



FUNDACIÓN H. A.
BARCELÓ
FACULTAD DE MEDICINA

**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
TRABAJO FINAL DE INVESTIGACION**

TÍTULO: Tratamiento de lumbalgias inespecíficas a través de ejercicios abdominales hipopresivos con elongación de isquiotibiales frente a la electroestimulación nerviosa transcutánea, en el centro “Mirma Correa”, en Santo Tomé, Corrientes.

AUTOR/ES: Luis Federico Otazú

ASESOR/ES DE CONTENIDO: Lic. Ricardo Turcumán

ASESOR/ES METODOLÓGICO: Lic. Julio Rafael Gentil

FECHA DE LA ENTREGA: 08/03/18

CONTACTO DEL AUTOR: Federicootazu@hotmail.com

INDICE	
RESUMEN:	3
ABSTRACT:	4
INTRODUCCIÓN	5
Problema de investigación	5
Objetivos	5
Justificación	5
Marco teórico	6
Base teórica	6
Materiales:	8
Antecedentes	9
Hipótesis	10
MATERIALES Y METODOS	10
Población:	10
VARIABLES:	11
Materiales:	11
Procedimiento:	11
Ejercicios abdominales hipopresivos:	12
TENS:	13
Técnica de energía muscular:	13
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	13
RESULTADOS	14
DISCUSIÓN	15
BIBLIOGRAFÍA	18

RESUMEN:

Introducción: El objetivo del estudio es analizar la evolución del dolor y la movilidad articular post tratamiento en pacientes con lumbalgia del tipo inespecífica sometidos a ejercicios abdominales hipopresivos con estiramiento de isquiotibiales con la técnica de energía muscular frente al TENS en la zona lumbar e isquiotibial.

Materiales y métodos: Se desarrolló un estudio no experimental comparativo longitudinal en 30 pacientes de ambos sexos que presentaron dolor lumbar inespecífico, los cuales se dividieron en 2 grupos aleatorizados de 15 personas (GH y GT). El grupo (GH) realizó los ejercicios abdominales hipopresivos con elongación de los isquiotibiales con la técnica de energía muscular y al grupo (GT) se le aplicó el TENS en la zona lumbar y en los isquiotibiales, durante 5 sesiones de Kinesioterapia en el centro “Mirma Correa”, de 30 minutos de duración cada una. Se evaluó el dolor con la escala EVA, la amplitud articular de la zona lumbar con el test de Schober y la flexibilidad de los isquiotibiales con el test dedo-planta antes y después de las sesiones.

Resultados: En el análisis intergrupar, hubo diferencias significativas en todas las variables de estudio ($p < 0,05$).

En la comparación entre los dos grupos no hubo diferencias significativas en el test de Schober ($p= 0,1657$) y test dedo – planta ($p= 0,9452$). Si hubo diferencias significativas en la EVA ($p= 0,0145$).

Discusión: Al analizar, observar y comparar con otras investigaciones, se concluye que ambos tratamientos generan resultados positivos en la disminución del dolor de la zona lumbar y aumento de la flexibilidad lumbar e isquiotibial, siendo el TENS, la técnica más beneficiosa.

Palabras claves: Ejercicios abdominales hipopresivos, estimulación nerviosa eléctrica transcutánea, lumbalgia, acortamiento isquiotibiales, energía muscular, facilitación neuromuscular propioceptiva, estiramiento TENS.

ABSTRACT:

Introduction: The aim of the study is to analyze the evolution of pain and post-treatment joint mobility in patients with low back pain of the nonspecific type undergoing hypopressive abdominal exercises with hamstring stretching with the muscle energy technique against TENS in the lumbar and hamstring area.

Materials and methods: A non-experimental longitudinal comparative study was conducted in 30 patients of both sexes who presented nonspecific lumbar pain, which were divided into 2 randomized groups of 15 people (GH and GT). The group (GH) performed the hypopressive abdominal exercises with elongation of the hamstrings with the muscle energy technique and the group (GT) applied the TENS in the lumbar area and in the hamstrings, during 5 sessions of Kinesiology in the “Mirma Correa” center, 30 minutes’ duration each. Pain was evaluated with the EVA scale, the joint width of the lower back with the Schober test and the flexibility of the hamstrings with the finger toe test before and after the sessions.

Results: In the intergroup analysis, there were significant differences in all the study variables ($p < 0.05$).

In the comparison between the two groups there were no significant differences in the Schober's test ($p = 0.1657$) and finger-plant test ($p = 0.9452$). If there were significant differences in the VAS ($p = 0.0145$).

Discussion: When analyzing, observing and comparing with other investigations, it is concluded that both treatments generate positive results in reducing lower back pain and increasing lumbar and hamstring flexibility, with TENS being the most beneficial technique.

Key words: Hypopressive abdominal exercises, transcutaneous electrical nerve stimulation, low back pain, hamstring shortening, muscular energy, proprioceptive neuromuscular facilitation, TENS stretching.

INTRODUCCIÓN

Problema de investigación

¿Cuál es la diferencia respecto a la evolución post tratamiento del dolor y la movilidad articular en pacientes con lumbalgia del tipo inespecífica sometidos a ejercicios abdominales hipopresivos con estiramiento de isquiotibiales con la técnica de energía muscular frente al TENS en la zona lumbar e isquiotibial en el centro “Mirma Correa” en el periodo Octubre – Diciembre del 2017?

Objetivos

Objetivos generales: Analizar la evolución del dolor y la movilidad articular post tratamiento en pacientes con lumbalgia del tipo inespecífica sometidos a ejercicios abdominales hipopresivos con estiramiento de isquiotibiales con la técnica de energía muscular frente al TENS en la zona lumbar e isquiotibial en el centro “Mirma Correa” en el periodo Octubre – Diciembre del 2017.

Objetivos específicos:

- Describir el dolor en la región lumbar.
- Cuantificar la movilidad de la región lumbar e isquiotibial.

Justificación

El enfoque de la presente investigación es analizar mediante la técnica de ejercicios abdominales hipopresivos y el TENS, la evolución del dolor y movilidad en la zona lumbar del tipo inespecífico o mecánico.

