

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
SEGUNDA ESPECIALIDAD EN MEDICINA HUMANA



**PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OBTENER EL TITULO DE SEGUNDA
ESPECIALIDAD PROFESIONAL DE MEDICO ESPECIALISTA EN NEUROLOGIA**

**Valor diagnóstico del reflejo de Hoffman en la Radiculopatía Lumbosacra
de pacientes con Hernia Discal**

Área de Investigación:

Medicina Humana

Autor:

M.C. MAURICIO GABRIEL CROVETTO URTEAGA

Asesor:

Jara García, Wilmer

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4424-3472>

**TRUJILLO – PERÚ
2022**

I.- GENERALIDADES:

1. **TITULO:** Efectividad diagnóstica del reflejo de Hoffman como prueba de latencia en la radiculopatía lumbosacra de pacientes con hernia discal.
2. **LINEA DE INVESTIGACIÓN:** Enfermedades no transmisibles
3. **TIPO DE INVESTIGACIÓN:**
 - 3.1. De acuerdo a la orientación o finalidad: Aplicada.
 - 3.2. De acuerdo a la técnica de contrastación: Observacional.
4. **ESCUELA PROFESIONAL Y DEPARTAMENTO ACADEMICO**
Unidad de Segunda Especialidad en Medicina - Facultad de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego.
5. **EQUIPO INVESTIGADOR**
 - 5.1. Autor: Crovetto Urteaga Mauricio
 - 5.2. Asesor: Jara García Wilmer
6. **INSTITUCION DONDE SE DESARROLLARÁ EL PROYECTO:**
Hospital De Alta Complejidad Virgen De La Puerta – EsSalud.
7. **DURACIÓN TOTAL DEL PROYECTO:**
 - Inicio: octubre 2022
 - Término: noviembre 2022

II.- PLAN DE INVESTIGACION

1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO DE TESIS

El presente estudio tiene por objetivo establecer el valor diagnóstico del reflejo de Hoffman o reflejo H como una de las pruebas de latencia en la radiculopatía lumbosacra por hernia discal en pacientes del Hospital de Alta Complejidad Virgen De La Puerta – EsSalud, cuyo diseño es descriptivo, transversal, observacional, retrospectivo de pruebas diagnósticas. Se investigarán pacientes con hernia discal sometidos a resonancia magnética como procedimiento protocolar con el fin de servir como prueba de oro o *Gold standard* para diagnóstico del padecimiento, a los que también se les aplique electromiografía y estudios de conducción nerviosa, específicamente para observar el reflejo H, con el fin de identificar su sensibilidad, especificidad y valores predictivos, en base a la aplicación de una técnica de observación directa y según recomendaciones protocolares del correcto desarrollo del procedimiento. El trabajo nos aportará información sobre estadígrafos de una prueba diagnóstica, en este caso correspondientes al reflejo H, con el fin de conocer si existe la posibilidad de recomendarse como alternativa complementaria en la detección de radiculopatía lumbosacra en la institución de salud en estudio; los datos obtenidos serán sometidos a estadística descriptiva y cálculo de los estadígrafos sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo. Se considerarán criterios éticos durante todo el proceso investigativo.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La radiculopatía lumbosacra es el término clínico usado para describir una constelación predecible de síntomas que se da como consecuencia de ciclos mecánicos y/o inflamatorios que comprometen al menos una de las raíces nerviosas lumbosacras. La prevalencia de la radiculopatía lumbosacra es de alrededor del 3% al 5% en las poblaciones de pacientes y la incidencia de síntomas radiculares en personas con dolor lumbar se

da entre el 12% y 40% (1). Alrededor de 25 millones de personas pierden más de dos días de trabajo debido al dolor lumbar asociado a radiculopatía y más de cinco millones se encuentran discapacitados. (2)

Las radiculopatías más frecuentes son la L5 y S1. La radiculopatía L5, es la más común, suele presentarse con dolor de espalda que irradia hacia el pie por la cara lateral de la pierna. Los estudios de electromiografía (EMG) y de conducción nerviosa (NCS) demuestran anomalías en los músculos L5. En la radiculopatía S1, el dolor va irradiado por la cara posterior de la pierna hacia el pie. EMG y NCS demuestran anomalías en los músculos que son inervados por S1, el reflejo H del sóleo está ausente en pacientes que tienen radiculopatía S1 significativa. (3)

Si bien es cierto, los estudios de imágenes y EMG poseen una sensibilidad diagnóstica comparable, que va del 50 al 85%, ambas brindan diferentes tipos de información (4, 5). Un estudio retrospectivo de 47 pacientes con historial clínico sugestivo de radiculopatía lumbosacra halló una similitud entre lo encontrando en la EMG y resonancia magnética (MRI) en el 60% de pacientes, mientras que los estudios de respuesta tardía en base a la estimulación eléctrica, como es el caso del reflejo de Hoffman (H) y también la onda F, son más útiles para evaluar los segmentos proximales, raíces nerviosas del sistema nervioso periférico (SNP) y el plexo. (5)

En el Hospital de Alta Complejidad Virgen de La Puerta – EsSalud, se identifican casos con radiculopatía lumbosacra y en el periodo comprendido del 2019 a julio del 2022 se han atendido aproximadamente 300 casos que comprometen su calidad de vida. Es por eso que se plantea la siguiente pregunta:

PROBLEMA

¿Cuál es valor diagnóstico del reflejo de Hoffman en la radiculopatía lumbosacra de pacientes con hernia discal del Hospital de Alta Complejidad Virgen de La Puerta – EsSalud, en el periodo 2019-2022?

