

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

FACULTAD DE MEDICINA

Departamento de Patología y Cirugía



**EFFECTIVIDAD DEL VENDAJE NEUROMUSCULAR O KINESIO
TAPING EN LA DISMENORREA PRIMARIA**

TESIS DOCTORAL REALIZADA POR:

Dña. M^a Isabel Tomás Rodríguez

DIRIGIDA POR LOS PROFESORES:

D. José Vicente Toledo Marhuenda

D. Vicente Francisco Gil Guillén

San Juan de Alicante, 2015

Dña. Susana Jiménez Moreno Directora del Departamento de Patología y Cirugía de la Universidad Miguel Hernández

CERTIFICA:

Que, D/Dña María Isabel Tomás Rodríguez ha realizado bajo la coordinación de este Departamento su memoria de tesis doctoral titulada **“EFECTIVIDAD DEL VENDAJE NEUROMUSCULAR O KINESIO TAPING EN LA DISMENORREA PRIMARIA”** cumpliendo todos los objetivos previstos, finalizando su trabajo de forma satisfactoria para su defensa pública y capacitándole para optar al grado de doctor.

Lo que certifico en Sant Joan d' Alacant a Once de Enero de Dos Mil dieciséis.

Dña. Susana Jiménez Moreno
Directora del Departamento de Patología y Cirugía



D. José Vicente Toledo Marhuenda y D. Vicente Francisco Gil Guillén,
como Directores de Tesis Doctoral

CERTIFICAN:

Que el trabajo “EFECTIVIDAD DEL VENDAJE NEUROMUSCULAR O KINESIO TAPING EN LA DISMENORREA PRIMARIA” realizado por Dña. M^a Isabel Tomás Rodríguez ha sido llevado a cabo bajo nuestra dirección y se encuentra en condiciones de ser leído y defendido como Tesis Doctoral en la Universidad Miguel Hernández.

Lo que firman para los oportunos efectos en Sant Joan d' Alacant a Once de Enero de Dos Mil dieciséis.

Prof. D. Vicente Francisco
Gil Guillén
Director de Tesis Doctoral

Prof. D. Jose Vicente Toledo
Marhuenda
Director de Tesis Doctoral



A mi marido Jorge y a mis hijos Jorge y Pablo, por todas las horas que os he robado realizando este trabajo.

A mi madre y a mis hermanos por su gran apoyo e inmenso cariño.

Y a tí papá.



Agradecimientos:

A los Profesores Jose Vicente Toledo Marhuenda y Vicente Francisco Gil Guillén por su dedicación y colaboración como directores en la realización de esta tesis doctoral.

Especial agradecimiento a Antonio Palazón Bru por su inestimable ayuda e interés en este proyecto. Trabajar con él ha sido todo un placer.

A mis compañeros de todo el servicio médico de Asepeyo por acompañarme durante una gran parte de mi trayectoria profesional.

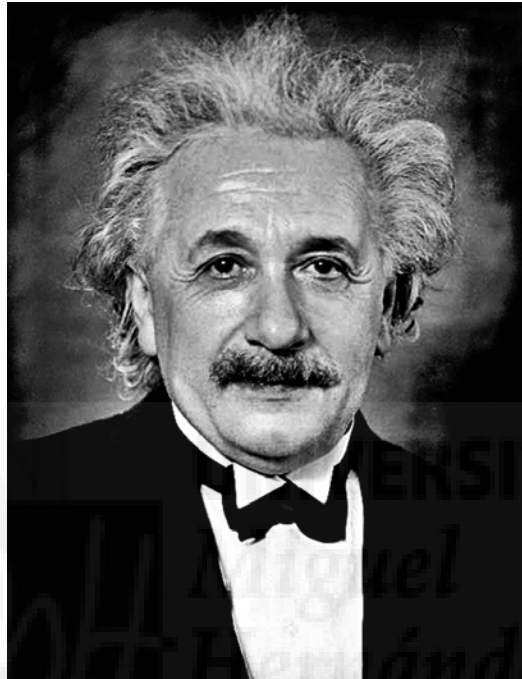
A Kathryn McKenney y a Ian Johnstone por su colaboración en la traducción del artículo derivado de esta tesis doctoral.

A Elena López Rovira, por su ayuda a la hora de la introducción de datos.

A todas las alumnas del campus de san Juan de la Universidad Miguel Hernández de Elche que han participado de forma desinteresada en este estudio.

A mis compañeros del Área de Fisioterapia de la Universidad Miguel Hernandez de Elche, por su gran apoyo y ayuda.





“Todo debe hacerse lo más simple posible, que no implica que sea lo más sencillo”

Albert Einstein



ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUCCIÓN | 17 |
| 1.1. Dismenorrea | 19 |
| 1.1.1. Definición | 19 |
| 1.1.2. Etiología | 20 |
| 1.1.3. Epidemiología | 22 |
| 1.1.4. Diagnóstico | 23 |
| 1.2. Tratamiento | 25 |
| 1.2.1. Tratamiento farmacológico | 26 |
| 1.2.1.1. Inhibidores de las prostaglandinas | 27 |
| 1.2.1.2. Inhibidores de la ovulación | 27 |
| 1.2.1.3. Agentes Tocolíticos | 28 |
| 1.2.2. Tratamientos quirúrgicos | 28 |
| 1.2.3. Psicoterapias Conductuales | 28 |
| 1.2.4. Tratamientos basados en medios físicos | 29 |
| 1.2.4.1. Estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) | 29 |
| 1.2.4.2. Termoterapia superficial | 32 |
| 1.2.4.3. Onda Corta | 33 |
| 1.2.4.4. Estimulación magnética | 34 |
| 1.2.4.5. Masaje | 35 |
| 1.2.4.6. Manipulación vertebral | 36 |

| | |
|---|----|
| 1.2.4.7. Ejercicio Físico | 36 |
| 1.2.4.8. Acupuntura | 37 |
| 1.3. Vendaje neuromuscular o Kinesio tape | 38 |
| 1.3.1. Efectos del Vendaje neuromuscular (VNM) | 39 |
| 1.3.1.1. Analgesia provocada por activación de mecanismos neurorreflejos derivados del estímulo propioceptivo | 40 |
| 1.3.1.2. Incremento del flujo linfático y vascular subdérmico | 41 |
| 1.3.1.2. Normalización de la función muscular y articular | 41 |
| 1.3.2. Características del material utilizado en la técnica | 43 |
| 1.3.3. Descripción del término “tensión” | 43 |
| 1.3.4. Técnicas del vendaje neuromuscular | 45 |
| 1.3.4.1. Muscular | 46 |
| 1.3.4.2. Ligamento y tendón | 47 |
| 1.3.4.3. Corrección articular | 48 |
| 1.3.4.4. Técnica fascial o jiggling | 49 |
| 1.3.4.5. Técnica de aumento de espacio | 50 |
| 1.3.4.6. Técnica Linfática | 51 |
| 1.3.4.7. Técnica Segmentaria | 52 |
| 1.3.5. Principios de aplicación general del vendaje neuromuscular | 53 |

| | |
|--|----|
| 1.3.6. Contraindicaciones | 54 |
| 1.4. Cross tape como técnica placebo | 55 |
| 1.5. Investigación sobre el vendaje neuromuscular | 56 |
| 1.6. Campus de San Juan de la Universidad Miguel Hernández | 59 |
| 1.7. Justificación de la realización de este estudio | 60 |
| | |
| 2. RESUMEN DE LA PUBLICACIÓN PRESENTADA | 63 |
| 2.1. Métodos | 65 |
| 2.2. Resultados | 71 |
| 2.3. Discusión | 72 |
| 2.4. Fortalezas y limitaciones del estudio | 74 |
| 2.5. Conclusión | 74 |
| | |
| 3. BIBLIOGRAFÍA | 75 |
| | |
| 4. ANEXOS | 93 |



1. INTRODUCCIÓN





1.1. Dismenorrea

1.1.1. Definición

Las alteraciones menstruales constituyen una de las causas más frecuentes de consulta ginecológica debido a disfunciones como metrorragia, hipermenorrea, amenorrea, o dismenorrea, entre otras. Muchas de estas alteraciones presentan en común una sintomatología dolorosa que se manifiesta de forma repetida a lo largo de los ciclos menstruales. Como preámbulo y justificación de nuestro trabajo de investigación, y dada la gran cantidad de mujeres que presentan algún tipo de dolor menstrual a lo largo de su vida, nos interesa conocer aspectos relacionados con su etiología y diagnóstico, los factores asociados a esta sintomatología, así como los planteamientos terapéuticos de mayor relevancia que en la actualidad son empleados. Por esta razón, centraremos nuestro enfoque en el dolor menstrual asociado a la dismenorrea primaria, justificado por ser el trastorno que con mayor frecuencia se asocia al ciclo menstrual.

A pesar de que el término dismenorrea debería ser aplicado a cualquier trastorno de la menstruación, actualmente se asocia a la presencia de sintomatología dolorosa durante el periodo menstrual y premenstrual. Una gran cantidad de fuentes revisadas que abordan aspectos tanto generales como específicos de trastornos menstruales identifican y consideran estos dos términos -dolor menstrual y dismenorrea- como sinónimos en la práctica clínica¹. Por lo tanto, la dismenorrea se define como uno de los cuadros cíclicos dentro de los procesos dolorosos pélvicos crónicos². Su sintomatología más característica se asocia a una sensación de calambre junto con un dolor sordo y palpitante que normalmente emana de la parte inferior del abdomen y que se produce justo antes y/o durante la menstruación³.

En el año de 1992 la Organización Mundial de la Salud (OMS) emitió la Clasificación Internacional de Enfermedades y otros Problemas de Salud (ICD-10), en la cual clasificó la dismenorrea como primaria (DP) y secundaria (DS). El primer tipo, se identifica con la presencia de calambres dolorosos que acompañan a la menstruación sin que exista una patología pélvica subyacente

que explique el trastorno⁴. El segundo caso, a diferencia del anterior, se asocia a una base orgánica y las causas más comunes incluyen: endometriosis, miomas uterinos, adenomiosis, pólipos endometriales, enfermedad inflamatoria pélvica o incluso el uso de dispositivos intrauterinos⁵.

Los síntomas típicos que acompañan a la dismenorrea son variados, entre los que se encuentran: dolor en la parte inferior del abdomen o en región suprapúbica que puede irradiarse a la parte baja de la espalda o la cara interna de los muslos y que en ocasiones se asocia a náuseas, vómitos, diarrea, cefalea, irritabilidad o fatiga. Todos ellos pueden manifestarse en un intervalo de entre 24 y 48 horas previas o posteriores a la aparición de la menstruación^{6,7}.

1.1.2. Etiología

La etiología de la DP ha sido fuente de considerables discusiones a lo largo de la historia de la medicina, algunas de ellas aún presentes en la actualidad debido principalmente a aspectos confusos derivados de la influencia de una gran cantidad de variables que pueden asociarse a la presencia de dicho cuadro clínico.

Una de las primeras interpretaciones de la causa de este proceso fue realizada por Hipócrates, inaugurando una de las teorías más precoces sobre la causa de la dismenorrea. Según éste, la razón de dicho proceso era básicamente anatómica ya que consideraba que la obstrucción cervical y el posterior estancamiento de la sangre menstrual eran las causas primarias de la menstruación dolorosa. Esta llamada “teoría mecánica”, por el tipo de obstáculo interpuesto a la liberación menstrual, persistió durante un largo periodo de tiempo⁸. Posteriormente, otros autores⁹ encontraron relación entre DP y desordenes de personalidad. En 1980 Rosenwaks¹⁰ sugirió un exceso de prostaglandinas, y en 1985 Bancroft y Bäckström¹¹ relacionaron el nivel de prostaglandinas E2 y PGF2-alfa con los síntomas dolorosos. Posteriores investigaciones han identificado la sobreproducción de vasopresina, hormona estimulante de la contracción del tejido muscular, como un nuevo factor influyente en la dismenorrea¹². Experiencias como las de Steer han demostrado

que mujeres con dismenorrea presentan concentraciones más elevadas de vasopresina que mujeres sanas¹³.

Por tanto, tal y como refleja la Figura 1, gracias al conjunto de experiencias realizadas en este sentido, en la actualidad ha quedado demostrado que la DP tiene su origen, principalmente, en las contracciones del miometrio y que éstas son inducidas por un exceso de prostaglandinas -especialmente por acción de PGF₂-alfa y PGE₂. Estas dos hormonas, producidas y liberadas por el endometrio secretor, son responsables de modificaciones en dos niveles distintos, aunque relacionados entre sí como son los cambios en la motilidad uterina y los cambios vasculares de tipo local. El conjunto de cambios derivados de estos dos procesos –aumento de la frecuencia de contracciones uterinas, aumento en el tono de reposo y de la fuerza de contracción uterina, por un lado; y vasoconstricción, disminución del flujo por presión del miometrio; e isquemia uterina, por otro lado, son los responsables del dolor menstrual, identificado como principal síntoma de la dismenorrea^{5,14,15}.

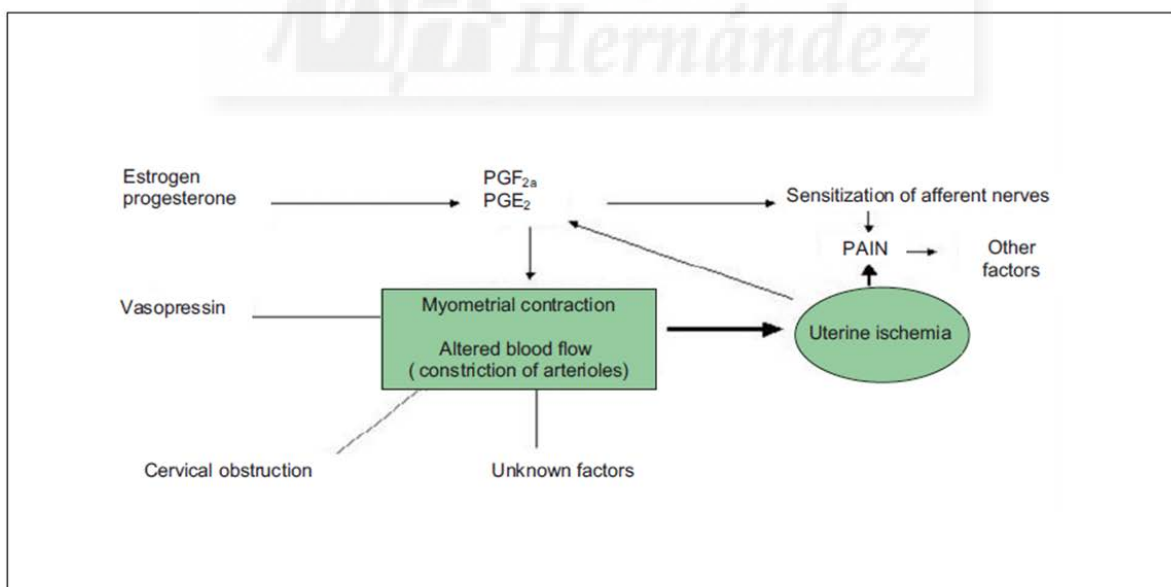


Figura 1. Fisiopatología de la dismenorrea primaria¹⁶

1.1.3. Epidemiología

La epidemiología de la dismenorrea primaria es difícil de establecer debido a los diferentes factores influyentes, la naturaleza subjetiva de los síntomas y la variedad de criterios utilizados para su diagnóstico. Numerosos autores han calificado este trastorno como un problema de salud significativo que afecta a un amplio número de mujeres. Las dificultades en la determinación de la tasa de prevalencia se ponen de manifiesto al realizar una revisión de estudios publicados sobre el tema. Los datos revelan una concordancia parcial, aunque mantienen valores elevados en la tasa de incidencia. El trabajo publicado por Brown, en 2011, "Ejercicio para la dismenorrea" realizó una revisión sistemática de publicaciones sobre este tema basadas en estudios realizados en países desarrollados. Los resultados obtenidos concluyeron que entre el 25% y 50% de las mujeres adultas, así como el 75% de las adolescentes, presentaron dismenorrea¹⁷. Otros estudios, en cambio, muestran valores discordantes con estas cifras de prevalencia, comprendidos entre el 20% y 97%¹⁸⁻²¹. Varios estudios señalan que entre el 40 y 60% de las mujeres la han padecido alguna vez en su vida y, lo que es más relevante, entre el 14 y 42% de las mujeres con dismenorrea no pueden realizar alguna de sus actividades diarias debido al dolor^{5,19,22-26}.

