



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Departamento de Fisioterapia
Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología

**Efectos del Vendaje Neuromuscular
Sobre el Dolor y la Movilidad Articular
en la Lumbalgia Crónica Inespecífica**

TESIS DOCTORAL

Francisca Navarro Pérez

Sevilla 2014

DIRECTORES:

Dr. D. Jesús Rebollo Roldán
Dr. D. José Jesús Jiménez Rejano
Dra. D^a Raquel Chillón Martínez



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
Departamento de Fisioterapia
Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología

**Efectos del Vendaje Neuromuscular
Sobre el Dolor y la Movilidad Articular
en la Lumbalgia Crónica Inespecífica**

Tesis presentada por D^a Francisca Navarro Pérez para optar al grado de Doctora por la Universidad de Sevilla, dirigida por los Doctores D. Jesús Rebollo Roldán, D. José Jesús Jiménez Rejano y D^a Raquel Chillón Martínez.

Sevilla, a 24 de febrero de 2014

La Doctoranda

Francisca Navarro Pérez

Los Directores

Dr. Jesús Rebollo Roldán

Dr. José Jesús Jiménez Rejano

Dra. Raquel Chillón Martínez



Departamento de Fisioterapia

Dr. Jesús Rebollo Roldán, Catedrático de Escuela Universitaria, Dr. José Jesús Jiménez Rejano, Profesor Contratado Doctor y Dra. Raquel Chillón Martínez, Profesora Contratada Doctora, adscritos al Departamento de Fisioterapia de la Universidad de Sevilla,

HACEMOS CONSTAR:

Que la Tesis Doctoral titulada “Efectos del Vendaje Neuromuscular Sobre el Dolor y la Movilidad Articular en la Lumbalgia Crónica Inespecífica”, realizada bajo nuestra dirección por D^a Francisca Navarro Pérez para aspirar al grado de doctora por la Universidad de Sevilla, reúne los requisitos necesarios para su presentación y defensa ante el tribunal calificador.

Sevilla, a 24 de febrero de dos mil catorce

Dr. Jesús Rebollo Roldán

Dr. José Jesús Jiménez Rejano

Dra. Raquel Chillón Martínez

A mi madre, que con su apoyo continuo ha permitido
mi desarrollo profesional y personal.

A mi padre y a mi hermano, quienes, ausentes aquí,
han servido de luz y guía en mi vida.

Al compañero de mi vida, por su valioso apoyo
en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

Finalizado este proyecto, deseo expresar mi más sincero agradecimiento a todos aquellos que, de una u otra manera, lo han hecho posible.

En primer lugar, quiero mostrar muy especialmente mi agradecimiento al doctor D. Jesús Rebollo Roldán, director de esta tesis, ante todo por su amistad, por el empeño que siempre ha puesto para que esta doctoranda llegase algún día hasta aquí. Desde el primer momento me hizo ver que la meta existía y que era alcanzable, logrando que la percibiera como tal y haciendo converger esfuerzo y motivación en el logro de este objetivo. En todo momento ha estado solícito a las muchas demandas requeridas y no ha escatimado ni en tiempo ni en recursos, haciendo posible el devenir y la realización de este proyecto.

Al doctor D. José Jesús Jiménez Rejano, codirector de esta tesis: cuántas horas, cuánta dedicación, cuántas tutorías en su despacho, sin sus valiosas aportaciones y correcciones este trabajo no hubiera salido adelante.

A la doctora Dña Raquel Chillón Martínez, por sus consejos y sus palabras de aliento.

A la dirección del Hospital La Merced de Osuna, por permitirme llevar a cabo este trabajo de investigación en ese marco clínico asistencial.

A mis compañeros de la Unidad de Fisioterapia del Hospital La Merced de Osuna, por su valioso apoyo, su ayuda y su colaboración.

A todos los pacientes que voluntaria y desinteresadamente han participado en este estudio. Su paciencia e interés despiertan no solo mi gratitud, sino también mi admiración.

A todos, muchas gracias de todo corazón.

ÍNDICE



ÍNDICE	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. El problema de investigación	3
1.2. Justificación del estudio	3
2. MARCO TEÓRICO.....	11
2.1. Contexto teórico conceptual.....	11
2.1.1. Lumbalgia crónica inespecífica.....	11
2.1.1.1. Causas	12
2.1.1.2. Diagnóstico	13
2.1.1.3. Tratamiento habitual	14
2.1.2. El Vendaje Neuromuscular. Su origen.....	16
2.1.2.1. Concepto	17
2.1.2.2. Formas y normas de aplicación.....	18
2.1.2.3. Principios sobre los que se fundamenta y bases neurofisiológicas	22
2.1.2.4. Efectos y mecanismos de acción.....	23
2.1.2.5. Contraindicaciones	25
2.2. Antecedentes y estado actual del problema	26
2.2.1. Estudios relacionados con la aplicación del vendaje neuromuscular para el tratamiento del dolor y de la incapacidad por dolor	27
2.2.2. Estudios relacionados con la aplicación del vendaje neuromuscular en el aumento del rango de movimiento	36
3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS	45
3.1. Objetivos	45
3.1.1. Objetivo general	45
3.1.2. Objetivos específicos	45
3.2. Hipótesis.....	46
4. MATERIAL Y MÉTODO	49
4.1. Tipo de estudio	49
4.2. Variables de estudio	50
4.2.1. Variable independiente.....	51
4.2.2. Variables dependientes.....	51
4.2.2.1. Dolor	51

4.2.2.2. Incapacidad por dolor	51
4.2.2.3. Movilidad articular	51
4.2.3. Variables a controlar	52
4.2.4. Estudio de normalidad de las variables dependientes	52
4.3. Población, Muestra y ámbito de estudio	53
4.3.1. Población diana	53
4.3.2. Criterios de selección	53
4.3.2.1. Criterios de inclusión	53
4.3.2.2. Criterios de exclusión	54
4.3.3. Población experimental	54
4.3.4. Tipo de muestreo	55
4.3.5. Aspectos éticos	55
4.3.6. Muestra	56
4.3.6.1. Tamaño de la muestra	58
4.3.6.2. Características de la muestra	58
4.4. Instrumentos de medición	59
4.4.1. Escala visual analógica (Eva)	59
4.4.2. Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry	59
4.4.3. Test de Schober	60
4.4.4. Test de Mellin	63
4.5. Protocolo de intervención y recogida de datos	64
4.5.1. Intervención en el grupo experimental	65
4.5.1.1. Tratamiento habitual	65
4.5.1.2. Tratamiento con vendaje neuromuscular	69
4.5.2. Intervención en el grupo control	71
4.6. Organización y análisis de los datos empíricos	71
5. RESULTADOS	75
5.1. Análisis descriptivo de las variables consideradas en el ensayo clínico	75
5.1.1. Referidos a las variables dolor y discapacidad por dolor	75
5.1.2. Referidos a la variable movilidad articular	76
5.2. Análisis sobre la homogeneidad de los grupos	77
5.3. Análisis pretest-postest considerando por separado los grupos de tratamiento (control y experimental)	78
5.4. Análisis de contraste entre el tratamiento aplicado al grupo control y el tratamiento aplicado al grupo experimental	81

6. DISCUSIÓN	85
6.1. Eficacia del tratamiento habitual aplicado al grupo control.....	85
6.2. Eficacia del tratamiento habitual más vendaje neuromuscular aplicado al grupo experimental.....	87
6.3. Impacto del tratamiento con vendaje neuromuscular sobre el tratamiento habitual solo	88
6.4. Comparación de nuestros resultados con el statu quo del uso del vendaje neuromuscular para la disminución del dolor, la incapacidad por dolor y el aumento del rango de movilidad	89
6.5. Limitaciones de nuestro estudio.....	94
6.6. Prospectiva de la investigación	94
7. CONCLUSIONES	99
8. RESUMEN.....	103
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	106
10. ANEXOS	121
10.1. Anexo I-Estudio de normalidad de las variables.....	123
10.2. Anexo II-Autorización del Comité Ético de Experimentación de la U.S. ...	125
10.3. Anexo III-Autorización del Comité Ético de Investigación del H.U. Virgen del Rocío	127
10.4. Anexo IV- Cuestionario para determinar la inclusión de sujetos estudio...	129
10.5. Anexo V - Formulario de Consentimiento informado	131
10.6. Anexo VI - Escala de valoración de la variable dolor	137
10.7. Anexo VII - Escalas de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry	139
10.8. Anexo VIII - Valoración de la variable movilidad articular	141
10.9. Anexo IX - Control de intervenciones:	142

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS.

TABLAS

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las variables dolor y discapacidad	75
Tabla 2. Estadísticos descriptivos de la variable movilidad articular.....	76
Tabla 3. Pruebas de contraste para determinar la homogeneidad de los grupos en la variable edad y en el pretest de todas las variables dependientes...	75
Tabla 4. Pruebas de contraste intragrupo entre las mediciones pretest-postest1, pretest-postets2 y postest1-postest2	79
Tabla 5. Pruebas de contraste entre los grupos para las variables “diferencia” y “diferencia 2” de todos los factores de estudio	82

FIGURAS

Figura 1. Tira en “I”	18
Figura 2. Tira en “Y”	19
Figura 3. Tira en “V”	19
Figura 4. Técnica de “Enrejado”	19
Figura 5. Tira en “X”	20
Figura 6. Tira en “Abanico”	20
Figura 7. Técnica de “Malla”	20
Figura 8. Técnica de “Estrella”	21
Figura 9. Tiras en “V cruzada”	21
Figura 10. Esquema de La Teoría del control de la puerta de entrada del dolor...	22
Figura 11. Diagrama de flujo de incorporación de pacientes	57
Figura 12. Versión original del test de Schober	61
Figura 13. A,B. Prueba de Schober modificada	62

Figura.14. A, B. Medición de la inclinación lateral con cinta métrica	64
Figura 15. Localización de los electrodos cuadrangulares en los Músculos paravertebrales lumbares	66
Figura 16. Equipo Tensmed P82 de la casa comercial Enraf-nonius.....	66
Figura 17. Estiramiento de los musculos paravertebrales lumbares	67
Figura 18. Estiramiento del músculo psoas.....	68
Figura 19. Estiramiento del músculo cuadrado lumbar	68
Figura 20. Estiramiento del músculo piramidal	69
Figura 21. Colocación del vendaje neuromuscular en la zona lumbar	70
Figura 22. Gráficos de medias marginales de los valores promedio Alcanzados en las distintas mediciones.....	77

1 - INTRODUCCIÓN



1. INTRODUCCIÓN

El dolor lumbar subagudo o crónico es uno de los procesos más frecuentes, de prevalencia cada vez mayor, que provoca una importante incapacidad al paciente que lo padece. Algunos autores expresan que el dolor lumbar se puede considerar un mal endémico. Este hecho, unido al aumento que se está produciendo en las últimas décadas en el desarrollo de la cultura sanitaria entre la población en general y al incremento del nivel de vida, está generando una gran demanda de servicios a las consultas de fisioterapia^{1,2}.

1.1. El problema de investigación

Como hemos subrayado *ut supra*, el dolor lumbar representa un importante problema de salud pública en las sociedades occidentales por su alta prevalencia y su repercusión socioeconómica, generando un alto número de consultas a diferentes profesionales, una elevada utilización de los servicios sanitarios y una considerable pérdida de días de trabajo³. Por estos motivos, es un problema de salud muy estudiado por los países más avanzados en las ciencias de la salud.

Según Gordon Waddell,⁴ el dolor lumbar es el enigma sanitario del siglo XXI. Este autor afirma que: “A pesar del mayor conocimiento, la experiencia y los recursos sanitarios empleados para las patologías de la columna:

1. La incapacidad crónica por dolor lumbar está aumentando exponencialmente en la sociedad occidental.
2. La atención médica ciertamente no ha solucionado el síntoma diario del dolor lumbar e incluso puede estar reforzando y exacerbando el problema.
3. No hay cambio en la patología o prevalencia del dolor lumbar”.

Rubin⁵, en una revisión efectuada en artículos epidemiológicos, estima que de un 15% a un 20% de adultos estadounidenses sufrieron lumbalgia durante el periodo de un año y que, de un 50% a un 80% de la población general ha experimentado al menos un episodio de lumbalgia en algún momento de su vida.

En otra revisión llevada a cabo en 2007 por Low y cols⁶, los autores refieren que en África, en contra de lo que se pudiera pensar, se muestra una prevalencia de la lumbalgia por encima de la media mundial. En un momento puntual afectaba a un 12% de adolescentes y a un 32% de adultos; un año después, esta cifra había ascendido hasta un 33% en adolescentes y hasta un 50% en adultos.

A nivel europeo, en sendos estudios realizados en Inglaterra y en Francia, se evidenció que en Inglaterra los resultados mostraron una prevalencia puntual que oscilaba en un amplio abanico que abarcaba del 4% al 33% en adultos⁷; por su parte, del estudio que se realizó en Francia se deriva que casi un 50% de la población de ese país, con una edad comprendida entre los 30 y los 65 años, había padecido algún episodio de lumbalgia en los últimos doce meses anteriores al estudio⁸.

En un trabajo de revisión realizado por Balagué y cols⁹ en 2012, se encontró que la prevalencia de las lumbalgias durante toda la vida es de hasta el 84% y que las mejores estimaciones sugieren que la lumbalgia crónica inespecífica puede estar alrededor del 23%, generando incapacidad en el 11%-12% de la población. Los autores expresan también, que los resultados de grandes estudios epidemiológicos muestran que una de las principales características del dolor lumbar es su recidiva. Es sabido desde antiguo que el dolor de espalda entre pacientes de atención primaria suele ser un problema recurrente con síntomas fluctuantes. La mayor parte de los pacientes con dolor de espalda han experimentado un episodio previo, y las exacerbaciones del dolor crónico son frecuentes^{10,11}.

Todos estos estudios demuestran la gran repercusión que tiene esta patología a nivel mundial, tanto en países desarrollados como en otros en vías de desarrollo.

En España, la prevalencia de la lumbalgia en la población adulta se estima de forma puntual en un 14,8%, y, valorada durante un periodo de 6 meses, en un 44,8%, según los datos aportados por el estudio epidemiológico EPISER¹². Por otra parte, los resultados de la Encuesta Europea de Salud en España (2009) manifiestan que el dolor de espalda es el problema de salud crónico más frecuente entre la población de 16 o más años, siendo el dolor lumbar o cervical el mas

característico y que es sufrido por casi 9,8 millones de personas (24,9% de la población)¹³.

Aunque es un problema estudiado con mucha frecuencia, lo cierto es que existen pocas claves sobre cómo tratar la lumbalgia crónica inespecífica, pues, debido a la complejidad de este proceso patológico a causa de los diversos componentes biomecánicos, anatómicos, fisiológicos y moleculares que interactúan en su génesis; así como a las diferentes definiciones y métodos utilizados para la recogida de información sobre este problema de salud; existe una amplia gama de procedimientos terapéuticos que podemos encontrar para su manejo y tratamiento, sin que ninguno pueda establecerse como definitivo^{14,15}.

Algunos autores consideran que no es imprescindible conocer en profundidad un problema de salud para conseguir que mejore¹⁵. Otros autores piensan que la lumbalgia crónica inespecífica precisa un tratamiento multidisciplinar, en el que todos los profesionales del ámbito de la salud aporten sus capacidades, para conseguir una mayor eficacia en el objetivo de que la persona con dolor lumbar escape de la terrible lacra personal y social de la incapacidad¹⁶, ya que esta patología conlleva inexorablemente una incapacidad funcional en mayor o menor grado y afecta a la calidad de vida de la persona que la padece.

Desde esta última perspectiva, la idea que subyace en el estudio que presentamos es conocer la eficacia de un nuevo método de tratamiento, que teóricamente fue creado como procedimiento efectivo para restaurar la función músculo articular y disminuir el dolor, aplicándolo en las lumbalgias crónicas inespecíficas: se trata del Vendaje Neuromuscular¹⁷⁻²², también denominado Kinesio taping . Es un procedimiento que está basado en la colocación de vendas elásticas adhesivas y porosas de diferentes colores, que son colocadas con variados grados de tensión sobre la piel de la parte del cuerpo a tratar, bajo la idea de que el movimiento y la actividad muscular hacen potenciar sus efectos. El objetivo del vendaje neuromuscular puede ser tanto preventivo como terapéutico y, algún autor afirma que en el ámbito deportivo incluso aumenta la mejora del rendimiento¹⁷.

En nuestro estudio vamos a singularizar los efectos del vendaje neuromuscular sobre la disminución del dolor y de la discapacidad por dolor así como sobre el aumento de la movilidad de la columna lumbar.

1.2. Justificación del estudio

Dada la prevalencia tan alta de lumbalgias²³, consideramos que es importante dedicar esfuerzos investigadores que busquen reducir el impacto personal, social y sanitario de este proceso, así como sus consecuencias socioeconómicas directas e indirectas.

Ante el número de estudios que se publican, de tan diferente calidad y claridad en las investigaciones, en 1999 un comité de expertos creó el Programa Europeo COST B13¹⁴, con el objetivo de arrojar algo de luz sobre el asunto, fijando unos criterios de prevención, diagnóstico y tratamiento que sólo estén guiados por la evidencia científica. Durante cinco años, 48 expertos europeos en Reumatología, Neurocirugía, Medicina del Deporte, Traumatología, Fisioterapia y otras especialidades implicadas, han estudiado de forma pormenorizada los centenares de trabajos científicos y guías que trataban la lumbalgia. El resultado de este grupo fue la publicación de la Guía COST B 13, primera Guía Europea para el Manejo del Dolor de Espalda, un documento pionero que, en principio, echa por tierra muchos de los tratamientos utilizados en las consultas de toda Europa. La guía COST B13 recomienda que se siga investigando en este campo.

En el año 2008, Chou y Huffman²⁴ coordinaron, por encargo de la American Pain Society y la American College of Physicians, una guía de práctica clínica en la que mostrar la evidencia de las terapias no farmacológicas. El propósito de esta guía fue evaluar los beneficios y los efectos adversos de la acupuntura, las escuelas de espalda, la terapia psicológica, la fisioterapia, la recuperación funcional, el tratamiento interdisciplinar, los masajes, la electroterapia (interferenciales, láser de baja energía, diatermia de onda corta, estimulación nerviosa eléctrica transcutánea), el calor superficial, la tracción lumbar, la manipulación vertebral, y el yoga, para el tratamiento del dolor lumbar agudo o crónico con o sin irradiación hacia miembros inferiores. Estos autores también recomiendan que se siga investigando para solucionar este problema de salud.

En ambas guías (COST-B13 y Nonpharmacologic therapies for acute and chronic low back pain) se genera una gran controversia sobre la eficacia o ineficacia de los procedimientos habitualmente empleados para el tratamiento del dolor lumbar agudo y crónico.

Por todo ello, y ante la existencia de este nuevo tipo de tratamiento que es el vendaje neuromuscular, y que, aunque sus creadores lo presentan como una medida terapéutica prometedora, su eficacia consideramos que no está científicamente demostrada, planteamos el presente trabajo de investigación, con el propósito de conocer si el vendaje neuromuscular disminuye el dolor y la incapacidad, y si mejora la movilidad de esta zona anatómica, en la lumbalgia crónica inespecífica. Así, atendemos también la recomendación de que es necesario continuar investigando sobre esta temática.

Consideramos que, si se evidencia que la aplicación del vendaje neuromuscular en las lumbalgias crónicas inespecíficas resulta efectivo, habremos encontrado una manera sencilla, práctica y económica de proporcionar un importante beneficio en la recuperación de la salud y de la calidad de vida de los pacientes que sufren este problema de salud. Por otra parte, esta terapia contribuirá también a la disminución del número de días de incapacidad laboral causada por este proceso.

2 - MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEÓRICO

Con el objetivo de contextualizar nuestra investigación, vamos a analizar, por un lado, el dolor lumbar crónico inespecífico, sus causas y las principales formas clínicas con que se presenta, así como las estrategias terapéuticas de las que disponemos desde la Fisioterapia para intentar resolver este problema de salud.

Por otra parte, entraremos en el análisis del Vendaje Neuromuscular, su conceptualización, los principios sobre los que se fundamenta, sus bases neurofisiológicas y sus efectos terapéuticos y preventivos.

Finalmente, haremos un recorrido por los principales estudios realizados sobre la eficacia del tratamiento de Vendaje Neuromuscular en relación a la mejora del proceso de estos pacientes, situando en ese marco nuestro trabajo de investigación.

2.1. Contexto teórico-conceptual

Abordamos a continuación la descripción del contexto teórico conceptual en el que se encuadra nuestro trabajo científico, describiendo los significados y las bases teóricas que fundamentan los principales conceptos empleados.

2.1.1. Lumbalgia crónica inespecífica

La guía europea COST B13, define la lumbalgia “Como el dolor y malestar, localizados entre el límite inferior de las costillas y el límite inferior de las nalgas, cuya intensidad varía en función de las posturas y la actividad física; suele acompañarse de limitación dolorosa del movimiento y puede asociarse a dolor referido o irradiado”¹⁴

En función de su origen, una clasificación simple y práctica, que ha ganado la aceptación internacional, divide la lumbalgia en tres categorías:

patología espinal específica, dolor de la raíz del nervio/dolor radicular, y dolor lumbar no específico²⁶.

El dolor lumbar específico hace referencia a síntomas causados por mecanismos fisiopatológicos concretos, como hernia del núcleo pulposo, infección, inflamación, osteoporosis, artritis reumatoide, fractura o tumor. Solamente se puede identificar una enfermedad específica subyacente en el 10% de los pacientes^{14,27,28}, pues en numerosas ocasiones, las alteraciones vertebrales que aparecen en las radiografías o en la resonancia magnética nuclear no se relacionan demasiado con el dolor inespecífico, ya que muchas personas que carecen de síntomas presentan estas mismas alteraciones^{12,14,29,30}. Así pues, la gran mayoría de los pacientes (hasta el 90%) se etiquetan como portadores de dolor inespecífico, entendido éste como síntoma sin causa claramente definida; es decir, lumbalgia de origen desconocido.

La lumbalgia inespecífica se clasifica habitualmente, según su duración, como aguda (menos de 6 semanas), subaguda (entre 6 semanas y 3 meses) y crónica (más de 3 meses)³¹.

Nuestro trabajo está referido únicamente a la lumbalgia crónica no específica o inespecífica, es decir, la lumbalgia que tiene una duración de tres meses o más y que no es atribuible a una patología específica reconocible y conocida (infección, tumor, osteoporosis, fractura, deformidad estructural, inflamatoria, etc.).

2.1.1.1. Causas

La lumbalgia mecánica e inespecífica se atribuye a alteraciones estructurales o a sobrecarga funcional o postural de los elementos que forman la columna lumbar (pilar anterior vertebral, pilar posterior vertebral, ligamentos y musculatura paravertebral). A pesar de que estas alteraciones pueden estar implicadas en el origen de una lumbalgia, no existe una correlación clara entre la clínica referida por el paciente y la alteración anatómica hallada por las técnicas de imagen, como ya hemos comentado³²⁻³⁵.

Algunos autores³⁶ consideran que la mayoría de los episodios agudos de lumbalgia inespecífica se deben, inicialmente, al mal funcionamiento de la musculatura y, posteriormente, a un mecanismo neurológico en el que el factor esencial es la activación persistente de las fibras A y C, que desencadenan y mantienen el dolor, la contractura muscular y la inflamación. En los casos subagudos, este mecanismo se mantiene activado y puede llegar a inducir cambios persistentes en las neuronas medulares, lo que trae como consecuencia la persistencia del dolor, la inflamación y la contractura, aunque se resuelva su desencadenante inicial. Finalmente, en los casos crónicos, se suman factores musculares y psicosociales que constituyen un círculo vicioso y dificultan la recuperación espontánea. Algunos de estos factores son la inactividad física, que genera pérdida de coordinación y potencia muscular, posteriormente se presenta atrofia y la consolidación de conductas de miedo y evitación, lo que generan pensamientos catastróficos y actitudes pasivas, con transferencia a terceros de la responsabilidad de la dolencia y sus consecuencias.

Otros autores afirman que, en realidad, la causa de los síntomas, en la mayoría de los pacientes, es desconocida y rara vez la lumbalgia crónica inespecífica puede ser atribuida a una causa identificada^{22, 37-39}, si bien entre los factores de riesgo se identifican: malos hábitos posturales, episodios previos de dolor de espalda, bajo estado de forma física, sedentarismo, sobrepeso u obesidad, falta de fuerza y 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 (máquinas o vehículos), tareas repetitivas, edad avanzada y factores genéticos^{12,38}.

2.1.1.2. Diagnóstico

El diagnóstico de la lumbalgia es problemático por la ausencia de herramientas disponibles que se hayan reconocido específicas y sensibles⁴⁰.

Después de hacer una revisión bibliográfica al respecto, el grupo de trabajo Cost B13¹⁴, llegó a la conclusión de que la historia clínica y la exploración física

siguen siendo la mejor y más económica prueba diagnóstica, ya que para llegar al diagnóstico etiológico es fundamental la concordancia entre clínicas^{23,41}. Así pues, la anamnesis permite en la mayoría de los casos saber si se está ante una lumbalgia mecánica o no.

Para enfocar bien el diagnóstico se deben hacer estas tres preguntas: ¿Existe alguna causa sistémica que justifique el dolor?, ¿Existe compromiso neurológico que requiera evaluación quirúrgica?, ¿Existen factores sociales o psicológicos que puedan aumentar o prolongar el dolor?. Si la respuesta a alguna de estas preguntas fuera afirmativa se recomienda realizar las pruebas complementarias oportunas (radiografía simple, TAC, RM, gammagrafía o SPECT), aunque reiteramos que la existencia de imágenes de degeneración discal, escoliosis, espondilosis, espondilolistesis y/o “inestabilidad vertebral”, es compatible con el diagnóstico de lumbalgia inespecífica y se observan con frecuencia en sujetos sanos y asintomáticos^{42,43}. Si no hay ninguna señal de alerta, podemos concluir que el paciente tiene una lumbalgia inespecífica. En ese caso se recomienda iniciar directamente el tratamiento y no someter al paciente a otras pruebas diagnósticas complementarias, ni siquiera de movilidad ni de palpación vertebral^{38,39}.

2.1.1.3. Tratamiento habitual

Las recomendaciones para la prevención, diagnóstico y tratamiento de la lumbalgia mecánica o inespecífica han cambiado drásticamente en los últimos años, pero las evidencias científicas tardan en trasladarse a la clínica.