3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Hongfen Wang et al en 2014 en un estudio de tipo transversal realizado en China, estudiaron a 14 pacientes con radiculitis lumbosacra con el objetivo de comparar los estudios de resonancia magnética nuclear (RMN) y estudios neuro electrofisiológicos. Se observó que 5 pacientes padecían de entumecimiento y debilidad bilateral y unilateral de las extremidades inferiores y 9 disminución de la sensibilidad en el territorio de las raíces nerviosas L4-S1. La RMN lumbosacra mostró realce de las raíces nerviosas lumbosacras y meningitis lumbosacra en 4 pacientes, mientras que la electromiografía con aguja (EMG) mostró daño neurogénico en 13 pacientes. El estudio de conducción nerviosa evidenció una disminución de la velocidad de conducción motora en 5 pacientes. Se efectuó onda F en 11 pacientes de los cuales se encontró un resultado anormal en 6 de ellos, se determinó una sensibilidad y especificidad de 0.72 y 0.52 concluyendo que los estudios neuro electrofisiológicos proporcionan información más precisa para comprobar ubicación de las lesiones y extensión del daño de la radiculitis lumbosacra. (6)

Safa Yousif et al en Sudán, durante 2019, realizaron un estudio transversal el cual tenía como propósito hallar la correlación de los hallazgos de RMN y estudios de conducción nerviosa. Incluyeron a 30 pacientes con antecedentes de radiculopatía lumbosacra, a todos se le sometió a evaluación clínica, NSC y RMN. Se encontró una correlación estadísticamente significativa entre los hallazgos físicos anormales y compresión de la raíz nerviosa en la RMN ($p = 0.033$). No se encontró correlación estadísticamente significativa entre los hallazgos anormales del examen físico y NCS anormal ($p = 1.00$) ni entre compresión de la raíz nerviosa en RMN y hallazgos anormales de NCS ($p = 0.638$) concluyendo

que los hallazgos anormales del examen neurológico pueden ser usados para predecir la compresión de la raíz nerviosa en el examen de RMN. Por el contrario, los hallazgos positivos del examen físico no predicen NCS anormal, así como los hallazgos negativos no excluyen NCS anormal; por lo que consideran de gran utilidad agregar NCS cuando los hallazgos de la resonancia magnética no coinciden con los hallazgos del examen clínico o cuando no se pueden identificar anomalías en las neuroimágenes. (7)

Zahra en Teherán publica un estudio transversal en 2014 en 114 pacientes con el objetivo de evaluar la concordancia de los estudios de RMN y electro diagnóstico, comparando sus hallazgos en pacientes con sospecha clínica de radiculopatía. También se examinaron las concordancias entre estos dos procedimientos y los hallazgos clínicos. Se les realizó examen físico en base a pruebas sensoriales, estudios de conducción nerviosa motora y sensitiva en todos los pacientes. Se investigaron las respuestas tardías, el reflejo H de los músculos sóleo y flexor radial del carpo y las ondas F. En este estudio, el diagnóstico de radiculopatía se realizó principalmente mediante electromiografía con aguja y se utilizó el estudio de conducción nerviosa para excluir otras enfermedades y confirmar el diagnóstico. Se encontró que hubo significancia estadística respecto a la concordancia entre RMN con los hallazgos clínicos ($p=0.051$), también con lo hallado en el estudio de conducción nerviosa ($p=0.001$), además de una concordancia entre la RMN y la conducción nerviosa ($p<0.001$). La sensibilidad y especificidad de RMN a lo que se halló de compromiso radicular encontrado por el examen físico fue de 0.75 al 0.39% respectivamente, y en los estudios de conducción nerviosa fue de 0.54 y 0.61. Se determinó que la RMN tiene mayor sensibilidad mientras que los estudios de conducción nerviosa una mayor especificidad. (8)

4. JUSTIFICACION

Según la literatura revisada, es conveniente determinar la efectividad diagnóstica del reflejo de Hoffman en la radiculopatía lumbosacra de pacientes con hernia discal en el Hospital *De Alta Complejidad Virgen De La Puerta – EsSalud*, aspecto relevante para sugerir una herramienta adicional complementaria significativa para la detección del padecimiento de interés.

El interés se basa en que la literatura científica reconoce que, en el caso de las hernias como factor de radiculopatía lumbosacra ante una lesión en ganglios de la raíz dorsal, registran una alteración en la velocidad de conducción nerviosa, lo que sirve como propuesta para plantear el estudio del reflejo H.

Esta investigación tiene valor teórico al permitir cubrir el vacío de conocimiento respecto a la efectividad diagnóstica de la prueba H debido a que algunos estudios la consideran como una prueba complementaria, otros indican que tiene una buena capacidad para detectar a pacientes libres de radiculopatía, es decir, presenta buena especificidad, aunque con una sensibilidad menor, lo que genera una interesante discusión.

Los resultados que se obtengan permitirán al médico especialista centrar o no una mayor atención como recurso diagnóstico complementario de la electromiografía en beneficio del paciente, con ahorro de mayores recursos económicos que la resonancia magnética. El estudio también aporta utilidad metodológica ya que se ciñe a la aplicación rigurosa de pruebas diagnósticas estandarizadas como mecanismo para la generación de resultados que pueden mostrar un impacto considerable y con la posibilidad de modificar conductas protocolares de atención médica.

Este trabajo es factible ya que se cuenta con una población regular que asiste al lugar de estudio, a pesar de que el volumen de los últimos años disminuyó por efecto de la pandemia, aun así, permite obtener una muestra apropiada con el propósito de generalizar los resultados; por otro

lado, se cuenta con los recursos necesarios para su ejecución y su viabilidad está garantizada por la facilidad de obtención de autorización.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general:

- Determinar el valor diagnóstico del reflejo de Hoffman en la radiculopatía lumbosacra de pacientes con hernia discal del Hospital de Alta Complejidad Virgen de La Puerta – EsSalud, en el periodo 2019-2022.

