



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIROLOGÍA
MANUEL VELASCO SUAREZ**

“Punción Lumbar en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suarez: Indicaciones y Complicaciones.”

TESIS

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA
EN NEUROLOGÍA**

PRESENTA

Dr. Manuel Alejandro Del Rio Quiñones

TUTOR DE TESIS

Dr. Adolfo Leyva Rendón



Ciudad de México, Agosto 2016



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.



DR. PABLO LEON ORTIZ
DIRECTOR DE ENSEÑANZA

Dr. Fernando Zermeño Pöhls
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE Neurología

Dr. Adolfo Leyva Rendón
TUTOR DE TESIS

DEDICATORIA

A Xymena.

Por el amor que construimos, compartimos y diariamente hacemos crecer.

A mis padres Alejandro y Georgina, y a mi hermana Coquis.

Por darme una base sólida e impulsarme a conseguir mis metas.

A mis Maestros.

Por su guía segura y certera.

A mis compañeros y hermanos de guardia.

Por estar ahí conmigo, creciendo, sangrando, disfrutando y llorando.

A mis pacientes.

Por permitirme aprender a través de ustedes a ser mejor médico, y mejor persona.

AGRADECIMIENTOS

Por este medio expreso mi agradecimiento a todas las personas que hicieron posible de una u otra manera el desarrollo de este trabajo, pero en particular al Dr. Adolfo Leyva Rendón por su apoyo y supervisión. A los Dres. Ángel de Jesús Vargas Sánchez, Raúl Eugenio Valdés Galván, Alonso Gutiérrez Romero, Diana Carolyn Deras Gaucín, Juan Carlos López Hernández, Karina Carrillo Loza, Nadia Alejandra Gandarilla Martínez, José Emilio Pablo Gopar, Gladys Gómez Cruz y Estefanía López Morales, amigos invaluableles que contribuyeron de forma fundamental a la generación y recopilación de los datos. Al Lic. Fernando Turrent Pinedo por su amistad y guía a través del análisis estadístico.

INDICE Y TABLA DE CONTENIDO

1. ANTECEDENTES.....	1
1.1 Aspectos Históricos.....	1
1.2 Indicaciones.....	2
1.3 Contraindicaciones.....	2
1.4 Complicaciones.....	3
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	6
3. HIPÓTESIS.....	7
4. OBJETIVOS.....	7
5. JUSTIFICACIÓN.....	8
6. METODOLOGÍA.....	8
7. RESULTADOS.....	9
8. DISCUSIÓN.....	20
9. CONCLUSIONES.....	21
10. REFERENCIAS.....	23
APÉNDICE 1.....	26
APÉNDICE 2.....	27

1. ANTECEDENTES

1.1 Aspectos Históricos

1650. Christopher Wren administra morfina intravenosa a perros utilizando plumas de ganso, sin embargo, en Inglaterra y Alemania es de difícil replicación, e implica complicaciones graves, incluso la muerte en seres humanos, por lo que cae en desuso hasta el siglo XIX.

Mitad del Siglo XIX. Ferguson inventa la aguja hueca con jeringa, después perfeccionada por Alexander Wood de Edimburgo. Ambas inicialmente diseñadas para la administración de morfina y cocaína para anestesia.

Finales del siglo XIX. Corning en Nueva York reporta el primer caso de anestesia espinal en un perro. De forma accidental puncionó la duramadre entre 2 vertebras lumbares, observando paraplejía transitoria, que después utilizó en seres humanos llamando al procedimiento Anestesia espinal.

1890. Heinrich Quincke (Considerado el padre de la Punción Lumbar) desarrolla la introducción de una aguja en la cisterna lumbar, inicialmente como procedimiento terapéutico para el alivio de hipertensión intracraneal en casos de meningitis infecciosa. En 1908 escribe un ensayo en el que describe su aguja producida exclusivamente para el procedimiento, el cual se realizaba sin anestesia local.

1899. Augustus Bier realiza de forma exitosa anestesia espinal para cirugía de extremidades inferiores descrito en una serie de 6 casos. Bier y su asistente Hildebrandt utilizaron la técnica el uno en el otro, corroborando su efectividad al utilizar puros encendidos contra la piel de las extremidades al igual que agujas insertadas hasta alcanzar el fémur. Ambos presentaron cefalea grave después del procedimiento asociado con vomito que duró 4 (Hildebrandt) y 9 días (Bier), convirtiéndose en los primeros reportes de caso de Cefalea postpunción.

1920. Anestesiólogos notan asociación entre mayor frecuencia de presentación de cefalea postpunción y mayores calibres de las agujas utilizadas, por lo cual a lo largo de la década inicia el desarrollo de nuevos tipos de aguja con fines de reducir esta complicación.

- Hoyt desarrolla un sistema en el cual una aguja mas pequeña era introducida en otra mas grande, usándose esta ultima para atravesar tejidos superficiales y al final introduciendo la mas pequeña para penetrar la duramadre.

- 1923-1926 Greene demuestra que al redondear los bordes cortantes de la aguja de Quincke el agujero de penetración en la duramadre se hacía mas pequeño.

- En los años 50s Hart y Whitacre desarrollan sus agujas.
- En los años 80s Sprotte desarrolla su aguja atraumática.

1.2 Indicaciones

De forma general, las indicaciones se dividen en Urgentes y No urgentes.

URGENTES. Solamente existen 2 condiciones:

1. Infección de Sistema nervioso Central (Excepto absceso cerebral o proceso parameningeo).
2. Sospecha de Hemorragia Subaracnoidea en paciente con Tomografía Axial Computarizada de Cráneo Negativa.

NO URGENTES.

Diagnóstico probable o conocido de:

1. Hipertensión Intracraneal Idiopática.
2. Meningitis carcinomatosa.
3. Meningitis Tuberculosa.
4. Hidrocefalia normotensa
5. Sífilis del Sistema Nervioso Central
6. Vasculitis del Sistema Nervioso Central

Como apoyo diagnóstico en:

1. Esclerosis Múltiple y enfermedades desmielinizantes
2. Síndrome de Guillain-Barré y otra polineuropatías crónicas
3. Síndromes Paraneoplásicos

Maniobra diagnóstica/Terapéutica en:

1. Anestesia espinal
2. Administración de Quimioterapia Intratecal
3. Administración de Antibioticoterapia Intratecal
4. Inyección de medio de contraste para mielografía o cisternografía.

1.3 Contraindicaciones

No existen contraindicaciones Absolutas, sin embargo se sugiere mucha precaución en pacientes con las siguientes características:

1. Datos de posible/probable Hipertensión Intracraneal de cualquier etiología.
2. Trombocitopenia u otras diátesis hemorrágicas (Incluyendo anticoagulación terapéutica)

3. Sospecha de absceso epidural espinal o alguna otra lesión infecciosa en el sitio de punción.

1.4 Complicaciones.

Es un procedimiento relativamente seguro, sin embargo existen complicaciones menores y mayores aun con las medidas adecuadas de control de infecciones y adecuada técnica. Las complicaciones incluyen:

1. Cefalea post punción
2. Infección
3. Hemorragia
4. Herniación Cerebral
5. Dolor radicular/hipoestesia
6. Tumores epidermoides del saco tecal tardíos
7. Lumbalgia

El riesgo de complicaciones se ha descrito en múltiples estudios, particularmente en una cohorte de 376 pacientes a los que se les realizo para la evaluación de enfermedad cerebrovascular aguda. La frecuencia de complicaciones reportadas fue la siguiente: lumbalgia (25%), cefalea (22%), cefalea + lumbalgia (12%), Dolor radicular grave (15%), paraparesia (1.5%). Dolor grave o Paraparesia ocurrió en 6.7% de pacientes que recibían anticoagulantes y en 0% de los 34 que no recibían.

1. Cefalea postpunción. Entre las complicaciones mas frecuentes, y la primera en ser reportada en la literatura desde el inicio del procedimiento. Principalmente asociada a punciones con fines terapéuticos mas que diagnósticos (Procedimientos anestésicos) Muy poco estudiada cuando el procedimiento se realiza con procedimientos diagnósticos. Ocurre en 10 – 30 % de los pacientes. Es causado por fuga del LCR de la duramadre y tracción de las estructuras sensibles al dolor. Los pacientes se presentan de forma característica con dolor frontal u occipital dentro de las primeras 24 – 48 horas del procedimiento, se exagera con la posición vertical y se mejora en decúbito supino. Se asocia con nausea, vomito, mareo, Tinnitus y cambios visuales inespecíficos. Se conocen algunos factores de riesgo para la presentación de dicha complicación, son los siguientes:
 - Menor calibre de la aguja se asocia con reducción en la frecuencia de cefalea postpunción, sin embargo la elección del calibre de la aguja se debe individualizar.
 - Al usar aguja cortante, el bisel debe de encontrarse paralelo a las fibras de la dura.