Las medidas terapéuticas están orientadas a conseguir una rápida reincorporación a la actividad normal y a evitar las recaídas⁴⁴⁻⁴⁶, pues aunque entre el 60 y el 80 por ciento de los pacientes evolucionan bien, ello no significa que no se vuelvan a producir nuevos episodios de lumbalgia.

Actualmente existen diferentes posibilidades terapéuticas fácilmente asequibles, pues como manifestó Waddell^{4, 26} “El que el dolor se haga crónico no significa que sean necesarios tratamientos más complejos”.

El tratamiento conservador^{23,24,44-50} consiste en:

a) Reposo.

El reposo es contraproducente, por lo que se recomienda que los pacientes mantengan el mayor grado de actividad física que les permita el dolor. El ejercicio físico, y mantener una actitud positiva frente al dolor, son los principales factores que contribuyen a proteger la espalda.

b) Tratamiento farmacológico.

Analgésico o AINE sólo si hay dolor, no pautado por la noche.
Infiltraciones con anestésicos locales y corticoides.

c) Tratamiento fisioterapéutico. Incluye las siguientes modalidades:

- Termoterapia:
 - Superficial: calor local en su domicilio, infrarrojos.
 - Profunda: microonda, onda corta.
- Electroterapia: corrientes analgésicas (TENS, Interferenciales).
- Ultrasonoterapia.
- Tracción lumbar.
- Manipulaciones.
- Masoterapia.
- Hidrocinesiterapia.
- Cinesiterapia.

Teniendo en cuenta que en los casos crónicos se suman factores musculares, como la pérdida de fuerza y la atrofia muscular, el ejercicio terapéutico se encuentra entre los tratamientos más prescritos para este tipo de lumbalgias^{50,51}. Estos ejercicios van encaminados al fortalecimiento muscular (abdominales, músculos paravertebrales, musculatura de miembros inferiores), a la mejora de la movilidad, al incremento de la flexibilización, al alivio del dolor y a la corrección postural.

d) Ortesis

Se trata de ortesis lumbares semirrígidas (fajas lumbares), para uso durante el día o en el trabajo.

e) Escuela de espalda:

Consiste en llevar a cabo una serie de sesiones teórico-prácticas donde se enseñan los cuidados y formas de protección ante el dolor lumbar, con el fin de que el paciente se reincorpore lo antes posible a su actividad normal y prevenga futuros episodios.

Las medidas recomendadas para la prevención de la lumbalgia son:

- Hacer ejercicios específicos para prevenir la recurrencia de episodios dolorosos.
- Dar información (educación sanitaria), siempre y cuando esté centrada en el manejo activo: evitar el reposo y promover el mayor grado de actividad que permita el dolor en caso de que aparezca, desdramatizar la lumbalgia, etc.
- Descansar en un colchón de firmeza intermedia en caso de lumbalgia persistente.

f) Ergonomía. Adaptación del puesto de trabajo.

Como ya hemos comentado, la actividad física tiene un efecto beneficioso en la lumbalgia crónica, por tanto, no hay datos que sugieran que la actividad física o la reincorporación precoz al trabajo tengan efectos negativos. Solamente es necesario evitar actividades que sobrecarguen excesivamente la columna^{50,51}.

2.1.2. El Vendaje Neuromuscular: Su origen

Se le conoce como Vendaje Neuromuscular, Kinesio taping, Kinesio tape, tape neuromuscular, TNM o medical taping concept.

Las bases del kinesio taping fueron sentadas en los años setenta en Asia (Corea y Japón), de la mano del Dr. Kenzo Kase y del Dr. Murai. En 1995 el kinesio taping llegó a EEUU. A finales de los años noventa, el futbolista y fisioterapeuta Alfred Nijhuis lo introdujo en Europa (Alemania y Holanda) y a principios de 2000 los vendajes neuromusculares llegaron a España⁵².

El doctor Kase ^{19,53,54} se inspiró en la creencia de que el movimiento y la actividad muscular son imprescindibles para mantener o recuperar la salud. Esta idea de movimiento incluye tanto las articulaciones como la circulación sanguínea, la circulación linfática y la temperatura corporal. El Dr. Kase veía que un vendaje no elástico no permitía o limitaba todo lo que él consideraba fundamental. De ahí surgió la idea de utilizar un esparadrapo elástico, que mejorara la función de la musculatura sin limitar los movimientos. Así fue como apareció el vendaje neuromuscular.

Ya en nuestros días, desde hace 10-12 años, y en el mundo del deporte de élite, se aplica el vendaje neuromuscular al que se le otorga un gran efecto beneficioso para el sistema músculo esquelético. Desde entonces, su uso en deportistas y en no deportistas ha aumentado espectacularmente⁵³.

2.1.2.1 Concepto

El Vendaje Neuromuscular es un procedimiento que consiste en colocar cintas de esparadrapo elástico, de algodón, de diversos colores. Posee igualmente una capa de pegamento hipoalergénico que transpira, y que no se despegue con el agua¹⁷⁻²². Con ello, según los autores, se consigue mantener y aumentar la movilidad articular existente y, por tanto, el tono y la actividad muscular, evitando así la hipotrofia muscular. Sostienen también los autores que, con su aplicación, se mantiene una adecuada circulación sanguínea y linfática, así como el estímulo propioceptivo e igualmente neuroreflejo de la zona que está siendo tratada.

La capa de pegamento es aplicada según un patrón especial que permite que el material pueda ventilar y que, por ende, la piel respire naturalmente^{19, 53}, por lo que, utilizándolo cuidadosamente, rara vez aparecen irritaciones en la piel.

El vendaje es elástico, hasta un 140%, similar pues a la elasticidad de la piel. También el grosor y el peso son comparables con el de la piel. Estas características hacen posible formar una especie de “segunda piel” con el vendaje. El material viene adherido al papel con un 10% de pre-estiramiento^{19, 53}.

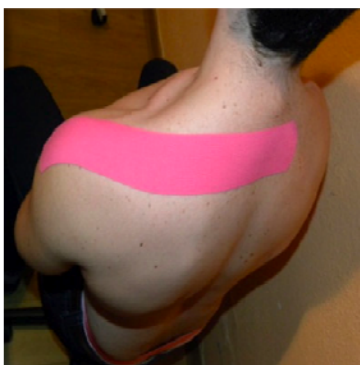
2.1.2.2. Formas y normas de aplicación

Para su aplicación, el primer paso es conocer la causa y el origen del problema y, luego, con un diagnóstico lo más preciso posible, se decide qué técnica o técnicas del vendaje neuromuscular son las más apropiadas, y de qué forma se van a llevar a cabo. De manera precisa, la correspondiente técnica nos indicará la posición que han de adoptar las cintas en la zona a tratar y el grado de tensión necesaria del vendaje¹⁷⁻²¹.

Este procedimiento ha ido evolucionando desde sus comienzos y ha dado lugar a la creación y desarrollo de diferentes técnicas de vendaje¹⁹, como son las siguientes:

- Técnica muscular.
- Técnica de ligamento/tendón.
- Técnica de aumento de “espacio”.
- Técnica de corrección fascial.
- Técnicas de corrección articular: corrección mecánica, postural y funcional.
- Técnica linfática.
- Técnica para hematomas, cicatrices y fibrosis.
- Técnica segmental o metamérica.
- Técnica neurodinámica.

En cuanto a su aplicación, el vendaje neuromuscular se puede cortar de diferentes formas en función de la técnica o técnicas elegidas. Así tenemos:



Tira en "I". Se coloca encima del vientre muscular, siempre y cuando este músculo no sea muy amplio.

Figura 1. Tira en "I".

Fuente: Selva F⁵⁴, página 27.



Figura 2. Tira en "Y".
Fuente: Selva F⁵⁴, página 27.

Tira en "Y". Se aplica alrededor del vientre muscular para salvar una zona que no se debe estimular demasiado con el vendaje.

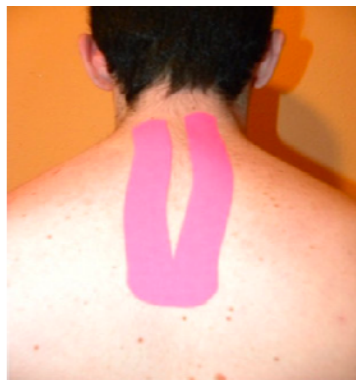


Figura 3. Tira en "V".
Fuente: Selva F⁵⁴, página 27.

Tira en "V". Se usa cuando se pretende abarcar un músculo de gran tamaño o incidir sobre dos vientres musculares con el vendaje.



Figura 4. Técnica de "Enrejado".
Fuente: Selva F⁵⁴, página 27.

Técnica de "Enrejado". Se utiliza para cicatrices y fibrosis pues coadyuva a eliminar adherencias. En los hematomas, favorece su evacuación

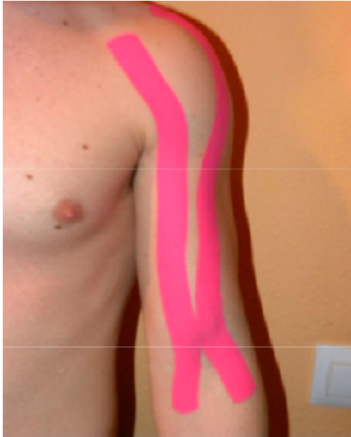


Figura 5. Tira en "X".
Fuente: Selva F⁵⁴ página 28.

Tira en "X". Se sitúa en un punto central alrededor del vientre muscular. Esta técnica se utiliza también en cicatrices colocando tiras pequeñas en X a lo largo de la cicatriz.



Figura 6. Tira en "Abanico".
Fuente: Selva F⁵⁴, página 28.

Tira en "Abanico". Se utiliza en los drenaje de zonas concretas.



Figura 7. Tira en "Malla".
Fuente: Selva F⁵⁴, página 28.

Tira en "Malla". También denominada "abanico cerrado, telaraña o red". Se utiliza para el tratamiento de articulaciones de gran movilidad y está indicada, sobre todo, para disminuir la inflamación de la zona.



Figura 8. Técnica en "Estrella".
Fuente: Selva F⁵⁴, página 32.

Técnica "aumento de espacio". En ella se utiliza el posicionamiento en doble X, o doble + con tensión en el centro, y en diversas direcciones. Se aplica sobre el punto de dolor o "gatillo" provocando un efecto analgésico.

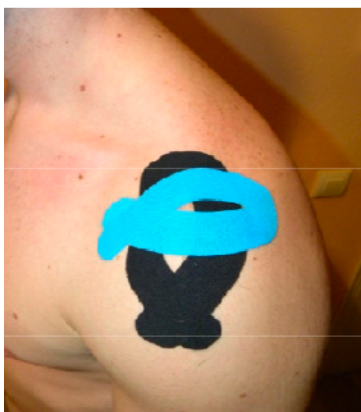


Figura 9. Tiras en "V cruzada".
Fuente: Selva F⁵⁴, página 32.

Tiras en "V cruzada". Dos tiras cortadas en V se colocan en cruz sobre el punto de dolor quedando este en medio. Se utiliza sobre todo para puntos dolorosos.

La colocación del vendaje neuromuscular requiere también el conocimiento y la consideración de una serie de normas que es necesario respetar. Tales normas son las siguientes^{18, 19}:

- 1.- La piel tiene que estar limpia, seca y libre de grasas.
- 2.- La zona donde se vaya a pegar debe ser homogénea. Es recomendable casi siempre depilarla previamente.
- 3.- Los anclajes del vendaje se han de fijar siempre sin tensión.
- 4.- Hay que evitar pliegues en el vendaje o en la piel.
- 5.- El vendaje se adhiere mejor cuando el pegamento se calienta, por tanto, hay que tener cuidado con la aplicación de calor.
- 6.- Puede aparecer brevemente (de 10 a 20 minutos) prurito debajo del vendaje.
- 7.- El vendaje se ha de retirar con cuidado.

- 8.- Se aconseja recortar los bordes dándole forma redondeada para evitar que, por el roce, éste se desprege antes de lo esperado.

2.1.2.3 Principios sobre los que se fundamenta y bases neurofisiológicas

Los mecanismos neurofisiológicos y ortopédicos relacionados con el vendaje están basados en el conocimiento actual del cuerpo humano y en los resultados clínicos obtenidos por la aplicación de distintos vendajes.

Para fundamentar los resultados obtenidos con dichos vendajes, los investigadores se basaron en tres marcos teóricos ya existentes y comúnmente conocidos: La teoría del control de la puerta de entrada respecto al dolor, la teoría del huso muscular y la teoría del reflejo del tendón^{53,55,56}.

El primer marco teórico, el control de la puerta de entrada, dice que el dolor se conduce hasta el sistema nervioso central por fibras nerviosas de conducción lenta. Por ello, cualquier estímulo que sea conducido por vías nerviosas de conducción rápida, por la activación de la motoneurona inhibitoria, bloqueará la información del dolor, haciendo que la persona tenga una disminución del mismo. El VNM actúa estimulando la presión y la vibración, dos estímulos que se transmiten por vía rápida. De esta manera, se rompe el círculo vicioso del dolor: dolor – contractura – más dolor – más contractura.

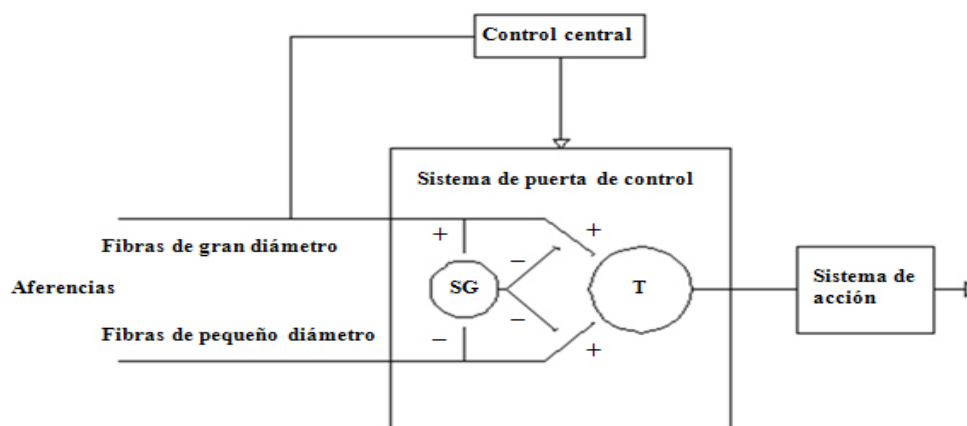


Figura. 10. Esquema de la teoría del control de la puerta de entrada del dolor.

Fuente: Melzack y Wall⁵⁶. Pagina 975.

El segundo marco teórico es la teoría del huso muscular. Ésta dice que la activación de las fibras gamma, por la aplicación del vendaje VNM, estimula el huso muscular el cual, a su vez, activa la motoneurona alfa. La motoneurona alfa consigue activar la contracción muscular y aumentar la tensión. Considerando que el vendaje se aplica a un músculo hipotónico o con debilidad muscular, con este método conseguiremos una mayor actividad de este músculo y restablecer el equilibrio de fuerzas en la articulación correspondiente.

El tercer marco teórico es la teoría del reflejo del tendón. Dicha teoría está íntimamente relacionada con los receptores de Golgi. Los órganos de Golgi se ubican en la unión entre los tendones y los vientres musculares, informan al Sistema Nervioso Central de las modificaciones físicas de los tejidos músculo-esqueléticos y tienen funciones importantes en el mantenimiento de la postura y del control del movimiento. Son sensibles a la puesta en tensión del músculo. No se excitan si la tensión producida es proporcional entre el músculo y el tendón. Fundamentalmente se activan cuando se produce una tensión peligrosa, formando parte de un mecanismo de protección que relaja la tensión ejercida por el músculo, que tira demasiado del tendón, para evitar su rotura. El mecanismo se denomina reflejo miotático inverso.

Los receptores de Golgi centran la aplicación del vendaje neuromuscular en la musculatura hipertónica o contracturada. Cuando el músculo está hipertónico, estos receptores envían la información al sistema nervioso central y éste activa la motoneurona inhibitoria. El VNM actúa sobre ellos activándolos para conseguir iniciar todo este proceso y conseguir una mayor inhibición del músculo y más continuada en el tiempo.

2.1.2.4. Efectos y mecanismos de acción

El vendaje neuromuscular puede ser explicado desde la neurofisiología, la neuromecánica y la fisiología muscular^{17-22, 53, 56}. Como ya hemos comentado, sus creadores señalan que, de manera general, influye sobre los músculos, las articulaciones y el sistema nervioso y optimiza la circulación linfática y

sanguínea. De este modo, se reactiva la capacidad de autoregeneración del cuerpo. Se considera que tiene los siguientes efectos y mecanismos de acción.

Efecto circulatorio: se consigue gracias a la elasticidad del vendaje y a la forma en que se aplique en la zona a tratar. La elasticidad del vendaje hace que se eleve ligeramente la piel, formando pliegues cutáneos superficiales llamados ondas, arrugas o circunvoluciones. Los mencionados pliegues aumentan el espacio celular subcutáneo, donde se encuentran capilares sanguíneos y perilinfáticos, lo que disminuye la presión provocada por la inflamación y favorece con ello la circulación sanguínea y linfática de la región en la que se aplica el Kinesio taping.

Efecto analgésico y antiinflamatorio: el aumento del espacio celular subcutáneo que provoca el kinesio taping disminuye la presión de los mecanorreceptores ubicados en este espacio y, de esta forma, se reducen las aferencias nociceptivas. Además, al mejorar la circulación local favorecer el drenaje de los detritos tisulares y de los mediadores inflamatorios acumulados en la zona lesionada, como acabamos de decir, presenta también un efecto antiinflamatorio.

Efecto neuromecánico: la elasticidad del vendaje hace que éste se retraiga hacia el primer punto al que se adhiere a la piel (llamado base del vendaje). Esta tracción sobre la piel y sobre la fascia superficial, tensa las fibras de colágeno ubicadas perpendicular y diagonalmente entre esta última y la fascia profunda, desencadenando un reflejo protector para evitar el sobreestiramiento de estos tejidos ubicados en el tejido celular subcutáneo. Dicho reflejo consiste en que la fascia profunda se desliza en el mismo sentido que la superficial, haciendo que los tejidos comprendidos entre ambas vuelvan a la posición de reposo o silencio neurológico. Acompañando a la fascia profunda, por compartir inervación, irá también el músculo. Por tanto, en las aplicaciones musculares, en función del sentido en el que apliquemos el vendaje neuromuscular (de origen a inserción o de inserción a origen), el músculo tenderá hacia el acortamiento o hacia la elongación. Neurofisiológicamente, el kinesio taping aporta información exteroceptiva, que es recogida por los mecanorreceptores ubicados en la piel y las fascias, y es transmitida en sentido aferente hacia el sistema nervioso central ejerciendo una influencia en la regulación del movimiento normal (fuerza, dirección, amplitud, coordinación).

En fisioterapia, el concepto de movimiento es fundamental, y muchos de los métodos que empleamos se encaminan a conseguir una movilización precoz. Pues bien, este procedimiento, según diversos autores, disminuye el dolor y aumenta el rango articular de la zona a tratar¹⁷⁻¹⁹. En definitiva, se considera que este tipo de vendaje optimiza los efectos preventivo, terapéutico y de mejora del rendimiento tanto en las actividades físicas cotidianas como en las reguladas.

2.1.2.5. Contraindicaciones

En su aplicación, es necesario tener siempre en cuenta las premisas que enumeramos a continuación.

1. En relación a diversas patologías:

- 1.1. Trombosis: podríamos provocar un aumento de circulación en la zona donde se produjo la trombosis, liberando un trombo y afectando a otras zonas.
- 1.2. Edema general: no se debe aumentar la circulación, sobre todo si el edema es provocado por problemas cardiacos o renales.
- 1.3. Carcinomas: podemos provocar que las células cancerígenas se difundan por el torrente circulatorio o linfático con más facilidad y provocando así metástasis.

2. En relación a la piel:

- 2.1. Resistencia: Si el paciente esta incomodo o siente picor o irritación, se debe retirar el vendaje lo antes posible.
- 2.2. Piel delicadas: en caso de personas con problemas en la piel o en niños, hay que poner especial cuidado al retirar el vendaje (mojar el vendaje antes de retirarlo es una buena forma de evitar excesiva irritación). Incluso, si fuera necesario, no se realizará otra nueva aplicación.

3. En relación al fisioterapeuta:

El mal uso del vendaje o la mala colocación de éste (mala praxis). Se produce cuando el fisioterapeuta no controla la técnica, no da la tensión adecuada, o no respeta las indicaciones o contraindicaciones de uso¹⁷⁻¹⁹. El vendaje neuromuscular es un procedimiento de fácil aplicación y con principios claros. Por tanto, nunca debe sustituir a otros vendajes ni ser aplicado en fases del tratamiento en las que no esté indicado.

2.2. Antecedentes y estado actual del problema

En nuestro rastreo bibliográfico nos hemos tropezado con algunos autores que apoyan la utilidad del vendaje neuromuscular como tratamiento para controlar la inflamación en lesiones agudas, aduciendo que con el mismo se consigue una vuelta más rápida a la actividad, se mejora el entrenamiento de la propiocepción y de la función neurológica post-lesión y se reduce el desequilibrio muscular^{18-21, 53-55,59,60}. A nosotros nos parece que tales afirmaciones tienen poco fundamento científico, pues los estudios sobre este tema no solamente son escasos sino que buena parte de ellos presentan marcadas debilidades a nivel metodológico de forma que podemos afirmar que sus resultados son inconsistentes.

Por otra parte, nos contraría reconocer que hemos encontrado muy pocos estudios que abordan de manera específica los efectos de aplicar el vendaje neuromuscular en la lumbalgia crónica inespecífica, aunque también hemos hallado otros trabajos en los que apreciamos cierta relación con el nuestro, en el sentido de que, aun cuando utilizan el vendaje neuromuscular para tratar otras condiciones de salud, buscan conocer su influencia sobre el dolor, la incapacidad funcional por dolor y la movilidad articular^{55,57-62,64,69-74}, presentando el Kinesio tape como un procedimiento terapéutico que puede mejorar o ayudar a mejorar estos aspectos, gracias a la disminución del tono alterado en los músculos concernidos y al incremento de la flexibilidad.

A continuación, analizamos los diferentes trabajos que hemos hallado, en los que se hace referencia a la aplicación del vendaje neuromuscular en la práctica fisioterapéutica relacionada con nuestro tema de investigación.

2.2.1. Estudios relacionados con la aplicación del vendaje neuromuscular para el tratamiento del dolor y de la incapacidad por dolor

- En 1999, Sthal⁵⁷ expone un caso en el que el sujeto de estudio es una mujer de 20 años de edad, que presenta secuelas post intervención de neuroma que atrapaba el nervio peroneo. Tras la operación, se le diagnosticó Distrofia Simpática Refleja acompañada de fuertes dolores e hipersensibilidad en la piel, lo cual impedía a la paciente la realización de las actividades de la vida diaria (AVD) y la práctica deportiva que realizaba habitualmente. Después de múltiples tratamientos, se optó por la aplicación de kinesio taping. El autor menciona que, en menos de 24 horas, el dolor había desaparecido y la hipersensibilidad había disminuido hasta el mínimo.
- Otro estudio, realizado en 2003 por Osterhues⁵⁸, analiza el caso de una paciente con luxación rotuliana que se lesionó esquiando. En este artículo, el autor se propone discutir el uso del kinesio taping sobre el edema, sobre el dolor y sobre la inhibición del cuádriceps en la recuperación funcional de esa lesión. La paciente (que era fisioterapeuta) se auto-trató siguiendo el protocolo tradicional: hielo, vendaje compresivo, automasaje, ejercicios, etc., durante cinco semanas. De la segunda a la quinta semana se aplicó el vendaje neuromuscular diariamente. El autor señala que la paciente respondió bien al tratamiento, de forma que a las cinco semanas volvió a su actividad normal, pudiendo caminar sin dolor y entrenar durante cuatro horas, estimando que el vendaje neuromuscular contribuyó a darle estabilidad y a modular el dolor. En este estudio, el autor considera que la evaluación funcional reveló la existencia de diferencias positivas del vendaje neuromuscular frente al tratamiento sin él.

- Brandon y Paradiso⁵⁹, en un artículo publicado en 2005, relacionan el vendaje neuromuscular con el síndrome de dolor patelofemoral (SPFP), considerando que éste es un signo clínico común en una gran variedad de individuos. Estos autores refieren los buenos resultados obtenidos en tres pacientes de diferentes edades, describiendo los siguientes casos:

Paciente 1: mujer de 91 años de edad que acude a la consulta de Fisioterapia después de ser intervenida de la cadera izquierda, con diagnóstico secundario de SPFP. El dolor en la rodilla le apareció dos semanas antes del tratamiento con Kinesio taping.

Paciente 2: mujer de 56 años que acude a Fisioterapia para tratamiento del dolor por SPFP, que le aparece al subir y bajar escaleras desde hacía 3-4 años antes del tratamiento con Kinesio taping.

Paciente 3: mujer de 12 años de edad que acude a Fisioterapia para tratamiento del dolor por SPFP, que le aparece, desde hace un año, al caminar, correr, hacer snowboard y sentarse.

Los autores presentan los siguientes resultados:

- En el paciente 1 el dolor en la rodilla se resolvió inmediatamente después de la aplicación del vendaje neuromuscular, al caminar y en reposo.
- En el paciente 2 el dolor desapareció al caminar, al subir y bajar escaleras.
- En el paciente 3 el dolor desapareció al caminar, correr, hacer snowboard y al sentarse.

Naturalmente, los estudios hasta aquí reseñados simplemente muestran que se ha utilizado el procedimiento de vendaje neuromuscular en diversos casos de dolor patelofemoral y de otras patologías, con efectos positivos sobre el dolor y la función, pero no presentan validez científica, dada su escasa muestra y la ausencia de rigor metodológico.

