



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMÉDICAS Y TECNOLÓGICAS
T.S.U. IMAGENOLOGÍA
INFORME MONOGRÁFICO



**RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA EN EL TRATAMIENTO ENDOVASCULAR
DE ANEURISMAS CEREBRALES**

Autores:

Arciniegas Annye
Borges Ibert
Granado María
Reyes Josué

Tutor:

Dra. Francis Escalante

BÁRBULA, MAYO 2015



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMÉDICAS Y TECNOLÓGICAS
T.S.U. IMAGENOLÓGÍA
DIRECCIÓN DE ESCUELA



CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Quienes suscribimos Prof. Bianca Noboa y Prof. Nileth García miembros del jurado, hacemos constar que una vez obtenidas las evaluaciones del tutor, jurado evaluador del trabajo en presentación escrita y jurado de la presentación oral del trabajo final de grado titulado:

RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA EN EL TRATAMIENTO ENDOVASCULAR DE ANEURISMAS CEREBRALES

Cuyos autores son los bachilleres:

Arciniegas Annye C.I. V- 19.130.497

Borges Ibert C.I. V- 22.944.478

Granado María C.I. V- 24.971.713

Reyes Josué C.I. V- 21.480.063

Presentado como requisito para obtener el título de Técnico Superior Universitario en Imagenología, el mismo se considera APROBADO.

En Bárbula a los cinco días del mes de Mayo del año dos mil quince.

Prof. Bianca Noboa
Jurado

Prof. Nilet García
Jurado

SELLO



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMÉDICAS Y TECNOLÓGICAS
T.S.U. IMAGENOLOGÍA
INFORME MONOGRÁFICO



RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA EN EL TRATAMIENTO ENDOVASCULAR DE ANEURISMAS CEREBRALES

Autores:

Arciniegas Annye

Borges Ibert

Granado María

Reyes Josué

Tutor Especialista:

Dra. Francis Escalante

Año: 2015.

RESUMEN

Los aneurismas cerebrales son un problema de salud pública, cerca del 1.5 al 5% de la población tiene o desarrollará un aneurisma cerebral, anualmente ocurren casi 500.000 muertes causadas por aneurismas, de ocurrir una ruptura la necesidad de tratamiento médico eficaz es vital y suele necesitarse cirugía. Entre ellas se encuentran opciones como la craneotomía, que requiere una incisión para retirar una parte del cráneo y localizar la arteria afectada por el aneurisma para su intervención. Y la embolización endovascular, que se ha convertido en el método de elección para sellar con seguridad el aneurisma, introduciendo un catéter en la ingle del paciente hasta el cerebro, auxiliado por la fundamental guía de rayos X. **Objetivo General:** Conocer el tratamiento endovascular de los aneurismas cerebrales a través de la radiología intervencionista. **Metodología de Investigación:** Se basa en una monografía tipo documental bibliográfica. **Conclusiones:** La radiología intervencionista para la embolización endovascular de aneurismas ofrece atractivas ventajas, por eso es en la actualidad el método de principal elección frente a otros invasivos como la craneotomía abierta. El técnico imagenólogo es esencial en este campo para proporcionar imágenes fluoroscópicas de alta calidad al cirujano. Se requiere de una formación amplia y especializada del técnico imagenólogo, con el fin de que pueda desarrollar una buena técnica.

Palabras claves: aneurisma, intervencionismo, radiología, embolización, endovascular.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE CIENCIAS BIOMÉDICAS Y TECNOLÓGICAS
T.S.U. IMAGENOLOGÍA
INFORME MONOGRÁFICO



RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA EN EL TRATAMIENTO ENDOVASCULAR DE ANEURISMAS CEREBRALES

Autores:

Arciniegas Annye

Borges Ibert

Granado María

Reyes Josué

Tutor Especialista:

Dra. Francis Escalante

Año: 2015.

ABSTRACT

Cerebral aneurysms are a public health problem, about 1.5 to 5% of the population has or will develop a brain aneurysm, nearly 500,000 deaths occur annually caused by aneurysm rupture of the need for effective medical treatment is vital occur and often needed surgery. These include options such as craniotomy, which requires an incision to remove a portion of the skull and locate affected by the aneurysm to intervene artery and endovascular embolization, which has become the method of choice to securely seal the aneurysm, inserting a catheter into the patient's groin to the brain, aided by the essential X-ray guide. **General Objective:** To know the endovascular treatment of cerebral aneurysms by interventional radiology. **Research Methodology:** Based on a bibliographic essay documentary. **Conclusions:** Interventional radiology for endovascular embolization of aneurysms offers attractive advantages, so it is now the primary method of choice versus other invasive as open craniotomy. The imagenólogo technician is essential in this field to provide fluoroscopic high quality images to the surgeon. It requires a broad and specialized technical training of the imagenólogo, so that you can develop good technique.

