



FUNDACIÓN H. A.
BARCELÓ
FACULTAD DE MEDICINA



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN FINAL

CARRERA: KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA

DIRECTOR DE LA CARRERA:

Lic. Diego Castagnaro

NOMBRE Y APELLIDO:

Ignacio Daniel Rockenbach

TUTOR:

Lic. Ricardo Turcumán

FECHA DE PRESENTACIÓN

08/08/2019

FECHA DE DEFENSA DE TRABAJO FINAL:

08/08/2019

TÍTULO DEL TRABAJO:

Neurodinamia y electroestimulación nerviosa transcutánea sobre lumbalgias en el Hospital Escuela de Agudos Dr. Ramón Madariaga de Posadas Misiones en el período Abril-Mayo 2019

SEDE:

Santo Tomé, Corrientes

Sede Buenos Aires
Av. Las Heras 1907
Tel./Fax: (011) 4800 0200
☎ (011) 1565193479

Sede La Rioja
Benjamín Matienzo 3177
Tel./Fax: (0380) 4422090 / 4438698
☎ (0380) 154811437

Sede Santo Tomé
Centeno 710
Tel./Fax: (03756) 421622
☎ (03756) 15401364

ÍNDICE

Resumen.....	2
Summary	¡Error! Marcador no definido.
Resumo	¡Error! Marcador no definido.
Introducción personalL	¡Error! Marcador no definido.
Introducción	¡Error! Marcador no definido.
Problema	¡Error! Marcador no definido.
Justificación	¡Error! Marcador no definido.
Marco teórico.....	¡Error! Marcador no definido.
Bases teóricas.....	¡Error! Marcador no definido.
Materiales	¡Error! Marcador no definido.
Antecedentes	¡Error! Marcador no definido.
Hipótesis.....	¡Error! Marcador no definido.
Materiales y métodos	¡Error! Marcador no definido.
Procedimiento.....	¡Error! Marcador no definido.
Análisis de datos.....	¡Error! Marcador no definido.
Resultados.....	¡Error! Marcador no definido.
Discusión	¡Error! Marcador no definido.
Propuestas.....	¡Error! Marcador no definido.
Bibliografía	¡Error! Marcador no definido.

RESUMEN

Introducción: El objetivo del presente estudio es analizar las diferencias post tratamiento con respecto al dolor, la amplitud articular y la incapacidad física en pacientes de entre 30 y 60 años que presenten lumbalgia sometidos a la técnica de neurodinamia frente a la TENS en el H.E.D.A.D.R.M de Posadas Misiones en el período Abril-Mayo 2019.

Materiales y métodos: Se desarrolló un estudio experimental y muestreo probabilístico de manera aleatoria por orden de llegada. La muestra se realizó en Posadas Misiones; en el “H.E.D.A.D.R.M”; evaluando a 30 personas, las cuales 15 fueron sometidos a la terapia de TENS y los otros 15 a la técnica de neurodinamia; se realizaron 10 sesiones de Kinesiología, de 20 minutos de duración cada una y con una frecuencia de cinco sesiones semanales, evaluando el dolor con la escala EVA, la amplitud articular con el test de Schober y la incapacidad física con el test de Oswestry, tanto en la primera como en la décima sesión.

Resultados: Existió una disminución estadísticamente significativa entre la primera y décima sesión en el grupo TENS en relación al dolor y a la incapacidad física, medidos mediante la escala visual analógica y test de Oswestry respectivamente, como así también un aumento de la amplitud articular en ambos grupo, midiéndose está a través del test de Schober. De esta manera se encontraron diferencias estadísticamente significativas con respecto al dolor y la incapacidad física entre ambos grupos, a favor del grupo TENS.

Conclusión: Al observar los resultados de la presente investigación, Se concluye, que ambas terapias provocan una disminución del dolor e incapacidad física y un aumento de la amplitud articular en lumbalgias, viéndose diferencias significativas con respecto a estas variables en el grupo TENS y no así en el de neurodinamia. Aun así, se requiere la realización de estudios, donde la muestra sea mayor, al igual que el tiempo de tratamiento, para poder evidenciar si realmente ambos tratamientos son efectivos en la práctica clínica, más que nada la neurodinamia.

Palabras claves: dolor lumbar, amplitud articular, incapacidad física, neurodinamia, electroestimulación nerviosa transcutánea.

SUMMARY

Introduction: The aim of the present study is to analyze post-treatment differences with respect to pain, joint range and physical disability in patients between 30 and 60 years of age who present low back pain undergoing the neurodynamic technique versus TENS in the HEDADRM of Posadas Misiones in the period April-May 2019.

Materials and methods: An experimental study and probabilistic sampling was carried out randomly in order of arrival. The sample was made in Posadas Misiones; in the "H.E.D.A.D.R.M"; evaluating 30 people, 15 of whom were subjected to TENS therapy and the other 15 to the neurodynamic technique; 10 sessions of Kinesiology were performed, each lasting 20 minutes and with a frequency of five weekly sessions, evaluating pain with the EVA scale, joint range with the Schober test and physical disability with the Oswestry test, both in the first and in the tenth session.

Results: There was a statistically significant decrease between the first and tenth session in the TENS group in relation to pain and physical disability, measured by means of the analogue visual scale and Oswestry test respectively, as well as an increase in joint range in both groups. , measuring is through the Schober test. In this way, statistically significant differences were found with respect to pain and physical disability between both groups, in favor of the TENS group.

Discussion: When observing the results of the present investigation, it is concluded that both therapies cause a decrease in pain and physical disability and an increase in joint range in lumbago, with significant differences seen with respect to these variables in the TENS group. Even so, it is necessary to carry out studies, where the sample is greater, as well as the time of treatment, in order to be able to show if the technique of neurodynamics is actually effective in clinical practice.

Key words: lumbar pain, joint amplitude, physical disability, neurodynamics, transcutaneous nerve electrostimulation.

RESUMO

Introdução: O objetivo do presente estudo é analisar as diferenças pós-tratamento em relação à dor, amplitude articular e incapacidade física em pacientes de entre 30 e 60 anos que apresentam dor lombar submetida à técnica neurodinâmica versus TENS no HEDADRM de Posadas Misiones no período de abril a maio de 2019.

Materiais e métodos: Um estudo experimental e uma amostragem probabilística foram realizados aleatoriamente por ordem de chegada. A amostra foi feita em Posadas Misiones; no "H.E.D.A.D.R.M."; avaliando 30 pessoas, 15 das quais foram submetidas à terapia de TENS e as outras 15 à técnica neurodinâmica; Foram realizadas 10 sessões de cinesioterapia, cada uma com duração de 20 minutos e com uma frequência de cinco sessões semanas, avaliando a dor com a escala de EVA, a amplitude articular com o teste de Schober e a incapacidade física com o teste de Oswestry, tanto na primeira como na décima sessão.

Resultados: Houve uma diminuição estatisticamente significativa entre a primeira e a décima sessão no grupo TENS em relação à dor e incapacidade física, medida por meio da escala visual analógica e teste de Oswestry respectivamente, bem como aumento da amplitude articular em ambos os grupos. , a medição é através do teste de Schober. Desta forma, diferenças estatisticamente significantes foram encontradas em relação à dor e incapacidade física entre os dois grupos, em favor do grupo TENS.

Conclusão: Ao observar os resultados da presente investigação, conclui-se que ambas as terapias causam uma diminuição da dor e da incapacidade física e um aumento da amplitude articular na lombalgia, com diferenças significativas observadas em relação a essas variáveis no grupo TENS. No entanto, estudos, em que a amostra é maior, como o tempo de tratamento, para mostrar se a técnica é neurodinamia eficaz na verdade é necessário na prática clínica.

Palavras-chave: dor lombar, amplitude articular, incapacidade física, neurodinâmica, eletroestimulação nervosa transcutânea.

INTRODUCCIÓN PERSONAL

La lumbalgia es uno de los trastornos dolorosos más comunes que padece la población mundial, causando en las personas invalidez y un gran malestar a las mismas, desmejorando así su calidad de vida y repercutiendo en las personas que lo rodean. Teniendo esta investigación como finalidad saber cuál de las dos terapias elegidas proveen mayores beneficios en el tratamiento de estas.

Una de las terapias que se propuso es la electroestimulación nerviosa transcutánea, la cual es una técnica electroterápica que ha sido investigada en varias oportunidades en el tratamiento de diversas patologías que cursen con dolor, y de la que se tiene conocimiento de los resultados que nos puede dar.

Con respecto a la técnica de neurodinamia se conoce muy poco acerca de su utilidad en el tratamiento de lumbalgias específicamente, sino que fue muy estudiada en neuropatías. Tanto esta falta de investigaciones sobre el tema, como el poco conocimiento de esta técnica fueron motivos importantes para incluirla en el estudio. Además de ser una técnica que incluye ejercicios sencillos que pueden ser adaptados para que así puedan ser realizados por la mayor cantidad de personas posibles.