Especialmente por su carácter recurrente y cíclico, la dismenorrea ha sido ampliamente estudiada desde un enfoque laboral y económico, al igual que otras enfermedades frecuentemente invalidantes como el dolor lumbar, con el fin de cuantificar las pérdidas derivadas por la falta de productividad debido al absentismo laboral, y a la mayor siniestralidad laboral. A lo largo de varias décadas, investigaciones realizadas en otros países -ejemplo de Estados Unidos- han establecido unas pérdidas anuales aproximadas de 600 millones de horas laborales y dos mil millones de dólares como consecuencia de la dismenorrea primaria.^{21,27,28}

En España, los datos obtenidos también varían en una amplia proporción de forma análoga a la de otros países y ponen de manifiesto la elevada prevalencia del trastorno dentro de la población femenina. Este hecho ha de suponer necesariamente unos costes personales, económicos y sociales

sumamente elevados que justifican la realización de estudios y protocolos terapéuticos que ayuden a minimizar los síntomas y, por tanto, reducir este volumen de pérdidas²⁹.

1.1.4. Diagnóstico

La dismenorrea primaria se caracteriza por un conjunto de síntomas entre los que se encuentran: dolor en la parte baja del abdomen, de tipo cólico, que puede ser descrito como un dolor opaco y constante, que puede irradiarse a la espalda o las piernas. A menudo están presentes otros síntomas como cefalea, náuseas, estreñimiento o diarrea^{30,31}, así como vómitos, mareos y colapsos²⁷. En un estudio realizado en 2001 en la Comunidad Autónoma de Madrid sobre la prevalencia en función de la edad²⁹, Larroy observó que un 80% presentaba dolor en la región abdominal, un 45% identificaba dolor en la región lumbar y finalmente, un 38% y un 7,5% presentaba dolor en las mamas y en la parte superior de los muslos, respectivamente. Estos datos coinciden con los obtenidos por los autores citados anteriormente.

Se han encontrado un gran número de factores asociados a este trastorno ginecológico entre los que destacan factores psicológicos, menarquia precoz (antes de los 12 años), flujo menstrual abundante o irregular, alcohol y tabaco, bajo estatus socio-económico, obesidad, depresión²¹, edad inferior a 30 años, índice de masa corporal inferior a 20 kg/m²^{32,33}. Del mismo modo, otros factores han sido asociados con un riesgo mínimo de padecer DP como son una edad precoz en el primer parto y el mayor número de hijos³⁴⁻³⁹. Incluso, algunos autores han llegado a identificar el antecedente de agresiones sexuales como un factor predisponente².

A pesar de que no parece existir una predisposición familiar a la dismenorrea primaria⁴⁰, dos estudios posteriores sí han encontrado algún tipo de relación entre mujeres que reportan dolor menstrual y antecedentes familiares de dismenorrea^{39,41}. Este factor todavía es discutido en recientes revisiones³² en las que atribuyen este posible efecto a los similares patrones de estilos de vida que se adoptan en las familias^{32,41}.

La dismenorrea primaria se presenta generalmente poco después de la menarquia, más frecuentemente en mujeres adolescentes, y presenta menor prevalencia con el aumento de la edad⁴². Una de las principales teorías utilizadas para interpretar la asociación entre disminución del dolor menstrual y edad, especialmente evidente a partir de los 30 años, se apoya sobre la posible influencia de los desequilibrios en el balance de estrógenos y progesterona²⁹.

Por otro lado, varios estudios relacionados con este campo han concluido que la dismenorrea es un trastorno más frecuente e intenso entre las mujeres que no tienen hijos que entre las que los tienen. Este resultado puede explicarse en función de algunos de los aspectos anatómicos y fisiológicos relacionados con la dismenorrea ya que presentan cambios sustanciales tras el primer embarazo y parto. Los de mayor importancia son, por un lado, la disminución del número de receptores adrenérgicos en el útero⁴³ y, por otro lado, el ensanchamiento del cuello uterino y una destrucción de terminaciones nerviosas sensoriales libres del cérvix²⁹.

Todos los autores coinciden en las pautas aconsejadas a la hora de establecer el diagnóstico de DP. La orientación del interrogatorio o anamnesis debe seguir una metodología concreta para poder conocer con exactitud los antecedentes familiares y personales, así como la presencia de factores de riesgo asociados⁴⁴. Se indagará la edad de comienzo de los síntomas, su relación con la menarquia, la localización e irradiación del dolor, su intensidad y la de los síntomas acompañantes, así como la cantidad y efectividad de la medicación utilizada.

Respecto a la exploración física, una exploración ginecológica es preceptiva en el caso de sospecha de dismenorrea secundaria. Tras su realización, una exploración pélvica negativa es sugestiva de presencia de DP y no se estima necesaria ningún tipo de exploración complementaria. Por el contrario, en el caso de dismenorrea secundaria, se podrán realizar sólo en función de sospecha diagnóstica. Las más frecuentemente empleadas son la prueba de imagen ecográfica y los cultivos⁴⁴. Las pautas generales y los aspectos que deben ser comprobados para un buen diagnóstico diferencial entre DP y secundaria son mostrados en la Tabla 1.

| Dismenorrea primaria | Dismenorrea secundaria |
|--|--|
| Comienza poco tiempo después de la menarquia (6-12 meses) | Suele comenzar varios años después de la menarquia |
| El dolor típico aparece 24 horas antes o durante el sangrado menstrual y persiste durante 8-72 h | El dolor puede durar todo el ciclo menstrual |
| Inexistencia de otros síntomas ginecológicos | Presencia de signos o síntomas ginecológicos: descarga vaginal, dispareunemia, masa pélvica, DIU, menorragia, sangrado intermenstrual o poscoital (según la enfermedad subyacente) |
| Buena respuesta a los AINE | Pobre o ninguna respuesta a AINE |
| Examen pélvico normal | Examen pélvico anormal, aunque la ausencia de hallazgos no descarta la dismenorrea secundaria |

Tabla 1. Criterios de diagnóstico diferencial modificados a partir de French²¹, presentes en protocolos de formación médica continuada⁴⁵.

1.2. Tratamiento

Debido a la gran diversidad de síntomas provocados por la dismenorrea se han llevado a cabo numerosas publicaciones con la finalidad de encontrar un tratamiento que reduzca total o parcialmente los síntomas que en ésta se presentan. Estos tratamientos pueden agruparse en distintos tipos: farmacológico, quirúrgico, psicológico y físico. Debido la temática sobre la que

se centra nuestro estudio, y justificado por nuestro perfil profesional, nos centraremos de forma más concreta únicamente de los de tipo físico.

1.2.1. Tratamiento farmacológico

Este tipo de tratamiento ha sido considerado por la gran mayoría de expertos como el más eficaz y rápido. Los trabajos revisados clasifican los agentes farmacológicos empleados en tres grandes grupos: 1) inhibidores de prostaglandinas; 2) inhibidores de la ovulación; y 3) agentes tocolíticos. A pesar de su eficacia terapéutica, en general, los tres grupos presentan efectos secundarios que deben ser tenidos en cuenta por aquellas mujeres que valoran su utilización. Los más comunes son el conjunto de problemas de salud generales que produce una administración prolongada y las interferencias en el funcionamiento normal del ovario y útero (trastornos gastrointestinales, náuseas, vómitos, estreñimiento, cefalea vértigo, fatiga y reacciones alérgicas, hipertensión, disminución de la tolerancia a la glucosa, alteraciones hepáticas, problemas renales^{49 50,51} y riesgo de enfermedad trombótica en mayores de 35 años y especialmente en fumadoras^{46 47,48}).

Otros aspectos que justifican su no administración, en numerosos casos, es la contraindicación sobre aquellas mujeres que desean quedarse embarazadas, o incluso los motivos personales y/o religiosos de mujeres que no se muestran favorables este tipo de fármacos, especialmente a los anticonceptivos orales⁵².

Por otro lado, debe ser tenido en cuenta el hecho de que su administración no resuelve la molestia de forma definitiva sino que la sintomatología únicamente suele remitir mientras se mantiene la ingesta de medicación²⁹. Veamos, aunque de manera muy sucinta, las características principales de cada uno de los agentes farmacológicos empleados:

1.2.1.1. Inhibidores de prostaglandinas

Este grupo terapéutico es uno de los más utilizados dado que numerosos estudios han demostrado su eficacia en el control de la sintomatología dolorosa en las pacientes con dismenorrea⁵³⁻⁵⁷. A su vez, existen tres variantes dependiendo del tipo de inhibición realizada:

- **Tipo I:** Actúan inhibiendo la síntesis del endoperóxido cíclico, precursor de las prostaglandinas (indometacin, ácido meclofenámico, ibuprofeno, naproxeno, entre otros).
- **Tipo II:** Ejercen una acción antagonista de los receptores de las prostaglandinas en el útero (fenilbutazona y p-cloromercuribenzoato).
- **Inhibidores específicos de la COX 2:** de nueva generación, que han demostrado su eficacia en la dismenorrea⁵⁸. Estos últimos, son más caros que los AINEs y a pesar de no ser específicos pueden llegar a ser útiles en el caso de mujeres con alto riesgo de toxicidad gastroduodenal por AINEs. Sin embargo, la mayoría de estos agentes han sido retirados del mercado o han sido emitidos con advertencias sobre el riesgo de efectos adversos graves. Teniendo en cuenta estos riesgos y la disponibilidad de alternativas seguras y eficaces, algunas investigaciones recientes comienzan a desaconsejar la utilización de inhibidores de la COX-2 para el tratamiento de la dismenorrea primaria⁵⁹.

1.2.1.2. Inhibidores de la ovulación.

Se trata de anticonceptivos orales, como estrógenos y progesterona, que muestran una eficacia elevada, entre el 70 y 90%, según autores, en el tratamiento de la sintomatología de la DP⁵³⁻⁵⁷. Actúan inhibiendo la ovulación y, por tanto, reduciendo la masa endometrial y los valores de prostaglandinas⁶⁰ hasta el punto que constituyen el tratamiento de elección en las mujeres que

desean anticoncepción ^{61,62}. No obstante, a pesar de sus beneficios, la píldora anticonceptiva ha sido tema de debate desde su aparición debido a los efectos secundarios que ocasiona.

1.2.1.3. Agentes tocolíticos.

Se trata de estimuladores de los receptores B del útero (isoxsuprina, hidroxiorciprenalina y terbutalina) que causan la relajación del miometrio y, por lo tanto, reducen el dolor causado por los espasmos musculares. Provocan efectos secundarios especialmente importantes, por lo que son rara vez recomendados ⁶³.

1.2.2. Tratamiento quirúrgico

Este tipo de tratamiento, entendido como último recurso, es planteado únicamente para aquellos casos en los que los demás intentos hayan resultado ineficaces. La interrupción quirúrgica de las vías nerviosas pelvianas sensitivas, la ablación del nervio uterino y la neurectomía pre-sacra laparoscópica, constituyen tratamientos quirúrgicos por medio de los cuales se consigue disminuir el dolor uterino en las formas refractarias más graves. No obstante, a pesar de ser procedimientos citados en algunas revisiones bibliográficas que abordan las terapias empleadas en la dismenorrea, la bibliografía referida es escasa y no disponemos de demasiada evidencia como para recomendar su uso como procedimientos terapéuticos en la dismenorrea ^{64,65}.

1.2.3. Psicoterapia Conductual

Las intervenciones conductuales incluyen técnicas de modificación de pensamiento en relación al dolor percibido. Algunos de estos ejemplos lo constituyen los procedimientos basados en la desensibilización, las estrategias de afrontamiento, la hipnoterapia, la imaginación, así como los intentos de

modificación de la respuesta al dolor (reeducación con biofeedback, ejercicios de relajación y ejercicios de Lamaze,). No existen ensayos clínicos con suficiente nivel de evidencia como para apoyar el uso de estas modalidades por lo que actualmente están consideradas como un conjunto de técnicas coadyuvantes más que terapéuticas. A pesar de la falta de estudios controlados, algunos autores han concluido que en algunos casos esta terapia puede ayudar a resolver el problema que nos ocupa⁶⁶.

1.2.4. Tratamientos basados en medios físicos

La fisioterapia, entendida como disciplina que abarca la utilización terapéutica de cualquier agente de tipo físico, puede desempeñar un papel muy importante en el tratamiento de los síntomas que acompañan a la dismenorrea primaria. Para ello contamos con diferentes técnicas en el abordaje de este problema. Veamos de forma resumida aquellas que con mayor evidencia y nivel de resultados positivos han sido empleadas en estudios clínicos.

1.2.4.1. Estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS)

Uno de los principales recursos empleados para hacer frente al dolor, tanto agudo como crónico, ya sea de origen cutáneo, somático profundo o visceral, localizado, irradiado o referido, está basado en la corriente eléctrica.

Las cualidades diferenciadoras de la terapia eléctrica, ausencia de efectos secundarios y de contraindicaciones importantes, su carácter no invasivo, la sencillez de uso domiciliario y prolongado, así como el reducido coste económico, junto con los efectos derivados de su utilización, han propiciado que la conocida con el acrónimo TENS sea una de las técnicas de electroterapia que actualmente cuenta con un mayor número de investigaciones publicadas en el campo del dolor. Este tipo de tratamiento está indicado para aliviar el dolor menstrual, preferentemente en aquellas mujeres que tengan contraindicada la utilización de otras terapias, especialmente la farmacológica.