Keywords: aneurysm, interventionism, radiology, embolization, endovascular.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	7
ANEURISMAS CEREBRALES, CAUSAS E INCIDENCIA.....	10
RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA ENDOVASCULAR, VENTAJAS Y EQUIPAMIENTO.....	14
ROL QUE DESEMPEÑA EL TÉCNICO IMAGENÓLOGO Y EL PROCEDIMIENTO..	18
CONCLUSIONES	21
RECOMENDACIONES	22
BIBLIOGRAFÍA	23

INTRODUCCIÓN

Los aneurismas cerebrales son un problema de salud latente en la actualidad, estos consisten en la dilatación de un vaso sanguíneo en la base del cerebro, ocasionada por la degeneración de la pared vascular del mismo. Durante años se han innovado e implementado técnicas para combatir ésta patología, una de ellas es la radiología intervencionista endovascular, la cual se ha convertido en el principal método de elección tanto para el diagnóstico, como para el tratamiento de los aneurismas. Una ruptura del vaso sanguíneo constituye un peligro inminente en la vida del paciente, esto solo puede evitarse con un diagnóstico preciso, certero y a tiempo, objetivo que contempla cabalmente la radiología intervencionista.

Cabe resaltar que mediante ésta técnica se pueden ofrecer resultados superiores a la cirugía tradicional, afianzándose por ser mínimamente invasiva y con corta estancia hospitalaria, aportando grandes beneficios de trascendencia a nivel evolutivo en el área de salud, sin duda alguna, cualidades como éstas son las que hacen lucir más atractiva la técnica.

Dentro de este orden de ideas, se conoce que donde puede llevarse a cabo la embolización endovascular de los aneurismas cerebrales es mayormente en centros clínicos privados, por lo que suponen altos costos para los pacientes que requieren de esta cirugía. A lo que hay que agregar que gran parte de estos centros están ubicados en la centro del país, entre ellos, la unidad de la Policlínica Metropolitana de Caracas, el Hospital de Clínicas Caracas, Hospital Universitario de Caracas, el Centro Medico Docente La Trinidad, Policlínico La Viña, Centro Médico Rafael Guerra Méndez, Hospital Metropolitano del Norte, entre otros.

En cuanto a la instrucción de los técnicos imagenólogos en este procedimiento quirúrgico, solo se imparte en centros privados. Se cuenta con la capacitación de la Unidad de Radiología Intervencionista (U.R.I). Ubicada en el centro médico

docente La Trinidad en la ciudad de Caracas, y también con la Sociedad Venezolana de Radiología y Diagnóstico por Imágenes (SOVERADI). Con distintas sedes a lo largo del país. Dichos centros ofrecen cursos y congresos para formación médica continua, donde también participan el personal técnico en cursos de formación profesional de radiología intervencionista endovascular. Las oportunidades de entrenamiento de los técnicos imagenólogos en ésta área son muy escasas, por lo que se necesita de centros públicos y/o universidades que incluyan dentro de sus planes de estudio la capacitación de profesionales en este campo. Esto mediante la aplicación de congresos, diplomados y pensum de estudios que comprendan el contenido programático necesario para abarcar profesionalmente esta rama de la imagenología. Esto brindaría a los técnicos imagenólogos en creciente cantidad, la oportunidad de adquirir los conocimientos necesarios para desempeñarse con profesionalidad en este tipo de intervenciones radiológicas.

Debido a lo anteriormente expuesto, se deriva que es una necesidad palpable la formación adecuada de técnicos en la radiología intervencionista endovascular. Formación que englobe conocimientos plenos desde el equipamiento necesario, la técnica, sus riesgos e implicaciones terapéuticas, y por supuesto las funciones del imagenólogo en el desarrollo de la misma.

Por esas razones, la presente investigación es un aporte relevante para los imagenólogos, porque sirve como guía de consulta de las técnicas de trabajo en estudios de aneurismas cerebrales mediante intervencionismo, del mismo modo, ofrece a los estudiantes de la carrera de imagenología, radiología y afines, una documentación completa de la realización de este procedimiento endovascular, y finalmente beneficia de forma indirecta a los pacientes que luego serán atendidos por los profesionales que cuenten con destrezas, habilidades y capacitación suficiente para la realización exitosa del estudio.

Con la finalidad de comprender lo que implica ésta investigación, se planteó como objetivo general; Conocer el tratamiento endovascular de los aneurismas cerebrales a través de la radiología intervencionista, para el logro del mismo se proponen los siguientes objetivos específicos, en primer lugar, definir los aneurismas cerebrales, sus causas e incidencia, seguidamente, describir dicha técnica imagenológica endovascular, sus ventajas y el equipamiento necesario en el abordaje de aneurismas cerebrales, finalmente, precisar el rol que desempeña el técnico imagenólogo y el procedimiento que se efectúa en una intervención de tratamiento endovascular de aneurisma cerebral. La investigación se categoriza monográfica, bajo un diseño documental y bibliográfico.

