

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE MEDICINA



**Análisis de la instauración del acceso transradial para neurointervención
en México con perspectiva del neurointervencionista y del paciente**

Por

DR. MED. ELIUD ENRIQUE VILLARREAL SILVA

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN TERAPIA ENDOVASCULAR NEUROLÓGICA**

FEBRERO 2023

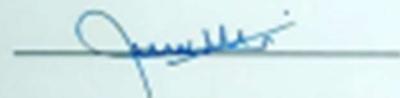
**Análisis de la instauración del acceso transradial para neurointervención
en México con perspectiva del neurointervencionista y del paciente**

Aprobación de tesis:



Dr. Mario Benvenuti Regato

Coordinador de investigación



Dr. Jesús Alberto Morales Gómez

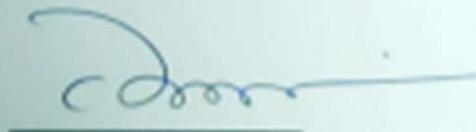
Director de tesis



Dr. med. Angel Raymundo Martínez Ponce de León

Jefe del Servicio de Neurocirugía y Terapia Endovascular Neurológica

Co-Director de tesis



Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez

Subdirector de Estudios de Posgrado

COLABORADORES

Jorge Alberto Cantú Hernández ¹

1. Universidad Autónoma de Nuevo León, Servicio de Neurocirugía y Terapia Endovascular Neurológica, Hospital Universitario, “Dr. José Eleuterio González”

DEDICATORIA

A Juany por su apoyo incondicional.

A Aurora Aimeé, Alondra Aideé y Eliud Enrique por existir en mi vida.

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo		Página
Capítulo I	RESÚMEN	1
Capítulo II	INTRODUCCIÓN	4
Capítulo III	HIPÓTESIS	9
Capítulo IV	OBJETIVOS	10
Capítulo V	MATERIAL Y MÉTODOS	12
Capítulo VI	RESULTADOS	17
Capítulo VII	DISCUSIÓN	23
Capítulo VIII	CONCLUSIÓN	32
Capítulo IX	BIBLIOGRAFÍA	33
Capítulo X	RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO	36

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
Figura 1. Encuesta para pacientes.	
Figura 2. Encuesta para neurointervencionistas.	
Figura 3. Resultados de la primera parte de encuesta a pacientes.	
Figura 4. Resultados de segunda parte de la encuesta a pacientes.	
Figura 4b. Resultados de encuesta a intervencionistas.	
Figura 5. Resultados de segunda parte encuesta a neurointervencionistas.	
Figura 6. Técnica de punción radial proximal.	
Figura 7. Manejo farmacológico intraarterial del vasoespasma radial.	
Figura 8. Selección de arterias carótidas comunes y vertebrales.	
Figura 9. Hemostasia en el ATR.	

LISTA DE ABREVIATURAS

ATR: Acceso transradial

ATF: Acceso transfemoral

Capítulo I

RESUMEN

Introducción. La instauración en neurointervención del Acceso transradial (ATR) en México tiene una historia reciente. La documentación de su instauración no ha sido descrita desde las perspectivas de los pacientes y neurointervencionistas de nuestro país.

Material y métodos. Estudio observacional, retrospectivo y comparativo sobre la perspectiva de los pacientes y neurointervencionistas referente al ATR para angiografía cerebral diagnóstica. Utilizando encuestas se evaluó la percepción sobre el dolor, estrés asociado al procedimiento y afectación de la movilidad durante los hábitos de higiene y alimentación.

Resultados. El ATR resultó tener menor afectación de la movilidad durante los hábitos de higiene y alimentación, así como menor estrés en comparación con el acceso transfemoral (ATF), sin embargo se percibe como un procedimiento más doloroso por aquellos pacientes en quienes se dificulta la canalización de la arteria o desarrollan vasoespasmo. La comparación entre ambos accesos favorece al ATR del mismo modo que la predilección del acceso en caso de una próxima angiografía. Los neurointervencionistas de México perciben el ATR como una opción viable para procedimientos diagnósticos y terapéuticos.

Discusión. El ATR es en sí un procedimiento bien tolerado por los pacientes para angiografía cerebral diagnóstica. Los neurointervencionistas se identifican el ATR

como un procedimiento más delicado y de mayor dificultad y lo identifican como una opción para utilizarlo en determinados casos. La recomendación es iniciar el entrenamiento en ATF y posteriormente migrar hacia ATR debido a la mayor complejidad y precisión para la selección de vasos y la punción en la arteria radial.

Conclusión. La elección del acceso vascular debe de individualizarse. No apoyamos el uso de la estrategia “radial primero”, en ningún contexto de neurointervención y aun menos en el aspecto de educación y entrenamiento neuroendovascular.

Puntos clave del estudio

- Las angiografías cerebrales diagnósticas de control son una opción ideal para realizar los primeros casos de ATR.
- Debido a la aparente mayor dificultad técnica para la punción y canalización de los vasos del cayado es conveniente que se inicie la práctica de este acceso posteriormente a haber tenido un dominio por lo menos parcial del ATF.
- A medida que la experiencia en este acceso aumenta, es posible realizar angiografías con mayor grado de dificultad e incluso terapéuticas.
- Los autores de este trabajo no recomiendan abandonar el uso y enseñanza del ATF, sino equilibrarlos.
- No recomendamos la estrategia “radial primero” sino la estrategia de “acceso ideal para el paciente”.

Capítulo II

INTRODUCCIÓN

Los accesos trans radiales en intervención endovascular se han realizado desde 1948. (Ferrante et al., 2016) A pesar de que varios estudios retrospectivos han analizado y demostrado la seguridad y eficacia del abordaje transradial sobre el femoral para la angiografía cerebral, la transición desde el abordaje femoral ha sido lenta y hasta cierto punto limitada (Snelling, Sur, Shah, Khandelwal, et al., 2018; Snelling, Sur, Shah, Marlow, et al., 2018). Los aspectos principales que han limitado esta transición son: la aparente comodidad del abordaje transfemoral para el intervencionista, el desconocimiento de la tecnología en el acceso transradial (ATR) y la falta de familiarización con el procedimiento. Es necesario generar datos que soporte con evidencia la utilidad y alcances del acceso transradial en neurointervención. El actual desarrollo de dispositivos específicos para ATR incrementará la tendencia a utilizar el acceso transradial con mayor frecuencia en neurointervención (Snelling, Sur, Shah, Marlow, et al., 2018).

Hasta el momento no existe en México un reporte que describa el estado actual de uso de este acceso, ni reportes sobre la percepción y preferencia del paciente y neurointervencionista. La premisa actual de “la atención basada en el paciente” es tomar decisiones con una fuerte comunicación en el binomio paciente y médico. El objetivo de este trabajo es identificar los aspectos que describen la

percepción del ATR en pacientes y neurointervencionistas mexicanos respecto a la comodidad del procedimiento y preferencia en caso de un próximo procedimiento.

MARCO TEÓRICO

El acceso tradicional en neurointervención es el ATF. Acceso transfemoral (ATF) Se localiza por palpación el pulso femoral común derecho inferiormente al tercio medio del ligamento inguinal. Se realiza la punción con aguja número 18 G, posteriormente se canaliza la arteria con una guía metálica en J. Se corrobora la adecuada colocación por vía fluoroscópica. Se coloca introductor femoral 5 Fr y se realizan disparos de control para corroborar el adecuado flujo y colocación del medio de contraste.

En comparación, en el ATR se localiza por palpación el pulso radial derecho en el tercio distal del antebrazo, 1 cm proximal a la apófisis estiloides del radio. Se realiza la punción con una aguja 21 G, posteriormente se canaliza con una guía metálica, para posteriormente colocar el introductor 4 Fr interno 5 Fr Slender (Terumo, Somerset, New Jersey). Previamente a la confirmación fluoroscópica con medio de contraste se administra un preparado de 5 microgramos de Nitroglicerina y diluidos en 10 ml de solución fisiológica heparinizada 1 mg / 1 ml.

El ímpetu por hacer la transición desde el ATF hacia el ATR se fundamenta en las ventajas que ofrece este último: una reducción en las complicaciones asociadas al acceso, disminución del tiempo de internamiento, mejoría en la satisfacción del paciente (Munich et al., 2020). Actualmente los alcances del ATR

van más allá de la angiografía cerebral diagnóstica y las patologías de circulación posterior (Munich et al., 2020). Se ha identificado una menor tasa de complicaciones asociadas con el ATR en comparación con el acceso en la arteria femoral (2% al 8%) o braquial (6,5% al 11%) y menor al 1% en radial en centros de alto volumen con operadores experimentados (Satti et al., 2017).