La lumbalgia es un síntoma muy frecuente la cual ocupa la segunda causa de consulta en ortopedia, quinta de hospitalización, tercera de intervenciones quirúrgicas y afecta al 84% de las personas en algún momento de la vida. (1)

Una de las principales causas de dolor lumbar son las lumbalgias inespecíficas presentes en el 85 % de los pacientes, acompañada de contractura de los músculos paravertebrales. (2)

Un factor de riesgo importante para el dolor de espalda baja es la debilidad de la superficie del tronco y los músculos abdominales. El fortalecimiento de los músculos como los multifidos lumbares y los músculos transversos del abdomen a menudo se asocia con mejoras significativas de la lumbalgia crónica, así como la disminución de la incapacidad funcional. (3)

La utilización de los Ejercicios Abdominales Hipopresivos, se les atribuyen beneficios sobre la tonificación de la musculatura abdominoperineal, normalización de las tensiones musculares, disminución de la presión intraabdominal, cambios en el ángulo uretrovesical y aumento de la vascularización pélvica. Además, se ha descrito la activación de la musculatura del suelo pélvico y del transverso abdominal. Conjuntamente, produce cambios inmediatos en la movilidad lumbar y flexibilidad isquiosural. (4)

La electroterapia, es una alternativa adicional para el manejo del dolor lumbar. Actualmente, la técnica de estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) es una de las más utilizadas con este fin. (5,6)

También se incluye el estudio de la zona isquiotibial por su estrecha relación con el dolor lumbar. Se valora su capacidad de movimiento a lo largo del tratamiento con la técnica de energía muscular o FNP y el TENS.

La reducción de la extensibilidad resultante del aumento de la rigidez de los músculos isquiotibiales, podría ser una posible contribución de las lesiones lumbares. (7)

Los ejercicios de estiramiento son técnicas para aumentar la extensibilidad miotendínea, los tejidos blandos y, por consiguiente, la flexibilidad. (8)

El FNP se basa en el principio fisiológico, el cual explica, que, después de una contracción máxima, un músculo alcanza su máxima relajación. Se busca entonces, con la aplicación del TENS, producir una contracción muscular mucho más fuerte y uniforme que la fisiológica. (9)

Marco teórico

Base teórica

La lumbalgia se define como un síndrome musculoesqueléticos cuyo principal síntoma es la presencia de dolor focalizado en el segmento final de la columna vertebral, entre la primera y quinta vértebra lumbar, en el área comprendida entre la reja costal inferior y la región sacra, que, en ocasiones, puede comprometer la región glútea, presentar irradiación o no a miembros inferiores, implicar estructuras músculo esqueléticas, ligamentos y/o nervios, con o sin limitación funcional. (10,11,12)

La clasificación en relación con su causa, puede ser específico o inespecífico; el específico puede presentarse por posible enfermedad sistémica (infección, cáncer, osteoporosis, entre otros) o por compresión radicular; y el inespecífico corresponde a un dolor localizado en la zona de referencia sin origen conocido. (12)

El término de lumbalgia inespecífica o mecánica se utiliza para clasificar a los pacientes que padecen dolor lumbar, que modifica su intensidad en función de las posturas y la actividad física; se acompaña de dolor con el movimiento y puede asociarse o no a dolor referido o irradiado, pero no presentan alteraciones estructurales y funcionales de los elementos que forman la columna lumbar (pilar anterior y posterior vertebral, ligamentos y musculatura paravertebral). El diagnóstico de lumbalgia inespecífica implica que el dolor no se debe a fracturas, traumatismos, enfermedades sistémicas, compresión radicular demostrada ni indicación de tratamiento quirúrgico. (10,13)

Clasificación en relación con la evolución del proceso:

1. Lumbalgia aguda: el dolor es de 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 y puede causar incapacidades severas. (11,14)

Los principales objetivos del tratamiento para la lumbalgia son reducir el dolor y mejorar la capacidad funcional.

La electroterapia es un método no invasivo y no farmacológico, que implica la estimulación eléctrica transcutánea; es una alternativa adicional para el manejo del dolor lumbar. (5)

La técnica de estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) actúa activando ciertos mecanismos fisiológicos periféricos y centrales (6). Es una modalidad terapéutica que utiliza la corriente eléctrica para estimular fibras nerviosas sensitivas y lograr la modulación del dolor. Consiste en la aplicación de electrodos sobre la piel con el objetivo de estimular las fibras nerviosas gruesas A beta mielínicas de conducción rápida. El efecto del TENS está basado en la teoría de la compuerta propuesta por Melzack y Wall (1965), según la cual, al despolarizar las fibras sensitivas A beta con corriente eléctrica, se produce el fenómeno de saturación sensorial en la sustancia gelatinosa del cordón posterior de la médula espinal, específicamente mediante la sobre

estimulación de las células T, uniones de transmisión con aquellas fibras nerviosas que llevan la sensación del dolor hacia el tálamo o el cerebro.

Las fibras C y las A delta, fibras nerviosas conductoras de la sensación de dolor, ofrecen una velocidad de transmisión que es considerablemente más lenta que la de las fibras A beta. Así, la señal a lo largo de las fibras A beta alcanza el cerebro antes que la transmisión de las fibras A delta y C. Las células T son consideradas como una puerta a través de la cual deben pasar estas señales; una sobrecarga de transmisión de las fibras A beta puede bloquear la llegada de la transmisión lenta de las fibras A delta y C. La sensación de dolor, por lo tanto, disminuiría o se inhibiría.

Otra posible explicación de la modulación del dolor al aplicar corriente eléctrica es la liberación de opiáceos endógenos, tipo endorfinas y encefalinas. Es así como la estimulación desencadena, a nivel central, la puesta en marcha de los sistemas analgésicos descendentes de carácter inhibitorio sobre la transmisión nociceptiva por las fibras amielínicas de pequeño calibre, obteniéndose de esta forma una reducción del dolor. (6,15,16)

El concepto hipopresivo, nace en alusión a la escasez o disminución de la presión en las cavidades torácica, abdominal y pélvica.