ANEURISMAS CEREBRALES, CAUSAS E INCIDENCIA

Un aneurisma cerebral es un engrosamiento en la pared de una arteria del cerebro, cabe destacar, que la mayoría de los aneurismas cerebrales no muestran síntomas hasta que se hacen grandes, empiezan a perder sangre o se rompen, en efecto, el aneurisma saliente puede romperse, derramando sangre en el tejido circundante además, también pueden ejercer presión sobre un nervio o tejido cerebral adyacente, así mismo, sus síntomas pueden incluir; un párpado caído, visión doble u otros cambios en la visión, dolor arriba o detrás del ojo, una pupila dilatada y adormecimiento o debilidad en un lado de la cara o el cuerpo. ^{1,2}

Debe señalarse, que los aneurismas cerebrales se presentan de diferentes maneras, siendo la principal causa las congénitas, debido a una anomalía innata de una pared arterial, también son comunes en las personas con ciertas enfermedades genéticas donde el flujo sanguíneo se interrumpe. También, existen otras condiciones responsables de distintos tipos de alteraciones en la pared arterial, como el desgaste ocasionado por la conjunción de hipertensión arterial y arterosclerosis, las lesiones del cráneo traumáticas, infección, tumores y otras enfermedades del sistema vascular, además el abuso de drogas, particularmente cocaína, el fumar cigarrillo e inclusive el uso de anticonceptivos orales que pueden aumentar el riesgo de desarrollar aneurismas. ^{2,3}

Dentro de este orden de ideas, la localización de los aneurismas cerebrales es muy característica y se distinguen dos grandes zonas: la circulación anterior, dependiente de las arterias carótidas y sus ramas principales, donde aparecen el 90% de los aneurismas. Estos se localizan, a partes iguales prácticamente, en la propia carótida (30%), en la arteria cerebral anterior y sus ramas (30%) o en la arteria cerebral media (30%). El otro 10% de aneurismas se localizan en la llamada circulación posterior, dependiente de las arterias vertebrales y sus ramas.³

Sucede pues, que la incidencia de los aneurismas cerebrales es de aproximadamente el 5% de la población, es decir, 10 casos por cada 100.000 habitantes por año, pero sólo un pequeño número de estos aneurismas causa síntomas o ruptura, pueden afectar a cualquier persona, indiferentemente de su edad o sexo, la edad de presentación tiene un pico de máxima frecuencia desde los 40 años a las 60 años, siendo muy rara su presentación por debajo de los 20 años de edad, todos los aneurismas cerebrales tienen potencial de ruptura y causan sangrado dentro del cerebro. ^{1,2}

Por otra parte, los aneurismas constituyen un importante problema médico, debido a que su ruptura puede ocasionar la muerte instantánea o en las primeras horas en más de un 10% de las personas que la sufren, pero más grave aún es que tienen una alta probabilidad de volver a sangrar en las dos primeras semanas (15-20%); si no se tratan, el 50% sangran antes de los seis primeros meses, con el doble de posibilidades que la primera hemorragia de que sea mortal. ³

Si bien es cierto, existen dos complicaciones frecuentes y temibles posteriores a una hemorragia subaracnoidea por aneurismas, son el resangrado y el vasoespasmo arterial. El resangrado ocurre en un 30% de los pacientes en las primeras dos semanas y el 50% de las hemorragias son mortales. El vasoespasmo suele ocurrir a partir del 4to día del sangramiento y si es lo suficientemente severo, conlleva a áreas de isquemia e infarto cerebral en el territorio arterial comprometido. Debido a estas complicaciones y sus potenciales consecuencias, la tendencia actual es la de tratar en forma definitiva a los aneurismas en etapas agudas, siempre y cuando las condiciones clínicas del paciente así lo permitan. ⁴

Sin duda, el tratamiento de un aneurisma es muy complejo, requiere un planteamiento y cuidados médicos intensivos que se centran en tres aspectos fundamentales; ayudar al paciente a superar los efectos de la hemorragia cerebral

que se ha producido, prevenir el vasoespasma, tratar sus efectos adversos y por último, evitar el resangrado hasta que se realice el tratamiento definitivo.⁵

En efecto, el tratamiento tradicional de los aneurismas ha sido su exclusión de la circulación mediante una intervención quirúrgica denominada microcirugía con craneotomía y clipaje quirúrgico del cuello aneurismático con un clip, en donde es necesario rasurar una parte de la cabeza, para abordar el aneurisma el cirujano debe primero abrir una ventana en el cráneo, lo cual se conoce como craneotomía, el procedimiento quirúrgico más común consiste en cerrar el cuello del aneurisma mediante un clip de titanio, para ello el aneurisma se separa cuidadosamente del cerebro circundante y se coloca el clip de titanio a nivel del cuello del aneurisma, una vez que el clip está en su lugar, se cierra totalmente el aneurisma y no recibe más sangre, seguidamente se repone el hueso en su lugar y se cierra la herida.⁵