Existen limitantes al momento de utilizar el ATR: vasoespasmos de la arteria radial que incrementa la dificultad del procedimiento, imposibilidad para canalizar el vaso sanguíneo por calibres menores a 2.5 mm, ausencia de flujo colateral en antebrazo y muñeca y limitación del calibre del material utilizado.

La alta prevalencia de enfermedad cerebrovascular, así como el aumento en la disponibilidad de tratamientos endovasculares ocasiona un incremento en el número de abordajes realizados al año. En nuestro país, donde existe una baja disponibilidad de los espacios de trabajo, cualquier aspecto que mejore la eficiencia de los sistemas de atención es de utilidad. La implementación del ATR es una opción para hacer más eficiente y diversa la práctica en neurointervención.

ANTECEDENTES

El abordaje transradial se ha utilizado previamente en la intervención cardiovascular desde hace más de dos décadas, sin embargo, algunas adaptaciones fueron necesarias para su adaptación en neurointervención. (Satti et al., 2017; Zalocar et al., 2020) Desde entonces se ha entusiasmado en incrementar las posibilidades y experiencias del acceso transradial (ATR) en neurointervención, evidenciado por un incremento anual en las publicaciones al

respecto. Un ejemplo es, las publicaciones concernientes a la toma de decisiones en conjunto paciente-médico referente al sitio de acceso donde se describe la perspectiva y preferencia de los pacientes (Satti et al., 2017).

Respecto a la perspectiva del paciente, existen estudios que han centrado la atención en la satisfacción, comodidad y preferencia de un posible segundo acceso vascular. En 2017 se llevó a cabo el primer estudio sobre ATR en enfermedad cerebrovascular, se analizó la satisfacción del paciente respecto al acceso vascular de elección favoreciendo al radial sobre el femoral (Satti et al., 2017). La mayor parte de la literatura disponible en este tema se centra en pacientes con enfermedades cerebrovasculares (Munich et al., 2020), en quienes el uso de antiagregantes y trombolíticos intravenosos es frecuente y hace más clara la ventaja de tener un acceso con mayor facilidad hemostática. Por otra parte, existe menos literatura referente el ATR en otras patologías como traumatismo craneoencefálico, tumores intracraneales, aneurismas, trombosis venosas cerebrales y malformaciones arteriovenosas (Pons et al., 2020). Este aspecto incrementa el interés por este tipo de análisis ya que define con mayor claridad la utilidad de ATR en neurointervención. El ATR no está exento de complicaciones y dificultades técnicas durante su uso y debido a la escasez de literatura al respecto es indispensable hacer la difusión de la manera de resolver estos eventos. (Brunet et al., 2020)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Aún que el ATR en neurointervención se utiliza comúnmente en muchos centros fuera de México, en nuestro país no existe documentación sobre el estado actual

de uso. Pensamos que la documentación de la percepción de los pacientes sobre el acceso endovascular y la percepción de los neurointervencionistas incentivarán el uso de este acceso en nuestro país.

JUSTIFICACIÓN

Se requiere de evidencia que fortalezca la necesidad de la implementación del ATR en neurointervención en nuestro país. Hasta el momento no existe en la literatura un estudio que analice de forma conjunta la perspectiva del paciente y neurointervencionista en el mismo proyecto de investigación.

Capítulo III

HIPÓTESIS

Hi. La percepción de los pacientes sometidos a ATR referente a dolor, estrés, movilidad y afectación de los hábitos de higiene y alimentación es diferente a la de los pacientes sometidos a ATF.

Ho. La percepción de los pacientes sometidos a ATR referente a dolor, estrés, movilidad y afectación de los hábitos de higiene y alimentación NO es diferente a la de los pacientes sometidos a ATF.

Capítulo IV

OBJETIVOS

Objetivo general

Describir la percepción del ATR y ATF en neurointervención desde la perspectiva del paciente.

Objetivos particulares

Describir la percepción de los pacientes referente al dolor en angiografía cerebral diagnóstica por ATR y ATF.

Describir la percepción de los pacientes referente al estrés en angiografía cerebral diagnóstica por ATR y ATF.

Describir la percepción de los pacientes referente a la movilidad en angiografía cerebral diagnóstica por ATR y ATF.

Describir la percepción de los pacientes referente a la afectación de los hábitos de higiene en angiografía cerebral diagnóstica por ATR y ATF.

Describir la percepción de los pacientes referente a la afectación de los hábitos de alimentación en angiografía cerebral diagnóstica por ATR y ATF.

Encontrar la preferencia de los pacientes referente al acceso vascular en caso de una próxima angiografía.

Objetivos secundarios

Conocer el estado actual de uso del ATR y ATF entre neurointervencionistas de México.

Describir las consideraciones generales respecto a la opinión y utilidad del ATR en México.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo, observacional y comparativo en el Hospital Universitario “Dr. José E. González” de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Se realizaron dos procesos de encuesta simultáneos en diferentes poblaciones. En la primera se entrevistó a pacientes en quienes se realizó una angiografía cerebral diagnóstica por acceso transfemoral o transradial. En la segunda se encuestó a neurointervencionistas de México para conocer sus puntos de vista referente a la comparación entre los accesos vasculares estudiados.

En la primera encuesta se aplicó previo consentimiento informado a los pacientes en quienes se realizó un acceso vascular para neurointervención con fines diagnósticos. Las encuestas fueron agrupadas conforme al tipo de acceso (ATF o ATR) y posteriormente conforme a la primera o segunda angiografía. En los pacientes del subgrupo segunda angiografía se aplicó la segunda sección de la encuesta a pacientes en la cual se realizó una comparación entre ambos accesos vasculares para finalmente definir la preferencia en caso de una próxima angiografía (Figura 1). Las encuestas fueron redactadas y analizadas por el equipo de investigación buscando que el lenguaje fuera entendible para cualquier paciente o neurointervencionistas. Las respuestas de cada parámetro a evaluar fueron obtenidas por medio de una escala 1–5 de Likert, siendo el uno nulo y el 5 máxima afectación. Se permitió realizar cualquier pregunta que permita mejorar

el entendimiento de la encuesta, así como aclarar cualquier duda respecto a cualquier elemento. La recolección de los datos clínicos se obtuvo directamente de los expedientes. La exploración física previa y posterior al procedimiento se realizó por un neurocirujano. Las encuestas a los pacientes fueron aplicadas inmediatamente posterior al procedimiento y las respuestas corroboradas a las 2 – 6 semanas durante la visita o llamada de seguimiento. Las complicaciones fueron clasificadas como menores y mayores dependiendo del grado de repercusión en la salud del paciente.

Criterios de inclusión, exclusión y eliminación para pacientes. Criterios de inclusión: angiografía cerebral diagnóstica, edad mayor a 18 años, 15 puntos en la Escala Coma de Glasgow, consentimiento sobre el uso de la encuesta. Criterios de exclusión: angiografía terapéutica, pacientes con dificultades de comunicación, estado de alerta que impida la aplicación la valoración preoperatoria completa. Criterios de eliminación: no completar el proceso de la encuesta, deterioro del estado neurológico posterior al procedimiento, seguimiento incompleto a las 4 – 6 semanas, dos abordajes durante el mismo procedimiento, conversión del procedimiento de diagnóstico a terapéutico o de ATR a ATF y viceversa.

Previo consentimiento informado, la encuesta a neurointervencionistas se aplicó a terapeutas neuroendovasculares de México. El formato de la encuesta fue digital por medio de un correo electrónico que direccionará a los participantes a una liga en Google Forms en la cual contestaron los diferentes rubros. Los constructos de

la encuesta a neurointervencionistas incluyeron: datos generales, lugar de entrenamiento, opinión sobre el ATF o ATR (Figura 3).

Criterios de inclusión, exclusión y eliminación para neurointervencionistas (primera encuesta). Criterios de inclusión: neurointervencionistas con experiencia fuera de la residencia mínimo de 1 año y realizar la práctica de neurointervención en México. Criterios de exclusión: no tener una práctica vigente en los últimos 12 meses. Criterio de eliminación: encuestas incompletas.