- En 2008, Chen y cols⁶⁰, hacen un estudio experimental con grupo control equivalente, con el propósito de examinar los efectos biomecánicos del vendaje neuromuscular en las personas con síndrome de dolor patelofemoral

manifestado cuando suben escaleras. En él participaron quince mujeres diagnosticadas de SPFP por un fisioterapeuta con experiencia en el campo musculoesquelético, y diez sujetos que no presentaban sintomatología al respecto, los cuales formaron el grupo control en este estudio. Se midió la influencia de la gravedad sobre el cuerpo de una persona en movimiento (GRFs) y la duración de la actividad mediante EMG en la relación del vasto medial del cuádriceps (VMO) con el vasto lateral (VL). En primer lugar, se calcularon estos parámetros sin vendaje en ambos grupos y, posteriormente, después de la intervención, consistente en el ascenso y descenso de escaleras durante cinco veces consecutivas, se volvieron a calcular tras aplicar un vendaje placebo en el grupo sin dolor y un vendaje neuromuscular en los sujetos que presentaban el SPFP. En este estudio, los autores señalan que las personas que presentaban el SPFP también mostraron menor actividad muscular del vasto interno del cuádriceps, impidiendo que la rótula se alinee dentro de la tróclea femoral, aumentando así la tracción del Angulo Q y, con ello, la fricción externa.

Según los autores, los resultados demostraron que el vendaje neuromuscular normaliza la contracción del vasto medio y lateral del cuádriceps, pues aumentó su acción en la primera fase de apoyo y disminuyó en la fase de carga al subir y bajar escaleras, reduciendo de esta forma la sintomatología. En el grupo control, con vendaje placebo, no provocó ninguno de estos efectos. Los propios autores reconocen que el mecanismo por el cual el vendaje neuromuscular provoca tales beneficios no está del todo claro, expresando que puede ser por la información propioceptiva que el vendaje produce sobre los ligamentos colaterales de la rótula (aletas meniscorrotulianas), o bien por la teoría de la puerta del control espinal. Dejando abierta esta interrogante, los autores llegan a la conclusión de que el kinesio taping puede reducir el dolor y mejorar la relación VMO / VL en la biomecánica de la rótula.

- En 2008, Thelen MD y cols⁶¹, realizaron un ECA a doble ciego, para determinar la eficacia clínica del Kinesio Taping a corto plazo, aplicado a los estudiantes universitarios con dolor en el hombro. En el estudio participaron 42 estudiantes diagnosticados de tendinitis/ pinzamiento del manguito de los

músculos rotadores del hombro, los cuales fueron asignados al azar a uno de los dos grupos del estudio: experimental y control.

El grupo experimental fue tratado con vendaje neuromuscular y el control con vendaje placebo. Los sujetos llevaron el vendaje en dos intervalos de tres días consecutivos. Se midieron el dolor y la capacidad de movimiento a intervalos múltiples para evaluar las diferencias entre los grupos. El grupo experimental mostró una mejoría inmediata en la abducción del hombro libre de dolor (media del aumento de $16,9^{\circ} \pm 23,2^{\circ}$; $p = 0,005$) después de la aplicación del vendaje. No se observaron otras diferencias entre los grupos en relación al dolor y al rango de movilidad.

Los autores concluyeron que el KT puede servir de ayuda a los clínicos para mejorar la movilidad activa libre de dolor inmediatamente después de la aplicación del vendaje; pero los resultados no apoyan la utilización de este método para disminuir la intensidad del dolor o la discapacidad en pacientes jóvenes con tendinitis del hombro.

- En 2009, González-Iglesias y cols⁶², realizaron un ECA para determinar los efectos a corto plazo del vendaje neuromuscular sobre el dolor y sobre la movilidad cervical, en personas con graves trastornos asociados al latigazo cervical agudo (SLCA).

En el estudio participaron un total de 41 pacientes (21 mujeres) con síndrome del latigazo cervical agudo. Fueron asignados aleatoriamente a uno de los dos grupos de estudio. En el grupo experimental, la columna cervical recibió tratamiento con vendaje neuromuscular aplicado con tensión, y en el grupo control, sin tensión. Tanto el dolor como la movilidad cervical se midieron en tres momentos: al inicio del estudio, inmediatamente después de la colocación del Kinesio taping y tras 24 horas después de su aplicación. Las mediciones fueron realizadas por un evaluador ciego a la asignación de los pacientes al grupo de tratamiento.

Tras analizar los datos, se observó que los pacientes con SLCA que recibieron vendaje neuromuscular con la tensión adecuada, mostraron mejorías

estadísticamente significativas inmediatamente después de la aplicación y a las 24 horas de seguimiento. Sin embargo, tales mejoras en la escala del dolor cervical y en los rangos de movimiento fueron pequeñas y no pueden, por tanto, considerarse como clínicamente relevantes.

Los autores sugirieron que era necesario desarrollar estudios futuros que investigaran si el KT proporciona un mejor resultado cuando se aplica conjuntamente con intervenciones de terapia física de eficacia demostrada, o cuando se aplica durante un largo período.

- En 2009, Adamczyk A et al⁶³, hicieron un ensayo clínico controlado en el que compararon los resultados de dos enfoques fisioterapéuticos diferentes para el tratamiento del dolor lumbar en un grupo de 60 mujeres. En el grupo experimental, las pacientes se sometieron a un programa personalizado de diversos procedimientos fisioterapéuticos, entre ellos el KT, y en el grupo control las pacientes fueron tratadas con técnicas de electroterapia y ejercicios habitualmente recomendados para el dolor lumbar. Se evaluó la intensidad del dolor y la dificultad para realizar las actividades diarias tanto al inicio como al término del tratamiento. Las medidas incluyeron la movilidad de la columna vertebral, el equilibrio estático de la pelvis, la tensión de los músculos y los ligamentos y la presencia del dolor irradiado a miembros inferiores.

Tras el análisis estadístico de los resultados, se comprobó que el dolor lumbar se redujo en un 90% en las pacientes del grupo experimental, mientras que el equilibrio estático de la pelvis, el tono de los músculos y ligamentos y la movilidad de la columna, mejoró en aproximadamente el 80% de las pacientes. En el grupo control disminuyó el dolor irradiado en el 25% de las participantes, no habiendo cambios significativos en el resto de parámetros. Los resultados fueron estadísticamente significativos ($p < 0,05$).

Los autores concluyeron que el tratamiento fisioterapéutico integral empleado, que englobó procedimientos tales como: relajación postisométrica de músculos y ligamentos, movilización activa de la columna vertebral, vendaje neuromuscular y ejercicios relajantes de Maigne, es muy positivo.

Nosotros consideramos que el estudio presenta un alto riesgo de sesgo, debido a limitaciones en la calidad metodológica, a la incertidumbre sobre la inmediatez de los resultados y a los datos imprecisos y dispersos.

- En el 2010, Erkan Kaya y cols⁶⁴, publicaron un estudio cuyo propósito era determinar y contrastar la eficacia a corto plazo del tratamiento con vendaje neuromuscular más el tratamiento fisioterapéutico habitual que consistía en la aplicación de determinadas modalidades de fisioterapia convencional, en la disminución del dolor y la discapacidad en pacientes con el síndrome de pinzamiento del hombro.

Participaron 55 pacientes, de los cuales 30 formaron el grupo experimental y fueron tratados con Kinesio taping cinco veces a intervalos de tres días y, al mismo tiempo, con el programa fisioterapéutico habitual que incluía diversas modalidades fisioterapéuticas: ejercicios de movilización, de fortalecimiento, de estiramiento y de relajación, dos veces al día. Al grupo control se le aplicó el mismo programa habitual más ultrasonidos, TENS y calor local. La evaluación y la medición de la respuesta al tratamiento en la discapacidad del brazo, del hombro y de la mano se realizaron al inicio del estudio y al finalizar la segunda semana de tratamiento. Las valoraciones del dolor nocturno, del dolor diurno y del dolor al movimiento se midieron diariamente. En la primera semana dichos valores disminuyeron significativamente en ambos grupos de tratamiento en comparación con los valores iniciales. Sin embargo, para la incapacidad del brazo, del hombro, y de la mano, los resultados del grupo kinesio taping fueron significativamente más bajos en la segunda semana, en comparación con el grupo de fisioterapia habitual. No se observaron efectos secundarios.

Según los autores, el vendaje neuromuscular más el tratamiento habitual ha demostrado ser más eficaz que el tratamiento habitual solo, tanto en la primera como en la segunda semana del tratamiento. Por ello estiman que este procedimiento puede ser una opción alternativa en el tratamiento del síndrome de pinzamiento del hombro, especialmente cuando se requiera un efecto inmediato.

- En 2011, Paoloni, M y cols⁶⁵ realizaron un estudio con el fin de determinar los efectos del Kinesio taping sobre el dolor, la discapacidad y la funcionalidad del músculo cuadrado lumbar en los pacientes que sufren dolor lumbar crónico.

El estudio tuvo dos fases: la fase I se basó en un procedimiento pretest/postest intrasujeto; la fase II se basó en un ensayo clínico aleatorio, controlado, a simple ciego, en el que participaron treinta y nueve pacientes diagnosticados de dolor lumbar crónico, distribuidos en tres grupos. Un grupo fue tratado con KT más ejercicio, otro grupo sólo con KT y el tercer grupo solo con ejercicios. El tratamiento duró cuatro semanas. Se evaluaron, antes y después del período de tratamiento, el dolor, la discapacidad y la función del músculo cuadrado lumbar. Los pacientes de los tres grupos mostraron una mejora significativa en el dolor después del tratamiento, aunque únicamente el grupo que realizó sólo ejercicio redujo la discapacidad. En el músculo cuadrado lumbar se observó un retorno a la función normal en el 28% de los pacientes, pero no se relacionó con una mejoría del dolor.

Los autores concluyen que el tratamiento con kinesio taping en pacientes con lumbalgia crónica mejora el dolor y la normalidad de la función muscular. Poco después de su aplicación estos efectos persisten durante un corto período de tiempo, por lo que consideran que el KT puede aplicarse como terapia complementaria y efectiva en el programa de recuperación física funcional de los pacientes con lumbalgia crónica.

- En 2012, Karatas N y cols⁶⁶ realizaron un estudio en el que evaluaron el efecto del vendaje neuromuscular en el dolor cervical, en el dolor lumbar y en el rendimiento funcional de ambas zonas, que presentan los cirujanos después de realizar la cirugía.

Participaron 32 cirujanos, con edades comprendidas entre 27 y 44 años, que trabajaban en un hospital universitario. Utilizaron la escala visual analógica (EVA) para evaluar el dolor del cuello y de la zona lumbar, y el test de Oswestry para la debilidad funcional del cuello y de la zona lumbar. Al objeto de determinar el impacto del dolor sobre las actividades de la vida diaria, los cirujanos fueron evaluados antes del tratamiento con kinesio taping y al cuarto día de su aplicación .

Los autores afirman que los resultados demostraron que el tratamiento con Kinesio taping es efectivo para reducir el dolor en el cuello y en la zona lumbar, así como para mejorar el desempeño funcional en ambas zonas.

- En 2012, Castro-Sánchez AM y cols²² realizaron un ECA para determinar los efectos del vendaje neuromuscular en el dolor y en la disminución de la discapacidad de las personas con lumbalgia crónica inespecífica.

Participaron sesenta adultos con lumbalgia crónica inespecífica que se evaluaron al inicio del estudio, inmediatamente después de la semana con el vendaje in situ, y a las cuatro semanas de finalizado el tratamiento. Los instrumentos de medida que se utilizaron fueron el test de Oswestry Disability, el test de Roland-Morris, la escala visual analógica, la escala Tampa de kinesiofobia, el rango de movimiento de flexión del tronco y la prueba de resistencia McQuade de los músculos del tronco. Al cabo de la semana de tratamiento el grupo experimental tuvo una mejoría significativamente mayor en la discapacidad, de cuatro puntos (95% IC: 2 a 6) en la puntuación de Oswestry y de 1,2 puntos (95% IC: 0,4 a 2,0) en la puntuación de Roland-Morris. Sin embargo, estos efectos no fueron significativos cuatro semanas más tarde. El grupo experimental también tuvo una mayor disminución en el dolor que el grupo control inmediatamente después del tratamiento (media de la diferencia entre grupos 1,1 cm, 95% IC: 0,3 a 1,9), que se mantuvo cuatro semanas más tarde (1,0 cm, 95% IC 0,2 a 1,7). Del mismo modo, la resistencia muscular del tronco fue significativamente mejor a la semana (por 23 seg, 95%: I.C. 14 a 32) y cuatro semanas más tarde (por 18 segundos, 95%: I.C. 9 a 26). No se encontraron otras diferencias estadísticamente significativas en los resultados.

Los autores concluyen que el Kinesio taping reduce el dolor y la discapacidad en personas con lumbalgia crónica inespecífica, pero que estos efectos son demasiado pequeños como para ser considerados clínicamente válidos.

- En 2012, Goldaraz I y Goldaraz E⁶⁸. también realizaron un ensayo clínico aleatorio con el objetivo de evaluar la efectividad de un tratamiento fisioterapéutico multimodal que incluía electroterapia convencional y kinesiotape en pacientes con dolor lumbar crónico, frente a un tratamiento basado exclusivamente en la electroterapia convencional.

Seleccionaron 20 pacientes con lumbalgia crónica (más de tres meses de evolución), de ambos sexos y mayores de 18 años, distribuidos en dos grupos: uno tratado con electroterapia convencional, que comprendía: TENS, infrarrojos y ultrasonidos, frente a un grupo que realizó el mismo tratamiento convencional, añadiéndosele la aplicación del kinesiotape. Se evaluó a los pacientes mediante la escala EVA y el test de Roland Morris, antes y después del tratamiento. El resultados fue que, ni al inicio ni al final del tratamiento, había diferencias estadísticas entre los grupos. El grupo tratado mediante electroterapia presentaba una diferencia estadísticamente significativa para el test de Roland Morris y para la escala EVA entre los registros pretratamiento y postratamiento, mientras que el grupo tratado con electroterapia y kinesiotape sólo presentaba una diferencia estadísticamente significativa en el test de Roland Morris.

De estas experiencias los autores concluyen que, a pesar de que en ambos grupos hayan existido mejorías, no se puede afirmar que el tratamiento de electroterapia más kinesiotape sea más efectivo que el tratamiento de electroterapia convencional solo.

- En 2012, García Llopis L y Campos Aranda M⁶⁹ publicaron un estudio piloto cuyo fin era conocer si el vendaje neuromuscular mejora la eficacia del tratamiento fisioterapéutico más comúnmente utilizado, y comprobar si con la aplicación del kinesio tape se obtienen mejores resultados en los pacientes con cervicalgia mecánica.

Realizaron un estudio prospectivo, tomándose una muestra de 10 pacientes con cervicalgia mecánica. Se asignaron aleatoriamente cinco pacientes al grupo control, con el fin de recibir tratamiento fisioterapéutico, y cinco pacientes al grupo experimental, a los que se les aplicó el mismo tratamiento fisioterapéutico más el vendaje neuromuscular. Un evaluador externo, a quien no se le informó de la asignación de los pacientes a los distintos grupos, recopiló, antes y después de la intervención, los datos de la intensidad del dolor en el cuello y en el brazo usando la escala analógica visual; y de la movilidad del cuello y de la articulación del hombro con un goniómetro universal. Además, les administró el cuestionario de calidad de vida SF-36 y el cuestionario de dolor cervical. Los 10 pacientes finalizaron el estudio.

Respecto a los resultados, en la comparación del grado de mejoría entre uno y otro procedimiento, se encontró que hubo una mejora significativa en la flexión del cuello en los sujetos del grupo experimental con respecto al grupo control ($p < 0,05$). Lo mismo ocurrió con los movimientos de extensión ($p < 0,02$), de inclinación ($p < 0,05$) y con la rotación interna del hombro ($p < 0,01$). Se encontró también que el dolor mejoraba en la medida en que aumentaban los rangos articulares y que en el cuestionario de calidad de vida (SF-36) resultó estadísticamente significativa la mejora del estado de salud mental en el grupo experimental con respecto al grupo control ($p < 0,05$).

En consecuencia, los autores concluyen que el vendaje neuromuscular ha mejorado la eficacia del tratamiento convencional de la cervicgia mecánica. Aunque dada la muestra tan pequeña, ellos mismos consideran que el estudio tiene poca validez científica.

2.2.2. Estudios relacionados con la aplicación del vendaje neuromuscular en el aumento del rango de movimiento

- En 2006, Ebbers y Pijnappel⁷⁰ realizan un estudio en el que valoran la posibilidad de que se mejore la extensibilidad de los músculos isquiotibiales tras la aplicación del vendaje neuromuscular, tomando como referencia las mediciones de la prueba “sit and reach”.

En este estudio participaron 98 personas: 63 mujeres y 35 hombres. Los participantes tenían entre 15 y 74 años, siendo la media de 44,7 años (desviación estándar 12,7). Los sujetos se repartieron aleatoriamente en dos grupos, no habiendo diferencias significativas entre los grupos ni en la edad ($p = 0,746$) ni en el sexo ($p = 0,362$) de los sujetos. El grupo experimental recibió como intervención vendaje neuromuscular en el recorrido del nervio ciático. La mitad de este grupo recibió además sugestión positiva. El grupo control recibió como intervención un estímulo de estiramiento y de frotación sobre el recorrido del nervio ciático. La mitad de este grupo también recibió además la misma sugestión positiva que la mitad del grupo experimental. Se tomaron dos mediciones: una antes de iniciar el tratamiento y otra al finalizar

el mismo. El valor que se tomó en cada evaluación fue la media de dos mediciones, haciendo una pausa de al menos un minuto entre cada medición para que el participante pudiera relajar sus piernas. Después de tres días, se repetía la medición a la misma hora. Los autores encontraron que todos los grupos mejoraron de manera significativa directamente tras la intervención. Pero después de tres días, el grupo control no mejoró de manera significativa respecto a la medición inicial. Se encontró, pues, que hay una diferencia significativa entre la primera medición respecto a la medición después de tres días ($p=0,037$) entre el grupo de estiramiento y el grupo de vendaje neuromuscular. No se encontró ningún efecto de la sugestión positiva en los resultados de la medición, tanto después de la intervención ($p=0,144$) como después de los tres días ($p=0,412$).

Los autores llegaron a la conclusión de que la influencia del KT en la flexibilidad de los músculos isquiotibiales y, en menor grado, de la columna lumbar, medida con el test SR después de tres días, es positiva. Apoyándose en ello, estos autores consideran que el KT, aplicado al menos durante tres días en el recorrido del nervio ciático, mejora la movilidad de las extremidades inferiores.

- En 2007, Yoshida A y Kahanov L⁷¹ publicaron un estudio que relacionaba los efectos del kinesio taping (KT) sobre la zona lumbar en los movimientos de flexión, extensión y latero flexión derecha. Participaron treinta sujetos sanos: 15 hombres y 15 mujeres sin antecedentes de lesión de espalda, asignados aleatoriamente a dos grupos. A todos los sujetos se le evaluó antes y después del Kinesio tape. A los sujetos del grupo A se les midió la amplitud del movimiento de flexión, extensión y flexión lateral derecha del tronco tres veces antes de aplicarle el Kinesio tape y después de aplicado. A los sujetos del grupo B se le midieron los mismos parámetros primero con el Kinesiotape y después sin el mismo. El análisis estadístico utilizado para comparar las medias de las puntuaciones del movimiento, antes y después de la aplicación de KT, fue la “t” de Student para muestras independientes. En las puntuaciones KT en flexión se produjo un aumento de 17,8 cm en comparación con el grupo de no kinesio taping ($t(29) = 2.51, p < 0,05$). No hubo diferencias significativas identificadas para la extensión (-2,9 cm, $t(29) = -0.55, p > 0,05$) ni para la flexión lateral (3 cm, $t(29) = -1.25, p > 0,05$).

Basándose en los resultados, los autores determinaron que el KT aplicado sobre la parte inferior del tronco puede aumentar el rango de movimiento en flexión.

- En 2009, Hsu YH y cols⁷² realizaron un estudio clínico en el que se evaluó el efecto del vendaje neuromuscular en un síndrome de fricción, en diecisiete jugadores de béisbol con pinzamiento del hombro. Los sujetos fueron reclutados de tres equipos de béisbol aficionado.

Todos los sujetos recibieron el vendaje neuromuscular y el vendaje placebo (3M cinta de micropore) sobre el músculo trapecio inferior. Midieron el movimiento escapular en tres dimensiones con electromiografía (EMG): las actividades del trapecio superior, las del inferior y las del serrato anterior, durante la elevación del brazo. La fuerza del trapecio inferior fue medida antes y después de cada aplicación del vendaje. Los resultados del análisis de la varianza (ANOVA) con medidas repetidas, mostraron que el vendaje elástico aumentó significativamente la inclinación posterior escapular en 30 grados, y en 60 grados durante la elevación del brazo, e incrementó la actividad muscular de la parte inferior del trapecio en los 60-30 grados de la fase de descenso del brazo ($p < 0,05$), en comparación con el vendaje placebo.

Los investigadores concluyeron que el vendaje neuromuscular dio lugar a cambios positivos en el movimiento escapular y en el rendimiento muscular. En base a estos datos, apoyan la utilización de los vendajes elásticos como tratamiento complementario en el manejo de esta patología del hombro.

- En 2010, Merino R y cols⁷³ realizaron un estudio sobre el efecto del kinesio taping en el rango de movimiento de la cadera y de la zona lumbar en triatletas.

Participaron 10 triatletas voluntarios sanos ($29,40 \pm 9,07$ años; peso $68,02 \pm 3,61$ kg; talla $173,0 \pm 5,9$ cm). Los sujetos realizaron dos series de dos repeticiones de valoración de la flexibilidad, separadas por 30 minutos, con el test SR. Entre cada repetición, hubo un periodo de un minuto de descanso. La primera serie fue realizada sin la aplicación del KT y la segunda con aplicación del KT. Entre la primera y la segunda serie de valoración se le

aplicó a los sujetos el KT en los músculos lumbares con la técnica en “Y” y en los músculos isquiotibiales con la técnica en “X”. Los sujetos volvieron a realizar el test después de haber tenido aplicado el KT durante cinco minutos.

Al analizar los resultados se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) para las puntuaciones del sit and reach con la aplicación del kinesio taping (incremento $2,15 \pm 2,30$ cm). En función de los resultados, los autores consideran que la aplicación del kinesio taping en los isquiotibiales y lumbares, evaluados mediante el test sit and reach en un grupo de deportistas sanos, mejora su extensibilidad.

- En 2010, Merino, R y cols⁷⁴ realizaron otro estudio con la finalidad de evaluar la influencia de los músculos gemelos en el test sit-and-reach tras la aplicación de Kinesio taping. Como suponían que el acortamiento de los músculos gemelos podría afectar los valores alcanzados en dicha prueba, se planteó la hipótesis de que el estado de los gemelos condicionaría las puntuaciones del SR, las cuales mejorarían tras la aplicación del KT.

Participaron en el estudio diez triatletas voluntarios sanos (8 hombres y 2 mujeres; edad $22,70 \pm 10,56$ años; masa $65,76 \pm 14,62$ Kg.; talla $171,10 \pm 7,28$ cm; IMC $22,28 \pm 3,57$). Los sujetos no realizaron ejercicios de activación o estiramientos previos a la valoración. Realizaron dos series de tres repeticiones para la valoración de la extensibilidad en el test SR. Entre cada serie hubo un tiempo de 30 minutos de descanso, considerado suficiente para minimizar los efectos del aprendizaje y, entre cada repetición, un periodo de un minuto. Durante el tiempo de descanso entre series, un fisioterapeuta experimentado aplicó el KT con la técnica en “Y” en los músculos gemelos de ambas piernas. El test se realizó en todos los participantes bajo dos condiciones (Kinesio tape y sin él). Todos los sujetos realizaron el test, primero sin la aplicación del KT y, en segundo lugar, con su aplicación. En el análisis estadístico para comparar las dos condiciones del estudio, se utilizó una t de Student para muestras relacionadas. El nivel de significación se estableció en $p < 0,05$.

Los autores encontraron que había diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,01$) entre los valores del test Sit-and-Reach tras la aplicación del Kinesio

taping en los músculos gemelos, y los obtenidos sin su aplicación. Concluyen pues, que los valores del Sit-and-Reach están influidos y condicionados significativamente por la aplicación del Kinesio taping en los músculos gemelos en triatletas.

- Salvat I y Salvat A¹⁷ hicieron un estudio en 2010 con la finalidad, por una parte, de analizar si la aplicación del vendaje neuromuscular consigue un incremento en la flexión del tronco en comparación con la aplicación de vendas placebo y vendas adhesivas convencionales y, por otra, estudiar en qué segmentos se consigue este posible incremento.

El estudio fue experimental a doble ciego. Los treinta y tres sujetos participantes fueron distribuidos aleatoriamente en tres grupos: a) aplicación del vendaje neuromuscular, b) aplicación de vendas convencionales y c) grupo placebo. Se valoró la flexión del tronco de todos los sujetos mediante la prueba sit-and-reach antes y después de la intervención, siguiendo un protocolo idéntico. Posteriormente se analizaron los valores de la flexión del tronco en los sujetos del grupo del vendaje neuromuscular mediante el software e-Ruler. Los resultados fueron que todos los sujetos del grupo kinesio taping incrementaron su flexión del tronco y que ésta es superior a la de los otros grupos, pero la diferencia no es estadísticamente significativa (análisis de la variancia, $p=0,67$). En los otros dos grupos, la proporción es de un 77%; sin embargo, este resultado no alcanza significación estadística (Chi cuadrado $p=0,06$). Pero existe correlación entre el incremento conseguido en el grupo kinesio taping y el decremento del ángulo coxofemoral ($r=-0,712$; $p<0,05$).

Los autores concluyeron que, aunque hay un aumento en la flexión del tronco, la ganancia conseguida se relaciona más con el decremento del ángulo coxofemoral que con una mayor extensibilidad del raquis.

Hasta aquí, hemos presentado los estudios que hemos encontrado, publicados en la última década, en los que se relaciona el vendaje neuromuscular con el dolor, la incapacidad por dolor y la amplitud del rango articular referidos a distintas afecciones. Como hemos expuesto anteriormente, nos reafirmamos en la

constación de que son pocos los trabajos examinados en los que se relaciona la efectividad del tratamiento con Kinesio Taping en la lumbalgia crónica inespecífica, por lo que percibimos, pues, una laguna en el conocimiento científico en el campo de la Fisioterapia.

