



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E
INVESTIGACIÓN**

SUBDIVISIÓN DE ESPECIALIZACIONES MÉDICAS

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD DEL C.M.N. SIGLO XXI

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ”

**EVALUACIÓN DE LA UTILIDAD DE LA RESONANCIA MAGNÉTICA PARA EL
DIAGNÓSTICO DE LAS FÍSTULAS DE LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO EN EL HOSPITAL
DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ DEL C.M.N. SIGLO
XXI.**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y
TERAPÉUTICA.**

PRESENTA:

DRA. NATALY JIMÉNEZ GARCÍA

TUTOR:

DR. SERGIO MARTÍNEZ GALLARDO



Ciudad de México, México

Septiembre 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

EVALUACIÓN DE LA UTILIDAD DE LA RESONANCIA MAGNÉTICA PARA EL DIAGNÓSTICO DE
LAS FÍSTULAS DE LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR.
BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ DEL C.M.N. SIGLO XXI.

Dra. Victoria Mendoza Zubieta

Jefe de división de educación en salud

UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI.

Dr. José Francisco Avelar Garnica

Profesor titular de curso de especialización en Imagenología diagnóstica y terapéutica

UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI.

Dr. Sergio Martínez Gallardo

Médico adscrito al servicio de resonancia magnética

UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI.

Índice

I. RESUMEN/ ABSTRACT	4
II. MARCO TEÓRICO	7
3.1 Anatomía y Fisiopatología	7
3.2 Etiología	9
3.3 Presentación clínica y diagnóstico.	11
3.4 Tratamiento	14
III. JUSTIFICACIÓN	15
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
4.1 Pregunta de investigación.	17
V. OBJETIVOS	18
5.1 General	18
5.2 Específicos	18
VI. MATERIALES Y MÉTODOS	18
6.1 Tipo de estudio	19
6.2 Población de estudio	19
6.3 Ubicación temporo-espacial	19
6.4 Criterios de inclusión	19
6.5 Criterios de no inclusión	20
6.6 Criterios de exclusión	20
6.7 Variables	20
6.8 Análisis estadístico	22
VII. ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES	22
VIII. RECURSOS E INFRAESTRUCTURA	25
IX. RESULTADOS	26
X. DISCUSIÓN	32
XI. CONCLUSIÓN	33
XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
XIII. ANEXOS	37

I. RESUMEN/ ABSTRACT

Introducción: Las fístulas de líquido cefalorraquídeo tienen una etiología principalmente traumática y como principal complicación la meningitis, situaciones que obligan a saber diagnosticar oportunamente y se dé paso al tratamiento oportuno. La cisternotomografía es el método de elección para el diagnóstico de esta patología, sin embargo, es un método invasivo intratecal con aplicación de medio de contraste yodado además de producir radiación ionizante, por lo que al necesitar de personal capacitado no se realiza en todas las instituciones. Las secuencias de Resonancia magnética ponderadas en T2 milimétrico de alta resolución (secuencia de pares craneales) son un método alternativo en el apoyo para el diagnóstico rápido, oportuno y mejor localización anatómica de la fístula.

Objetivo: Determinar si existe utilidad en realizar secuencias de resonancia magnética ponderadas en T2 milimétrico de alta resolución como técnica no invasiva ni radioionizante, en pacientes con sospecha de fístulas de líquido cefalorraquídeo para su correcto diagnóstico ante la cisternotomografía y aquellos casos en los que existe confirmación quirúrgica.

Material y métodos: Se realizará un estudio de tipo observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal analítico, de los pacientes que acudieron con diagnóstico de sospecha de fístula cefalorraquídeo en el periodo comprendido de del 01 de enero de 2022 al 01 de enero de 2023 que cuenten con un estudio de cisternotomografía y uno de resonancia magnética con secuencias T2 milimétricas de alta resolución, así como aquellos en los que se realizó tratamiento quirúrgico.

Recursos e infraestructura: Los recursos materiales a utilizar son las instalaciones del servicio de Radiología e imagen de la Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional Siglo XXI Hospital de Especialidades Dr. "Bernardo Sepúlveda Gutiérrez" e incluyen el sistema de almacenamiento PACS vigente actualmente en el servicio, uso de cómputo disponible en el área, así como material básico de bolígrafos, hojas y papelería.

Experiencia del grupo: Los integrantes del grupo cuentan con amplia experiencia en el tema a desarrollar, están familiarizados con las técnicas de adquisición de las imágenes a evaluar, conocen las fuentes a utilizar y han desarrollado proyectos previos vinculados con el objetivo principal de este protocolo.

Tiempo para desarrollarse: Durante el periodo de 01 de abril al 31 de agosto de 2023.

Palabras clave: Fístulas de líquido cefalorraquídeo, fístulas de LCR, Resonancia magnética, cisternotomografía.

DATOS DEL ALUMNO

NOMBRE: NATALY JIMÉNEZ GARCÍA.

UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO.

FACULTAD O ESCUELA: FACULTAD DE MEDICINA.

CARRERA/ESPECIALIDAD: IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA.

NO. DE CUENTA: 520218813.

ADSCRIPCIÓN: UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD CENTRO MÉDICO NACIAL SIGLO XXI, HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ”.

TELÉFONO: 56276900 EXT. 21314 Y 21315.

CORREO ELECTRÓNICO: jimenez_nat@hotmail.com.

DATOS DEL TUTOR

NOMBRE: SERGIO MARTÍNEZ GALLARDO.

PUESTO: JEFE DEL SERVICIO DE RESONANCIA MAGNÉTICA EN EL DEPARTAMENTO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN.

ADSCRIPCIÓN: UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD CENTRO MÉDICO NACIAL SIGLO XXI, HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ”.

TELÉFONO: 56276900 EXT. 21314 Y 21315.

CORREO ELECTRÓNICO: sergiomtzgallardo@hotmail.com.

II. MARCO TEÓRICO

Una fístula de líquido cefalorraquídeo (LCR) es una complicación importante en el traumatismo craneoencefálico y en las fracturas de base de cráneo que, aunque se presenta aproximadamente del 10 al 30% de los casos, es una situación compleja de diagnosticar y tratar, por consiguiente, siempre debe tenerse en cuenta ante pacientes que presentan clínica de rinorrea hialina o un deterioro neurológico hasta dentro de los tres primeros meses posterior a algún traumatismo. En la fístula de LCR postraumática la topografía más frecuente es a nivel del piso anterior de la base de cráneo, que constituyen hasta un 80% de los casos. Cabe destacar que Galeno en el siglo II d.C. fue el primero en describir la fuga de LCR después de un traumatismo craneal.¹

La fístula de LCR, se define como la salida anormal de este, siendo producido habitualmente por un desgarramiento de la aracnoides y duramadre permitiendo una comunicación del espacio subaracnoideo con el exterior¹, drenando a cavidades de la base anterior y media del cráneo.

En general, cerca de un 80% de las fístulas cierran espontáneamente en las primeras 48 horas, pero si persisten, se pueden asociar a infecciones intracraneanas hasta en un 20% de los casos.¹

Es importante recalcar que el riesgo de meningitis es directamente proporcional al tiempo de duración de la fístula alcanzando hasta un 57% si la fístula persiste por meses². Esta es la razón por la cual un rápido diagnóstico y una adecuada conducta terapéutica son esenciales en estos casos.

3.1 Anatomía y Fisiopatología.

Las membranas meníngeas son derivadas mesenquimáticas y están formadas principalmente por tejido conjuntivo. Son las capas que envuelven y protegen al encéfalo y médula espinal, interponiéndose entre estas estructuras y la cavidad ósea.

Se componen por dos capas: una externa, fibrosa y muy resistente denominada meninge dura, paquimeninge (del griego *Paqui*, duro) o duramadre, formada por la hoja endóstica, fuertemente adherida al periostio en íntima relación con los grandes vasos que recorren su

superficie y la hoja meníngea, en íntima relación con las leptomeninges. Y una capa más interna, laxa y delgada, en cercana relación con el parénquima encefálico y estructuras nerviosas, denominada meninge blanda, leptomeninge (del griego *leptos* blando) o piaracnoides, esta capa se adhiere firmemente al neuroeje formando una lámina portavasos, la piamadre y, de manera más externa la aracnoides. Es en el espesor de esta última capa y entre las dos hojas de aracnoides que circula el líquido cefalorraquídeo que llena las cavidades ventriculares.