Los ejercicios se realizan adoptando diferentes posiciones en base a unas determinadas pautas de ejecución que facilitan y acentúan el efecto Hipopresivo caracterizado por:

- Autoelongación: estiramiento axial de la columna para provocar una puesta en tensión de los espinales profundos y extensores de la espalda.
- Doble mentón: Empuje del mentón que provoca tracción de la coronilla hacia el techo.
- Decoaptación de la articulación glenohumeral: se provoca abducción de las escápulas y activación de los serratos.
- Adelantamiento del eje de gravedad: desequilibrio del eje anteroposterior que implica variación del centro de gravedad.
- Respiración costal: respiración diafragmática con fase inspiratoria y espiratoria pautada por el monitor.
- Apnea espiratoria: fase de espiración total de aire y apnea mantenida (entre diez y veinticinco segundos según nivel de practicante). (17)

La técnica de energía muscular o FNP es definida como una forma de intervención manipulativa osteopática, en la cual el individuo usa una contracción muscular voluntaria isométrica para restituir la movilidad articular, alargar los músculos acortados, contraturados o hipertónicos y reducir los cuadros algícos derivados de espasmos musculares. (8)

En la técnica básica, el paciente realiza una contracción mientras el profesional colabora resistiendo al movimiento, y tras mantener la contracción unos segundos, el sujeto se relaja durante 2-3 segundos. Luego, la persona que mantiene la contracción moverá la extremidad pasivamente hasta que sienta una pequeña tirantez o refiera dolor. (18)

Diferentes números de contracciones isométricas y tiempos de duración son propuestos, sin embargo, evidencias sugieren que tres contracciones, cada una sostenida por 5 a 10 segundos, e intervalo de tiempo entre las contracciones de 3 a 6 segundos, son suficientes para obtener un efecto significativo. (8)

De modo similar, el estiramiento mediante electroestimulación muscular se combina con los principios descritos por el fisiólogo inglés Charles Scott Sherrington (1857-1952):

1. La inhibición del tono muscular post contracción isométrica.
2. La inhibición del tono muscular del músculo antagonista debido a una contracción del músculo agonista.

Las bases fisiológicas de esta técnica son la suma de distintas variables. La contracción muscular de los isquiotibiales producida por la estimulación eléctrica, la información sensitiva de los mecanorreceptores y fundamentalmente la hiperestimulación de los órganos tendinosos de Golgi (OTG). La información aferente enviada por los OTG inhibirá la actividad de las motoneuronas de la asta anterior de la médula espinal, produciendo una disminución del tono muscular de los isquiotibiales. Con el tono muscular disminuido, los músculos isquiotibiales opondrán menor resistencia al ser estirados. (19)

Se busca entonces, con la aplicación de estimulación eléctrica (TENS), producir una contracción muscular mucho más fuerte y uniforme que la fisiológica, con el fin causar mayor fatiga al músculo y por otra parte complementar los mecanismos reflejos que conllevan a su posterior relajación. (9)

Materiales:

- **Test de Schober:** Sirve para valorar la movilidad del raquis lumbar. Se señalan las espinas ilíacas posterosuperiores (EIPS) y se traza una línea entre las dos. Haremos una marca 10 centímetros por arriba sobre las apófisis espinosas. El test consiste en pedirle al paciente que se incline hacia delante lo más abajo que pueda, manteniendo las rodillas extendidas y sin adelantar ni retrasar la posición de la pelvis y entonces se debe medir la diferencia entre las dos mediciones (marcas realizadas). Normalmente, la flexión máxima del tronco entre los procesos espinosos lumbares aumenta hasta 5 cm y valores inferiores a 3 cm indican hipomovilidad lumbar. (20,21)
- **Escala Visual Analógica:** Esta escala fue ideada por Scott-Huskinson en 1976. Se compone de un dibujo con una línea continua con los extremos marcados por 2 líneas verticales que indican la experiencia dolorosa. Esta escala se denomina analógica solamente cuando se emplean palabras en sus 2 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 ésta. (22)
- **Prueba distancia dedos-planta:** Es una prueba lineal que supone la realización de una flexión de tronco máxima, con el paciente tumbado en el suelo con las rodillas extendidas, y la subsiguiente medición de la distancia existente entre la punta de los dedos de las manos y la tangente a la planta de los pies. La medición se realiza en centímetros. La normalidad para los adultos se encuentra en torno a valores -5 cm; cortedad moderada o de grado I, los situados entre -6 y -15 cm, y marcada cortedad isquiosural o de grado II, los valores -16 cm. (23)

Antecedentes

La lumbalgia es considerada un problema de salud pública, se estima que alrededor del 84% de las personas presentan lumbalgia en algún momento de su vida. En el mundo, la prevalencia del dolor lumbar es de 50% para el dolor agudo y entre 13% y 26% para dolor crónico.

La prevalencia es mayor en los adultos jóvenes económicamente activos en las poblaciones sudamericanas.

Adicionalmente, es considerado la segunda causa de consulta en ortopedia, quinta de hospitalización y tercera de intervenciones quirúrgicas, la cuarta causa de consulta en urgencias, la segunda de pensión por invalidez y la segunda de reubicación laboral. (1,3,12)

Es conocido que alrededor de un 10 % del dolor lumbar se convierte en crónico y predispone a la discapacidad. Sin embargo, actualmente se cree que las cifras son mayores, ya que después de un primer episodio, se presenta recurrencia durante un año o más en el 25 a 60 % de los pacientes. (2)

Aparece en todos los grupos de edad, tiene tendencia a aumentar conforme avanza ésta y predomina entre los 45 y 59 años; lo padecen más las mujeres y con frecuencia disminuye o imposibilita la actividad personal y profesional. (2)

Una de las principales causas de dolor lumbar son las lumbalgias inespecíficas presentes en el 85 % de los pacientes, acompañada de contractura de los músculos paravertebrales. (2)

Entre los factores de riesgo se encuentran: Malos hábitos posturales, episodios previos de dolor de espalda, sedentarismo, resistencia de la musculatura de la columna, traumatismos/accidentes previos, trabajos físicos pesados, conducir o estar sentado durante tiempo prolongado, movimientos con combinación de flexión del tronco y rotación, exposición frecuente a vibraciones (Ej.; máquinas o vehículos), tareas repetitivas, edad avanzada, patologías congénitas, sobrepeso, escoliosis, entre otras. (13)