Para mantener el mecanismos de confidencialidad de los sujetos incluidos en el estudio las encuestas se mantuvieron con un número de identificación secuencial. No se registrará el nombre del paciente o neurointervencionista. Descripción de variables, tamaño de muestra y plan de análisis estadístico. Las variables de cada una de las encuestas se describen en la figura 1 y 2. Debido a que se realizó un estudio comparativo y poblacional no se requiere de cálculo del tamaño de la muestra (muestreo a conveniencia). Se realizó estadística descriptiva reportando frecuencias y porcentajes para variables categóricas. Para las variables cuantitativas se reportaron medidas de tendencia central y dispersión (media/mediana; desviación estándar/rango intercuartil). En la estadística inferencial se evaluará la distribución de la muestra por medio de la prueba de Kolmogórov-Smirnov o Shapiro-Wilk. Se compararán variables categóricas por medio de la prueba de Chi cuadrado de Pearson o test exacto de Fisher y U de Mann Whitney. Se considerará un valor de $P \leq 0.05$ y un intervalo de confianza al 95% como estadísticamente significativo. Se utilizará el paquete estadístico SPSS versión 24.

Proceso de obtención del consentimiento informado Durante la primera visita de seguimiento del paciente tras el procedimiento (entre 7 y 14 días posteriores al mismo), se le planteará la posibilidad de participar en el estudio de investigación al contestar una encuesta que documente su experiencia al haber sido sometido a un procedimiento endoneurovascular por abordaje femoral y/o radial; para ello, se le explicará al inicio de la misma en qué consiste el estudio, sus objetivos y los posibles beneficios para el paciente y la sociedad (así como el riesgo mínimo del mismo, ya que no se realizará ninguna intervención importante y sólo se manejará la información del paciente, por medios confidenciales y seguros). Dicha explicación vendrá al inicio del formulario digital (Google forms) en el cual se encuentra plasmada la encuesta. Al final del escrito se encontrarán dos opciones: "Acepto" y "No acepto", y se le dará la paciente la libre elección de escoger la que considere mejor, aclarándole que su decisión no influirá en lo absoluto en el trato que le es dado en el servicio, así como en su atención médica y terapéutica, al mismo tiempo que se usarán medidas para evitar la coerción (como el dejarlo un tiempo a solas o con su familiar para que pueda meditar sobre su participación). En caso de que acepte, le será realizada la encuesta, y en caso de que no, será eliminado del estudio. Después del proceso, el paciente continuará con su cita de seguimiento de forma normal, así como las citas posteriores. En el caso de la encuesta practicada a neurointervencionistas, ésta será mandada vía e-mail, y contendrá un consentimiento al inicio de la encuesta, con la misma descripción que el consentimiento de los pacientes, y será manejado de forma idéntica. Aspectos éticos Los datos obtenidos se mantendrán confidenciales y bajo el uso exclusivo de los investigadores involucrados en el

proyecto. Los autores declaran no tener conflictos de interés relacionados con la ejecución del presente proyecto. Para la ejecución del proyecto no se modifica la terapéutica establecida en las guías de manejo, pero la obtención del consentimiento informado es necesaria debido al uso de una encuesta para conocer la experiencia del paciente, así como de los neurointervencionistas. Los procedimientos propuestos están de acuerdo con las regulaciones bioéticas vigentes institucionales, nacionales e internacionales. El proyecto será sometido a aprobación por el comité de ética e investigación del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”.

Capítulo VI

RESULTADOS

PERSPECTIVA DE LOS PACIENTES

De enero 2021 a diciembre 2022 se realizaron un total de 187 procedimientos neuroendovasculares en el Hospital Universitario. De estos procedimientos fueron angiografías terapéuticas 53 y 134 fueron angiografías diagnósticas. De las angiografías diagnósticas 85 se realizaron por acceso transfemoral y 49 se realizaron por acceso transradial. De las 134 angiografías diagnósticas, 27 no cumplieron los criterios de inclusión, quedando 107 que cumplieron los criterios de inclusión. De los pacientes incluidos se eliminaron 79 pacientes, quedando 28 para el análisis de las encuestas. El principal motivo de eliminación fue que no se pudieron contactar en el período de evaluación.

Las encuestas se realizaron por medio de entrevista telefónica entre los días 5 a 14 posterior a la angiografía. El 70% de los pacientes en ambos accesos tuvieron una recuperación completa en menos de 7 días, refiriéndose como recuperación completa aquellos que tuvieron ausencia total de sintomatología asociada al sitio de punción. El 30% de los pacientes en ambos accesos refirieron síntomas menores en el sitio de punción, siendo el más frecuente: dolor leve a la palpación y parestesias locales.

Dolor

Fue evaluado con la pregunta: *¿El procedimiento de recuperación fue doloroso?* *Es decir: Es decir: “qué tan doloroso fue el procedimiento y la recuperación”* Se encontró que el dolor durante el procedimiento o durante el proceso de recuperación se identificó que la ATR resulta más dolorosa si se presenta alguna situación como vasoespasmo. Destaca que en ATR ningún paciente refirió dolor nulo y en comparación un mayor porcentaje de pacientes en ATR refirieron dolor mucho o máximo. En comparación con el 50% de los pacientes que percibieron dolor nulo o muy poco comparado con los de ATR que solo fueron el 30%. (Figura 3B) Estos resultados indican que el ATR es más doloroso en comparación con el ATF, sobre todo cuando existe algún fenómeno de vasoespasmo en la arteria radial.

Estrés relacionado al procedimiento

Fue evaluado con la pregunta: *¿El procedimiento y la recuperación son estresantes? Es decir: “el procedimiento fue estresante o incómodo”* En este aspecto existió un ligero incremento en los pacientes que refieren estrés máximo en ATF, mientras que ningún paciente refirió este grado de estrés en ATR (Figura 3C). Los resultados indican que el estrés asociado al procedimiento es equiparable entre ambos accesos, siendo el ATF ligeramente más estresante para los pacientes. El hecho de realizarse una punción en la región inguinal al parecer produce un estrés mayor derivado del manejo de una región más incómoda en comparación con la mano.

Movilidad

La movilidad de la extremidad superior para realizar los hábitos de higiene, alimentación y comunicación escrita (con pluma o digital) así como la deambulaci3n inicial se valor3 con la pregunta: *¿Durante la recuperaci3n se afect3 su movilidad? Es decir: “Durante el proceso de recuperaci3n tuve dificultad para realizar las actividades con mi mano o pierna”*. Se identific3 una afectaci3n moderada de la movilidad de extremidad inferior en los pacientes con ATF, mientras que en los pacientes con ATR hasta 70% refirieron nula afectaci3n en la movilidad de la extremidad superior (Figura 3D).

H3bitos de higiene

La afectaci3n en los h3bitos de higiene durante el proceso de recuperaci3n se evalu3 con la pregunta: *¿Durante la recuperaci3n se afectaron sus h3bitos de higiene? Es decir: “tuve dificultad para ir usar el sanitario o realizar mis actividades de aseo personal”*. Los h3bitos de higiene se afectaron m3s en los pacientes con ATF, probablemente derivado de la incapacidad para sentarse en el sanitario, encontrando que hasta 21% de los pacientes con ATF refieren esta incomodidad como una limitante m3xima. En comparaci3n en el ATR no se detect3 este grado de incomodidad para las actividades de higiene personal que utilizan la mano dominante como cepillarse los dientes, el ba3o o la higiene posterior a la micci3n y/o evacuaci3n (Figura 3E).

Afectación de los hábitos de alimentación

La afectación en los hábitos de alimentación fue evaluada por medio de la pregunta: *¿Durante la recuperación se afectaron sus hábitos de alimentación?*

Es decir: “tuve dificultad para utilizar los utensilios de mesa o sentarme en a comer”. Destaca que la mayor afectación se observó en los pacientes con ATR. (Figura 3F)

Comparación de los accesos y preferencia en caso de una siguiente angiografía cerebral.

La comparación de los dos accesos en aquellos pacientes en quienes se realizaron ambos determinó que en comparación el ATF es más doloroso, estresante, y afecta más los hábitos de movilidad e higiene, mientras que el ATR afecta la movilidad y hábitos relacionados a las maniobras de alimentación y comunicación escrita, ya sea digital o manual. La comparación se realizó por medio de las preguntas: 1) *¿En qué acceso sintió más dolor?* 2) *¿En qué acceso sintió más estrés?* 3) *¿Qué acceso afectó más su movilidad?* 4) *¿Qué acceso afectó más sus hábitos de higiene?* 5) *¿Qué acceso afectó más sus hábitos de alimentación?* La comparación entre ambos accesos mostró que el ATR es preferido por el 60% de los pacientes en quienes se ha realizado una ACD con ambos accesos. El estrés e incomodidad de ambos accesos parece ser equiparable. El ATF tiene una mayor afectación en la movilidad durante la recuperación. La afectación de los hábitos de alimentación es mayor en el ATR (Figura 4).

Elección del acceso en caso de una próxima angiografía cerebral diagnóstica, se evaluó con la pregunta: *¿De realizar un tercer procedimiento, si usted pudiera elegir, que sitio sería?* El 60 % de los pacientes decidieron una el ATR.