Si bien, la paquimeninge se encuentra fuertemente unida al endocráneo en toda su extensión, la firmeza varía a lo largo de la cavidad craneana siendo máxima a nivel de la base del cráneo y sumamente débil a nivel de la convexidad, donde solo existen adherencias firmes a nivel de las suturas. Estas adherencias son aún más débiles a nivel temporoparietal, existiendo una zona decolable o desprendible de *Gérard-Marchant (Pterion)*, la cual es recorrida por la arteria meníngea media. **Figura 1.**

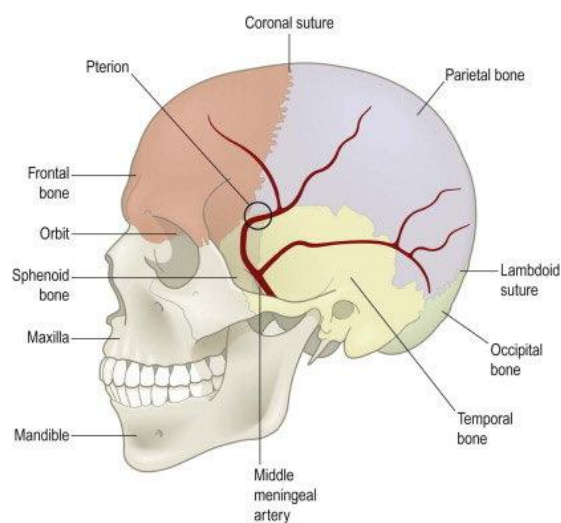


Figura 1. Zona decolable o de Gérard-Marchant.

En el espacio comprendido entre la aracnoides y la piamadre circula el LCR, este espacio se denomina subaracnoideo, en el que adicionalmente, existen unas expansiones denominadas cisternas las cuales son la Magna, prepontina, interpeduncular, quiasmática, de la cisura lateral y ambiens.³

Los ventrículos encefálicos son cavidades inmersas en el parénquima encefálico, las cuales se encuentran comunicadas entre ellas: los ventrículos laterales derecho e izquierdo, agujero de Monro, el III ventrículo, acueducto de Silvio, IV ventrículo, los agujeros de Lushka y el de Magendi (dos laterales y uno medial), estos últimos a través de los cuales se conecta el sistema ventricular con el espacio subaracnoideo.

La adherencia de la duramadre tampoco es constante a lo largo de la vida ya que, en los niños la adherencia máxima se encuentra a nivel de las suturas, y en el anciano es donde más adquieren fuerza por la formación de tabiques fibrosos entre la duramadre y el hueso.

Una fístula de LCR implica la comunicación con el espacio subaracnoideo a través del rompimiento estructural en la base del cráneo. Por tanto, conllevan implícitamente una solución de continuidad de la duramadre que permite la comunicación entre el espacio



Figura 2. Esquema de las meninges. La flecha grande corresponde con un defecto osteodural y la pequeña con un defecto dural (y colección en el espacio epidural).

subaracnoideo y las estructuras nasosinuales o el oído medio ya que puede drenar directamente a cavidades como lo son el seno frontal, esfenoidal, celdillas etmoidales y mastoideas, trompa de Eustaquio y algunos casos muy raros directamente a un seno venoso, es decir, ocurren secundario a la existencia de un defecto osteodural u osteomeníngeo **Figura 2.**

La delgadez de la duramadre basal y su estrecha relación con las estructuras óseas en esta región confieren algunas particularidades al diagnóstico y tratamiento de estas lesiones. Aunque la fístula traumática del LCR de esta causa etiológica, se confirma entre solo en el 0,2 y 11,5 % de los casos.⁴

Se necesitan tres factores concomitantes para que se produzca una fístula de LCR: defecto óseo, disrupción meníngea (delgadez de la duramadre basal) y un gradiente de presión.⁵⁻⁶

3.2 Etiología.

Dentro de la etiología pueden clasificarse en adquiridas y espontáneas o, más específicamente en:

1. Las espontáneas son congénitas o idiopáticas. Las fístulas congénitas generalmente son por debilidad de las barreras anatómicas y debutan desde la infancia. Dentro de los factores de riesgo descritos en la aliteratura están malformación de la base del cráneo,

sobreneumatización del seno esfenoidal (presente del 16 al 27% en adultos).⁷ Algunos autores sugieren las fístulas espontáneas congénitas se producen a través de dehiscencias congénitas o por remodelación ósea a lo largo de la vida del paciente.⁷⁻⁸

2. Las adquiridas, dentro de las que se encuentran las no traumáticas y iatrogénicas o traumáticas.

- No traumáticas: son causadas principalmente por tumores malignos de la base de la bóveda craneal o nasofaringe, en donde ejercen acción sobre el hueso adyacente, ya sea directamente (erosión ósea) formando meningoceles o indirectamente como por hidrocefalia, osteoradionecrosis, secuelas de quimioterapia o infecciones y más remotamente por enfermedades del tejido conectivo.⁸

- Traumáticas y iatrogénicas: las traumáticas representan aproximadamente el 90%, generalmente son consecuencia de fracturas de la base del cráneo, principalmente en hombres entre la 3° y 5° década de vida, sin embargo, la fístula de LCR solo se presenta en el 2% de los traumas cefálicos. La aparición de esta complicación postraumática se presenta dentro de las primeras 48 horas (80%) y más del 90% de los pacientes lo presentarán en los tres meses posteriores al accidente.⁹ Las principales localizaciones de pérdida de la continuidad ósea se dividen en:

centrales (región selar y seno esfenoidal), de piso craneal anterior (lámina cribosa etmoidal y seno frontal), y las laterales (hueso temporal). **Figura 3.**

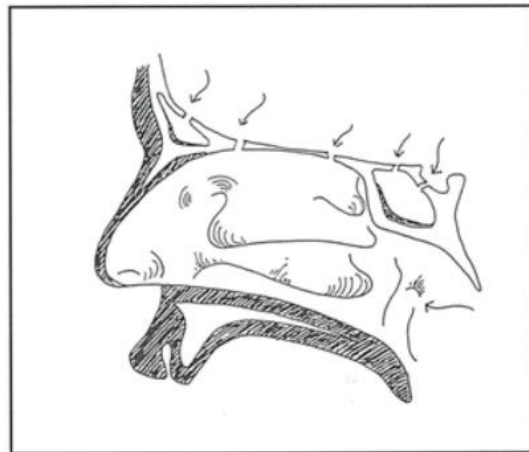


Figura 3: esquema representativo de las posibles rutas de fístula hacia la nariz. Incluye el seno frontal, la lámina cribiforme, el seno esfenoidal, o a través de la porción petrosa del hueso temporal hacia el oído medio.

Las iatrogénicas tienen su origen secundario a procedimientos neuroquirúrgicos o cirugía endoscópica nasal.

La lámina cribosa es el sitio más común para la rinorrea espontánea de LCR. En la región periselar y el receso lateral del seno esfenoidal, así como el hueso temporal y oído medio en donde el *tegmen tympani* y el *mastoideum* son las principales localizaciones que tomar en cuenta ante esta patología.¹⁰⁻¹²

3.3 Presentación clínica y diagnóstico.

La sintomatología clásica de una fístula de LCR corresponde a las de origen espontáneo, principalmente, es rinorrea acuosa ya sea uni o bilateral, por lo que frecuentemente son tratadas como procesos alérgicos ya que no se tiene antecedente de traumatismos craneoencefálicos o quirúrgicos. Ciertos artículos mencionan ciertas características de fenotipo que suelen estar presentes en estos pacientes, y se han descrito como las "5 F": *female (mujer)*, *fat (IMC >40)*, *forty (4° década)*, *fearfulness face*, *five feet tall (más de 1.52 cm de altura)*, ya que este tipo de pacientes suelen realizar múltiples maniobras de Valsalva a lo largo del día por la disnea de esfuerzo diaria, condicionando incremento de la presión intracraneal y erosión ósea de la base del cráneo favoreciendo la formación de fístulas espontáneas que pueden condicionar hernias meníngeas, aracnoideas o hasta meningoencefalocelos.

En general, aproximadamente el 80% de las fístulas de LCR postraumáticas cierran espontáneamente en las primeras 48 horas, sin embargo, si llegan a persistir se pueden asociar hasta en el 20% de los casos con infecciones intracraneanas. Dada la anatomía del piso anterior del cráneo, las fracturas con más asociación a fístula son las de la lámina cribosa del etmoidal, pared posterior del seno frontal, techo de la órbita y el seno esfenoidal, siendo en el piso medio craneal la topografía más frecuente es el hueso temporal.¹³

El paso de LCR hacia la cavidad nasal se define como rinorraquia o rinolicuorrea, que fue descrita en 1899 por Sir St. Clair Thompson.¹⁴

Cervicalgia, náuseas, vómitos, alteraciones visuales y/o auditivas, vértigo, parestesias o clínica derivada de la causa primaria o complicaciones, son otros de los síntomas acompañantes de esta entidad nosológica.