Un factor de riesgo importante para el dolor de espalda baja es la debilidad de la superficie del tronco y los músculos abdominales. El fortalecimiento de los músculos como los multífidos lumbares y los transversos del abdomen, a menudo se asocia con mejoras significativas de la lumbalgia crónica, así como la disminución de la incapacidad funcional. (3)

La falta de flexibilidad de los isquiotibiales (grupo de músculos que componen la región posterior del muslo, conformado por el semitendinoso, semimembranoso y el bíceps femoral) condiciona una inclinación de la pelvis hacia atrás, disminución de la movilidad pelviana y atenuación o inversión de la lordosis lumbar, que puede estar ocasionada por determinadas posiciones que, si persisten, llevan invariablemente al cambio biomecánico en la distribución de presiones y la consiguiente afección vertebral en forma de acñaamiento anterior del cuerpo, aumento de la curvatura dorsal y afección de los discos intervertebrales. (24)

La reducción de la extensibilidad resultante del aumento de la rigidez de los isquiotibiales podría ser una posible contribución de las lesiones lumbares, teniendo en cuenta que la flexión hacia adelante es uno de los movimientos más comunes en las actividades cotidianas, pudiendo aumentar el riesgo de lesión de la columna vertebral durante los esfuerzos mecánicos. (7)

Este grupo tiene una influencia importante en la inclinación pélvica anterior-posterior, afectando indirectamente a la mecánica de la región lumbar. Es importante mencionar su acción extensora indirecta sobre la columna por las implicaciones que su retracción o acortamiento pueden producir sobre el plano sagital del raquis. (25,26)

Se ha demostrado que la elongación de los músculos isquiotibiales podría permitir un mayor rango de movimiento coxofemoral, disminuyendo el estrés y el dolor lumbar. (27)

Por otro lado, están las Técnicas Hipopresivas creadas por el Doctor en Ciencias de la Motricidad y especializado en rehabilitación Marcel Caufriez, cuyo objetivo inicial era buscar una técnica de fortalecimiento muscular que fuese beneficiosa para la faja abdominal, pero sin efectos negativos sobre el suelo pélvico.

En 1980 las denominó “Aspiración diafragmática” y a partir de ellas se construyó en laboratorio la Gimnasia Abdominal Hipopresiva (GAH).

Se le atribuyen beneficios sobre la tonificación de la musculatura abdominoperineal, disminución de la presión intraabdominal, cambios en el ángulo uretrovesical y aumento de la vascularización pélvica. Además, produce cambios inmediatos en movilidad de la zona lumbar y flexibilidad isquiosural.

Su repetición diaria, crea a largo plazo, circuitos autoexcitadores en situación postural. Dicha estimulación postural y respiratoria conducen a una tonificación por vía refleja del suelo pélvico y de la faja abdominal.

Al mismo tiempo, al ser efectuados en apnea espiratoria y en determinadas posturas que adelantan el eje de gravedad, logran una disminución de la actividad tónica del diafragma con la consecuente relajación del mismo, además genera una succión sobre las vísceras pélvicas por el ascenso diafragmático disminuyendo con ello la tensión ligamentosa.

Durante esta maniobra se ha observado actividad mioeléctrica superficial en la musculatura tanto del suelo pélvico como del transversal abdominal, movilización del músculo elevador del ano y un aumento del espesor del transversal abdominal. Por ello se ha propuesto como una técnica para mejorar la estabilidad del CORE.

Por lo tanto, los ejercicios hipopresivos nacen como una alternativa a los métodos tradicionales para tonificar la musculatura de la faja lumbopélvica sin presionar las estructuras y órganos internos. (4,17,28,29,30)

Hipótesis

Existen diferencias en cuanto a la evolución post tratamiento del dolor y la movilidad articular en pacientes con lumbalgia del tipo inespecífica sometidos a ejercicios abdominales hipopresivos con estiramiento de isquiotibiales con la técnica de energía muscular con respecto a las que ofrece el TENS en la zona lumbar e isquiotibial en el centro “Mirma Correa”.

MATERIALES Y METODOS

Se desarrolló un estudio no experimental comparativo longitudinal en pacientes de ambos sexos, sobre la influencia de los ejercicios abdominales hipopresivos y la Estimulación Nerviosa Eléctrica Transcutánea (TENS) en el tratamiento del dolor lumbar. Se estudió también la influencia de la técnica de energía muscular y la aplicación del (TENS) en isquiotibiales acortados, durante 5 sesiones de Kinesiología en el centro “Mirma Correa”, de 30 minutos de duración cada una, supervisado por el kinesiólogo responsable del lugar.

Población:

Se presentaron en total 30 pacientes (15 hombres y 15 mujeres) que concurrieron al Centro “Mirma Correa”, con dolor lumbar inespecífico, elegidos por un muestreo no probabilístico por conveniencia, los cuales, se dividieron en dos grupos aleatorizados de

15 personas (GH y GT). El grupo (GH) realizó los ejercicios abdominales hipopresivos con elongación de los isquiotibiales con la técnica de energía muscular. Al grupo (GT) se les aplicó el TENS en la zona lumbar y en los isquiotibiales.

Los criterios de inclusión: Pacientes con dolor lumbar, entre 20 y 50 años. El dolor debe ser inespecífico, es decir, sin causa detectable.

Los criterios de exclusión: Antecedentes de cirugía de columna, desordenes reumatológicos, infecciones, patologías de columna, hernias discales.

Variabes:

- Independiente: Ejercicios abdominales hipopresivos, TENS, técnica de energía muscular.
- Dependiente: Dolor lumbar, movilidad lumbar e isquiotibial.

Concepto	Dimensiones	Indicadores	Herramientas
Dolor: experiencia sensitiva y emocional desagradable, asociada a una lesión tisular real o potencial.	Zona Lumbar	Del 1 al 10	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 e Isquiotibial	Normal, aumentado, disminuido.	Schober, Dedos - Planta

Materiales:

- Escala Visual Análoga.
- Test de Schober.
- Test dedos – planta.

Procedimiento:

Se elaboró una autorización al Lic. Ricardo Turcumán que se encuentra a cargo del Centro “Mirma Correa”, para poder realizar un muestreo de pacientes que concurrieron por la mañana y padecieron dolor lumbar inespecífico.