PERSPECTIVA DE LOS NEUROINTERVENCIONISTAS

Se obtuvo un listado de 38 neurointervencionistas distribuidos en el país. Del total 12 aceptaron responder la encuesta. La totalidad de ellos fue del sexo masculino, con una edad entre 35 y 49 años, con 1 a 9 años de experiencia en neurointervención. La distribución de la práctica es 75% privado, 87% publico, y 37% tienen actividad docente. Realizan procedimientos con una frecuencia mensual de 1 a 3: 25%, 4 a 6: 25%, 7 a 10: 25% y más de 10: 25%. El 62 % refieren haber recibido entrenamiento en ATR durante su formación. De ellos 87.5% refieren que utilizan el ATR con fines diagnósticos y terapéuticos. El 75% de los neurointervencionistas utilizan la maniobra de colateralidad de Allen, mientras que el 25% no utiliza ninguna maniobra o estudio para evaluar la colateralidad.

La estrategia antivasoespasma más utilizada es el verapamilo solo en el 35% de los encuestados, mientras que la combinación de verapamilo y trinitrato de glicerilo se utiliza en el 25% de los encuestados. El 62.5% de los encuestados utilizan como medida hemostática el brazalete con compresión patente.

Referente al grado de acuerdo con las aseveraciones de la encuesta destaca lo siguientes puntos. La mayoría (75%) está en desacuerdo que el ATR sea utilizado solo con fines diagnóstico. Solo el 29% de los encuestados están de acuerdo en

que la punción radial y la canalización de los vasos del cayado aórtico es más difícil desde el ATR. Solo el 29% de los encuestados está totalmente de acuerdo en que el ATR debe de aprenderse hasta tener el refinamiento técnico del ATF, considerando entonces la mayoría un aprendizaje a la par. El 57% de los encuestados consideran que el ATR solo debe realizarse en pacientes con adecuada colateralidad documentada por maniobras clínicas o de ultrasonido. La punción radial parece tener una dificultad equiparable a la femoral. La dificultad técnica para la canalización de los vasos del cayado aórtico es ligeramente más difícil desde el ATR. La tendencia es a recomendar el aprendizaje del ATR una vez habiendo tenido la técnica del ATF. Nuestra recomendación es que debido a que técnicamente el ATR requiere de mayor procedimiento y refinamiento técnico se recomienda realizarse una vez teniendo iniciados algunos casos en ATF.

DISCUSIÓN

El uso actual del ATR en la neurointervención

Reconocemos que el ATR actualmente se está utilizando de manera avanzada para el tratamiento de patología cerebrovascular. (Pons et al., 2020) Actualmente el uso es común y los alcances del acceso se expanden continuamente. Este proyecto aborda dos de las principales preguntas durante la instauración de este acceso en un centro donde no se realizaba con frecuencia.

¿Es la percepción de los pacientes diferente entre los accesos? Los resultados mostraron una preferencia no significativa del ATR sobre el ATF, aun que debe reconocerse que la población entrevistada representa un subgrupo de todos aquellos pacientes en quienes se realiza neurointervención. Este sesgo debido principalmente a que nuestra encuesta solo se aplicó a los pacientes que permitían una comunicación efectiva. Aquellos con problemas de comunicación ya sea por lesiones que condicionan afasia, o alteración del estado de alerta.

¿El ATR es considerado como una opción para los neurointervencionistas de México? Con nuestra encuesta identificamos que el 70% de los neurointervencionistas reconocen la ATR como una posibilidad para angiografías cerebrales diagnósticas y terapéuticas, sin embargo, la realidad en la práctica de nuestro país indica que sigue siendo el ATF el principal y en ocasiones el único considerado como opción para una angiografía con fines terapéuticos.

Las ventajas que ofrece utilizar el ATR para angiografía cerebral diagnóstica son: menor número de complicaciones asociadas a la punción, posibilidad de controlar mejor la hemostasia en pacientes anticoagulados y posibilidad de un alta a domicilio más pronto en caso de que el paciente esté en condiciones. Contrariamente las desventajas del ATR son: posibilidad de oclusión o vasoespasmo radial, aumento de la cantidad de radiación (en los casos iniciales de la curva de aprendizaje), aumento del riesgo de complicaciones tromboembólicas y riesgo de presentarse la necesidad de convertir al ATF. (Brenna et al., 2021; Brunet et al., 2020; Narsinh, Mirza, Caton, et al., 2021)

Se ha reportado la necesidad de convertir el ATR a ATF en el 3.8 % de los casos, incluyendo angiografías diagnósticas y terapéuticas. (Pons et al., 2020) Los factores que pueden asociarse a la necesidad de cambiar el acceso son los problemas en la punción, vasoespasmo, dificultad en la selección del vaso a tratar o problemas en el sitio de punción. Estos factores son discutidos a continuación.

La punción radial

Se describen dos sitios potenciales de punción radial, distal y proximal. El distal se realiza en la tabaquera anatómica entre los tendones del abductor largo y extensor corto del pulgar y el extensor largo del pulgar (Narsinh, Mirza, Duvvuri, et al., 2021) y es el preferido en cardiointervencionismo. El proximal se realiza en

el canal del pulso entre los tendones del músculo braquiorradial y flexor radial del carpo (Narsinh, Mirza, Duvvuri, et al., 2021) y fue el utilizado en este proyecto.

Previo a la punción, la literatura clásica sugiere que se realicen maniobras de colateralidad para valorar la patencia de la arteria cubital. (Pons et al., 2020) Según esta literatura, la punción quedaría proscrita en los casos con una prueba clínica negativa para colateralidad (Prueba de Allen o de Barbeau).(Barbeau et al., 2004; Valgimigli et al., 2014) Literatura reciente sugiere que no existe tal contraindicación, justificada en el bajo número de pacientes en quienes se produce una disminución o ausencia de flujo radial tras la intervención. En nuestra experiencia una prueba negativa para colateralidad representa un punto a considerar para realizar el acceso en femoral, ya que durante el proceso de entrenamiento la presencia del vasoespasma es más frecuente y con ello la probabilidad de producir una reducción del flujo transitoria o definitiva.

Según nuestros resultados la punción radial se identifica por los neurointervencionistas como un procedimiento técnicamente más fino, que requiere de un control más exhaustivo de los detalles.

Algunas recomendaciones técnicas para el ATR son: realizar la punción con aguja 21 G, deslizar suavemente la guía metálica y detenerse a corroborar la posición en caso de cualquier resistencia, la incisión en la piel debe ser suficiente de al menos 2 mm en dirección longitudinal a la guía y al deslizar el introductor sobre la guía se debe mantener la dirección y posición de la guía para evitar la disección del vaso.

Pensamos que los casos de ATR que presentaron mayor incomodidad fueron aquellos en los que se realizaron más de tres intentos de canalización de la arteria radial y aquellos en los que desarrollaron vasoespasmo. En los pacientes en quienes la punción fue única y no tuvieron vasoespasmo tuvieron en general menos dolor, estrés y afectación de la inmovilidad.

El vasoespasmo radial

Si bien la arteria es más superficial y palpable, a diferencia de la arteria femoral elástica, la arteria radial es muscular, lo cual le confiere un mayor riesgo de vasoespasmo lo cual dificulta su acceso endovascular. El diámetro promedio de la arteria radial es de 2.69 ± 0.4 mm en hombres y 2.43 ± 0.4 mm en mujeres. (Alasmari, 2021; Loh et al., 2007) El vasoespasmo y la oclusión radial son considerados complicaciones y se han reportado en un 6-10% y 5% respectivamente. (Snelling, Sur, Shah, Marlow, et al., 2018)

En nuestro estudio la prevención y corrección del vasoespasmo radial se realizó por medio de una dilución de Trinitrato de glicerilo (Angiophol) 200 ug en 10 ml de solución fisiológica heparinizada. Esta solución se infunde inmediatamente posterior a la corroboración del introductor en la luz arterial y conectar la infusión heparinizadas a 200 ml/h. La infusión se realiza de manera manual en el transcurso de 1 o 2 minutos. La dilución se repitió hasta cuatro ocasiones en caso de identificar vasoespasmo. Teniendo una buena respuesta del vaso sanguíneo. El vasoespasmo fue la causa de una de las conversiones a ATF en nuestra serie de pacientes.

Otras medidas para prevenir o tratar el vasoespasmo son los combinados de Verapamil solo o combinado con Trinitrato de glicerilo (Angiophol). Hasta el momento no existe un estudio aleatorizado y doble ciego sobre la superioridad de uno sobre otro.