Otro tipo de sintomatología es la que se deriva del síndrome de hipertensión intracraneal, el cual está muy relacionado con la aparición de fístulas espontáneas de LCR. Este síndrome se da sobre todo en mujeres obesas jóvenes o de mediana edad, se cree que la continua presión del LCR sobre la duramadre acaba formando el defecto a través del cual se extravasa el LCR, afectando también a estructuras óseas de la calota craneal. Estos pacientes pueden tener sintomatología característica de hipertensión intracraneal como papiledema, cefalea, parálisis del VI par craneal, tinnitus, etc; que típicamente mejoran tras la formación de la fístula ya que disminuye la presión del LCR.

Los síntomas más frecuentes que se presentan son la salida reiterada de LCR al exterior y las cefaleas remedan la cefalea por hipotensión frontooccipital de características opresivas, que se incrementa en la bipedestación y va acompañada de síntomas vagales.¹⁵

Para el diagnóstico clínico es necesaria una correcta anamnesis y un completo examen físico. Clínicamente el LCR se caracteriza por ser claro, transparente, tener sabor salado, y no causar excoiación de la piel. Los pacientes con fístula activa pueden presentar cefalea postural y “signo del reservorio” (salida de LCR en determinadas posiciones); en otros casos, el paciente puede acudir por datos de infección en varios episodios de fístula, con gasto indetectable.

Una vez que se realiza el diagnóstico clínico de fístula de LCR, se debe (si presenta actividad) tomar una muestra del líquido para test de glucosa y β -2 transferrina (sensibilidad de 100% y especificidad de 95%), la cual es una glicoproteína específica del LCR, perilinfina y humor acuoso del ojo, siendo de altísima sensibilidad en la identificación de oto y rinoliquorreas.

En lo que respecta al diagnóstico imagenológico, existen varias modalidades de imagen y diferentes protocolos de estudio. Entre dichos estudios tenemos: radiografía de cráneo, inyección transoperatoria de colorante de fluoresceína por punción lumbar, estudio con medio de contraste positivo y la cisternografía con radionúclidos son útiles, pero de forma limitada.

La mayoría de las instituciones, por su costo, accesibilidad y sensibilidad, utilizan de rutina dos estudios imagenológicos: 1) la TC, para valorar principalmente el componente óseo, y

2) la RM. En un estudio realizado con 18 pacientes, la TC arrojó una sensibilidad del 80%, con 100% de valor predictivo positivo para detectar goteos de LCR, es decir, una fístula. Se han utilizado imágenes de RM (sensibilidad del 90% y especificidad del 75%) con secuencias potenciadas en T2 para localizar fístulas de LCR, incluso fístulas inactivas¹⁶, a través de la demostración de líquido de alta intensidad de señal que se disemina desde el

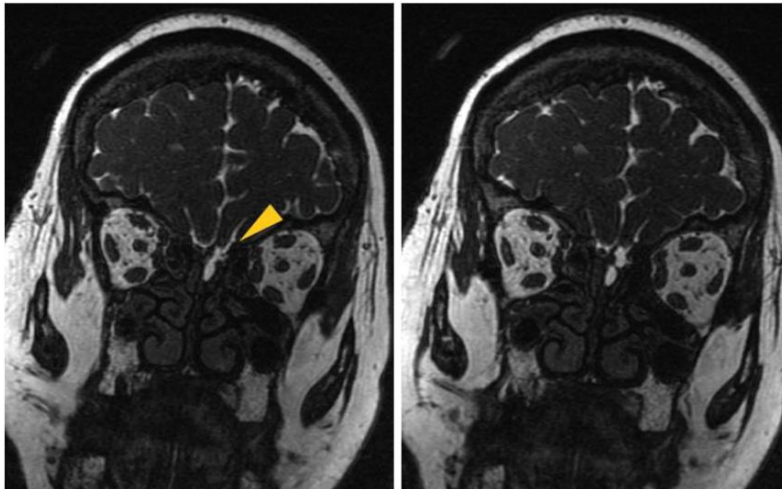


Figura 4. Secuencia FIESTA coronal: defecto en lámina etmoidal con extravasación de LCR en fosa nasal izquierda.

espacio subaracnoideo hacia los senos paranasales o la visualización objetiva de la herniación cerebral a través de un defecto óseo. Cabe destacar que son técnicas complementarias además de que, al igual que en la TC, se puede evaluar la ocupación de las cavidades nasosinuales y oído medio, el cual en ocasiones este material puede ser hiperintenso en T1 indicando alto contenido proteínáceo o restos hemáticos. **Figura 4.**

La TC, así como la cisterno TC continúan son las de elección en la mayoría de las instituciones, si bien ambos estudios permiten una mejor visualización de las estructuras óseas, solo ponen en evidencia la existencia de una conexión y no detecta su totalidad en número.¹⁷⁻¹⁸

La cisternografía asociada a CT o RM es considerada la mejor prueba diagnóstica para las fístulas de líquido, con una sensibilidad del 95 y especificidad del 99% para la cisterno RM, pero su invasividad la relega exclusivamente a ser realizada si RM y/o TC son negativos.¹⁹

Di Chiro et al. fue el primero en utilizar gadolinio intratecal, como contraste para la detección de fístulas de LCR en perros Beagle, mediante Cisternografía bajo RM. En el año 1999, Jinkins, profundiza los estudios mediante la inyección de gadolinio intracisternal en

conejos. Zengel, fue el primero en implementar esta técnica en humanos, hallando excelentes resultados con la administración intratecal seriada de dosis desde 0,2ml, 0,5ml, 0,8ml de gadolinio diluido en 5 ml de LCR obtenidos previamente. No encontrando toxicidad y estandarizando la dosis entre 0,5-1 ml.¹⁷

3.4 Tratamiento.

Una vez obtenido el diagnóstico de fístula de LCR y su topografía, se debe definir la conducta terapéutica.

En la mayoría de los hospitales el tratamiento es conservador, ya que se resuelven en las primeras dos a cuatro semanas posterior al traumatismo, de manera espontánea en el 70-90% de las veces.

La fístula debe tener grados de resolución a las 2 semanas postraumatismo, aproximadamente, si aún continúa con gasto se puede recomendar la colocación de un drenaje continuo lumbar, procedimiento mínimamente invasivo, con baja tasa de complicaciones y que puede complementar el tratamiento médico con el objetivo de drenar el LCR, disminuir la PIC (presión intracraneal) y permitir con la brecha de cierre.²⁰ Este método debe ser evaluado de manera individual en cada paciente, basándose en el gasto, tiempo transcurrido y topografía.

Si el tratamiento médico fracasa y la fístula persiste se indica tratamiento quirúrgico. Existen dos líneas de tratamiento: 1) el tratamiento endoscópico transnasal y 2) abordaje transcraneano extra o intradural.

El tratamiento endoscópico transnasal es el método de elección en fístulas de localización en la línea media de la base del cráneo, como en los senos etmoidal y esfenoidal.

El procedimiento transcraneal debe elegirse para pacientes con fractura del seno frontal, fracturas múltiples o complejas de la base anterior del cráneo o daño nervioso. Un resultado exitoso depende de un abordaje operativo adecuado y la habilidad del cirujano.²¹⁻²²

III. JUSTIFICACIÓN

La cisterno TC hoy en día es un estudio de primera línea para el diagnóstico de fístulas de LCR. Es una técnica segura, que para su realización debe hacerse una inyección intratecal de medio de contraste a base de Yodo a través de una punción lumbar tradicional. Si bien existen pocas evidencias acerca de la práctica de RM con secuencias dinámicas para valorar el flujo del LCR, su utilización ha aumentado en los últimos años, sobre todo por su baja tasa de complicaciones, elevada resolución anatómica y excelente rendimiento diagnóstico.

A su vez, la cisterno RM no utiliza radiaciones ionizantes a diferencia de los métodos tradicionales como la cisterno TC, evitando la utilización de medio de contraste iodado, los cuales producen más frecuentemente reacciones adversas.

Su resolución anatómica es claramente superior a la cisterno TC, método que no visualiza detalladamente la anatomía; y, si bien la cisterno RM no estudia en detalle la anatomía de la base del cráneo como la TC, si detalla una diferencia de ella, que es un análisis integral del cráneo y su contenido, el trayecto de la fístula, la alteración meníngea acompañante o saco y su contenido.