5.2 Objetivos específicos:

- Clasificar a los pacientes por edad y género según sintomatología de radiculopatía lumbosacra (RL).
- Determinar la frecuencia de pacientes que dieron positivos a RL según el reflejo de Hoffman.
- Determinar la frecuencia de pacientes que dieron positivos a RL según la resonancia magnética.

6. MARCO TEÓRICO

La radiculopatía lumbosacra (RL) es una afección donde un mecanismo patológico genera un desgaste funcional de una o más raíces nerviosas lumbosacras (9). La causa más común de la RL es la compresión de la raíz nerviosa, la que es provocada por una hernia discal o espondilosis, otras causas son mecanismos no compresivos. El periodo agudo inicia cuando se manifiestan los síntomas y dura hasta 4 o 6 semanas (10)

El dolor irradiado por lesión del nervio raquídeo está mediado por los nervios raquídeos proximales. Se va a generar edema local, inflamación e isquemia por la compresión una raíz nerviosa espinal a causa de un

disco o espolón artrítico (11). El dolor que produce la hernia discal aguda se ve reflejada porque hay una combinación del dolor que se produce dentro de la propia raíz nerviosa, así como por el dolor generado de los tejidos adyacentes cuyas fibras son afectadas por el resultado de la hernia discal en ligamentos, duramadre y vasculatura circundante. (12)

El dolor lumbosacro localizado inicia en las estructuras intraespinales. Los impulsos dolorosos viajan en los nervios sinuvertebrales y se van a conectar a través de las ramas comunicantes con la cadena simpática extra espinal, mientras que el dolor no localizado y no irradiado empieza en el músculo, el ligamento fuera del canal espinal y el hueso. (13)

Hay un cambio degenerativo que involucra a los discos intervertebrales, articulaciones uncovertebrales únicamente de columna cervical y cigapofisarias o facetarias, que conlleva al daño de las raíces de los nervios espinales. La hernia de disco en estos puntos afecta a las raíces de los nervios espinales o a la médula espinal o también, puede producir inestabilidad y desalineación de la columna, es decir, espondilolistesis degenerativa, que a va generar dolor y déficits neurológicos. (14)

Hay teorías que sugieren que el cambio espondilótico degenerativo está comandado por un cambio relacionado con la edad en el núcleo pulposo del disco. Se producirá un estrechamiento gradual del espacio discal conforme la edad; más adelante se desarrollarán grietas en el disco y se formarán depósitos de gas y calcificación. (15)

Una hernia discal es la ruptura del material del disco que sobrepasa el anillo fibroso. Hay dos categorías, protrusión y extrusión. En la protrusión indica ruptura del material del disco donde la base es más ancha que la cúpula, mientras que una extrusión es la ruptura discal en que la cúpula es más ancha que la base (16).

El anillo fibroso se vuelve más fibrótico y menos elástico, se generan fisuras y se deposita calcio. Conforme el disco se contrae y el espacio del disco intervertebral se estrecha, el anillo se va deformando. Un desgarramiento del anillo fibroso es una pérdida degenerativa de la integridad del anillo anular que rodea el material del disco que involucra una o varias capas sin desplazamiento del disco a través del anillo. Generalmente, estos no son visibles en los estudios de imágenes por resonancia magnética nuclear (RMN) de rutina. (15,16)

La médula experimenta un cambio fibrovascular o reemplazo de médula grasa. Al final, se produce la esclerosis de la placa terminal. La formación de osteofitos se desarrolla en los márgenes de los cuerpos vertebrales, esto parece estar desencadenado por el movimiento de la columna en los sitios de unión de los ligamentos y el daño de tejidos amortiguadores entre las superficies óseas. (17)

Las raíces pueden lesionarse en cualquier nivel del disco, la raíz L5 puede estar comprimida por una protuberancia del disco central en el nivel L2-3 o L3-4, una protrusión del disco posterolateral en el nivel L4-5, o protrusión del disco lateral lejano en el foramen en el nivel L5-S1. Si la lesión de la raíz nerviosa es parcial puede generar una afectación miotomal incompleta, lo que va dificultar la distinción entre una lesión de nervio periférico y una radiculopatía lumbosacra. La columna lumbosacra es más afectada por las hernias de disco por su extensión, flexión y torsión, el 75% de flexión y extensión se da en la articulación lumbosacra (18). El 20% de la flexión y extensión se da en L4-L5. El 95% de radiculopatías compresivas se da a nivel de L4-L5 y L5-S1 (19)

En las astas anteriores de la medula espinal se localizan los axones motores mientras que los sensitivos tienen su soma en las neuronas bipolares ubicadas en el ganglio de la raíz dorsal (GRD) (20). En la región torácica y cervical, los GRD, son extra raquídeos, a diferencia de la región lumbosacra donde son intrarraquídeos. Los GRD de localización intrarraquídea son más vulnerables a la compresión por una hernia de

disco, dañando a las neuronas sensitivas o los axones que se encuentran distalmente al GRD; provocando una disminución en la amplitud del potencial sensitivo (16,21). La sección, isquemia, infiltración, entre otros eventos, van a producir lesión en las fibras nerviosas de las raíces. Estas lesiones van a llevar a una desmielinización focal, que será expresada en una caída de la velocidad de conducción o bloqueo de conducción a través de estas fibras. La lesión axonal produce una degeneración Walleriana distal manifestada por el decrecimiento en la amplitud de potenciales motores y sensitivos. (22)

En la población general, la RL, tiene una prevalencia de 1.2 % y 43%, afecta en mayor proporción a hombres que a mujeres, sobre todo a los 40 años. De forma muy rara la RL se produce antes de los 20 años. (23)

La RL se caracteriza por aparición de dolor irradiado a uno o más dermatomas lumbares o sacros, los cuales suelen estar acompañado por otros síntomas de irritación radicular o de alteraciones funcionales. Los síndromes clínicos más frecuentes de la RL son: cruralgia, ciática, claudicación neurógena y síndrome de la cauda equina o cola de caballo. (23)

Las presentaciones clínicas de la radiculopatía lumbosacra varían dependiendo el nivel de las raíces nerviosas involucradas. Las radiculopatías L5 y S1 son las más frecuentes. Por los agujeros neurales salen las raíces de los nervios lumbosacros desde el conducto raquídeo y se comprimen a medida que van descendiendo en el receso lateral. (24)

Las parestesias, disestesias, dolor o anestesia que implican un dermatoma lumbosacro, en específico, señalan un proceso radicular. Las parestesias aparecen en 63 a 72% de casos, dolor en un 35% y entumecimiento en 27% (25). El 30 a 50 % de pacientes identifican un evento desencadenante, sobre todo actividades que no involucran levantamiento de objetos, caídas y accidentes automovilísticos (12,26).