Selección de los vasos del cayado aórtico

La mayor parte de los neurointervencionistas comentaron que la selección de los vasos a través del ATR es más complicada. En nuestra experiencia, la menor familiarización con el uso del catéter Simmons 2, representa una de las principales explicaciones. Al margen de la anatomía del cayado aórtico y sus vasos, una de las claves para realizar la selección de las arterias carótidas comunes y arterias vertebrales desde el ATR es la formación del catéter Simmons 2 en el cayado. Existen varias técnicas descritas las cuales deben estudiarse y practicarse en modelos anatómicos para familiarizarse con el engrama técnico de cada uno.

En general los neurointervencionistas entrevistados percibieron la selección de los vasos desde ATR como una maniobra técnicamente más compleja en comparación con el ATF. Obviamente, la dificultad varía en relación con aspectos anatómicos de los vasos supraaórticos y cayado aórtico.

Las recomendaciones generales obtenidas por este estudio son: Arteria vertebral derecha es la más accesible, en caso de que se requiera su valoración se recomienda realizarlo desde el principio, justificado debido a su accesibilidad inicial. Arteria vertebral izquierda es el vaso más distal, para la canalización de la

arteria subclavia es necesario formar el catéter Simmons en aorta ascendente o descendente y realizar tracciones con flujo para canalizar la arteria subclavia y posteriormente canalizar la arteria vertebral izquierda.

La arteria carótida común derecha puede canalizarse: por medio de la guía que sigue un trayecto inicial hacia este vaso o bien es necesario formar el catéter Simmons 2 en la aorta ascendente. La canalización de la arteria carótida común izquierda depende del tipo de cayado aórtico y del origen de la misma. Los cayados aórticos tipo I y II se canalizan más fácilmente formando el catéter en la aorta descendente, mientras que cayados bovinos o tipo III requieren por lo general que se forme el catéter en la aorta ascendente.

Dependiendo del origen de la ACC izquierda puede ser necesario realizar torciones del catéter para seleccionar el ostium de esta arteria. Debe tenerse suma precaución de mantener un flujo constante de solución heparinizada o contraste a través del catéter en estos momentos.

Ocasionalmente la canalización selectiva de las ramas de ACC se dificulta por el hecho de tener poca maniobrabilidad del catéter o poca fuerza para mantener el catéter en la posición adecuada durante la canalización. Existen nuevos catéteres con tecnologías suficientes para mantener un soporte adecuado hacia ACI y ACE desde el sitio de punción radial. Es recomendable que estas maniobras se familiaricen durante las angiografías diagnósticas, manteniendo siempre la seguridad del paciente como primer objetivo.

Existen en la literatura reportes de angioembolizaciones e intervenciones terapéuticas desde ATR. (Pons et al., 2020) A medida que los materiales para este acceso se hagan más populares y accesibles en las salas de hemodinamia existirá más capacidad para tratar pacientes desde el ATR.

Algunos factores que deben considerarse en la canalización de la arteria radial son: diámetro menor de 2 mm, la presencia de asas radiales, origen proximal de arteria radial o braquial, arteria subclavia derecha aberrante y arteria braquicefálica derecha tortuosa. Otros factores anatómicos favorecen la angiografía por vía radial: la canalización de la arteria carótida común izquierda se facilita en un arco bovino. (Narsinh, Mirza, Duvvuri, et al., 2021)

La hemostasia

Realizar el ATR permite la ventaja de tener un acceso con mayor capacidad de compresión en los pacientes con anticoagulación o antiagregación. Se busca la hemostasia patente para disminuir el riesgo de una oclusión permanente de la arteria radial. Nosotros utilizamos la maniobra de Barbeau invertida para asegurar la hemostasia con flujo patente.

Perspectiva de los pacientes

En contraste con otros estudios donde el ATR es preferido en el 70 -95% de los casos,(Monteiro et al., 2022; Satti et al., 2017; Stone et al., 2020) en nuestra encuesta es preferido solo en el 60% de los pacientes en quienes se han realizado ambos accesos con fines diagnósticos y se les propone sugerir el acceso en caso de una siguiente angiografía. El estrés y la incomodidad de

ambos accesos parece ser equiparable. El ATF tiene una mayor afectación en la movilidad durante la recuperación. La afectación de los hábitos de alimentación es mayor en el ATR. 70% de los neurointervencionistas reconocen al ATR como una posibilidad para angiografías diagnósticas y terapéuticas. La punción radial parece tener una dificultad equiparable a la femoral. La dificultad técnica para la canalización de los vasos del cayado aórtico es ligeramente más difícil desde el ATR. La tendencia es a recomendar el aprendizaje del ATR una vez habiendo refinado la técnica de ATF. Técnicamente el ATR es más complicado por lo que se recomienda realizarse una vez habiendo iniciado algunos casos de ATF. El 57% de los neurointervencionistas utilizarían el ATR solo en caso de tener una adecuada colateralidad en la muñeca.

Recomendaciones para la instauración del ATR en un centro de neurointervención

Del mismo modo que otros centros recomendamos iniciar con angiografías de seguimiento en pacientes jóvenes en los que se requiera la selección de uno o dos vasos, seguido de angiografías completas en pacientes jóvenes, y luego completas en pacientes adultos para finalmente iniciar con procedimientos terapéuticos. (Pons et al., 2020)

Pensamos que la preferencia del paciente debe ser el último criterio para tomar en cuenta para la elección del acceso. De manera sorprendente los pacientes con accesos femorales no tienen una afectación tan diferente a los radiales y de

manera común dejan la decisión al criterio del médico tratante. Un importante número de pacientes en neurointervención tienen limitaciones serias en la comunicación o estado de alerta, por lo que la perspectiva del paciente no es valorable y queda en un segundo plano. Sugerimos que cada caso se individualice.

Respecto a los procedimientos terapéuticos, sugerimos que se inicien una vez dominado el proceso de selección de vasos y canalización. Algunos autores sugiere iniciar con procedimientos de embolización de tumores o aneurismas y posteriormente ir progresando hasta procedimientos más complejos. Referente al rescate endovascular, pensamos que hay pacientes que pueden ser buenos candidatos para el acceso radial si se consideró alguna dificultad técnica prevenible en el ATF como un arco Bovino.

CONCLUSIÓN

Es preferible dominar la mayor cantidad de técnicas durante la atención quirúrgica de un paciente, con la finalidad de poderle ofrecer al paciente un procedimiento idóneo que considere el menor de riesgos y el mayor beneficio. Las angiografías cerebrales diagnósticas de control son una opción aceptable para realizar por ATR. A medida que la experiencia en este acceso aumenta, es posible realizar angiografías con mayor grado de dificultad e incluso terapéuticas. Debido a la aparente mayor dificultad técnica para la punción y canalización de los vasos del cayado es conveniente que se inicie la práctica de este acceso posteriormente a haber tenido un dominio por lo menos parcial del ATF. Los autores de este trabajo no recomiendan abandonar el uso y enseñanza del ATF, sino equilibrarlos. No recomendamos la estrategia “radial primero” sino la estrategia de “acceso ideal para el paciente”.

Figura 1. Encuesta para pacientes sobre la percepción del tipo de acceso en angiografía cerebral diagnóstica.

Encuesta al paciente sobre la percepción del acceso transradial o transfemoral					
Datos del paciente					
Fecha de procedimiento	Edad	FDN			
Diagnóstico					
¿Cuántos procedimientos de neurointervención le han realizado hasta el momento?	1	2	3 o más		
Primera parte					
El abordaje utilizado fue:		Ingle (Femoral)		Antebrazo (Radial)	
¿Cuántos días tardó en recuperarse completamente del procedimiento? Es decir: "en que momento se sintió totalmente sin molestia del sitio de punción"					
¿El procedimiento y la recuperación es doloroso ? Es decir: "qué tan doloroso fue el procedimiento y la recuperación"	Nulo 1	Poco 2	Moderado 3	Mucho 4	Máximo 5
¿El procedimiento y la recuperación son estresantes ? Es decir: "el procedimiento fue estresante o incómodo"					
¿Durante la recuperación se afectó su movilidad ? Es decir: "Durante el proceso de recuperación tuve dificultad para realizar las actividades con mi mano o pierna"					
¿Durante la recuperación se afectaron sus hábitos de higiene ? Es decir: "tuve dificultad para ir usar el sanitario o realizar mis actividades de aseo personal".					
¿Durante la recuperación se afectaron sus hábitos de alimentación ? Es decir: "tuve dificultad para utilizar los utensilios de mesa o sentarme en a comer".					
Segunda parte					
¿En qué acceso sintió más dolor?	Ingle		Muñeca		
¿En qué acceso sintió más estrás?					
¿Qué acceso afectó más su movilidad?					
¿Qué acceso afectó más sus hábitos de higiene?					
¿Qué acceso afectó más sus hábitos de alimentación?					
¿De realizar un tercer procedimiento, si usted pudiera elegir el sitio cuál sería?					