Es por ello, que en los últimos años, se está empleando otro tratamiento para el cierre definitivo del aneurisma, estas técnicas endovasculares consisten en la cateterización selectiva de la arteria donde está localizado el aneurisma y la aplicación dentro de su cavidad de elementos que consiguen el cierre de la dilatación por obstrucción del mismo, este procedimiento es denominado colocación endovascular de alambres dentro del aneurisma, esto es realizado a través de radiología intervencionista, dentro del saco aneurismático por vía endovascular, ha demostrado ser una forma muy efectiva de tratamiento y un importante aporte a la cirugía que ha ganado mucha popularidad en la última década, en particular por el hecho de que para rellenar el aneurisma no hay necesidad de abrir el cráneo ya que se hace a través de un catéter dentro de la arteria, sin embargo, esta técnica tiene como desventaja el hecho que en un pequeño porcentaje de casos se vuelve a permeabilizar el aneurisma, requiriendo entonces o una segunda embolización o clipaje quirúrgico.^{3,4}

Según el IVSS (Instituto Venezolano de los Seguros Sociales) y la Facultad de Medicina de la Universidad Central de Venezuela, en nuestro país los dos hospitales públicos que han llevado a cabo el procedimiento de embolización de aneurismas en sus instalaciones son el Hospital Miguel Pérez Carreño de la ciudad de Caracas y el Hospital Universitario de Caracas. Por lo que estos procedimientos no están al alcance de todos los pacientes puesto que la mayoría se realizan en centros privados. El primer caso hospitalario fue atendido por el médico Oscar Terneiro (neuro-radiólogo) el 7 de abril del año 2000 en el Hospital Miguel Pérez Carreño, los otros casos se trataron en el Hospital Universitario de Caracas donde se entendieron 16 pacientes entre Agosto de 2000 y Marzo de 2001, logrando la embolización de 20 aneurismas.⁶

RADIOLOGÍA INTERVENCIONISTA ENDOVASCULAR, VENTAJAS Y EQUIPAMIENTO

La radiología intervencionista, se basa en la realización de procedimientos mínimamente invasivos guiados por imágenes que proporciona el técnico imagenólogo, al mismo tiempo, posee diversas ventajas que la convierten en una mejor alternativa, como es el hecho de contar con incisiones menores, representando así, un menor riesgo de complicaciones y dolor para el paciente, otro aspecto relevante es que el mismo, puede realizarse de forma ambulatoria, es decir que no requiere hospitalización, siendo así, el tiempo de recuperación más corto, por lo que cada paciente puede retomar sus actividades normales más pronto, estos procedimientos suelen ser más económicos, por lo que el paciente se ahorra la cicatrización y dinero que necesitaría en caso de una cirugía abierta.^{7,8}

En un principio, las técnicas endovasculares fueron desarrolladas para tratar aquellos aneurismas que eran considerados como inoperables por su localización, tamaño, trombosis intraluminal, aterosclerosis en el cuello o en la cúpula, o que presentaban calcificaciones en su pared. Durante las pasadas décadas se han introducido diversas técnicas endovasculares. Hoy en día, la radiología intervencionista endovascular resulta ser un método de vanguardia y preferencia por muchos especialistas, ya que ofrece grandes ventajas para el tratamiento de aneurismas cerebrales que indiscutiblemente marcan la diferencia con respecto a la cirugía convencional, por otra parte, un aneurisma cerebral a menudo se descubre después de su ruptura o por azar durante exámenes de diagnóstico como una tomografía computarizada (CT), imágenes por resonancia magnética (MRI) o una angiografía, que se realizan debido a otros trastornos.⁹⁻¹⁰

En primer lugar, hay que conocer los elementos esenciales para realizar procedimientos endovasculares, como son; un quirófano pequeño o sala de hemodinámica, donde deben cumplirse normas asépticas, como el uso de instrumentos estériles, para la realización de este tipo de intervención se emplea

el uso de un equipamiento de alta tecnología, que cuenta con un sistema de fluoroscopia o rayos x, cuyas imágenes dinámicas obtenidas son procesadas y digitalizadas por un sistema computarizado que permite diagnosticar y tratar enfermedades cerebrovasculares, de este modo, es importante tomar todas las precauciones necesarias contra las radiaciones como lo son guantes de plomo y/o delantales plomados, así mismo, la iluminación de la sala debe ser suficiente pero sin dificultar la observación de las imágenes fluoroscópicas en los monitores.¹¹⁻¹²

En cuanto al equipo de Rx que se utiliza generalmente en estas salas son los conocidos Arcos en C denominados así debido a su forma, estos permiten trabajar viendo en todo momento la situación real de la intervención, facilitando la introducción de agujas o catéter en lo esencial guiado por imágenes obtenidas por el imagenologo, el flujo de rayos X pasa a través del paciente y lo capta un receptor de imagen, es decir, el intensificador de imagen; de este modo al inyectar medio de contraste dentro de una arteria se puede visualizar en un monitor de televisión la característica, distribución y el flujo del vaso explorado.¹³