El mecanismo de acción analgésica del TENS se basa en dos posibles vías, en función del modo de acción empleado y de los sistemas analgésicos utilizados. El primero de ellos se trata de una modalidad de estimulación eléctrica basada en la conocida como teoría de control espinal o “control de la puerta”. Según esta teoría, defendida por Melzack y Wall (1965)⁶⁷ la aplicación de cualquier estímulo producido de manera continuada, repetida y con capacidad para sobresaturar la transmisión de impulsos en las aferencias A-beta, fibras periféricas mielinizadas de gran diámetro, es capaz de provocar una inhibición de la información nociceptiva en el asta posterior de la médula espinal (células SG y T). Es en este nivel en el que se produce una inhibición sináptica que de forma metafórica se identifica con el cierre de la puerta de entrada espinal, conocido como segundo nivel. De esta forma se reduce e incluso se anula la transmisión de la información nociceptiva hacia centros superiores, donde el dolor se hace consciente⁶⁸.

El segundo de ellos, basada en la conocida como teoría de la liberación de endorfinas, fue puesto en evidencia debido a que a pesar de la aceptación universal de la *gate control theory*, algunos efectos provocados de manera experimental no podían ser atribuidos a la teoría de la compuerta⁶⁹. Justificado por esta observación se demostró de forma empírica la presencia de opiáceos (opiopeptinas) a través de un sistema de liberación endógena extrasegmentario que era activado como respuesta a una estimulación eléctrica de distinto patrón que en el *gate control theory*^{70,71}, provocando un aumento en la concentración de neurotransmisores en el SNC⁷²⁻⁷⁷.

De entre todos los numerosos estudios publicados en el campo que nos ocupa⁷⁷⁻⁸³, destacamos dos por su relevancia entre el resto de publicaciones. El primero de ellos, llevado a cabo por Dawood⁷⁷ y citado por la gran mayoría de autores revisados, se trata de un estudio aleatorizado realizado en 32 mujeres con dismenorrea primaria tratadas durante cuatro ciclos menstruales consecutivos con TENS e ibuprofeno. Tanto las mujeres como los examinadores fueron cegados en los ciclos en los cuales se realizó la aplicación de TENS. Esta aplicación eléctrica fue llevada a cabo durante 3 de los 4 ciclos menstruales consecutivos de dos formas distintas (TENS placebo, durante un ciclo menstrual, y TENS activo, durante dos ciclos menstruales). Por

último, un único ciclo menstrual fue tratado con medicación (ibuprofeno 400 mg hasta cuatro veces al día durante un ciclo). Durante los ciclos de TENS se les permitía tomar medicación si ésta fuera necesaria (mismo principio activo y mismas dosis).

El TENS fue aplicado en la zona abdominal, en el dermatoma 11-12. Se utilizaron como variables de medida la cantidad de medicación requerida, una escala categorizada de dolor provocado por las contracciones producidas (máximo dolor, no alivio, algún alivio, buen alivio, excelente alivio) y una autoevaluación de 25 síntomas menstruales clasificados en 5 categorías subjetivas (no presente, leve, moderado, severo y muy severo). Dichas variables fueron medidas a las 4, 8 y 12 horas después de que comenzara el dolor y/o el flujo menstrual.

El TENS proporcionaba un alivio subjetivo del dolor importante, calificado como excelente, en un 42% de los sujetos, comparado con el alivio provocado sobre un 3,2% de los sujetos que utilizaron el TENS placebo. Así mismo, se observó que el TENS reducía significativamente otros síntomas como la diarrea, el exceso de flujo menstrual, la formación de coágulos y la fatiga en las primeras 4 horas de aplicación cuando se comparaba con el TENS placebo; tanto la diarrea como el síntoma de fatiga también disminuyeron de forma significativa con la administración de ibuprofeno.

En un segundo artículo destacado, realizado por Proctor, se incluyeron nueve ensayos clínicos aleatorios (ECA). De todos ellos, siete utilizaron el tratamiento con TENS, uno acupuntura, y uno ambos tratamientos. Las medidas de resultado utilizadas en dichos estudios fueron: escalas dicotómicas, visuales analógicas y descriptivos de alivio del dolor; efectos adversos; uso de analgésicos adicionales al tratamiento; y la ausencia al trabajo o a obligaciones académicas. Los resultados en este estudio demostraron que tanto el TENS general de alta frecuencia, como el de baja frecuencia fueron más eficaces para el alivio del dolor que el TENS placebo. Así mismo, asentaban que el TENS de baja frecuencia fue más eficaz en la reducción del dolor que el TENS placebo. Por otra parte, el ensayo referente a la acupuntura mostró que en el grupo experimental, la aplicación de esta técnica fue significativamente más

eficaz para el alivio del dolor que en el grupo donde se aplicaba acupuntura placebo y que en los otros dos grupos control sin terapia aplicada.

1.2.4.2. Termoterapia superficial

Una técnica clasificada como integrante del conjunto de medios terapéuticos de tipo físico, frecuentemente empleada sobre la DP, es la aplicación tópica superficial de calor en la parte baja del abdomen. Este procedimiento ha sido utilizado a lo largo de generaciones como uno de los numerosos ejemplos de conocimiento empírico no probado que forma parte de la sabiduría popular. La acción terapéutica del calor para el alivio del dolor se basa en efectos que están mediados por activación de mecanismos fisiológicos de vías neurológicas y vasculares. Los mecanismos neurológicos están basados en teoría de la puerta de control espinal, mencionada anteriormente. El calor, aplicado de forma tópica, incrementa la temperatura de la piel y de los tejidos subyacentes produciendo una estimulación de los termo-receptores. Ésta, a su vez, estimula la actividad de las fibras aferentes no mielinizadas inhibiendo la señal nociceptiva⁸⁴. Por otra parte, el aumento de temperatura de los tejidos puede producir una reacción vascular que conduce a la la relajación del patrón contráctil del útero y, de este modo, disminuye el dolor.

La cantidad de estudios que han intentado valorar la eficacia analgésica de esta técnica sobre el dolor menstrual no es muy numerosa, aunque sí hemos encontrado algunos trabajos en este campo aplicados en la zona abdominal. Algunos de éstos tratan de valorar la efectividad de la aplicación de radiación de tipo infrarroja, compresas de calor o distintos tipos de parches de calor⁸⁵⁻⁸⁸. Destacamos dos ensayos aleatorizados de alta calidad, ambos realizados por el mismo autor, que evidencian su eficacia, aunque en estos dos casos^{84,89} basados en procedimientos terapéuticos distintos, el calor fue igual de eficaz que el ibuprofeno y más eficaz que el paracetamol.

El primero de ellos, realizado por Akin en el año 2001⁸⁹, distribuyó al azar a 84 mujeres en cuatro grupos a los que les fueron aplicados distintos procedimientos terapéuticos durante dos días de tratamiento: 1) parche de

calor más tratamiento farmacológico placebo; 2) parche de calor placebo más ibuprofeno (400 mg); 3) parche de calor más ibuprofeno; y 4) parche de calor placebo e ibuprofeno placebo. Las mujeres tratadas únicamente con un parche de calor, grupo 1, consiguieron un alivio de dolor similar y significativamente mayor que el de las mujeres que fueron asignadas a los grupos placebo, números 2 y 4 respectivamente. Así mismo, se redujo de forma importante el tiempo transcurrido en percibir el alivio del dolor en el grupo de ibuprofeno más parche de calor comparado con el grupo ibuprofeno más parche de calor placebo.

Un segundo trabajo destacable, un estudio aleatorizado, controlado a simple ciego y multicéntrico, comparó un apósito de calor superficial a 40° C, colocado en la zona abdominal, con un medicamento oral (acetaminofén de 1000 mg). Las mediciones registradas tanto a las 24 como a las 48 horas fueron el alivio del dolor, medido con una escala categorizada de 0 a 5 grados y la tensión muscular o calambres abdominales, medidos con una escala numérica de 0 a 100. Este estudio demostró que el calor superficial fue más eficaz que el ibuprofeno para el tratamiento de los síntomas en la dismenorrea⁸⁴.

1.2.4.3. Onda corta

El avance tecnológico posibilitó la aparición en el mercado de técnicas de termoterapia profunda, integradas en el grupo de corrientes de alta frecuencia y aplicadas con el fin de provocar una hipertermia en tejidos profundos a un nivel mayor de lo que son capaces de actuar las anteriores técnicas clasificadas como termoterapia superficial. Debido a su mecanismo de acción, rotación de la molécula de agua a una frecuencia de 27 MHz, el aumento de temperatura producido es especialmente importante en tejidos con un elevado componente acuoso. Según esto, el tejido muscular, el líquido intersticial y la sangre se calientan de manera más selectiva, lo que confiere a esta técnica, a nivel teórico, una capacidad de actuación favorable sobre la dismenorrea al mejorar el flujo de sangre a través del miometrio y reducir de forma más efectiva la concentración de PG productoras del dolor⁹⁰.

A pesar de este tipo de indicaciones y de la presencia de una gran cantidad de ensayos clínicos sobre la efectividad terapéutica en un amplio conjunto de patologías, el escaso número de estudios aplicados sobre DP hace que esta técnica no sea especialmente indicada ya que el antes mencionado estudio de Vance sólo reporta el caso de una mujer con DP en la cual los tratamientos convencionales no habían tenido éxito. A este caso, se le aplicó diatermia de microondas durante 7 meses, 45W de potencia durante 20 minutos, el día de cada mes que comenzaban los síntomas, generalmente el primer día de la menstruación. La aplicación de este tratamiento provocó un alivio casi inmediato y de larga duración de los síntomas. Este caso demuestra el uso potencial de la diatermia de microondas como un tratamiento efectivo para las mujeres con esta condición. Creemos que las dificultades para hacer coincidir el inicio de los síntomas menstruales con la aplicación de la técnica es uno de los hándicaps más importantes que impiden que este procedimiento sea más utilizado en la práctica clínica habitual.

1.2.4.4. Estimulación magnética

La terapia por campos magnéticos es otra técnica que también ha sido probada como recurso analgésico en la dismenorrea primaria. Esta terapia consiste en aplicar campos magnéticos artificiales sobre una zona aquejada de una disfunción, controlando la dirección, la frecuencia y la intensidad de dicho campo. La magnetoterapia produce una importante vasodilatación arteriolar y capilar con dos consecuencias fundamentales. Una de ellas es la hiperemia o aumento de la circulación en la zona tratada y la otra, especialmente si se tratan zonas corporales amplias, la aparición de un cuadro de hipotensión más o menos importante. El efecto analgésico de los campos magnéticos deriva en gran medida del efecto antiflogístico producido una vez se ha liberado la compresión a la que son sometidos prácticamente todos los receptores sensitivos en el lugar de la lesión⁹¹⁻⁹³. Aun así, la evidencia en el campo de la dismenorrea primaria todavía es muy limitada por lo que su indicación médica está muy lejos de ser tomada como una práctica habitual y es necesario seguir realizando futuras investigaciones.

Uno de los escasos trabajos que ha intentado demostrar la eficacia terapéutica de esta técnica, realizado por Jorgensen en 1994⁹³, empleó la terapia de campos electromagnéticos pulsados (CEMP) sobre el dolor pélvico en un total de 17 pacientes diagnosticadas con dismenorrea primaria. En este estudio, los resultados mostraron que un 90% de participantes experimentaron un alivio significativo de dolor.

1.2.4.5. Masaje

Esta técnica milenaria, basada en la manipulación sistemática de los tejidos blandos mediante un conjunto de maniobras manuales asociadas a distintos grados de presión, entre las que se incluyen roces, amasamientos, presiones estáticas y dinámicas, ha sido también probada para poner en evidencia sus efectos, así como la capacidad de mejoría de los síntomas asociados a la DP⁹⁵⁻¹⁰⁰. La terapia con masaje es un método seguro, no agresivo y simple, que conlleva escasos efectos secundarios y contraindicaciones⁹⁴. Constituye una manera eficaz de mejorar la circulación sanguínea y linfática con el fin de disminuir la rigidez muscular, aumentar la elasticidad de los tejidos y reducir tanto el dolor asociado como el estrés tisular y corporal. La liberación de endorfinas junto con los cambios producidos a nivel local provocados tras una sesión de masaje son capaces de elevar el umbral dolor^{101,102}.

Wurn y colaboradores⁹⁴ demostraron que la terapia de masaje reducía tanto los espasmos uterinos como el dolor pélvico⁹⁴. Valiani⁹⁸, en un estudio con 23 mujeres con dismenorrea causada por endometriosis, encontró diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$) entre la intensidad del dolor pre y post intervención, tanto inmediata como a las seis semanas del fin del procedimiento. Chen, en el 2011, realizó un trabajo en 60 mujeres divididas de forma aleatoria en dos grupos. Tanto en el primero, grupo de masaje, como en el segundo, grupo control, se propuso observar el efecto curativo del masaje en el tratamiento de la dismenorrea primaria (DP), así como la variación producida sobre los parámetros hemodinámicos de la arteria uterina y el nivel de prostaglandinas. Los resultados obtenidos mostraron diferencias

estadísticamente significativas entre los dos grupos y en ambos niveles. Por tanto, se concluye afirmando que el masaje provoca un efecto terapéutico favorable en dolor provocado por la dismenorrea primaria que queda justificado por la mejora de la circulación sanguínea del útero y por el ajuste de los niveles anormales de PGF2 y PGE2¹⁰³.

1.2.4.6. Manipulación vertebral

Otra de las técnicas terapéuticas de tipo manual, probadas en el tratamiento de la DP, es el conjunto de prácticas manipulativas vertebrales. A pesar de que obtiene óptimos resultados de mejoría de los síntomas, el número de estudios y las series de casos tratados no son lo suficientemente elevadas como para poder establecer unas recomendaciones claras sobre su utilización¹⁰⁴. Un ejemplo de esta controversia es la revisión realizada por Proctor en 2001, en ella podemos observar que a pesar de que varios autores justifican su uso^{52,105,106}, encontró un mayor grupo de ensayos que no obtuvo ningún efecto terapéutico. Es por ello que pone en duda la eficacia de las técnicas manipulativas vertebrales en el tratamiento de la dismenorrea primaria y secundaria¹⁰⁴.