- Insertar el estilete previo al retiro de la aguja reduce la frecuencia de cefalea postpunción.
- Para anestesia espinal las agujas no cortantes reducen la frecuencia, sin embargo en punción diagnóstica, los datos son no concluyentes.
- La duración del decúbito posterior al procedimiento no tiene relevancia.
- Utilización de soluciones profilácticas no tiene evidencia.
- Apoyo en el uso de agujas atraumáticas para reducir la frecuencia de Cefalea Postpunción.
- Menor tamaño de aguja se asocia con reducción en la frecuencia de cefalea postpunción.

2. Infección

Meningitis. Es poco común, prácticamente todos los casos descritos son en punciones para anestesia. Los microorganismos causales aislados con mayor frecuencia son *Streptococcus salivarius* (30%), *Streptococcus viridans* (29%), *Streptococcus alfa-hemolíticos* (11%), *Staphylococcus aureus* (9%) y *Pseudomonas aeruginosa* (8%).

Otras Infecciones. Reportes de casos anecdóticos de discitis y osteomielitis vertebral posterior a Punción Lumbar. La mayoría de los casos se debieron a *Propionibacterium* spp. y *Staphylococcus* coagulasa negativos.

3. Hemorragia. El LCR es normalmente acelular, se consideran normales hasta 5 eritrocitos debido a trauma incidental o ruptura de capilares. Esta complicación es muy rara en la ausencia de riesgo hemorrágico de base tal como: trombocitopenia moderada-grave (<50,000 Plaquetas), diátesis hemorrágica, anticoagulación. En la literatura 47% de los 21 casos publicados de hematoma espinal post punción ocurrieron en pacientes con coagulopatía. Es necesario un alto índice de sospecha para el diagnóstico. En casos muy raros, se han reportado hemorragias intraventriculares, intracerebrales y subaracnoideas. Se debe suspender la anticoagulación previo a la realización de punción lumbar electiva y basado en estudios observacionales y opinión de expertos (Bajo nivel de evidencia), se sugiere detener infusiones de heparina 2-4 horas previos al procedimiento, heparina de bajo peso molecular 12-24 horas previas, dabigatrán, apixabán y rivaroxabán 1-2 días y Warfarina 5-7 días previos al procedimiento (INR <1.2). No existe información acerca del riesgo que supone el uso de Clopidogrel y otros inhibidores de GPIIb/IIIa. Se desconoce el momento ideal para reinicio de la terapia anticoagulante. La aspirina no incrementa el riesgo de hemorragia.

4. Herniación Cerebral y muerte. La complicación mas grave y también mas rara de la punción lumbar. Se reporta casi en su totalidad en casos en los que se realiza punción lumbar con fines terapéuticos con extracción de gran volumen de Líquido cefalorraquídeo en pacientes con datos de posible/probable Hipertensión Intracraneal. Las excepciones se encuentran en un reporte de 129 pacientes con síntomas y signos sugestivos de Hipertensión Intracraneal: 15 (12%) tuvieron un resultado “No favorable” dentro de las primeras 48 horas posteriores a la punción. Hallazgos similares fueron encontrados en una serie de 55 pacientes con Hemorragia subaracnoidea: siete pacientes (13%) experimentaron “Deterioro neurológico” durante o poco tiempo después de la punción, seis de los cuales tenían evidencia de herniación cerebral. Colapso cardiorrespiratorio, perdida del despierto e incluso muerte pueden ocurrir. No se ha demostrado relación de causalidad entre las muertes y casos de herniación con el procedimiento, la patología causal es grave y por si misma podría explicar la herniación cerebral que se ha registrado en las distintas series.

Schoenbeck reporto 71 muertes relacionadas al procedimiento cuando apenas se comenzaba a hacer punciones. En 1900, las punciones generalmente eran terapéuticas, no diagnósticas. Se utilizaban agujas de gran calibre 12-6 G para drenar cantidades significativas de LCR para descompresión.

Korein. Hospital de Bellevue (NY). 1950s. En 70 pacientes con papiledema inequívoco (Dx. Tumor, hemorragia, Fractura) solo 1 muerte se relacionó directamente con la Punción Lumbar. En 7 pacientes sin papiledema pero con HIC >24 cm H₂O por manometría, 1 muerte se relacionó directamente al procedimiento y los otros 6 sufrieron complicaciones transitorias.

5. Tumor Epidermoide. Complicación rara que se puede hacer manifiesta años después del procedimiento. Descrita en pacientes de 5 a 12 años que tuvieron punciones en la infancia. Debida en la mayoría de los casos a uso de agujas sin estilete o con uno que no encaja bien dentro de la aguja de punción.
6. Paresia del Abducens. Se ha reportado paresia transitoria (días a semanas) del nervio abducens, uni o bilateral. También se ha reportado paresia de otros nervios craneales en casos muy raros.
7. Síntomas radicales y lumbalgia. El dolor tipo eléctrico transitorio durante el procedimiento en una de las piernas es común (13%). Sin embargo, los síntomas

radiculares o la lesión radicular es rara. Hasta 30% de los pacientes se quejan de dolor localizado después de la Punción Lumbar, puede persistir días después.

8. Otras. Reportes de caso de Trombosis Venosa Cerebral, Fistula Arteriovenosa espinal dural y Neumorraquis.
9. Punción Fallida. No se considera una complicación grave, ya que no pone en riesgo la vida del paciente, sin embargo si ocasiona morbilidad significativa ya que es causa de incremento en el número de piquetes. En un estudio retrospectivo realizado en la Clínica de Neurología en la Universidad de Iowa en un periodo de 4 años se analizaron punciones lumbares realizadas de forma ambulatoria por personal médico en entrenamiento (Residentes de Neurología). Un total de 328 pacientes se incluyeron en el estudio. Se encontró una correlación entre el índice de masa corporal del paciente y fallo en la punción. No se encontró relación entre el nivel de entrenamiento del médico que realizó el procedimiento. Esto cobra relevancia en nuestro país ya que la tasa de obesidad está en aumento. Según datos de la ENSANUT 2012, la prevalencia en menores de cinco años ha registrado un ascenso de 1988 a 2012 (de 7.8% a 9.7%, respectivamente). Para la población en edad escolar, (de 5 a 11 años de edad), la prevalencia nacional en 2012 fue de 34.4% (19.8% Sobrepeso y 14.6% Obesidad, respectivamente). 35% de los adolescentes tiene sobrepeso u obesidad. La prevalencia nacional combinada de sobrepeso y obesidad en adolescentes fue de alrededor de 35.8% para el sexo femenino y 34.1% en el sexo masculino. La evaluación del estado nutricional de la población mayor de 20 años de edad se realizó en 38 208 individuos que representan a 69 245 519 adultos en el ámbito nacional. En ella puede observarse que la prevalencia combinada de sobrepeso u obesidad ($IMC \geq 25 \text{ kg/m}^2$) es mayor en las mujeres (73.0%) que en los hombres (69.4%), y que la prevalencia de obesidad ($IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$) es más alta en el sexo femenino que en el masculino.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hasta el momento y a conocimiento del autor, no existe un estudio que recopile los datos demográficos de los pacientes a los que se les realiza punción lumbar, indicaciones, complicaciones ni factores de riesgo asociados a la misma en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez. Datos que son invaluable para un mayor y mejor entendimiento de la problemática de salud en México y la generación de estrategias destinadas a mejorar la calidad de la atención en el país.

Dentro del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez Se realizan punciones lumbares principalmente en la Unidad de Terapia Ambulatoria (U.T.A.), así como en el servicio de Urgencias Neurológicas. Cuando el primero de estos se utiliza a su máxima capacidad, se pueden realizar 14 punciones por semana, el numero de punciones realizadas en Urgencias es variable, al combinar ambas cifras, se convierte en uno de los procedimientos médicos mas frecuentemente realizados dentro del Instituto. El procedimiento se realiza por los residentes de nuevo ingreso (R1) de los servicios de Neurología y Neurocirugía, con rotaciones por el servicio de U.T.A. con duración de 1 mes, en muchas ocasiones con poca experiencia en la realización de las mismas (durante los 2-4 primeros años de Medicina Interna o primer año de Cirugía General). En el servicio de Urgencias de forma indistinta por parte de las especialidades de Neurología, Neurocirugía, Psiquiatría y en ocasiones de Neuroanestesiología.

Siendo uno de los procedimientos tanto electivos como de Urgencia mas realizados en el Instituto, es imperativo conocer la demografía de la población a la que se le realiza, al igual que los posibles factores en los que se pueda incidir de forma directa para disminuir e incluso llegar a eliminar las complicaciones asociadas. El problema radica entonces, en identificar de manera correcta y precisa las variables que podemos modificar para que el procedimiento se vuelva mas eficiente y se genere un beneficio tanto para pacientes, como para residentes en entrenamiento, la Institución y el país.