Adicionalmente, la cisterno RM utiliza como medio de contraste el Gadolinio, el cual debido a sus características y su tasa de distribución en el LCR más homogénea, se requiere menor volumen, generando mayor contraste que en la cisterno TC, y sin requerir de tiempos prolongados de espera para obtener imágenes o de utilizar maniobras adicionales. Su tasa de falsos negativos se reporta menor comparada con la cisterno TC. La tasa de complicaciones es baja reportándose la cefalea como la más frecuente, siendo posible la aparición de vómitos y en algunos casos convulsiones. Se han reportado reacciones de mecanismo alérgico, pero se consideran excepcionales en comparación con otros medios de contraste como los basados en Yodo.

Su principal motivo de falso negativo es el gasto extremadamente bajo de la fístula o aquellas que se detienen de forma espontánea, si bien, en estos casos puede detectarse el trayecto y sobre todo la alteración meníngea, lo que es una clara ventaja sobre la TC. Algunos autores utilizan de rutina secuencias potenciadas en T2 con efecto cisternográfico sin medio de contraste lo que mejora su rendimiento global.

El presente estudio permitirá conocer si existe una utilidad sustancial en practicar las secuencias T2 milimétricas de alta resolución (secuencia de *pares craneales*) de RM ante el método tradicional cisterno TC, y a través de la confirmación/tratamiento quirúrgico, como opción de apoyo en el diagnóstico temprano, localización de la fístula y toma de decisiones para otorgar el tratamiento adecuado, considerando solo el estudio de primera línea en los pacientes con sospecha de fístulas de LCR donde la RM no se encuentre disponible.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las fístulas de líquido cefalorraquídeo (LCR) pueden llegar a condicionar complicaciones tan graves como infecciones intracraneales o requerir cirugías craneales abiertas sino se diagnostican de manera oportuna. No existe un censo adecuado acerca de la incidencia de las fístulas de líquido cefalorraquídeo a nivel nacional o internacional, probablemente debido a que su principal etiología es secundaria (postraumática), sin embargo, teniendo en cuenta que las fracturas de cráneo se presentan hasta en el 25% de los casos (al asociarse fractura de macizo facial o lesiones cervicales) y, las fístulas de LCR se observan en aproximadamente del 10 al 30% de las fracturas de base de cráneo, las fístulas de LCR tienen una incidencia sustancial, así como su principal complicación, la meningitis bacteriana (o infección por *cocos*) que, por retraso en el diagnóstico, puede llegar a tener una mortalidad de hasta el 10% y alrededor del 15-19% de secuelas graves en los sobrevivientes.

La mayoría de los pacientes con dicha patología son asintomáticos o su única molestia en una rinorrea hialina continua, esto derivando que la mayoría de las fístulas de LCR se producen en cavidades nasosinusales, siendo esta la vía de salida.

El diagnóstico de las fístulas de LCR es tardado y complejo en la mayoría de las situaciones, pero en el abordaje de toda rinorrea u otorragia hialina sea continua o progresiva, siempre se debe descartar una causa fistulosa. El protocolo de diagnóstico comprende en comparar la sensibilidad y especificidad de la cisterno TC que es la modalidad diagnóstica, y las fístulas

que se confirman en su totalidad de manera transoperatoria al ser aquellas que reciben tratamiento quirúrgico.

Las secuencias de Resonancia magnética ponderadas en T2 milimétricas de alta resolución (secuencia de *pares craneales*) para evaluar las fístulas de LCR son a través de un método no invasivo, sin exponer al paciente a radiación ionizante ni a ningún tipo de medio de contraste, siendo esto relevante principalmente en nuestro tipo de población adulta, al ser la gran mayoría, portadores de enfermedades crónico degenerativas como la Diabetes Mellitus tipo 2 y la Hipertensión arterial sistémica, situaciones que condicionan la pérdida progresiva de la función renal y que favorece el aumento del metabolito Creatinina a nivel sistémico, el cual es el principal criterio a tomar en cuenta para utilizar medio de contraste en cualquier método de estudio. A pesar de tener estas importantes ventajas, no es el método de elección en el diagnóstico de esta patología ya que no siempre se tiene disponible este método de imagen en todas las instituciones. La cisterno TC es un método de adquisición que se encuentra más disponible, aunque es una técnica invasiva que requiere de la administración intratecal de medio de contraste yodado el cual, aunque en pocas ocasiones, llega a causar efectos adversos agudos en hasta el 0.2 al 0.7% de los pacientes.

Con estos dos métodos de imagen se evalúan distintas características morfológicas y de localización de las fístulas de LCR, que en conjunto establecen la pauta para el tipo de tratamiento. La localización es el punto basal para elegir el tratamiento más adecuado ya que las fístulas que residen en la línea media de la base craneal como las de la lámina etmoidal o el seno esfenoidal, son candidatos adecuados para un abordaje transnasal endoscópico, mejorando la calidad de vida del paciente.

4.1 Pregunta de investigación.

Derivado de lo anterior se plantea la siguiente pregunta de investigación.

¿Es útil la Resonancia magnética con pacientes con sospecha de fístulas de líquido cefalorraquídeo en comparación con la cisternotomografía y confirmación quirúrgica?

V. OBJETIVOS

5.1 General

- Determinar la utilidad entre la Resonancia magnética con secuencias T2 milimétricas como técnica no invasiva ni radioionizante en el apoyo diagnóstico ante pacientes con sospecha de fístulas de líquido cefalorraquídeo en comparación con la cisternotomografía y aquellos casos en los que existe confirmación quirúrgica.

5.2 Específicos

- Reportar la localización anatómica más frecuente encontrada en pacientes con diagnóstico confirmado.
- Correlacionar la localización anatómica documentada en resonancia magnética con la reportada en la cisternotomografía y procedimiento quirúrgico.

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizará un estudio de tipo observacional, descriptivo, retrospectivo, retroelectivo y transversal analítico de los pacientes con diagnóstico de sospecha de fístula de líquido cefalorraquídeo en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI en la Ciudad de México, en un periodo de evaluación del 01 de enero de 2022 al 01 de enero de 2023. A partir de una revisión sistemática de expedientes electrónicos por imagen de aquellos pacientes que cuenten con el diagnóstico de sospecha de fístula de líquido cefalorraquídeo y que hayan sido diagnosticados por cisternotomografía y/o quirúrgicamente. Se procederá a la integración de variables como la edad, el sexo. Los resultados obtenidos se expresarán en medias, desviación estándar, frecuencias simples y proporciones para variables categóricas.

6.1 Tipo de estudio

De acuerdo con el grado de control de la variable: observacional.

De acuerdo con el objetivo que se busca: descriptivo.

Por la medición del fenómeno en el tiempo: retrospectivo.

Por el control hecho por los investigadores: no experimental u observacional.

Por la conformación de los grupos y el número de veces que se miden las variables: transversal.

6.2 Población de estudio

Todos los pacientes adultos derechohabientes del IMSS que hayan llegado con diagnóstico de sospecha de fístula de líquido cefalorraquídeo con estudio de cisternotomografía y resonancia magnética con secuencias T2 milimétricas, así como tratamiento quirúrgico si es que fue el caso.

6.3 Ubicación temporo-espacial

El presente estudio se llevará a cabo en el servicio de Radiología e Imagen del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del C.M.N. Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social, perteneciente a la Delegación sur de la Ciudad de México. Se encuentra ubicado en la Avenida Cuauhtémoc No. 330 Colonia Doctores, Alcaldía Cuauhtémoc, cp. 06720, CDMX. Esto en el periodo comprendido del 01 de enero de 2022 al 01 de enero de 2023.

6.4 Criterios de inclusión

- Pacientes adultos que acuden con diagnóstico de sospecha de fístula de líquido cefalorraquídeo en el periodo comprendido del 01 de enero de 2022 al 01 de enero

de 2023, que cuenten con estudio de cisternotomografía, resonancia magnética con secuencias T2 milimétricas y en caso de que aplique tratamiento quirúrgico.

- Sexo indistinto.

6.5 Criterios de no inclusión

- Pacientes adultos que acuden con diagnóstico de sospecha de fístula de líquido cefalorraquídeo en el periodo comprendido del 01 de enero de 2022 al 01 de enero de 2023, que no cuenten con estudios de cisternotomografía o resonancia magnética con secuencias T2 milimétricas.

6.6 Criterios de exclusión

- Pacientes adultos que acuden con diagnóstico de sospecha de fístula de líquido cefalorraquídeo en el periodo comprendido del 01 de enero de 2022 al 01 de enero de 2023, que no concuerde el diagnóstico final en los estudios de imagen (cisternotomografía, resonancia magnética con secuencias T2 milimétricas) y tratamiento quirúrgico o aquellos en los que la localización de la fístula no sea valorable.