Nosotros pensamos que conocer científicamente el efecto del vendaje neuromuscular en este tipo de pacientes, es importante de cara a la calidad asistencial y a la necesaria valoración del beneficio que pueden obtener los pacientes en relación al sufrimiento que les ocasiona el dolor, la incapacidad y la limitación de la movilidad. Hay que tener en cuenta que los enfermos que padecen lumbalgia crónica inespecífica presentan, como ya hemos comentado, cuadros clínicos con síntomas muy molestos y extraordinariamente invalidantes, como son el dolor y la limitación de la movilidad. Si descubrimos que el vendaje neuromuscular aporta una clara solución terapéutica a este importante problema de salud, habremos encontrado un procedimiento sencillo, barato y de fácil aplicación a incorporar de manera inmediata a la práctica profesional. Si, por el contrario, averiguamos que dicho procedimiento no aporta beneficios adicionales al tratamiento habitual, sabremos de la inutilidad de su uso y evitaremos molestias a los pacientes y gastos innecesarios al sistema sanitario.

Por todo ello, planteamos la pertinencia de realizar un estudio clínico tendente a conocer la eficacia del vendaje neuromuscular en la lumbalgia crónica inespecífica y, cuyos resultados, positivos o negativos, puedan generar un conocimiento válido para ser tenido en cuenta en la práctica clínica.

3 - OBJETIVOS E HIPÓTESIS

3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

3. 1. Objetivos

3.1.1. Objetivo general

El objetivo general que nos hemos planteado en el presente estudio es conocer si el vendaje neuromuscular (kinesio taping) resulta eficaz en el tratamiento de la lumbalgia crónica inespecífica.

3.1.2. Objetivos específicos

Para alcanzar el objetivo mencionado ut supra, planteamos los siguientes objetivos específicos:

- 1º Conocer si el vendaje neuromuscular, unido al tratamiento habitual, disminuye el dolor en la lumbalgia crónica inespecífica en mayor medida que el tratamiento habitual solo.
- 2º Conocer si el vendaje neuromuscular, unido al tratamiento habitual, disminuye la incapacidad por dolor en la lumbalgia crónica inespecífica en mayor medida que el tratamiento habitual solo.
- 3º Conocer si el vendaje neuromuscular, unido al tratamiento habitual, aumenta los rangos articulares de los movimientos de la columna lumbar en la lumbalgia crónica inespecífica en mayor medida que el tratamiento habitual solo.

3.2. Hipótesis

En función de los objetivos marcados, nos planteamos las siguientes hipótesis de investigación:

1. En la lumbalgia crónica inespecífica el vendaje neuromuscular unido al tratamiento habitual es más eficaz para disminuir el dolor que el tratamiento habitual solo.
2. En la lumbalgia crónica inespecífica el vendaje neuromuscular unido al tratamiento habitual es más eficaz para disminuir la incapacidad por dolor que el tratamiento habitual solo.
3. En la lumbalgia crónica inespecífica el vendaje neuromuscular unido al tratamiento habitual es más eficaz para aumentar la movilidad de la columna lumbar que el tratamiento habitual solo.

4 - MATERIAL Y MÉTODO

4. MATERIAL Y MÉTODO

En este capítulo describimos: el tipo de diseño que se ha establecido para conseguir los objetivos, las variables consideradas, las características y el tamaño de la muestra analizada, el procedimiento para seleccionar a los pacientes participantes en el estudio, los aspectos éticos relacionados con la investigación, el protocolo de intervención fisioterapéutica en el tratamiento de la lumbalgia crónica inespecífica, los análisis estadísticos de los datos obtenidos (que se expondrán y explicarán detalladamente en el apartado dedicado a los resultados) y, finalmente, concluimos mencionando la forma en la que se han organizado estos datos.

4.1. Tipo de estudio

El diseño que hemos desarrollado para llevar a cabo nuestro estudio está basado en referencias metodológicas⁷⁵⁻⁸⁶ y en estudios que presentan algún tipo de afinidad con el tema^{17-22, 52-54, 58-74}.

Nuestro trabajo de investigación puede ser incluido, siguiendo los criterios de Argimon y Jiménez⁸⁷ y de Juez⁸⁸, en distintas clasificaciones. En relación a su finalidad, nuestro estudio es analítico, puesto que pretendemos establecer una relación causa-efecto. Según su secuencia temporal, la presente investigación es de carácter longitudinal, debido a que existe un lapso temporal entre las variables pudiendo establecerse una secuencia temporal entre ellas. Hemos realizado observaciones de diferentes espacios temporales (medición del dolor, de la discapacidad por dolor y de la movilidad) antes de la aplicación del tratamiento (pretest) y tras la administración de éste (postest). En relación a la cronología de los hechos, se trata de un estudio prospectivo, puesto que el inicio de nuestro trabajo fue anterior a los hechos que hemos analizado, de modo que los datos empíricos han sido recogidos conforme han ido sucediendo. En relación a la manipulación de la variable independiente, se trata de un estudio experimental, puesto que manipulamos dicha variable, observando los cambios que esto produce sobre las variables dependientes. Se trata de un ensayo clínico en paralelo, porque

hacemos el seguimiento de dos grupos: uno, que recibe el tratamiento habitual más vendaje neuromuscular y otro, que sólo recibe el tratamiento habitual.

Nuestro trabajo, pues, consiste en un estudio analítico, longitudinal, prospectivo y experimental. Se trata de un ensayo clínico en paralelo, controlado y aleatorio.

Así pues, se establecen dos grupos de sujetos en función del tipo de tratamiento que reciben:

- A) Un grupo experimental al que, además del protocolo de tratamiento fisioterapéutico habitual, que especificaremos más adelante, se le aplican los procedimientos del Vendaje Neuromuscular.
- B) Un grupo control que solamente recibe el protocolo de tratamiento fisioterapéutico habitual.

Los sujetos son asignados a los grupos mediante azar estratificado⁸⁹ por sexos, con ocultación de la secuencia de asignación.

Dado que por las características del estudio no podemos introducir procedimientos de cegado, debido a la imposibilidad de enmascarar la maniobra terapéutica (aplicación del vendaje neuromuscular), nuestro ensayo es abierto. No obstante, hemos contado con evaluador cegado.

4.2. Variables de estudio

En este apartado emprendemos un doble cometido. Por una parte, abordamos la presentación y el análisis de las variables consideradas en el presente trabajo y, por otro, como paso previo necesario para decidir el tipo de pruebas estadísticas que debemos utilizar, realizamos un estudio para conocer si los valores de las variables cuantitativas que manejamos presentan una distribución normal o no.

4.2.1. Variable independiente

La variable independiente, a la que denominamos tratamiento con vendaje neuromuscular, está configurada por la aplicación de éste. Esta variable divide a los sujetos en dos categorías: los que han recibido tratamiento con el vendaje neuromuscular y los que no lo han recibido. Se trata, pues, de una variable nominal de tipo dicotómico: SI/NO.

4.2.2. Variables dependientes

Planteamos conocer el efecto del vendaje neuromuscular en tres variables dependientes. Una, referida a la intensidad del dolor que presentan los pacientes; otra, referida a la incapacidad por dolor lumbar y, finalmente, otra, que hace referencia al grado de amplitud de movimiento articular de la zona lumbar.

4.2.2.1. Dolor

La percepción del dolor lumbar se mide mediante la escala visual analógica EVA⁹⁰⁻⁹⁵. Se trata de una variable cuantitativa continua medida en cm.

4.2.2.2. Incapacidad por dolor

El grado de incapacidad de los sujetos se recoge a través del test de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry⁹⁶⁻¹⁰⁰. Se trata de una variable de tipo cuantitativa discreta.

4.2.2.3. Movilidad articular

Esta variable presenta cuatro dimensiones:

- a) flexión, medida con el test de Schober¹⁰¹⁻¹¹².
- b) extensión, medida con el test de Schober.

- c) inflexión lateral derecha, medida con el test de Mellin¹¹³⁻¹¹⁸.
- d) inflexión lateral izquierda, medida con el test de Mellin.

En los cuatro casos se trata de variables cuantitativas continuas medidas en centímetros.

Todas las variables se midieron antes de iniciar el tratamiento (pretest), al finalizar el mismo (postest) y al mes de finalizado (postest2). A partir de estas tres mediciones, hemos determinado dos variables a las que hemos denominado “diferencia 1” y “diferencia 2”, que se calculan estableciendo la diferencia entre los niveles que presentaban los pacientes antes del tratamiento y al final de este (diferencia 1) y entre los niveles antes del tratamiento y un mes después de finalizar el mismo (diferencia 2).

4.2.3. Variables a controlar

Hemos controlado la edad de los sujetos incluidos en nuestro estudio y el sexo de nuestros pacientes con objeto de comprobar que dichas variables no han influido en nuestros resultados.

La variable edad es de tipo cuantitativo continuo y la hemos medido en años. La variable sexo es de tipo cualitativo nominal y dicotómica, presentando, por tanto, dos categorías (hombre y mujer).

4.2.4. Estudio de normalidad de las variables dependientes

Antes de abordar cualquier tipo de análisis estadístico de los datos recogidos, en relación a las variables que hemos estudiado en nuestra investigación, procedemos a comprobar si los mismos se ajustan a una curva normal permitiendo aplicar pruebas de contraste de carácter paramétrico o no. Por tanto, con el objeto de comprobar la normalidad de nuestras distribuciones de datos, se aplica la prueba de Shapiro-Wilk, dado que el número de sujetos incluido en cada grupo fue de 33 (inferior a 50). Estos análisis se muestran en el (anexo I).

Los citados análisis arrojan como resultado que, algunas de estas variables, **no** responden a una curva normal, obteniéndose un nivel de significación p-valor < 0.05 que claramente permite rechazar la hipótesis de normalidad ($H_0 =$ no hay diferencia entre nuestras distribuciones de datos y una distribución teórica normal). Por otro lado, también en anexo 1, podemos apreciar otras variables que **sí** se distribuyen de forma normal (el nivel de significación es $p > 0.05$, por lo que aceptamos la hipótesis de normalidad (H_0)). Por tanto, estamos obligados a utilizar, en algunos casos, pruebas de carácter no paramétrico y, en otros, pruebas paramétricas.

4.3. Población, muestra y ámbito de estudio

4.3.1. Población diana

Pretendemos extrapolar nuestros datos a los sujetos que sufren lumbalgia crónica inespecífica.

4.3.2. Criterios de selección

Basándonos en trabajos previos realizados⁵⁻³⁹, se establecieron, para nuestro estudio, los criterios de selección de los participantes que a continuación exponemos.

4.3.2.1. Criterios de inclusión

Se incluyeron dentro de este estudio pacientes de ambos sexos diagnosticados de lumbalgia crónica inespecífica, con dolor, incapacidad por dolor y limitación del rango articular, con una edad comprendida entre 30 y 65 años.

4.3.2.2. Criterios de exclusión

Para conseguir una definición clara de la población de estudio y evitar posibles factores que pudieran influir en los resultados que produjeran ambos procedimientos comparados, se establecieron los siguientes criterios de exclusión:

- Cuando el dolor lumbar se asocie a alguna enfermedad sistémica (artritis reumatoide, diabetes, espondilitis anquilosante, enfermedades del tejido conjuntivo, lupus eritematoso).
- Cuando existan signos claros de estenosis del canal raquídeo.
- Cuando la lumbalgia esté relacionada con cualquier intervención quirúrgica que afecte a la columna lumbar, la pelvis o la cadera.
- Cuando el paciente esté diagnosticado de cualquier proceso psicológico o psiquiátrico, ya que este tipo de pacientes tienden a somatizar, con el consiguiente efecto sobre las variables respuestas, lo que podría actuar como factor de confusión.
- Cuando el paciente presente algún proceso oncológico.
- Cuando el paciente haya tenido fracturas vertebrales.
- Cuando el paciente esté diagnosticado de anterolistesis o retrolistesis vertebral.
- Cuando el paciente sufra alguna alteración dermatológica en la espalda.
- Cuando la paciente esté embarazada o sospeche estarlo.

4.3.3. Población experimental

Pacientes diagnosticados de lumbalgia crónica inespecífica, que acudían a la Unidad de Fisioterapia del hospital La Merced de Osuna para recibir atención fisioterapéutica, derivados por la unidad de gestión del aparato locomotor, desde enero a septiembre de 2012.

4.3.4. Tipo de muestreo

Hemos llevado a cabo un muestreo no probabilístico consecutivo.

4.3.5. Aspectos Éticos

Todos los procedimientos que hemos utilizado para la realización de este trabajo han seguido los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, de acuerdo con la Carta Internacional de los Derechos del Hombre, adoptada por la Resolución de la Asamblea General 217 III de 10 de Diciembre de 1948 de la Organización de las Naciones Unidas¹¹⁹, la Declaración Bioética de Gijón¹²⁰, de la Sociedad Internacional de Bioética, la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura¹²¹ (UNESCO) y la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial¹²², en su versión revisada del año 2013. Así mismo, la presente investigación ha sido aprobada por El Comité Ético de Experimentación de la Universidad de Sevilla y por El Comité Ético de Investigación de Centro H.U. Virgen del Rocío, de Sevilla, (anexos II, III) donde se recoge explícitamente que la investigación se ajusta a las normas deontológicas establecidas para tales casos.

Así pues, antes de su incorporación a nuestro estudio, todos los participantes fueron informados, de forma verbal y por escrito, acerca del procedimiento que se iba a llevar a cabo y firmaron un documento de Consentimiento Informado a participar en el estudio.

En el mencionado documento se recoge que han leído el texto de información que se les entrega, que han podido hacer preguntas sobre el estudio, que han recibido suficiente información sobre el mismo, que han hablado con el investigador, que comprenden que su participación es voluntaria y que pueden retirarse del estudio cuando quieran sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en la atención que se les presta.

Por otro lado, han dado su consentimiento para el tratamiento informatizado de los datos obtenidos con fines científicos, conforme a las normas legales. De acuerdo con la Ley 15/1999 de Protección de datos de Carácter Personal, los datos personales que requerimos a los sujetos son los necesarios para realizar el estudio correctamente. No se revelará la identidad de ningún individuo, bajo ningún concepto, a personas externas a la investigación, así como tampoco sus datos personales. La participación es anónima. Sin embargo, los datos de los participantes están registrados en una lista de control, guardada por la investigadora principal, y sólo se recurre a ella en los momentos imprescindibles.

4.3.6. Muestra

Contactamos con 80 pacientes diagnosticados de lumbalgia crónica inespecífica. Cuatro de ellos no cumplían los criterios de inclusión: una estaba embarazada, otro era diabético, un tercero tenía una estenosis del canal raquídeo y, finalmente, otro iba a ser intervenido de otra patología. El estudio se comenzó con 76 pacientes que fueron asignados a los dos grupos de forma aleatoria con estratificación por sexo. Dicha asignación se realizó, para cada sexo, requiriéndole al paciente que extrajera un papel de un recipiente opaco. Tanto en el recipiente correspondiente a los varones como en el de las mujeres se habían introducido previamente 40 papeletas, 20 de ellas con el texto “Grupo A”, que sería el grupo experimental y otras 20 con el texto “Grupo B” que sería el grupo control. Finalmente, de los 76 sujetos que participaron 39 eran mujeres y 37 eran hombres. Por diferentes causas, pero todas ellas ajenas al proceso investigador, 10 sujetos varones abandonaron el estudio: seis en el grupo experimental y cuatro en el grupo control. Finalmente, concluyeron el estudio 27 hombres: 14 en el grupo control y 13 en el experimental; y 39 mujeres: 19 que fueron asignadas al grupo control y 20 al grupo experimental. En suma, la muestra quedó configurada definitivamente por 66 individuos.

A continuación presentamos el diagrama de flujos de incorporación y distribución de los pacientes a nuestra investigación

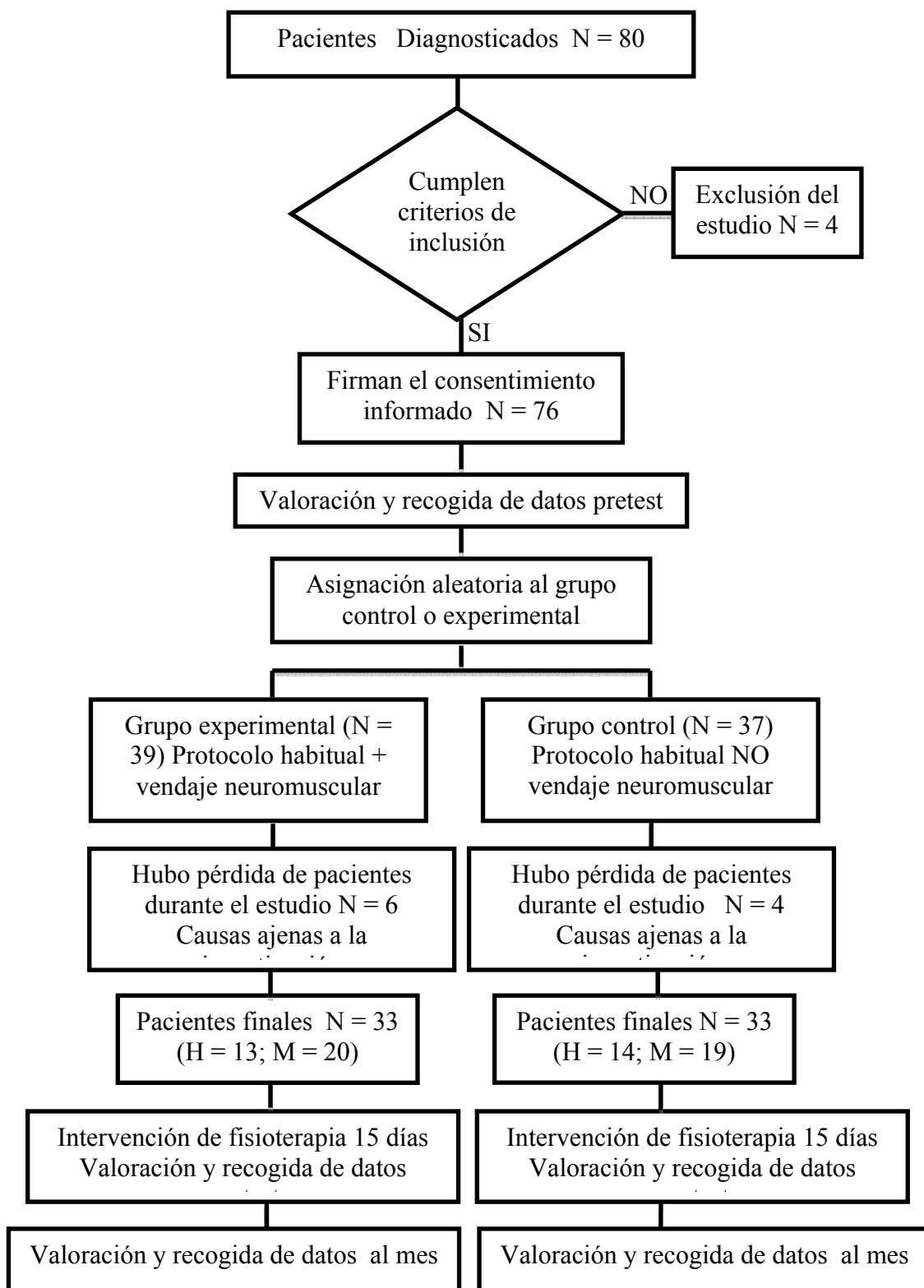


Figura 11: diagrama de flujo de incorporación de pacientes a nuestra investigación

4.3.6.1. Tamaño de la Muestra

Para el cálculo del tamaño de la muestra hemos utilizado el programa GPower 3.1.6 de Software libre, introduciendo los datos de un estudio previo que contó con un total de 40 sujetos (20 en cada grupo). En dicho estudio consideramos como variable dependiente principal el dolor evaluado con la escala EVA. Obtuvimos una disminución del dolor en el grupo control con una media de 5,85 puntos con una desviación típica (DT en adelante) de 1,387, mientras que en el grupo experimental se alcanzó una media de disminución del dolor de 6,75 con DT = 1,118. Con estos datos se determinó el tamaño del efecto, el cual mostró un valor de 0,714. Suministramos también al programa los siguientes datos: hipótesis a una cola, error alfa de 0,05, una potencia del 80% y una proporción entre los grupos de 1. Con estos datos, el tamaño de la muestra obtenido fue de 50 sujetos (25 en cada grupo). Sin embargo, hemos considerado la posibilidad de obtener un tamaño del efecto inferior tomándolo con un valor de 0,64; con este nuevo dato, el tamaño de muestra obtenido finalmente es de 60 sujetos (30 en cada grupo). Calculamos el tamaño de la muestra considerando las posibles pérdidas, empleando para ello el procedimiento descrito por Argimon y Jiménez⁸⁶, utilizando la fórmula siguiente: $N_{ajustado} = N/(1-R)$, donde:

$N_{ajustado}$ = tamaño de la muestra ajustado por las pérdidas.

N = Tamaño de la muestra obtenido por el cálculo descrito inicialmente.

R = Proporción esperada de pérdidas.

En nuestro estudio preliminar se produjo un 10% de pérdidas; así pues, hemos considerado este mismo porcentaje para el presente estudio, por lo que el tamaño estimado de la muestra es de $66,66 \approx 67$ sujetos. Finalmente hemos incluido una muestra de 76 pacientes, para el caso de que el porcentaje de pérdidas fuera ligeramente superior al estimado.

4.3.6.2. Características de la muestra

Los sujetos participantes fueron pacientes diagnosticados de lumbalgia crónica inespecífica, con una edad comprendida entre 30 - 65 años, siendo la edad

media de 46,8 años (DT = 9,6), con un mínimo de 30 años y un máximo de 65, de los cuales 27 (40,9%) pacientes eran hombres y 39 (59,1%) fueron mujeres.

4.4. Instrumentos de medición

Detallamos a continuación los diferentes instrumentos de medición que hemos utilizado en nuestra investigación para la toma de datos, enumerando sus principales características y su utilidad.

4.4.1. Escala visual analógica (EVA)

La Escala Visual Analógica (EVA), ideada por Scott y Huskinson⁹⁰⁻⁹⁵ es el método de medición empleado con más frecuencia en muchos centros de evaluación del dolor. Consiste en una línea de 10 cm que representa el espectro continuo de la experiencia dolorosa, desde la ausencia de dolor hasta el máximo dolor imaginable. Se trata de un instrumento simple, sólido, sensible y reproducible, que es útil para reevaluar el dolor en el mismo paciente en diferentes ocasiones. Su validez para la medición del dolor experimental ha sido demostrada en numerosos estudios⁹⁴⁻⁹⁵.

4.4.2. Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry

La escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry, es la más utilizada y recomendada a nivel mundial para medir la incapacidad por dolor lumbar⁹⁶ su desarrollo lo inició, en 1976, John O'Brien, continuado por Fairbank, et al⁹⁷ en 1980 y adaptado en 1995 al castellano por Flórez García y otros⁹⁸. Es un instrumento ideado principalmente para la clínica. Su fiabilidad y validez hacen de él una herramienta muy utilizada también en la investigación.

La escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry es un cuestionario autoadministrado, sencillo y práctico, que consta de 10 preguntas cerradas con 6 posibilidades de respuesta cada una, las cuales son mutuamente excluyentes. La primera pregunta hace referencia a la intensidad del dolor, precisando en las distintas opciones la respuesta a la toma de analgésicos. Los restantes ítems

incluyen actividades básicas de la vida diaria que pueden verse afectadas por el dolor (cuidados personales, levantar peso, andar, estar sentado, estar de pie, dormir, actividad sexual, vida social y viajar)⁹⁹.

Es una escala cardinal en la que cada cuestión se puntúa de 0 a 5 según la respuesta marcada. Si responde a todas las preguntas, la suma de las puntuaciones es multiplicada por dos y el resultado final es expresado en un porcentaje (de 0 % a 100 %). Si el paciente no contesta alguna pregunta, esta se excluye del cálculo final. La puntuación global se calcula dividiendo la suma de las puntuaciones individuales obtenidas en cada ítem, entre la puntuación máxima posible del número total de preguntas contestadas, y se multiplica por 100.

$$\text{Puntuación total} = \frac{\text{Suma de las puntuaciones de los ítems contestados}}{50 - (5 \times \text{número de ítems no contestados})} \times 100$$

La interpretación de los resultados se expresa indicando el grado de incapacidad¹⁰⁰ de la siguiente forma, :

0%-20%	(mínimo) limitación funcional mínima
21%-40%	(moderado) limitación funcional moderada
41%-60%	(grave) limitación funcional intensa
61%-80%	(muy grave) discapacidad
81%-100%	limitación funcional máxima

El paciente puede cumplimentar el cuestionario por sí mismo. No presenta ninguna dificultad si sabe leer y se le ha dado una explicación previa.

4.4.3. Test de Schober

El test de Schober es un método simple, no invasivo y fácil de aprender, que permite medir la flexión y extensión que pueda tener el segmento lumbar de la columna vertebral. Para realizarlo solo se requiere una cinta métrica flexible y

un lápiz dermográfico. El método fue descrito originalmente por Schober^{101,102} como método de distracción de la piel, y modificado posteriormente por MacRae y Wright¹⁰³.

En la versión original del test de Schober solo se dibujan dos marcas, una sobre la unión lumbosacra (hoyuelos de Venus) y otra 10 centímetros por encima. A continuación se pide al sujeto que se incline hacia adelante todo lo que sea posible y se mide con cinta métrica sobre el paciente la nueva distancia entre las marcas que, en sujetos sanos, se separan 15 centímetros aproximadamente (figura 12) y, cuando se inclina hacia atrás, se aproximan en torno a los 8 ó 9 centímetros. La flexión lumbar se expresa como la diferencia entre la medida conseguida al flexionar el tronco y la distancia inicial de 10 cm.

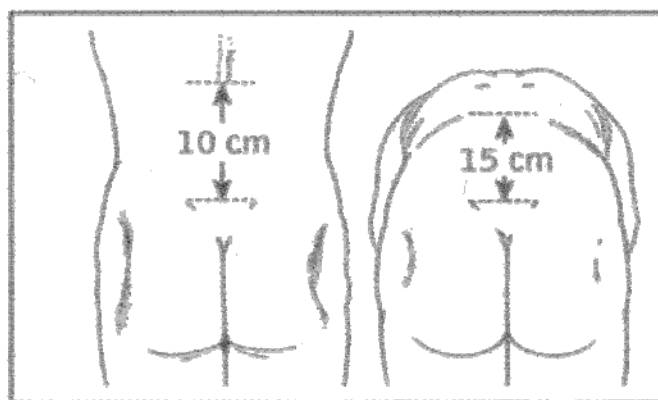


Figura 12. Versión original del test de Schober
Fuente: Spondylitis Ankylosans Diagnose¹⁰⁴. Pagina 1

De entre todos los métodos que permiten medir la flexión anterior de la columna lumbar, los expertos de la OMS recomiendan que, en la investigación clínica sobre dolor lumbar, se utilice el test de Schober modificado¹⁰⁵⁻¹⁰⁷.