1.2.4.7. Ejercicio Físico

El ejercicio físico controlado, o ejercicio terapéutico, es otro de los procedimientos empleados. En este caso, se trata de la utilización del movimiento activo corporal con el fin de provocar cambios positivos sobre la enfermedad. Una revisión sistemática sobre el uso del ejercicio para el alivio de la dismenorrea¹⁷ incluyó un único ensayo aleatorio^{17,107} que proporcionaba evidencia de que el ejercicio reducía los síntomas menstruales. La mayoría de los estudios observacionales basados en la realización de ejercicio han reportado disminución de la prevalencia de la dismenorrea y/o una mejora de la sintomatología¹⁰⁸. Se han realizado diferentes propuestas para justificar la efectividad del ejercicio en el alivio del dolor en la dismenorrea. Ya en 1914¹⁰⁹

Mosler especulaba con esta posibilidad afirmando que el ejercicio aliviaba la congestión pélvica provocando una derivación en el flujo sanguíneo uterino¹¹⁰. Otros mecanismos propuestos en el alivio del dolor menstrual y contracciones uterinas incluyen la liberación inducida por los opiáceos endógenos (beta-endorfinas), vasodilatación, supresión de prostaglandinas o la disminución del estrés¹¹⁰⁻¹¹². De forma especial se cree que el ejercicio realizado de forma moderada estimula la liberación de endorfinas cuya acción como analgésicos sistémicos pueden, por tanto, ayudar a reducir el dolor menstrual^{110,113}. Sin embargo, muchos otros estudios no encontraron asociación significativa entre las variables estudiadas relacionadas con la práctica de ejercicio y la disminución de los síntomas asociados a la DP¹¹⁴. A pesar de ello, podemos afirmar que siempre que se realice de forma moderada y regular cualquier modalidad de ejercicio físico puede ayudar a la reducción del dolor menstrual. Esta asociación puede ser justificada debido a que la práctica de ejercicio provoca una reducción de la ansiedad y el estrés.

1.2.4.8. Acupuntura

Finalmente, no podemos dejar de mencionar la estimulación percutánea, con o sin asociación de corriente eléctrica, o incluso en sus variantes de acupuntura y acupresión, a pesar de que éstas últimas formen parte de técnicas propias de la medicina tradicional China. Son numerosos los estudios publicados que aplican éstas dos técnicas orientales en el tratamiento de la dismenorrea^{21,99,115-124}, aunque la mayoría de éstos, generalmente, de dudosa calidad y un escaso nivel de evidencia.

1.3. Vendaje neuromuscular o Kinesiotape

A pesar de que el Vendaje Neuromuscular (VNM) o Kinesio tape (KT) forma parte de los recursos terapéuticos del grupo de medios físicos, entendemos que por constituir el elemento clave en nuestra intervención clínica debe ser abordado de forma más extensa y, por tanto, en un apartado diferente.

El kinesiotaping (KT) o Medical Taping Concept (MTC), es una técnica de tratamiento basada en la utilización de una venda elástica específica, conocida en España como Vendaje Elástico Neuromuscular (VNM). Se caracteriza por una variada nomenclatura debido a la diversa cantidad de autores que la han empleado en su primera fase experimental¹²⁵. De hecho, las bases del MTC fueron sentadas en los años setenta, en Asia (Corea y Japón), por el Dr. Kenzo Kase y el Dr. Murai, aunque su difusión mundial se ha producido especialmente en los últimos años del siglo XX. Hasta el punto que actualmente es un método mundialmente conocido y empleado con frecuencia en el trabajo clínico, especialmente por fisioterapeutas.

A finales de los años noventa el MTC fue introducido en Europa (Alemania y Holanda), y aproximadamente a principios del año 2000 comenzó a ser conocido en España, principalmente debido a su aplicación en el ámbito deportivo de alto nivel y a la repercusión mediática derivada de su uso por deportistas de reconocido prestigio. Desde entonces se ha producido un amplio y rápido desarrollo mundial favoreciendo su aplicación sobre patologías no relacionadas con el ámbito deportivo, aunque sí del tipo neuro-musculo-esquelético y circulatorio-linfático¹²⁶.

El material utilizado para su fabricación es un tipo de venda de algodón con una estructura trenzada que confiere propiedades elásticas únicamente en sentido longitudinal. Cuenta con un grosor similar al de la piel humana y ha sido diseñada para imitar las cualidades naturales de ésta¹²⁷. Uno de sus lados presenta una capa adherente, anti-alérgica y libre de látex que permite su fácil aplicación sobre la zona afectada.

La capa de pegamento se activa mediante el calor producido por el terapeuta en su aplicación al frotar de forma repetida, y es dispuesta según un patrón especial que simula el perfil de huella dactilar en forma "S" o circunvoluciones.

Este diseño facilita una transpiración adecuada y permite que el vendaje se pueda mantener colocado entre tres y cinco días sin necesidad de ser retirado. Incluso puede ser mojado, permitiendo la higiene personal diaria ya que es de secado fácil y rápido.

El patrón de huella dactilar y sus circunvoluciones, unido al pre-estiramiento de la piel en la fase previa a su colocación y a la aplicación de las tiras con cierta tensión, consigue unas arrugas características, en parte responsables de sus efectos terapéuticos (Figura 2). Éstas se justifican debido a la provocación de una mínima elevación del tejido cutáneo que tiene dos consecuencias importantes: un aumento de espacio subdérmico; y la provocación mantenida de un estímulo propioceptivo sobre receptores sensoriales de la piel en la zona aplicada. Éste puede ser transmitido de forma indirecta hacia músculos y órganos que comparten inervación en un dermatoma común¹²⁸.



Figura 2. Arrugas características del VNM.

1.3.1. Efectos del Vendaje neuromuscular (VNM)

Veamos de forma resumida los principales efectos derivados de su aplicación, establecidos en tres niveles y relacionados con: 1) la analgesia provocada por activación de mecanismos neurorreflejos derivados del estímulo propioceptivo; 2) el incremento del flujo linfático y vascular subdérmico; y 3) la normalización de la función muscular y articular.

1.3.1.1. Analgesia provocada por activación de mecanismos neuroreflejos derivados del estímulo propioceptivo

La transmisión de señales dolorosas desde los nociceptores hasta la médula espinal se realiza a través vías mielinizadas y no mielinizadas y, por tanto, con distintas velocidades de transmisión. Las primeras, más rápidas, para el dolor agudo y las segundas, más lentas, para el dolor de tipo crónico. Una vez en la médula, estas señales ascienden por haces nerviosos hasta el tálamo y posteriormente al encéfalo donde se hacen conscientes. A lo largo de este recorrido existen diferentes procedimientos para bloquear o minimizar la transmisión de la señal dolorosa. Uno de éstos se basa en la teoría de la puerta de control espinal y, por tanto, en la analgesia provocada a través de una descarga de impulsos sensoriales táctiles producidos por la aplicación del vendaje aplicado sobre la piel⁶⁷.

Además de la analgesia provocada por la estimulación aferente y continua, los pliegues cutáneos que provoca la tira al ser adherida a la piel separaran la epidermis de la fascia superior y profunda. Esta separación permite un microdrenaje de los mediadores de la inflamación y del dolor a través de los vasos capilares y linfáticos albergados en ese espacio subcutáneo aumentado^{129,130}. Este hecho refuerza el marco teórico sobre el que se justifica la analgesia provocada por la colocación de las tiras de vendaje^{125,131-133}.

Como conclusión, todos los autores admiten que las circunvoluciones creadas por la aplicación de las tiras del vendaje sobre la piel actúan sobre los nociceptores y minimizan las consecuencias de los tres principales mecanismos que contribuyen a la percepción del dolor: 1) liberación de sustancias químicas que actúan sensibilizando los receptores encargados de transmitir la señal dolorosa; 2) disminución del aporte de oxígeno a los tejidos y liberación de sustancias químicas estimulantes de terminaciones nerviosas; y 3) un estado de espasmo muscular que provoca una estimulación de receptores mecano-sensibles, un aumento del consumo de energía por parte de la célula muscular y la disminución de aporte de oxígeno al tejido por compresión de los vasos que lo irrigan.

1.3.1.2. Incremento del flujo linfático y vascular subdérmico

El efecto del VNM sobre la circulación sanguínea y el drenaje linfático se justifican por la elevación que produce la tira sobre la piel. Ésta disminuye la presión intersticial, desbloquea la circulación sanguínea y mejora el drenaje de la linfa hacia los ganglios linfáticos permitiendo un mejor vaciado de los canales y, por tanto, una óptima eliminación de sustancias de desecho (Figura 3).

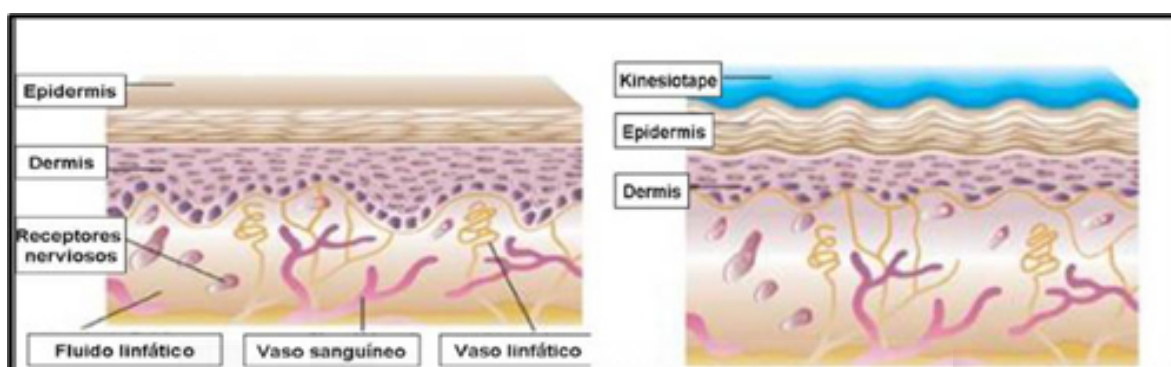


Figura 3. Cambios producidos sobre el tejido subcutáneo y estructuras asociadas tras la colocación de la tira de VNM. Disponible en <http://www.kineweb.es/>; Acceso 22 de abril de 2015.

1.3.1.2. Normalización de la función muscular y articular

Un tercer efecto descrito es la capacidad de actuación del VNM tanto en la mejora de la actividad muscular como articular, normalizando estas funciones. En el primer caso, favoreciendo la contracción muscular en estados musculares debilitados o favoreciendo la reducción de la tensión muscular en situaciones de hipertonías. En el segundo caso, aumentando la amplitud del movimiento articular.

Existen diversas estructuras y mecanismos que ayudan al cerebro a reconocer y controlar continuamente la tensión, longitud y posición de nuestros músculos y articulaciones. Algunos ejemplos de receptores sensoriales encargados del control y coordinación de estas acciones son el huso muscular, el órgano tendinoso de Golgi, los corpúsculos de Paccini o las terminaciones nerviosas de Ruffini. Es un hecho ya demostrado que alteraciones en estructuras

articulares y musculares pueden llegar a afectar a estos receptores sensoriales y, por tanto, aumentar el riesgo de aparición de nuevas lesiones o de agravar las presentes.

Con la aplicación del VNM se pretende incrementar las señales propioceptivas esenciales en la regulación del tono muscular con el fin de favorecer la estabilidad articular. Por tanto, como hemos comentado anteriormente, las tiras del VNM estimulan de manera continua los receptores encargados de informar sobre la posición, el estiramiento y presión, aunque dependiendo de estos tres factores los autores han descrito efectos diferentes. El objetivo principal puede variar según el objetivo ya que en ocasiones se pretenderá favorecer el normal funcionamiento de estos receptores durante el proceso de recuperación, estimulando un aumento de tono en el músculo débil. No obstante, en otros casos se puede pretender el efecto contrario, reducir la tensión en un músculo hipertónico¹³¹.

Cuando el VNM es aplicado sobre la piel en posición estirada la venda pone en tensión la parte superior de la piel en dirección a la base donde se ha iniciado la colocación de la tira adhesiva. Esto provoca un deslizamiento entre planos cutáneos y tejido subdérmico hacia una situación de mayor tensión que provoca, a su vez, la activación de propioceptores cutáneos. La inervación compartida de la piel, el tejido subcutáneo y de la zona que limita con la fascia del músculo favorece que cuando estos receptores son activados por el estímulo de estiramiento que provoca la tira adhesiva en su colocación se inicie un reflejo protector que lleva los tejidos a una posición de acortamiento y, por tanto, de relajación muscular^{134,128}.

Como conclusión, todos los autores coinciden en que la acción más importante, derivada de la aplicación del VNM, es su capacidad para separar la capa cutánea, aumentar el espacio y favorecer tanto el drenaje como la descompresión de la zona. De hecho, se cree que esta acción es la principal responsable de los efectos terapéuticos asociados a la técnica – alivio del dolor, provocado por un aumento de presión intersticial, y reducción del estímulo irritativo de compresión sobre los nociceptores -. La consecuencia principal es la normalización del estímulo propioceptivo y, por tanto, la mejora en la función muscular y articular^{135,136}.

1.3.2. Características del material utilizado en la técnica

Las tiras de VNM han sido ideadas para comportarse como una segunda piel por lo que presentan un grosor semejante al de la epidermis, de entre 0,44 y 0,55 mm, para facilitar su adherencia y colocación. Existe la posibilidad de emplear diferentes medidas de ancho, aunque los valores de 5 y 7,5 cm son los más frecuentemente empleados. Además, se trata de un material de algodón de tipo poroso para facilitar la transpirabilidad y el secado rápido. Presenta propiedades elásticas en sentido longitudinal, de hasta un máximo de 140%, que se mantienen entre 4 y 5 días para provocar un efecto prolongado sin necesidad de que sea renovado de forma diaria¹³⁷. En el mercado existe una amplia variedad de colores (rojo, azul, negro, neutro, naranja, rosa, etc...), justificados por las propiedades curativas que confiere la cultura oriental a la terapia del color, también conocida como cromoterapia. No obstante, esta corriente terapéutica, propia del campo de la medicina alternativa oriental, no se ha trasladado a la metodología aplicada en países occidentales.

Es importante tener en cuenta que las características mecánicas pueden sufrir variaciones mínimas entre diferentes marcas comerciales. Incluso dentro de la misma marca pueden existir diferencias entre distintos colores. Por este motivo, para garantizar las mismas condiciones, en estudios reglados se recomienda utilizar siempre una misma marca comercial y un mismo color para una misma aplicación¹³⁷. Para realizar el presente trabajo se ha utilizado la marca comercial Cure tape® por su destacada calidad y por ser una de las más utilizadas entre los profesionales en el ámbito clínico.

1.3.3. Descripción del término “tensión”

La aplicación de las tiras de VNM con una “tensión” elástica adecuada es uno de los factores más críticos en la metodología de la técnica que, junto con la localización y dirección de la colocación, van a determinar su efectividad¹²⁷. Debido a la elasticidad de que están dotadas las tiras utilizadas para el VNM, éstas tienden a volver a un estado de longitud inicial sometiendo a la piel a un cierto estiramiento como consecuencia de la oposición que presenta. En este contexto debe ser entendido el término “tensión” de aplicación de la tira,

definido como “la fuerza por unidad de superficie que provoca en VNM sobre la piel”^{131,137}. Este valor va a ser proporcional al porcentaje de estiramiento longitudinal, respecto a su longitud inicial, con el que se adhiere la tira a la zona corporal.