INTRODUCCIÓN

PROBLEMA

¿Qué diferencias hay post tratamiento con respecto al dolor, la amplitud articular y la incapacidad física en pacientes de entre 30 y 60 años con lumbalgia sometidos a la técnica de neurodinamia frente a la TENS en el H.E.D.A.D.R.M de Posadas Misiones en el periodo Abril-Mayo 2019?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Analizar las diferencias post tratamiento con respecto al dolor, amplitud articular y la incapacidad física en pacientes de entre 30 y 60 años con lumbalgia sometidos a la técnica de neurodinamia frente a la TENS en el H.E.D.A.D.R.M de Posadas Misiones en el periodo Abril-Mayo de 2019

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Cuantificar la intensidad del dolor lumbar mediante la escala visual analógica (EVA).
- Medir la amplitud articular de la columna lumbar mediante el test de Schober.
- Determinar el porcentaje de incapacidad física a través de la utilización del test de Oswestry.

JUSTIFICACIÓN

El dolor es el síntoma principal de muchas enfermedades, trae consigo no solo malestar físico para el paciente, sino que afecta de manera negativa en varios aspectos como ser en la vida laboral y psicológica causando ansiedad, depresión, insomnio e incluso colapso mental de la persona repercutiendo en la calidad de vida de este.(1)

La lumbalgia es una sintomatología muy frecuente en la sociedad de hoy en día, que afecta al 84% de las personas en algún momento de la vida. Se da tanto en hombres como en mujeres, y en edades entre los 30 y 50 años, aumentando la prevalencia con la edad. Esta es la segunda causa de consulta en ortopedia, quinta de hospitalización y tercera de intervención quirúrgica. (2) Siendo una de las causas más frecuentes de incapacidad, repercutiendo económica y socialmente, convirtiéndose en una de las principales causas de ausentismo laboral.(3)

La neurodinamia es una intervención la cual busca reestablecer la homeostasis del sistema nervioso y sus alrededores a través de la movilización de este o de las estructuras adyacentes a él. Estas movilizaciones se realizan a partir de técnicas manuales y ejercicios específicos que reducen la hiperalgesia mecánica.(4)

Muchos de los problemas neurales tienen su origen en el sistema musculoesquelético, y en el pasado se trataba a estas estructuras de manera diferencial y no de manera conjunta. Hoy en día se trata de buscar la relación dinámica entre los sistemas musculoesquelético y neural a la hora de abordar las patologías. (5)

La estimulación eléctrica transcutánea (TENS) por su parte, es un tipo de electroterapia no invasiva, de bajo costo y muchas ventajas. Esta es utilizada por muchos profesionales en un espectro amplio de patologías buscando la remisión del dolor inflamatorio, neuropático y músculo esquelético.(1)(6)

MARCOTEÓRICO

BASES TEÓRICAS

La lumbalgia desde el punto de vista clínico se define como el dolor que aparece debajo del margen de las últimas costillas, es decir de la parrilla costal hasta la región glútea inferior, por encima de las líneas glúteas inferiores que se puede o no irradiar o no hacia los miembros inferiores. Por lo general este dolor puede estar acompañado de espasmo, que compromete las estructuras osteomusculares y ligamentarias del raquis, ocasionando así una restricción al movimiento.(3)

Los rangos de movilidad del raquis lumbar son:

- En la flexión, 40°.
- En la extensión, 30°.
- En la inclinación lateral, 20° a cada lado.
- En la rotación, 5° a cada lado.(7)

Según las características del dolor y la naturaleza de su procedencia etiológica, se clasifica en:

- Lumbalgia no mecánica.
- Lumbalgia mecánica con afectación radicular.
- Lumbalgia mecánica simple sin afectación radicular o inespecífica. (3)

La clasificación en relación con la evolución del proceso es:

1. Lumbalgia aguda: el dolor tiene menos de 6 semanas de evolución.
2. Lumbalgia subaguda: el dolor tiene una duración entre 6 semanas y 3 meses.
3. Lumbalgia crónica: el dolor está presente desde hace más de 3 meses. Se habla de lumbalgia crónica recidivante cuando se presentan episodios repetitivos del dolor en la que la duración de cada episodio es inferior a 3 meses.(4)(8)(9)

Dentro de las terapias propuestas en este estudio se encuentra la neurodinamia, de la cual hablaremos más adelante y también está la electroestimulación nerviosa transcutánea (TENS), que es una es una modalidad no farmacológica que aplica corrientes de alta frecuencia (50-150 Hz) y corrientes de baja frecuencia (por debajo del umbral motor) sobre la piel, que se utiliza frecuentemente para aliviar el dolor. Esta reduce el dolor durante y después de la aplicación sobre tejidos blandos, buscando disminuir la discapacidad y mejorar la función.(10)(1)(11)(12)

La International Association for the Study of Pain (IASP) describe al dolor como una experiencia emocional y sensorial desagradable, asociada con daño tisular real o potencial, o descrita en términos de tal daño.(13)

Los nociceptores son receptores que se activan ante estímulos que pueden ser nocivos para el organismo. La información nociceptiva es transmitida por las fibras nerviosas C, que son amielínicas, las cuales responden ante estímulos químicos y térmicos y también por las fibras Aδ, de tipo mielínicas, que responden ante estímulos mecánicos de alta intensidad. El estímulo es dirigido primero hacia el asta dorsal de la medula espinal para luego dirigirse hacia los centros superiores.

Hay varias teorías que intentan explicar la modulación del dolor por parte de la TENS, dentro de las que se encuentra el Gate Control, también llamada teoría de la compuerta. Esta teoría nos dice que la transmisión de impulsos nerviosos es modulada por

estímulos que activan las fibras de mayor diámetro A α y A β , que tienden a inhibir la transmisión, mientras que las fibras de menor diámetro, C y A δ , que son activadas por estímulos nocivos, tienden a facilitar la transmisión. Estos mecanismos se dan a nivel del asta dorsal de la medula espinal, teniendo influencia de esta manera en el estímulo que llega a los centros superiores.

La TENS estimula a las fibras A β , inhibiendo la conducción del estímulo nociceptivo a través de la activación de circuitos inhibitorios que afectan a las unidades nociceptivas segmentarias de la medula.

Hay diferentes modalidades a la hora de aplicar la TENS, de estas las más utilizadas son:

- Modalidad convencional (HF): esta actúa a nivel o por encima del umbral sensorial y por debajo del umbral motor. Este tipo de estimulación es de alta frecuencia (50-100 HZ) y baja intensidad, con una duración de pulso de 2-50 μ seg. La misma actúa sobre las fibras A β , produciendo analgesia gracias al mecanismo del Gate Control y la respuesta suele ser muy rápida pero no se prolonga mucho después de la aplicación. Suele ser usada en caso de dolor agudo o posoperatorios.
- Modalidad electroacupuntura (LF): se caracteriza por ser de elevada intensidad, baja frecuencia (1-5 HZ) y los pulsos duran 150-300 μ seg. Esta modalidad actúa sobre el nivel motor produciendo visibles contracciones musculares, influyendo sobre las fibras C y A δ junto a las motoras. En este modo se dice que estimula la glándula hipófisis, la cual libera hormona adenocorticotrópica y β -lipotropina que a su vez liberan β -endorfinas que se unen a las fibras A β y C, bloqueando el paso del dolor. Se utiliza para el tratamiento de dolores profundos crónicos, asociado con problemas articulares degenerativos, enfermedades inflamatorias crónicas y dolor de origen neurogénico, así como para el dolor agudo que no responda a la estimulación convencional.
- Modalidad de ráfagas: esta actúa a nivel motor que se caracteriza por la utilización de ráfagas de pulsos (2-5 ráfagas/s), en la que cada ráfaga posee una elevada frecuencia interna (40-100 HZ). Esta favorece a la liberación de endorfinas y se tiende a aumentar el bloqueo de la transmisión de las fibras A δ . Esta modalidad suele ser una alternativa a la convencional para el tratamiento de síndromes dolorosos agudos superficiales. (14)(15)

Otra de las terapias propuestas en este estudio es la neurodinamia clínica, que es una terapia manual de movilización del sistema nervioso a través del movimiento y posicionamiento de múltiples articulaciones. Esta técnica se basa en la mecánica y la fisiología del sistema nervioso, ya que están relacionadas entre sí y se integran con la función musculoesquelética. Un ejemplo de esta conexión entre la mecánica y la fisiología del sistema nervioso son la presión y tensión en las estructuras neurales que provocan isquemia y reducen el transporte axonal. El mismo tiene la capacidad fisiológica de adaptarse a los requerimientos de los movimientos diarios, trasladando y soportando fuerzas mecánicas generada por ellos. Este realiza tres funciones mecánicas principales: soportar tensión, deslizarse en su contenedor y poder comprimirse.

Las técnicas neurodinámicas se basan en un sistema de tres componentes que son:

- La superficie de contacto mecánica, haciendo referencia a cualquiera estructura adyacente al sistema nervioso.

- Las estructuras neurales.
- Tejidos inervados, los cuales deben ser tenidos en cuenta ya que nos dan la oportunidad de mover los nervios y nos ayudan a obtener información acerca de él, debido a su íntima relación.