En la versión modificada por MacRae y Wright se dibujan tres marcas sobre la piel del segmento lumbosacro de la columna vertebral. La primera se sitúa sobre la línea que une las espinas ilíacas posterosuperiores (EIPS). A partir de esta primera marca, se traza la segunda 5 cm. por debajo y la tercera 10 cm. por encima. Entre la segunda y la tercera marca queda, por tanto, una distancia de 15 cm¹⁰². (Figura 13.A) Cuando el paciente se inclina hasta la flexión máxima, se vuelve a medir la distancia entre los puntos superior e inferior. El aumento de la

medición realizada, es decir, la distancia >15 cm, se registra como grado de flexión lumbar.

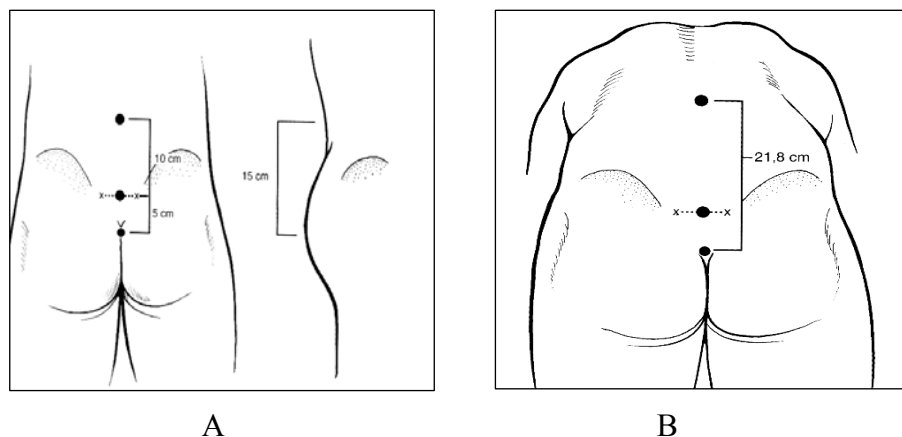


Figura. 13.A. Prueba de schober modificada: posición de partida cero, se mide un trayecto de 15 cm. situado 10 cm. por encima de la línea que une las espinas ilíacas posterosuperiores (EIPS) hasta un punto situado cinco centímetros por debajo de dicha línea.

Figura. 13.B. Prueba de schober modificada. El número registrado es la distancia existente en la flexión máxima menos 15 cm. En este individuo, se registraría 6,8 cm como grado de flexión.

Fuente: Macrae IF, Wright V¹⁰³

Algunos autores alertan de la posibilidad de potenciales errores con la utilización del test de Schober modificado, por la dificultad de localización de las señales óseas¹⁰⁸. No obstante, otros estudios muestran que la fiabilidad, tanto intraobservador como interobservador, de este test es superior a la de otros métodos de medición de la flexión lumbar^{102,109-111}, pues el error en la localización clínica de la unión lumbosacra se minimiza con la modificación introducida por MacRae y Wright¹⁰². Estos autores mostraron que, con su método, una marca colocada dos centímetros por encima o por debajo de la unión lumbosacra provocaba un error en la medición de la flexión anterior de entre $+3^\circ$ a -5° mientras que, con el método original de Schober, el error oscilaba entre $+14^\circ$ a -15° .

Van Adrichem y Van de Korts¹¹¹ estudiaron la flexión lumbar calculando la desviación de la piel en puntos situados a 5,10,15 y 20 cm. por encima de la EIPS. Este método también se denomina test de Schober-modificado-modificado para la flexión lumbar. El resultado se expresa como la diferencia entre la medida

conseguida al flexionar el tronco y la distancia inicial de 15 cm. Con este método, en una persona adulta, la totalidad de la columna lumbar queda incluida dentro de las marcas cutáneas, con lo que se registra el movimiento que se produce en todos los segmentos lumbares.

Es necesario tener en cuenta la posición de apoyo de los pies en el suelo, pues influye en el rango de movilidad espinal. Si se altera el apoyo de los pies, elevando los talones artificialmente, se modifica la lordosis lumbar y se produce un efecto significativo sobre el rango activo de flexión lumbar¹¹². Para este estudio, todas las mediciones de movilidad se hicieron con los sujetos descalzos y los pies totalmente apoyados en el suelo.

En este estudio, para la medición de la flexión y extensión de la columna lumbar, se ha utilizado el método de Schober modificado, recomendado por la OMS^{101,113}.

4.4.4. Test de Mellin

Mellin ha descrito una técnica de medición de fácil aplicación, que consiste en medir con una cinta las inclinaciones o inflexiones laterales de la columna lumbar y que manifiesta mejor correlación con el grado de discapacidad que las mediciones con inclinómetros¹¹⁴.

La correlación entre el grado de dolor lumbar y la movilidad en el plano frontal (inclinaciones laterales) medida con este método, es débil ($r=-0,17$), $p<0,05$), pero mayor que la correlación con la movilidad en flexión o extensión¹¹⁵.

La movilidad en inclinación lateral de la columna lumbar también disminuye con la edad y da valores diferentes según el sexo. Pero, al contrario que para la movilidad en flexión o en extensión, la inclinación lateral es mayor en mujeres que en hombres¹¹⁶.

Su aplicación consiste en llevar a cabo una serie de mediciones sobre el paciente. Éste se coloca en bipedestación, con la espalda apoyada contra un plano

de referencia y una separación de 30 cm entre los pies. Primero marcamos una señal sobre el muslo a la altura de la punta del dedo corazón, estando el paciente en posición neutra, y después otra en ambas lateroflexiones. El rango que se mide es la distancia que va desde la primera marca hasta la segunda realizada por las respectivas inclinaciones laterales^{116,118} (Figura 14). No hay valores de referencia.

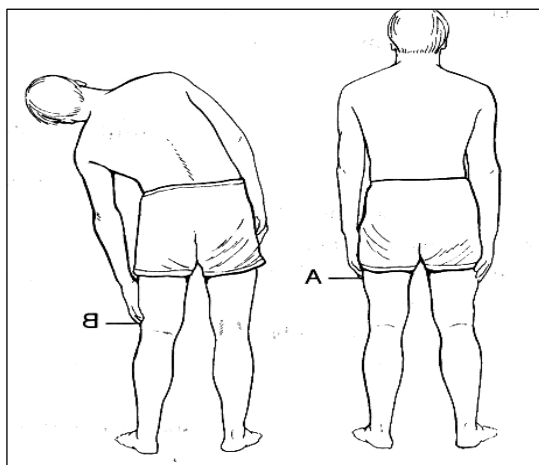


Figura.14 A, B. Medición de la inclinación lateral con cinta métrica.
Fuente: Macrae IF, Wright V¹⁰³

4.5. Protocolo de intervención y recogida de datos

La captación de un paciente para nuestro estudio comenzaba cuando el sujeto, diagnosticado de lumbalgia crónica inespecífica, llegaba a tratamiento a la Unidad de Fisioterapia del hospital La Merced de Osuna, momento en que se comprobaba que cumplía con los demás criterios de inclusión y que no tenía ninguno de los criterios de exclusión establecidos (anexo IV). A partir de ahí, la fisioterapeuta informaba al paciente sobre el proyecto de investigación que estábamos llevando a cabo y, cumpliendo escrupulosamente con los aspectos éticos que hemos expresado en el apartado 4.3.5., le invitaba a participar en el mismo. Tras la obtención del consentimiento informado (anexo V), se le asignaba al grupo experimental o al grupo control, siguiendo el sistema de aleatorización señalado. Seguidamente, se abría la hoja de recogida de datos elaborada al efecto, en la que, siguiendo el protocolo señalado en la misma, obtuvimos los datos personales e iniciales del paciente. A continuación, un evaluador externo cegado a

la asignación de los sujetos a los grupos tomaba nota de los datos clínicos de interés para nuestro estudio, evaluando, antes de la 1ª sesión el dolor, con la escala visual analógica EVA (anexo VI) la incapacidad por dolor, con el test de Owesry (anexo VII); la movilidad articular de la flexión y extensión, con el test de Schober (anexo VIII) y las inflexiones laterales derecha e izquierda, con el test de Mellin (anexo VIII).

Culminados los pasos anteriores, tal y como hemos explicado ut supra, llevamos a cabo el tratamiento de los pacientes con una sesión diaria, durante 15 sesiones, de lunes a viernes (anexo IX). Tres semanas en total.

A la finalización del tratamiento, el evaluador externo volvía a medir las variables de estudio. Un mes después de finalizado el tratamiento, previo contacto telefónico de la investigadora con los pacientes éstos acudían nuevamente al evaluador externo para que realizara las últimas mediciones.

Finalmente, se designó a un especialista en estadística (ajeno a los responsables de la intervención, de la asignación aleatoria y de la recogida de datos), cuya función ha sido analizar, en una base creada a tal efecto, los datos obtenidos en la intervención.

4.5.1. Intervención en el grupo experimental

La intervención en el grupo experimental consistió en la realización del tratamiento habitual más el vendaje neuromuscular.

4.5.1.1. Tratamiento habitual

El tratamiento habitual consiste en la aplicación de los siguientes procedimientos:

- A.- Termoterapia: Microondas continua 80 Hz, sobre la zona lumbar, durante 15 minutos, con aparato marca MINATO y modelo Microtizer MT-SDi.

B.- TENS con modalidad de corriente tipo rectangular bifásica asimétrica pulsátil, con tren de impulso de 2 Hz, con una anchura de pulso de 150 μ s. La intensidad de la corriente que aplicamos estuvo comprendida entre 40 y 100 ma, siendo seleccionado su valor concreto en función de la percepción del sujeto, es decir que sintiese la corriente y no le molestase. Esta corriente se aplicó mediante dos canales, colocándose cuatro electrodos (dos por canal) adhesivos de silicona cuadrangulares de cinco cm^2 sobre los músculos paravertebrales lumbares (figura 15) durante 30 minutos. Se empleó un equipo Tensmed modelo P 82 de la casa comercial Enraf-nonius (figura 16)



Figura 15: Localización de los electrodos cuadrangulares en los músculos paravertebrales lumbares.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 16. Equipo Tensmed P82 de la casa comercial Enraf-nonius
Fuente: Elaboración propia.

C.-Estiramientos musculares pasivos de la musculatura implicada: paravertebrales lumbares, psoas iliaco, cuadrado lumbar y piramidal. Realizamos cada ejercicio de 3 a 5 veces por sesión y mantenemos la posición de estiramiento de cada uno durante 10 a 20 segundos. La duración total es de 20 minutos:

C.1.- Para estirar la musculatura paravertebral se posiciona al paciente en decúbito supino, se le pide que flexione los miembros inferiores y el fisioterapeuta los mantiene con sus brazos, realizando la máxima amplitud de flexión del raquis lumbar (Figura17).



Figura 17. Estiramiento de los musculos paravertebrales lumbares.
Fuente: Elaboración propia.

C.2.-Para estirar el músculo psoas ilíaco, se coloca al paciente en decúbito supino, con el miembro inferior a tratar en extensión de cadera y flexión de rodilla situando la pierna fuera de la mesa de tratamiento. El fisioterapeuta, con una mano por encima de la rodilla, fija la posición y, con la otra, mantiene el miembro contralateral en la máxima amplitud de flexión simultánea de la cadera y de la rodilla. Se vuelve a la posición de partida, repitiendo el ejercicio con el otro miembro inferior (Figura18).



Figura 18. Estiramiento del músculo psoas
Fuente: Elaboración propia.

C.3.- Para estirar el músculo cuadrado lumbar, el paciente se coloca sentado con el hombro en flexión y abducción, manteniendo su codo en extensión; el fisioterapeuta fija, con una mano, la cadera y, con la otra apoyada sobre el codo en extensión, lleva el tronco del paciente a una inclinación lateral hacia el lado contrario, manteniendo el estiramiento a la máxima amplitud de lateralidad del raquis lumbar. Se vuelve a la posición de partida, repitiendo el ejercicio en el lado contrario (Figura19).



Figura 19. Estiramiento del músculo cuadrado lumbar.
Fuente: Elaboración propia.

C.4.-Para estirar el músculo piramidal, el paciente se coloca en decúbito supino. El fisioterapeuta situado en el lado contrario del músculo a tratar, coloca el miembro inferior del sujeto tal como se observa en la figura: con una mano fija la cadera del lado a tratar, con la otra, sobre el lado externo de la rodilla homolateral, realiza una tracción hacia la adducción manteniendo el estiramiento del músculo en la máxima amplitud. Se vuelve a la posición de partida repitiendo el ejercicio con el otro miembro inferior (Figura20).



Figura 20. Estiramiento del músculo piramidal.
Fuente: Elaboración propia.

Todas las maniobras de estiramientos se llevaron a cabo respetando el límite del dolor y manteniendo la tensión suave durante 10-20 segundos, como acabamos de comentar.

4.5.1.2. Tratamiento con vendaje neuromuscular

Una vez aplicado el tratamiento habitual, se procedió a colocar el vendaje neuromuscular en la zona lumbar a los pacientes del grupo experimental. La técnica que utilizamos es la muscular: se colocan tres tiras de cinco cm. de ancho con la misma longitud, dos verticales sobre los paravertebrales y una horizontal situada en el punto de máximo dolor. El vendaje neuromuscular se cambió cada tres días. En algunas ocasiones, hubo que hacerlo con anterioridad por haberse despegado o caído.

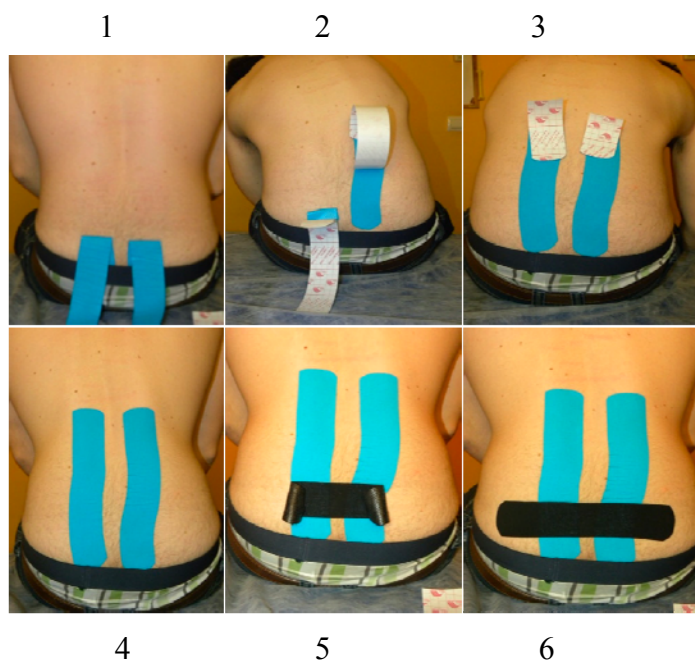


Figura 21. Colocación del vendaje neuromuscular en la zona lumbar.
Fuente: Selva F⁵⁴ página 74.

La técnica de aplicación del vendaje neuromuscular según mostramos en la figura 21, fué la siguiente:

- 1) El paciente sentado, a fin de facilitar la colocación del vendaje. En posición neutra, fijamos las bases del vendaje neuromuscular en el sacro (Fig. 21.1).
- 2) El sujeto flexiona y rota el tronco hacia un lado y colocamos la tira del vendaje sobre los músculos paravertebrales del lado contrario a la rotación (Fig. 21.2).
- 3) Realizamos la misma operación en el lado contrario (Fig. 21.3).
- 4) Manteniendo el sujeto la posición neutra, fijamos los anclajes procurando sobrepasar siempre la curvatura lumbar (Fig. 21.4).
- 5) Con el sujeto en posición neutra, le ponemos una tira de vendaje en la vértebra de máximo dolor, en dirección horizontal, y con una cierta tensión (Fig. 21.5).
- 6) Finalmente, estando el sujeto en posición neutra, fijamos los anclajes sin tensión alguna (Fig. 21.6).

4.5.2. Intervención en el grupo control

A los pacientes que formaban parte del grupo control solamente se les aplicó el tratamiento habitual descrito en el subapartado 4.5.1.1. y, por tanto, no recibieron vendaje neuromuscular.

4.6. Organización y análisis de los datos empíricos

Los datos han sido organizados y analizados con el paquete estadístico SPSS versión 20.0 para Windows (SPSS Science, Chicago, United States).

Se ha contrastado la eficacia de las dos intervenciones aplicadas. Para ello hemos comparado dos grupos: experimental (con aplicación del VNM además de toda la pauta de tratamiento descrito) frente a control (implementándose todo el tratamiento descrito y sin aplicar VNM) y las evaluaciones realizadas al inicio (pretest), al final de la aplicación de los tratamientos (postest 1) y un mes después de haberse finalizado la intervención (postest 2). Se ha calculado para todas nuestras variables dependientes la diferencia entre los niveles iniciales de éstas (pretest), en relación a los finales tras el tratamiento (postest 1). A estos valores los hemos denominado “diferencia”. Además se ha calculado la diferencia entre los valores iniciales (pretest) y los valores un mes después de haber finalizado el tratamiento (postest 2), denominándola “diferencia 2”. Se comprobó la normalidad de nuestras variables considerando de forma aislada cada uno de los dos grupos, empleándose el test de Shapiro-Wilk. Los resultados alcanzados en ambos análisis se muestran en el Anexo 10.1. A continuación hemos desarrollado un análisis descriptivo de los datos obtenidos para nuestras variables dependientes mostrándose, en aquellas variables que se han ajustado a la normal, la media y la desviación típica y en las que no lo han hecho la mediana y la amplitud intercuartil. Seguidamente estudiamos la homogeneidad de nuestros dos grupos, tanto en los valores iniciales de las variables dependientes (empleando la prueba t de Student para muestras independientes o la prueba U de Mann-Whitney, según correspondía) y de la distribución por sexo (usando la prueba Chi-cuadrado de Pearson) y por edades de los sujetos (empleando la prueba t de Student para muestras independientes). A continuación, para ver si existen diferencias en cada

grupo, considerado de forma aislada, entre las tres mediciones efectuadas, se han utilizado las pruebas ANOVA de medidas repetidas complementada con contrastes tipo simple y Helmert y ANOVA de Friedman complementada con la prueba de Dunn, según corresponda en función de la normalidad de las variables. Y, finalmente, para conocer si existen diferencias entre ambos grupos, hemos empleado la prueba U de Mann-Whitney sobre las diferencias encontradas entre pretest y postest1 y entre pretest y postest2 (puesto que todas estas “diferencias” y diferencias 2” no se han ajustado a la normal). Se procedió además a calcular el tamaño del efecto aplicando la fórmula propuesta por Grissom¹²³⁻¹²⁵.

Se realizó un análisis “por intención de tratar” en el estudio de los efectos de la intervención aplicada. Todos los test estadísticos se realizaron considerando un intervalo de confianza del 95% (p-valor < 0,05).

5- RESULTADOS

5. RESULTADOS

En este apartado exponemos los resultados que hemos obtenido en los análisis realizados sobre nuestro objeto de estudio. Desarrollamos, por tanto, los análisis estadísticos pertinentes y las consecuencias que de ellos se derivan, acerca de los efectos del tratamiento habitual y de éste más el vendaje neuromuscular en la lumbalgia crónica inespecífica, observados sobre las variables de estudio.

5.1. Análisis descriptivo de las variables consideradas en el ensayo clínico

A continuación presentamos los estadísticos descriptivos más relevantes que arrojan los resultados de todas las variables dependientes, tanto del grupo control como del experimental, en las mediciones del pretest, del postest 1 y del postest 2 y en las “diferencias” y “diferencias 2”.

5.1.1. Referidos a las variables dolor y discapacidad por dolor

Estas variables presentan los siguientes resultados:

Variables	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Mediana	Amplitud Intercuartil	Mediana	Amplitud Intercuartil
EVA pretest	8	3	8	5
EVA al finalizar tratamiento	0	5	0	7
EVA 1 mes después del tto.	0	5	0	3
Diferencia EVA	7	4	6	3
Diferencia EVA 2	8	4	6	3
OSWESTRY pretest	28	22	22	18
OSWESTRY al finalizar el tto.	8	15	8	13
OSWESTRY 1 mes después del tto.	8	15	8	15
Diferencia OSWESTRY	16	20	16	14
Diferencia OSWESTRY 2	16	19	14	16

Tabla 1: Estadísticos descriptivos de las variables dependientes dolor y discapacidad por dolor

5.1.2. Referidos a la variable movilidad articular

En la tabla dos, donde presentamos los resultados de las diferentes dimensiones de esta variable, señalamos con un asterisco los valores referidos a la media y la desviación típica (en vez de a la mediana y la amplitud intercuartil) en las variables cuyos valores se ajustan a una distribución normal.

Variables	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Mediana	Amplitud Intercuartil	Mediana	Amplitud Intercuartil
Flexión pretest	*4,10	*0,69	*4,24	*1,00
Flexión al finalizar el tratamiento	4,5	1,5	5	1,75
Flexión 1 mes después del tratamiento	5	1	5	1,75
Diferencia Flexión	0,5	0,5	1	0,5
Diferencia Flexión 2	0,5	1	0,5	0,5
Extensión pretest	8,5	0,75	9	1
Extensión al finalizar el tratamiento	8,5	0,75	8,5	0,5
Extensión 1 mes después del tto.	8	0,5	8	0,5
Diferencia Extensión	-0,5	0,5	-0,5	1
Diferencia Extensión 2	-0,5	1	-0,5	1
Inflexión lateral dcha. pretest	*13,36	*4,85	*14,56	*5,01
Inflexión lateral dcha. al finalizar el tto.	*16,50	*3,82	*18,12	*4,58
Inflexión lateral dcha. 1 mes después del tto.	*16,71	*4,02	*18,64	*4,72
Diferencia Inflexión lateral derecha	2,5	3,25	3	2,75
Diferencia Inflexión lateral derecha 2	2,5	4,25	4	3
Inflexión lateral izquierda pretest	*12,74	*4,44	*14,54	*5,57
Inflexión lateral izqda. al finalizar el tto.	*15,89	*3,56	*18,41	*4,43
Inflexión lateral izqda. 1 mes después del tto.	*16,51	*4,07	*19,12	*5,12
Diferencia Inflexión lateral izquierda 1	2	4	3,5	4
Diferencia Inflexión lateral izquierda 2	4	5,25	4	4,25

Tabla 2: Estadísticos descriptivos de las diferentes dimensiones de la variable dependiente movilidad articular

5.2. Análisis sobre la homogeneidad de los grupos.

Como hemos dicho, la muestra quedó configurada finalmente por 66 sujetos, distribuidos al azar estratificado por sexos en dos grupos, experimental y control, de 33 sujetos cada uno. En primer lugar justificamos que tanto las variables edad y sexo, como el pretest de todas las variables dependientes están controladas de forma que no constituyen un sesgo en los grupos, es decir que en los dos grupos hay un porcentaje similar de hombres y mujeres y que tienen unos valores de edad y del pretest de las variables dependientes similares.

En el caso de la variable cualitativa sexo, para determinar si hay diferencia en cuanto a la proporción existente en cada uno de los grupos, utilizamos la prueba chi-cuadrado. En el grupo control hemos incluido 14 hombres (42,4% del total) y 19 mujeres (57,6% del total), mientras que en el grupo experimental 13 hombres (39,4%) y 20 mujeres (60,6%). Comprobamos mediante la prueba chi-cuadrado de Pearson si existe una diferencia estadísticamente significativa en la distribución de sexo en los dos grupos y obtenemos que no hay diferencia. $X^2(1,66) = 0,063$ ($p = 0,802$). Por tanto los dos grupos son homogéneos en cuanto a la distribución de sexo.

Con respecto a la edad de los sujetos y a los valores del pretest de las variables dependientes, hemos comprobado si existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos. Para ello hemos usado la prueba t de student para muestras independientes en aquellas variables que se ajustaron a la distribución normal; y la prueba U de Mann-Whitney para las que no se ajustaron a dicha distribución. En el caso de la variable flexión pretest utilizamos la prueba t de Welch porque los resultados del test de Levene señalaron que en dicha variable no se cumplía el criterio de homogeneidad de las varianzas. En la tabla tres, donde mostramos el resultado de los análisis, señalamos con un asterisco los valores de la media y la desviación típica (en lugar de la mediana y la amplitud intercuartil) en aquellas variables cuyos valores se ajustaron a una distribución normal; marcamos con dos asteriscos el valor de la significación de la variable flexión pretest para indicar que usamos la t de Welch. Como puede observarse en dicha tabla **no existen diferencias significativas** entre los dos grupos en ninguna de las

variables analizadas, lo que significa que ambos grupos son homogéneos tanto en la edad como en la línea base o punto de partida de las variables independientes.

Variables	Grupo	Mediana	Amplitud intercuartil	Significación bilateral
Edad	Control	*48,61	*9,71	*0,132
	Experimental	*45,03	*9,31	
EVA pretest	Control	8	3	0,419
	Experimental	8	5	
Oswestry pretest	Control	28	22	0,612
	Experimental	22	18	
Flexión pretest	Control	*4,11	*0,69	**0,523
	Experimental	*4,24	*1,00	
Extensión pretest	Control	8,5	0,75	0,524
	Experimental	9	1	
Inflexión Lateral Derecha pretest	Control	*13,36	*4,85	*0,328
	Experimental	*14,56	*5,01	
Inflexión Lateral Izquierda pretest	Control	*12,74	*4,44	*0,151
	Experimental	*14,54	*5,57	

Tabla 3. Pruebas de contraste para determinar la homogeneidad de los grupos en la variable edad y en el pretest de todas las variables dependientes.