6.7 Variables

Variables independientes				
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable y escala de medición	Unidad de medición
Fístula de líquido cefalorraquídeo	Comunicación anormal entre el espacio subaracnoideo con el exterior debido a un desgarro de la aracnoides y duramadre.	Se registra el dato de acuerdo con el diagnóstico obtenido.	Cuantitativa nominal.	1. Si 2. No
Localización	Situación anatómica en donde se sitúa dicha comunicación anormal entre el espacio	Se registra el dato de acuerdo con el resultado.	Cuantitativa nominal.	1. Región selar. 2. Seno esfenoidal. 3. Lámina cribosa. 4. Hueso etmoidal.

	subaracnoideo y el exterior.			5. Seno frontal. 6. Hueso temporal.
Edad	Años cumplidos que tiene la persona desde la fecha de su nacimiento hasta el momento de la revisión.	Se registra el dato de la edad de acuerdo con la fecha de nacimiento.	Cuantitativa discreta.	1. Años cumplidos.
Sexo	Clasificación de los Hombres o Mujeres teniendo en cuenta numerosos criterios, entre ellos las características fenotípicas, anatómicas y cromosómicas.	Se registra el dato de acuerdo con el sexo registrado en el expediente radiológico.	Cualitativa nominal dicotómica.	1. Femenino. 2. Masculino.
Covariables				
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable y escala de medición	Unidad de medición
Cisternotomografía	Estudio invasivo de imagen seccional con administración del medio de contraste que permite la valoración estructural de los sistemas ventriculares supra e infratentoriales, así como el encéfalo.	Se registra el dato de acuerdo con los estudios diagnósticos invasivos realizados.	Cualitativa nominal.	1. Si 2. No
Resonancia magnética con secuencias T2 milimétricas	Estudio de imagen que utiliza un campo magnético y ondas de radiofrecuencia para obtener imágenes, no invasivo y sin la administración de medio de contraste. Específicamente con secuencias ponderadas en T2 con cortes milimétricos y de alta definición espacial.	Se registra el dato de acuerdo con los estudios diagnósticos realizados.	Cualitativa nominal.	1. Si 2. No
Tratamiento quirúrgico	Procedimiento intervencionista a través de vía intra o extracraneal. Consiste en el cierre de la efracción con injertos de músculo o fascia que se mantienen en su posición con materiales como la fibrina.	Se registra el dato de acuerdo con los tratamientos realizados.	Cualitativa nominal.	1. Si 2. No

6.8 Análisis estadístico

Para las variables cualitativas se utilizarán frecuencias simples y distribución porcentual. Para las variables cuantitativas se medirá si la distribución de los datos es normal, si las cumplen se obtendrán medidas de tendencia central (media y desviación estándar) y para las variables con distribución no normal mediante la prueba de Shapiro-Wilks.

El análisis estadístico se realizará mediante el programa Jamovi 2.2 para Windows, el cual es de distribución gratuita.

VII. ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES

En el presente proyecto de investigación, el procedimiento está de acuerdo con las normas éticas, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y con la declaración del Helsinki de 1975 enmendada en 1989 y códigos y normas Internacionales vigentes de las buenas prácticas de la investigación clínica. Así mismo, el investigador principal se apegará a las normas y reglamentos institucionales y a los de la Ley General de Salud.

Se ha tomado el cuidado, seguridad y bienestar de los pacientes, y se respetarán cabalmente los principios contenidos en él, la Declaración de Helsinki, la enmienda de Tokio, Código de Nuremberg, el informe de Belmont, el procedimiento para la evaluación, registro, seguimiento, enmienda y cancelación de protocolos de investigación presentados ante el comité local de investigación en salud y el comité local de ética en investigación 2810-003-002 actualizado el 18 de octubre de 2018, y en el Código de Reglamentos Federales de Estados Unidos. Dado el tipo de investigación se clasifica como sin riesgo, el investigador no tendrá participación en el procedimiento al que serán sometidos los pacientes, el investigador solo se limitará a la recolección de la información generada y capturada en el expediente clínico, la investigación por sí misma no representa ningún riesgo para el paciente, esto debido a que se trata de un estudio retrospectivo.

Se respetarán en todo momento los acuerdos y las normas éticas referentes a investigación en seres humanos de acuerdo con lo descrito en la Ley General de Salud, la declaración de Helsinki de 1975 y sus enmiendas, los códigos y normas internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica y lo recomendado por la Coordinación Nacional de Investigación en Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social.

De igual manera se encontrará bajo la conducta que menciona Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos. Con base en sus apartados: 6. De la presentación y autorización de los proyectos o protocolos de investigación; 7. Del seguimiento de la investigación y de los informes técnico-descriptivos; 8. De las instituciones o establecimientos donde se realiza una investigación; 10. Del Investigador principal; 11. De la seguridad física y jurídica del sujeto de investigación; 12. De la información implicada en investigaciones; 77.

De la seguridad física y jurídica del sujeto de investigación La seguridad del sujeto de investigación respecto del desarrollo de la maniobra experimental es responsabilidad de la institución o establecimiento, del investigador principal y del patrocinador.

En la investigación, queda prohibido cobrar cuotas de recuperación a los sujetos de investigación, sus familiares o representante legal, por participar en ella. Y Apartado 12. De la información implicada en investigaciones. El investigador principal y los Comités en materia de investigación para la salud de la institución o establecimiento deben proteger la identidad y los datos personales de los sujetos de investigación, ya sea durante el desarrollo de una investigación, como en las fases de publicación o divulgación de los resultados de esta, apegándose a la legislación aplicable específica en la materia.

Con respecto a la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, publicada el 5 de julio del año 2010 en el Diario Oficial de la Federación, de acuerdo con el capítulo II de los Principios de Protección de Datos Personales se tomaron en cuenta las disposiciones generales de los artículos:

Artículo 7.- Los datos personales deberán recabarse y tratarse de manera lícita conforme a las disposiciones establecidas por esta Ley y demás normatividad aplicable.

Artículo 8.- Todo tratamiento de datos personales estará sujeto al consentimiento de su titular, salvo las excepciones previstas por la presente Ley.

Artículo 9.- Tratándose de datos personales sensibles, el responsable deberá obtener el consentimiento expreso y por escrito del titular para su tratamiento, a través de su firma autógrafa, firma electrónica, o cualquier mecanismo de autenticación que al efecto se establezca.

Artículo 10.- No será necesario el consentimiento para el tratamiento de los datos personales cuando: I. Esté previsto en una Ley; II. Los datos figuren en fuentes de acceso público; III. Los datos personales se sometan a un procedimiento previo de disociación; IV. Tenga el propósito de cumplir obligaciones derivadas de una relación jurídica entre el titular y el responsable.

Artículo 11.- El responsable procurará que los datos personales contenidos en las bases de datos sean pertinentes, correctos y actualizados para los fines para los cuales fueron recabados.

Artículo 12.- El tratamiento de datos personales deberá limitarse al cumplimiento de las finalidades previstas en el aviso de privacidad. Si el responsable pretende tratar los datos para un fin distinto que no resulte compatible o análogo a los fines establecidos en aviso de privacidad, se requerirá obtener nuevamente el consentimiento del titular.

Artículo 13.- El tratamiento de datos personales será el que resulte necesario, adecuado y relevante en relación con las finalidades previstas en el aviso de privacidad. En particular para datos personales sensibles, el responsable deberá realizar esfuerzos razonables para limitar el periodo de tratamiento de estos a efecto de que sea el mínimo indispensable.

Artículo 14.- El responsable velará por el cumplimiento de los principios de protección de datos personales establecidos por esta Ley, debiendo adoptar las medidas necesarias para su aplicación. Lo anterior aplicara aun y cuando estos datos fueren tratados por un tercero

a solicitud del responsable. El responsable deberá tomar las medidas necesarias y suficientes para garantizar que el aviso de privacidad dado a conocer al titular sea respetado en todo momento por el o por terceros con los que guarde alguna relación jurídica.

Por lo que la información obtenida será conservada de forma confidencial en una base de datos codificada y encriptada en un equipo del servicio dentro de las instalaciones del hospital, en donde en ningún momento será manipulada por terceras personas y se encontrará completamente bajo la supervisión de los investigadores asociados, pudiendo solo acceder a estos por medio de una contraseña, evitando reconocer los nombres de los pacientes, y será utilizada estrictamente para fines de investigación y divulgación científica.