La selección de pacientes fue por un muestreo no probabilístico por conveniencia, es decir, que aquellas personas que acudieron al centro y reunieran las condiciones requeridas en los criterios de inclusión y exclusión, fueron citadas para realizar el estudio.

Se les hizo firmar el consentimiento informado correspondiente, explicándoles los objetivos de la investigación y que se conservó el anonimato de su nombre.

Se valoró la movilidad lumbar con el test de Schober: Con el paciente en bipedestación, se les señaló las espinas ilíacas posterosuperiores (EIPS) y se trazó una línea entre las dos. Se hizo una marca de 10 centímetros 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, sin adelantar ni retrasar la posición de la pelvis; luego se comprobó la diferencia entre las dos mediciones.

Inmediatamente, se midió el acortamiento de los isquiotibiales con el test distancia dedos- planta:

Con el paciente situado en sedestación, con los pies separados a la anchura de sus caderas, con tobillos en 90 grados de flexión, con las rodillas extendidas, en una colchoneta o en una camilla, se le solicitó que realice una flexión máxima del tronco

manteniendo las rodillas y los brazos extendidos. Se midió con un centímetro la distancia que hay entre el dedo medio de las manos y la tangente de la planta de los pies.

Para cuantificar el dolor se utilizó la Escala Visual Análoga:

Se dibujó en un papel una línea continua de 10 centímetros con los extremos marcados por 2 líneas verticales que indicaron la experiencia dolorosa. Se empleó las palabras en sus 2 extremos, tales como “no dolor” y el “máximo dolor imaginable”. Se le pidió al paciente que marque en la línea, el punto que indique la intensidad; luego se midió con el centímetro la valoración.

A continuación, se les aplicó las técnicas correspondientes y se los evaluó nuevamente para comparar los resultados.

Las técnicas a desarrollar se aplicaron de la siguiente manera:

Ejercicios abdominales hipopresivos:

El programa de EH se aplicó durante 5 sesiones durante 30 minutos. La serie constaba de 3 posturas, que son reiteradas durante la sesión. Cada postura es mantenida entre 15 y 30 segundos y repetida 3 veces, realizando un período de descanso de unos 20 segundos entre cada repetición (así como también en cada cambio de postura). Es importante mantener la postura entre las 3 repeticiones.

Descripción de los ejercicios:

- **La posición de pie:** El paciente en posición de pie, con rodillas en ligera flexión, pies paralelos, las manos colocadas lateralmente en relación a las crestas ilíacas en apoyo virtual, las muñecas en flexión dorsal, los dedos en extensión y separados. Los codos doblados a 90° y dirigidos hacia delante, con los hombros relajados, la cabeza en elevación y el mentón dirigido hacia atrás.
En esta posición, se le pidió al paciente una autoelongación y que lleve los codos hacia el exterior en dirección al eje longitudinal del brazo, mientras las manos se quedan al nivel de las crestas ilíacas. Se le indicó que haga una inspiración costal inferior de forma que eleve las costillas inferiores, luego una espiración total, conservando la autoelongación, y por último efectúe un movimiento inspiratorio con glotis cerrada acentuando la abducción de los omóplatos, la autoelongación y la elevación de las costillas inferiores.
- **La posición de cuadrupedia:** El paciente en posición de “4 patas”, con las manos apoyadas en el suelo en la perpendicular de los hombros, con las muñecas en flexión dorsal y los dedos en extensión, ligeramente separados y dirigidos hacia dentro. Las rodillas en flexión de 90°, los pies en flexión dorsal y los dedos de los pies en apoyo plantar. En esta posición, deberá dirigir los codos hacia el exterior en la dirección del eje del brazo; y el resto de los parámetros fueron iguales que en los ejercicios precedentes.
- **La posición de decúbito supino:** El paciente en decúbito supino con caderas y rodillas ligeramente flexionadas, pies en flexión dorsal y paralelos apoyados por los talones sobre la camilla. Las manos deben estar colocadas lateralmente con respecto a las crestas ilíacas en apoyo virtual y con la posición del resto de miembros superiores y cabeza ya anteriormente mencionada.
En esta posición, se pidió lo mismo que en los anteriores ejercicios.
En todos los ejercicios, se verificó que el efecto hipopresivo está totalmente activo y que el ascenso diafragmático está presente mediante la observación de la apertura del arco costal, la movilización del ombligo hacia arriba y adentro, la

visualización de la mayor prominencia de los esternocleidomastoideos sobre la piel, la depresión de los espacios supraesternal y supraclaviculares y “eventualmente”, la aparición de los pilares musculares oblicuos (de la faja abdominal infraumbilical). (31)

TENS:

Se aplicó durante 5 sesiones.

- **Lumbares:** Se utilizó un TENS de la marca Meditea a una intensidad fuerte, pero cómoda de acuerdo a la sensibilidad de cada paciente. Cada vez que el paciente refirió que disminuyó el estímulo, se le aumentó la intensidad. Se lo calibró a una frecuencia de 70 - 100 Hz y una amplitud de impulso de 300 microsegundos, forma de pulso rectangular compensado simétrico, en modo analgesia, con dos canales durante 20 minutos. Se utilizó cuatro electrodos de goma siliconada, colocados sobre la zona de dolor lumbar referidos por cada paciente.
- **Isquiotibiales:** Con el paciente acostado en la camilla, colocado en cubito supino, con una flexión de cadera, se utilizó cuatro electrodos de goma siliconada en la cara posterior del muslo. Dos en la zona proximal y dos en la zona distal. *Distal:* Por encima de la bifurcación del bíceps femoral con semimembranoso y semitendinoso. *Proximal:* Por debajo del isquion.

El TENS fue programado de la siguiente manera: Forma del pulso: pulso rectangular compensado simétrico. Duración del pulso: 300 microsegundos. Frecuencia de los pulsos: 70 Hz – 100 Hz. sin trenes, es decir sin tiempos de pausa.

Intensidad de los pulsos: Muy elevada, con el objetivo de reclutar el mayor número de fibras musculares (sumación espacial). En modo: Estimulación.