El diagnóstico de la radiculopatía lumbar es clínico y generalmente se hace basándose en los hallazgos al examen físico y los síntomas compatibles, las pruebas diagnósticas inmediatas no son imprescindibles para pacientes con sospecha de radiculopatía y neurológicamente intactos. (27)

Los músculos para espinales están involucrados e indican específicamente radiculopatía, aunque localizar de manera específica una raíz nerviosa no es posible debido a la superposición de inervación, además no es positiva de 3 a 6 semanas después de la lesión aguda. La EMG puede ser negativa si se hace antes de la evidencia de desarrollo de reinervación o si esta es incompleta. (28)

Por lo tanto, las pruebas diagnósticas inmediatas no son necesarias para pacientes con sospecha de radiculopatía que están neurológicamente intactos y con bajo riesgo de etiologías neoplásicas, infecciosas o inflamatorias. Sin embargo, se recomienda llevar a cabo pruebas para constatar el diagnóstico y la etiología en pacientes que tienen síntomas persistentes que no se controlan con terapia conservadora y que son elegibles para opciones de tratamiento invasivo. (29)

Las modalidades más eficaces en la evaluación de la radiculopatía lumbosacra son la resonancia magnética nuclear (RMN), la tomografía computarizada (TC), los estudios de conducción nerviosa (NCS) y el electromiograma (EMG). Una RMN de la región lumbosacra va a identificar en gran cantidad a los estados patológicos que pueden ser beneficiados por una intervención quirúrgica. Las sensibilidades de la TC y la RMN son similares para las radiculopatías compresivas. NCS y EMG tienen una alta precisión diagnóstica para la radiculopatía cuando la debilidad neurológica está presente durante al menos tres semanas. (30)

Para una valoración inicial, una RMN sin contraste es más informativa que la TC ya que también puede reconocer otras patologías intraespinales, sobre todo trastornos inflamatorios, vasculares y malignos; además, no genera radiación ionizante y es menos invasiva. La imagen que se obtiene por RM da el detalle anatómico, puede identificar hernias de disco y estenosis del canal espinal, así como en las propiedades del tejido como desecación del disco y cambios en la médula reactiva. Tiene una alta sensibilidad, sin embargo, una baja especificidad, 90% y 70% respectivamente, por lo que le hace propenso a la aparición de falsos positivos, debido a que, si el dolor es de tipo inflamatorio, este estudio no será capaz de diferenciar entre un disco asintomático de uno sintomático. Esta deficiencia, sobre la posibilidad de falsos positivos en la RM, junto con el alto precio de las imágenes radiológicas, ha llevado a críticas entre los especialistas. (31)

El uso de la RMN debe ser exclusivamente indicado en pacientes que tienen déficits neurológicos progresivos o síndrome de cauda equina, en pacientes con antecedentes de malignidad o en casos en los que existe una sospecha clínica para evaluar una posible enfermedad inflamatoria o infección. (32)

Los protocolos de adquisición de RMN de la columna lumbar pueden tener variaciones entre las instituciones, suele recomendarse incluir secuencias sensibles a fluidos con eco de espín ponderadas en T1, T2 y con supresión de grasa en plano sagital (33). El protocolo puede incorporar adquisiciones en plano transversal, que van dirigidas a los niveles intervertebrales que señalan anomalías de tipo estructural en el plano sagital. (34)

Con respecto a los estudios de electro diagnóstico para la RL se encuentran los NCS y EMG. Ambos estudios proporcionan información sobre la integridad de las raíces de los nervios espinales y su conexión con los músculos que inervan. Estas pruebas son tomadas en cuenta en pacientes que tienen síntomas incapacitantes persistentes de RL, en

quienes los hallazgos de neuroimagen no tienen relación con la clínica; son más útiles en pacientes con debilidad neuromuscular. (35)

La Asociación Estadounidense de Medicina Neuromuscular y Electro diagnóstica (AANEM), en 2006, estimó la utilidad de las pruebas de electro diagnóstico en pacientes con RL, señalando una limitación de datos por ausencia de una definición de “Gold estándar” universal aceptada para el diagnóstico de RL, impidiendo comparación de sensibilidades y especificidades. La AANEM llegó a la conclusión que el EMG de miembros miotomales periféricos y reflejo de Hoffman (H) en radiculopatía S1 pueden contribuir al diagnóstico clínico. (36).

En pacientes con RL, los estudios de conducción nerviosa suelen ser normales, eventualmente en radiculopatía graves y cuando hay lesiones polirradiculares, las amplitudes de los potenciales de acción se pueden encontrar disminuidas. En un 50% de pacientes con radiculopatía L5, la onda F es anormal mientras que el reflejo H, puede estar alterado en radiculopatía S1 (37).