3. HIPÓTESIS

Al tratarse de un Hospital-Escuela, la frecuencia de presentación de complicaciones (Punción fallida, punción traumática, dolor local, dolor radicular, cefalea postpunción, infección, hematoma, herniación/muerte) asociadas a punción lumbar en Pacientes del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez es la misma que la reportada en la literatura mundial.

Son factores de riesgo para la presentación de complicaciones tanto factores asociados al paciente, como factores asociados al médico que realiza el procedimiento y a la técnica del procedimiento en sí.

4. OBJETIVOS

Determinar las principales indicaciones para la realización de punción lumbar en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez.

Determinar el tipo y la frecuencia de complicaciones que se presentan en los pacientes al realizar punción lumbar en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez.

Determinar factores de riesgo para la presentación de complicaciones en pacientes a los que se les realiza punción lumbar en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez.

Identificar factores modificables para corrección e implementación de estrategias dirigidas a prevenir la presentación de complicaciones, al igual que mejorar la calidad de la atención de los pacientes y optimizar la utilización de recursos en las distintas áreas involucradas en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez.

5. JUSTIFICACIÓN

La punción lumbar es uno de los procedimientos, tanto ambulatorios como de urgencia, que más se realiza en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez. No existen datos demográficos de los pacientes que acuden a realización de la misma, sus diagnósticos, ni el tipo, frecuencia ni factores de riesgo asociados a la presentación de complicaciones asociadas. El presente estudio busca plantear un precedente para futura referencia.

6. METODOLOGÍA

- a) Diseño: Cohorte Observacional, prospectiva.
- b) Población y muestra: Pacientes referidos de manera electiva a realización de Punción lumbar en la U.T.A. así como los pacientes con indicación para la misma en el servicio de Urgencias del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez.
- c) Criterios de selección del estudio: Cualquier paciente al que se le realice punción lumbar en la Unidad de Terapia ambulatoria y servicio de Urgencias del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez y que haya accedido mediante firma de consentimiento informado a la utilización de sus datos para este protocolo (Anexo 1).
- d) Variables: Para fines de su estudio, se dividirán en tres rubros: Variables asociadas al paciente (Sexo, edad, peso, talla, índice de masa corporal, diagnóstico, uso de anticoagulantes y/o antiagregantes plaquetarios), variables

asociadas al médico (Servicio al que pertenece, año de especialidad, número de punciones lumbares realizadas previamente, número de años previos realizando punciones lumbares, estatus de guardia para determinar grado de fatiga; Preguardia, Postguardia o de Guardia), y variables asociadas al procedimiento (Posición en la que se realiza la punción, servicio en el que se realizó la punción, número de intento). Se estudiará la presentación de complicaciones que para fines de estudio se dividirán en dos rubros: complicaciones inmediatas (Punción fallida, punción traumática, dolor local, dolor radicular) y complicaciones tardías (Cefalea post-punción, infección, hematoma, herniación/muerte). Se analizará un apartado especial en el cual se determine la forma en la que se resolvieron las complicaciones en caso de haberlas presentado. Las variables a analizar serán reportadas por el médico encargado de la realización del procedimiento mediante una hoja de recolección de datos (Anexo 2). Las complicaciones inmediatas serán reportadas de la misma forma, en el momento de la realización del procedimiento. Los datos acerca de complicaciones tardías se obtendrán mediante llamada telefónica al paciente y/o familiares del mismo en un lapso no mayor a un mes posterior a la realización del procedimiento.

- e) Análisis Estadístico: Análisis descriptivo de datos de la población a la que se le realiza el procedimiento. Correlación entre variables antes descritas y presentación de las distintas complicaciones estudiadas mediante análisis univariado (OR con IC 95%).

7. RESULTADOS

Se analizaron un total de 111 punciones realizadas tanto en el servicio de Urgencias como en la Unidad de Terapia Ambulatoria del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía. La información fue proporcionada por el paciente y el médico residente en el momento de realización de la punción lumbar, los únicos datos que se recopilaron de forma posterior fueron las complicaciones tardías presentadas por los pacientes. Esto mediante llamada telefónica directa al teléfono que registró el paciente en la hoja de consentimiento informado y/o teléfonos registrados en el expediente clínico. Del total de 111 pacientes, 14 no respondieron a las llamadas telefónicas después de un total de 6 intentos en distintos horarios y distintos días de la semana.

Los datos demográficos de la población de estudio se presentan en las tres primeras tablas (Tabla 1.0, Tabla 1.1 y Tabla 1.2) y se describen a continuación.

De los 111 pacientes, 55 (49.5%) fueron hombres y 56 (50.5%) fueron mujeres. La edad promedio de los participantes fue de 42.44 años (Rango 17-84), y para su análisis se dividieron de forma arbitraria en 4 grupos etarios; Menores de 20 años (5 pacientes, 4.5%), de 21 a 40 años (44 pacientes, 19.6%), de 41 a 65 años (55 pacientes, 49.5%) y Mayores de 65 años (7 pacientes, 6.3%). Se tomaron medidas de peso y talla, con lo cual se calculó el Índice de Masa corporal de los participantes, resultando como promedio 27.44 (Rango 17.47-48.68), y para su análisis se dividieron en 3 grupos; IMC menor a 25 (39 pacientes, 35.1%), IMC entre 25.1 y 30 (43 pacientes, 38.7%) e IMC mayor a 30 (29 pacientes, 26.1%). Dentro de los diferentes diagnósticos para los cuales se indica la Punción Lumbar se definieron 12 grupos. El más frecuentemente encontrado fue el de enfermedad desmielinizante, tanto probable como confirmada con 45 pacientes (40.5%), seguido por Neuroinfección dentro de los que se catalogó tanto a los posibles como confirmados con un total de 26 pacientes (23.4%)

En tercer lugar, el grupo de otros diagnósticos (Distrofia muscular, meningitis crónica, Miastenia Gravis autoinmune, neuropatía craneal múltiple, Probable Hemorragia subaracnoidea, probable vasculitis del Sistema Nervioso central, atrofia óptica bilateral, Paresia aislada del tercer nervio del cráneo) con 9 pacientes (8.1%). Hipertensión intracraneal idiopática un total de 5 pacientes (4.5%). Con diagnóstico de Hidrocefalia normotensa se reportaron 4 pacientes (3.6%), Cefalea en 4 pacientes (3.6%), Fístula de Líquido cefalorraquídeo en 4 pacientes (3.6%), Primer Brote psicótico en 3 pacientes (2.7%), Ataxia también 3 pacientes (2.7%), deterioro cognitivo 3 pacientes (2.7%), Neoplasia 3 pacientes (2.7%) y finalmente Neuropatía periférica con 2 pacientes (1.8%).

<i>Tabla 1.0 Características de la Población de Estudio</i>		
Variables Asociadas con el Paciente		Valor (n=111)
Sexo		
	Hombres (%)	55 (49.5)
	Mujeres (%)	56 (50.5)
Edad en Años		
	Promedio (DE)	42.44 (14)
	Rango	17-84
	<20 Años (%)	5 (4.5)
	21-40 Años (%)	44(39.6)
	41-65 Años (%)	55 (49.5)
	>65 Años (%)	7 (6.3)
IMC		
	Promedio (DE)	27.44 (5.82)
	Rango	17.47-48.68
	IMC <25 (%)	39 (35.1)
	IMC 25.1-30 (%)	43 (38.7)
	IMC >30 (%)	29 (26.1)
Diagnóstico por Grupos		
	Desmielinizante (%)	45 (40.5)
	Neuroinfección (%)	26 (23.4)
	Otras (%)	9 (8.1)
	HII (%)	5 (4.5)
	Hidrocefalia Normotensa (%)	4 (3.6)
	Cefalea (%)	4 (3.6)
	Fístula LCR (%)	4 (3.6)
	Primer Brote Psicótico (%)	3 (2.7)
	Ataxia (%)	3 (2.7)
	Deterioro Cognitivo (%)	3 (2.7)
	Neoplasia (%)	3 (2.7)
	Neuropatía Periférica (%)	2 (1.8)
Abreviaciones: DE, Desviación Estándar. IMC, Índice de Masa Corporal. HII, Hipertensión Intracraneal Idiopática. LCR, Líquido Cefalorraquídeo.		