La técnica se realizó de acuerdo a los siguientes pasos:

1. El músculo fue estirado hasta que aparezca una sensación de tope elástico.
2. A continuación, se aumentó la amplitud de la corriente eléctrica hasta que se produzca la contracción y el paciente deje de notar la sensación de estiramiento.
3. Después de esto, el músculo fue estirado de nuevo hasta una nueva sensación de tensión. El ciclo se repitió un total de 3 veces.
4. Finalmente se bajó lentamente la intensidad de corriente y la pierna retornó a la posición de reposo. Luego, se aplicó el mismo protocolo en el otro miembro. (19,32,33)

Técnica de energía muscular:

Para la realización de la técnica FNP, con el paciente de decúbito supino, acostado en la camilla, se le flexionó la cadera del miembro a ser elongado manteniendo la rodilla extendida hasta la posición de suave incomodidad. Se le solicitó al paciente, a realizar una fuerza máxima para extender la cadera y flexionar la rodilla contra resistencia por 10 segundos. Al cabo de este tiempo, el voluntario fue instruido para interrumpir la extensión de la cadera y realizar una flexión activa de cadera y extensión de rodilla, por otros 10 segundos. Mientras tanto, el kinesiólogo acompañó el movimiento, alcanzando una nueva barrera de incomodidad, para luego, repetir un total de tres veces el ciclo. Se aplicó la técnica en los dos miembros inferiores. (8)

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS para Windows versión 21.0 (SPSS, Inc., Chicago, EE.UU.). Los datos se analizaron utilizando la estadística

descriptiva. Se empleó la prueba T de Student para muestras relacionadas en la comparación de medias antes y después en cada grupo, y la prueba T de Student para comparación de medias entre ambos grupos. Valores de $p < 0,05$ se consideraron significativos.

RESULTADOS

El total de la muestra recolectada fue de 30 pacientes (50% mujeres y 50% hombres) con un promedio de edad de $29,9 \pm 8,71$ (20 a 50 años) con un intervalo de confianza al 95% límite superior 47 y límite inferior 12,9.

La muestra se dividió en dos grupos de 15 personas. El grupo (GH) con (47% hombres y 53% mujeres) con un promedio de edad de $28,5 \pm 7,6$ con un intervalo de confianza al 95% límite superior 43,3 y límite inferior 13,7. Y el grupo (GT) con (53% hombres y 47% mujeres) con un promedio de edad de $31,4 \pm 9,8$ con un intervalo de confianza al 95% límite superior 50,5 y límite inferior 12,3.

La **tabla 1** muestra los resultados tras la realización de 5 sesiones de ejercicios abdominales hipopresivos con elongación de isquiotibiales, donde se observan diferencias estadísticamente significativas en todas las variables objeto de estudio.

Tabla 1: Evaluación del antes y después del dolor, flexibilidad lumbar e isquiotibial en el grupo (GH).

Grupo Hipopresivo	Sesión 1 EVA Pre Tto	Sesión 5 EVA Post Tto	Sesión 1 Schober Pre Tto	Sesión 5 Schober Post Tto	Sesión 1 Dedo – Planta Pre Tto	Sesión 5 Dedo – Planta Post Tto
Media	5,1	1,9	15,8	16,6	-3,7	4,9
Desvío estándar	1,9	2,4	0,99	0,8	8,9	6,2
IC 95 % LS	8,9	6,7	17,8	18,1	13,6	17,1
IC 95 % LI	1,4	-2,9	13,8	15,1	-21,1	-7,2
P valor	0,00003*		0,003*		0,00003*	

*P valor: $<0,05$ EVA: Escala Visual Analógica; IC LS: Intervalo de confianza límite superior; IC 95% LI: Intervalo de confianza límite inferior; Schober = cm; Dedo – Planta = cm.

En la **tabla 2** se muestran los resultados de la aplicación de 5 sesiones de TENS con elongación de isquiotibiales, donde también se observan diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 2: Evaluación del antes y después del dolor, flexibilidad lumbar e isquiotibial en el grupo (GT)

Grupo TENS	Sesión 1 EVA Pre Tto	Sesión 5 EVA Post Tto	Sesión 1 Schober Pre Tto	Sesión 5 Schober Post Tto	Sesión 1 Dedo – Planta Pre Tto	Sesión 5 Dedo – Planta Post Tto
Media	5,6	0,3	15,5	16,2	-5,7	4,7
Desvío estándar	2	0,6	0,9	0,7	9	8,3
IC 95 % LS	9,5	1,5	17,3	17,5	12	21
IC 95 % LI	1,7	-0,9	13,6	14,8	-23,3	-11,5
P valor	0,00000005*		0,0003*		0,000002*	

*P valor: <0,05 EVA: Escala Visual Analógica; IC LS: Intervalo de confianza límite superior; IC 95% LI: Intervalo de confianza límite inferior; Schober = cm; Dedo – Planta = cm.

En la comparación entre los dos grupos no hubo diferencias estadísticamente significativas en el test de Schober ($p=0,1657$) y test dedo – planta ($p=0,9452$). Si hubo diferencias estadísticamente significativas en la EVA ($p=0,0145$).

DISCUSIÓN

Según los resultados obtenidos después de cotejar los dos tratamientos y considerando el número de la muestra, el amplio rango de edad, la disponibilidad, las herramientas utilizadas y el tiempo, podemos observar que hay diferencias, estadísticamente significativas, entre el pre y post tratamiento de las variables estudiadas en los dos grupos.

En el grupo (GT) el tratamiento fue más favorable que el grupo (GH), pero solamente se encontraron diferencias significativas con respecto al dolor, lo que pudo deberse a la liberación de endorfinas y la teoría de la compuerta con la aplicación del TENS. (16,15) En cuanto al resto de las variables, se encontraron diferencias clínicas a favor del grupo (GT).

Pese al amplio rango de edad de la muestra, no es posible dividirla en distintas clases de edades, por la pérdida de la homogeneidad para comparar el beneficio del tratamiento en categorías más pequeñas.