La tira de VNM consta de un papel protector de la cara adhesiva que confiere una “tensión” que oscila entre el 10% y el 25%, según marcas comerciales¹³⁷. De forma previa a nuestro estudio, hemos comprobado que en la marca comercial escogida la tira está adherida al papel protector en una situación de pre estiramiento con un porcentaje de tensión aproximado del 10%. Para conocer este dato hemos cortado varias tiras del material con una longitud de 10 cm. Posteriormente, hemos retirado el papel protector adhesivo para volver a repetir la medición y el valor obtenido en la medición posterior ha sido de 9,1 cm. Por otro lado, aunque de igual modo, una vez retirado el papel adhesivo también hemos provocado un estiramiento máximo de esas tiras. La medición posterior indicó que el procedimiento de estiramiento máximo de la tira provocaba un incremento de longitud de 5 cm. Esta última observación permite afirmar que en la marca comercial utilizada el estiramiento máximo es del 50% de su longitud inicial. Estas dos variaciones de medida en la longitud de la tira equivalen a valores medios ya que este procedimiento se ha reproducido en repetidas ocasiones.

El Dr. Kenzo Kase, uno de los creadores de la técnica, describió una metodología de aplicación de la tira basada en 5 diferentes grados de tensión (ninguna, poca, media, bastante y máxima). Posteriormente, con el objetivo de tratar de unificar criterios y conferir una mayor objetividad al procedimiento, se establecieron equivalencias entre los grados mencionados y sus porcentajes de estiramiento correspondientes (0%, 25%, 50%, 75% y 100%). La fase experimental inicial del VNM propuso una asociación entre un rango de porcentaje de estiramiento y cada una de las posibles aplicaciones¹³⁴, según se muestra en la Tabla 2.

| 0% | 10% | 25% | 50% | 75% | 100% |
|-------------------|-------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------|
| Ninguna | Poca | Media | Bastante | Máxima | |
| | Técnica muscular | | | | |
| | | | Técnica Ligamento-tendón | Técnica Ligamento-tendón | |
| | | | Técnica Corrección mecánica | Técnica Corrección mecánica | |
| | | Técnica fascial | Técnica fascial | Técnica fascial | |
| | | Técnica de aumento de espacio | | | |
| Técnica linfática | Técnica linfática | | | | |
| | Técnica segmental | | | | |

Tabla 2. Asociación entre un rango de porcentaje de estiramiento y cada una de las posibles aplicaciones. ¹³⁴

1.3.4. Técnicas del vendaje neuromuscular

A pesar de no contar con un amplio conjunto de bibliografía que aborde los principios de la técnica, sí hemos podido revisar algún tratado básico en el que se realiza una sucinta descripción de la metodología de aplicación del VNM en función del efecto que se pretende provocar. No obstante, es importante subrayar que la información revisada en estos manuales, en una gran parte, no está avalada por estudios de gran evidencia científica. Veamos de forma breve las principales técnicas de aplicación del VNM, tal y como se presenta en la bibliografía revisada.

1.3.4.1. Muscular

Este tipo de aplicación se utiliza para mejorar la función y regular el tono muscular. La dirección en la cual se aplica la tira determina el efecto provocado, tonificante o relajante. En el primer caso, la tira adhesiva debe ser colocada de origen a inserción. Por el contrario, para la segunda opción, ésta debe ser adherida de inserción a origen. Como se puede observar en la Figura 4.

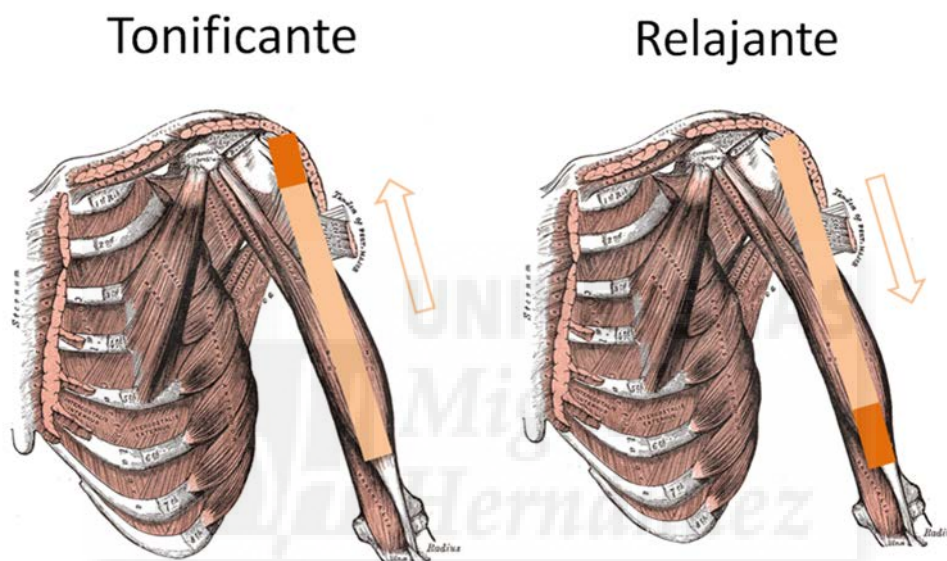


Figura 4: Diferentes efectos según la colocación de la tira.

Algunos estudios realizados mediante electromiografía demuestran no sólo que la actividad muscular en reposo varía entre mediciones pre y post – aplicación de VNM, sino también entre mediciones con diferente dirección de aplicación^{134,138}. La justificación que los autores realizan de estas observaciones se basa en la facilitación de un mecanismo neurorreflejo sobre el tejido conjuntivo gracias a la disposición de las fibras del VNM y a su influencia sobre la dermis y la fascia muscular. No obstante, otros autores como Cools¹³⁹ no comparten esta opinión dado que los resultados de sus

investigaciones no revelaron que las tiras adhesivas tuvieran ninguna influencia significativa en la actividad EMG de músculos escapulares en sujetos sanos.

Cuando aplicamos el VNM, debido a sus propiedades elásticas, éste tracciona de la capa superficial de la piel. Esta tracción provoca un deslizamiento de las capas cutáneas, especialmente de la dermis y de la lámina superficial del tejido subcutáneo. Es entonces cuando las fibras diagonales y perpendiculares que conectan dichas capas se tensan y provocan la activación de receptores locales. Esta activación, producida por estiramiento, provoca un reflejo de defensa que tiende hacia la recuperación de la posición inicial de reposo. Como la capa superficial se mantiene en estiramiento por la acción del VNM, para lograr la relajación de las fibras que las conectan, la capa profunda debe deslizarse también en la misma dirección.

Una de las teorías que justifica el efecto provocado sobre el músculo defiende que la provocación de un estímulo de deslizamiento entre el tejido muscular y fascia tiene como consecuencia un nuevo estímulo sobre el músculo hacia un aumento o disminución del tono.

1.3.4.2. Ligamento y tendón

En este caso se aprovecha la tensión central de la tira y su tendencia a la retracción hacia la posición de reposo una vez ha sido adherida a la piel. Según autores, de esta forma es posible provocar un efecto sobre el ligamento afectado, reforzando o descargando su tensión y favoreciendo una precoz recuperación de su estado normal. Con la finalidad de conseguir un mayor resultado, en muchas ocasiones esta técnica se aplica de forma conjunta con la técnica muscular. Por otro lado, cuando es aplicado en el tendón, el objetivo perseguido es el de provocar información propioceptiva por medio de un estímulo a los mecano-receptores. Para esta aplicación la tira debe ser colocada con una tensión de 50%-75%. Si la estructura a tratar es el tendón éste se colocará en situación de alargamiento mientras se adhiere la tira. Por el contrario, si se trata del ligamento la estructura donde se va a situar debe estar en posición anatómica como se puede observar en la Figura 5.



Figura 5. Colocación del VNM en la técnica ligamento y tendón

1.3.4.3. Corrección articular

En esta aplicación se aconseja la colocación manual previa de la articulación en posición adecuada, según interese en cada caso. Posteriormente se coloca la tira adhesiva con una tensión entre 50%-100% con el fin de provocar un efecto de refuerzo o de protección articular hacia la posición deseada, proporcionando estímulos a los mecano receptores y ayudando al posicionamiento funcional articular y muscular pero sin restringir el movimiento¹³¹. Podemos observar un ejemplo de esta aplicación en la Figura 6.



Figura 6. Colocación del VNM en la técnica de corrección articular

1.3.4.4. Técnica fascial o jiggling

Con esta técnica persigue la corrección fascial, la facilitación de un óptimo deslizamiento de la piel, así como la eliminación de las posibles limitaciones funcionales. Se utiliza principalmente en cicatrices, adherencias, retracciones fasciales y como complemento de técnicas de corrección postural. La posición de aplicación se realizará con el tejido a tratar en la zona en posición de estiramiento. La tensión aplicada será de 25%-35%, aunque si se entrecruzan varias tiras la tensión debe ser del 50% o superior. En todos estos casos se aconseja su aplicación en un momento cronológico posterior al trabajo manual ya que puede ayudar a mantener los logros alcanzados hasta el próximo tratamiento. De esta forma, la fascia sigue recibiendo información sensorial mientras la tira está adherida¹⁴⁰. Podemos observar un ejemplo de esta aplicación en la Figura 7.



Figura 7. Colocación del VNM en la técnica fascial o jiggling

1.3.4.5. Técnica de aumento de espacio

Ya hemos explicado anteriormente cómo la tira adhesiva es capaz de provocar una descompresión local real. Según esta característica, en este caso se persigue aumentar el espacio en una zona patológica -dolorosa, inflamada y edematizada- con el objetivo de disminuir la presión y estimular los mecanoreceptores.

En la bibliografía, según autores revisados, el procedimiento de aplicación en este caso puede variar, existiendo 3 procedimientos distintos tal y como podemos observar en la Figura 8: 1) forma de asterisco o estrella, con la superposición de varias tiras haciendo coincidir el punto máximo de dolor con el centro del símbolo; 2) formando una "I", donde la base se fija sin tensión a diferencia del centro de la tira, que se fija con tensión; 3) mediante una aplicación en forma de malla formada por varios cortes longitudinales y paralelos en una sola tira en la que los extremos se mantienen íntegros. Para colocar esta última aplicación la base se adhiere sin tensión. Posteriormente llevamos la estructura a tratar en posición de máximo estiramiento y se adhieren las tiras distanciadas entre sí, dejando un pequeño espacio entre ellas. Por último, se pega el anclaje distal sin tensión.



Figura 8. Formas de aplicación: Asterisco; Formando una “I”; Malla formada por varios cortes.

1.3.4.6. Técnica Linfática

El objetivo, en este caso, es aprovechar la función elevadora del VNM para aumentar el espacio, reducir la presión, normalizar la circulación sanguínea y estimular el drenaje linfático.

De forma previa, la piel debe ser colocada en una situación de estiramiento posicionando el segmento en un estado favorecedor de tensión. La colocación de la tira, con una sola base que se subdivide en varias tiras más estrechas, como se puede observar en la Figura 9. Esta favorece la elevación de la piel y, por tanto, la formación de arrugas al recuperar la posición inicial de reposo. La elasticidad del material hace que el VNM provoque tensión hacia la base-anclaje, punto que es adherido en primer lugar. Esto justifica la premisa de que la tira debe ser anclada en posición proximal, con el fin de las pequeñas tiras que nacen de su base provoquen una diferencia de presión bajo el tejido y entre los espacios que se forman entre ellas favoreciendo de este modo el drenaje linfático.

Este tipo de aplicación es, con una amplia diferencia, la que goza de mayor evidencia científica en la literatura revisada. Los estudios clínicos realizados

demuestran que la aplicación de tiras largas en espiral, y prolongadas en un amplio recorrido de las extremidades, ofrece los mejores resultados. Probablemente como consecuencia de las diferencias de presión originadas entre las tiras y los espacios que dejan éstas^{129,141-144}.



Figura 9. Aplicación del VNM en la técnica linfática

1.3.4.7. Técnica Segmentaria

La relación segmentaria entre diferentes estructuras corporales ofrece la posibilidad de actuar sobre alteraciones profundas a partir de la provocación de estímulos superficiales. En este caso, el objetivo es intentar generar un efecto neuroflejo a distancia actuando a nivel espinal gracias a un estímulo provocado en el dermatoma correspondiente.

La tira se coloca a nivel transversal sobre el nivel vertebral responsable de la inervación, con una tensión central del 15-25% y los extremos de la tira sin tensión. La posición del paciente para la colocación de esta tira es la de flexión de tronco, de forma que la zona correspondiente esté en estiramiento.

1.3.5. Principios de aplicación general del vendaje neuromuscular

Existen una serie de consideraciones a la hora de aplicar las tiras adhesivas, presentes en la mayoría de las publicaciones que abordan el cuidado previo a la colocación del mismo. A continuación vamos a resumir aquellas que por su influencia sobre el resultado final deben ser tenidas en cuenta.

No es recomendable la aplicación sobre zonas con un excesivo vello, con sudoración o con un elevado componente graso, natural o provocado por la aplicación de cremas. Si esto se produce debemos considerar la posibilidad de rasurar la zona y, por supuesto, limpiar la piel con alcohol para eliminar el exceso de grasa.

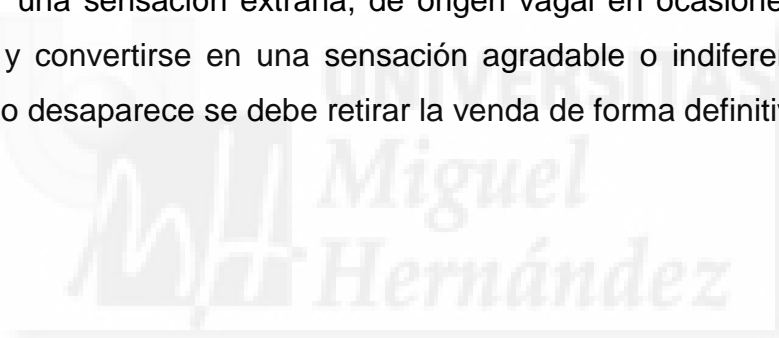
La longitud de la tira debe ser medida con antelación acercando ésta al segmento corporal antes de cortarla, teniendo en cuenta la colocación del segmento según las premisas aconsejadas por los autores para cada uno de los procedimientos anteriores. Una vez cortada la tira es aconsejable recortar-redondear las esquinas de los bordes para favorecer la adherencia a la piel y asegurar una mayor durabilidad ya que minimiza el roce con la ropa. El siguiente paso es el de rasgar el papel de protección y retirarlo de la parte central para no manipular la parte adhesiva y así asegurar una buena adherencia mientras se estira y se coloca en la zona corporal, tal y como se muestra en la Figura 10.



Figura 10. Detalle de las circunvoluciones de la tira adhesiva y de su manipulación.