Teniendo en cuenta que el sistema nervioso se encuentra unido a su contenedor en el extremo superior por la duramadre que se inserta en el cráneo y en su extremo inferior por los nervios digitales que terminan en los dedos de los pies, cualquier movimiento que aumente la distancia entre los dos extremos (cabeza y pies) incrementaran la tensión sobre los nervios y evocarán movimientos neurales. Un ejemplo son los movimientos del cuello, especialmente la flexión y extensión, los cuales producen cambios en la posición y tensión en la columna lumbar y las raíces nerviosas lumbosacras. Otro puede ser la dorsiflexión del tobillo que mueve al nervio ciático.

Los movimientos se ejecutan en lo que se determina secuenciación neurodinámica, que es la realización de un conjunto determinado de componentes de movimientos corporales. Durante el movimiento de una articulación en un primer momento se produce un aflojamiento al inicio del recorrido, deslizamiento neural rápido en el recorrido medio, produciéndose una acumulación de tensión en el sistema nervioso a medida que el movimiento del nervio disminuye al final del recorrido.(5)

El nervio se moviliza en conjunto con las estructuras adyacentes, con el objetivo de restablecer la neurofisiología, disminuyendo la presión e ir incrementando el flujo sanguíneo, para así disminuir el dolor, como también la discapacidad en varios trastornos neurogénicos y musculoesqueléticos.(4)(16)

Estas intervenciones neurodinámicas proporcionan un estímulo periférico que puede interrumpir la sensibilización nerviosa, ya que el mecanismo neurofisiológico es posible que tenga un vínculo con la activación de vías descendentes inhibitorias.(16)

MATERIALES

- **Escala visual analógica (EVA):** esta escala fue ideada por Scott- Hukinson en 1976. Se compone de un dibujo con una línea continua con los extremos marcados por dos líneas verticales que indican la experiencia dolorosa. Esta escala se denomina analógica solamente cuando se emplean palabras en sus dos extremos, tales como ``no dolor`` y el ``máximo dolor imaginable`` o ``no alivio`` y ``alivio completo``. Se denomina ``gráfica`` si se establecen niveles con las palabras de referencia. Al paciente no se le indica que describa su dolor con palabras específicas, sino que es libre de indicarnos, sobre una línea continua, la intensidad de su sensación dolorosa en relación con los extremos de estas.(17)
- **Test de Schober:** test que sirve para valorar la movilidad de la columna lumbar. Se sitúa al paciente en bipedestación y se localiza la apófisis espinosa de S1, que se encuentra a la altura de las espinas ilíacas superiores donde se hace una pequeña marca con un lápiz dermatográfico. Con ayuda de una cinta métrica, se vuelve a marcar otro punto 10 cm más arriba, y a continuación el paciente realiza la flexión anterior del tronco manteniendo las rodillas extendidas, anotando la medida entre los dos puntos, situando de nuevo la cinta métrica a lo largo de las apófisis espinosas. Normalmente, la flexión máxima del tronco entre los procesos espinosos lumbares aumenta hasta 5 cm y valores inferiores a 3 cm indican hipomovilidad lumbar.(18)

- **Escala de Oswestry:** esta escala la inicio en 1976 John O'Brien. Es un cuestionario autoaplicado, específico para el dolor lumbar, que mide las limitaciones en las actividades cotidianas. Consta de 10 preguntas con 6 posibilidades de respuestas cada una. Por último una vez contestadas todas las preguntas se suman todas las respuestas, lo que nos va a dar un resultado, el cual multiplicado por dos nos da el grado de incapacidad que le genera el dolor lumbar a la persona en forma de porcentaje. (19)

ANTECEDENTES

La lumbalgia es el problema de salud que genera mayor carga en todo el mundo con una discapacidad de aproximadamente 10.7%. La prevalencia de lo que son las limitaciones que se generan en las actividades por el dolor lumbar con más de un día se estima que es de 11.9% y, con un mes está más o menos en 23.2%.⁽¹⁾ Esta prevalencia se incrementa según vaya aumentando y envejeciendo la población, afectando tanto a hombres como a mujeres, y se da más en edades entre los 30 y 50 años.⁽³⁾⁽²⁰⁾⁽²¹⁾

Hay diferentes factores de riesgo que contribuyen al desarrollo y mantenimiento de la lumbalgia, por eso el conocimiento de estos es importante para la elaboración de estrategias de prevención y tratamiento. Algunos de estos factores no son modificables, como la edad, el sexo o la genética y otros que si son modificables.

Dentro de los factores de riesgos se encuentran los factores psicosociales, inactividad física, laborales, la obesidad y lo que son las actividades físicas deportivas. También ciertos movimientos son los que causan mayormente las lumbalgias, como la flexión anterior, flexión con torsión, movimientos bruscos, repetitivos o que se realizan en un medio con vibraciones y lo que son también las posturas estáticas.⁽³⁾

Dentro de los diversos tratamientos para la lumbalgia están los masajes, los estiramientos, las manipulaciones, medicamentos, la fisioterapia, donde se encuentra las electroterapias, una de ellas es la electroanalgesia, la cual nace alrededor del año 1965, donde Melzack y Wall presentan la teoría de la compuerta (Gate Control) sobre la transmisión del dolor. Las primeras aplicaciones se hicieron en la columna dorsal por Shely's y Long a principios de los años setenta. Inicialmente utilizaron electrodos percutáneos y luego se empezaron a utilizar de contacto.⁽¹⁵⁾

Existen varias revisiones donde hablan acerca de la eficacia del TENS en la reducción del dolor en diferentes patologías que cursen con este síntoma, en especial porque es económico dentro de todo y tiene un perfil de seguridad favorable en comparación con la medicación a largo plazo. En el año 2016 Jauregui et al realizó una revisión sistemática de 13 estudios (267 participantes) donde se evaluaba la efectividad de la TENS para el dolor lumbar crónico se encontró que esta puede proporcionar un efecto analgésico de 2 a 24 semanas de duración.⁽⁶⁾ Sin embargo hay otras revisiones, tanto una realizada por Gibson et al en 2017 donde se incluyeron 15 estudios con 724 participantes adultos que padecían de dolor neuropático y otro estudio realizado por Gladwell et al en 2019 en el que participaron 88 personas con dolor musculoesquelético crónico o dolor de espalda baja que fueron entrevistados acerca de los beneficios que tenía la TENS en sus vidas y se compararon con los PROMS (medidas de resultados informados por el paciente) de estudios anteriores, utilizando un sistema de codificación como es el CIF (Clasificación Internacional de Funcionamiento de la Discapacidad y de la Salud) en las cuales se pudo ver la baja coincidencia entre las medidas de resultado utilizadas en estudios anteriores con los beneficios percibidos por usuarios experimentados con la TENS. En estos dos estudios se habla de una falta de consenso

acerca de la efectividad de la misma, teniendo en cuenta que no hay estudios de buena calidad, ya que, la mayoría de los mismos varían en diseño, resultados analgésicos, condiciones de dolor, plan de tratamiento y calidad metodológica.(22)(23)

Un aspecto muy importante en la aplicación del TENS es la modalidad del mismo. En un estudio llevado a cabo por Kayla et al en 2015, donde participaron 15 adultos jóvenes de entre 21 y 39 años y 15 adultos mayores de edades comprendidas entre 58 y 74 años los cuales recibieron 3 intervenciones, con un intervalo de 1 semana entre cada una. En cada intervención se le aplicó de forma aleatoria las modalidades HF (100 HZ y duración de pulso 60 metros/segundo), LF (3 HZ y una duración de pulso de 400 metros/segundo) y P-TENS (este se encontraba apagado). La intensidad del dolor y los umbrales de percepción del dolor se evaluaron antes, durante y después de la aplicación, a través de la CoVAS mientras estos se sometían a la prueba de dolor de calor tónico de 2 minutos. Al finalizar el estudio se halló una disminución significativa en el dolor en individuos jóvenes tratados con HF y LF-TENS, lo cual fue verificado el cual contrasta con la ausencia de este efecto hipotalgésico en participantes de mayor edad. En los umbrales de dolor también se observó una diferencia entre estos dos grupos, con un aumento del umbral de dolor para HF y LF-TENS en participantes jóvenes.(24)