De las 111 punciones lumbares realizadas, se observó que 78 las realizó Neurólogo (70.3%), 30 Neurocirujano (27%), 2 Psiquiatra (1.8%) y 1 Neuroanestesiólogo (0.9%). Se clasificó, basándose en el número de años previos realizando punciones lumbares, a los médicos que realizaban el procedimiento (Algunos Neurólogos con especialidad previa en Medicina Interna con 5 años previos, algunos Residentes de segundo año de Neurología que no concluyeron la especialidad de Medicina Interna 4 años, otros 3 debido a la discrepancia entre el número previo de años de residencia, para neurocirujano y psiquiatra solo 1 año de experiencia y para el Neuroanestesiólogo 5 años previamente). Se estableció por reporte de cada uno de los médicos que realizan el procedimiento el número total de punciones lumbares realizadas previamente, obteniéndose un promedio de 51.68 punciones con un rango de entre 12 a 400. Finalmente se toma en cuenta una medida subjetiva del grado de fatiga que presentaba el médico en el momento de realización de la punción en relación al esquema de guardias, en este caso cada tercer día (ABC), obteniéndose tres grupos; de guardia (36 en total, 32.4%), de Peguardia (39 en total, 35.1%) y de Postguardia (36 en total, 32.4%).

<i>Tabla 1.1 Características de la Población de Estudio</i>	
Variables Asociadas con el Médico	Valor (n=111)
Especialidad	
Neurología (%)	78 (70.3)
Neurocirugía (%)	30 (27)
Psiquiatría (%)	2 (1.8)
Anestesiología (%)	1 (0.9)
Años previos realizando PL	
Promedio (DE)	3.65 (1.78)
Rango	1-5
1 Año (%)	32 (28.8)
3 Años (%)	9 (8.1)
4 Años (%)	4 (3.6)
5 Años (%)	66 (59.5)
Número total de PL previas	
Promedio (DE)	51.68 (38.15)
Rango	12-400
Fatiga	
Peguardia (%)	39 (35.1)
Guardia (%)	36 (32.4)
Postguardia (%)	36 (32.4)
Abreviaciones: DE, Desviación Estándar. PL, Punción(es) Lumbar(es).	

A continuación se describen los datos obtenidos del procedimiento en si, obteniendo que la posición mas utilizada fue decúbito lateral, indistintamente derecho o izquierdo con un total de 101 (91%) y en sedestación 10 (9%). El número de intentos en promedio fue de 1.69, con un rango de 1 a 16. Se realizaron 101 punciones (91%) en el servicio de Unidad de terapia ambulatoria y solo 10 (9%) en el servicio de Urgencias.

<i>Tabla 1.2 Características de la Población de Estudio</i>	
Variables Asociadas con el Procedimiento	Valor (n=111)
Posición	
Decúbito Lateral (%)	101 (91)
Sedestación (%)	10 (9)
Número de Intentos	
Promedio (DE)	1.69 (1.72)
Rango	1-16
Servicio	
UTA (%)	101 (91)
Urgencias (%)	10 (9)
Abreviaciones: DE, Desviación Estándar. UTA, Unidad de Terapia Ambulatoria.	

En cuanto a la frecuencia de complicaciones, se dividen para su estudio en inmediatas (Dentro de las primeras 2 horas posteriores al procedimiento) y tardías (Las que suceden más allá de dos horas después del mismo).

Encontramos que, dentro del grupo de las inmediatas la mas frecuente es Dolor local en 51 ocasiones (45.9), seguida de punción traumática en 12 intentos (10.8%) y finalmente Punción fallida y dolor radicular, ambas en 11 ocasiones cada una (9.9%). Para la descripción y el análisis en el grupo de complicaciones tardías, se excluyeron a un total de 14 pacientes, debido a que en el seguimiento fue imposible localizarlos por vía telefónica en repetidos intentos. Encontramos que la complicación mas frecuente es cefalea postpunción con 28 totales (28.9%), seguida de Hematoma local con 7 (7.2%). No se reportaron casos de infecciones (Locales o diseminadas) ni casos de Herniación/muerte.

<i>Tabla 2.0 Frecuencia de Complicaciones Inmediatas</i>	
Variable	Valor (n=111)
Punción Fallida (%)	11 (9.9)
Punción Traumática (%)	12 (10.8)
Dolor Local (%)	51 (45.9)
Dolor Radicular (%)	11 (9.9)

<i>Tabla 2.1 Frecuencia de Complicaciones Tardías</i>	
Variable	Valor (n=97)
Cefalea Postpunción (%)	28 (28.9)
Infección (%)	0 (0)
Hematoma en el sitio de Punción (%)	7 (7.2)
Herniación Cerebral/Muerte (%)	0 (0)

Cuando comparamos los datos obtenidos en nuestro centro contra los obtenidos en la clínica de neurología de la universidad de Iowa de punciones realizadas por residentes de neurología de 1º y 2º años (PGY1-2) su porcentaje de punciones exitosas es de 85.7% (n=328), mientras que en nuestro centro es de 90.1% (n=111). La frecuencia en nuestro centro, comparada con serie de pacientes en clínicas de EVC de presentar dolor local (Lumbalgia) y dolor radicular es mayor (45.9% vs. 25% y 9.9% vs. 13% respectivamente). La frecuencia de presentación de Cefalea postpunción es mayor que en la clínica de Iowa y similar al de otras series (28.9% vs. 22% y 10-30%, respectivamente). La frecuencia de punción traumática y riesgo de presentación de hematoma y otras complicaciones hemorrágicas. Ningún paciente tuvo resultado desfavorable asociado a la punción (Herniación/muerte).

Es uno de los objetivos secundarios de este estudio determinar la forma de resolución de las distintas complicaciones presentadas (Tabla 3.0).

11 punciones se reportaron como fallidas, para resolverlo, los residentes utilizaron técnicas como sentar al paciente en 4 ocasiones (36%), solicitar ayuda de residente de mayor jerarquía en 3 ocasiones (27%), sin embargo a pesar de esto, en 3 ocasiones (27%) el residente no pudo resolver por lo que se quedaron como fallidas y en 1 ocasión (9%) el

<i>Tabla 3.0 Método para Resolución de Complicaciones</i>	
Variable (n)	Valor
Punción Fallida (11)	
Sentar al Paciente (%)	4 (36)
No resolvió (%)	3 (27)
Ayuda de R2NL (%)	3 (27)
Paciente se niega a seguir (%)	1 (9)
Dolor Local (51)	
AINE PRN (%)	51 (100)
Dolor Radicular (11)	
AINE PRN (%)	11 (100)
Hematoma en el sitio de Punción (7)	
Resolución espontánea (%)	7 (100)
Cefalea Postpunción (28)	
AINE y Reposo en Domicilio (%)	18 (64)
Acude a Urgencias INNN (%)	8 (29)
Atención en Otra Institución (%)	2 (7)
Abreviaciones: R2NL, Residente de Neurología de Segundo Año. AINE, Antiinflamatorio No Esteroideo. PRN, Por Razón Necesaria. INNN, Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía.	

paciente se negó a seguir. Todos (51, 100%) los pacientes que presentaron dolor local, al igual que lo que presentaron dolor radicular (11, 100%) utilizaron AINE por razón necesaria para resolución de dicha complicación. Todos los pacientes que presentaron hematoma local (7, 100%) esperaron que resolviera de forma espontánea. En cuanto a la cefalea postpunción, La mayoría (18, 64%) recurrió al reposo y utilización de AINE en domicilio para controlarlo, en segundo lugar, acudieron 8 personas (29%) a Urgencias del INNN, donde se les dio AINE IV y

recomendación de reposo en domicilio, 2 personas (7%) acudieron a otra institución (1 Hospital privado, 1 hospital general) para resolverlo.

En las siguientes tablas (Tabla 4.0, Tabla 4.1, Tabla 4.2, Tabla 4.3, Tabla 4.4, Tabla 4.5) se presentan los resultados obtenidos del análisis univariado que correlacionan las distintas variables analizadas con las complicaciones presentadas.

Cuando se analizan las variables relacionadas con punción fallida, encontramos como único dato significativo el hecho de presentar como paciente un Índice de Masa corporal mayor a 30, con un OR de 3.393 ($p=0.024$) y un Intervalo de Confianza del 95% de 1.12-10.283. El hecho de ser un Psiquiatra el que realiza el procedimiento tiene también tendencia a ser factor de riesgo por un OD de 5.45 y un Intervalo de confianza del 95% de 1.208-24.585, sin embargo la p es mayor de 0.05, motivo por el cual no es significativo. El resto de las variables no mostraron una asociación significativa con la probabilidad de fallar la punción.

Se intentó establecer mediante análisis de regresión logística el número de punciones lumbares previas a partir del cual el residente se podría considerar un experto en el procedimiento, sin embargo no se pudo establecer de manera significativa un número determinado, probablemente debido al pequeño número de casos.