Figura 2. Encuesta para neurointervencionistas sobre el conocimiento y el estado actual del uso del ATR en neurointervención.

Primera parte.					
Datos del intervencionista					
Genero:					
Edad:					
Unidad de adscripción:					
Fecha de egreso del entrenamiento					
Tipo de atención:	Privado		Público		Docente
Productividad ¿Cuántos procedimientos realiza en promedio por mes?	1 – 3	4 – 6	7 – 10	Más de 10	
¿Su centro de entrenamiento fue?				Nacional	Extranjero
¿Qué técnicas de acceso aprendió durante su entrenamiento?	Femoral	Radial	Braquial	Carotídea	Otra
¿Qué tipo de acceso utiliza en su práctica rutinaria?	Femoral	Radial	Braquial	Carotídea	Otra
Respecto al acceso transfemoral (ATF)					
¿Realiza algún estudio o maniobra previo a la punción? *Puede elegir una o más opciones	Palpación	Confirmación con radiografía	Ultrasonido	Otro	
¿Qué maniobra de hemostasia realiza en el ATF?	Compresión directa	Dispositivo de compresión	Sistema de hemostasia	Otra	
Respecto al acceso transradial (ATR)					
¿Utiliza el ATR con fines diagnósticos o terapéuticos?	Diagnósticos			Terapéuticos	
¿Realiza algún tipo de maniobra de colateralidad antes de la punción transradial?	Maniobra de Allen	Maniobra de Barbeau	No utilizo maniobra de colateralidad		
¿Qué tipo de medida farmacológica utiliza para evitar el vasoespasmo?	Trinitrato de glicerilo	Verapamil	Trinitrato de glicerilo y verapamil	Otras	
¿Qué maniobra de hemostasia realiza en el ATR?	Colocación de brazalete hemostático con compresión no patente	Colocación de brazalete hemostático con compresión patente	Dispositivos intravasculares	Compresión manual	

Segunda parte.

Respecto al acceso transradial (ATR)

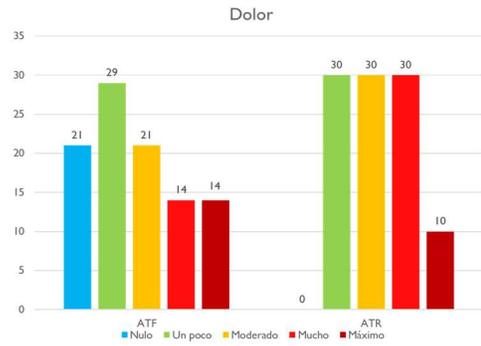
<i>El ATR solo debe utilizarse para angiografías cerebrales diagnósticas de control.</i>					
<i>En comparación con el ATF, el ATR requiere de mayor habilidad para la punción y la colocación del introductor.</i>					
<i>En comparación con el ATF, el ATR requiere de mayor habilidad para la canalización de los vasos del cayado aórtico.</i>	Totalmente en desacuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Ni acuerdo ni en desacuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Totalmente de acuerdo
<i>Durante la formación, el ATR debe aprenderse posteriormente al refinamiento técnico del ATF.</i>					
<i>El ATR solo debe realizarse en casos con adecuada colateralidad en la muñeca documentada por maniobras clínicas o de ultrasonido.</i>					

Figura 3. Resultados de la primera parte de encuesta a pacientes.

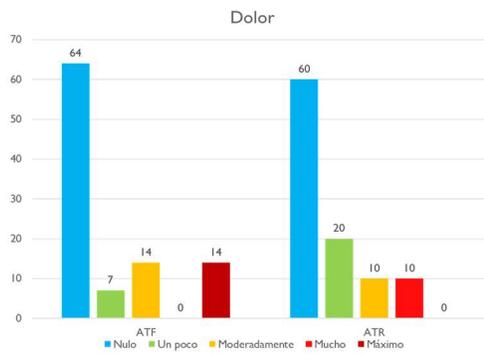
A

Tiempo de recuperación
 ATR: 5 días
 ATF: 7 días.

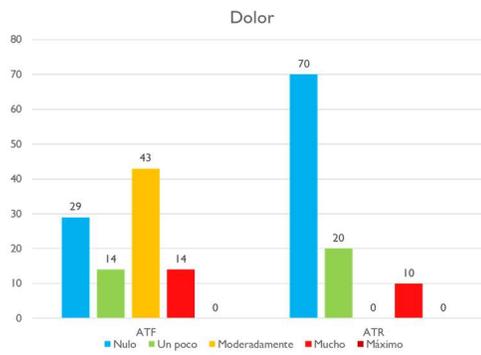
B



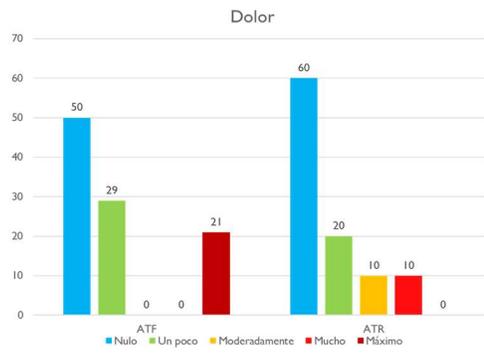
C



D



E



F

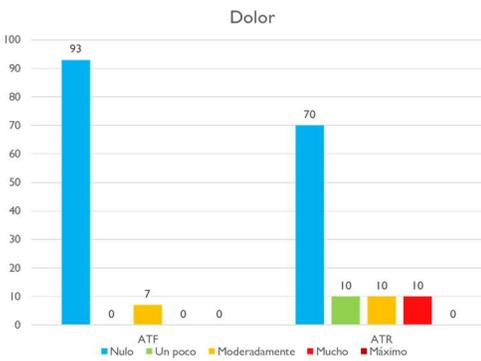
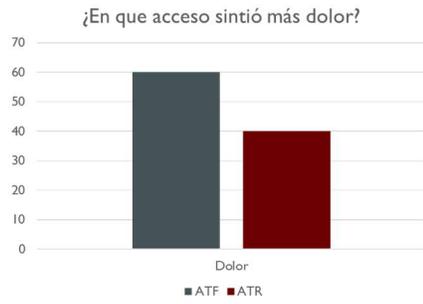


Figura 4. Resultados de segunda parte de la encuesta a pacientes.

A



B



C



D



E



F

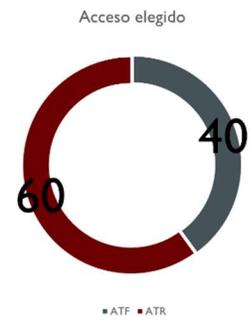
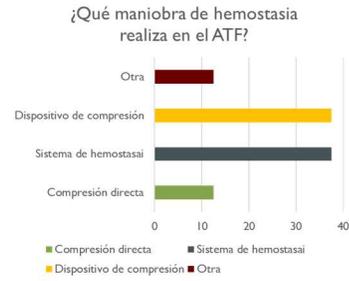


Figura 5. Resultados de la encuesta a neurointervencionistas referente al ATR.

A

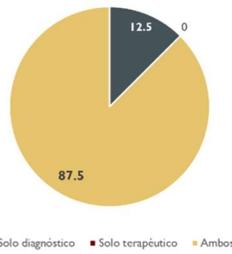


B



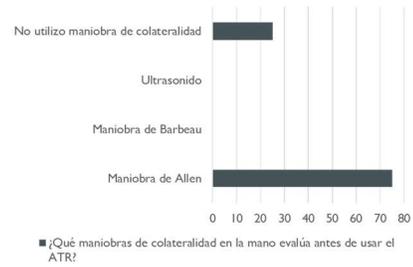
C

¿Con qué fines utiliza el ATR?



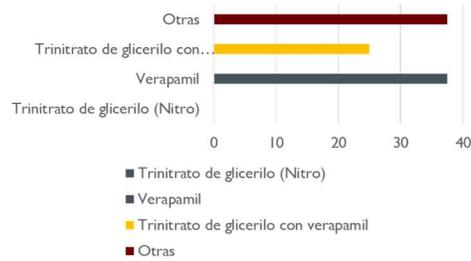
D

¿Qué maniobras de colateralidad en la mano evalúa antes de usar el ATR?