Es importante tener en cuenta que los anclajes deben ser colocados sin tensión añadida. Una vez se ha anclado un extremo se procede a alcanzar el grado de tensión adecuado, según cada caso. Cada tira permite una única manipulación, lo que significa que si por algún motivo ha sido colocada de forma no adecuada debe ser utilizada una tira nueva. Una vez adherida la totalidad de la tira es aconsejable frotarla suavemente, pero con insistencia para que el calor provocado con esa maniobra sea capaz de aumentar la adherencia. Una vez transcurrido un plazo comprendido entre 3 y 5 días la tira irá perdiendo capacidad de adherencia. Ante ese hecho se aconseja retirarla de forma definitiva o renovarla, según cada caso. Para su retirada se debe fijar la piel y traccionar de forma progresiva, con suavidad. En este caso se permite la aplicación de aceite corporal para facilitar su retirada.

Durante los primeros minutos posteriores a la aplicación del VNM el sujeto puede notar una sensación extraña, de origen vagal en ocasiones, que suele desaparecer y convertirse en una sensación agradable o indiferente. Si dicha sensación no desaparece se debe retirar la venda de forma definitiva.



1.3.6. Contraindicaciones

El VNM está considerado como una técnica de tratamiento simple y segura, en la que rara vez aparecen efectos secundarios asociados¹²⁸. Éstos, en el caso de ser observados, no pueden ser catalogados como graves ya que son de tipo irritativo cutáneo^{145,146}, aunque existe una coincidencia plena en los tratados que exponen este procedimiento en la identificación de algunos aspectos importantes que deben ser tenidos en cuenta y que pueden desaconsejar su aplicación.

El caso de embarazo es un claro ejemplo de que el desconocimiento de su efecto desaconseja su utilización como medida de precaución ya que es una

creencia no demostrada que las relaciones segmentales del plexo hipogástrico L5-S1 pueden influir sobre el útero facilitando las contracciones¹³¹. Recientemente ha sido publicado un estudio sobre aplicación de VNM en dolor lumbar de embarazadas en el tercer trimestre en el que se han obtenido resultados significativos sobre la reducción del dolor frente a un grupo control tratado únicamente con ejercicio terapéutico¹⁴⁷.

Otras situaciones desaconsejadas, aunque no justificadas bajo la evidencia científica, son estados de metástasis; personas con trombosis o riesgo de padecerlas, debido a la posible influencia que la técnica sobre la circulación sanguínea por el riesgo de provocar un desprendimiento del trombo; estados posteriores a traumatismos severos sin exploración o diagnóstico médico previo; o finalmente, el caso de irritaciones cutáneas, heridas abiertas o verrugas.

1.4. Cross tape como técnica placebo

El Cros Tape (CT), Spiral Tape o técnica de tiras cruzadas¹⁴⁸ se desarrolló en Corea y Japón de la mano del Dr. Aeo Kang, médico rehabilitador. El CT es una pequeña malla adhesiva formada por pequeñas tiras no elásticas y cruzadas entre sí que forman una rejilla de espacios rectangulares tal, y como podemos observar en la Figura 11.

Al igual que el VNM, el material utilizado es resistente al agua, hipo alergénico y adhesivo, por lo que puede mantenerse colocado durante días. Según algunos manuales que exponen la metodología de éste tipo especial de apósito y sus efectos¹⁴⁸, el CT busca reestablecer la bioelectricidad alterada del organismo combinando los principios de la medicina oriental con los principios de la medicina occidental. Gracias a la similitud que en algunos aspectos reflejan los puntos de acupuntura y los puntos gatillo miofasciales, teniendo en cuenta la distancia que separa a estas dos corrientes. La medicina occidental ha asimilado este procedimiento y con el paso del tiempo ha desarrollado una metodología propia que difiere en algunos aspectos de la empleada por la corriente médica oriental. La principal indicación de este tipo de apósitos es el tratamiento de puntos dolorosos.

Hemos de subrayar que no existen estudios rigurosos que pongan luz sobre las bases fisiológicas que provocan el efecto descrito. No obstante, esta falta de rigor científico, junto con el hecho de ser un procedimiento de fácil aplicación, novedoso, desconocido por la población y de origen oriental, son los principales motivos que han favorecido su utilización como placebo en nuestro estudio, en una localización corporal diferente al dermatoma D11- D12 y no relacionada con puntos de acupuntura ni con puntos de tipo miofascial.

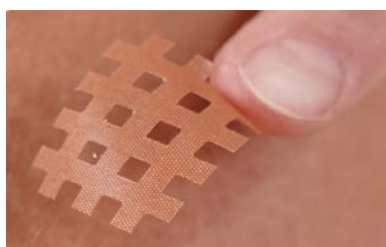


Figura 11. Cross tape

1.5. Investigación sobre el vendaje neuromuscular

Aunque el número de publicaciones relacionadas con VNM ha aumentado en los últimos años, en general podemos afirmar que la evidencia científica que sustenta los efectos derivados de esta técnica es escasa. No son pocos los autores que se posicionan de forma escéptica ya que los resultados obtenidos no siempre son fácilmente justificables bajo un marco teórico. Esta controversia nuevamente refuerza la necesidad de realizar estudios que evidencien más claramente los efectos terapéuticos del VNM.

Resulta llamativo que, a pesar de que la técnica no cuenta con resultados favorables basados en la evidencia, en la práctica clínica encontramos un gran número de profesionales partidarios de su uso que sí creen en su efectividad. Esta creencia, generalmente formada bajo un prisma experimental individual, en muchas ocasiones viene justificada por la mejoría sintomática que el paciente refiere tras su uso. Esta observación empírica, a pesar del escaso número de estudios publicados con resultados positivos, ha llevado de forma progresiva a la estandarización del VNM en la práctica clínica del fisioterapeuta, especialmente sobre patologías relacionadas con el sistema

circulatorio- linfático y con el sistema neuro-músculo-esquelético. De este último gran grupo, las zonas más frecuentemente testadas son las articulaciones del hombro, rodilla y tobillo junto con la columna vertebral y lumbar aunque, salvo excepciones, siempre con prácticas no estandarizadas y bajo estudios de calidad de dudosa.

El escaso número de revisiones bibliográficas publicadas constituye una prueba más de la falta de evidencia que rodea al VNM. Un trabajo reciente, publicado por Espejo en 2011, revisa un total de 37 publicaciones que intentan demostrar los efectos derivados del VNM sobre aspectos tan variados como el dolor, la flexibilidad, la movilidad articular, la propiocepción, la fuerza, las alteraciones neurológicas o incluso la circulación linfática y venosa. La conclusión a la que se llega tras el estudio de los resultados analizados es que la heterogeneidad de éstos es la prueba más evidente de la falta de evidencia y, por tanto, la justificación de que por el momento sólo puede ser entendida como coadyudante de otros procedimientos ya validados.

Calero, en su revisión del 2012¹⁴⁹, concluyó que en la mayoría de los estudios revisados el VNM se describe como una herramienta complementaria en la intervención terapéutica. Coincide con Espejo en la consideración de ésta como una técnica con ciertas posibilidades en la obtención de resultados favorables, tanto en la disminución del dolor como en el aumento del arco de movilidad de las articulaciones testadas. No obstante, como la mayoría de autores, es consciente de la incipiente situación en cuanto a estudios metodológicamente adecuados y enfatiza la necesidad de realizar un mayor número de estudios que puedan dotar de información más precisa sobre los efectos terapéuticos del VNM¹⁴⁹.

Kiebzak, en 2012, realizó una revisión de 95 estudios sobre distintas patologías como escoliosis, accidente cerebro vascular, enfermedad de Scheuermann, parálisis cerebral infantil, Duchenne-Erb, meningoencefalitis, linfedema, dolor post-cirugía cardíaca, colecistectomía, incremento de la fuerza muscular o cambios en potenciales bioeléctricos musculares, secuelas de whiplash, fibromialgia, reconstrucción del nervio facial, disfunciones temporomandibulares y afecciones en diversas articulaciones como el hombro,

codo, rodilla y tobillo, entre otras. En su revisión, únicamente identificó tres ensayos aleatorizados y tan solo uno de ellos fue realizado a doble ciego¹⁴⁶.

Morris, en un revisión del 2013 sobre los efectos de esta técnica evaluó 8 diferentes estudios de diversa calidad metodológica sobre distintas patologías como son el síndrome subacromial, el síndrome femoro-patelar, la fascitis plantar, el dolor cervical y lumbar crónico, el linfedema y espasticidad post-ictus. Dadas las limitaciones metodológicas de la mayoría de éstos no se puede concluir que la técnica sea efectiva en ninguno de los casos anteriores. Además, los escasos estudios que incluyeron un grupo placebo mostraron evidencia limitada en cuanto a la efectividad del VNM¹⁵⁰. Se trata de otro ejemplo que demuestra que actualmente no existe suficiente evidencia para apoyar el uso del VNM sobre la mayoría de patologías. Este autor concluye que es necesario contar con un mayor número de estudios de investigación de alta calidad con resultados a largo plazo.

A pesar de que la bibliografía sobre ensayos terapéuticos es bastante prolífica, no existe un elevado número de estudios aplicados en la dismenorrea primaria^{128,132,151}. La búsqueda bibliográfica revisada tan sólo ha reflejado un total de 3 publicaciones de las que tan sólo una está escrita en lengua inglesa. Nos referimos al estudio realizado por Lim en 2013, quien valoró el efecto del vendaje neuromuscular sobre una muestra de 34 mujeres con dolor menstrual y síndrome premenstrual en un ensayo clínico formado por un total de 3 grupos. Dos de ellos de tipo experimental, VNM y CT, respectivamente (podemos observar su colocación en la figura 12) y un tercer grupo de tipo control. De acuerdo con los resultados obtenidos, se encontraron diferencias significativas en la disminución del dolor menstrual en el grupo de VNM con respecto a los otros dos grupos ($p < 0.05$). Por otro lado, los resultados sobre el síndrome premenstrual no mostraron diferencias significativas entre los tres grupos que conformaron el estudio. Sin embargo, esta publicación cuenta con algunas limitaciones relevantes como, por ejemplo, el hecho de que no justifica el tamaño de la muestra. Otro sesgo es que sí especifica y diferencia las partes del cuerpo sobre las que se refleja el dolor premenstrual pero no lo hace en el caso del dolor menstrual. Una limitación más también importante es que este

último síntoma solo es medido en dos ocasiones, al principio y al final de la menstruación.¹²⁸



Figura 12. Colocación del vendaje neuromuscular y cross tape en el estudio de Lim 2013¹²⁸

Nuevamente subrayamos la necesidad de ampliar el número de estudios realizados con esta técnica y de mejorar la calidad metodológica de los mismos, considerando necesario definir criterios estandarizados que puedan demostrar de forma clara los efectos derivados de su uso no sólo en patologías anteriormente señaladas sino también en el caso de la dismenorrea primaria.

1.6. Campus de San Juan de la Universidad Miguel Hernández

El campus de Sant Joan D'Alacant, perteneciente a la Universidad Miguel Hernández de Elche está integrado por dos Facultades, la de Medicina y la de Farmacia, en el que se imparten enseñanzas conducentes a la obtención de los títulos oficiales de: Grado en Fisioterapia, Grado en Medicina, Grado en Podología, Grado en Terapia Ocupacional y Grado en Farmacia. En la actualidad, este campus cuenta con una cifra superior a 1800 estudiantes matriculados, de la que más de la mitad de éstos son mujeres potencialmente sufridoras de síntomas asociados a DP. Tras realizar un sondeo previo, se

confirmó que una gran cantidad de mujeres, estudiantes universitarias de este campus, sufren este problema y cumplen los criterios de inclusión requeridos en el estudio.

1.7. Justificación de la realización de este estudio

La justificación del trabajo de investigación viene dada por los siguientes argumentos:

a) En primer lugar, tal y como se ha plasmado de forma evidente en la introducción de este trabajo, la dismenorrea es un problema muy generalizado entre las mujeres, con un conjunto de síntomas asociados que repercuten de gran modo sobre la salud de la población estudiante universitaria.

b) La escasez de estudios publicados sobre la aplicación de medios físicos en la Dismenorrea Primaria, en lo que se refiere a diferentes técnicas de fisioterapia aplicadas sobre mujeres con el fin de valorar la eficacia de su aplicación en el dolor y sintomatología asociada.

c) Dentro de este grupo de agentes, el vendaje neuromuscular destaca por la rapidez con la que se ha integrado al conjunto de procedimientos usados por los fisioterapeutas, siendo empleado en un amplio conjunto de patologías de tipo neuro-músculo-esquelético a pesar de no contar con una base científica que justifique la gran aceptación que ha tenido en este colectivo. Se trata de una técnica simple, sencilla y de fácil aplicación en ámbito domiciliario que ha sido probada en otras enfermedades por su efecto analgésico.

d) A los motivos anteriormente expuestos, se añade la condición de ser mujer que padece este problema, junto con la de profesional de la Fisioterapia. Estas características representan, por un lado, un valor añadido en cuanto a que el tema de investigación nos resulta de especial interés y, por otro lado, la ventaja

de tratar un campo cuyos síntomas, conocimientos y técnicas nos resultan conocidos.





2. RESUMEN DE LA PUBLICACIÓN PRESENTADA¹



¹ Todas las menciones a tablas y figuras de este capítulo corresponden al artículo publicado, no a la memoria final de la tesis



2.1. Métodos

Población de estudio

Mujeres estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Miguel Hernández de Elche (España) con DP.

Diseño del estudio y participantes

El estudio fue diseñado como un ensayo clínico aleatorio, a ciego simple de dos brazos, con un seguimiento de cuatro meses (4 ciclos menstruales). La razón de asignación fue 1:1. El estudio se llevó a cabo en dos fases, cada una de ellas de dos ciclos menstruales: 1) pre-intervención: dos ciclos menstruales antes de la intervención y 2) post-intervención: dos ciclos menstruales después de la intervención.

Los criterios de inclusión para las participantes fueron:

- Mujeres que sufren DP estudiantes de la Facultad de Medicina de la universidad Miguel Hernández de Elche.
- Edad comprendida entre 18 y 30 años.
- Haber acudido a revisión ginecológica general en los últimos 18 meses y no haber sido diagnosticada de dismenorrea secundaria.
- Tener ciclos menstruales regulares (entre 21 y 35 días)¹⁵².
- No llevar dispositivo intrauterino o tomar píldoras anticonceptivas.
- Nulíparas.

El término de dismenorrea primaria se definió como presentar dolores menstruales de grado 2-3 según la clasificación de la severidad de la dismenorrea primaria de Andersch y Milsom¹⁵³: (grado 2: menstruación con dolor moderado con influencia en las actividades de la vida diaria y uso de analgésicos para aliviar el dolor; grado 3: menstruación con dolor severo con importante limitaciones en las actividades de la vida diaria, uso de analgésicos ineficaz, y síntomas sistémicos tales como dolor de cabeza, sensibilidad, náuseas, vómitos y diarrea).