Tabla 4.0 Correlación entre Variables y Punción Fallida

Variable	n=111	n	OR	IC (95%)	p	
Paciente	Sexo	Masculino	55	1.782	0.553-5.745	0.325
		Femenino	56	0.561	0.174-1.81	0.325
	Edad	<20 Años	5	NS	NS	0.448
		21-40 Años	44	1.269	0.412-3.906	0.678
		41-65 Años	55	0.582	0.18-1.876	0.357
		>65 Años	7	3.302	0.876-12.45	0.088
	IMC	<25	39	0.185	0.025-1.389	0.57
		25.1-30	43	0.904	0.281-2.905	0.865
		>30	29	3.393	1.12-10.283	0.024
	Grupos Diagnósticos	Enfermedad Desmielinizante	45	1.222	0.397-3.764	0.727
		Neuroinfección	26	1.868	0.593-5.884	0.286
		HII	7	NS	NS	0.365
		Cefalea	4	NS	NS	0.499
		Hidrocefalia	4	2.675	0.443-16.135	0.304
		Fístula LCR	4	NS	NS	0.499
		Primer Episodio Psicótico	3	NS	NS	0.56
		Neoplasia	3	NS	NS	0.56
		Deterioro Cognitivo Mayor	3	3.6	0.654-19.82	0.169
		Otros	12	NS	NS	0.224
Médico	Especialidad	Neurología	78	0.508	0.167-1.548	0.229
		Neurocirugía	30	1.543	0.486-4.896	0.463
		Psiquiatría	2	5.45	1.208-24.585	0.056
		Anestesiología	1	NS	NS	0.739
	Años Realizando Punciones	<1 Año	32	2.057	0.676-6.264	0.2
		>1 Año	79	0.486	0.16-1.48	0.2
		Guardia	Preguardia	39	0.692	0.195-2.461
	Guardia	36	0.781	0.22-2.771	0.7	
	Postguardia	36	1.736	0.567-5.312	0.331	
Proc.	Servicio	UTA	101	0.446	0.111-1.784	0.263
		Urgencias	10	2.244	0.56-8.989	0.263
	Posición	Decúbito Lateral	101	NS	NS	0.272
		Sentado	10	NS	NS	0.272

Abreviaciones: OR, Odds Ratio. IC, Intervalo de Confianza. HII, Hipertensión Intracraneal Idiopática. NS, No Significativo. LCR, Líquido Cefalorraquídeo. UTA, Unidad de Terapia Ambulatoria. Proc., Procedimiento.

Para la complicación de punción traumática nuevamente observamos que los pacientes que tienen un Índice de Masa corporal mayor a 30 puntos están en riesgo, con un OR de 3.959 ($p=0.007$) y un Intervalo de Confianza del 95% de 1-362-11.502. De forma contraria, observamos una tendencia a que pacientes con Índice de masa corporal por debajo de los 25 puntos pudiera conferir protección al paciente, con un OR de 0.168 ($p=0.039$), sin embargo, el Intervalo de Confianza del 95% de 0.022-1.252 atraviesa la unidad, por lo cual no es significativo. El hecho de ser psiquiatra también muestra una tendencia a ser factor de riesgo, con OR de 2.955 e intervalo de confianza del 95% de 1.111-22.092, sin embargo la p no es significativa con un valor de 0.072. El resto de las variables no mostro alguna asociación significativa para presentar punción traumática.

Tabla 4.1 Correlación entre Variables y Punción Traumática						
Variable	n=111	n	OR	IC (95%)	p	
Paciente	Sexo	Masculino	55	1.018	0.35-2.964	0.974
		Femenino	56	0.982	0.337-2.859	0.974
	Edad	<20 Años	5	NS	NS	0.426
		21-40 Años	44	0.761	0.244-2.377	0.636
		41-65 Años	55	2.036	0.651-6.374	0.209
		>65 Años	7	NS	NS	0.341
	IMC	<25	39	0.168	0.022-1.252	0.039
		25.1-30	43	0.791	0.253-2.467	0.684
		>30	29	3.959	1.362-11.502	0.007
	Grupos Diagnósticos	Enfermedad Desmielinizante	45	1.467	0.505-4.260	0.48
		Neuroinfección	26	1.635	0.535-4.995	0.391
		HII	7	NS	NS	0.341
		Cefalea	4	NS	NS	0.478
		Hidrocefalia	4	2.432	0.407-14.526	0.352
		Fístula LCR	4	2.432	0.407-14.526	0.352
		Primer Episodio Psicótico	3	NS	NS	0.541
Neoplasia		3	NS	NS	0.541	
Deterioro Cognitivo Mayor		3	NS	NS	0.541	
Otros		12	NS	NS	0.202	
Médico	Especialidad	Neurología	78	0.846	0.274-2.617	0.772
		Neurocirugía	30	0.9	0.261-3.103	0.867
		Psiquiatría	2	2.955	1.111-22.092	0.072
		Anestesiología	1	NS	NS	0.727
	Años Realizando Punciones	<1 Año	32	1.234	0.4-3.813	0.715
		>1 Año	79	0.81	0.262-2.502	0.715
		Guardia	Preguardia	39	0.615	0.177-2.142
Guardia	36		1.042	0.336-3.233	0.944	
Postguardia	36		1.488	0.507-4.367	0.469	
Proc.	Servicio	UTA	101	1.089	0.156-7.588	0.931
		Urgencias	10	0.918	0.132-6.397	0.931
	Posición	Decúbito Lateral	101	0.297	0.096-0.923	0.04
		Sentado	10	3.367	1.084-10.46	0.04

Abreviaciones: OR, Odds Ratio. IC, Intervalo de Confianza. HII, Hipertensión Intracraneal Idiopática. NS, No Significativo. LCR, Líquido Cefalorraquídeo. UTA, Unidad de Terapia Ambulatoria. Proc., Procedimiento.

Cuando analizamos las variables relacionadas a presentación de dolor local, las únicas que destacan son en cuanto al sexo. Pertenecer al género masculino es factor protector, con un OR de 0.605 (p=0.017) y un Intervalo de confianza del 95% de 0.394-0.928, de forma contraria, ser del género femenino es factor de riesgo, con un OR de 1.654 (p=0.017) y un Intervalo de confianza del 95% de 1.077-2.54. El resto de las variables no mostraron asociación significativa.

Tabla 4.2 Correlación entre Variables y Dolor Local

Variable	n=111	n	OR	IC (95%)	p	
Paciente	Sexo	Masculino	55	0.605	0.394-0.928	0.017
		Femenino	56	1.654	1.077-2.540	0.017
	Edad	<20 Años	5	0.865	0.29-2.581	0.785
		21-40 Años	44	1.354	0.91-2.013	0.141
		41-65 Años	55	0.905	0.604-1.357	0.628
		>65 Años	7	0.297	0.048-1.844	0.082
	IMC	<25	39	1.096	0.725-1.656	0.666
		25.1-30	43	0.863	0.562-1.325	0.492
		>30	29	1.07	0.685-1.671	0.77
	Grupos Diagnósticos	Enfermedad Desmielinizante	45	1.205	0.807-1.799	0.367
		Neuroinfección	26	0.899	0.544-1.486	0.671
		HII	7	0.929	0.385-2.239	0.865
		Cefalea	4	1.092	0.401-2.972	0.868
		Hidrocefalia	4	0.535	0.097-2.956	0.392
		Fístula LCR	4	NS	NS	0.027
		Primer Episodio Psicótico	3	1.469	0.643-3.358	0.465
Neoplasia		3	0.72	0.143-3.613	0.657	
Deterioro Cognitivo Mayor		3	NS	NS	0.105	
Otros	12	0.702	0.307-1.605	0.353		
Médico	Especialidad	Neurología	78	1.118	0.705-1.773	0.628
		Neurocirugía	30	0.831	0.507-1.36	0.444
		Psiquiatría	2	NS	NS	0.122
		Anestesiología	1	NS	NS	0.354
	Años Realizando Punciones	<1 Año	32	0.934	0.591-1.476	0.768
		>1 Año	79	1.071	0.677-1.692	0.768
Guardia	Preguardia	39	0.844	0.541-1.317	0.444	
	Guardia	36	1.042	0.681-1.594	0.852	
	Postguardia	36	1.136	0.751-1.72	0.553	
Proc.	Servicio	UTA	101	0.743	0.428-1.288	0.35
		Urgencias	10	1.347	0.776-2.336	0.35
	Posición	Decúbito Lateral	101	1.163	0.529-2.557	0.692
		Sentado	10	0.86	0.391-1.889	0.692

Abreviaciones: OR, Odds Ratio. IC, Intervalo de Confianza. HII, Hipertensión Intracraneal Idiopática. NS, No Significativo. LCR, Líquido Cefalorraquídeo. UTA, Unidad de Terapia Ambulatoria. Proc., Procedimiento.