E

Medida farmacológica contra vasoespasmo radial



F

Hemostasia

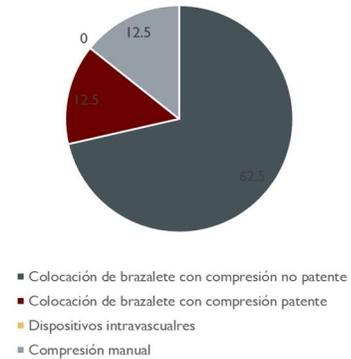


Figura 6. Resultados segunda parte de la encuesta a neurointervencionistas.

	Totamente en desacuerdo	Parcialmente en desacuerdo	Ni acuerdo ni en desacuerdo	Parcialmente en de acuerdo	Totamente de acuerdo
<i>El ATR solo debe utilizarse para angiografías cerebrales diagnósticas de control.</i>	72 (5)	14 (1)	14 (1)	0	0
<i>En comparación con el ATF, el ATR requiere de mayor habilidad para la punción y la colocación del introductor.</i>	14 (1)	29 (2)	14 (1)	14 (1)	29 (2)
<i>En comparación con el ATF, el ATR requiere de mayor habilidad para la canalización de los vasos del cayado aórtico.</i>	14 (1)	14 (1)	29 (2)	14 (1)	29 (2)
<i>Durante la formación, el ATR debe aprenderse posteriormente al refinamiento técnico del ATF.</i>	14 (1)	14 (1)	29 (2)	14 (1)	29 (2)
<i>El ATR solo debe realizarse en casos con adecuada colateralidad en la muñeca documentada por maniobras clínicas o de ultrasonido.</i>	0	43 (3)	0	14 (1)	43 (3)

Figura 7. Técnica de punción radial proximal.

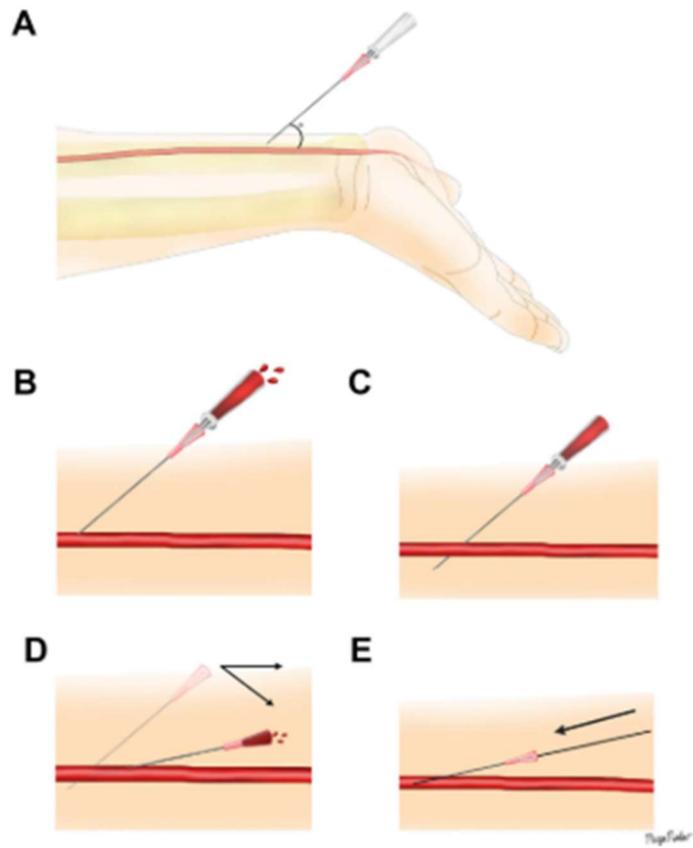


Figura 8. Manejo farmacológico intraarterial del vasoespasmo radial asociado a la punción y colocación del introductor radial.

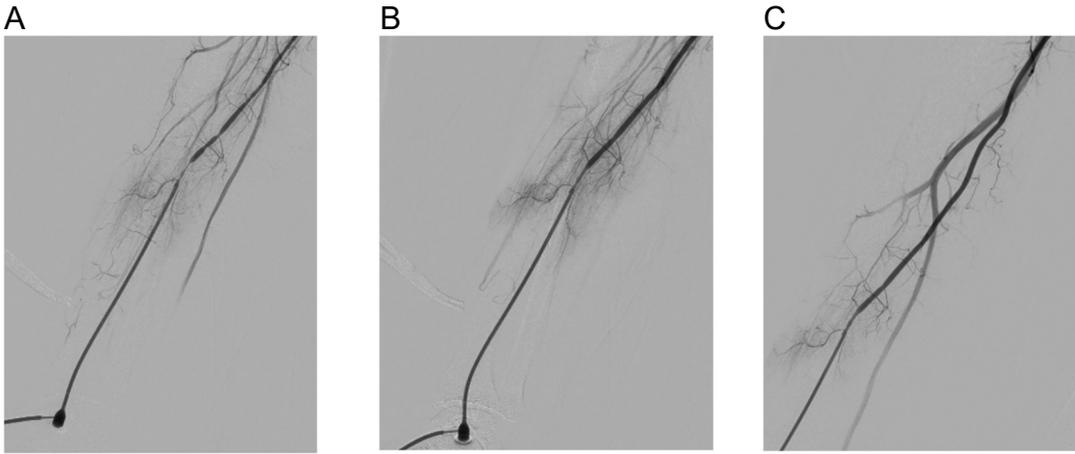
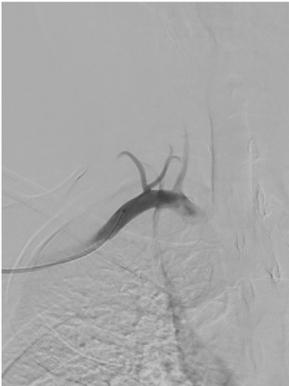


Figura 9. Selección de arterias carótidas comunes y arterias vertebrales a través del ATR.

A



B



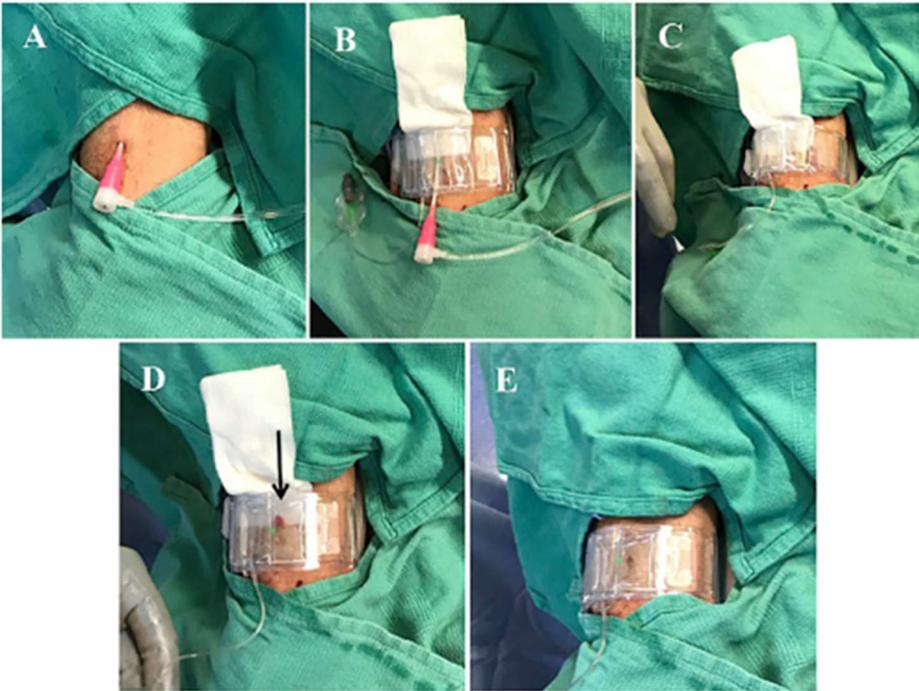
C



D



Figura 10. Hemostasia en el ATR.