5.3. Análisis pretest-postest considerando por separado los grupos de tratamiento (control y experimental)

En el presente apartado analizamos si se han producido diferencias significativas intragrupo (considerando cada grupo de tratamiento por separado) entre los valores obtenidos en las distintas mediciones que se han realizado en las variables dependientes. Es decir, si existen diferencias entre el pretest, el postest 1 y el postest 2 dentro de cada grupo. Para ello hemos usado la prueba ANOVA de Friedman complementada con el test de comparaciones múltiples de Dunn en los casos en que al menos una de las mediciones no se ajustara a la distribución normal. Cuando todas las mediciones se ajustaron a la distribución normal utilizamos la prueba ANOVA de medidas repetidas complementada con contrastes Simple y Helmert. Estos casos los hemos diferenciado poniendo un

asterisco delante del valor de la significación en la tabla cuatro, donde mostramos los resultados para cada variable,

VARIABLES	GRUPOS	ANOVA de Friedman	Prueba de Dunn		
			Pretest-Postest1	Pretest-Postest2	Postest1-Postest2
EVA	Control	p < 0,0001	p < 0,001	p < 0,001	p > 0,05
	Experimental	p < 0,0001	p < 0,001	p < 0,001	p > 0,05
Oswestry	Control	p < 0,0001	p < 0,001	p < 0,001	p > 0,05
	Experimental	p < 0,0001	p < 0,001	p < 0,001	p > 0,05
Flexión	Control	p < 0,0001	p < 0,001	p < 0,001	p > 0,05
	Experimental	*p < 0,001	*p < 0,001	*p < 0,001	*p = 0,839
Extensión	Control	p < 0,0001	p < 0,01	p < 0,001	p > 0,05
	Experimental	p < 0,0001	p < 0,05	p < 0,001	p > 0,05
Inflexión Lateral Derecha	Control	*p < 0,001	*p < 0,001	*p < 0,001	*p = 0,567
	Experimental	*p < 0,001	*p < 0,001	*p < 0,001	*p = 0,042
Inflexión Lateral Izquierda	Control	*P < 0,001	*p < 0,001	*p < 0,001	*p = 0,125
	Experimental	*P < 0,001	*p < 0,001	*p < 0,001	*p = 0,111

Tabla 4. Pruebas de contraste intragrupo entre las mediciones pretest-postest1, pretest-postest2 y postest1-postest2

Tal y como puede apreciarse en la tabla cuatro, nuestros análisis muestran que en la escala EVA, en el cuestionario de Oswestry, en la Flexión, en la Extensión y en la Inflexión lateral izquierda, existen diferencias significativas entre pretest y postest1 (al finalizar el tratamiento) y entre pretest y postest 2 (un mes después de finalizado el tratamiento) en los dos grupos, no existiendo diferencias estadísticamente significativas entre postest1 y postest2. Por otro lado, en la variable Inflexión lateral derecha en los dos grupos existen diferencias significativas entre el pretest y el postest1 y entre el pretest y el postest2, encontrándose una diferencia significativa entre el postest 1 y el postest 2 en el grupo experimental y no en el grupo control.

En adición a los citados análisis mostramos a continuación los gráficos de medias marginales que ilustran las diferencias encontradas entre las tres mediciones en cada una de nuestras variables dependientes y en cada uno de los grupos de tratamiento considerados aisladamente.

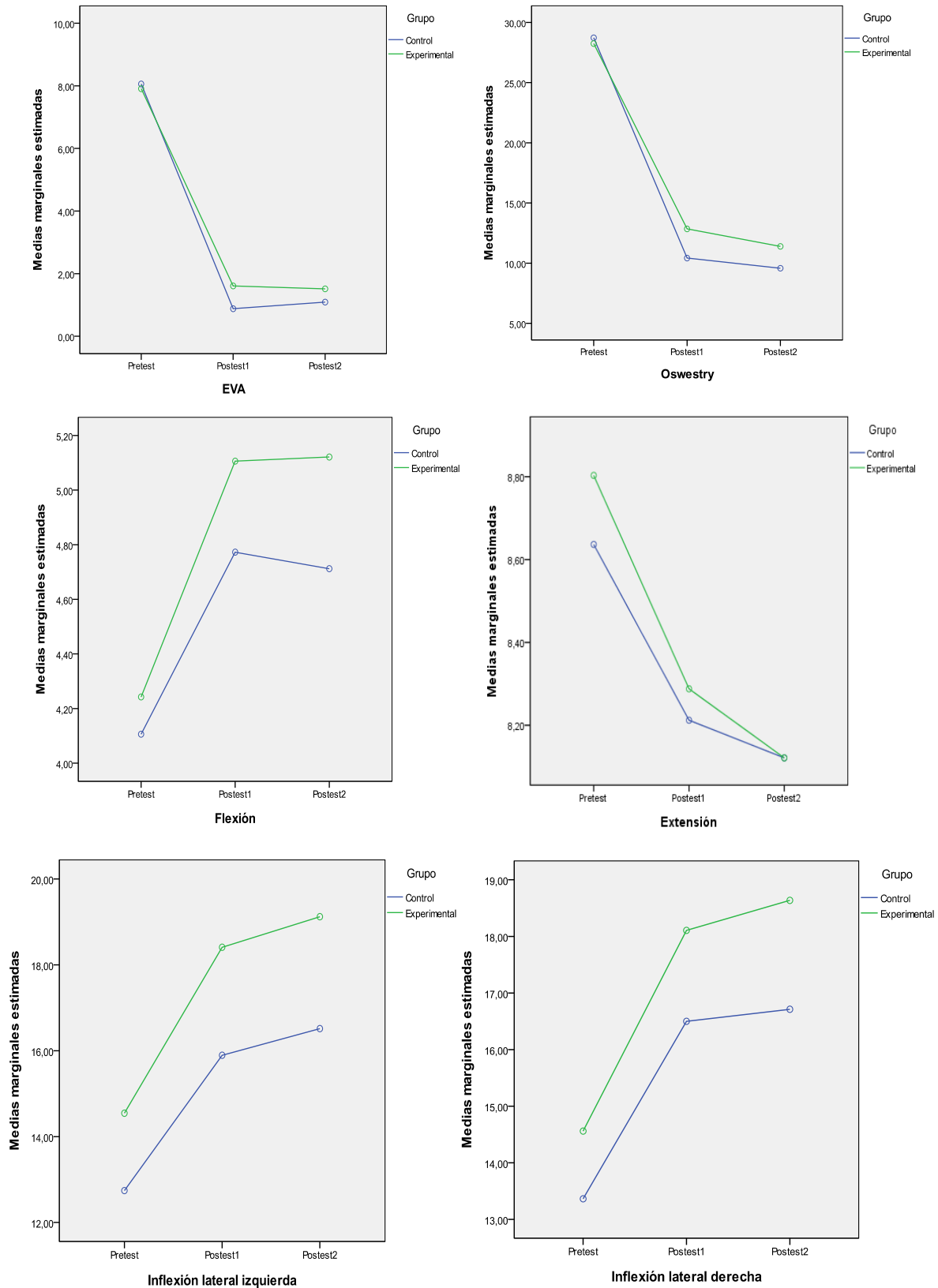


Figura 22: Gráficos de medias marginales de los valores promedio alcanzados en las distintas mediciones.

5.4. Análisis de contraste entre el tratamiento aplicado al grupo control y el tratamiento aplicado al grupo experimental

Procedemos a determinar si realmente existen diferencias significativas entre los resultados de los dos tratamientos aplicados. Para contrastar los resultados de ambos grupos hemos utilizado las variables “diferencia” porque consideramos que reflejan mejor la evolución que han tenido los grupos, ya que los valores de las mediciones pueden variar en sus puntuaciones en cada grupo, pero tales variaciones pueden no reflejar con exactitud el comportamiento de la evolución del grupo ante el tratamiento. Es decir, que ante una puntuación máxima de 10, pudiera suceder que los valores de una variable cualquiera disminuyeran de 9 a 7 en un grupo y en el otro de 5 a 3. Si contrastamos los valores de las puntuaciones finales (7 y 3) podríamos encontrar una diferencia significativa entre ambos, sin embargo el comportamiento de los dos grupos es igual, ya que las diferencias alcanzadas en ambos entre la medición inicial y la final es la misma: dos puntos.

Para el análisis estadístico hemos utilizado en todos los casos la prueba U de Mann-Whitney, puesto que las “diferencias” y “diferencias 2” **no** se ajustaron a una distribución normal en todas las variables. Se calculó además el tamaño del efecto siguiendo el modelo propuesto por Grissom¹²³⁻¹²⁵. Así pues, en la tabla cinco, donde exponemos los resultados de estos análisis, mostramos los valores de la mediana y de la amplitud intercuartil resultante para cada variable en cada grupo, así como la significación bilateral y el tamaño del efecto encontrados para cada variable.

Tal y como puede observarse en la tabla cinco, que mostramos en la página siguiente, hemos obtenido que **no existen diferencias significativas** entre ambos grupos para ninguna de las variables “diferencias” y “diferencias2” que hemos analizado.

Variables	Grupo	Mediana	Amplitud intercuartil	Significación bilateral	Tamaño del efecto
Diferencia EVA	Control	7	4	0,052	0,23
	Experimental	6	3		
Diferencia EVA 2	Control	8	4	0,128	0,16
	Experimental	6	3		
Diferencia Oswestry	Control	16	20	0,270	0,09
	Experimental	16	14		
Diferencia Oswestry 2	Control	16	19	0,203	0,12
	Experimental	14	16		
Diferencia Flexión	Control	0,5	0,5	0,061	0,21
	Experimental	1	0,5		
Diferencia Flexión 2	Control	0,5	1	0,067	0,21
	Experimental	0,5	0,5		
Diferencia Extensión	Control	-0,5	0,5	0,371	0,04
	Experimental	-0,5	1		
Diferencia Extensión 2	Control	-0,5	1	0,229	0,10
	Experimental	-0,5	1		
Diferencia Inflexión lateral derecha	Control	2,5	3,25	0,243	0,09
	Experimental	3	2,75		
Diferencia Inflexión lateral derecha 2	Control	2,5	4,25	0,066	0,21
	Experimental	4	3		
Diferencia Inflexión lateral izquierda	Control	2	4	0,094	0,19
	Experimental	3,5	4		
Diferencia Inflexión lateral izquierda 2	Control	4	5,25	0,119	0,17
	Experimental	4	4,25		

Tabla 5. Pruebas de contraste entre los grupos para las variables “diferencia” y “diferencia 2” de todos los factores de estudio.

Con esto concluimos la presentación de los resultados de nuestra investigación, obtenidos tras los análisis oportunos.

6 - DISCUSIÓN

6. DISCUSIÓN

En este capítulo nos dedicamos a explicar e interpretar los análisis estadísticos de los datos obtenidos que hemos descrito en el apartado anterior y abordamos la discusión de los resultados. Como ya hemos comentado, deseamos resaltar aquí que hemos encontrado muy pocos estudios que aborden el efecto específico que producen los vendajes neuromusculares en el tratamiento de la lumbalgia crónica inespecífica. Por ello, estableceremos, en la medida de lo posible, una comparación entre nuestros resultados y el statu quo en el ámbito científico del problema de investigación que venimos tratando, confrontado los resultados de los trabajos y las opiniones de diversos autores que han tratado el uso del vendaje neuromuscular en relación a la disminución del dolor y de la incapacidad por dolor, así como al aumento de la movilidad articular.

Con este fin, presentamos, en primer lugar, la interpretación de los resultados obtenidos en el análisis de nuestras variables dependientes, considerando cada grupo por separado (experimental y control). En segundo lugar, analizamos los resultados que hemos obtenidos al contrastar las diferencias halladas entre ambos grupos. En tercer lugar, relacionamos los resultados de nuestro trabajo con los de otros autores que han estudiado sobre los efectos del vendaje neuromuscular.

Dedicamos, también, un apartado a exponer las limitaciones que consideramos presenta nuestro estudio; y, para finalizar, enunciamos los posibles nuevos aspectos que entendemos han de ser investigados en el futuro a partir de nuestro trabajo, es decir, la prospectiva resultante de éste.

6.1. Eficacia del tratamiento habitual aplicado al grupo control

En este apartado procedemos a interpretar los resultados obtenidos en el grupo control, al comparar el valor inicial de las diferentes variables dependientes de nuestro estudio con los valores obtenidos al terminar el tratamiento y un mes después de finalizado éste.

Como se puede deducir de los valores que alcanzan las mediciones efectuadas, expuestos en la tabla cinco, nuestros resultados, al encontrar diferencias estadísticamente significativas en todas las variables estudiadas, entre la valoración inicial y las mediciones efectuadas al terminar la intervención y un mes después de finalizada la misma, señalan claramente que el tratamiento fisioterapéutico que habitualmente venimos aplicando en el Hospital La Merced de Osuna, a nuestros pacientes aquejados de lumbalgia crónica inespecífica, resulta eficaz para disminuir el dolor y la incapacidad por dolor así como para aumentar los rangos de movimiento articular de la columna lumbar, constatándose que estos efectos beneficiosos no sólo se producen a la finalización del tratamiento, sino que se mantienen en todos los factores de estudio al menos durante un mes después de haber realizado dicho tratamiento, situación que interpretamos al contemplar que no aparecen diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones efectuadas al terminar la intervención y las efectuadas un mes después.

Modestamente consideramos que este hallazgo presenta cierta relevancia, pues viene a confirmar que los diferentes procedimientos fisioterapéuticos, que hemos aplicado de forma multimodal, resultan adecuados para dar respuesta desde la Fisioterapia a este problema de salud, proporcionando así fundamento científico a unas prácticas fisioterapéuticas que vienen recomendadas desde antiguo por autores como Rull y Miralles⁴⁶ y Pérez Guisado⁴⁹, como tratamiento conservador de la lumbalgia crónica inespecífica; y que se consideran eficaces ante la evidencia que manifiestan desde el punto de vista clínico. Esta circunstancia (la constatación científica de la eficacia de señalados tratamientos fisioterapéuticos multimodales) que se viene observando en diferentes trabajos realizados en el seno del Grupo de Investigación CTS-305 de la Universidad de Sevilla¹²⁶⁻¹²⁸, en los que se estudian los efectos de determinados tratamientos multimodales utilizados habitualmente para resolver diferentes problemas de salud desde la perspectiva de la disciplina Fisioterapia, nos anima a pensar que el trabajo que tradicionalmente desarrollamos los fisioterapeutas en los centros hospitalarios, incluido el que venimos aplicando en el Hospital La Merced de Osuna para la lumbalgia crónica inespecífica, no carecen de efectividad, como algunos autores sostienen al afirmar que hay tratamientos fisioterapéuticos habituales

ineficaces¹²⁹. Nosotros estimamos que llegan a esa errónea conclusión al pretender estudiar por separado los efectos de cada una de las diferentes modalidades terapéuticas y no agrupadas en un protocolo multimodal, como es la práctica habitual de la intervención fisioterapéutica.

6.2. Eficacia del tratamiento habitual más vendaje neuromuscular aplicado al grupo experimental

Como acabamos de hacer con los datos referidos al grupo control, en este apartado vamos a interpretar los resultados obtenidos en el grupo experimental, al comparar el valor inicial de las diferentes variables dependientes de nuestro estudio con los valores obtenidos al terminar el tratamiento y un mes después de finalizado.

En este grupo, de forma similar a lo observado en el grupo control, también encontramos, al examinar los valores de la tabla cinco, que existen diferencias estadísticamente significativas, para todas las variables estudiadas, entre la valoración inicial y las mediciones efectuadas al terminar el tratamiento y un mes después de finalizado el mismo. Consecuentemente podemos afirmar que el vendaje neuromuscular unido al tratamiento habitual también se manifiesta eficaz para disminuir el dolor y la incapacidad por dolor, así como para aumentar los rangos de movimiento articular de la columna lumbar, en los pacientes aquejados de lumbalgia crónica inespecífica. Del mismo modo que en el grupo control, los efectos beneficiosos se mantienen un mes después de finalizado el tratamiento para todas las variables de estudio, pues igualmente no encontramos diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones efectuadas al finalizar el tratamiento y las efectuadas un mes después, con la única excepción de la inflexión lateral derecha, en la que ciertamente encontramos una diferencia estadísticamente significativa, pero como podemos constatar por los descriptivos, tal diferencia se produce en el sentido del aumento de la amplitud articular. En realidad, a nivel descriptivo los valores relativos a la movilidad señalan que en el grupo experimental los rangos de movimiento articular de la columna lumbar obtienen mejores resultados que en el grupo control, aunque sólo en el caso de la inflexión lateral derecha llegan a ser significativos.

6.3. Impacto del tratamiento con vendaje neuromuscular sobre el tratamiento habitual solo

En este apartado interpretamos y discutimos los resultados obtenidos al contrastar los valores de las variables estudiadas alcanzados en el grupo control, al que solamente se le implementó el tratamiento habitual, con los logrados en el grupo experimental, al que además del tratamiento habitual se le aplicó el vendaje neuromuscular.

Como hemos podido constatar por los datos expresados en la tabla seis, el análisis estadístico manifiesta que no existen diferencias significativas entre ambos grupos para ninguno de los factores de estudio, considerando el contraste de los valores de las “diferencias” y “diferencias2”. Consecuentemente, podemos afirmar que **el tratamiento aplicado al grupo experimental no se ha mostrado más eficaz que el aplicado al grupo control.**

Deseamos señalar, sin embargo, algunas particularidades: por una parte, observamos que en la variable “diferencia EVA”, aunque no sea estadísticamente significativa, se produce, a nivel descriptivo, una variación a favor del grupo control, lo que llama poderosamente nuestra atención, pues ello significa que en el grupo control se ocasionó una mayor disminución del dolor que en el grupo experimental entre la valoración inicial y la medición efectuada al finalizar el tratamiento. Por otra parte, contemplamos también, al reparar en los valores de las variables “diferencia Flexión”, “diferencia Flexión 2” y “diferencia Inflexión lateral derecha 2” que se produce, igualmente a nivel descriptivo, una variación entre ambos grupos, siendo también en estos casos, de forma similar a lo que sucede en las mediciones directas, favorable al grupo experimental. Es decir, que en dichos factores de estudio el grupo experimental obtuvo mejores resultados que el grupo control, originándose por tanto en este grupo un mayor incremento de la flexión, tanto al final del tratamiento como un mes después de finalizado, y un mayor aumento de la inflexión lateral derecha un mes después de terminar el tratamiento. Por último debemos resaltar que todas estas diferencias encontradas a nivel descriptivo son pequeñas tal y como muestran los valores que alcanzan en todas las variables el tamaño del efecto (tabla 5).

De lo antedicho podemos deducir que el vendaje neuromuscular no presenta ningún efecto sobre el dolor en la lumbalgia crónica inespecífica, pues incluso hallamos que éste disminuye en mayor medida en el grupo control que en el experimental, sin embargo, parece que, en relación a la movilidad articular de la columna lumbar, los estadísticos descriptivos muestran una cierta tendencia en el grupo experimental a incrementar los rangos de movimiento articular de la columna lumbar, especialmente en el movimiento de flexión. Ciertamente el sustento de esta idea tiene poca consistencia; pensamos que tal vez este aspecto podría haber quedado más claro si el tamaño de la muestra hubiera sido mayor, y es, por tanto, un elemento que añadimos a nuestra prospectiva.

6.4. Comparación de nuestros resultados con el statu quo del uso del vendaje neuromuscular para la disminución del dolor, la incapacidad por dolor y el aumento del rango de movilidad

Ante la manifiesta escasez de estudios sobre nuestra temática, y no hallando ningún trabajo que metodológicamente sea semejante al nuestro, especialmente en lo que a muestra e intervención clínica se refiere, en este apartado comparamos nuestros resultados con los de autores que de manera aproximada han estudiado los efectos del vendaje neuromuscular sobre el dolor, la incapacidad por dolor, y la movilidad articular, acercándonos de manera particular a los que se centran en la lumbalgia como objeto de su intervención clínica.

a) En relación al dolor y a la incapacidad

De manera general, en la mayoría de los trabajos que hemos manejado, los autores manifiestan, en relación al dolor, que los grupos tratados con Kinesio tape mejoran en mayor medida que los grupos control, independientemente de la zona topográfica en que lo hayan aplicado (rodilla, cuello, escápula, hombro, lumbar) y de la patología subyacente que originó el tratamiento (dolor patelofemoral, cervicalgia, pinzamiento de hombro, latigazo cervical, lumbalgia, entre otros) bien considerando los efectos inmediatos^{61,62,64-66} o bien, estudiando los efectos a corto y medio plazo^{24,60, 63,68,69}. Parece, pues, muy extendida la idea de que la aplicación del VNM disminuye el dolor. Esta circunstancia nos llama poderosamente la

atención, pues no sólo no concuerda con los hallazgos de nuestro estudio, ya que, como acabamos de afirmar el vendaje neuromuscular no presenta ningún efecto sobre el dolor, sino que incluso es contraria, pues, como ya hemos comentado, en nuestro caso el dolor disminuye en mayor medida en el grupo control que en el experimental.

Del mismo modo, en relación a la incapacidad, nuestros resultados no concuerdan con las conclusiones de la mayoría de los autores referenciados, quienes afirman que en los grupos tratados con vendaje neuromuscular disminuye significativamente la incapacidad por dolor bien hayan utilizado como instrumento de medida el test de Oswestry, el de Roland Morris o ambos^{23, 60-65}, ya que en nuestro caso, como queda dicho, no hubo diferencias significativas entre los grupos.

Centrándonos en los estudios sobre los efectos del vendaje neuromuscular en la lumbalgia, encontramos que el trabajo de Adamczyk A y cols⁶⁴ presenta cierta similitud con el nuestro en el sentido de que la intervención en el grupo experimental consiste en un tratamiento multimodal que incluye ejercicios más el VNM, pero difiere en todo lo demás, incluso en que el estudio de estos autores está realizado solamente sobre mujeres. Aunque el tamaño de la muestra es aceptable, creemos que estas diferencias unido a ciertas imprecisiones metodológicas están en la base de la falta de coincidencia con nuestros resultados, ya que ellos encontraron que el grupo experimental destacó en la mejoría del dolor, en la incapacidad por dolor y en la movilidad articular, mientras que el grupo control solo mejoró en el dolor y en poca medida.

Los resultados del estudio de Paoloni M y cols⁶⁶, a pesar de que los tres grupos que conformaban la muestra estaban constituidos por un número pequeño de sujetos, concuerdan con los nuestros en que el dolor mejoró, en su caso significativamente, en los tres grupos; no así la discapacidad por dolor que sólo se redujo significativamente en el grupo al que se le aplicó el Kinesio tape más ejercicio. Los autores afirman también que los efectos del tratamiento persisten poco después de su aplicación. Nosotros creemos que éste es un aspecto interesante, pues frecuentemente los estudios relacionados con nuevos procedimientos terapéuticos se centran en conocer los efectos inmediatos; en este caso, aunque no especifican el tiempo de permanencia, parece que se acercan a los

resultados de nuestro trabajo en el que los efectos beneficiosos permanecen un mes después de realizada la intervención. A la luz de estas consideraciones, añadiremos a nuestra prospectiva el estudio de la permanencia a más largo plazo de los efectos de la intervención en la lumbalgia crónica inespecífica.

A pesar de que el trabajo de Karatas N y cols⁶⁷ se centra en la aplicación del vendaje neuromuscular en la zona lumbar (además de en la cervical), las grandes diferencias metodológicas que presenta su estudio, que desarrolla un diseño de carácter preexperimental, sin grupo control equivalente, no nos permite hacer ningún tipo de comparación con el que nosotros hemos llevado a cabo.

Pocas similitudes con el nuestro presenta el estudio realizado por Goldáraz I y Goldáraz E⁶⁸ ni en el tamaño de la muestra ni, especialmente, en el tipo de intervención aplicada a los pacientes, pues estos autores emplean diversas modalidades de electroterapia en el grupo control y éste mismo tratamiento más el VNM al experimental, con una duración de 20 sesiones. A pesar de tan diferente intervención en relación a nuestro trabajo, los autores llegan a las mismas conclusiones que nosotros: que no existen diferencias significativas entre los grupos control y experimental al finalizar el tratamiento, encontrando, además, en el análisis intragrupo, que el grupo control mejora en el dolor y en la incapacidad tras el tratamiento, como ocurre en nuestro estudio -aunque en su caso las diferencias son significativas- mientras que el grupo experimental, a diferencia de nuestro caso, no mejora estadísticamente en el dolor sino solo en la discapacidad. Resulta singular que utilizando intervenciones tan diferentes a las de nuestro estudio, los autores encuentren, al igual que nosotros, que el vendaje neuromuscular no añade beneficios terapéuticos al tratamiento que ellos emplean habitualmente en la lumbalgia crónica inespecífica.

En el estudio realizado por Castro-Sánchez AM y cols²² encontramos mayores similitudes con el nuestro en relación a la patología subyacente, las variables de estudio (dolor, discapacidad y rango de movimiento entre otras), los instrumentos de medición (la escala EVA y el test de Oswestry también entre otros) y los tiempos en que las mediciones se tomaron (al finalizar el tratamiento y cuatro semanas después). A pesar de ello, los resultados difieren en gran medida con los de nuestro estudio, pues los autores refieren que el grupo experimental obtuvo, al finalizar el tratamiento, una disminución significativamente mayor que

el grupo control en el dolor y en la discapacidad, persistiendo a las cuatro semanas los efectos sobre el dolor pero no sobre la discapacidad. Nos llama la atención también el hecho de que no encontraran ninguna mejora en el rango de movimiento articular de la columna lumbar en ninguno de los dos grupos. Es muy probable que esta discrepancia en los resultados, especialmente en lo que se refiere a la ausencia de incremento del rango articular en el grupo experimental, sea debida a que la intervención en el estudio que estamos comentando consistió exclusivamente en la aplicación del VNM frente a vendaje placebo. Probablemente este tipo de intervención sea el más adecuado para conocer los efectos del Kinesio tape, pero nosotros no quisimos adoptarlo por motivos éticos, planteados ante la incertidumbre que teníamos sobre los efectos beneficiosos del Kinesio tape en la lumbalgia crónica inespecífica, y la evidencia clínica sobre tales efectos del tratamiento habitual, que veníamos aplicando en nuestro centro de trabajo, acumulada por nuestra experiencia profesional. A la luz de estas contradicciones y a pesar de que los autores consideran que los efectos encontrados pueden ser demasiado pequeños como para ser válidos, nosotros empezamos a vislumbrar el establecimiento de una gran controversia en torno a la efectividad científicamente fundada del vendaje neuromuscular en la lumbalgia crónica inespecífica.

b) En relación al aumento del rango de movilidad

En relación a la movilidad, son diversos los autores que han encontrado que el uso del vendaje neuromuscular, con o sin adición a otras modalidades fisioterapéuticas, ayuda a incrementar el rango de movimiento articular, ya sea en otras zonas corporales^{61,62,64,69,72}, como en la zona lumbar^{17,63,70,71,73}. En este sentido destacamos el trabajo realizado por Yoshida y Kahanov⁷¹ quienes tras la aplicación del VNM encontraron que, como en nuestro estudio, se produjo un incremento significativo de la movilidad lumbar en flexión, aunque, contrariamente a nuestros resultados, no aumentaron las inflexiones laterales ni la extensión de forma significativa. Nosotros estimamos que esta divergencia con los resultados de nuestro trabajo puede deberse fundamentalmente a que los sujetos estudiados en ambos casos no fueron similares, tratándose en nuestra investigación de individuos que padecían lumbalgia crónica inespecífica, mientras que en la investigación de Yoshida y Kahanov participaron sujetos sanos sin antecedentes de lesión de espalda.