Los estudios de respuesta tardía permiten evaluar el estado funcional de los segmentos proximales del SNP, que son afectados en grado variable en el curso de la RL. La onda F y el reflejo H son tipos de respuestas tardías en electro diagnóstico. (38)

El reflejo H es un procedimiento electrofisiológico eficaz para el diagnóstico de RL (39). Posee un arco aferente, el que está mediado por fibras grandes del grupo 1A de conducción rápido; también posee un arco eferente mediado por neuronas motoras alfa. Es imprescindible duraciones de estímulo de 0.5 a 1 mseg para la activación de estas fibras aferentes. La amplitud del reflejo es máximo justo por debajo del umbral para la aparición del potencial de acción muscular compuesto (CMAP). Desaparece con la estimulación máxima y supra máxima, es sustituido por la onda F que se caracteriza por poseer latencia más larga. (40)

Las ondas F no son iguales que el reflejo H ya que se conducen solo a lo largo de los axones motores, no realizan sinapsis de la medula espinal y, por ende, no son una medida de un verdadero arco reflejo. Se producen cuando algunos de los impulsos antidrómicos hacen que una subpoblación de células de la asta anterior se contra producen. Los impulsos resultantes viajan de regreso por los axones motores y se mide la latencia de estas respuestas tardías. La latencia mínima es el parámetro más utilizado de la onda F, sin embargo, tiene un uso limitado en la RL (41)

Los reflejos H son afectados por un daño en las raíces anteriores o posteriores. Por ende, el examen de estos reflejos puede ser fundamental en la evaluación electro diagnóstica de las radiculopatías, inclusive cuando la EMG con aguja no es reveladora por la preservación de las raíces anteriores. Incitar el reflejo H mediante la estimulación directa de la raíz S1 puede mejorar su utilidad para detectar una radiculopatía S1. (39)

El reflejo H es frecuentemente usado en el diagnóstico de la radiculopatía de la raíz nerviosa S1, estimula directamente al nervio tibial en la fosa poplítea. No obstante, la latencia del reflejo H carece de sensibilidad debido a que un cambio mínimo de la patología focal de la raíz se puede diluir en una latencia del reflejo larga. (40)

Los criterios diagnósticos del reflejo H que se recomiendan son la latencia prolongada, las diferencias de latencia de lado a lado, ausencia del reflejo H en el lado afectado o reducción de la amplitud del reflejo H en el lado afectado. (42)

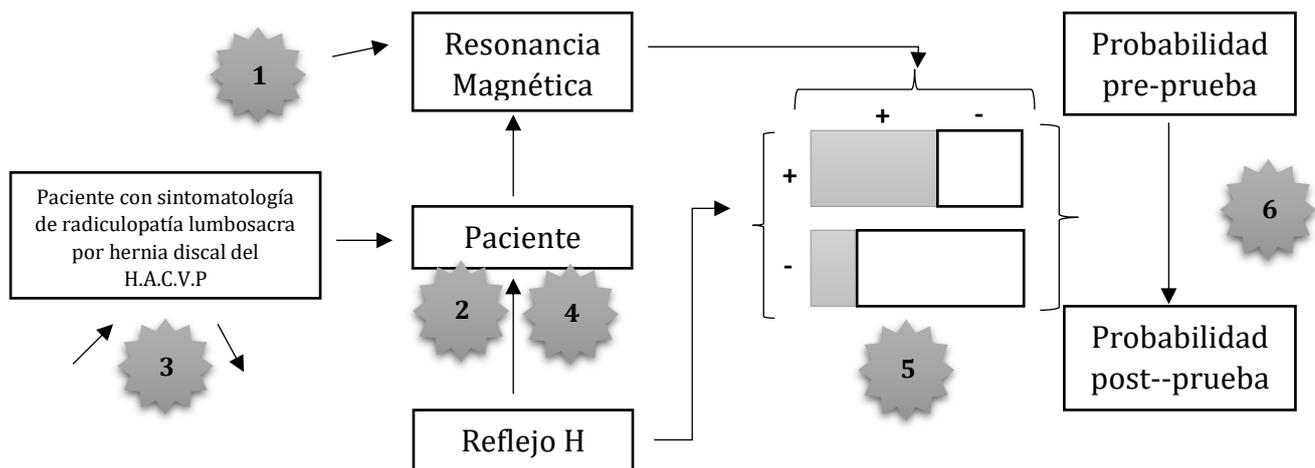
7. HIPOTESIS

El reflejo de Hoffman es efectivo en el diagnóstico de la radiculopatía lumbosacra de pacientes con hernia discal.

8. MATERIAL Y METODOLOGIA

a. Diseño de estudio

- Descriptivo, transversal, observacional, retrospectivo.
- Diseño específico: Pruebas diagnósticas.



- (1) patrón de referencia (*gold standard*) válido
- (2) comparación independiente
- (3) espectro de pacientes adecuado
- (4) descripción completa de los métodos
- (5) presentación correcta de los resultados
- (6) repercusión sobre el manejo diagnóstico-terapéutico

b. Población, muestra y muestreo

- Población Universo:

Pacientes con sintomatología de radiculopatía lumbosacra atendidos en el servicio de neurología del HACVP.

- Población de Estudio:

Pacientes con sintomatología de radiculopatía lumbosacra por hernia discal atendidos en el servicio de neurología del HACVP.

Pacientes atendidos durante el periodo noviembre 2019-julio 2022 y que cumplan los criterios de selección.

- Criterios de selección:

Criterios de Inclusión:

- Pacientes ≥ 18 años.
- Pacientes de ambos sexos.

- Pacientes con sintomatología de RL y diagnóstico clínico confirmado de hernia discal.
- Pacientes que cuenten con RMN de canal lumbosacro
- Pacientes que cuenten con estudios de neuro conducción y en miembros inferiores
- Pacientes que cuenten con reflejo H de miembros inferiores

- **Criterios de Exclusión.**

- Pacientes con polineuropatía de cualquier etiología
- Pacientes con estudios incompletos
- Pacientes < 18 años
- Pacientes con cirugía previa de columna
- Pacientes con estudios incompletos
- Pacientes con historia clínica incompleta

- **Tamaño muestral:** Probabilístico; muestreo aleatorio.