Otro estudio realizado por Forogh et al, en 2017, donde se comparó el efecto analgésico inmediato de la corriente diadinámica con respecto a la TENS en el que participaron 30 personas de entre 18 y 40 años que presentaban dolor lumbar crónico inespecífico. Con los mismos se formaron dos grupos de igual cantidad de participantes en cada uno de ellos. Al grupo de TENS fueron tratados con HF-TENS (120 HZ, 80 pulsos por segundo) por 15 minutos, mientras que el grupo de diadinámica se le aplicó 5 minutos de dicha corriente. Cabe aclarar que el estudio constó de una sola sesión de tratamiento. Se midió la intensidad del dolor con la escala visual analógica y también el umbral de dolor a la presión (PPT) tanto antes de la sesión, 20 minutos y 48 hs después de la misma. Como resultados se encontró un aumento más significativo en el umbral de dolor a la presión en el grupo TENS como también disminución de la intensidad de dolor que se reflejó en la escala visual analógica, dado que la TENS de alta frecuencia puede activar fibras A β de gran diámetro.(11) En otros se estudió al LF-TENS. En uno de ellos, Kocyigit et al en 2012 participaron 20 pacientes de entre 25 y 65 años de edad con diagnóstico de síndrome de pinzamiento subacromial del hombro. Los mismos fueron asignados al azar en 2 grupos: TENS de baja frecuencia (3 Hz de frecuencia y pulso de 250 metros/segundo) y TENS simulada. A estas personas se les proporcionó estímulos dolorosos mientras se llevaban a cabo exploraciones de imágenes de resonancia magnética funcional, tanto antes como después del tratamiento de diez regiones centrales de interés que fueron reportados a tener un papel en la percepción del dolor. La intensidad del dolor percibido durante los estímulos dolorosos se evaluó utilizando la escala analógica visual (VAS). En el grupo de TENS de baja frecuencia, hubo una disminución estadísticamente significativa en la intensidad del dolor percibido y la activación fibras C de dolor específicas de la corteza sensorial primaria contralateral, corteza cingulada anterior caudal bilateral, y de la zona motora suplementaria ipsilateral. Hubo una correlación estadísticamente significativa entre el cambio de valor de VAS y el cambio de la actividad en el tálamo contralateral, la corteza prefrontal, y la corteza parietal posterior ipsilateral. En el grupo de TENS simulada, no hubo ningún cambio significativo en el valor y la actividad de las regiones de interés.(25)

Celik et al en 2013 realizaron un estudio donde se evaluó el efecto de la TENS de baja frecuencia en el tratamiento del dolor neuropático en pacientes con lesión de la medula espinal en el cual participaron 33 personas (24 hombres y 9 mujeres) que presenten este problema y que eran mayores de 18 años. La escala analógica visual (VAS) se utilizó para investigar el efecto de LF-TENS cuatro veces durante el día. Los pacientes fueron asignados al azar a los grupos de estudio y control. El grupo de estudio fue tratado con 30 min de LF-TENS (frecuencia de pulso de 4 Hz, duración del pulso 200 μ s y amplitud de pulso 50 mA), diariamente durante 10 días, mientras que el grupo de placebo con 30 min de TENS simulado. Como resultado se observó que en el grupo de tratamiento con LF-TENS hubo una reducción estadísticamente significativa de los valores de VAS, sin embargo, tal efecto no fue evidente en el grupo de control.(26)

Otro punto importante es la intensidad de estimulación utilizada, dado que la aplicación a intensidades inadecuadas es uno de los principales factores atribuidos a informes contradictorios sobre la eficacia del TENS. En un trabajo hecho en 2014 por Vance et al donde se realizó una revisión sistemática de varios estudios donde se utilizaba la TENS para disminuir el dolor en casos como la osteoartritis de rodilla, el dolor postoperatorio agudo, dolor neurótico, la fibromialgia, el dolor lumbar y la neuropatía diabética periférica se llegó a la conclusión según lo analizado en la bibliografía obtenida que se debería utilizar la intensidad más fuerte que sea cómoda para el paciente para producir la hipoalgesia, ya que las intensidades más bajas son ineficaces en el tratamiento. Además se proponen amplitudes de pulsos más altas para activar los nervios aferentes de los tejidos más profundos, lo que produce una mayor analgesia.(27)

Otro enfoque acerca del tratamiento de la lumbalgia es la que brinda la neurodinamia clínica, la cual está basada en los estudios y técnicas aplicadas tanto por David Butler en 1991 y Michael Shacklock en 1995.(5)(28)

La intención con la cual se empezó a hablar de neurodinamia en la fisioterapia y disciplinas manuales fue para integrar los aspectos tanto fisiológicos como dinámicos de los nervios, brindando así un tratamiento diferente y más eficaz para sus pacientes. Mediante la movilización del sistema nervioso se restaura su fisiología a través del abordaje de la función mecánica de los nervios, que puede estar comprometida por el aumento de tensión o presión en los mismo causan una isquemia y reducción del transporte axonal.(5)(29)

El sistema de neurodinamia clínica de Shacklock proporciona soluciones neurodinámicas y formas de variar esta técnica, que puede ser modificando la secuencia neurodinámica del movimiento neural, del tratamiento de estructuras alrededor del sistema nervioso o también los tejidos inervados por este. Estas técnicas neurodinámicas, gracias los avances recientes, se pueden aplicar de forma satisfactoria en patologías musculoesqueléticas que tienen un componente neurodinámico y no provocar síntomas en ellas, como lo hacían en un comienzo.(29)

No abundan los estudios acerca de los efectos de las movilizaciones neurales en la espalda baja, pero en varios de ellos hablan de una reducción del dolor con respecto a otras intervenciones, como ser la fisioterapia y una mejoría sobre la discapacidad que este dolor les puede generar, como en una revisión sistemática realizada por T. Neto et al en 2017 que se realizó de 40 estudios con un número total de 502 participantes (hombres 49,2%; mujeres 50,8%; con una edad media de 32 años) en los que 246 participantes padecían de dolor lumbar y 256 eran pacientes sanos. Estos estudios

debían comparar la neurodinamia con otras intervenciones o con la condición de control y tenían que incluir cualquier forma de neurodinamia (es decir, técnicas de deslizamiento o de tensión). Además debían de contener uno de los siguientes resultados: la intensidad del dolor (medido con la escala visual analógica o la escala de calificación numérica), discapacidad (medida por el Índice Oswestry Disability o el Cuestionario de Discapacidad de Roland y Morris), o medir la flexibilidad en los miembros inferiores (medida por la prueba de elevación de la pierna recta y SLR, o la prueba de extensión activa de rodilla y AKE) En esta revisión se vieron resultados relativamente positivos de la aplicación de la neurodinamia en el aumento de la flexibilidad en miembros inferiores en adultos sanos, una significativa mejoría del dolor especialmente en los programas donde se realizaba la posición contraída en conjunto con la movilización lumbar y una disminución de la discapacidad añadiendo la neurodinamia a la movilización lumbar y al ejercicio en pacientes con dolor de espalda baja.(30)

Uno de los estudios donde se planteó la comparación entre la terapia manual y la fisioterapia es en un ensayo clínico aleatorizado que se realizó en 2016 por Wonly et al, en personas con síndrome del túnel carpiano donde se quiso evaluar las diferencias en la prueba de discriminación de dos puntos (2PD) en la mano sintomática y la asintomática entre un grupo A de 52 participantes en el que se realizó terapia manual y la movilización neurodinámica versus un grupo B de 48 participantes que se sometieron a un tratamiento de láser y ultrasonido. En el grupo A, el tratamiento consistió en masaje funcional de la parte descendente del trapecio durante 3 minutos, técnica de apertura y cierre de la muñeca durante 15 minutos y técnica de deslizamiento y tensión del nervio mediano durante 12 minutos. En el grupo B la terapia láser se utilizó en 3 puntos de la superficie palmar de la muñeca, en la zona del ligamento transversal del carpo con un láser rojo emisor de 658 nm de luz a 50 W, durante 1 minuto y 40 segundos para una dosis de 5 J que se fue combinando con un láser que emite 808 nm de luz a 400 W para una dosis de 24 J; la duración total de láser fue de 8 minutos. La terapia de US se utilizó también en el ligamento transversal del carpo con una frecuencia de 1 MHz, intensidad 1,0 cm y de manera pulsátil, durante 15 minutos en total.

Todos los pacientes recibieron tratamiento 2 veces a la semana durante 10 semanas y fueron evaluados al principio y al final del tratamiento mediante un discriminador Dellon estandarizado (Línea de base DISCRIM-A-Gon discriminador). En los resultados se vio una mejoría en la prueba 2PD en ambos grupos, sin una significativa diferencia entre los mismos al terminar. Cabe señalar antes de iniciar el tratamiento los trastornos más graves se encontraban en el grupo de la terapia manual, lo que indica una mayor mejoría en este grupo, debiéndose a una restauración en la mecánica nerviosa, mejorando la viscoelasticidad y la eficacia de los procesos fisiológicos.(31)

Estudio realizado por Torres et al, en 2015, en un total de 48 pacientes con fibromialgia divididos en un grupo experimental de 24 participantes y un grupo control de otros 24 participantes más. Este grupo experimental mostro una mejoría en cuanto al dolor, la movilidad articular y la fatiga percibida en un programa de movilización neurodinámica de 8 semanas con dos sesiones semanales de 60 minutos cada una donde se utilizó ejercicio de tensión neural manteniendo 20 segundos para luego pasar a la movilización neural con la técnica de elevación de pierna recta alternando miembro derecho e izquierdo realizando tres series de 10 repeticiones cada una.(16)