Al analizar las variables que influyen en la presentación de dolor radicular, encontramos nuevamente un Índice de Masa corporal mayor a 30 como factor de riesgo, con un OR de 4.948 ($p=0.003$) y un Intervalo de confianza del 95% de 1.562-15.677. Que la punción la realice un Psiquiatra tiene tendencia a ser Factor de riesgo, con un OR de 5.45 y un Intervalo de confianza del 95% de 1.208-24.585, sin embargo la $p=0.056$ por lo cual no es significativa la asociación. Ninguna otra variable se asocio de forma significativa con presentar dolor radicular.

Tabla 4.3 Correlación entre Variables y Dolor Radicular

Variable	n=111	n	OR	IC (95%)	p	
Paciente	Sexo	Masculino	55	0.582	0.18-1.876	0.357
		Femenino	56	1.719	0.533-5.542	0.357
	Edad	<20 Años	5	NS	NS	0.448
		21-40 Años	44	1.269	0.412-3.906	0.678
		41-65 Años	55	1.222	0.396-3.771	0.727
		>65 Años	7	NS	NS	0.365
	IMC	<25	39	0.41	0.093-1.805	0.215
		25.1-30	43	0.351	0.080-1.55	0.14
		>30	29	4.948	1.562-15.677	0.003
	Grupos Diagnósticos	Enfermedad Desmielinizante	45	1.76	0.572-5.42	0.319
		Neuroinfección	26	0.726	0.167-3.153	0.665
		HII	7	1.486	0.22-10.012	0.689
		Cefalea	4	2.675	0.443-16.135	0.304
		Hidrocefalia	4	NS	NS	0.499
		Fistula LCR	4	2.675	0.443-16.135	0.304
		Primer Episodio Psicótico	3	NS	NS	0.56
		Neoplasia	3	NS	NS	0.56
Deterioro Cognitivo Mayor		3	NS	NS	0.56	
Otros		12	NS	NS	0.224	
Médico	Especialidad	Neurología	78	0.508	0.167-1.548	0.229
		Neurocirugía	30	1.543	0.486-4.896	0.463
		Psiquiatría	2	5.45	1.208-24.585	0.056
		Anestesiología	1	NS	NS	0.739
	Años Realizando Punciones	<1 Año	32	2.057	0.676-6.264	0.2
		>1 Año	79	0.486	0.16-1.48	0.2
		Guardia	Preguardia	39	1.055	0.329-3.382
Guardia	36		0.463	0.105-2.033	0.287	
Postguardia	36		1.736	0.567-5.312	0.331	
Proc.	Servicio	UTA	101	0.99	0.141-6.961	0.992
		Urgencias	10	1.01	0.144-7.101	0.992
	Posición	Decúbito Lateral	101	0.446	0.111-1.784	0.263
Sentado		10	2.244	0.56-8.989	0.263	

Abreviaciones: OR, Odds Ratio. IC, Intervalo de Confianza. HII, Hipertensión Intracraneal Idiopática. NS, No Significativo. LCR, Líquido Cefalorraquídeo. UTA, Unidad de Terapia Ambulatoria. Proc., Procedimiento.

Al analizar las variables asociadas con presentar cefalea postpunción, encontramos que ser el genero masculino es factor de protección, con un OR de 0.445 (p=0.015) y un Intervalo de Confianza del 95% de 0.224-0.884, y ser del genero femenino es factor de riesgo, con un OR de 2.246 (p=0.015) y un intervalo de confianza del 95% de 1.131-4.459, Dentro de las categorías de diagnostico existe una clara asociación entre el hecho de presentar Hidrocefalia y presentar cefalea postpunción, con un OR de 2.79 (p=0.038) y un Intervalo de Confianza del 95% de 1.445-5.385, tener diagnostico de Neuroinfección tiene tendencia a ser protector con un OR de 0.278 (p=0.027) pero el intervalo de confianza del 95% va desde 0.072-1.079, atravesando la unidad, por lo cual no es significativo. De forma sorprendente, el hecho de encontrarse de Preguardia es factor de riesgo, con un OR de 1.939 (p=0.034) y un Intervalo de Confianza del 95% de 1.054-3.57. Ninguna otra variable mostro asociaciones significativas.

Tabla 4.4 Correlación entre Variables y Cefalea Postpunción

Variable	n=97	n	OR	IC (95%)	p	
Paciente	Sexo	Masculino	50	0.445	0.224-0.884	0.015
		Femenino	47	2.246	1.131-4.459	0.015
	Edad	<20 Años	4	0.861	0.153-4.842	0.862
		21-40 Años	38	1.346	0.723-2.503	0.351
		41-65 Años	49	0.849	0.454-1.589	0.608
		>65 Años	6	0.562	0.091-3.456	0.496
	IMC	<25	35	1.329	0.712-2.478	0.376
		25.1-30	37	0.768	0.39-1.515	0.438
		>30	25	0.96	0.465-1.981	0.912
	Grupos Diagnósticos	Enfermedad Desmielinizante	40	1.425	0.766-2.651	0.264
		Neuroinfección	21	0.278	0.072-1.079	0.027
		HII	7	0.989	0.293-3.334	0.986
		Cefalea	4	1.788	0.637-5.024	0.341
		Hidrocefalia	4	2.79	1.445-5.385	0.038
		Fístula LCR	4	1.788	0.637-5.024	0.341
		Primer Episodio Psicótico	3	NS	NS	0.262
Neoplasia		2	1.759	0.424-7.294	0.505	
Deterioro Cognitivo Mayor		1	NS	NS	0.522	
Otros		11	0.601	0.165-2.194	0.406	
Médico	Especialidad	Neurología	66	1.409	0.671-2.957	0.349
		Neurocirugía	28	0.821	0.394-1.711	0.592
		Psiquiatría	2	NS	NS	0.363
		Anestesiología	1	NS	NS	0.522
	Años Realizando Punciones	<1 Año	30	0.744	0.355-1.559	0.421
		>1 Año	67	1.343	0.641-2.813	0.421
		Guardia	Preguardia	33	1.939	1.054-3.57
Guardia	29		0.51	0.215-1.209	0.99	
Postguardia	35		0.839	0.427-1.65	0.607	
Proc.	Servicio	UTA	89	NS	NS	0.6
		Urgencias	8	NS	NS	0.6
	Posición	Decúbito Lateral	88	0.852	0.319-2.275	0.756
Sentado		9	1.173	0.44-3.131	0.756	

Abreviaciones: OR, Odds Ratio. IC, Intervalo de Confianza. HII, Hipertensión Intracraneal Idiopática. NS, No Significativo. LCR, Líquido Cefalorraquídeo. UTA, Unidad de Terapia Ambulatoria. Proc., Procedimiento.

Para presentar hematoma en el sitio de punción, la única variable que tiene tendencia a ser factor de riesgo fue el hecho de tener un Índice de masa corporal del mas de 30, con un OR de 3.84 (p=0.049), sin embargo el intervalo de confianza del 95% atraviesa la unidad, siendo de 0.923-15.984, motivo por el cual no es significativa la asociación. El resto de las variables no mostro asociaciones significativas.

Se incluyo como variable a analizar la medicación con anticoagulante y/o antiagregantes plaquetarios, y corroborar su asociación con un incremento en la frecuencia de presentación de complicaciones hemorrágicas, sin embargo de los 111 casos analizados, solo 1 estaba bajo tratamiento con ácido acetilsalicílico al momento de realizar la punción, motivo por el cuál no se pudo realizar el análisis. Para lograr incluir a un número significativo de casos de pacientes bajo Antiagregación y/o anticoagulación se requiere una muestra demasiado grande.