Debe señalarse, el uso del detector de nueva generación de intensificador de imagen denominado Flat Panel, considerada una novedosa tecnología por su cámara digital integrada, con la cual se obtiene un campo mas amplio, ya que proporciona imágenes sobre un cuadrado y no redondo como la tecnología anterior, la imagen que obtiene es modificada y optimizada por software de computadora con lo que logra mejorar la resolución espacial, la nitidez y la calidad de imagen de rayos X.¹³

Actualmente el intensificador de imagen y el flat panel son utilizados en todo el mundo, pero dado las múltiples ventajas que ofrece la nueva tecnología del flat panel, muy probablemente pronto esta última reemplazara la primera generación de imagen digital.¹³

Finalmente, para el almacenamiento de las imágenes existen tres sistemas como pueden ser del modo convencional que sería apilando las películas de imagen o

los CD la cual ocupa mucho espacio físico; Jukebox que consiste en un aparato donde se almacenan y catalogan los CD para su posterior revisión, accediendo a ellos de manera automatizada y por último los servidores red la cual la imagen digital es almacenada en este equipo para su posterior revisión. El servidor está conectado a las estaciones de trabajo permitiendo un acceso rápido y con la misma calidad de imagen. ¹⁴

Resulta también relevante mencionar algunos materiales empleados en el tratamiento, entre ellos, el catéter, el cual es un tubo de plástico largo y delgado, con un diámetro aproximado de 1/8 de pulgada; asimismo un instrumento indispensable son los espirales desprendibles o coils, hechos de alambre de platino suave, la cual están disponibles en diferentes diámetros y longitudes, ha sido comprobado que todos los coils desprendibles son seguros y eficaces, y su objetivo es obstruir el flujo de la sangre dentro del aneurisma y el cuerpo responde cicatrizando alrededor de él. ¹⁵

Cabe considerar por otra parte, que algunas veces el vaso sanguíneo que posee el aneurisma no es lo suficientemente amplio para realizar el procedimiento por ello se hace necesario, el uso de dispositivos llamados stents, la cual es colocado frente al cuello del aneurisma, creando una pared que dilate y sujete el vaso para la posterior entrada de los coils, que podrán ser situados a través de la malla del stent, otros instrumentos que puede utilizarse durante el procedimiento incluye la línea intravenosa, una máquina de ultrasonido y aparatos que controlan sus latidos cardíacos y presión arterial. ^{15,16}

Importa, y por muchas razones, que mientras el procedimiento se realiza, un anestesiólogo se encuentra presente, para monitorizar la presión sanguínea, la frecuencia y ritmo cardíaco y la oxigenación de la sangre durante el proceso de embolización, la duración del procedimiento dependerá de su complejidad, por ello, los anestésicos son de gran utilidad, se puede emplear anestesia local o general, en función de lo que se considere más conveniente para el paciente. Si el

procedimiento se hace con anestesia local se administran también sedantes. El paciente se siente relajado y somnoliento, sentirá la manipulación, la presión al introducir el catéter, pero no dolor. Los pacientes que reciben anestesia general no recuerdan nada de la intervención, es esencial tener en cuenta que lo más ideal son aquellos anestésicos que permitan la colaboración de paciente como alguna indicación en la respiración; pero que a su vez permitan la inercia precisa.^{17,18}

En virtud de la densidad de los vasos sanguíneos con respecto a sus estructuras adyacentes o tejidos blandos es fundamental el uso de medios de contraste, sustancias que permiten la opacificación del vaso con el aneurisma a tratar, logrando así un mejor contraste y visualización con respecto a su periferia, el medio de contraste requerido para el abordaje de aneurismas cerebrales es el Yodo hidrosoluble, la administración del material de contraste se inyecta dentro de la arteria que presenta el problema y se visualiza con el uso de rayos X.^{15,18}

ROL QUE DESEMPEÑA EL TÉCNICO IMAGENÓLOGO Y EL PROCEDIMIENTO

En cuanto a las funciones del técnico se encuentran, cumplir y aplicar correctamente técnicas radiográficas en la adquisición y procesamiento de imágenes mediante el conocimiento anatómico en exámenes terapéuticos cardiovasculares, al igual que cerciorarse del correcto funcionamiento del equipo, su calibración, calidad de imagen, mantenimientos preventivos y la detección de fallas, se desempeña en adquirir imágenes mediante las proyecciones que el medico requiera como oblicuas, craneales y caudales, asimismo debe monitorear al paciente y chequear signos vitales continuamente; por otra parte ejecutar protocolos de exámenes y procesamiento de imágenes digitales, fotográficas, videos, CD, que complementen el informe médico para los pacientes, controlar y supervisar el mantenimiento de elementos de protección plomada y control dosimétrico del personal ocupacionalmente expuesto, cumplir correctamente con las normas de bioseguridad en su desempeño asistencial. ¹⁹

