diferentes especialidades combinando la experiencia de cardiólogos , neurocirujanos, neurólogos y radiólogos para la realización de procedimientos que cada día mejoren el cuidado y la evolución de los pacientes

REFERENCIAS

Bibliografía

1. Levy EI, Boulos AS, Fessler RD, et al: Transradial cerebral angiography: an alternative route. *Neurosurgery* 51:335–342, 2002
2. Elad i. Levy.stanley h. Kim. Transradial stenting of the cervical internal Carotid artery: technical case report *Neurosurgery* 53:448-452, 2003
3. Nohara AM, Kallmes DF: Transradial cerebral angiography: technique and outcomes. *AJNR* 24:1247–1250, 2009
4. Hurst. R. Rosenwasser R. *Interventional Neuroradiology 2008* by Informa Healthcare USA, Inc.
Informa Healthcare is an Informa business
5. Mandel MA, Dauchet PJ: Radial artery cannulation in 1,000 patients: Precautions and complications. *J Hand Surg [Am]* 6:482–485, 1977.
6. Iwasaki S, Yokoyama K, Takayama K, et al: The transradial approach for selective carotid and vertebral angiography. *Acta Radiol* 43:549–555, 2002
7. Slogoff S, Keats AS, Arlund C: On the safety of radial artery cannulation. *Anesthesiology* 59:42–47, 1983.
8. *Saudi Med J.* 2003 Aug;24(8):850-3. Transradial coronary angiography and intervention Ahmed WH Department of Cardiology, King Fahd Armed Forces Hospital, PO Box 9862, Jeddah 21159, Kingdom of Saudi Arabia. jeddacath@hotmail.com
9. Salgado Fernández J, Calviño Santos R Transradial approach to coronary angiography and angioplasty: initial experience and learning curve, *Rev Esp Cardiol.* 2003 Feb;56(2):152-9.
10. Koutouzis M, Matejka G, Radial vs. femoral approach for primary percutaneous coronary intervention

- in octogenarians. *Cardiovasc Revasc Med*. 2010 Apr-Jun; 11(2):79-83.
11. Vavalle JP, Rao SV The association between the transradial approach for percutaneous coronary interventions and bleeding. *J Invasive Cardiol*. 2009 Aug;21(8 Suppl A):21A-24A.
 12. Dehghani P, Mohammad A Mechanism and predictors of failed transradial approach for percutaneous coronary interventions. *JACC Cardiovasc Interv*. 2009 Nov;2(11):1057-64.
 13. Bendok, Bernard R. M.D.; Przybylo, Jason H. B.A Neuroendovascular Interventions for Intracranial Posterior Circulation Disease via the Transradial Approach: Technical Case Report. *Neurosurgery*. 56(3):E626, March 2005
 14. Wu CJ, Hung WC, Chen SM, Feasibility and safety of transradial artery approach for selective cerebral angiography. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2005 Sep;66(1):21-6.
 15. Matsumoto Y, Hokama M, Transradial approach for selective cerebral angiography: technical note. *Neurol Res*. 2000 Sep;22(6):605-8.
 16. Matsumoto, Hongo. Transradial Approach for Diagnostic Selective Cerebral Angiography: Results of a Consecutive Series of 166 Cases *AJNR Am J Neuroradiol* 22:704–708, April 2001
 17. Levy, E. Kim, S. TRANSRADIAL STENTING OF THE CERVICAL INTERNAL CAROTID ARTERY: TECHNICAL CASE REPORT *Neurosurgery* 53:448-452, 2003

**DR RICARDO COLIN PIANA
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGIA Y NEUROCIRUGIA**

**DR MARCO ANTONIO ZENTENO CASTELLANOS
PROFESOR TITULAR DEL CURSO Y TUTOR DE TESIS**