Se utiliza la fórmula para tamaños de muestras y precisión de pruebas diagnósticas, obteniendo:

$$N = \frac{Z_{\alpha}^2 * S(1 - S)}{i^2}$$

Donde:

- N= Número de pacientes con hernia discal y sintomatología por radiculopatía lumbosacra
- $Z_{\alpha} = 1.96$ Valor normal al 95% de confianza
- $S=0.54$ Sensibilidad del reflejo de Hoffman⁸
- $I = 0.05$ Precisión en la estimación de la sensibilidad empleando el reflejo de Hoffman
- $P = 0.43$ Probabilidad de presentar radiculopatía lumbosacra en pacientes con hernia discal ²³

Por lo tanto:

$$N = 1.96^2 * 0.54 * (1-0.54) / 0.05^2$$

$$N = 382 \text{ pacientes con radiculopatía lumbosacra}$$

El número total de pacientes con hernia discal será:

$$M = N/P$$

$$M = 382 / 0.43$$

$$M = 899$$

Por lo tanto, el estudio incluirá 899 pacientes con hernia discal.

- **Unidad de análisis:** Historia clínica del paciente con hernia discal y sintomatología por radiculopatía.
- **Unidad muestral:** Historias clínicas de pacientes con hernia discal y sintomatología por radiculopatía.

c. Definición operacional de variables

VARIABLES	TIPO	ESCALA	INDICADOR	ÍNDICE
Reflejo de Hoffman	Cualitativa	Nominal	Sí No (según historia clínica)	Enfermo Sano
Resonancia magnética	Cualitativa	Nominal	Sí No (según historia clínica)	Enfermo Sano

Definición operacional:

Reflejo de Hoffman: Prueba sometida a valor diagnóstico de radiculopatía S1 en pacientes con hernia discal estimando amplitud y latencia registrados en la historia clínica y en base a sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo.

Resonancia magnética: Prueba de oro que diagnostica la radiculopatía S1 en pacientes con hernia discal.

d. Procedimientos y Técnicas

Se aplicará la técnica de análisis documental, la fuente de información será secundaria basada en historias clínicas de los pacientes del servicio de Neurología con sintomatología de RL.

Para la obtención de los datos se procederá a solicitar el permiso respectivo del Hospital De Alta Complejidad Virgen De La Puerta – EsSalud (Anexo 1). Una vez obtenido, el investigador acudirá al archivo clínico con el fin de obtener el registro de pacientes con hernia discal atendidos en el servicio de Neurología con sintomatología por RL. Estos registros permitirán la identificación y ubicación de las historias clínicas de interés.

Las historias serán analizadas y se obtendrá de ellas los datos necesarios para la investigación a través de la ficha de recolección de datos (Anexo 2), la cual constará de 3 breves secciones, la primera con datos de filiación conteniendo preguntas abiertas y cerradas, la segunda para identificar los casos con RL confirmados mediante el *Gold standard*, en este caso la RMN con pregunta cerrada y la última sección sobre la variable de interés, es decir, los registros de los datos del reflejo H, un tipo de respuesta tardía, registrando la amplitud y la latencia menor de la conducción eléctrica que lleven a la sospecha o no de RL. Se tomará como referencia los valores normales para amplitud entre 1-4 mv y latencia menor de 30 msg en personas <50 años o menor de 34 msg en personas >50 de años.

e. Plan de análisis de datos

El registro de datos será consignado en las correspondientes fichas de recolección de datos y procesados en un equipo de cómputo portátil con plataforma Windows 10 y utilizando un paquete estadístico SPSS v. 25.

Los resultados serán presentados en cuadros de doble entrada, así como gráficos de relevancia de ser necesario.

Para determinar el valor diagnóstico de la prueba se calculará la sensibilidad, especificidad, Valor predictivo positivo (VPN) y VPP del reflejo H comparadas a la prueba de oro o gold standard, con un nivel de confianza del 95% y una precisión del 5%. Así mismo, el índice de Youden con la razón de verosimilitud positiva y negativa.

f. Aspectos éticos

El presente proyecto de investigación se adhiere a las normas de la Declaración de Helsinki II, de igual forma será estudiado, evaluado y consentido por el Comité de Investigación y Ética de la Universidad Privada Antenor Orrego. Toda la información que sea recolectada durante la investigación será usada exclusivamente por el personal investigador. Se toma en cuenta también la Ley General de Salud según D.S. 017-2006-SA y D.S. 006-2007-SA. (43,44).

9. CRONOGRAMA DE TRABAJO

ACTIVIDADES	2022			
	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1.Revision de información	x			
2.Redaccion del proyecto	x			
3.Aprobacion del proyecto		x		
4.Recoleccion de datos			x	
5.Redaccion de informe final				x

10.PRESUPUESTO

Naturaleza del Gasto	Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total (S/.)
Bienes				
2. 3. 1 5. 1 2	Papel Bond A4	01 millar	0.02	20.00
2. 3. 1 5. 1 2	Lapiceros	5	2.00	10.00
2. 3. 1 5. 1 2	Resaltadores	03	3.00	9.00

2. 3. 1 5. 1 2	Correctores	03	3.00	9.00
2. 3. 1 5. 1 2	CD	10	2.00	20.00
2. 3. 1 5. 1 2	Archivadores	10	3.00	30.00
2. 3. 1 5. 1 2	Perforador	1	7.00	7.00
2. 3. 1 5. 1 2	Grapas	1 paquete	3.00	3.00
Servicios				
2. 3. 2 1. 2 1	Movilidad	100	1.00	100.00
2. 3. 2 2. 4 4	Empastados	10	12	120.00
2. 3. 2 2. 4 4	Fotocopias	300	0.10	30.00
			TOTAL	358.00