Capítulo VII

BIBLIOGRAFÍA

- Alasmari, W. A. (2021). The morphometric anatomy and clinical importance of the radial artery. *Folia Morphologica (Poland)*, 80(4), 839–844. <https://doi.org/10.5603/FM.A2020.0139>
- Barbeau, G. R., Arsenault, F., Dugas, L., Simard, S., & Larivière, M. M. (2004). Evaluation of the ulnopalmar arterial arches with pulse oximetry and plethysmography: Comparison with the Allen's test in 1010 patients. *American Heart Journal*, 147(3), 489–493. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2003.10.038>
- Brenna, C. T. A., Ku, J. C., Pasarikovski, C. R., Priola, S. M., Dyer, E. E., Howard, P., Kumar, A., da Costa, L., & Yang, V. X. D. (2021). Access-site Complications in Ultrasound-guided Endovascular Thrombectomy: a Single-institution Retrospective Cohort Study. *Neurosurgical Focus*, 51(1), 1–6. <https://doi.org/10.3171/2021.4.FOCUS2198>
- Brunet, M. C., Chen, S. H., & Peterson, E. C. (2020). Transradial access for neurointerventions: Management of access challenges and complications. *Journal of NeuroInterventional Surgery*, 12(1), 82–86. <https://doi.org/10.1136/neurintsurg-2019-015145>
- Ferrante, G., Rao, S. v., Jüni, P., da Costa, B. R., Reimers, B., Condorelli, G., Anzuini, A., Jolly, S. S., Bertrand, O. F., Krucoff, M. W., Windecker, S., & Valgimigli, M. (2016). Radial Versus Femoral Access for Coronary Interventions Across the Entire Spectrum of Patients With Coronary Artery Disease: A Meta-Analysis of Randomized Trials. *JACC: Cardiovascular Interventions*, 9(14), 1419–1434. <https://doi.org/10.1016/j.jcin.2016.04.014>
- Loh, Y. J., Nakao, M., Tan, W. D., Lim, C. H., Tan, Y. S., & Chua, Y. L. (2007). Factors influencing radial artery size. *Asian Cardiovascular and Thoracic Annals*, 15(4), 324–326. <https://doi.org/10.1177/021849230701500412>
- Monteiro, A., Cappuzzo, J. M., Aguirre, A. O., Vakharia, K., Levy, B. R., Waqas, M., Baig, A. A., Snyder, K. v, Davies, J. M., Siddiqui, A. H., & Levy, E. I. (2022). Transradial versus Transfemoral Approach for Neuroendovascular Procedures: A Survey of Patient Preferences and Perspectives. *World Neurosurgery*, 163, e623–e627. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2022.04.043>
- Munich, S. A., Vakharia, K., McPheeters, M. J., Waqas, M., Tso, M. K., Levy, E. I., Snyder, K. v., Siddiqui, A. H., & Davies, J. M. (2020). Transition to transradial access for mechanical thrombectomy—lessons learned and comparison to transfemoral access in a single-center

case series. *Operative Neurosurgery*, 19(6), 701–707.
<https://doi.org/10.1093/ons/opaa230>

- Narsinh, K. H., Mirza, M. H., Caton, M. T., Baker, A., Winkler, E., Higashida, R. T., Halbach, V. v., Amans, M. R., Cooke, D. L., Hetts, S. W., Abla, A. A., & Dowd, C. F. (2021). Radial artery access for neuroendovascular procedures: safety review and complications. *Journal of Neurointerventional Surgery*, 13(12), 1132–1138. <https://doi.org/10.1136/neurintsurg-2021-017325>
- Narsinh, K. H., Mirza, M. H., Duvvuri, M., Caton, M. T., Baker, A., Winkler, E. A., Higashida, R. T., Halbach, V. v., Amans, M. R., Cooke, D. L., Hetts, S. W., Abla, A. A., & Dowd, C. F. (2021). Radial artery access anatomy: considerations for neuroendovascular procedures. *Journal of Neurointerventional Surgery*, 13(12), 1139–1144. <https://doi.org/10.1136/neurintsurg-2021-017871>
- Pons, R. B., Caamaño, I. R., Chirife, O. S., Aja, L., Aixut, S., & de Miquel, M. Á. (2020). Transradial access for diagnostic angiography and interventional neuroradiology procedures: A four-year single-center experience. *Interventional Neuroradiology*, 26(4), 506–513.
<https://doi.org/10.1177/1591019920925711>
- Satti, S. R., Vance, A. Z., Golwala, S. N., & Eden, T. (2017). Patient Preference for Transradial Access over Transfemoral Access for Cerebrovascular Procedures. *Journal of Vascular and Interventional Neurology*, 9(4), 1–5.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28702112>
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC5501120>
- Snelling, B. M., Sur, S., Shah, S. S., Khandelwal, P., Caplan, J., Haniff, R., Starke, R. M., Yavagal, D. R., & Peterson, E. C. (2018). Transradial cerebral angiography: Techniques and outcomes. *Journal of NeuroInterventional Surgery*, 10(9), 874–881.
<https://doi.org/10.1136/neurintsurg-2017-013584>
- Snelling, B. M., Sur, S., Shah, S. S., Marlow, M. M., Cohen, M. G., & Peterson, E. C. (2018). Transradial access: Lessons learned from cardiology. *Journal of NeuroInterventional Surgery*, 10(5), 493–498. <https://doi.org/10.1136/neurintsurg-2017-013295>
- Stone, J. G., Zussman, B. M., Tonetti, D. A., Brown, M., Desai, S. M., Gross, B. A., Jadhav, A., Jovin, T. G., & Jankowitz, B. (2020). Transradial versus transfemoral approaches for diagnostic cerebral angiography: A prospective, single-center, non-inferiority comparative effectiveness study. *Journal of NeuroInterventional Surgery*, 12(10), 993–998.
<https://doi.org/10.1136/neurintsurg-2019-015642>
- Valgimigli, M., Campo, G., Penzo, C., Tebaldi, M., Biscaglia, S., & Ferrari, R. (2014). Transradial coronary catheterization and intervention across the whole spectrum of allen test results. *Journal of the American College of Cardiology*, 63(18), 1833–1841.
<https://doi.org/10.1016/j.jacc.2013.12.043>

Zalocar, L. A. D., Doroszuk, G., & Goland, J. (2020). Transradial approach and its variations for neurointerventional procedures: Literature review. *Surgical Neurology International*, *11*(248). https://doi.org/10.25259/SNI_366_2020

Capítulo X

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

El Dr. med. Eliud Enrique Villarreal Silva nació en la ciudad de Monterrey, Nuevo León el 15 de noviembre de 1986. Inició sus estudios universitarios en la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León, donde se graduó en julio 2009. Realizó su servicio social en el Departamento de Anatomía Humana, donde al término de éste inició sus actividades docentes en el curso de Anatomía Humana desde agosto 2010 a diciembre 2014.

En agosto 2011, inició posgrado en el programa de Doctorado en Medicina de la Facultad de Medicina de la U.A.N.L., donde obtuvo la distinción de estudiante sobresaliente durante el primer año de su posgrado. Concluyó sus estudios de doctorado en febrero 2015.

Desde su formación de pregrado se interesó por la investigación en medicina y en particular por los estudios anatómicos del sistema nervioso central, cabeza y columna. En marzo 2015 inició sus estudios de especialidad en el Servicio de Neurocirugía y Terapia Endovascular Neurológica del Hospital Universitario de la U.A.N.L. Concluyó la especialidad de Neurocirugía en febrero 2021. Inició la subespecialidad en Terapia Endovascular Neurológica en marzo 2021, concluyendo en febrero 2023.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACULTAD DE MEDICINA Y HOSPITAL UNIVERSITARIO

Of. No. Ncx. 027/2023

DR. MED. FELIPE ARTURO MORALES MARTÍNEZ
Subdirector de Estudios de Posgrado
Presente.-

Por medio de la presente hago constar que la tesis titulada "Análisis de la instauración del acceso transradial para neurointervención en México con perspectiva del neurointervencionista y del paciente" cuyo autor es el Dr. med Eliud Enrique Villarreal Silva, ha sido revisada por el programa Turnitin, encontrando un 0% de similitud y después de la interpretación de los datos se ha llegado a la conclusión que no existe evidencia de plagio de la tesis.

Quedo a sus órdenes para cualquier duda o aclaración.

Atentamente
"Aureo Flammam Veritatis"
Monterrey, N. L., a 10 de enero de 2023

DR. MED. ANGEL MARTINEZ PONCE DE LEÓN
Jefe del Servicio de Neurocirugía y
Terapia Endovascular Neurológica



AMP/ulipante

SUBDIRECCION DE ESTUDIOS
DE POSGRADO
Euelin
11 ENE 2023

RECIBIDO
FACULTAD DE MEDICINA

SERVICIO DE NEUROCIROLOGIA Y TERAPIA ENDOVASCULAR NEUROLÓGICA
Av. Francisco I. Madero Pta. sur y Av. Gonzalitos, Col. Miras Centro, C.P. 64460
Monterrey, N.L. México, teléfono: (81) 8346 2098, consultador: (81) 8369 1111 ext. 2119 y 2453



Análisis de la instauración del acceso transradial para neurointervención en México con perspectiva del neurointervencionista y del paciente

INFORME DE ORIGINALIDAD

0%

INDICE DE SIMILITUD

11%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 18 words

Excluir bibliografía

Activo