Tabla 4.5 Correlación entre Variables y Hematoma en el sitio de Punción						
Variable	n=97	n	OR	IC (95%)	p	
Paciente	Sexo	Masculino	50	0.376	0.077-1.845	0.207
		Femenino	47	2.66	0.542-13.052	0.207
	Edad	<20 Años	4	NS	NS	0.569
		21-40 Años	38	2.07	0.490-8.741	0.312
		41-65 Años	49	0.735	0.174-3.11	0.674
		>65 Años	6	NS	NS	0.481
	IMC	<25	35	NS	NS	0.039
		25.1-30	37	1.216	0.288-5.132	0.79
		>30	25	3.84	0.923-15.984	0.049
	Grupos Diagnósticos	Enfermedad Desmielinizante	40	1.9	0.45-8.030	0.375
		Neuroinfección	21	1.448	0.302-6.937	0.644
		HII	7	NS	NS	0.444
		Cefalea	4	NS	NS	0.569
		Hidrocefalia	4	3.875	0.6-25.029	0.16
		Fístula LCR	4	NS	NS	0.569
		Primer Episodio Psicótico	3	NS	NS	0.624
		Neoplasia	2	NS	NS	0.69
Deterioro Cognitivo Mayor		1	NS	NS	0.779	
Otros		11	NS	NS	0.326	
Médico	Especialidad	Neurología	66	0.626	0.149-2.63	0.521
		Neurocirugía	28	1.848	0.442-7.731	0.396
		Psiquiatría	2	NS	NS	0.69
		Anestesiología	1	NS	NS	0.779
	Años Realizando Punciones	<1 Año	30	1.675	0.399-7.025	0.478
		>1 Año	67	0.597	0.142-2.504	0.478
		Guardia	Preguardia	33	0.776	0.159-3.786
Guardia	29		0.938	0.193-4.559	0.937	
Postguardia	35		1.329	0.315-5.599	0.698	
Proc.	Servicio	UTA	89	0.539	0.074-3.944	0.547
		Urgencias	8	1.854	0.254-13.558	0.547
	Posición	Decúbulo Lateral	88	0.256	0.058-1.134	0.068
Sentado		9	3.911	0.882-17.345	0.068	

Abreviaciones: OR, Odds Ratio. IC, Intervalo de Confianza. HII, Hipertensión Intracraneal Idiopática. NS, No Significativo. LCR, Líquido Cefalorraquídeo. UTA, Unidad de Terapia Ambulatoria. Proc., Procedimiento.

8. DISCUSIÓN

El presente estudio surge directamente de la percepción del autor, durante un mes de rotación realizando punciones lumbares en el servicio de Unidad de Terapia Ambulatoria en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, de que el día en que mayor grado de fatiga experimentaba (Postguardia), la probabilidad de fallar en el procedimiento incrementaba. Existe, de igual forma entre los residentes del Instituto una percepción subjetiva de que hay mayor probabilidad de falla en la punción si el paciente es además obeso o tiene sobrepeso. Es a partir de estas dos observaciones que nace la idea de extender la información conocida acerca de los factores de riesgo, tanto asociados al paciente como al médico en entrenamiento, que influyen en la frecuencia de presentación de diferentes complicaciones conocidas del procedimiento. ¿Debe de permitírsele a un residente fatigado realizar el procedimiento en el Instituto? ¿Hay áreas en las que podamos incidir de manera directa y contundente para mejorar nuestra práctica diaria? ¿Existen estrategias fáciles de implementar para hacer el procedimiento menos riesgoso para el paciente y el aprendizaje mas eficiente para el residente?

Iniciaremos por analizar los factores relacionados al paciente. Es un hecho conocido y demostrado que el paciente con obesidad grado II (IMC>35) tiene mayor riesgo de experimentar un procedimiento fallido, pero lo que complementa este estudio en relación a otros realizados en centros similares, es que la información obtenida demuestra que ya se empiezan a observar efectos indeseables y complicaciones relacionadas al procedimiento desde índices de masa corporal mayores de 30 (Obesidad grado I). Además como hallazgos de relevancia existen otras 2 complicaciones asociadas al factor de tener un Índice de Masa Corporal mayor a 30 (Obesidad) que previamente no estaban reportadas. En nuestro centro, el paciente con índice de masa corporal mayor a 30 tiene 3.959 veces mas riesgo de presentar una punción traumática, 3.393 veces mas riesgo de presentar punción fallida y 4.948 veces mas riesgo de presentar dolor radicular durante o posterior al procedimiento. Esto debido al hecho de el procedimiento se realiza a ciegas, basándose completamente en las relaciones anatómicas para la adecuada realización del mismo y en pacientes con obesidad estas se encuentran gravemente distorsionadas.

El hecho de ser hombre o mujer parece tener cierto grado de influencia también, demostrándose que ser mujer confiere una probabilidad 1.654 mayor de presentar dolor local y 2.246 veces mayor de presentar cefalea postpunción, lo contrario sucede si se es hombre, teniendo un riesgo 0.605 veces menor de presentar dolor local y 0.445 veces menor de

presentar cefalea postpunción. La explicación propuesta es que las mujeres presentan mayor tendencia a tener índices de masa corporal y porcentaje de grasa corporal mayores que los hombres, volviéndolas más vulnerables a la presentación de dichas complicaciones una vez más por efecto de la distorsión de puntos de referencia anatómicos indispensables para lograr la punción al primer intento.

El diagnóstico tuvo influencia en los resultados, demostrándose que los pacientes que llegan a realizarse una punción con diagnóstico de Hidrocefalia, tienen un riesgo 2.79 veces mayor de presentar cefalea postpunción. En estudios previamente realizados ha existido una correlación entre la cantidad de líquido extraído (>5ml) y la aparición de cefalea postpunción, pudiendo esto ser parcialmente la explicación de esta tendencia, sin embargo en el presente estudio no se realizó una medición de la cantidad de líquido extraído. Otra posible explicación es el mecanismo por el cual se cree que se produce la cefalea postpunción; la tracción que se ejerce sobre estructuras sensibles al dolor intracraneales, los pacientes con hidrocefalia pudieran presentar al momento de la extracción de líquido mayor fenómeno de "Brain shift", ocasionando una mayor frecuencia de tracción en las estructuras intracraneales y por lo tanto presentándose dicha complicación. El tamaño de la muestra también es pequeño (n=4) y pudiera ser debido a dicho factor que aparece como significativo.

Finalmente, el dato que inspiró la idea se desmiente. Al analizar las variables asociadas al médico, ni el grado de experiencia previa, ni la especialidad jugaron un rol determinante, y de forma contraria a lo que este autor pensaba, el hecho de encontrarse Preguardia influye en que el paciente tenga un riesgo 1.939 mayor de presentar cefalea postpunción. La serie estudiada es pequeña (n=33), lo cual pudiera hablarnos de un sesgo por el tamaño de la muestra.

9. CONCLUSIONES

Se corrobora la existencia previa de una asociación entre factores relacionados al paciente (Índice de masa corporal, sexo, diagnóstico) y el incremento en la frecuencia de presentación de complicaciones relacionadas a la punción lumbar. La presentación de las mismas tiene más que ver con las características antropométricas del paciente, que con factores relacionados al médico que las realiza o a la forma de realizarlas. No existe hasta este momento algún factor relacionado al médico que realiza la punción o a la técnica con la que se realiza que se relacione directamente con un incremento en frecuencia de presentación de complicaciones.

El paciente con obesidad (IMC>30) se considera de alto riesgo para la aparición de complicaciones relacionadas al procedimiento, por lo tanto se requiere supervisión directa del procedimiento por parte de residentes de mayor jerarquía y/o médicos adscritos, con el fin de prevenir complicaciones.

Se propone la creación de un folleto o tríptico que se otorgue con antelación a todos los pacientes del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suarez que van a ser sometidos a punción lumbar, con el fin de homogeneizar la información brindada y además, orientarlos acerca de la forma en que pueden resolver en su domicilio las diferentes complicaciones en caso de presentarlas.

Se propone la complementación de este estudio realizando el cálculo del costo económico de cada punción y de los recursos (Económicos y humanos) que se invierten en el servicio de Urgencias del Instituto para resolver las complicaciones y analizar la relación costo-beneficio que existe para la implementación de estrategias de prevención de las mismas.

Para el caso en particular de cefalea postpunción, se proponen las siguientes medidas de mejora para el servicio:

1. Cambio de la agujas de Quincke (Cortantes) utilizadas por agujas de Sprotte o Whitacre (Atraumáticas). El uso de las mismas está demostrado que reduce la frecuencia de presentación de cefalea postpunción.
2. Incluir en el curso de inducción de residentes al menos un día de entrenamiento con simuladores para los Residentes del Instituto en la correcta realización de punción lumbar y en el correcto uso de agujas atraumáticas, que requieren de una mayor curva de aprendizaje.