11. BIBLIOGRAFIA

1. Tarulli AW, Raynor EM. Radiculopatía lumbosacra. *Neurol Clin* 2007; 25:387.
2. Hoy D, Brooks P, Blyth F, Buchbinder R. The Epidemiology of low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2010 Dec;24(6):769-81
3. Hamanishi C, Tanaka S. Dorsal root ganglia in the lumbosacral region observed from the axial views of MRI. *Spine (Phila Pa 1976)* 1993; 18:1753.
4. Nardin RA, Patel MR, Gudas TF, et al. Electromyography and magnetic resonance imaging in the evaluation of radiculopathy. *Muscle Nerve* 1999; 22:151.
5. Wilbourn AJ, Aminoff MJ. AAEM minimonograph 32: the electrodiagnostic examination in patients with radiculopathies. *American Association of Electrodiagnostic Medicine. Muscle Nerve* 1998; 21:1612.
6. Wang H, Cui F, Yang F, Huang D, Wang X, Chen Z, et al. [Clinical, magnetic resonance imaging and neuroelectrophysiological characteristics of 14 patients with lumbosacralradiculitis]. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 28 de octubre de 2014;94(39):3062-5.
7. Yousif S, Musa A, Ahmed A, Abdelhai A. Correlation between Findings in Physical Examination, Magnetic Resonance Imaging, and Nerve Conduction Studies in Lumbosacral Radiculopathy Caused by Lumbar Intervertebral Disc Herniation. *Adv Orthop*. 29 de enero de 2020; 2020:1-6.
8. Reza Soltani Z, Sajadi S, Tavana B. A comparison of magnetic resonance imaging with electrodiagnostic findings in the evaluation of clinical radiculopathy: a cross-sectional study. *Eur Spine J Off Publ Eur Spine Soc Eur Spinal Deform Soc Eur Sect Cerv Spine Res Soc*. abril de 2014;23(4):916-21.

9. Tarulli AW, Raynor EM. Lumbosacral Radiculopathy. *Neurol Clin.* mayo de 2007;25(2):387-405.
10. Levin KH. Electrodiagnostic approach to the patient with suspected radiculopathy. *Neurol Clin.* mayo de 2002;20(2):397-421, vi.
11. Deyo RA, Weinstein JN. Low back pain. *N Engl J Med.* 1 de febrero de 2001;344(5):363-70.
12. Engle AM, Chen Y, Marascalchi B, Wilkinson I, Abrams WB, He C, et al. Lumbosacral Radiculopathy: Inciting Events and Their Association with Epidural Steroid Injection Outcomes. *Pain Med.* 1 de diciembre de 2019;20(12):2360-70.
13. MOSHIUR RAHMAN, MD 1, EZEQUIEL GARCIA-BALLESTAS, MD 2, LUIS RAFAEL MOSCOTE-SALAZAR, MD. RECURRENT LUMBAR DISC PROLAPSE, CAUSATIVE FACTORS AND OUTCOME IN BANGLADESHI PEOPLE. 2020;2(3):6.
14. Torres, Javier. EVALUACIÓN ELECTRODIAGNÓSTICA DEL PACIENTE CON SOSPECHA DE RADICULOPATÍA. 6. 2005;7(7):8.
15. Strian F, Lautenbacher S, Karlbauer G, Galfe G. Disturbances of C-fibre-mediated sensibility in lumbosacral disc disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* noviembre de 1991;54(11):1013-4.
16. Rull M, Miralles R. Fisiopatología del dolor radicular. 2001;11(8):13.
17. Tsao BE, Levin KH, Bodner RA. Comparison of surgical and electrodiagnostic findings in single root lumbosacral radiculopathies. *Muscle Nerve.* enero de 2003;27(1):60-4.
18. Weinstein PR. Anatomy of the lumbar spine. In: *Lumbar Disc Disease.* 2.^a ed. New York: Raven Press; 1993. 5 p.
19. Maroon JC, Kopitnik TA, Schulhof LA, Abla A, Wilberger JE. Diagnosis and microsurgical approach to far-lateral disc herniation in the lumbar spine. *J Neurosurg.* marzo de 1990;72(3):378-82.
20. Marshall LL, Trethewie ER, Curtain CC. Chemical radiculitis. A clinical, physiological and immunological study. *Clin Orthop.* diciembre de 1977;(129):61-7.
21. Lucantoni C, Than KD, Wang AC, Valdivia-Valdivia JM, Maher CO, La Marca F, et al. Tarlov cysts: a controversial lesion of the sacral spine. *Neurosurg Focus.* diciembre de 2011;31(6): E14.
22. Martín Noguero T, Barousse R. Actualización en la valoración de los nervios periféricos mediante resonancia magnética: de la neurografía morfológica a la funcional. *Radiología.* marzo de 2020;62(2):90-101.
23. Manchikanti L, Hirsch JA. Clinical management of radicular pain. *Expert Rev. Neurother.* junio de 2015;15(6):681-93.