Cabe destacar, que parte del desempeño del imagenólogo radica en estar compenetrado en el procedimiento que se esté realizando, de esta manera podrá participar activamente en el desarrollo del mismo y a su vez estará preparado para prever posibles imprevistos y luego continuar con la rutina, sin pérdida de tiempo, tendrá a su cargo el revelado de la película y también el mantenimiento de la procesadora, sus drogas, limpieza y calibrado. ¹⁹

Resulta claro, que será también el encargado del funcionamiento y mantenimiento del equipo, así mismo, el técnico debe poseer conocimientos sobre maniobras de RCP que pueda aplicar en la sala durante las emergencias, sin embargo, generalmente serán aplicadas por el médico que asiste la intervención en primera instancia, de igual manera el medico cuantificara el tamaño de la lesión para la selección del material endovascular a emplear , en este caso es necesario que el técnico facilite este material para el procedimiento a realizar, no obstante el técnico será el encargado de la adquisición, el revelado y la entrega de Rx, CD, y

otros insumos que sean necesarios, además; vigila y supervisa que las bombonas de oxígeno, CO₂ y aire comprimido estén llenas y que sus válvulas estén en buen estado, a su vez mantener el archivo de imágenes en orden, el libro de procedimientos con los datos necesarios que permitan su rápida ubicación.¹⁹

En este sentido se comprende, que este procedimiento se lleva a cabo con el objetivo de sellar de forma segura y permanente toda comunicación entre el aneurisma y la arteria madre o la arteria en la cual se formó el aneurisma, se puede resumir a continuación el procedimiento a efectuarse; el paciente puede ser sedado con anestesia general y colocarle un tubo de respiración o bien le pueden suministrar un medicamento para relajarlo, que le permita estar consciente para recibir instrucciones, su ingle será desinfectada y rasurada, para facilitar un acceso estéril a las arterias femorales subyacentes además, se le colocaran paños estériles, dejando expuesta la zona de la ingle, se procede a realizar una pequeña incisión en la piel, de unos 6 mm sobre la arteria de la ingle, y se utiliza una aguja para perforar el vaso, luego se coloca entonces una vaina, denominada catéter, en la arteria, que permite un acceso constante al interior de la misma.²⁰

Mientras tanto, por medio de éste catéter y un cable guía, el médico seleccionará la arteria que conduce al aneurisma, posteriormente el cable guía se retira y se inyecta una solución de contraste en el flujo sanguíneo, lo que permitirá tener un panorama claro de los vasos sanguíneos normales, y también del aneurisma, todo el procedimiento se realiza con una visualización continua a través de rayos X y técnicas de filmación radiográfica de alta velocidad, una vez que se ha confirmado el tamaño y la ubicación del aneurisma, se coloca un microcatéter dentro del catéter inicial, se guía entonces hasta el cuello del aneurisma, y se introduce los alambre enrollados o coils, cuando el aneurisma está lleno de estos dispositivos, se desprenden del cable guía y se retiran los catéteres utilizados para introducirlos.^{19,20}

De acuerdo con la anatomía, la forma, el tamaño y la ubicación del aneurisma, se pueden utilizar otros dispositivos para ayudar en la embolización con coils, incluso en algunos casos en aneurismas con base ancha es necesario un stent para mantener los espirales dentro del mismo, ya que pueden salir del saco hacia la arteria portadora, ocluir la circulación sanguínea cerebral y conducir a un infarto cerebral, en otros casos, es necesario hinchar un balón temporalmente para mantener los coils dentro del aneurisma y así poder excluir por completo y dejar permeable la arteria portadora.^{19,20}

Sin duda, la ventaja del tratamiento endovascular es que no requiere abrir el cráneo, esta técnica tiene alto valor no sólo para evitar el resangrado aneurismático precoz sino además para eliminar los síntomas que ocurren por el efecto de masa de los aneurismas gigantes sin embargo esta técnica no está exenta de riesgos, también tiene inconvenientes, las complicaciones más temidas son la tromboembolia cerebral y la rotura del aneurisma durante su manipulación, es recomendable que los pacientes deban controlarse por angiografía en el mediano plazo, ya que en ocasiones el saco aneurismático se re-permeabiliza por reposicionamiento o compactación de los coils.²¹

Por otra parte en materia de instrucción de los imagenólogos en este procedimiento quirúrgico, se cuenta con la capacitación de la Unidad de Radiología Intervencionista, ubicada en el Centro Médico Docente La Trinidad, en la ciudad de Caracas, quienes tienen como objetivo impulsar la formación y enseñanza del personal en el intervencionismo, capacitándolo para mantenerlo actualizado. También la Sociedad Venezolana de Radiología y Diagnóstico por Imágenes, con distintas sedes a lo largo del país, han ofrecido conocimientos mediante la realización de diversos congresos al personal técnico y médico que utilizan los rayos x con fines diagnósticos y operatorios en sub-especialidades de la ciencia radiológica, incluyendo la radiología intervencionista endovascular. Esto brinda a los imagenólogos en creciente cantidad, la oportunidad de adquirir los conocimientos necesarios para desempeñarse con profesionalidad en esta área.