El investigador se rige bajo un importante código de ética y discreción, por lo tanto, no existe la posibilidad de que la información recabada del expediente clínico con respecto a los pacientes se filtre de manera total o parcial y atente contra la vida e integridad de este. Los participantes no obtendrán algún beneficio del presente protocolo al tratarse de un estudio retrospectivo y teniendo en cuenta que a todos los participantes se les realizó estudio de imagen de cisternotomografía y resonancia magnética diagnósticas por lo cual no es necesario el consentimiento informado y no conlleva ningún riesgo. El beneficio será en el aspecto científico al evaluar la utilidad de la resonancia magnética para el diagnóstico de las fístulas de líquido cefalorraquídeo. La elección de los expedientes es imparcial, no se tomarán criterios de selección de acorde a aspectos socioeconómicos, raciales, de orientación sexual o cultura.

VIII. RECURSOS E INFRAESTRUCTURA

Recursos humanos:

1 médico especialista en Imagenología diagnóstica y terapéutica.

1 médico residente de la especialidad en Imagenología diagnóstica y terapéutica.

Recursos materiales:

Los recursos materiales utilizados fueron las instalaciones del servicio de radiología e imagen de la Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional Siglo XXI Hospital de Especialidades, “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”.

El material de recolección de datos incluyó el sistema de almacenamiento PACS vigente actualmente en el servicio de radiología e imagen de la Unidad Médica de Alta Especialidad Centro Médico Nacional Siglo XXI Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”, equipo de cómputo disponible en el área, así como material básico de papelería como bolígrafos, hojas y libretas.

En el presente estudio no requirió el uso de capital externo ajeno a los materiales y recursos ya disponibles en el servicio de radiología e imagen de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Centro Médico Nacional Siglo XXI Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez”.

IX. RESULTADOS

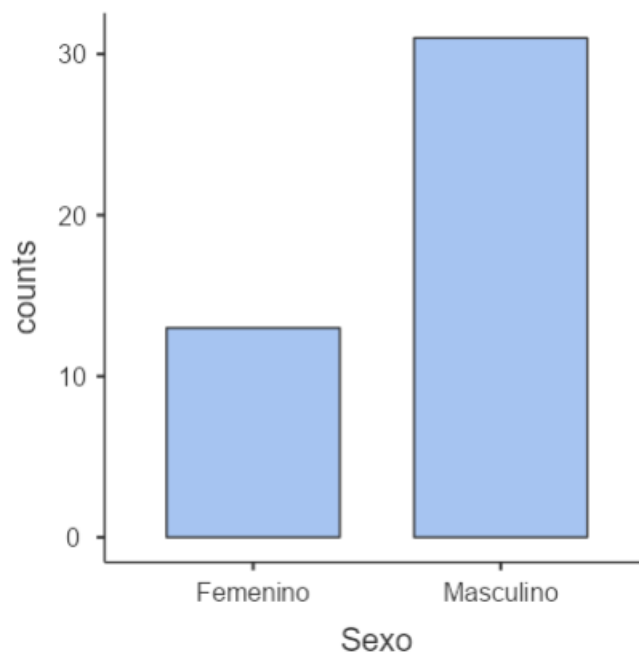
Se realizó un estudio de tipo observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal de los pacientes con diagnóstico de sospecha de fístula de líquido cefalorraquídeo en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI en la Ciudad de México, en un periodo de evaluación del 01 de enero de 2022 al 01 de enero de 2023, a los cuales se les haya realizado estudio de cisternotomografía, resonancia magnética con secuencias T2 milimétricas y en caso de que aplique tratamiento quirúrgico.

Con base en los criterios de inclusión, no inclusión y exclusión se obtuvo una muestra de 44 pacientes de los cuales 31 (71%) fueron del sexo masculino y 13 (29%) del sexo femenino.

(Tabla 1 y gráfica 1).

Sexo	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Femenino	13	29.5 %	29.5 %
Masculino	31	70.5 %	100.0 %

Tabla 1. Frecuencia de Sexo.

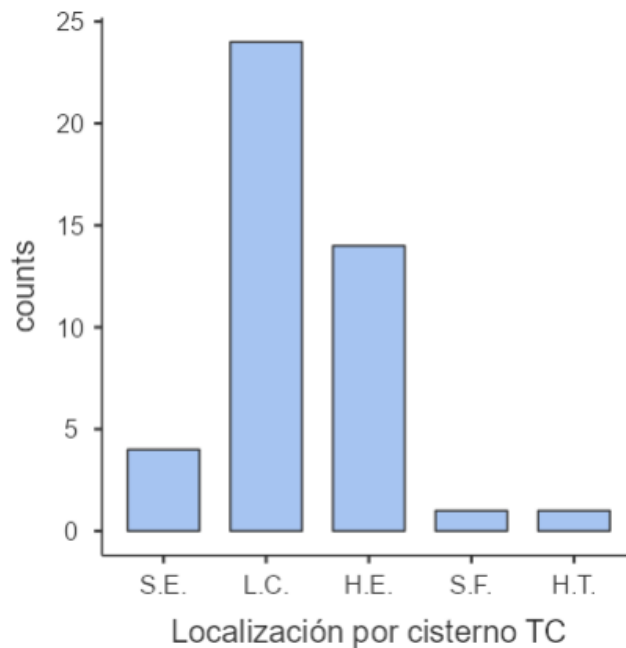


Gráfica 1. Relación de Sexo.

Respecto a la localización de las fístulas de líquido cefalorraquídeo por cisterno tomografía (cisterno TC) se encontró que la lámina cribosa es el sitio más afectado con un 54.5 %, seguido del hueso etmoidal con un 31.8 %, seno esfenoidal con 9.1 %, seno frontal y hueso temporal con un 2.3 %, respectivamente. (Tabla 2 y gráfica 2).

Localización por cisterno TC	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Seno esfenoidal	4	9.1 %	9.1 %
Lámina cribosa	24	54.5 %	63.6 %
Hueso etmoidal	14	31.8 %	95.5 %
Seno frontal	1	2.3 %	97.7 %
Hueso temporal	1	2.3 %	100.0 %

Tabla 2. Frecuencias por localización de fístulas de LCR detectadas por cisternoTC.



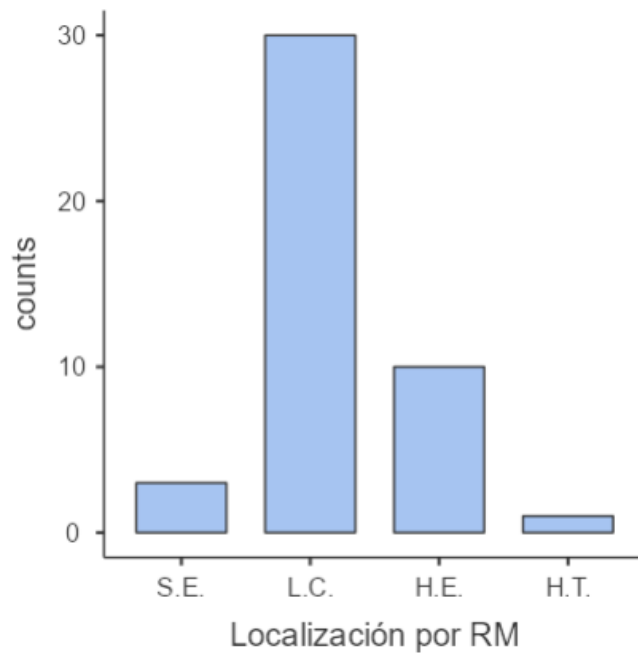
S.E. seno esfenoidal, L.C. lámina cribosa, H.E. hueso etmoidal, S.F. seno frontal, H.T. hueso temporal.

Gráfica 2. Número de fístulas de LCR por localización detectadas por cisternoTC.

De igual manera la lámina cribosa fue la localización más frecuente por RM con 30 pacientes (68.2 %), hueso etmoidal con 10 pacientes (22.7 %), seno esfenoidal con 3 pacientes (6.8 %) y hueso temporal con 1 paciente confirmado (2.3 %). (Tabla 3 y gráfica 3).

Localización por RM	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
Seno esfenoidal	3	6.8 %	6.8 %
Lámina cribosa	30	68.2 %	75.0 %
Hueso etmoidal	10	22.7 %	97.7 %
Hueso temporal	1	2.3 %	100.0 %

Tabla 3. Frecuencia por localización de fístulas de LCR detectadas por RM.



S.E. seno esfenoidal, L.C. lámina cribosa, H.E. hueso etmoidal, S.F. seno frontal, H.T. hueso temporal.

Gráfica 3. Número de fístulas de LCR por localización detectadas por RM

El 90 % de los pacientes (en total 40) no recibieron tratamiento quirúrgico ya que tuvieron una resolución espontánea aproximadamente dos semanas posteriores al diagnóstico.