Criterios de exclusión:

- Mujeres que padecían enfermedades diagnosticadas concomitantes graves¹⁵⁴.
- Mujeres a las que se les había realizado algún acto quirúrgico durante el estudio.
- Presentar lesiones cutáneas en la zona abdominal (escaras, escoriaciones o quistes).
- Haber sufrido algún acontecimiento traumático grave durante el estudio.

Para obtener la muestra de participantes se solicitó permiso a los profesores de las distintas titulaciones que se imparten en la Facultad de Medicina para poder acceder a sus alumnas en una de sus clases. Tras una breve explicación introductoria sobre los objetivos de la investigación y solicitar la cooperación de las participantes, se facilitó un primer cuestionario a todas las estudiantes que sufrían dolor menstrual, para detectar cuántas de ellas cumplían todos los criterios de inclusión y ninguno de exclusión.

Una vez realizado este proceso de reclutamiento, se las localizó por teléfono para planificar una cita con el fin de explicar el estudio y facilitar la documentación que deberían rellenar durante los dos primeros meses (pre-intervención).

Transcurrido este periodo, los cuestionarios fueron recogidos, se explicó individualmente cómo debían emplear las técnicas del estudio (intervención o control), se comprobó que realizaban las técnicas por sí mismas de forma correcta y se entregó todo el material y nuevos cuestionarios, para que las mujeres pudieran utilizarlos por sí mismas en la post-intervención (dos ciclos menstruales siguientes). Una vez comenzara el dolor menstrual, las participantes se aplicaron la técnica asignada (control o intervención) y midieron el dolor durante el periodo usando los cuestionarios. También, se les indicó que, al menos durante las dos primeras horas después de aplicar la técnica, no tomaran medicación. Si no pudieran aguantar el dolor, se les permitió tomar la medicación habitual.

Para determinar en qué grupo se asignaba a cada mujer, se utilizó el programa de Epidat 3.1, calculando números aleatorios. Las participantes no tenían

conocimiento de la existencia de la técnica no asignada. En otras palabras, ellas sabían que existían dos técnicas y sólo recibieron información de la que la aleatorización le asignó.

Todo este proceso fue realizado entre febrero y julio de 2014: 1) Criterios de inclusión: 3 al 14 de febrero; 2) Pre-intervención: 17 de febrero al 30 de abril; 3) Post-intervención: 1 de mayo al 18 de julio.

Intervención

Grupo intervención: en posición de bipedestación las participantes se aplican 3 tiras de un esparadrapo especial elástico e hipoalergénico (Cure Tape®) de 5 cm de ancho (Video 1 anexo en el CD de la portada de esta tesis) en los dermatomas 11 y 12: 1ª) 12 cm de largo: colocada en sentido vertical entre el ombligo y el pubis (Figura 1). Se retira la parte central del adhesivo y se sujeta por los dos anclajes laterales. La tensión es de 25%, lo que implica que la cinta aumenta su longitud 3 cm. Al aplicar la cinta, la mujer inspira y se inclina ligeramente hacia atrás realizando una extensión del tronco. Se adhiere por el centro y posteriormente se retiran los protectores de los anclajes laterales (papel sobrante) y se termina de adherir la tira completa (Video 1 anexo en el CD de la portada de esta tesis); 2ª) 12 cm de largo: se adhiere horizontalmente en el centro de la tira anterior. Se aplica con la misma tensión y de forma análoga a la tira previamente mencionada (Figura 1, Video 2 anexo en el CD de la portada de esta tesis); 3ª) 20 cm de largo: la mujer se coloca en ligera flexión de tronco. Se retira la parte central del adhesivo y se sujeta por los dos anclajes laterales. La tensión es de 25%, lo que produce un incremento de 5 cm de longitud de la misma. Tiene el mismo procedimiento que las anteriores, salvo que se sitúa en sentido horizontal en la zona lumbar cubriendo las espinas iliacas postero-superiores (Figura 2, Video 3 anexo en el CD de la portada de esta tesis).

Grupo control: colocación de dos apósitos de esparadrapo especial inextensibles con forma de rejilla entramada de 2.5 x 2 cm (Cross Tape®) fuera de los dermatomas 11 y 12. Cada apósito se coloca en la zona externa de cada

muslo, a nivel del trocánter mayor (Figura 3, Video 4 anexo en el CD de la portada de esta tesis).

El material de ambos grupos una vez colocado se puede mojar y es de secado fácil y rápido, evitando acúmulos de humedad y maceraciones de la piel. Esto hace que se pueda mantener entre tres y cinco días sin necesidad de ser retirado. Dicho material se coloca en el momento que empieza el dolor menstrual y se lleva adherido a la piel durante 4-5 días hasta que desaparezca el dolor menstrual.

En el grupo control, se eligió aplicar una técnica fuera de la zona de los dermatomas que están siendo estudiados. Este hecho ha permitido evaluar con mayor precisión los beneficios de la intervención. En el grupo control se prefirió aplicar esta técnica en vez de dejar a las mujeres sin tratamiento fisioterápico. Esto fue debido al hecho de que si no se hubiera aplicado ningún procedimiento al grupo control, era muy posible que las mujeres no quisieran participar en un ensayo clínico para el tratamiento de la PD.

Variables y medidas

Variables principales: incremento de la diferencia de dolor entre post-intervención y pre-intervención medido a las 2 horas desde el inicio del mismo (el dolor fue medido cuando comenzó y dos horas después), diferencia entre el número de comprimidos de medicación habitual ingeridos para el dolor menstrual post-intervención y pre-intervención, y síntomas asociados en la post-intervención (fatiga, vómitos, diarrea, náuseas y otros).

Los investigadores decidieron establecer un período de dos horas, porque no consideraron ético prohibir a las participantes tomar medicación para alivio del dolor durante largos períodos de tiempo. Esto también nos permitió evaluar la eficacia del VNM tanto a corto plazo con las mediciones de dolor, como a largo plazo basándonos en la ingesta de comprimidos.

El dolor fue medido en diferentes partes del cuerpo (abdomen, piernas, zona lumbar y cabeza). Dado que manejábamos datos de dos meses antes y después de la intervención, se realizó la media de valores del dolor y de número de comprimidos en los dos meses de cada periodo de tiempo, es decir,

en los meses de la pre-intervención y de la post-intervención. Respecto a los síntomas asociados, en la etapa post-intervención, se consideró que una participante los tenía si los había padecido en al menos uno de los dos ciclos. La mujer tenía que contestar si habían aparecido estos síntomas, es decir, esta variable se valoró de forma cualitativa (síntoma sí, síntoma no).

El instrumento de medida empleado para determinar los valores de los resultados fueron: dolor, escala validada de 0-10 puntos (0 ausencia de dolor y 10 máximo dolor)¹⁵³ ; número de comprimidos; y síntomas, registrados por medio de respuesta auto-referida por escrito por parte de las participantes.

Para comprobar que no se perdía la homogeneidad de los grupos (intervención y control) durante el estudio, se midieron las siguientes variables: duración del ciclo menstrual (21-27, 28-31 y 32-35 días), duración de la menstruación (1-3, 4-6 y 7-9 días), antecedentes familiares de dismenorrea primaria (sí/no), cantidad de flujo menstrual (baja, media y alta), utilización de medios analgésicos naturales (sí/no), tabaquismo (sí/no/exfumador), fatiga (sí/no), vómito (sí/no), diarrea (sí/no), náusea (sí/no), otros síntomas (sí/no), edad (años), peso (kg), altura (m).

A ambos grupos se le realizaron todas las mediciones con los mismos instrumentos de medida.

Tamaño de la muestra

Se calculó el tamaño de la muestra para determinar diferencias entre dos medias (test de la t de student). Para ello se utilizaron los siguientes parámetros: error tipo I del 5%, potencia del contraste del 90%, diferencia esperada de 0.75, desviación estándar esperada de 1.3 y tasa esperada de pérdidas del 40%. La diferencia y desviación estándar esperadas se obtuvieron a partir de un estudio piloto, utilizando 18 participantes. Con todo esto, el tamaño de la muestra obtenido fue de 162 (81 por cada grupo).

Métodos estadísticos

El análisis descriptivo se realizó utilizando los métodos estándar en investigación clínica: frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas, y medias y desviaciones estándar para las variables cuantitativas si se cumplía normalidad, y mediante mediana y rango intercuartílico si no se cumplía.

Se utilizó la prueba de Z para probar si había diferencias entre las mujeres que se perdían en los grupos (intervención o control). La homogeneidad entre los grupos se corroboró tanto para la asignación como para el análisis, y para las participantes que abandonaron el estudio. Esto se realizó utilizando: pruebas de la χ^2 (Pearson o Fisher), test de la t de student, U de Mann-Whitney, ANOVA y Kruskal-Wallis; dependiendo de la tipología de cada variable. Con la muestra final se analizaron las diferencias de los resultados para cada grupo. Finalmente, se realizó el análisis de intención de tratamiento para analizar las pérdidas, calculando el riesgo relativo (RR), reducción absoluta del riesgo (RAR), reducción relativa del riesgo (RRR), y número necesario a tratar (NNT). Todos los análisis se realizaron con un error tipo I de 0.05 y de cada parámetro relevante se obtuvo su intervalo de confianza. El paquete estadístico empleado fue el IBM SPSS Statistics 19.0.

Consideraciones éticas

Todas las respuestas fueron realizadas de forma anónima, individual y sin que exista interacción entre las participantes. Para identificar a cada participante, se utilizaran las 4 últimas cifras de su Documento Nacional de Identidad (DNI) y en caso de coincidencias se añadió _0, _1, etc.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación Experimental de la Universidad Miguel Hernández de Elche el 6 de junio de 2013. Cada mujer entregó su consentimiento informado. El protocolo de este ensayo ha sido registrado en ClinicalTrials.gov con identificador NCT02114723 el 7 de abril de 2014. Este registro se realizó en el periodo de la pre-intervención, después del proceso de selección de la muestra, pero antes de la aleatorización.

2.2. Resultados

En la Figura 4 podemos observar el diagrama de flujo del estudio. De 281 posibles mujeres participantes en el estudio, fueron excluidas 118, por lo que hubo 163 mujeres que fueron aleatorizadas en los dos grupos. Tras asignación, y antes de comenzar a explicar la intervención, 4 mujeres del grupo intervención y 19 del grupo control no recibieron la técnica asignada. Esto mostró diferencias en los dos grupos ($Z=3.1817$, $p=0.0015$). Fueron recogidos datos de 140 mujeres en las que la aleatorización fue realizada correctamente ($Z=-0.874$, $p=0.382$). 11 se perdieron en el seguimiento (intervención, 3; control, 8), lo cual dejó una muestra final para el análisis de 75 mujeres en el grupo intervención y 54 en el grupo control.

Los dos grupos fueron completamente homogéneos tras asignación (p : 0.141-0.979) (Tabla 1).

En la Tabla 1 también observamos que no hubo diferencias entre las mujeres que abandonaron el estudio durante el seguimiento y aquéllas que permanecieron en el mismo (p : 0.061-0.99).

Respecto a la homogeneidad entre ambos grupos en la muestra final, no se observaron diferencias estadísticamente significativas (p : 0.450-0.987)

(Tabla 1).

En la Tabla 2 se muestra el análisis de los resultados en la muestra final. Las diferencias observadas en los resultados junto con sus p -valores entre el grupo intervención y control fueron: diferencia en el número de comprimidos (intervención: -1.14 ± 1.33 ; control: -0.47 ± 0.94 ; $p=0.002$), diferencia en dolor abdominal (intervención: -0.34 ± 2.50 ; control: 0.71 ± 1.82 ; $p=0.010$), diferencia en dolor lumbar (intervención: -0.46 ± 1.28 ; control: -0.11 ± 1.62 ; $p=0.168$), diferencia en dolor de cabeza (intervención: -0.20 ± 1.37 ; control: -0.11 ± 1.18 ; $p=0.701$) y diferencia en dolor de piernas (intervención: -0.25 ± 1.31 ; control: 0.31 ± 1.24 ; $p=0.015$).

En los síntomas tras intervención, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos (p : 0.430-0.870) (Tabla 2).

En cuanto al análisis por intención de tratar, se obtuvieron los siguientes resultados a favor del grupo de intervención: RR, 0.26 (IC 95%: 0.12-0.55); RRR, 0.74 (IC 95%: 0.45-0.88); ARR, 0.25 (IC del 95%: 0.13 a 0.37); NNT, 5 (IC del 95%: 3-8).

2.3. Discusión

Este estudio aporta a la literatura científica un análisis realizado en más de 100 mujeres en el que se valora la efectividad del VNM a la hora de disminuir los dolores ocasionados por la DP. Esta técnica logró disminuir de forma estadísticamente significativa el dolor abdominal a las dos horas desde que comenzó el mismo en un punto, medido en una escala de dolor; y en medio punto en el dolor de piernas. Por otra parte, transcurridas las dos primeras horas sin medicación, se observó la disminución de 0.7 comprimidos de medicación ingerida a favor del grupo intervención. Además, no se apreciaron diferencias entre los síntomas analizados. Finalmente diremos que la técnica intervención tuvo mayor aceptación en el estudio, ya que la tasa de pérdidas fue mayor en el grupo control. Esto ha quedado también reflejado en el análisis de intención de tratamiento.

En nuestra búsqueda bibliográfica sólo encontramos un único trabajo escrito en lengua inglesa que valoró sobre una muestra de unas 30 mujeres con DP el efecto del Kinesiotaping y del Spiral Taping en un ensayo clínico de 3 brazos. Este estudio valoró principalmente el dolor y los síntomas premenstruales en zonas específicas, y sólo analizó el dolor menstrual de forma global, es decir, sin especificar por partes del cuerpo. Sin embargo, es difícil comparar nuestros resultados con este trabajo, ya que no tuvo un control estricto de la medicación durante el seguimiento y esto podría haber sesgado sus resultados¹²⁸. Esto ofrece que los resultados de nuestro estudio sean novedosos a la hora de valorar la verdadera efectividad del VNM, es decir, comprobar que si la mujer no toma medicación en un periodo de 2 horas, disminuye su dolor; y comprobar que en el tiempo en el que puede tomar medicación (superior a las 2 horas), el número de comprimidos se reduce.

Se ha postulado que la estimulación eléctrica transcutánea actúa sobre el dolor de la DP, produciendo una descarga de impulsos sensoriales táctiles⁷⁷, cuya transmisión a niveles superiores puede bloquear o disminuir la llegada de sensación dolorosa al encéfalo⁶⁷. De forma similar, al aplicar el VNM, la excitación psicógena del sistema de analgesia central se podría activar por el contacto de la tira con la piel y se produciría una descarga de impulsos sensoriales táctiles que podrían conseguir el mismo efecto. Por otra parte, el VNM podría activar el estímulo de los nociceptores, al ser capaz de levantar la piel y favorecer así el drenaje y descompresión de la zona.