En cuanto a los instrumentos utilizados, la escala visual análoga es la más utilizada en la valoración de la intensidad del dolor, en lumbalgias, en el ámbito de la kinesiólogía. (34)

El test de Schober, es utilizado en numerosos estudios para medir la flexibilidad lumbar por su fiabilidad; es fácil de realizar, no es costoso y solamente se utiliza una cinta métrica. (21)

La prueba de distancia dedo-planta también es sencilla de efectuar, precisa escasa utilización de material y su reproducibilidad es muy alta, circunstancia por la cual, es

ampliamente utilizada en diversas disciplinas físico-deportivas y en el campo de la investigación.

Sin embargo, varios factores influyen negativamente como la hipercifosis torácica, características antropométricas (brazos largos con piernas cortas y viceversa) y, sobre todo, la inclusión de varios núcleos articulares. (23)

Con respecto a la mayor flexibilidad que se ganó en los isquiotibiales, el TENS resulto ser más prometedor, por la mayor contracción muscular que se puede generar en comparación con la contracción fisiológica que se utiliza con la técnica de energía muscular.

En un estudio hecho en Buenos Aires (2006) compararon el estiramiento de los isquiotibiales, con la técnica de facilitación neuromuscular propioceptiva y aplicando el TENS como método de elongación eléctrica, ocupando la prueba de elevación recta de la pierna como herramienta, en 10 jugadores de voleibol. Los resultados arrojados coinciden con los de este estudio, siendo la elongación eléctrica, la más beneficiosa. (32)

De forma análoga, en España (2001) se comparó el estiramiento muscular mediante tensión activa y electroestimulación en 10 casos, sin especificar, disponiendo del goniómetro, se concluyó que el TENS es mucho más favorable. (33)

En Colombia (2011) compararon con corrientes rusa, corrientes EMS y un grupo control, en la elongación de los isquiotibiales, utilizando el goniómetro, test de Well, prueba de la pierna recata y test de schober como herramientas, en 12 jugadores de futbol. Los resultados obtenidos fueron significativos, siendo la corriente EMS, la más útil. (9)

De forma similar, en Barcelona (2007) utilizaron la elongación eléctrica en 15 futbolistas con antecedentes de lesión isquiotibial, obteniendo mejoría significativa en la flexibilidad, usando el test de Lasegue con el goniómetro. Este estudio no posee grupo control, por lo que no aporta evidencia científica. (19)

Cabe destacar que, en los estudios mencionados, se aplicó las corrientes en sujetos del ámbito deportivo sanos y con un número de muestra más pequeño que el de nuestro estudio, por lo cual, están sujetos a mayores sesgos, disminuyendo así la validez del tratamiento y favoreciendo los resultados al azar.

En España (2012) realizaron un estudio con corrientes interferenciales en 65 alumnos sanos, como método para la elongación de los músculos isquiosurales, emplearon el test de elevación de la pierna recta y el test del ángulo poplíteo, obteniendo mejoras significativas. (35)

En relación a los ejercicios abdominales hipopresivos, en España (2013), midieron la flexibilidad lumbar con los test sit & reach, toe touch y la movilidad de columna lumbar fue valorada mediante el test de schober, tras la aplicación de 12 sesiones de estos ejercicios, en 15 jugadoras de futbol, obteniendo, diferencias significativas similares a nuestro estudio, considerando el número de la muestra, el número de sesiones y que se realizó en personas deportistas sanas. (4)

En México (2009) obtuvieron que los hipopresivos y el método Pilates, mejoraron la flexibilidad lumbar (Schober), de los miembros inferiores (Thomas) y fuerza abdominal (Lovett y electromiografía), en 20 sesiones, en 30 pacientes de 20 a 45 años con lumbalgia mecanopostural. El muestreo y el rango de edades son similares a nuestro estudio, lo que difiere, son la cantidad de sesiones aplicadas. (36)

Hay escaso material de estudios que se apliquen los ejercicios abdominales hipopresivos como método de intervención para el dolor lumbar inespecífico, por lo que se ha aportado una alternativa más de tratamiento.

Se pudo observar en el transcurso de este estudio que, los ejercicios abdominales hipopresivos requieren cierta práctica y entendimiento de la técnica para ser efectuados correctamente, lo que demanda más sesiones y más tiempo de dedicación por parte del paciente para obtener un mayor resultado analgésico.

Entonces, al prestar atención en los resultados obtenidos, se puede decir que se ha confirmado totalmente la hipótesis que hemos planteado en un principio de la investigación.

Al analizar, observar y comparar con otras investigaciones, se concluye que ambos tratamientos generan resultados positivos en la disminución del dolor de la zona lumbar y aumento de la flexibilidad lumbar e isquiotibial, siendo el TENS, la técnica más beneficiosa.

PROPUESTAS

Se propone, ampliar el número de la muestra, realizar un muestreo probabilístico, dividir la muestra en clases de edades, protocolizar el número de sesiones de tratamiento, utilizar instrumentos de medición más precisos y realizar estos tratamientos en lumbalgias del tipo específicas para equiparar y evaluar resultados.