Únicamente 4 pacientes, es decir el 9.1 %, recibieron atención quirúrgica debido a que seguían presentando síntomas aún después del tiempo indicado de recuperación. (Tabla 4).

Tratamiento quirúrgico	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
no	40	90.9 %	90.9 %
si	4	9.1 %	100.0 %

Tabla 4. Frecuencia de pacientes que necesitaron tratamiento quirúrgico.

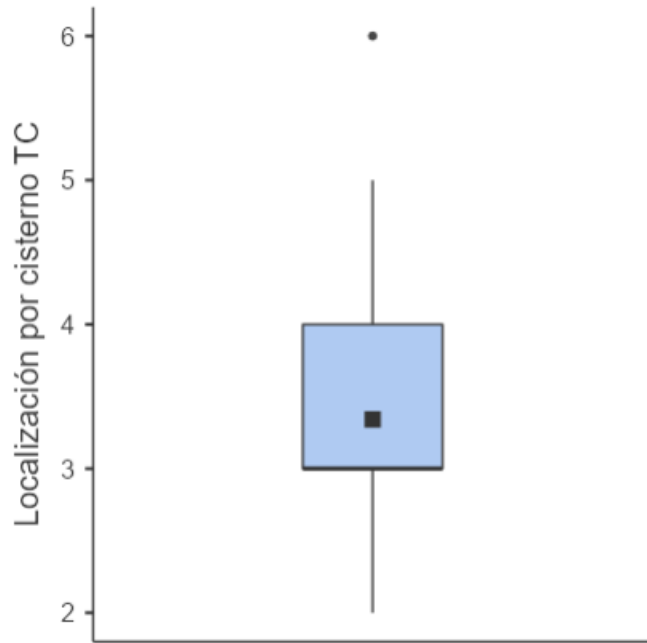
Se realizó análisis estadístico mediante el programa Jamovi 2.3 para Windows, el cual es de distribución gratuita, y se empleó análisis mediante frecuencias y porcentajes, así como pruebas no paramétricas y no observar una distribución normal de los datos obtenidos mediante la prueba de Shapiro-Wilks. (Tabla 5, 6, gráficas 4 y 5).

	Localización por cisterno TC	Localización por RM
N	44	44
Media	3.34	3.23
Mediana	3.00	3.00
Desviación estándar	0.776	0.677

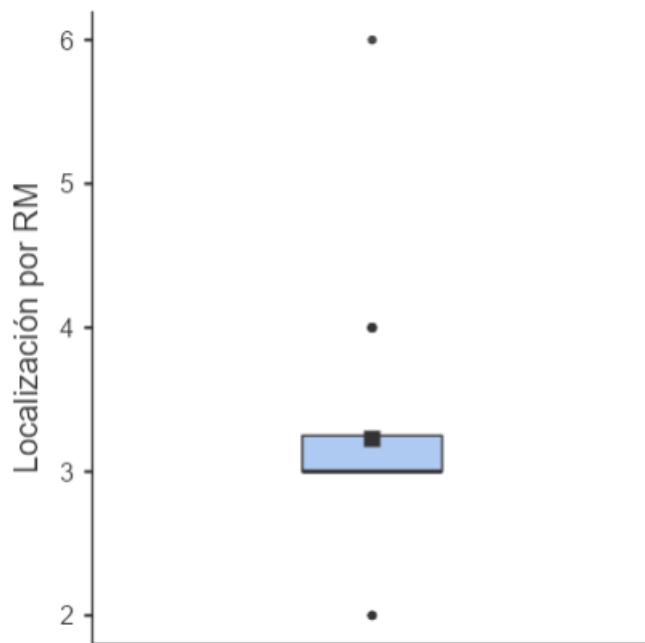
Tabla 5. Medidas de tendencia central de la localización de fístulas de LCR por diferente método de imagen.

	Localización por cisterno TC	Localización por RM
N	44	44
W de Shapiro-Wilk	0.813	0.702
Valor p de Shapiro-Wilk	< .001	< .001

Tabla 6 Test de normalidad.



Gráfica 4. Media de las localizaciones de fístulas de LCR por cisterno TC.



Gráfica 5. Media de localización de las fístulas de LCR por RM.

X. DISCUSIÓN

Se obtuvo una muestra de 44 pacientes con diagnóstico de fístula de líquido cefalorraquídeo, de los cuales 13 fueron del sexo femenino y 31 del sexo masculino, lo cual permanece consistente en frecuencia de acuerdo con la bibliografía consultada, en nuestro estudio, el sexo masculino fue hasta 3 veces más frecuente en comparación con el sexo femenino.

La localización de las fístulas de líquido cefalorraquídeo documentadas fue, en primer lugar, la lámina cribosa seguido del hueso etmoidal, y del seno esfenoidal; siendo la localización más infrecuente la región selar.

La cisterno TC y la Resonancia magnética no mostraron diferencias en localización cuando de la lámina cribosa se trataba. Siendo el hueso etmoidal y el seno esfenoidal localizaciones también detectadas en los estudios realizados a los mismos pacientes. Cabe destacar que el único caso de localización por cisterno TC en el seno frontal no fue corroborado por el estudio de Resonancia magnética. Y no se reportó ningún caso de ubicación en región selar.

En el análisis estadístico no se observó una distribución normal con la prueba Saphiro-Wilks obteniendo una p de menor a 0.001, lo cual descarta la hipótesis principal al no observar diferencia significativa en la utilidad agregada de la Resonancia magnética en comparación con la cisterno TC al ser esta última más accesible que un estudio de resonancia, sin embargo en situaciones en las cuales no se puede realizar una cisterno TC porque la punción lumbar no está indicada, es de gran utilidad este último estudio.

La mayoría de los pacientes no ameritaron tratamiento quirúrgico por lo que claramente no tuvo ningún tipo de relación el tipo de estudio con el tratamiento quirúrgico como tal.

XI. CONCLUSIÓN

La Resonancia magnética en las fístulas de líquido cefalorraquídeo es de utilidad cuando el paciente al cual se tiene sospecha diagnóstica no se le puede realizar una punción lumbar por cualquier tipo de etiología posible, o en pacientes que se niegan a realizarse un procedimiento invasivo. También es útil cuando se necesita una mejor visualización anatómica de la localización de la fístula.

El estudio de cisterno TC continuará siendo el *gold estándar* al aportar con una alta exactitud la existencia, así como la localización de las fístulas de líquido cefalorraquídeo.

Y, como marca la bibliografía el tratamiento quirúrgico sigue manteniéndose en una baja frecuencia ya que la resolución espontánea de la misma sigue siendo una constante.

XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jaime A, Salle F, Martínez F, Sgarbi N. Fístula de líquido cefalorraquídeo postraumática: propuesta de algoritmo diagnóstico y terapéutico. Arch Med Int 2015; 37(1):47-52.
2. De Paula Vernetta C, Ramírez Sabio J, García Callejo J, Serrano Carañana M, Marco Algarra J. Cerebro spinal fluid (CSF) leaks in ear: Revision of 5 cases. Acta Otorrinolaringológica Española 2005; 56(6):273-79.
3. Batz Colvée D, Torres Barquín D, Marques Llano D, Menéndez García D. Un "quebradero de cabeza": cuándo sospechar y cómo diagnosticar fístulas de LCR mediante TC y RM convencional SERAM 2002.
4. García-Roco Pérez Oscar N. Rinorrea traumática de líquido cefalorraquídeo: Nuestra experiencia en su diagnóstico y tratamiento. Rev Cubana Estomatol 2006;43(2).
5. Del Río Cardona S, Andrade Lozano P, Salas Galicia J. Fístula de líquido cefalorraquídeo espontánea: meningocele de pared lateral de esfenoides. LUX MÉDICA 2020;44(14):49-55.
6. Aydin K, Terzibasoglu E, Sencer S, Sencer A, Souglu Y, Karasu A, *et al.* Localization of Cerebrospinal Fluid Leaks By Gadolinium-Enhanced Magnetic Resonance Cisternography: a 5-Year Single-Center Experience. Neurosurgery 2008;62(3):584-9.
7. Robledo Moreno E, Vargas Olguin E, González Sánchez J, Bribiescas Carreón L. Fístula espontánea de líquido cefalorraquídeo a través del clivus. Arc Neurocién (Mex) INNN 2016;21(3):39-41.
8. González Sánchez J, Chávez Velázquez A, Velázquez Santana H. Manejo integral de fístulas de líquido cefalorraquídeo. AN ORL MEX 2012;57(1):25-30.
9. Selcuk H, Albayram S, Ozer H, Ulus S, Sanus G, Kaynar M, *et al.* Intrathecal Gadolinium-Enhanced MR Cisternography in the Evaluation of CSF Leakage. AJNR 2010; 31:71-75.
10. Benvenuti D, Lavano A, Corriero G, Irace C, de Divitiis E. Cerebrospinal rhinorrhea in a patient with a posterior cranial fossa tumor. Neurosurgery 1987;21(5):742-4.