Un estudio realizado por Mc Hugh et al en 2010, en 8 personas sanas (6 hombres y dos mujeres), con una edad media de 39 años y un peso medio de 70 kg para evaluar el papel de la tensión neural en la flexibilidad de los isquiotibiales revelo un aumento de la

resistencia al estiramiento de isquiotibiales luego de estiramientos pasivos de isquiotibiales realizados con flexión de la columna cervical y torácica añadiendo de esta manera la tensión neural. Esto nos lleva a pensar que la extensibilidad de los tejidos neurales puede contribuir a mejorar la flexibilidad musculoesquelética.(32) En el estudio anterior se formaron tres grupos, en uno se realizó estiramiento estático y movimientos deslizantes neurodinámicos, en otro estiramiento estático y ejercicio de tensión neurodinámico y el último estiramiento estático solo. Los estiramientos estáticos se realizaron por 30 segundos y la movilización neural se realizó en tres tandas de 10, 15 y 20 repeticiones respectivamente. Los mayores resultados positivos se dieron en los grupos de movilización nerviosa y se planteaba si era debido a un aumento de la repetición del movimiento, alterando así la viscoelasticidad de los tejidos musculares o debido a una menor sensibilidad mecánica nerviosa. Se ha demostrado en un estudio realizado por Ellis et al en 2012, en el que participaron 31 personas sanas donde se llevaron a cabo ejercicios de movilización neural combinando la extensión de rodilla con la flexo extensión de la columna cervical, a través de la utilización de ultrasonidos de alta resolución que los ejercicios de movilización neural (deslizadores y tensores) producen una significativa excursión del nervio ciático en la parte posterior de la mitad del muslo, pero esta no puede variar tanto durante el estiramiento estático como si lo puede hacer con las técnicas de movilización nerviosa. Teniendo en cuenta esto se llegó a la conclusión de que la diferencia observada se podría atribuir a la mayor dosis de los movimientos neuronales.(33)

Otro estudio en el que realizó Rade en 2014, donde se llevó a cabo una medición del desplazamiento de la medula espinal de la región toracolumbar a través de imágenes obtenidas por resonancia magnética en 16 sujetos asintomáticos determinó que el desplazamiento caudal del cono medular fue significativamente mayor con la técnica de SRL bilateral que con la de SRL unilateral. Este mayor movimiento puede deberse a que se transmitió más fuerza al cordón umbilical a través de un número mayor de raíces nerviosas con la SRL bilateral.(34)

HIPÓTESIS

Existen diferencias post tratamiento entre la TENS y la técnica de neurodinamia con respecto al dolor, amplitud articular e incapacidad física, en el plazo de 10 sesiones en pacientes de entre 30 y 60 años que padezcan de lumbalgia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio experimental. La muestra se desarrolló en el Hospital Escuela de Agudos Dr. Ramón Madariaga en Posadas, Mnes. Se evaluó a 30 personas de ambos sexos en el establecimiento ya indicado; elegidos por un muestreo probabilístico.

El mismo se llevó a cabo durante 10 sesiones de kinesiología de 20 minutos cada una

Criterios de inclusión: pacientes de entre 30 y 60 años que presenten dolor lumbar.

Criterios de exclusión: traumatismos severos, fracturas, neoplasias, infecciones la piel o heridas abiertas, personas con marcapasos, infección inflamatoria aguda.

Variables:

- Independiente: técnica de neurodinamia y TENS.
- Dependiente: dolor, amplitud articular lumbar e incapacidad física.

VARIABLE	CONCEPTO	DIMENSIÓN	INDICADORES	HERRAMIENTAS
Dolor	Experiencia sensitiva y emocional desagradable, asociada a una lesión tisular real o potencial.	Zona lumbar	Grados de dolor	EVA
Movilidad	Capacidad para desplazar un segmento o parte del cuerpo dentro de un arco de recorrido lo más amplio posible manteniendo la integridad de las estructuras anatómicas implicadas.	Zona lumbar	Flexibilidad	Schober Normal, aumentado, disminuido
Incapacidad física	Pérdida parcial o total de la capacidad innata de un individuo, que determina una merma en las capacidades de la persona, especialmente en lo referente a la anatomía y la función de un órgano, miembro o sentido.	Condición física determinada por cada indicador del test.	Porcentaje de incapacidad	Test de Oswestry

PROCEDIMIENTO

Se realizó una autorización emitida por el Lic. Ricardo Turcumán al jefe del servicio de rehabilitación del Hospital Escuela de Agudos Dr. Ramón Madariaga, el señor Roberto Gisin, con previa autorización de la Dra. Carolina Galarza para la recolección de datos.

Los pacientes fueron seleccionados por un muestreo probabilístico de manera aleatoria por orden de llegada, es decir, aquellas personas que se acerquen al hospital y reúnan las condiciones requeridas en los criterios de inclusión y exclusión, fueron citadas para realizar el estudio.

Se realizó también un consentimiento informado donde se les explico los objetivos y propósitos del estudio, como también la libertad que tenían de retirarse del estudio si así lo quisiesen. En dicho documento también se indicó como será mantenida la confidencialidad de la información de los participantes en el estudio ante una eventual presentación de los resultados en eventos científicos y/o publicaciones.

Instrumentos

Se valoró la movilidad lumbar a través del test de Schober: con el paciente en bipedestación hago una marca a la altura de S1. Posteriormente se realizó una marca 10 cm por arriba, sobre las apófisis espinosas.

Luego se le pidió al paciente que se incline hacia delante lo más abajo posible, manteniendo las rodillas extendidas; luego se comprobó la diferencia entre las dos mediciones.

Para cuantificar el dolor se utilizó la Escala Visual Análoga.

Se dibujó en un papel una línea continua de 10 cm con los extremos verticales que indicaban la experiencia dolorosa. Se emplearon palabras en sus dos extremos, tales como ``no dolor`` y el ``máximo dolor imaginable``. Explicando el mismo como:

- Leve: puede realizar actividades habituales.
- Moderado: interfiere con las actividades habituales.
- Severo: interfiere con el descanso.

Se le pidió al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad y se midió con la regla.

La valoración fue:

- Dolor leve si el paciente puntúa el dolor como menor a 3.
- Dolor moderado si la puntuación que le da se encuentra entre 4 y 7.
- Dolor severo si la valoración es igual o superior a 8.

Para determinar el porcentaje de incapacidad se utilizó el Test de Incapacidad de Oswestry. Se les realizó 10 preguntas con 6 probabilidades de respuesta cada una, la primera hace referencia a la intensidad del dolor y las preguntas restantes a actividades básicas que podrían verse afectadas por el dolor lumbar, tales como cuidados personales, levantar pesos, andar, estar sentado, estar de pie, dormir, actividad sexual, vida social y viajar. A cada ítem se le otorgó un valor de 0 a 5 de menor a mayor limitación. El resultado final se obtuvo de la sumatoria de las puntuaciones de cada ítem dividido por la máxima puntuación posible multiplicada por 100, dando así el porcentaje de incapacidad de cada uno. Finalmente se clasificó el resultado de la siguiente manera:

- -0-20% (Limitación funcional mínima o leve discapacidad)
- 20-40% (Limitación funcional moderada o moderada discapacidad)
- 40-60% (Limitación funcional intensa o discapacidad severa)
- Más de 60% (Postrado)

Luego de aplicar las técnicas correspondientes, se los evaluó nuevamente para comparar los resultados.

Tratamientos

Electroestimulación nerviosa transcutánea

Se realizaron 10 sesiones de 20 minutos cada una y a razón de cinco veces por semana.

Se aplicó en la zona lumbar utilizando la modalidad de LF-TENS a una frecuencia baja de 1-4 Hz y pulsos de 150-250 microsegundos, la forma del pulso es bifásico rectangular simétrico, a una intensidad elevada pero cómoda para la sensibilidad del paciente y a través de dos canales. Cada vez que este refería que disminuía el estímulo, se le aumentó la intensidad. Se utilizaron cuatro electrodos acoplados a ballerinas mojadas para evitar el contacto directo con la piel sobre la zona de dolor lumbar referido por cada paciente.

Neurodinamia

Se realizaron 10 sesiones de 20 minutos cada una y a razón de cinco veces por semana.

Se llevaron a cabo las técnicas de deslizamiento nervioso de dos extremos y de tensión nerviosa o carga tensil.

Cada sesión constó de 4 tandas de 20 repeticiones de 2 segundos cada una de la técnica deslizamientos de dos extremos, con un intervalo de un minuto y medio de descanso entre ellas. Si el paciente mostraba mejorías se realizaba la técnica de tensión, la cual se mantiene una postura por 30 segundos. Cabe aclarar que a medida que iba mejorando la sintomatología del paciente se fueron subiendo tanto las tandas como las repeticiones en el caso del deslizamiento y el tiempo en que se mantuvo la posición de tensión.

Técnica de deslizamiento de dos extremos: el paciente en posición sedente en el borde de la camilla, las piernas con las rodillas flexionadas por fuera de la camilla, las manos tomadas una con otra y ubicadas en la región lumbar. En esta posición se le pidió en otras palabras al paciente que realice una flexión craneocervical, manteniendo las rodillas flexionadas y el pie en flexión plantar, luego lentamente le pedimos que lleve la cabeza hacia la extensión y realice flexión dorsal en los tobillos, más una extensión bilateral de las rodillas. En el caso de que el paciente no pudiera realizarlo en la posición de sedente se optó por la posición de decúbito lateral. Estos movimientos fueron acompañados por el profesional a cargo y se realizaron de manera secuencial, pasando de una posición a la otra de forma lenta.