BIBLIOGRAFÍA

1. Soto-Padilla M, et al. Frecuencia de lumbalgia y su tratamiento en un hospital privado de la Ciudad de México. *Acta ortop. mex.* 2015; 29(1).
2. SILVA JIMÉNEZ E, TORO M, BAÍZ C. Eficacia de la infiltración de ozono paravertebral lumbar y en puntos gatillos como coadyuvante del tratamiento en pacientes con dolor lumbar crónico y lumbociatalgia crónica en el síndrome doloroso miofascial aislado o acompañado de otras patologías. *Revista de la Sociedad Española del Dolor.* 2014; 21(1).
3. Renovato FF, Nogueira BT, Sato HE, Pasqual MA. Segmental stabilization and muscular strengthening in chronic low back pain: a comparative study. *Clinics.* 2010; 65(10).
4. Rial T. ¿PUEDE UN PROGRAMA DE EJERCICIO HIPOPRESIVO INFLUIR SOBRE LA EXTENSIBILIDAD ISQUIOSURAL Y MOVILIDAD LUMBAR DE JUGADORAS DE FÚTBOL? *Futbolpf: Revista de Preparación física en el Fútbol.* 2014;(8).
5. Maria FL, et al. Efeitos da estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) e da corrente interferencial (CI) em pacientes com lombalgia crônica não específica: ensaio clínico randomizado. *Sao Paulo Med. J.* 2011; 129(4).
6. Moya R, Javiera R, Constanza F. Efecto de la estimulación eléctrica neural transcutánea (TENS) a nivel lumbar segmentario. *Revista El Dolor.* 2013; 60.
7. JANDRE REIS FJ, MACEDO AR. Influence of hamstring tightness in pelvic, lumbar and trunk range of motion in low back pain and asymptomatic volunteers during forward bending. *Asian spine journal.* 2015; 9(4).
8. Horta BC, et al. Efeitos adaptativos de um programa de alongamento baseado na Técnica de Energia. 10 anos. 2012 Septiembre.
9. TOBAR NJM, ZÚÑIGA EF, RAMÍREZ IT. La electroestimulación muscular, un método para mejorar la extensibilidad de los isquiotibiales. 2011 May.
10. CASADO MORALES M, MOIX QUERALTÓ J, VIDAL FERNÁNDEZ J. Etiología, cronificación y tratamiento del dolor lumbar. 2008; 19(3).
11. HERNÁNDEZ GA, SALAS JDZ. Ejercicio físico como tratamiento en el manejo de lumbalgia. *Revista de Salud Pública.* 2017; 19(1).
12. CHACÓN MCT. Práctica clínica cotidiana frente a la evidencia científica en el manejo fisioterapéutico del dolor lumbar crónico. *Revista Ciencias de la Salud.* 2015; 13(2).
13. MAZA CG. Tratamiento multimodal para lumbalgia crónica inespecífica. *Acta Ortopédica Mexicana.* 2010; 24(2).

14. RIVAS HERNÁNDEZ R, SANTOS COTO CA. Manejo del síndrome doloroso lumbar. *Revista Cubana de Medicina General Integral*. 2010; 26(1).
15. Beltrán YH, Matheu MdSM, Ramos IT. Estimulación eléctrica nerviosa transcutánea y dismenorrea primaria: un reporte de caso. *Revista Ciencias de la Salud*. 2011 Marzo; 9(2).
16. Elvir-Lazo , Loani O. Lumbalgia y el Uso de la Estimulación Nerviosa Eléctrica Transcutánea (TENS) Low back pain and the use of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS). *Salud y mejores condiciones de Vida*. 2008 Junio.
17. RIAL T, PINSACH P. Principios técnicos de los ejercicios hipopresivos del Dr. Caufriez. *EFDeportes.com, Revista Digital*. 2012 Septiembre; 17(172).
18. Ayala F, De Baranda PS, Cejudo A. El entrenamiento de la flexibilidad: tecnicas de estiramiento. *Revista andaluza de Medicina del Deporte*. 2012; 5(3).
19. MORRAL A, PÉREZ I, GÓMEZ C. Estiramiento de los músculos isquiotibiales mediante corriente eléctrica. *Revista Carin News*. 2007; 26.
20. CAUFRIEZ M, et al. Efectos de un programa de entrenamiento estructurado de Gimnasia Abdominal Hipopresiva sobre la estática vertebral cervical y dorsolumbar. *Fisioterapia*. 2006; 28(4).
21. BOTELLO HM , et al. VALORACIÓN DE LA FLEXIÓN LUMBAR EN UNA MUESTRA POBLACIONAL CALDENSE SANA DE ADULTOS (36-49 AÑOS) MEDIANTE LA MANIOBRA DE SCHOBER. *Medicina*. 2016; 38(3).
22. IBÁÑEZ RM, MANZANÁREZ A. Escalas de valoración del dolor. *Jano*. 2005; 68.
23. APARICIO EQ, SENDÍN FA. Evidencia científica de los métodos de evaluación de la elasticidad de la musculatura isquiosural. *Osteopatía Científica*. 2008; 3(3).
24. Da Silva Dias R, Gómez-Conesa A. Síndrome de los isquiotibiales acortados. *Fisioterapia*. 2008 Julio; 30(4).
25. Medina FS, González-Moro IM. Síndrome de acortamiento de la musculatura isquiosural. 1995.
26. SILVA DH. RELATIONSHIP BETWEEN THE ISCHIOTIBIAL AND PARAVERTEBRAL MUSCLES AND LOW BACK PAIN. *Coluna/Columna*. 2016 Sep; 15(3).
27. Montero-Cámara J, et al. Estiramiento activo excéntrico frente a estiramiento analítico pasivo de los músculos isquiotibiales en dolor lumbar inespecífico subagudo o crónico. Un estudio piloto. *Fisioterapia*. 2013; 35(5).
28. RIAL T, VILLANUEVA C, FERNANDEZ I. Aproximación conceptual y metodológica al método hipopresivo. *Revista Digital*. 2011; 16(162).

29. LÓPEZ M, BAIGET E, RIAL T. READAPTACIÓN DEL DOLOR INGUINAL EN FUTBOLISTAS CON EJERCICIO HIPOPRESIVO: SERIE DE CASOS. Revista de Preparación Física en el Fútbol. 2016;(19).
30. BRAZÁLEZ BN, et al. Respuesta muscular durante un ejercicio hipopresivo tras tratamiento de fisioterapia pelviperineal: valoración con ecografía transabdominal. Fisioterapia. 2017; 39(5).
31. Caufriez M, et al. Efectos de un programa de entrenamiento estructurado de Gimnasia Abdominal Hipopresiva sobre la estática vertebral cervical y dorsolumbar. Fisioterapia. 2006; 28(4).
32. Hoyo Lora Md, Corrales FdBS. La electroestimulación como medio para la mejora de la flexibilidad. Efdeportes. com. 2006 Octubre;(101).
33. Machado JP, Arce DÁ. Estudio comparativo entre los estiramientos musculares mediante tensión activa y electroestimulación. Fisioterapia. 2001; 23(1).
34. VARGAS AC, MOYA AR. Frecuencia de uso de escalas de dolor, incapacidad física y calidad de vida en el estudio de lumbalgia con intervenciones fisioterápicas. Fisioterapia. 2008; 30(4).
35. Antúnez LE, et al. Aumento de la extensibilidad isquiotibial tras aplicar elongación. Fisioterapia. 2012; 34(3).
36. TORRES GAG, SALIDO ASE. Programas de ejercicio en lumbalgia mecanopostural. Revista mexicana de medicina física y rehabilitación. 2009; 21.