10. REFERENCIAS

1. Sladky JH, Piwinski SE. Lumbar Puncture Technique and Lumbar Drains. Atlas of Oral Maxillofacial Surgery Clinics of North America. 2015.
2. Gorelick PB, Biller J. Lumbar puncture. Technique, indications, and complications. Postgrad Med 1986; 79:257.
3. The diagnostic spinal tap. Health and Public Policy Committee, American College of Physicians. Ann Intern Med 1986; 104:880.
4. Vermeulen M, van Gijn J. The diagnosis of subarachnoid haemorrhage. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1990; 53:365.
5. Marton KI, Gean AD. The spinal tap: a new look at an old test. Ann Intern Med 1986; 104:840.
6. Sternbach G. Lumbar puncture. J Emerg Med 1985; 2:199.
7. Ruff RL, Dougherty JH Jr. Complications of lumbar puncture followed by anticoagulation. Stroke 1981; 12:879.
8. Baer ET. Post-dural puncture bacterial meningitis. Anesthesiology 2006; 105:381.37
9. Findlay L, Kemp FH. Osteomyelitis of the spine following lumbar puncture. Arch Dis Child 1943; 18:102.
10. Wald ER. Risk factors for osteomyelitis. Am J Med 1985; 78:206.
11. Pitkänen MT, Aromaa U, Cozanitis DA, Förster JG. Serious complications associated with spinal and epidural anaesthesia in Finland from 2000 to 2009. Acta Anaesthesiol Scand 2013; 57:553.
12. Sinclair AJ, Carroll C, Davies B. Cauda equina syndrome following a lumbar puncture. J Clin Neurosci 2009; 16:714.
13. Adler MD, Comi AE, Walker AR. Acute hemorrhagic complication of diagnostic lumbar puncture. Pediatr Emerg Care 2001; 17:184.
14. Lee SJ, Lin YY, Hsu CW, et al. Intraventricular hematoma, subarachnoid hematoma and spinal epidural hematoma caused by lumbar puncture: an unusual complication. Am J Med Sci 2009; 337:143.46
15. Layton KF, Kallmes DF, Horlocker TT. Recommendations for anticoagulated patients undergoing image-guided spinal procedures. AJNR Am J Neuroradiol 2006; 27:468.
16. Horlocker TT, Wedel DJ, Schroeder DR, et al. Preoperative antiplatelet therapy does not increase the risk of spinal hematoma associated with regional anesthesia. Anesth Analg 1995; 80:303.52

17. Duffy GP. Lumbar puncture in spontaneous subarachnoid haemorrhage. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1982; 285:1163.60
18. Ziv ET, Gordon McComb J, Krieger MD, Skaggs DL. Iatrogenic intraspinal epidermoid tumor: two cases and a review of the literature. *Spine (Phila Pa 1976)* 2004; 29:E15.
19. Jeong IH, Lee JK, Moon KS, et al. Iatrogenic intraspinal epidermoid tumor: case report. *Pediatr Neurosurg* 2006; 42:395.
20. Miyake S, Kobayashi N, Murai N, et al. Acquired lumbar epidermoid cyst in an adult. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 2005; 45:277.
21. Prat Acín R, Galeano I. Giant occipital intradiploic epidermoid cyst associated with iatrogenic puncture. *Acta Neurochir (Wien)* 2008; 150:413.
22. Park JC, Chung CK, Kim HJ. Iatrogenic spinal epidermoid tumor. A complication of spinal puncture in an adult. *Clin Neurol Neurosurg* 2003; 105:281.
23. McDonald JV, Klump TE. Intraspinal epidermoid tumors caused by lumbar puncture. *Arch Neurol* 1986; 43:936.
24. Batnitzky S, Keucher TR, Mealey J Jr, Campbell RL. Iatrogenic intraspinal epidermoid tumors. *JAMA* 1977; 237:148.
25. Béchard P, Perron G, Larochelle D, et al. Case report: epidural blood patch in the treatment of abducens palsy after a dural puncture. *Can J Anaesth* 2007; 54:146.
26. Anwar S, Nalla S, Fernando DJ. Abducens nerve palsy as a complication of lumbar puncture. *Eur J Intern Med* 2008; 19:636.
27. Kose KC, Cebesoy O, Karadeniz E, Bilgin S. Eye problem following foot surgery-- abducens palsy as a complication of spinal anesthesia. *MedGenMed* 2005; 7:15.
28. Follens I, Godts D, Evens PA, Tassignon MJ. Combined fourth and sixth cranial nerve palsy after lumbar puncture: a rare complication. A case report. *Bull Soc Belge Ophtalmol* 2001; :29.
29. Evans RW. Complications of lumbar puncture. *Neurol Clin* 1998; 16:83.
30. Hasegawa K, Yamamoto N. Nerve root herniation secondary to lumbar puncture in the patient with lumbar canal stenosis. A case report. *Spine (Phila Pa 1976)* 1999; 24:915.
31. Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, Romero-Martínez M, Hernández-Ávila M. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública (MX), 2012.

32. Evans RW, Armon C, Frohman EM, Goodin D. Assessment: Prevention of post-lumbar puncture headaches. Report of the Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*. 2000.
33. Armon C, Evans RW. Addendum to assessment: Prevention of post-lumbar puncture headaches. Report of the Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*. 2005.
34. Presicci A, Garofoli V, Simone M, y cols. Cerebral venous thrombosis after lumbar puncture and intravenous high dose corticosteroids: A case report of a childhood múltiple sclerosis. *Brain & Development*. 2013.
35. Foote AM, Bower SPC, Danks RA, Chong W. Multiple spinal dural arteriovenous fistulae and deterioration post lumbar puncture. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2010.
36. Lin LCh, Liao YM, Yang RCh. Pneumorrhachis following lumbar puncture: A case Report. *Kaohsiung Journal of Medical Science* 2006.
37. Edwards C, Leira EC, Gonzalez-Alegre P. Residency Training: A failed lumbar puncture is more about obesity than lack of ability. *Neurology* 2015.

APÉNDICE 1: CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA MANUEL VELASCO SUÁREZ

Insurgentes Sur 3877
Col. La Fama, C. P. 14269
México, D.F., Tel. 56-06-14-07
<http://www.innn.salud.gob.mx>

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA UTILIZACION DE DATOS EN PROTOCOLO DE INVESTIGACION CLINICA

DIRECCIÓN MÉDICA SUBDIRECCIÓN DE CONSULTA EXTERNA

FECHA: _____ .

EXPEDIENTE: _____ .

SERVICIO Y/O CAMA: _____ .

EL (LA) QUE SUSCRIBE: _____ .

CON DOMICILIO EN: _____ .

TELÉFONO: _____ .

Acudo voluntariamente a este Instituto Nacional de Salud, para el Diagnóstico y Tratamiento de mi enfermedad y de acuerdo a lo que me explicaron e informaron en un Lenguaje claro y sencillo, y conforme a lo dispuesto en la Ley General de Salud, en los artículos 29, 76, 77, 78, 80 y 81 en materia de prestación de servicios de salud y atención médica expreso MI CONSENTIMIENTO y en consecuencia autorizo al personal de esta institución para la UTILIZACIÓN DE INFORMACIÓN CONTENIDA EN EL EXPEDIENTE CLÍNICO para su uso en el Protocolo de Investigación clínica Titulado “**Punción Lumbar en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suarez: Indicaciones y Complicaciones**”. Comprendiendo todo lo que se me ha explicado y sin que exista en mi persona coacción alguna y estando en posesión de mi libre voluntad expreso y reitero mi CONSENTIMIENTO VALIDAMENTE INFORMADO, por lo que firmo al calce o pongo la huella digital de mi pulgar derecho para los efectos legales procedentes.

En caso de que exista incapacidad para la toma de decisiones por parte del paciente, los familiares y/o responsables aceptan la información proporcionada y la responsabilidad correspondiente.

ATENTAMENTE

NOMBRE DEL PACIENTE Y/O RESPONSABLE LEGAL: _____ .

TESTIGO POR EL PACIENTE: _____ .

TESTIGO POR EL INSTITUTO: _____ .

APÉNDICE 2: HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA MANUEL VELASCO SUÁREZ

Insurgentes Sur 3877
Col. La Fama, C. P. 14269
México, D.F., Tel. 56-06-14-07
<http://www.innn.salud.gob.mx>

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN: “Punción Lumbar en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suarez: Indicaciones y Complicaciones.”

DIRECCIÓN MÉDICA SUBDIRECCIÓN DE CONSULTA EXTERNA

FACTORES DEL PACIENTE

Nombre: _____
Expediente: _____ Teléfono: _____
Sexo: M F Servicio: URGENCIAS U.T.A.
Edad: _____ Peso: _____ Talla: _____ IMC: _____
Diagnóstico: _____
Anticoagulación: SI NO Antiagregación: SI NO

FACTORES RELACIONADOS AL MÉDICO

Médico que realiza: _____
Especialidad: _____
Número de Punciones realizadas previamente: _____
Estatus de la Guardia (Fatiga): GUARDIA PREGUARDIA POSTGUARDIA

FACTORES RELACIONADOS AL PROCEDIMIENTO

Posición de la Punción: DECÚBITO LATERAL Izq. Der. SENTADO
Número de intentos: _____
Punción Fallida: SI NO Punción Traumática: SI NO
Dolor Local: SI NO Dolor Radicular: SI NO
Cefalea Postpunción: SI NO
Infección: SI Sitio: _____ NO
Hematoma: SI Sitio: _____ NO Herniación: SI NO
Forma en la que se resolvieron las complicaciones: _____