Técnica de tensión o carga tensil: el paciente se ubicó en la posición de sedente en la camilla, las manos tomadas una con otra y ubicadas en la región lumbar. Se le pidió al paciente que realice flexión dorsal de los tobillos, extensión de las rodillas manteniendo la cadera en flexión de 90° y ubicando la cabeza en flexión. Esta posición se mantuvo por 30 segundos. En el caso de que provocara dificultad la posición de sedente, se pasó a la posición de decúbito lateral para luego realizar la postura de tensión.

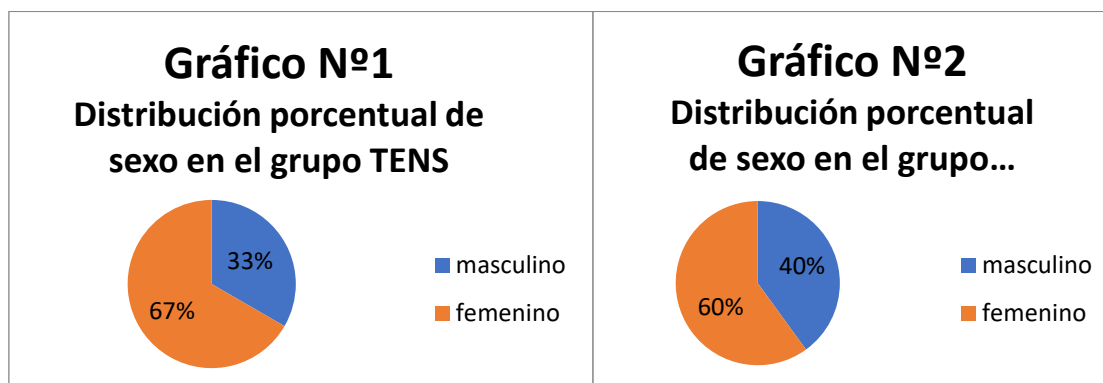
ANÁLISIS DE DATOS

Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS para Windows versión 21.0 (SPSS, Ins., Chicago EE.UU.). Los datos se analizaron utilizando la estadística descriptiva. Se empleó la prueba de t de Student para la comparación de medias tanto de muestras apareadas como de muestras independientes. Valores de $p < 0,05$ se consideraron significativos.

RESULTADOS

La muestra estuvo constituida por 30 personas, de las cuales el 36% (11) correspondían

al sexo masculino y el 64% (19) al sexo femenino. La edad promedio fue de 47 (± 8) años. El grupo neurodinamia estaba compuesto por (n=15) de una edad promedio de 45 (± 8) años, mientras que el grupo TENS estaba compuesto por (n=15) de una edad promedio de 49 (± 8) años.



En los gráficos uno y dos se puede observar distribución de sexo en cada uno de los grupos, hallándose una mayor proporción del sexo femenino en ambos grupos.

Tabla N° 1: Variables de tendencia central y dispersión con respecto a las variables test de Schober, la escala visual analógica (EVA) y el test de Oswestry medidos en el grupo TENS

VARIABLES	GRUPO TENS		
	Sesión 1	Sesión 10	P VALOR
Schober	3,9 (± 1)	4,4 ($\pm 0,8$)	0,001
EVA	6,2 ($\pm 1,8$)	3,2 ($\pm 1,3$)	0,000
Oswestry	30,8 ($\pm 14,2$)	22 ($\pm 11,5$)	0,000

Tabla N° 2: Variables de tendencia central y dispersión con respecto a las variables test de Schober, la escala analógica visual (EVA) y el test de Oswestry medidos en el grupo neurodinamia

VARIABLES	GRUPO NEURODINAMIA		
	Sesión 1	Sesión 10	P VALOR
Schober	3,6 ($\pm 0,9$)	4,2 ($\pm 1,1$)	0,003
EVA	7,4 ($\pm 1,7$)	6,4 ($\pm 1,3$)	0,064
Oswestry	37,8 ($\pm 13,9$)	34,8 ($\pm 14,4$)	0,093

Tabla N° 3: Comparación de las sesiones 10 con respecto a las variables test de Schober, la escala visual analógica y el test de Oswestry entre los grupos TENS y neurodinamia

VARIABLES	Sesión 10 TENS	Sesión 10 NEURODINAMIA	P VALOR
Schober	4,4 ($\pm 0,8$)	4,2 ($\pm 1,1$)	0,592
EVA	3,2 ($\pm 1,3$)	6,4 ($\pm 1,3$)	0,000
Oswestry	22 ($\pm 11,5$)	34,8 ($\pm 14,4$)	0,012

En la tabla número uno, se observan los valores obtenidos tanto en la sesión uno como en la diez de grupo TENS, viéndose lo mismo en la tabla dos pero esta vez con respecto

al grupo neurodinamia. En las dos tablas se aprecia en la primera columna todas las variables del estudio: la amplitud articular cuantificada en centímetros y medida a través del test de Schober, siguiéndola la escala visual analógica, cuantificando en grados el dolor y en la última fila el test de Oswestry, expresando la incapacidad física en porcentajes. En la segunda y tercera columna se identifican la media y desvío estándar de estas variables en las sesiones uno y diez respectivamente. En la cuarta columna observamos los P valor de cada variable, los cuales si se encuentran por debajo de 0,05 podemos hablar de una diferencia estadísticamente significativa entre en este caso la sesión uno y diez. Teniendo en cuenta esto podemos apreciar una diferencia estadísticamente significativa entre la sesión uno y diez en el grupo TENS con respecto a todas las variables, como no así en el grupo neurodinamia, en la cual se aprecia una diferencia estadísticamente significativa solamente en la variable Schober.

En la tabla número tres, se comparan los valores obtenidos en la sesión diez, entre los grupos TENS y neurodinamia. Se observa en la primera columna todas las variables del estudio: el test de Schober, la escala visual analógica y por último el test de Oswestry. En la segunda columna se encuentran la media y desvío estándar de estas variables en el grupo TENS, mientras que en la tercera columna se aprecian estas mismas variables y módulos respecto al grupo de neurodinamia. Se puede observar una diferencia estadísticamente significativa en lo que respecta a las variables EVA y Oswestry entre ambos grupos, a favor del grupo TENS.

DISCUSIÓN

El objetivo de la presente investigación fue evaluar si existían diferencias con respecto a las variables dolor, amplitud articular e incapacidad física, luego del tratamiento de lumbalgias utilizando la TENS y la neurodinamia, donde se vieron diferencias estadísticamente significativas para todas las variables en el caso de la TENS, a diferencia de las tratadas con la técnica de neurodinamia, donde se pudo ver diferencia solo en el test de Schober.

Con respecto a la validación de las herramientas de medición, la ODI por ejemplo es la herramienta más comúnmente recomendada para los investigadores, los médicos de atención primaria, cirujanos, fisioterapeutas y otros profesionales de la salud para medir la función (o incapacidad) de los pacientes que experimentan dolor de espalda baja. Es un test de buena fiabilidad, validez y capacidad de respuesta, que fue aprobado por unanimidad como la medida de elección para la evaluación de la función por el Consorcio Internacional para la Medición de Resultados de Salud (ICHOM).(35)

A la hora de medir el rango de movilidad lumbar se observó validez y alta reproductibilidad del test de Schober entre otros, obteniendo una alta correlación al compararlos con una prueba de imagen.(36)

A la hora de revisar la bibliografía con respecto a la utilidad de la TENS se vio en un estudio llevado a cabo por Kayla et al (2015), en Canadá, donde participaron 30 personas sanas, 15 eran adultos jóvenes de entre 21 y 39 años y 15 adultos mayores de edades comprendidas entre 58 y 74 años a los cuales se le sometía a la prueba de dolor de calor tónico de 2 minutos. Estos recibieron 3 intervenciones de 25 minutos, con un intervalo de 1 semana entre cada una. En cada intervención se le aplicó de forma aleatoria las modalidades HF (100 HZ y duración de pulso 60 metros/segundo), LF (3 HZ y una duración de pulso de 400 metros/segundo) y P-TENS (este se encontraba apagado). La intensidad del dolor y los umbrales de percepción del dolor se evaluaron antes, durante y después de las intervenciones, a través de la CoVAS (escala visual

analógica computarizada). Al finalizar el estudio se halló una disminución significativa en el dolor en individuos adultos jóvenes tratados con HF y LF-TENS, el cual contrasta con la ausencia de este efecto hipoalgésico en participantes de mayor edad. En los umbrales de dolor también se observó una diferencia entre estos dos grupos, con un aumento del umbral de dolor aplicando HF y LF-TENS en participantes jóvenes. (24) Cabe destacar respecto al estudio expuesto, que presenta diferencias en cuanto a las edades de los participantes, presentando si un mismo tamaño muestral y misma dosificación de la LF-TENS, aunque se utilizó en conjunto con otra modalidad. La medición del dolor se realizó con la misma escala pero en la versión computarizada, apreciando una mejoría pero solo en pacientes jóvenes, en contraste con la presente investigación. Esto puede deberse a la cantidad de sesiones recibidas y lapso entre cada una de ellas, además de que hay una reducción de la inhibición de la conducción del estímulo nociceptivo en las personas mayores.