11. Komatsu M, Komatsu F, Cavallo L, Solari D, Stagno V, Inoue T, *et al.* Purely endoscopic Repair of Traumatic Cerebrospinal Fluid Rhinorrhea from the Anterior Skull Base. *Neurol Med Chir (Tokio)* 2011; 51:222-225.
12. Pinan L, Shengtian W, Zhi L, Wnag B. Surgical strategy for cerebrospinal fluid rhinorrhea repair. *Neurosurgery* 2010;66(6):281-6.
13. Zlab M, Moore G, Daly D, Yonkers A. Cerebrospinal fluid rhinorrhea: a review of the literature. *Ear, nose & throat journal* 1992;71(7):314-317.
14. Siu A, Vashishta R, Goodman J, Roberti F, Singh A. Successful endoscopic repair of persistent cerebrospinal fluid leak following attempted transcranial repair. *J Neurol Surg Cent Eur Neurosurg* 2013;74(1):107-10.
15. Zubillaga Rodríguez I Fernández Alen JA, Sánchez Aniceto G, Montalvo Moreno JJ. Fístula de líquido cefalorraquídeo recidivante postraumática asociada a meningocele esfenoidal: técnica abierta-endoscópica. *Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac* 2012;34(4):172-79.
16. Bigar P, Romero S, Foenquinos G, Barbone F, Rimoldi J. Cisternografía con contraste intratecal para el manejo de las fístulas de LCR. *Rev. argent. Neurocir* 2008;22(3).
17. Poletti Serafini F, Torales Benítez J, Ayala Haedo P, Fretes Ramírez C. Meninges y líquido cefalorraquídeo. *Neuroanatomía Encéfalo Medular ReserchGate* 2017. Pag 53-77.
18. Zanabria-Ortiz R, Domínguez-Báez J, Del Toro A, Lazo-Fernández E, Sánchez-Medina Y, Robles-Hidalgo E. Cerebrospinal fluid rhinorrhea from a transclival meningocele: A case report and literature review. *Neurocirugía (Astur)* 2015; 26(6):292-5.
19. Hayashi Y, Iwato M, Kita D, Fukui I. Spontaneous cerebrospinal fluid leakage through fistulas at the clivus repaired with endoscopic endonasal approach. *Surgical neurology international* 2015; 16(6):106.
20. Zubillaga Rodríguez I, Fernández Alen J A, Sánchez A G, Montalvo Moreno J J. Fístula de líquido cefalorraquídeo recidivante postraumática asociada a meningocele esfenoidal: técnica abierta-endoscópica. *Rev Esp Cirug Oral y Maxilofac* 2012; 34(4): 172-179.
21. Elgeadi-Saleh W, Julián-Viñals R, Castell-Alcalá MV. Rinorrea secundaria a fístula espontánea de líquido cefalorraquídeo, una causa poco frecuente. *fml* 2017;21(15):3p.

22. Lloyd KM, Del Gaudio JM, Hudgins PA. Imágenes de fugas de líquido cefalorraquídeo en la base del cráneo en adultos. Radiología 2008;248(3):725-36.

XIII. ANEXOS

Anexo 1. Cronograma de actividades.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

AÑO	2022												
MES	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO						
ELECCIÓN DEL TEMA	■												
INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA		■											
ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO Y PRESENTACIÓN AL CLI			■	■									
REVISIÓN DEL PROTOCOLO POR EL CLI				■	■								
REGISTRO DEL NÚMERO DE PROTOCOLO					■								
RECOLECCIÓN DE DATOS						■							
ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS							■						
PRESENTACIÓN DEL TRABAJO								■	■				

■ Planeado

■ Realizado



Fecha: 20 de abril de 2023

SOLICITUD DE EXCEPCION DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez" que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación **EVALUACIÓN DE LA UTILIDAD DE LA RESONANCIA MAGNÉTICA PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS FÍSTULAS DE LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ" DEL C.M.N. SIGLO XXI**, es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- a) Fecha de realización de la cisternotomografía y resonancia magnética en pacientes con diagnóstico de sospecha de fistula de líquido cefalorraquídeo.
- b) Localización anatómica de la fistula en cisternotomografía y resonancia magnética.
- c) Diagnóstico final del estudio de cisternotomografía y resonancia magnética.
- d) Diagnóstico postquirúrgico y localización anatómica de fistulas de líquido cefalorraquídeo en pacientes con tratamiento quirúrgico.

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo **EVALUACIÓN DE LA UTILIDAD DE LA RESONANCIA MAGNÉTICA PARA EL DIAGNÓSTICO**





GOBIERNO DE
MÉXICO



DE LAS FÍSTULAS DE LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
"DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ" DEL C.M.N. SIGLO XXI, cuyo propósito es
producto para realización de tesis.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las
sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en
materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente

Nombre: Sergio Gallardo Martínez

Categoría contractual: Médico no familiar adscrito al área de resonancia magnética del
servicio de Radiología e imagen del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional
Siglo XXI "Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez".

Investigador(a) Responsable

Anexo 3. Carta de no inconveniencia.

	INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL	Carta de no inconveniencia
UMAE Hospital de Especialidades Bernardo Sepúlveda Gutiérrez Centro Médico Nacional Siglo XXI		
Fecha: <u>30 de Marzo del 2023</u>		
Comité Local de Investigación en Salud Comité de Ética en Investigación Presente		
<p>En mi carácter de encargada de la Dirección General de la UMAE Hospital de Especialidades "Bernardo Sepúlveda Gutiérrez" del Centro Médico Nacional Siglo XXI. Declaro que no tengo inconveniente en que se lleve a cabo en esta Unidad, el protocolo de investigación con título "EVALUACIÓN DE LA UTILIDAD DE LA RESONANCIA MAGNÉTICA PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS FÍSTULAS DE LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ" DEL C.M.N. SIGLO XXI.", que será realizado por el Dr. Sergio Martínez Gallardo, como Investigador (a) Responsable, siendo un estudio de tipo prospectivo, observacional y transversal analítico, en el servicio de Imagenología Diagnóstica y Terapéutica en caso de que sea aprobado por ambos Comités de Evaluación. El estudio no requiere recursos financieros.</p>		
Sin otro particular, reciba con el presente un saludo cordial.		
<p>Atentamente</p>  <p>Dra. Natividad Neri Muñoz Encargada de la Dirección</p> <p>Vo Bo.</p>		

Anexo 4. Instrumento de recolección de datos.



INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

“EVALUACIÓN DE LA UTILIDAD DE LA RESONANCIA MAGNÉTICA PARA EL DIAGNÓSTICO DE LAS FÍSTULAS DE LÍQUIDO CEFALORRAQUÍDEO EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ” DEL C.M.N. SIGLO XXI.”

Nombre del investigador: _____

Fecha de recolección: _____

Instrucciones de llenado: marque la opción correspondiente según la información solicitada, el formato de fecha es dd/mm/aaaa. En caso de no contar con dicha información, anotar el motivo.

Nombre del paciente (siglas).	
Sexo.	F _____ M _____
Edad.	_____ años.
Diagnóstico de envío.	
Cisternotomografía	
Fecha de estudio	____/____/____
Diagnóstico	Fístula de líquido cefalorraquídeo: 1. Si 2. No
Localización	1. Región selar. 2. Seno esfenoidal. 3. Lámina cribosa. 4. Hueso etmoidal. 5. Seno frontal. 6. Hueso temporal.
Resonancia magnética con secuencias T2 milimétricas	
Fecha de estudio	____/____/____
Diagnóstico	Fístula de líquido cefalorraquídeo: 1. Si 2. No
Localización	1. Región selar. 2. Seno esfenoidal. 3. Lámina cribosa. 4. Hueso etmoidal. 5. Seno frontal. 6. Hueso temporal.
Tratamiento quirúrgico*	
Fecha de estudio	____/____/____
Diagnóstico	Fístula de líquido cefalorraquídeo: 1. Si 2. No
Localización	1. Región selar. 2. Seno esfenoidal. 3. Lámina cribosa. 4. Hueso etmoidal. 5. Seno frontal. 6. Hueso temporal.

*Únicamente para pacientes que requirieron tratamiento quirúrgico.

Dr. Martínez Gallardo Sergio MB, Dra. Jiménez-García Nataly R4 Radiología e Imagen. Hospital de Especialidades CMN Siglo XXI