Nuestros resultados coinciden también, en relación al incremento de movilidad en la flexión lumbar, con los hallados en el estudio de Salvat I y Alonso A¹⁷ quienes encontraron un mayor incremento de la flexión de tronco en el grupo experimental tras la aplicación de VNM, si bien no llegó a tener significación estadística. Nosotros creemos que, fundamentalmente, ello fue debido, como en el caso anterior, a que el estudio se realizó en sujetos sanos, independientemente de que, además, los autores encontraran en el grupo experimental una disminución del ángulo coxofemoral, circunstancia a la que atribuyen el incremento de la flexión lumbar.

En función de lo expuesto por todos los autores a los que nos hemos referido, a nosotros nos parece que empieza a tomar cuerpo la idea, ya expresada al final del apartado 6.3, de que la aplicación del Kinesio tape, por sí mismo o en adición a otras modalidades terapéuticas, ayuda a incrementar la movilidad articular de la columna lumbar. Este hecho parece que se percibe, particularmente con mayor claridad, en aquellas intervenciones que además del vendaje neuromuscular incluyen algún tipo de ejercicio. Así pues, añadiremos esta cuestión definitivamente a nuestra prospectiva.

Deseamos finalizar este apartado reflexionando sobre la aportación de nuestro trabajo al estado de la cuestión. Ciertamente nos planteamos inicialmente conocer si el vendaje neuromuscular resulta eficaz en el tratamiento de la lumbalgia crónica inespecífica, con la esperanza de que sí lo fuera y poder contar así con la evidencia científica que nos permitiera usar un nuevo procedimiento fisioterapéutico en la práctica clínica habitual. Los resultados no avalan este propósito inicial, pero, ante la enorme disparidad de resultados en los diversos estudios analizados y al incardinar nuestro trabajo en el ámbito del conocimiento actual sobre el tema de estudio, humildemente consideramos que hacemos una aportación que contribuirá a establecer esa gran controversia, a la hemos aludido con anterioridad, en torno a la eficacia del vendaje neuromuscular en la lumbalgia crónica inespecífica. Controversia que permitirá llegar al descubrimiento de la verdad en la medida en que se vayan incorporando nuevos estudios sobre esta temática. En este sentido, creemos también que la prospectiva que planteamos discurre por ese camino.

6.5. Limitaciones de nuestro estudio

Las limitaciones más destacadas que, a nuestro parecer, presenta el estudio que hemos realizado son las siguientes:

- Hemos encontrado muy pocas referencias de autores que hayan considerado la eficacia del VNM en la lumbalgia crónica inespecífica y los trabajos hallados son muy heterogéneos en cuanto a diseño, muestra, características de los sujetos, procedimiento de intervención y resultados.
- No hemos controlado factores que influyen en la evolución de la lumbalgia crónica inespecífica, como son la ocupación, la práctica deportiva y la administración de medicación analgésica.
- Por último, no hemos tenido en cuenta las características antropométricas de los pacientes a la hora de su evaluación.

6.6. Prospectiva de la investigación

A partir del conjunto de circunstancias que hemos manejado en nuestro estudio, nos planteamos la siguiente prospectiva de investigación a realizar en un futuro:

- Al encontrar que es en el grupo control donde se produce la mayor disminución del dolor, pretendemos profundizar en los efectos beneficiosos del tratamiento habitual y considerar la aplicación de otras modalidades terapéuticas
- Habida cuenta de que los efectos de nuestro tratamiento permanecen un mes después de finalizado el mismo, consideramos apropiado realizar un seguimiento más amplio del paciente, con el fin de valorar los resultados a más largo plazo.

- Como quiera que parece vislumbrarse que la aplicación del vendaje neuromuscular tiene cierta incidencia en el incremento de la movilidad articular, deberemos investigar más a fondo este tema.
- Consideramos que como la patología lumbar tiene importantes repercusiones en la calidad de vida y en la incorporación al trabajo, nos proponemos incluir estas variables en futuros estudios, lo que permitirá que tengamos una idea más completa de los efectos de nuestra intervención.

7-CONCLUSIONES

7. CONCLUSIONES

El desarrollo de los diferentes apartados de nuestra investigación y el análisis de los resultados que hemos obtenido, nos lleva a plantear las siguientes conclusiones:

1. El tratamiento fisioterapéutico habitual que venimos aplicando a los pacientes afectos de lumbalgia crónica inespecífica, es igual de eficaz para disminuir el dolor que dicho tratamiento más la aplicación del vendaje neuromuscular.
2. El tratamiento fisioterapéutico habitual que venimos aplicando a los pacientes afectos de lumbalgia crónica inespecífica, es igual de eficaz para disminuir la discapacidad por dolor que dicho tratamiento más la aplicación del vendaje neuromuscular.
3. El tratamiento fisioterapéutico habitual que venimos aplicando a los pacientes afectos de lumbalgia crónica inespecífica, es igual de eficaz para aumentar la movilidad de la columna lumbar que dicho tratamiento más la aplicación del vendaje neuromuscular.
4. Parece que si un tratamiento multimodal de Fisioterapia para la lumbalgia crónica inespecífica, incorpora el vendaje neuromuscular y ejercicios activos, se incrementan los rangos articulares en mayor medida.
5. La disparidad de conclusiones encontrada en los escasos estudios que sobre la temática hemos encontrado, no permite establecer una teoría sobre la eficacia del vendaje neuromuscular de manera general ni, particularmente, en la lumbalgia crónica inespecífica.

8 - RESUMEN



8. RESUMEN

Introducción. Aunque la lumbalgia crónica inespecífica es un problema estudiado con frecuencia, hemos encontrado pocos trabajos sobre los efectos del vendaje neuromuscular en dicha patología. El propósito de este estudio es conocer si dicho procedimiento es efectivo para disminuir el dolor y la incapacidad, y para aumentar la movilidad lumbar. Queremos conocer también si el tratamiento fisioterapéutico que habitualmente aplicamos a este problema de salud es eficaz.

Material y método. Nuestro diseño es el de un ensayo clínico, controlado y aleatorio, con dos grupos formados mediante azar estratificado por sexos. Se incluyeron 66 sujetos (33 por grupo) diagnosticados de lumbalgia crónica inespecífica: 27 hombres (40,9%) y 39 mujeres (59,1%) de 30-65 años (media 46,8; desviación típica 9,6). El grupo control recibió el tratamiento fisioterapéutico habitual. Al grupo experimental se le aplicó además el Vendaje Neuromuscular. Antes del tratamiento, al finalizarlo, y un mes después, se midió: la intensidad del dolor (EVA), la incapacidad funcional (test de Oswestry) y la amplitud de movimiento de la zona lumbar en flexión, extensión (test de Schober), lateroflexión derecha e izquierda (test de Mellin).

Resultados. El ANOVA de Friedman más el test de Dunn o el ANOVA de medidas repetidas más contrastes Simple y Helmert, mostraron que en ambos grupos disminuye el dolor y la incapacidad y aumentan todos los movimientos de la columna lumbar entre la primera y la segunda medición ($p < 0,05$) y entre la primera y la tercera ($p < 0,05$), no existiendo diferencias significativas entre la segunda y la tercera medición ($p > 0,05$) excepto para la variable inflexión lateral derecha que aumentó en el grupo experimental ($p = 0,042$). El contraste entre ambos grupos realizado mediante la U de Mann-Whitney mostró que no existen diferencias significativas para ninguna de las variables analizadas ($p > 0,05$).

Conclusiones. El tratamiento fisioterapéutico que habitualmente aplicamos a los pacientes con lumbalgia crónica inespecífica, disminuye el dolor y la incapacidad por dolor y aumenta la movilidad de la zona lumbar. El vendaje neuromuscular se muestra igual de eficaz. En ambos casos los beneficios permanecen un mes después de finalizado el tratamiento. Los descriptivos muestran cierta tendencia a mayor disminución del dolor en el grupo control y a mayor incremento de la movilidad en el grupo experimental. Es necesario que se realicen nuevas investigaciones que proporcionen mayor evidencia científica sobre estos aspectos.

9-REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ohnmeiss DD, Vanharanta H, Ekholm J. Degree of disc disruption and lower extremity pain. *Spine* 1997; 22: 1600-5. Rev. 2009.
2. Covarrubias-Gómez A. Lumbalgia un problema de salud Publica. *Rev Mex Anest.* 2010; 33 (1): S106-S109.
3. Bassols A, Bosch F, Campillo M, Banos JE. El dolor de espalda en la población catalana: prevalencia, características y conducta terapéutica. *Gac Sanit* 2003; 17 (2): 97-107.
4. Waddell G. Low back pain: a twentieth Century Health care enigma. *Spine.* 1996; 15, 21 (24): 2820-5.
5. Rubin DI. Epidemiology and risk factors for spine pain. *Neurol Clin.* 2007; 25 (2): 353-71.
6. Low QA, Morris LD, Grimmer-Somers K. The prevalence of low back pain in Africa: a systematic review. *BMC Musculoskelet Disord.* 2007; 8:105.
7. Woolf AD, Pfleger B. Burden of major musculoskeletal conditions. *Bull World Health Organ.* 2003; 81(9):646-56.
8. Gourmelen J, Chastang JF, Ozguler A, Ozguler A, Lanoë JL, Ravaud JF, et al. Frequency of low back pain among men and women aged 30 to 64 years in France. Results of two national surveys. *Ann Readapt Med Phys.* 2007; 50 (8): 640-4, 633-9.
9. Balagué F, Mannion AF, Pellisé F, Cedraschi C. Non-specific low back pain. *Lancet.* 2012; 379 (9814): 482-91.
10. Stanton TR, Latimer J, Maher CG, Hancock MJ. How do we define the condition 'recurrent low back pain'? A systematic review. *Eur Spine J.* 2010; 19 (4): 533-539.

11. Von Korff M, Saunders K. The course of back pain in primary care. *Spine*. 1996; 21: 2833-2837.
12. Humbria A, Carmona L, Peña JL, Ortiz AM. Impacto poblacional del dolor lumbar en España: resultados del estudio EPISER. *Rev Esp Reumatol*. 2002; 29: 471-478.
13. Encuesta Europea de Salud en España. 2009. [Consulta 10 de Junio de 2010]. Disponible en: <http://www.ine.es/prensa/np631.pdf>
14. Grupo Español de Trabajo del Programa Europeo COST B13. Guía de Prácticas Clínicas para la lumbalgia inespecífica; 2005. Disponible en: <http://www.REIDE.org> , visitada el 10 de junio 2010.
15. Leggat PA, Smith DR, Clark MJ. Prevalence and correlates of low back pain among occupational therapy students in Northern Queensland. *Can J Occup Ther*. 2008; 75 (1): 35-41.
16. Verkerk K, Luijsterburg PA, Heymans MW, Ronchetti I, Pool-Goudzwaard AL, Miedema HS et al. Prognosis and course of disability in patients with chronic nonspecific low back pain: a 5- and 12-month follow-up cohort study. *Phys Ther*. 2013; 93 (12):1603-14.
17. Salvat I, Alonso A. Immediate effects of kinesio taping on trunk flexion. *Fisioterapia*. 2010; 32 (2): 57-65.
18. Fernández JM. Vendaje neuromuscular: ¿tienen todas las vendas las mismas propiedades mecánicas? *Apuntes Medicina de L'Esport*. 2010; 45: 61-7.
19. Sijmonsma J. *Taping Neuromuscular Manual*. Cascais: Aneid Press; 2007.
20. Fu TC, Wong AM, Pei YC, Wu KP, Chou SW, Lin YC. Effects of Kinesio Taping on muscle strenght in athletes a pilot study. *J Sci Med Sport*. 2008; 11 (2): 198-201.

21. Kase K, Hashimoto T, Okane T. Kinesio taping perfect manual: Amazing taping therapy to eliminate pain and muscle disorders. Albuquerque: Universal Printing and Publishing inc; 1996.
22. Castro-Sánchez AM, Lara-Palomo IC, Matarán Peñarrocha GA, Fernández-Sánchez M, Sánchez-Labraca LN, Arroyo-Morales M. Kinesio Taping reduces disability and pain slightly in chronic non-specific low back pain: a randomised trial. *J Physiother.* 2012; 58 (2): 89-95.
23. Perez J. Contribución al estudio de la lumbalgia inespecífica. *Rev Cubana Ortop Traumatol.* 2006; 20 (2): 0-0.
24. Chou R, Huffman LH. Nonpharmacologic therapies for acute and chronic low back pain: a review of the evidence for an American Pain Society/American College of Physicians clinical practice guideline. *Ann Intern Med.* 2008; 148 (3): 247-8.
25. Cuesta A. Efectividad de la fisioterapia basada en la evidencia con la carrera acuática sobre la lumbalgia crónica mecánica inespecífica [Tesis Doctoral]. Málaga: Universidad de Málaga, facultad de Medicina ; 2007.
26. Waddell G. Subgroups with “non specific” low back pain. *J Rheumatol.* 2005; 32 (3): 528-32.
27. Deyo RA, Rainville J, Kent D. What can the history and physical examination tell us about low back pain? *Jama.* 1992; 268: 760-765.
28. Henrotin Y. Recommandations européennes pour la prise en charge des patients souffrant de lombalgie aiguë et chronique. Elsevier Masson. 2010; 10 (108):14-15.
29. Jensen MC, Brant-Zawadzki MN, Obuchowski N, Modic MT, Malkasian D, Ross JS, et al. Magnetic resonance imaging of the lumbar spine in people without back pain. *N Engl J Med.* 1994; 331: 69-73.

30. Van Tulder MW, Assendelft WJ, Koes BW, Bouter LM. Spinal radiographic findings and nonspecific low back pain. A systematic review of observational studies. *Spine*. 1997; 22: 427-434.
31. Humbría A, Carmona L, Ortiz LA, Peña JL. Tratamiento de la lumbalgia inespecífica: ¿qué nos dice la literatura médica? *Rev Esp Reumatol*. 2002; 29: 494-8.
32. Von Korff M, Saunders K. The course of back pain in primary care. *Spine*. 1996; 21: 2833-2837.
33. Saludalia. Lumbalgia mecánica [sede web]. Madrid: Saludalia; c2000 [actualizada 10 ene 2001; acceso 27 dic 2012]. Disponible en: http://www.saludalia.com/.../lumbalgia_mecanica.htm
34. Cavanaugh JM, Ozaktay AC, Yamashita T, Avramov A, Getchell TV, Rey AI, et al. Mechanisms of Low Back Pain. A Neurophysiology and Neuroanatomy Study *Clin Orthop Rel Res*. 1997; 335:166-80.
35. Sauné M, Arias R, Lleget I, Ruiz A, Escribà JM, Gil M. Estudio epidemiológico de la lumbalgia. Análisis de factores predictivos de incapacidad. *Rehabilitación*. 2003; 37: 3-10.
36. Kovacs FM, Abaira V, Pozo F, Kleinbaum DG, Beltrán J, Mateo I et al. Manejo clínico de la lumbalgia inespecífica. *Semergen*. 2002; 28 (1): 1-3.
37. Vargas-Mendoza JE, Nogales-Osorio SE. Lumbalgia inespecífica: condición emocional y calidad de vida. *Centro Regional de Investigación en Psicología*. 2011; 5 (1): 41-47.
38. Institut Ferran de Reumatologia S.L. Lumbalgia [sede Web]. Barcelona: Institutferran; 1999 [actualizada 21 dic 2012; consultado 27 dic 2012]. Disponible en: <http://www.institutferran.org/lumbalgia.htm>

39. Smeets RJ. Chronic low back pain: physical training, graded activity with problem solving training, or both? The one-year post-treatment results of a randomized controlled trial. *Pain*. 2008; 134: 263-276.
40. Gómez-Conesa A, Méndez FX. Lumbalgia. Un síndrome con múltiples abordajes diagnósticos y terapéuticos. *Fisioterapia y Calidad de Vida*. 2000; 3: 65-71.
41. Deyo RA, Weinstein JN. Low Back Pain. *N Engl J Med*. 2001; 344: 363-70.
42. González JR. Evaluación clínica del dolor de espalda. *Actualizaciones en dolor*. 2000; 1:13-22.
43. Miralles RC, Ruiz A. Estrategia diagnóstica-terapéutica. Valor de las pruebas complementarias. *Rev Soc Esp Dolor*. 2001; 8 Supl 2: 35-42.
44. Frymoyer JW. Back pain and sciatica. *N Eng J Med*. 1988; 318: 291-300.
45. País Vasco. Guía de práctica clínica sobre lumbalgia: Osakidetza y Departamento de Sanidad, Administración de la CC.AA. del País Vasco. 2007.
46. Rull M, Miralles RC. Dolor de espalda. Diagnóstico. Enfoque general del tratamiento. Prevención. Escuela de columna. Torres LM. *Medicina del Dolor*. Masson S.A. 1997: 293-8.
47. Fontova R. Lumbalgia de causa inflamatoria y metabólica. Actualización del diagnóstico y tratamiento. *Rev. Soc. Esp Dolor* 2001; 8 Supl 2: 70-8.
48. Cid J, et al. Cervicalgias y Lumbalgias mecánico degenerativas. Tratamiento conservador. Actualización. *Rev. Soc Esp Dolor* 2001; 8 Supl 2: 79-100.
49. Pérez Guisado, J. Lumbalgia y ejercicio físico. *Rev int Med cienc act fís deporte*. 2006; 6 (24): 230-247. Disponible en:
<http://cdeporte.rediris.es/revista/revista24/artlumbalgia37.htm>

50. Van Tulder MW, Malmivaara A, Esmail R, Koes BW. Exercise therapy for low back pain (Cochrane review). The Cochrane Plus library. 2000, (2): CD 000335.
51. Lizier DT, Pérez MV, Sakata RK. Ejercicios para el tratamiento de la lumbalgia inespecífica. Rev Bras Anestesiol. 2012; 62 (6): 1-5.
52. Kase K, Tatsuyuki H, Tomoki O. Development of Kinesio Tape. Kinesio™ Taping Perfect Manual. Tokyo: Ken I-kai Information; 1996.
53. Ebbers J, Pijnappel H. La influencia del vendaje neuromuscular sobre la prueba "Sit and Rearch". Noticias de Vendaje Neuromuscular. 2007;1:2-7.
54. Selva F. Vendaje Neuromuscular: manual de aplicaciones prácticas. Baleares: Physi rehab kineterapy eivissa; 2010.
55. Escura-Aixàs Y. Efectividad del vendaje neuromuscular sobre el aparato locomotor. Lleida: Efisioterapia; 2010.
56. Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms: a new theory. Science. 1965; 150: 971-979.
57. Stahl A. Clinician's overview & case study: post operative neuroma & RSD. 15th Annual Kinesio Taping International Symposium Review. Tokyo: Kinesio Taping Association, 1999. p. 99-102. Disponible en: <http://kinesiotaping.com/neuroma-rsd.php>
58. Osterhues, D.J. The use of kinesio taping in the management of raumatic patellar dislocation -a case study. J Ortho Sports Phys Ther. 2003; 33: 38.
59. Brandon R, MPT, ATC, CKTI, Paradiso L. The use of Kinesio Tape in patients diagnosed with Patellofemoral pain (PFP). 15th Annual kinesio taping International Symposium Review. Tokyo: Kinesio Taping Association; 2005. P. 26-27.

60. Chen PL, Hong WH, Lin Ch, Chen WCh . Biomechanics effects of kinesiio Taping for persons with patellofemoral pain syndrome during stair climbing. In: 4th Kuala Lumpur International Conference on Biomedical Engineering. Malasia: Kuala Lumpur; 2008. 21: 395-7.
61. Thelen MD, Dauber JA, Stoneman PD. The clinical efficacy of kinesiio tape for shoulder pain: a randomized, double-blinded, clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2008; 38 (7): 389-95.
62. Gonzalez-Iglesias J, Fernández-de-Las Peñas C, Cleland JA, Huijbregts P, Del Rosario Gutiérrez-Vega M. Short-term effects of cervical kinesiio taping on pain and cervical range of motion in patients with acute whiplash injury: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009; 39 (7): 515-21.
63. Adamczyk A, Kiebzak W, Wilk-Fra, czuk M, Sliwi, ski Z. Effectiveness holistic physiotherapy for low back pain. *Ortho Traumatol Rehabil.* 2009; 11 (6): 562-76.
64. Erkan Kaya, Murat Zinnuroglu y Ilknur Tugcu. Kinesiio taping compared to physical therapy modalities for the treatment of shoulder impingement syndrome. *Reumatol Clin.* 2011; 30 (2): 201-7.
65. Paoloni M, Bernetti A, Fratocchi G, Mangone M, Parrinello L, Del Pilar Cooper M et al. Kinesiio Taping applied to lumbar muscles influences clinical and electromyographic characteristics in chronic low back pain patients. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2011; 47 (2): 237-244.
66. Karatas N, Bicici S, Baltaci G, Caner H. The effect of kinesiio tape application on functional performance in surgeons who have musculo-skeletal pain after performing surgery. *Turkish Neurosurgery.* 2012; 22 (1): 83-9.
67. Castro AM, Lara IC, Matarán GA, Fernández M, Sánchez N, Arroyo M. Kinesiio Taping reduces disability and pain slightly in chronic non-specific low back pain: a randomised trial. *J Physiother.* 2012; 58(2): 89-95.

68. Goldaraz I, Goldaraz E. Dolor lumbar crónico inespecífico, comparación de la efectividad de un protocolo de tratamiento basado en la electroterapia convencional vs. un protocolo de tratamiento basado en la electroterapia convencional y vendaje neuromuscular-kinesiotape. eFisioterapia [revista en internet] 2001. [acceso 8 de noviembre de 2012]. Disponible en: <http://www.efisioterapia.net>.
69. García L, Campos M. Intervención fisioterápica con vendaje neuromuscular en pacientes con cervicalgia mecánica. Un estudio piloto Fisioterapia. Eselvier. 2012; 34:189-95.
70. Ebbers J, Pijnappel H. La influencia del vendaje neuromuscular en la prueba "Sit and Reach". Spormassage International. 2006; 8: 1-6.
71. Yoshida A, Kahanov L. The effect of kinesio taping on lower trunk range of motions. Sports Med. 2007; 15(2): 103-112.
72. Hsu YH, Chen WY, Lin HC, Wang WT, Shih YF. The effects of taping on scapular kinematics and muscle performance in baseball players with shoulder impingement syndrome. J Electromyogr Kinesiol. 2009; 19 (6): 1092-9.
73. Merino R, Mayorga D, Fernández E, Torres-Luque, G. Effect of Kinesio taping on hip and lower trunk range of motion in triathletes. A pilot study. Journal of Sport and Health Research. 2010; 2 (2): 109-118.
74. Merino R., Mayorga D., Fernández E., Santana, F.J. Influencia de los músculos gemelos en el test sit-and-reach tras la aplicación de kinesio taping en triatletas. Trances 2010; 2(6): 523-535.
75. Bunge, M La investigación científica. España: Ariel; 1969.
76. Hennekens CH, Buring JE. Epidemiology in Medicine. Boston: Little Brown; 1987.
77. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill; 1991.

78. Smith L. Evidence based medicine. A new approach to teaching the practice of medicine. *J Am Med Assoc.* 1992; 268: 2420-5.
79. Ander-Egg E. Técnicas de investigación social. 24ª edición. Argentina: Lumen; 1995.
80. Senra A, Senra M. La tesis doctoral en medicina. [Tesis] Madrid: Ediciones Díaz de Santos; 1995.
81. González M. Metodología de la investigación social. España: Agua clara; 1997.
82. Mira JJ, Gómez J, Aranaz J, Pérez E. Auditoría de historias clínicas: ¿Cuál es el tamaño adecuado de la muestra? *Todo Hospital* 1997; (140): 58-64.
83. Friedman LM, Furberg CD, De Mets DL. *Fundamentals of clinical trials.* 3ª ed. New York: Springer Verlag; 1998.
84. Carrasco JL. El método estadístico en la investigación médica. 6ª ed. Madrid: Ciencia; 1995.
85. Hulley SB, Cummings SR *Designing clinical research.* 2ª ed. Baltimore: Lippincott Williams and Wilkins; 2001.
86. Ruiz A, Morillo L. *Epidemiología clínica. Investigación clínica aplicada.* Bogotá: Panamericana; 2004.
87. Argimón JM, Jiménez J. *Métodos de investigación clínica y epidemiológica.* 3ª ed. Madrid: Elsevier; 2004.
88. Juez P. Herramientas estadísticas para la investigación en medicina y economía de la salud. Madrid: Centro de Estudios Ramón Areces S.A. 2000. p 3-5, 12-13, 63-64.
89. Jordi Casal, Enric Mateu. Tipos de muestreo. *Rev. Epidem. Med. Prev.* 2003, 1: 3-7.

90. Scott J, Huskisson EC. Graphic representation of pain. *Pain*. 1976; (2):175-84.
91. Serrano-Atero MS, Caballero J, Cañas A, García-Saura PL, Serrano-Álvarez C, Prieto J. Valoración del dolor (I). *Rev. Soc. Esp. Dolor*. 2002a; 9 (2): 94-108.
92. Serrano-Atero MS, Caballero J, Cañas A, García-Saura PL, Serrano-Alvarez C, Prieto J. Valoración del dolor (II). *Rev. Soc. Esp. Dolor*. 2002b; 9, (2): 109-21.
93. Jensen MP, Chen C, Brugger AM. Interpretation of visual analog scale ratings and change scores: a reanalysis of two clinical trials of postoperative pain. *J Pain*. 2003; 4 (7): 407-14.
94. Price DD, McGrath PA, Rafii A. The validation of visual analogue scales as ratio scale measures in chronic and experimental pain. *Pain*. 1983; 17: 45-56.
95. Yarnitsky D, Sprecher E, Zaslansky R. Multiple session experimental pain measurements. *Pain*. 1996; 67: 327-33.
96. Roland M, Fairbank J. The Roland-Morris disability questionnaire and the Oswestry disability questionnaire. *Spine*. 2000; 25: 3115-24.
97. Fairbank JC, Davis JB, Mbaot JC, O'Brien JP. The Oswestry low back pain questionnaire. *Physiotherapy*. 1980; 66: 271-273.
98. Flórez MT, García MA, García F, Armenteros J, Álvarez A, Martínez L MD. Adaptación transcultural a la población española de la escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. *Rehabilitación*. 1995; 29: 138-45.
99. Fairbank JCT, Pynsent PB. The Oswestry Disability Index. *Spine*. 2000; 25: 2940-53.
100. Alcántara S, Flórez-García MT, Echávarri C, García F. Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry. *Rehabilitación*. 2006; 40 (3): 150-8.