Otro estudio que se efectuó por Celik et al (2013) en Turquía, donde se evaluó el efecto de la TENS de baja frecuencia en el tratamiento del dolor neuropático en pacientes con lesión de la medula espinal en el cual participaron 33 personas (24 hombres y 9 mujeres) que presentaban este problema y que eran mayores de 18 años. Los pacientes fueron asignados al azar a dos grupos, uno de estudio y otro de control. El grupo de estudio fue tratado con 30 min de LF-TENS (frecuencia de pulso de 4 Hz, duración del pulso 200 μ s y amplitud de pulso 50 mA), diariamente durante 10 días, mientras que el grupo de placebo con 30 min de TENS simulado. La escala analógica visual (VAS) se utilizó para investigar el efecto de LF-TENS cuatro veces durante el día. Como resultado se observó que en el grupo de estudio, donde se aplicó la LF-TENS hubo una reducción estadísticamente significativa de los valores de VAS, sin embargo, tal efecto no fue evidente en el grupo de control.(26)Dicho estudio presenta distinta población, pero haciéndose hincapié en la sintomatología planteada también presenta similitudes en lo que respecta al tamaño muestral, dosificación la terapia (con un tiempo mayor de aplicación), sesiones llevadas a cabo, instrumento de medición para el dolor y también en cuanto a los resultados obtenidos comparándolo con la investigación ya expuesta

En una revisión sistemática que se realizó en Francia, por T. Neto et al (2017) de 40 estudios con un número total de 502 participantes (hombres 49,2%; mujeres 50,8%; con una edad media de 32 años) en los que 246 participantes padecían de dolor lumbar y 256 eran pacientes sanos. Estos estudios debían comparar la neurodinamia con otras intervenciones o con la condición de control y tenían que incluir cualquier forma de neurodinamia (es decir, técnicas de deslizamiento o de tensión). Además debían de contener uno de los siguientes resultados: la intensidad del dolor (medido con la escala visual analógica o la escala de calificación numérica), discapacidad (medida por el Índice Oswestry Disability o el Cuestionario de Discapacidad de Roland y Morris), o medir la flexibilidad en los miembros inferiores (medida por la prueba de elevación de la pierna recta y SLR, o la prueba de extensión activa de rodilla y AKE)En esta revisión se vieron resultados relativamente positivos de la aplicación de la neurodinamia en el aumento de la flexibilidad en miembros inferiores en adultos sanos, una significativa mejoría del dolor especialmente en los programas donde se realizaba la posición contraída o tensión en conjunto con la movilización lumbar y una disminución de la discapacidad añadiendo la neurodinamia a la movilización lumbar y al ejercicio en pacientes con dolor de espalda baja.(30)Respecto a este estudio podemos decir que la muestra fue grande ya que se trata una revisión sistemática de varios estudios, lo que

tiene de positivo que evalúa una mayor cantidad de gente, haciendo que la media muestral se acerque a la media poblacional, haciendo a esta muestra más representativa de su población, pero en contraste no pudiéndose aportar los datos suficientes sobre el programa de tratamiento llevado en cada uno de ellos. La mayoría de los participantes presentaban una menor edad y la mitad de estos no presentaba la sintomatología en la que se basó el estudio ya expuesto. Se implementaron las mismas técnicas y la mayoría de los instrumentos de medición que la presente investigación. En los resultados podemos ver diferencias, ya que se observa una significativa mejoría con respecto a la discapacidad y dolor en personas con dolor de espalda baja, sin poder saber el porqué de esta diferencia, ya que no se especifican datos en cuanto a la dosificación de los estudios.

Estudio realizado por Torres et al (2015), en España en 48 pacientes con fibromialgia divididos en una grupo experimental de 24 participantes y un grupo control de otros 24 participantes más, de entre 50 y 65 años. Este grupo experimental mostro una mejoría en cuanto al dolor, el estado funcional y la fatiga percibida en un programa de movilización neurodinámica de 8 semanas con dos sesiones semanales de 60 minutos cada una donde se utilizó ejercicio de tensión neural manteniendo 20 segundos para luego pasar a la movilización neural con la técnica de elevación de pierna recta unilateral, alternando miembro derecho e izquierdo realizando tres series de 10 repeticiones cada una. El dolor se evaluó mediante el Inventario de Dolor Breve (BPI) y la Escala de Dolor Catastrófico (PCS). El estado funcional se evaluó con el Índice de Discapacidad del Cuestionario de Evaluación de la Salud (HAQDI) y la fatiga mediante la escala de gravedad de la fatiga.(16)

En la comparación con el presente estudio podemos decir que hubo diferencia ya en la población, tratándose en este caso de personas que padecen de fibromialgia, pero presentando la misma sintomatología, con un tamaño muestral un poco mayor y con un rango de edad cercano al límite superior de estudio ya expuesto. Las mediciones tanto de dolor y del estado funcional se llevaron a cabo con distintos instrumentos, pudiéndose evaluar de una mejor manera cada variable, realizándose si el mismo tipo de técnica neurodinámica. Se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas con respecto al dolor y la incapacidad, en diferencia a esta investigación, pudiéndose deber al mayor tiempo de sesión y un programa de tratamiento más amplio en cuanto a semanas, lográndose así mejores resultados.

Otro realizado en Brasil (2016) por Ferreira et al en el que se evaluó la eficacia de la neurodinamia en pacientes que en su mayoría eran mujeres que presentaban niveles moderados de discapacidad, dolor de espalda baja y dolor crónico (mayor a 12 semanas) en alguna de las piernas, y este era de origen nervioso. La muestra estaba constituida por un total de 60 personas, que iban de los 18 a los 80 años. Estos fueron divididos en un grupo experimental y un grupo control, los cuales estaban integrados por la misma cantidad de participantes. El grupo experimental recibió 4 sesiones de tratamiento de 25 minutos cada una, a razón de dos por semanas en el cual se llevaban a cabo técnicas neurodinámicas como ser la apertura del foramen lumbar, la cual se realizó en dos series de 30 oscilaciones a 0,5 Hz con el paciente en decúbito lateral (lado dolorido arriba) y con las caderas y piernas flexionadas. También se llevaron a cabo ejercicios de deslizadores neurodinámicos, los cuales consistían en dos series de 30 repeticiones con el paciente en decúbito lateral (lado afectado arriba) y pasando lentamente de una flexión de cadera y rodilla a una extensión de las mismas, si esto no provocara dolor se le acompañaba con la flexoextensión del cuello. Además a este grupo se le realizó un programa de ejercicios para el hogar en el que se incluían ejercicios de deslizamiento

(deslizamiento activo en depresión sentado) y de una técnica de tensión (extensión activa de rodilla en supino). Se realizó un total de 10 repeticiones de cada ejercicio y en una proporción de 2 veces al día. Al grupo control solo se le pidió que se mantuvieran activos realizando sus actividades habituales. Para cuantificar el dolor de las piernas y la espalda baja se utilizó una escala EVA y para determinar la discapacidad se utilizó el Índice de Discapacidad de Oswestry. Estas mediciones se realizaron a las 2 y a las 4 semanas de haber comenzado la aleatorización. Se encontró que no hubo diferencias significativas entre el grupo experimental y el de control a las 2 semanas en el dolor de piernas o en la discapacidad, viéndose si una reducción significativa del dolor de pierna y de espalda baja a las 4 semanas, como no así en la discapacidad.(37) Este estudio presento un tamaño muestral y rango de edad más amplio que el estudio ya expuesto. Se registraron tanto el dolor como la discapacidad con los mismos instrumentos que se eligieron para este estudio. Las técnicas que se realizaron son las mismas que se llevaron a cabo en este estudio y en ambos no se pudiendo encontrar ninguna diferencia estadísticamente significativa a las dos semanas, pero si a las 4 semanas en el dolor de espalda baja en dicho estudio. Esto puede deberse a una mayor prolongación del tratamiento en el hogar, encontrándose mayores beneficios a largo plazo.

Cabe destacar la dificultad para encontrar estudios donde se aplique solamente el LF-TENS y en lumbalgias dichamente, como también resaltar la poca información acerca de la eficacia de la neurodinamia en lumbalgias en sí, debido a la escasez de artículos científicos que hay con respecto al tema. De esta manera la presente investigación puede ser el punto de partida para estudiar más que nada la neurodinamia, la cual no ha sido lo suficiente puesta a prueba y en lumbalgias mucho menos.

Una vez analizados los resultados podemos concluir que existen diferencias entre estas técnicas en un lapso de 10 sesiones, confirmando la hipótesis planteada. Esta diferencia que se observó a favor de la TENS, fue significativa en cuanto al dolor, ya que esta estimula la glándula hipófisis, la cual libera hormona adenocorticotrópica y β -lipotropina que a su vez liberan β -endorfinas que se unen a las fibras A δ y C, bloqueando el paso del dolor, así ayudando secundariamente a reducir la incapacidad física y aumentar el movimiento de las personas gracias a la merma de esta sintomatología.(14)(15) Si bien no se llegaron a alcanzar los resultados esperados con la técnica de neurodinamia, está mejoró la amplitud articular, debido a que la repetitividad de los ejercicios neurodinámicos logran mejorar la viscoelasticidad de los tejidos musculares.(33)

A modo de conclusión se puede afirmar que la TENS posee un efecto benéfico, en el tratamiento de lumbalgias sobre el dolor, amplitud articular e incapacidad física a corto plazo, como no así la neurodinamia, la cual solo obtuvo resultados estadísticamente significativos con respecto a la amplitud articular.