24. Holmes JM, Sworn BR. Lumbo-sacral Root Pain. *Br Med J*. 22 de junio de 1946;1(4459):946-8.
25. Zwart JA, Sand T, Unsgaard G. Warm and cold sensory thresholds in patients with unilateral sciatica: C fibers are more severely affected than A-delta fibers. *Acta Neurol Scand*. enero de 1998;97(1):41-5.
26. Suri P, Hunter DJ, Jouve C, Hartigan C, Limke J, Pena E, et al. Inciting events associated with lumbar disc herniation. *Spine J Off J North Am Spine Soc*. mayo de 2010;10(5):388-95.
27. Vande Berg BC, Malghem J, Lecouvet FE, Maldague B. Magnetic resonance imaging of normal bone marrow. *Eur Radiol*. septiembre de 1998;8(8):1327-34.
28. Brandão S, Seixas D, Ayres-Basto M, Castro S, Neto J, Martins C, et al. Comparing T1-weighted and T2-weighted three-point Dixon technique with conventional T1-weighted fat-saturation and short-tau inversion recovery (STIR) techniques for the study of the lumbar spine in a short-bore MRI machine. *Clin Radiol*. noviembre de 2013;68(11):e617-23.
29. Cheng ZX, Zheng YJ, Feng ZY, Fang HW, Zhang JY, Wang XR. Chinese Association for the Study of Pain: Expert consensus on diagnosis and treatment for lumbar disc herniation. *World J Clin Cases*. 26 de marzo de 2021;9(9):2058-67.
30. Bischoff RJ, Rodriguez RP, Gupta K, Righi A, Dalton JE, Whitecloud TS. A comparison of computed tomography-myelography, magnetic resonance imaging, and myelography in the diagnosis of herniated nucleus pulposus and spinal stenosis. *J Spinal Disord*. agosto de 1993;6(4):289-95.
31. Boden SD, Davis DO, Dina TS, Patronas NJ, Wiesel SW. Abnormal magnetic-resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects. A prospective investigation. *J Bone Joint Surg Am*. marzo de 1990;72(3):403-8.
32. Zanchi F, Richard R, Hussami M, Monier A, Knebel JF, Omoumi P. MRI of non-specific low back pain and/or lumbar radiculopathy: do we need T1 when using a sagittal T2-weighted Dixon sequence? *Eur Radiol*. mayo de 2020;30(5):2583-93.
33. Del Grande F, Santini F, Herzka DA, Aro MR, Dean CW, Gold GE, et al. Fat-Suppression Techniques for 3-T MR Imaging of the Musculoskeletal System. *RadioGraphics*. enero de 2014;34(1):217-33.
34. Alblas CL, Bouvy WH, Lycklama à Nijeholt GJ, Boiten J. Acute Spinal-Cord Ischemia: Evolution of MRI Findings. *J Clin Neurol*. 2012;8(3):218.
35. Tankisi H, Burke D, Cui L, de Carvalho M, Kuwabara S, Nandedkar SD, et al. Standards of instrumentation of EMG. *Clin Neurophysiol Off J Int Fed Clin Neurophysiol*. enero de 2020;131(1):243-58.

36. Cho SC, Ferrante MA, Levin KH, Harmon RL, So YT. Utility of electrodiagnostic testing in evaluating patients with lumbosacral radiculopathy: An evidence-based review. *Muscle Nerve*. agosto de 2010;42(2):276-82.
37. Cannon DE, Dillingham TR, Miao H, Andary MT, Pezzin LE. Musculoskeletal disorders in referrals for suspected lumbosacral radiculopathy. *Am J Phys Med Rehabil*. diciembre de 2007;86(12):957-61.
38. Krarup C. Compound sensory action potential in normal and pathological human nerves. *Muscle Nerve*. abril de 2004;29(4):465-83.
39. Alrowayeh HN, Sabbahi MA. H-reflex amplitude asymmetry is an earlier sign of nerve root involvement than latency in patients with S1 radiculopathy. *BMC Res Notes*. diciembre de 2011;4(1):102.
40. Hancock PJ, Williams LR, Sullivan SJ. The reliability of H-reflex recordings in standing subjects. *Electromyogr Clin Neurophysiol*. febrero de 2001;41(1):9-15.
41. Fisher MA. F-waves--physiology and clinical uses. *ScientificWorldJournal*. 2 de febrero de 2007; 7:144-60.
42. Lauder TD, Dillingham TR, Andary M, Kumar S, Pezzin LE, Stephens RT, et al. Effect of history and exam in predicting electrodiagnostic outcome among patients with suspected lumbosacral radiculopathy. *Am J Phys Med Rehabil*. febrero de 2000;79(1):60-8; quiz 75-6.
43. Di M. Declaración de Helsinki, principios y valores bioéticos en juego en la investigación médica con seres humanos. *Revista Colombiana de Bioética* 2015; 6(1): 125-145.
44. Ley general de salud. N.º 26842. Concordancias: D.S. N.º 007-98-SA. Perú: 20 de julio de 2011.

12. ANEXOS

ANEXO 1 SOLICITUD DE PERMISO

Sr. Dr.

Director del Hospital De Alta Complejidad Virgen De La Puerta – Essalud.

Presente:

Yo, Mauricio Gabriel Crovetto Urteaga, identificado con DNI 46978982, ID 000226051 médico cirujano y alumno de la Segunda Especialidad de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego, ante Ud. me presento y expongo:

Que siendo necesario ejecutar un proyecto de investigación para obtener mi titulación como especialista, solicito su apoyo y autorización para la revisión del archivo clínico con el fin de culminar mi trabajo titulado: “Efectividad diagnóstica del reflejo de Hoffman en la radiculopatía lumbosacra de pacientes con hernia discal”.

Por lo expuesto:

Esperando se acepte mi petición por ser de justicia, se despide de usted:

Atentamente:

Mauricio Gabriel Crovetto Urteaga

DNI: 46978982

ID:000226051

Trujillo, 10 de Setiembre del 2022.

Adjunto: Copia de Constancia de aprobación de proyecto de investigación y ejemplar.

ANEXO 2

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Efectividad diagnóstica del reflejo de Hoffman en la Radiculopatía Lumbosacra
de pacientes con Hernia Discal

Hospital De Alta Complejidad Virgen De La Puerta – EsSalud.

I. DATOS DE FILIACIÓN

FECHA:	
N° DE HISTORIA CLÍNICA:	
EDAD:	
GÉNERO:	F () M ()

II. RADICULOPATÍA LUMBOSACRA (RL) POR RESONANCIA MAGNÉTICA

SI ()	NO ()
--------	--------

III. DATOS DEL REFLEJO DE HOFFMAN

AMPLITUD: mv
LATENCIA MENOR: msg
ÍNDICE H/M	
SOSPECHA DE RL	SÍ () NO ()