101. Merritt JL, McLean TJ, Erickson RP, Offord KP. Measurement of trunk flexibility in normal subjects: reproducibility of three clinical methods. *Mayo Clin Proc.* 1986; 61 (3):192-7.
102. Schober P. Lendenwirbelsaule und Kreuzschmerzen. *Munchn Med Wochenschr.* 1937; 84: 336-8.
103. Macrae IF, Wright V. Measurement of back movement. *Ann Rheum Dis.* 1969; 28 (6): 584-9.
104. Asociación Flamenca de Bechterew-Patienten vzw. 1983. Boletín: 01/10/1985, número de identificación: 172/85. Spondylitis Ankylosans - Diagnose. & J. Ampe Pellenberg. 1997-2013. pp 1-28. Disponible en: <http://www.spondylitis.be/>
105. Fransoo P. Examen clínico del paciente con lumbalgia: compendio práctico de reeducación. Barcelona: Paidotribo; 2003.
106. Juan García El. La columna dorsal y lumbar. Asociación Zamorana de Traumatología y Cirugía Ortopédica. Zaragoza [Internet]. [acceso el 30 de diciembre del 2010]. Disponible en: <http://www.traumazaragoza.com>
107. Ehrlich GE. Low back pain. *Bulletin of the World Health Organization* 2003; 81: 671-6.
108. Miller SA, Mayer T, Cox R, Gatchel RJ. Reliability problems associated with the modified Schober technique for true lumbar flexion measurement. *Spine.* 1992; 17(3): 345-8.
109. Gill K, Krag MH, Johnson GB, Haugh LD, Pope MH. Repeatability of four clinical methods for assessment of lumbar spinal motion. *Spine.* 1988;13(1): 50-3.
110. Williams R, Binkley J, Bloch R, Goldsmith CH, Minuk T. Reliability of the modified-modified Schober and double inclinometer methods for measuring lumbar flexion and extension. *Phys Ther.* 1993; 73 (1): 33-44.

111. Van Adrichem JA, Van der Korst JK. Assessment of the flexibility of the lumbar spine. A pilot study in children and adolescents. *Scand J Rheumatol*. 1973; 2 (2): 87-91.
112. Coates JE, McGregor AH, Beith ID, Hughes SP. The influence of initial resting posture on range of motion of the lumbar spine. *Man Ther*. 2001; 6 (3): 139-44.
113. Beattie P, Rothstein JM, Lamb RL. Reliability of the attraction method for measuring lumbar spine backward bending. *Phys Ther*. 1987; 67 (3): 364-9.
114. Mellin GP. Accuracy of measuring lateral flexion of the spine with a tape. *Clin Biomech* 1986; 1: 85-89.
115. Mellin G. Chronic low back pain in men 54-63 years of age. Correlations of physical measurements with the degree of trouble and progress after treatment. *Spine*. 1986; 11 (5): 421-6.
116. Moll JM, Wright V. Normal range of spinal mobility. An objective clinical study. *Ann Rheum Dis*. 1971; 30(4): 381-6.
117. Viel E, Danowski G, Blanc Y, Chanussot JC. Exploraciones articulares goniométricas y clínicas. Generalidades. *Enciclopedia Médico Quirúrgica*. París: Elsevier; 2004. p.18.
118. Ricard F. *Tratado de radiología osteopática del raquis*. Madrid: Médica Panamericana; 2003.
119. Asamblea General de las Naciones Unidas [página principal de Internet]. Nueva York: Carta internacional de los derechos del hombre; [citado 4Ene 2007]. Resolución de la Asamblea General 217 III de 10 de Diciembre de 1948. ONU; Disponible en:
<http://www.un.org/spanish/documents/ga/res/3/ares3.htm>
120. Sociedad Internacional de Bioética [página principal de Internet]. Gijón: Declaración Bioética de Gijón; [citado 8 feb. 2007]. I Congreso Mundial de Bioética.España. 2000; Disponible en: <http://www.sibi.org/ddc/bio.htm>

121. UNESCO. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [página principal de Internet]. París: Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos; [actualizado 8 abr. 2008; citado 12 feb. 2007]. Resolución 32 C/24 de la Conferencia General; [aprox. 1 pantalla]. Disponible en:
<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001316/131636s.pdf>
122. Revistas Científicas del CSIC [página principal de Internet]. Madrid: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial; [actualizado 14Abr 2008; citado 15 Feb. 2008]. Arbor Ciencia, Pensamiento y Cultura. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. 2008; 730: 349-352; [aprox. 3 pantallas]. Disponible en:
<http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/viewFile/183/184>
123. Grissom RJ. Probability of the superior outcome of one treatment over another. *J Appl Psychol.* 1994; 79 (2): 314-6.
124. Grissom RJ. Statistical analysis of ordinal categorical status after therapies. *J Consult Clin Psychol.* 1994; 62 (2): 281-4.
125. Grissom RJ, Kim JJ. Review of assumptions and problems in the appropriate conceptualization of effect size. *Psychol Methods.* 2001; 6 (2):135-46.
126. Gimenez-Rejano JJ. Tratamiento del dolor mediante corriente rectangular bifásica asimétrica continua y pulsátil en el esguince de tobillo en fase aguda [tesis doctoral]. Sevilla: Universidad de Sevilla; 2008.
127. Perez-Cabezas V. La Fisioterapia en la Cervicalgia. Eficacia de un programa de Reeducción Oculo-Cervical. [tesis doctoral]. Sevilla: Universidad de Sevilla; 2011.
128. Ruiz-Molinero MC. Eficacia del Ultrasonido Terapéutico sobre el Dolor y la Movilidad Articular en el Esguince Cervical Postraumático en Fase Aguda [tesis doctoral]. Sevilla: Universidad de Sevilla; 2012.

129. Serrano-Águilar P, Kovacs FM, Cabrera-Hernandez JM, Ramos-Goni JM, Garcia-Perez L. Avoidable costs of physical treatments for chronic back, neck and shoulder pain within the Spanish National Health Service: a cross-sectional study. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2011; 12: 287.

10-ANEXOS



10.1. Anexo I - Estudio de Normalidad de las variables

Empleamos la prueba de Kolmogorov-Smirnov con la corrección de la significación de Lilliefors para comprobar la normalidad de nuestras variables dependientes en cada uno de los dos grupos. Utilizamos el test de Shapiro-Wilk.

Variables	Grupo	Estadístico	gl	Significación
Edad	Control	0,964	33	0,325
	Experimental	0,961		0,273
EVA pretest	Control	0,854	33	< 0,001
	Experimental	0,914	33	0,013
EVA al finalizar el tratamiento	Control	0,667	33	< 0,001
	Experimental	0,780	33	< 0,001
EVA 1 mes después del tratamiento	Control	0,748	33	< 0,001
	Experimental	0,756	33	< 0,001
Diferencia EVA	Control	0,146	33	0,047
	Experimental	0,934	33	0,029
Diferencia EVA 2	Control	0,921	33	0,020
	Experimental	0,939	33	0,064
OSWESTRY pretest	Control	0,966	33	0,379
	Experimental	0,909	33	0,009
OSWESTRY al finalizar el tratamiento	Control	0,904	33	0,007
	Experimental	0,800	33	< 0,001
OSWESTRY 1 mes después del tratamiento	Control	0,885	33	0,002
	Experimental	0,764	33	< 0,001
Diferencia OSWESTRY	Control	0,921	33	0,019
	Experimental	0,898	33	0,005
Diferencia OSWESTRY 2	Control	0,970	33	0,478
	Experimental	0,908	33	0,009
FLEXIÓN pretest	Control	0,939	33	0,065
	Experimental	0,953	33	0,160
FLEXIÓN al finalizar el tratamiento	Control	0,912	33	0,011
	Experimental	0,951	33	0,143
FLEXIÓN 1 mes después del tratamiento	Control	0,909	33	0,009
	Experimental	0,955	33	0,186
Diferencia FLEXIÓN	Control	0,835	33	< 0,001
	Experimental	0,877	33	0,001
Diferencia FLEXIÓN 2	Control	0,876	33	0,001
	Experimental	0,881	33	0,002

10.1. Anexo I - Estudio de Normalidad de las variables (continuación)

EXTENSIÓN pretest	Control	0,917	33	0,015
	Experimental	0,844	33	< 0,001
EXTENSIÓN al finalizar el tratamiento	Control	0,884	33	0,002
	Experimental	0,908	33	0,009
EXTENSIÓN 1 mes después del tratamiento	Control	0,879	33	0,002
	Experimental	0,883	33	0,002
Diferencia EXTENSIÓN	Control	0,853	33	< 0,001
	Experimental	0,822	33	< 0,001
Diferencia EXTENSIÓN 2	Control	0,905	33	0,007
	Experimental	0,802	33	< 0,001
INFLEXIÓN DERECHA pretest	Control	0,966	33	0,383
	Experimental	0,987	33	0,952
INFLEXIÓN DERECHA al finalizar el tratamiento	Control	0,973	33	0,579
	Experimental	0,972	33	0,538
INFLEXIÓN DERECHA 1 mes después del tratamiento	Control	0,975	33	0,630
	Experimental	0,984	33	0,896
Diferencia INFLEXIÓN DERECHA	Control	0,788	33	< 0,001
	Experimental	0,781	33	< 0,001
Diferencia INFLEXIÓN DERECHA 2	Control	0,883	33	0,002
	Experimental	0,770	33	< 0,001
INFLEXIÓN IZQUIERDA pretest	Control	0,968	33	0,417
	Experimental	0,956	33	0,196
INFLEXIÓN IZQUIERDA al finalizar el tratamiento	Control	0,968	33	0,415
	Experimental	0,971	33	0,520
INFLEXIÓN IZQUIERDA 1 mes después del tto.	Control	0,971	33	0,517
	Experimental	0,963	33	0,305
Diferencia INFLEXIÓN IZQUIERDA	Control	0,837	33	< 0,001
	Experimental	0,847	33	< 0,001
Diferencia INFLEXIÓN IZQUIERDA 2	Control	0,904	33	0,007
	Experimental	0,887	33	0,003

10.2. Anexo II Autorización del Comité Ético de Experimentación de la Universidad de Sevilla



A quien pueda interesar:

El Comité Ético de Experimentación de la Universidad de Sevilla, habiendo examinado el Proyecto “Efectos del Vendaje Neuromuscular sobre el dolor y la movilidad articular en la lumbalgia crónica inespecífica” presentado por D. José Jesús Jiménez Rejano emite el siguiente informe,

El proyecto cumple los requisitos exigidos para experimentación en sujetos humanos y en animales, y se ajusta a las normativas vigentes en España y en la Unión Europea.

Sevilla, a 13 de enero de 2012.

EL PRESIDENTE DEL COMITE,

Fdo.: Prof. Dr. Fernando Rodríguez Fernández.

10.3. Anexo III - Autorización del Comité Ético de Investigación del Hospital Universitario Virgen del Rocío.



Servicio Andaluz de Salud
CONSEJERÍA DE SALUD

INFORME DEL COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN DE CENTRO H.U. VIRGEN DEL ROCIO

El Comité de Ética de la Investigación de centro H.U. Virgen del Rocío de Sevilla, reunido en la Sesión celebrada el día veintiocho de marzo de dos mil doce y según consta en el acta 03/12, ha valorado el estudio presentado por la **Dra. Dña Francisca Navarro Pérez**, titulado:

2012PI/095 "Efectos del vendaje neuromuscular sobre el dolor y la movilidad articular en la lumbalgia crónica inespecífica".

Cód. 010470

Se emite **INFORME FAVORABLE**

En Sevilla, a nueve de abril de dos mil doce



Fdo.: Javier Bautista Paloma
Presidente

Hospital Universitario VIRGEN DEL ROCIO
AVDA. MANUEL SIUROT S/N - 41013 - SEVILLA

10.4 Anexo IV - Cuestionario para determinar la inclusión de sujetos de estudio.

Fecha de 1ª consulta:

Nº de expediente:

Apellidos:

Nombre:

Dirección:

Teléfonos:

Edad:

¿Padece usted dolor en la parte baja de la espalda o zona lumbar?

Sí No

¿Cuánto tiempo hace que comenzó su dolor lumbar?:

- Menos de seis semanas.
- Entre seis semanas y tres meses.
- Más de tres meses.

¿Está diagnosticado de alguna enfermedad general, aunque considere que no tiene relación con su dolor lumbar?: Sí No.

- Artritis reumatoide
- Diabetes
- Espondilitis anquilosante
- Enfermedades del tejido conjuntivo
- Lupus eritematoso
- Otras patologías. Indique cuál:

¿Está diagnosticado de estenosis del canal raquídeo?:

Sí No.

¿Ha sido sometido a alguna intervención quirúrgica que afecte a la columna vertebral lumbar, a la pelvis o a la cadera?

Sí No.

¿Está recibiendo algún tipo de tratamiento psicológico o psiquiátrico?

Sí No

¿Tiene algún Proceso oncológico?

Sí No

¿Ha sufrido alguna fractura vertebral?

Sí No

¿Está diagnosticado de antero retrolistesis vertebral?

Sí No

¿Tiene alguna alteración dermatológica en la espalda?

Sí No

¿Está embarazada o sospecha estarlo?

Sí No

10.5. Anexo V- Formulario de consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

¡ATENCIÓN!

**Lea atentamente la información contenida
en este documento antes de firmarlo**

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

ESTUDIO: *Efectos del Vendaje Neuromuscular sobre el dolor y la movilidad articular en la lumbalgia crónica inespecífica*

Lea atenta y completamente la información que se le presenta a continuación. Firme en cada página, señalando de este modo que la ha leído y que comprende su información. Debe preguntar cualquier aspecto que no comprenda antes de firmar el consentimiento que aparece en la última página del documento, por medio del cual usted manifiesta su voluntad de participar libremente en el presente estudio.

I. INFORMACIÓN

Se le ha propuesto participar en un estudio científico relacionado con el tratamiento fisioterapéutico de la lumbalgia crónica inespecífica, es decir, del dolor que aparece en la zona lumbar cuyo origen es desconocido.

Para que usted pueda comprender mejor cuales son los objetivos de este estudio le vamos a explicar brevemente por qué nos lo hemos planteado. Desde hace muchos años los fisioterapeutas venimos empleando un tratamiento habitual para la lumbalgia crónica inespecífica que nos parece oportuno, pues los pacientes a los que se lo aplicamos nos manifiestan que mejoran y que el dolor llega a desaparecer, pero esta circunstancia no está demostrada científicamente. Por otra parte, desde hace pocos años ha aparecido un nuevo procedimiento denominado vendaje neuromuscular, que, según algunos clínicos, tiene efectos en la mejora del dolor y de la movilidad articular, pero estos efectos tampoco están demostrados científicamente.

Mediante este estudio se pretende conocer científicamente la eficacia del tratamiento fisioterapéutico habitual y del vendaje neuromuscular en los pacientes con lumbalgia crónica inespecífica. Para ello, mediremos con procedimientos muy sencillos: la intensidad del dolor, la incapacidad que éste produce y la amplitud de

los movimientos de la columna lumbar, a aquellos pacientes que participen en el estudio, a los cuales dividiremos en dos grupos: uno que recibirá el tratamiento habitual y otro que recibirá este mismo tratamiento más el vendaje neuromuscular. Posteriormente compararemos los resultados.

II. PROTOCOLO DE EXPLORACIÓN

Para obtener los datos necesarios para este estudio, mediremos:

- La intensidad del dolor mediante una escala denominada EVA, que consiste en una línea de 10 cm que representa el espectro continuo de la experiencia dolorosa, desde la ausencia de dolor hasta el máximo dolor imaginable. Usted señalará en esa línea donde considera que se encuentra su dolor.
- La incapacidad que le produce el dolor mediante un cuestionario en el que le preguntamos sobre las actividades que el dolor le permite realizar. Se llama test de Oswestry.
- La movilidad articular de la columna lumbar en flexión y extensión mediante una cinta métrica sobre su espalda, y en lateroflexión izquierda y lateroflexión derecha mediante una cinta métrica de la punta de sus dedos al suelo.

Todas las mediciones se harán en tres ocasiones: la primera inmediatamente antes de iniciar el tratamiento, la segunda al finalizar el tratamiento, y la tercera un mes después de haber finalizado el tratamiento.

Tras la primera medición los pacientes serán asignados al azar al grupo A o al grupo B.

III PROTOCOLO DE TRATAMIENTO

Independientemente del grupo al que sea asignado, usted será tratado de forma adecuada, con la intención de solucionar su lumbalgia de la forma más rápida y definitiva posible, por lo que NUNCA el objetivo del estudio estará por encima del objetivo fundamental que es el alivio de su dolor y el aumento del movimiento de su columna lumbar.

La pauta de tratamiento a seguir es la siguiente:

A.- Termoterapia: Microondas a 80 Hz sobre la zona lumbar durante 15 minutos.

- B.- TENS con corriente rectangular bifásica asimétrica pulsátil, tren de impulso de 2 Hz, anchura de pulso de 150 μ s. Intensidad entre 40 y 100 ma; durante 30 minutos.
- C.- Estiramientos musculares lumbares pasivos durante 15 minutos.
- D.- Aplicación del vendaje neuromuscular en la zona lumbar, según protocolo.

Los procedimientos mencionados son comúnmente practicados en nuestra profesión para los procesos dolorosos de la columna lumbar y no presentan riesgos reales en su uso, ya que aquellos pacientes en los que pudieran estar contraindicados no han sido incluidos en el estudio. A todos los pacientes se les aplicarán los mismos procedimientos terapéuticos excepto uno, que sólo será aplicado a un grupo. Ambos grupos serán tratados con una sesión diaria, de lunes a viernes, durante 15 sesiones.

IV OTROS ASPECTOS QUE USTED DEBE CONOCER

Por último, creemos conveniente que tenga conocimiento sobre los siguientes aspectos:

- El estudio se llevará a cabo por la profesora D^a Francisca Navarro Pérez, y quienes ella asigne como miembros de su equipo. En cualquier caso, siempre serán personas tituladas en Fisioterapia y, por lo tanto, conocedoras de todos los instrumentos y procedimientos que se van a utilizar.
- Los resultados de este estudio podrán ser divulgados a la comunidad científica en cualquiera de las formas habituales de diseminación del conocimiento científico.
- Toda la información obtenida, tanto de datos personales como clínicos, quedan sometidos a la Ley de Protección de Datos, preservando así, su intimidad y seguridad, por lo cual tiene derecho a acceder, rectificar y cancelar esta información en cualquier momento.
- Los datos recogidos en este estudio podrán servir para otros estudios de carácter similares, siempre respetando la privacidad de la identidad de cada sujeto.
- Si antes de firmar este documento desea más información no dude en pedirla.

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

ESTUDIO: *Efectos del Vendaje Neuromuscular sobre el dolor y la movilidad articular en la lumbalgia crónica inespecífica*

DECLARACIONES Y FIRMAS

Paciente

D./D^a _____

Declaro que he leído y comprendido las páginas anteriores de información sobre el estudio arriba expresado. Declaro igualmente que he podido hacer preguntas y que me ha sido explicado de forma satisfactoria en qué consiste el estudio, cuáles son las mediciones y el tratamiento fisioterapéutico que me serán aplicados, así como sus beneficios y posibles riesgos. He comprendido perfectamente todo lo anterior y doy mi consentimiento para que la profesora D^a Francisca Navarro Pérez y las personas que designe como miembros de su equipo me realicen las exploraciones y el tratamiento fisioterapéutico necesario para la consecución de los objetivos de este estudio. Doy fe de no haber omitido o alterado datos al informar sobre mi historial y antecedentes clínicos, y doy mi consentimiento para el tratamiento informatizado de los datos que de mí se obtengan, con fines sanitarios, científicos o educativos, conforme a las normas legales,.

Comprendo que mi participación es voluntaria, y se me ha informado que puedo retirarme del estudio cuando quiera, sin tener que dar explicaciones, y sin que de ello se derive ninguna consecuencia adversa para mí.

Fdo.: _____
Firma del participante y D.N.I

Profesora

Yo, Francisca Navarro Pérez, he informado a este paciente de la naturaleza y propósito de este estudio, así como de sus posibles riesgos.

Fdo.: Francisca Navarro Pérez

En Osuna (Sevilla) a _____ de _____ de _____

10.6. Anexo VI-Escala de valoración de la variable dolor

- **EVA (Escala Visual Analógica del dolor)**

Señale en la línea con una X, el nivel donde usted valore que se encuentra su dolor en este momento.

AUSENCIA
DE DOLOR

DOLOR
INSOPORTABLE

10.7. Anexo VII-Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry

ANEXO I. Escala de incapacidad por dolor lumbar de Oswestry 1.0 (Flórez et al.)

Por favor lea atentamente: Estas preguntas han sido diseñadas para que su médico conozca hasta qué punto su dolor de espalda le afecta en su vida diaria. Responda a todas las preguntas, señalando en cada una sólo aquella respuesta que más se aproxime a su caso. Aunque usted piense que más de una respuesta se puede aplicar a su caso, marque sólo aquella que describa MEJOR su problema.

1. Intensidad de dolor

- Puedo soportar el dolor sin necesidad de tomar calmantes
- El dolor es fuerte pero me arreglo sin tomar calmantes
- Los calmantes me alivian completamente el dolor
- Los calmantes me alivian un poco el dolor
- Los calmantes apenas me alivian el dolor
- Los calmantes no me quitan el dolor y no los tomo

2. Cuidados personales (lavarse, vestirse, etc.)

- Me las puedo arreglar solo sin que me aumente el dolor
- Me las puedo arreglar solo pero esto me aumenta el dolor
- Lavarme, vestirme, etc., me produce dolor y tengo que hacerlo despacio y con cuidado
- Necesito alguna ayuda pero consigo hacer la mayoría de las cosas yo solo
- Necesito ayuda para hacer la mayoría de las cosas
- No puedo vestirme, me cuesta lavarme, y suelo quedarme en la cama

3. Levantar peso

- Puedo levantar objetos pesados sin que me aumente el dolor
- Puedo levantar objetos pesados pero me aumenta el dolor
- El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo hacerlo si están en un sitio cómodo (ej. en una mesa)
- El dolor me impide levantar objetos pesados, pero sí puedo levantar objetos ligeros o medianos si están en un sitio cómodo
- Sólo puedo levantar objetos muy ligeros
- No puedo levantar ni elevar ningún objeto

4. Andar

- El dolor no me impide andar
- El dolor me impide andar más de un kilómetro
- El dolor me impide andar más de 500 metros
- El dolor me impide andar más de 250 metros
- Sólo puedo andar con bastón o muletas
- Permanezco en la cama casi todo el tiempo y tengo que ir a rastras al baño

5. Estar sentado

- Puedo estar sentado en cualquier tipo de silla todo el tiempo que quiera
- Puedo estar sentado en mi silla favorita todo el tiempo que quiera
- El dolor me impide estar sentado más de una hora
- El dolor me impide estar sentado más de media hora
- El dolor me impide estar sentado más de diez minutos
- El dolor me impide estar sentado

6. Estar de pie

- Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera sin que me aumente el dolor
- Puedo estar de pie tanto tiempo como quiera pero me aumenta el dolor
- El dolor me impide estar de pie más de una hora
- El dolor me impide estar de pie más de media hora
- El dolor me impide estar de pie más de diez minutos
- El dolor me impide estar de pie

7. Dormir

- El dolor no me impide dormir bien
- Sólo puedo dormir si tomo pastillas
- Incluso tomando pastillas duermo menos de seis horas
- Incluso tomando pastillas duermo menos de cuatro horas
- Incluso tomando pastillas duermo menos de dos horas
- El dolor me impide totalmente dormir

8. Actividad sexual

- Mi actividad sexual es normal y no me aumenta el dolor
- Mi actividad sexual es normal pero me aumenta el dolor
- Mi actividad sexual es casi normal pero me aumenta mucho el dolor
- Mi actividad sexual se ha visto muy limitada a causa del dolor
- Mi actividad sexual es casi nula a causa del dolor
- El dolor me impide todo tipo de actividad sexual

9. Vida social

- Mi vida social es normal y no me aumenta el dolor
- Mi vida social es normal, pero me aumenta el dolor
- El dolor no tiene un efecto importante en mi vida social, pero sí impide mis actividades más enérgicas, como bailar, etc.
- El dolor ha limitado mi vida social y no salgo tan a menudo
- El dolor ha limitado mi vida social al hogar
- No tengo vida social a causa del dolor

10. Viajar

- Puedo viajar a cualquier sitio sin que me aumente el dolor
- Puedo viajar a cualquier sitio, pero me aumenta el dolor
- El dolor es fuerte, pero aguanto viajes de más de dos horas
- El dolor me limita a viajes de menos de una hora
- El dolor me limita a viajes cortos y necesarios de menos de media hora
- El dolor me impide viajar excepto para ir al médico o al hospital

Flores MT, et al. Adaptación transcultural a la población española de la escala de incapacidad dolor lumbar de Oswestry. *Rehabilitación* 1995;29:138-45.)

10.8. Anexo VIII-Valoración de la variable movilidad articular

- MEDICIÓN DE LA MOVILIDAD DE LA COLUMNA LUMBAR

Flexión

	PRE	POST	1 MES DESPUÉS
FECHA			
MEDICIÓN			

Extensión

	PRE	POST	1 MES DESPUÉS
FECHA			
MEDICIÓN			

Latero flexión derecha

	PRE	POST	1 MES DESPUÉS
FECHA			
MEDICIÓN			

Latero flexión izquierda

	PRE	POST	1 MES DESPUÉS
FECHA			
MEDICIÓN			