CONCLUSIONES

La radiología intervencionista en el tratamiento endovascular de aneurismas cerebrales, es el método de principal elección frente a otros invasivos como la craneotomía abierta, es una técnica de gran valor, es ambulatoria, permite el diagnóstico y tratamiento certero de la patología, genera imágenes fluoroscópicas nítidas de las arterias implicadas, y permite al cirujano la resolución del aneurisma mediante guía imagenológica durante toda la intervención.

El técnico imagenólogo es un recurso humano dentro de la sala de hemodinámica de indiscutible importancia en el equipo de trabajo, su papel es fundamental en el manejo adecuado del equipo radiológico utilizado para la obtención de las imágenes durante la intervención, esto garantiza que las imágenes sean de alta calidad, nítidas, y con proyecciones adecuadas de las arterias vasculares pertinentes.

Se requiere de una formación amplia y especializada del técnico imagenólogo, con el fin de que pueda desarrollar una buena técnica.

Se necesita motivar a los estudiantes en la exploración de esta área del conocimiento de la imagenología e incentivar la promoción de la misma.

Son necesarios más centros o unidades de capacitación y entrenamiento para cubrir las necesidades inherentes en nuestro país, para así garantizar la disponibilidad de suficiente técnicos que dominen ésta área de conocimiento en todo el territorio nacional.

RECOMENDACIONES

A las distintas casas de estudio de educación superior de donde egresan profesionales de la imagenología, se les recomienda que promuevan la formación en el área de intervencionismo, de modo que faciliten a los estudiantes competir a nivel laboral con muchas más herramientas y un perfil más completo, a la hora de conseguir un empleo. Para ello pueden impulsar jornadas educativas, seminarios, eventos científicos, materias electivas, entre otros, sería ideal que incluyan el componente práctico.

En centros de salud pública y privada se propone la realización de convenios y nexos con las instituciones educativas para fortalecer las alianzas y garantizar la permanencia de estudiantes en salas de intervencionismo mientras cursan sus asignaturas.

Fomentar la participación del personal en cursos, congresos nacionales e internacionales, diplomados y talleres vinculados con estudios en salas de intervencionismo, a través de las sociedades radiológicas, técnicas, médicas y educativas.

BIBLIOGRAFÍA

1. MedlinePlus [internet]. Los Angeles: Luc J; c 2009 [Actualizado 16 de marzo del 2015; Consultado 17 de marzo 2015]. Disponible en: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/001414.htm>
2. Instituto Nacional de Salud (NIH) [internet].. Bethesda: NINDS; c 2002 [actualizada 26 marzo 2013; consultado 09 octubre 2014]. Disponible en: http://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/aneurismas_cerebrales.htm
3. Unidad de neurocirugía RGS [internet].. Madrid: UN; c 2014 [consultado 17 de marzo del 2015]. Aneurisma y malformaciones vasculares. Disponible en: <http://neurorgs.net/informacion-al-paciente/patologia-craneocencefalica/aneurismas/>
4. Lustgarten L. [internet]. Caracas-Venezuela: Lustgarten L ; c 2015 [consultado 17 de marzo del 2015]. Aneurismas cerebrales- hemorragia subaracnoidea. Disponible en: <http://www.leonardolustgarten.com/hemorragia-subaracnoidea-hsa-generalidades-sobre-alternativas-actuales-de-tratamiento/#sthash.h1gffXR4.dpuf>
5. Clinica Neuros [internet]. Valencia-España: Vanaclocha V ; c 2010 [consultado 17 de marzo del 2015]. Tratamiento quirurgico de los aneurismas cerebrales. Disponible en: http://www.neuros.net/es/tratamiento_quirurgico_aneurismas.php
6. Vitae [internet]. Caracas-Venezuela: Instituto de medicina tropical de la Universidad Central de Venezuela; c2007 [consultado 21 de marzo 2015]. Tratamiento por técnicas endovasculares de los aneurismas cerebrales: Primeras experiencias en Venezuela. Disponible en: <http://vitae.ucv.ve/?module=articulo&rv=16&n=751&m=1&e=815>

7. Unidad radiológica intervencionista [internet]. Fortuño JR ; c 2005 [actualizada 29 de abril del 2005; consultado 10 de octubre 2014]. ¿Qué es la radiología intervencionista? Disponible en:

<http://www.tauli.cat/tauli/es/Lacorporacio/elscentres/UDIAT/webs/urvicast/quees/quees.htm>

8. Radiología intervencionista [internet]. Venezuela: Velasquez J; c 2014 [consultado 16 de octubre 2014]. Sabías que. Disponible en:

<http://www.radiologiaintervencionista.com/sabiasque/index.php>

9. Pardo MI. Tratamiento endovascular de los aneurismas cerebrales mediante la utilización de coils largables [internet]. Santiago: Editorial Univ. Santiago de Compostela; 2009 [consultado 21 de marzo del 2015]. Disponible en:

<https://books.google.co.ve/booksid=L40wh14yMQUC&pg=PP6&dq=radiologia+endovascular&hl=es&sa=X&ei=isgQVYXCDcK1sASGj4CwAQ&ved=0CCUQ6AEwAg#v=onepage&q=radiologia%20endovascular&f=false>

10. New York- Presbyterian [internet].. New york: New York- Presbyterian Hospital; c2009 [actualizado 28 de junio del 2009, consultado 21 de marzo del 2015]. Disponible en: <http://nyp.org/espanol/library/neuro/cerbaneu.html>

11. Sociedad Latinoamericana de Cardiología Intervencionista [internet]. El salvador: Montes L; c 2012 [acceso 13 de octubre del 2014]. Características generales de una sala de hemodinámica. Disponible en:

http://solaci.org/es/pdfs/jornadas_elsalvador/lila_montes.pdf

12. Técnicas Superiores en Imagenología Diagnostica [internet]. España: Tsid; c 2001 [Actualizada 2007; consultado 19 de octubre del 2014]. Radiología Convencional – Quirófano. Disponible en:

<http://www.tsid.net/radiologia/quiروفano/quiروفano.htm>

13. Cardio intervención [internet]. México: Victoria JR; c 2009 [acceso 1 de mayo del 2015]. Preparación para cateterismo. Disponible en:

<http://cardiointervencion.com/preparacion-cateterismo/ingreso-a-hospital-y-preparacion/>

14. Asociación Argentina de Arquitectura e ingeniería hospitalaria [internet]. Argentina: Allín ME ; c 2013 [consultado 13 de octubre del 2014]. Salas de Hemodinámica: aspectos físicos y funcionales para una buena práctica. Disponible en:

www.aadaih.com.ar/publicaciones/monografias-13/Salas-de-Hemodinamia.pdf

15. RadiologyInfo.org [internet]. ACR y RSNA; c 2014 [actualizada 12 de febrero del 2014; consultado 10 de octubre del 2014]. Embolización de aneurismas y malformaciones arteriovenosas/fístulas cerebrales. Disponible en:

<http://www.radiologyinfo.org/sp/info.cfm?pg=dc-embol>

16. Galería [internet]. La Habana: Hernández JC; c 2009 [actualizado 23 de junio del 2010; consultado 20 de octubre del 2014]. Stent intracraneal en el tratamiento del aneurisma cerebral de cuello ancho. Disponible en:

http://galeria.sld.cu/main.php?q2_itemId=68810

17. Consorcio Hospital general Universitario de Valencia [internet]. Valencia: Consorcio; c 2007 [consultado 20 de octubre del 2014]. Protocolo afq neurología Manejo anestésico para la embolización endovascular de Aneurismas cerebrales. Disponible en:

<http://chguv.san.gva.es/Inicio/ServiciosSalud/ServiciosHospitalarios/AnestRea/Documentos/SARTD-AFQ-PROTOCOLO%20NEURORADIOLOGIA%20EMBOLIZACION%20ANEURISMAS%20INTRACRANEALES.pdf>

18. Sociedad Española de Radiología Médica [internet]. España: Otero M ; c 2014 [actualizado 28 de septiembre del 2014; consultado 18 de marzo del 2015]. Embolización con coil. Disponible en:

<http://www.inforadiologia.org/modules.php?name=webstructure&lang=ES&idwebstructure=320>

19. Sociedad Latinoamericana de Cardiología Intervencionista [internet]. El Salvador: Solaci; c 2012 [consultado 13 de octubre del 2014]. Papel de la enfermera y/o técnico dentro del laboratorio de hemodinamia. Disponible en:

<http://solaci.org/po/userfiles/file/Consenso%20Papel%20de%20enf%20y%20tecnol.pdf>

20. Clínica Neuros [internet]. Valencia: Vanaclocha V; c 2010 [actualizado 9 de Octubre del 2010; consultado 20 de octubre del 2014]. Tratamiento endovascular de los aneurismas cerebrales. Disponible en:

http://www.neuros.net/es/terapia_endovascular_aneurismas.php

21. Sociedad Argentina de Terapia Intensiva. Terapia intensiva [internet]. Edición 4. Argentina: Editorial Médica Panamericana; 2007 [consultado 20 de octubre del 2014]. Disponible en:

<http://books.google.co.ve/books?id=t5SfeVivh9gC&pg=PA134&dq=tratamiento+de+aneurismas+cerebrales+con+radiologia+intervencionista&hl=es&sa=X&ei=QKldVJKSKdDdsASr8IG4Bw&ved=0CCsQ6AEwAA#v=onepage&q=tratamiento%20de%20aneurismas%20cerebrales%20con%20radiologia%20intervencionista&f=false>