PROPUESTAS

Se propone, realizar un estudio donde se cuente con más tiempo para realizarlo y así llevar a cabo un programa de tratamiento más extenso, en una población de mayor número para poder evidenciar realmente si terapias manuales, como la neurodinamia, poseen mejores resultados a largo plazo a causa de tratamientos más extensos. También realizar un mayor número de mediciones, permitiendo de esta manera, observar los

cambios progresivos que se van encontrando entre las sesiones a lo largo de toda la investigación.

Además considerar como una opción, la aplicación de estos tratamientos en conjunto o variando ya sea con otras intervenciones manuales o fisioterápicas.

BIBLIOGRAFÍA

Chapter 1

1. Tang Zhengy ea. 经皮神经电刺激的镇痛机制及其临床应用 (mecanismo analgésica y la aplicación clínica de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea). Acta Physiologica Sinica. 2017 junio.
2. Soto-Padilla M ea. Frecuencia de lumbalgia y su tratamiento en un hospital privado de la Ciudad de México. Acta Ortopédica Mexicana. 2015;; p. 40-45.
3. Solís ea. Lumbalgia: causas, diagnóstico y manejo. Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica. 2014;; p. 447-454.
4. Ellis ea. The Effectiveness of Neural Mobilization for neuromusculoskeletal conditions: A Sistematyc Review and Meta- analysis (La efectividad de la movilización neural para las afecciones neuromusculoesqueléticas: una revisión sistemática y un metanálisis). journal of orthopaedic & sports physical therapy. 2017;; p. 593-613.
5. Shacklock M. Clinical Neurodynamics:A new system of musculoskeletal treatment (Neurodinámica clínica: un nuevo sistema de tratamiento musculoesquelético.): ELSEVIER; 2005.
6. Mark I Johnson ea. Transcutaneous electrical nerve stimulation: the current state of the tests (Estimulación nerviosa eléctrica transcutánea: estado actual de las pruebas.). Future Medicine. 2017; 7.
7. Henri Rouvière AD. Anatomia humana. 11th ed. ELSEVIERMASSON , editor. Barcelona; 2005.
8. Dr. Manuel Fernandez Prada ea. Dolor lumbar. pautas de actuacion y seguimiento. 2015.
9. HernándezI ea. Manejo del síndrome doloroso lumbar. Revista Cubana de Medicina General Integral. 2010;; p. 117-129.
10. E. Fernández-Tenorio ea. Estimulación eléctrica nerviosa transcutánea (TENS) como tratamiento de la espasticidad: una revisión sistemática. Sociedad española de neurologia. 2016 julio.
11. Bijan Forogh ea. No immediate analgesic effect of the diadynamic current in patients with nonspecific lumbar pain compared with TENS (Ningún efecto analgésico inmediato de la corriente diadinámica en pacientes con dolor lumbar inespecífico en comparación con TENS). Daily body and movement therapies. 2017 noviembre.
12. L. Resende ea. Meta-analysis of transcutaneous electrical nerve stimulation for the relief of spinal pain (Meta-análisis de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea para el alivio del dolor espinal). Europen Journal of Pain. 2017 diciembre.

13. Task Force on Taxonomy. Clasification of chronic pain (Clasificación del dolor crónico). segunda edicion ed. Seattle: IASP Press; 1994.
14. Moya Rea. Efecto de la Estimulación Eléctrica Neural Transcutánea (TENS). Revista El Dolor. 2013 diciembre; 60.
15. M. Martínez Morillo ea. Manual de Medicina Fisica Madrid: Harcourt Brace; 1998.
16. Janet Rodríguez Torres ea. Results of a Active Neurodynamic Mobilization Program in Patients With Fibromyalgia Syndrome: A Randomized Controlled Trial. Archives of Physical Medicine and Rehabilitatio. 2015; 96.
17. Briega ea. Escalas de valoración del dolor. Jano. 2005 febrero-marzo; LXVIII(1553).
18. Labrador-Cerrato ea. Efectos del vendaje neuromuscular sobre la flexibilidad del raquis lumbar. Sanid. mil. 2015;(71).
19. Uruchi Limachi ea. funcional evaluation by Oswestry Disability index in patients with postero-lateral arthrodesis for lumbar spinal stenosis (evaluacion funcional mediante la escala de Oswestry con pacientes de canal lumbar postero-lateral estrecho). Revisat Medica La Paz. 2017 julio.
20. Estevez M. "Lumbalgia" Es posible alcanzar un diagnóstico confiable. Revista AKD. 2017 septiembre;(70).
21. Rachelle Buchbinder ea. El dolor lumbar: una llamada a la acción. Lanceta. 2018 junio; 309.
22. Gibson W WBON. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for neuropathic pain in adults (Review) (Estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) para el dolor neuropático en adultos (Revisión)). Cochrane Library. 2017.
23. Peter Gladwell ea. Coincidencia de los beneficios percibidos de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) para el dolor crónico musculoesquelético contra el paciente informo de Medidas de Resultados utilizando el Clasificación Internacional de Funcionamiento. Physioterapy. 2019.
24. Kayla Bergeron ea. High and low frequency transcutaneous electrical nerve stimulation does not reduce experimental pain in the elderly (Alta y estimulación nerviosa eléctrica transcutánea de baja frecuencia no reduce el dolor experimental en personas de edad avanzada). International Association for the Study of Pain. 2015 octubre.
25. Figen Kocyigit ea. Functional magnetic resonance of the effects of low frequency electrostimulation (La resonancia magnetica funcional de los efectos de la electroestimulacion de baja frecuencia). Clinical Pain. 2012 septiembre.
26. Celik ea. The effect of low frequency TENS in the treatment of neuropathic pain in patients with spinal cord injury (El efecto de la TENS de baja frecuencia en el tratamiento del dolor neuropático en pacientes con lesion de la medula espinal). International Spinal Cord Asociation. 2013 enero: p. 334-337.

27. Carol GT Vance ea. TENS for pain control: the state of evidence (TENS para el control del dolor: el estado de la evidencia). Future Medicine. 2014.
28. Butler DS. The Neurodynamic Techniques (Las técnicas neurodinámicas) australia: Noigroup Publications; 1991.
29. Shacklock M. Manual treatment of low back pain and sciatica with clinical neurodynamics (Tratamiento manual del dolor lumbar y ciática con clínica neurodinámica). Fisioterapia. 2007; 29.
30. T. Neto ea. Effects of lower body quadrant neural mobilization in healthy and low back pain populations: A systematic review and meta-analysis (Efectos de la movilización neural del cuadrante inferior del cuerpo en poblaciones sanas y con dolor lumbar). ELSEVIER. 2017 febrero; 27.
31. Thomas Wonly ea. Effect of manual therapy and neurodynamic techniques vs ultrasound and laser in 2PD in patients with CTS: a randomized trial (Efecto de la terapia manual y técnicas neurodinámicas vs ultrasonido y láser en 2PD en pacientes con CTS: un ensayo aleatorizado). Journal of Hand Therapy. 2016 marzo.
32. MP McHugh ea. The role of neural tension in the hamstrings flexibility (El papel de la tensión neural en los isquiotibiales flexibilidad). Scandinavia Journal of Medicine and Science in Sports. 2010 junio: p. 164-169.
33. Richard F. Ellis ea. Comparison of Longitudinal sciatic nerve movement with different mobilization exercises: An in vivo study on the use of ultrasound images (Comparación de Longitudinal nervio ciático movimiento con diferentes ejercicios de movilización: Un estudio in vivo). Journal of Orthopaedic y terapia física deportiva. 2012 abril.
34. Marinko Rade ea. In vivo magnetic resonance imaging measurement of spinal cord displacement in the thoracolumbar region of asymptomatic subjects (Medición de imágenes de resonancia magnética in vivo del desplazamiento de la médula espinal en la región toracolumbar). Spine. 2014 julio: p. 1294-1300.
35. Clinical utility of the Oswestry disability index to measure the function of patients with low back pain (Utilidad clínica del índice de discapacidad de Oswestry para medir la función de los pacientes con dolor de espalda baja). The Spine Journal. 2018; 18(712/715).
36. Álvarez-Lindo ea. Scale of pain and incapacity and test to measure the range of movement in lumbago (Escala de dolor e incapacidad y test para medir el rango de movimiento en lumbalgias). European Journal of Osteopathy. 2012 octubre: p. 113-121.
37. Giovanni Ferreira ea. La neurodinamia no mejoró el dolor y la discapacidad en el tratamiento a las dos semanas de pacientes con dolor crónico en las piernas relacionado con el nervio: un ensayo aleatorio. Psychotherapy Diary. 2016.