El hecho de que a las dos horas se muestre menor dolor en el grupo intervención, nos indica que el VNM puede sustituir a la medicación para el dolor en dicho periodo de tiempo. Para valorar si el VNM es completamente efectivo sin necesidad de medicación después de ese periodo, se necesitaría realizar estudios en los cuales se repita este ensayo, bien sin medicación para el dolor u homogeneizando mismos tratamientos farmacológicos para el control del mismo. Estos ensayos son difíciles de realizar por la gran variedad que existe en el tratamiento para la DP y éticamente no es correcto dejar a una mujer sin control del dolor, por lo que una posible solución sería repetir el estudio en mejores condiciones con voluntarias, para ser capaces de soportar cuatro periodos menstruales sin tomar medicación. Por otro lado, hemos de tener en cuenta que aunque la diferencia entre ambas técnicas fue estadísticamente significativa, sólo fue como máximo de 1 punto en una escala del dolor. En otras palabras, la técnica propuesta podría servir para aliviar el dolor y con ello reducir la ingesta de tratamiento farmacológico, ya que no sería un sustitutivo de la misma.

2.4. Fortalezas y limitaciones del estudio

La fortaleza principal de este estudio es que se está valorando por primera vez la efectividad del VNM sobre el dolor menstrual por zonas específicas y uso de medicación farmacológica en mujeres con PD, por lo que los resultados ofrecidos son innovadores.

Respecto a las limitaciones del estudio, fue sorprendente haber encontrado diferencias estadísticamente significativas a la hora de asignar a las participantes en los dos grupos, ya que en ese momento del tiempo no se les había explicado ninguna de las técnicas asignadas. No obstante, una vez detallada a cada mujer la técnica correspondiente, la homogeneidad de los grupos se mantuvo en todo el proceso del estudio. Por último, debemos tener en cuenta que nuestro estudio no era ciego, ya que eran las propias participantes las que estaban tomando las medidas y sabían a qué grupo se les había asignado. Tenemos que tener en cuenta que el dolor es siempre un auto-reporte y que las técnicas eran tan diferentes, por lo que era prácticamente imposible conseguir que las participantes permanecieran ciegas.

2.5. Conclusión

El VNM parece ser una modalidad complementaria efectiva de tratamiento no farmacológico, sencilla, cómoda y de auto-aplicación en la DP. Dicha técnica produjo una disminución del dolor en el abdomen y en las piernas cuando la mujer no tomaba medicación (dos horas desde el inicio del dolor) y cuando sí tomaba (de dos horas hasta el final de la menstruación), una reducción de la misma. No obstante, tenemos que tener en cuenta que la tasa de pérdidas fue menor en el grupo intervención, por lo que si nuestros resultados se repiten en estudios donde esta tasa sea similar entre ambos grupos (control e intervención) y estos obtienen efectividad del VNM durante todo el periodo menstrual y con ausencia total de medicación, podríamos disponer de una alternativa al tratamiento farmacológico para la DP.

3. BIBLIOGRAFÍA





1. Real Academia nacional de Medicina. Diccionario de términos médicos. Madrid: Panamericana; 2011.
2. Latthe P, Mignini L, Gray R, Hills R, Khan K. Factors predisposing women to chronic pelvic pain: A systematic review. *BJOG*. 2006;113(7):861-861.
3. Harel Z. Dysmenorrhea in adolescents and young adults: Etiology and management. *J Pediatr Adolesc Gynecol*. 2006;19(6):363-371.
4. Marjoribanks J, Proctor ML, Farquhar C. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs for primary dysmenorrhoea. *Cochrane Database Syst Rev*. 2003;(4)(4):CD001751.
5. Márquez-Ríos M, Oberto-Leal J, Reyna-Villasmil E, Mejia-Montilla J, Reyna-Villasmil N. Uterine artery blood flow in patients with primary dysmenorrhea. *Prog Obstet Ginecol*. 2015;58:389-92. 2012;55(6):259-263.
6. Hillen TI, Grbavac SL, Johnston PJ, Straton JA, Keogh JM. Primary dysmenorrhea in young western australian women: Prevalence, impact, and knowledge of treatment. *J Adolesc Health*. 1999;25(1):40-45.
7. Durain D. Primary dysmenorrhea: Assessment and management update. *J Midwifery Womens Health*. 2004;49(6):520-528.
8. Ylikorkala O, Dawood MY. New concepts in dysmenorrhea. *Obstet Gynecol*. 1978;130(7):833-847.
9. Coppen A, Kessel N. Menstruation and personality. *B J Psych*. 1963;109(463):711-&.
10. Rosenwaks Z, Seegarjones G. Menstrual pain - its origin and pathogenesis. *J Reprod Med*. 1980;25(4):207-212.
11. Bancroft J, Backstrom T. Premenstrual-syndrome. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 1985;22(3):313-336.

12. Stromberg P, Akerlund M, Forsling ML, Granstrom E, Kindahl H. Vasopressin and prostaglandins in premenstrual pain and primary dysmenorrhea. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 1984;63(6):533-538.
13. Steer CV, Campbell S, Pampiglione JS, Kingsland CR, Mason BA, Collins WP. Transvaginal color flow imaging of the uterine arteries during the ovarian and menstrual cycles. *Hum Reprod.* 1990;5(4):391-395.
14. Sales KJ, Jabbour HN. Cyclooxygenase enzymes and prostaglandins in pathology of the endometrium. *Reproduction.* 2003;126(5):559-567.
15. Tugay N, Akbayrak T, Demirturk F, et al. Effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation and interferential current in primary dysmenorrhea. *Pain Med.* 2007;8(4):295-300.
16. Lefebvre G, Pinsonneault O, Antao V, et al. Primary dysmenorrhea consensus guideline. *J Obstet Gynaecol Can.* 2005;27(12):1117-46.
17. Brown J, Brown S. Exercise for dysmenorrhoea. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010(2):CD004142.
18. Zondervan KT, Yudkin PL, Vessey MP, Dawes MG, Barlow DH, Kennedy SH. The prevalence of chronic pelvic pain in women in the united kingdom: A systematic review. *Br J Obstet Gynaecol.* 1998;105(1):93-99.
19. Davis AR, Westhoff CL. Primary dysmenorrhea in adolescent girls and treatment with oral contraceptives. *J Pediatr Adolesc Gynecol.* 2001;14(1):3-8.
20. Campbell MA, McGrath PJ. Use of medication by adolescents for the management of menstrual discomfort. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 1997;151(9):905-913.
21. French L. Dysmenorrhea. *Am Fam Physician.* 2005;71(2):285-291.
22. Mathias SD, Kuppermann M, Liberman RF, Lipschutz RC, Steege JF. Chronic pelvic pain: Prevalence, health-related quality of life, and economic correlates. *Obstet Gynecol.* 1996;87(3):321-327.

23. Harlow SD, Park M. A longitudinal study of risk factors for the occurrence, duration and severity of menstrual cramps in a cohort of college women. *Br J Obstet Gynaecol.* 1996;103(11):1134-1142.
24. DuRant RH, Jay S, Jerath R, Fink S. The influence of anxiety and locus of control on adolescents' response to naproxen sodium for mild to moderate pain. *J Adolesc Health Care.* 1988;9(5):424-430.
25. Dawood MY. Dysmenorrhea. *J Reprod Med.* 1985;30(3):154-167.
26. Balbi C, Musone R, Menditto A, et al. Influence of menstrual factors and dietary habits on menstrual pain in adolescence age. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2000;91(2):143-148.
27. DAWOOD M. Dysmenorrhea. *Clin Obstet Gynecol.* 1990;33(1):168-178.
28. Banikarim C, Chacko MR, Kelder SH. Prevalence and impact of dysmenorrhea on hispanic female adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2000;154(12):1226-1229.
29. Larroy C, Crespo M, Meseguer C. Dismenorrea funcional en la Comunidad Autónoma de Madrid: estudio de la prevalencia en función de la edad. *Rev Soc Esp Dolor.* 2001; 8(1):11-22.
30. Coco AS. Primary dysmenorrhea. *Am Fam Physician.* 1999; 60(2):489-496.
31. Walsh TM, LeBlanc L, McGrath PJ. Menstrual pain intensity, coping, and disability: The role of pain catastrophizing. *Pain Med.* 2003;4(4):352-361.
32. Ju H, Jones M, Mishra G. The prevalence and risk factors of dysmenorrhea. *Epidemiol Rev.* 2014;36(1):104-113.
33. Jeon GE, Cha NH, Sok SR. Factors influencing the dysmenorrhea among korean adolescents in middle school. *J Phys Ther Sci.* 2014; 26(9):1337-1343.
34. Patel V, Tanksale V, Sahasrabhojane M, Gupte S, Nevrekar P. The burden and determinants of dysmenorrhoea: A population-based survey of 2262 women in Goa, India. *BJOG.* 2006;113(4):453-463.

35. Abenhaim HA, Harlow BL. Live births, cesarean sections and the development of menstrual abnormalities. *Int J Gynaecol Obstet.* 2006;92(2):111-116.
36. Nohara M, Momoeda M, Kubota T, Nakabayashi M. Menstrual cycle and menstrual pain problems and related risk factors among japanese female workers. *Ind Health.* 2011;49(2):228-234.
37. Pitts MK, Ferris JA, Smith AMA, Shelley JM, Richters J. Prevalence and correlates of three types of pelvic pain in a nationally representative sample of australian women. *Med J Aust.* 2008;189(3):138-143.
38. Santer M, Warner P, Wyke S. A scottish postal survey suggested that the prevailing clinical preoccupation with heavy periods does not reflect the epidemiology of reported symptoms and problems. *J Clin Epidemiol.* 2005;58(11):1206-1210.
39. Unsal A, Ayranci U, Tozun M, Arslan G, Calik E. Prevalence of dysmenorrhea and its effect on quality of life among a group of female university students. *Ups J Med Sci.* 2010;115(2):138-145.
40. Widholm O, Kantero RL. A statistical analysis of the menstrual patterns of 8,000 finnish girls and their mothers. *Acta Obstet Gynecol Scand Suppl.* 1971;14:Suppl 14:1-36.
41. Tavallaee M, Joffres MR, Corber SJ, Bayanzadeh M, Rad MM. The prevalence of menstrual pain and associated risk factors among iranian women. *J Obstet Gynaecol Res.* 2011;37(5):442-451.
42. Strowitzki T, Kirsch B, Elliesen J. Efficacy of ethinylestradiol 20 mug/drospirenone 3 mg in a flexible extended regimen in women with moderate-to-severe primary dysmenorrhoea: An open-label, multicentre, randomised, controlled study. *J Fam Plann Reprod Health Care.* 2012;38(2):94-101.
43. Osuga Y, Hayashi K, Kobayashi Y, et al. Dysmenorrhea in japanese women. *Obstet Gynecol Int.* 2005;88(1):82-83.

44. Ibañez SB. Trastornos premenstruales: dismenorrea. En: Sociedad Española de Medicina Familiar y Comunitaria. Guía de actuación en atención primaria. 2 ed. Barcelona: SEMFYC; 2000. p. 338-341.
45. Ortega A, Cardona J, Hidalgo MP. Patología ginecológica en atención primaria. FMC. 2007;14(Protocolo 3): 7-37.
46. Mishell DRJ. Oral contraception: Past, present, and future perspectives. Int J Fertil. 1991;36 Suppl 1:7-18.
47. Proctor M, Farquhar C. Diagnosis and management of dysmenorrhoea. BMJ. 2006;332(7550):1134-1138.
48. Jarrell JF, Vilos GA, Allaire C, et al. Consensus guidelines for the management of chronic pelvic pain. J Obstet Gynaecol Can. 2005;27(8):781-826.
49. Brater DC. Anti-inflammatory agents and renal function. Semin Arthritis Rheum. 2002;32(3):33-42.
50. Morgan T, Anderson A. The effect of nonsteroidal anti-inflammatory drugs on blood pressure in patients treated with different antihypertensive drugs. J Clin Hypertens (Greenwich). 2003;5(1):53-7.
51. Laredo L, Rodriguez A, Vargas E, Moreno A, Cruz A, Garcia JD. Association between non-steroid antiinflammatory drugs intake and decompensation of heart failure. Med Clin. 2003;120(17):658-660.
52. Hondras MA, Long CR, Brennan PC. Spinal manipulative therapy versus a low force mimic maneuver for women with primary dysmenorrhea: A randomized, observer-blinded, clinical trial. Pain. 1999;81(1-2):105-114.
53. Zhang WY, Po ALW. Efficacy of minor analgesics in primary dysmenorrhoea: A systematic review. Br J Obstet Gynaecol. 1998;105(7):780-789.
54. Proctor M, Farquhar C. Dysmenorrhoea. Clinical evidence. 2002(7):1639-

55. Marjoribanks J, Proctor M, Farquhar C, Derks RS. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs for dysmenorrhoea. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010(1):CD001751.
56. Marchini M, Tozzi L, Bakshi R, Pisati R, Fedele L. Comparative efficacy of diclofenac dispersible 50 mg and ibuprofen 400 mg in patients with primary dysmenorrhea - a randomized, double-blind, within-patient, placebo-controlled study. *Int J Clin Pharmacol Ther*. 1995;33(9):491-497.
57. Fraser IS, Mccarron G. Ibuprofen is a useful treatment for primary dysmenorrhea. *Aust N Z J Obstet Gynaecol*. 1987;27(3):244-247.
58. Baldaszi E, Wimmer-Puchinger B, Loschke K. Acceptability of the long-term contraceptive levonorgestrel-releasing intrauterine system (mirena): A 3-year follow-up study. *Contraception*. 2003;67(2):87-91.
59. Smith RP, Kaunitz AM. Treatment of primary dysmenorrhea in adult women. UpToDate [Internet]. Version 25.5. Philadelphia: Wolter Kluwer [s.d] [Consulta 15 de octubre de 2015] Disponible en: <http://www.uptodate.com/contents/treatment-of-primary-dysmenorrhea-in-adult-women?source=machineLearning&search=dismenorrea+primaria&selectedTitle=3%7E150§ionRank=1&anchor=H8#H8>.
60. Abarca L, Molero JM, Casimiro C. Dismenorrea. una revisión multidisciplinaria en el contexto de la medicina basada en la evidencia. *FMC*. 2006;13(9):550-9.
61. Selak V, Farquhar C, Prentice A, Singla A. Danazol for pelvic pain associated with endometriosis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2007(4):CD000068.
62. Gauthier A, Upmalis D, Dain MP. Clinical-evaluation of a new triphasic oral-contraceptive - norgestimate and ethinyl estradiol. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 1992;71:27-32.
63. DAWOOD M. Dysmenorrhea. *Clin Obstet Gynecol*. 1990;33(1):168-178.

64. Wilson ML, Farquhar CM, Sinclair OJ, Johnson NP. Surgical interruption of pelvic nerve pathways for primary and secondary dysmenorrhoea. *Cochrane Database Syst Rev.* 2000(2):CD001896-CD001896.
65. Proctor ML, Latthe PM, Farquhar CM, Khan KS, Johnson NP. Surgical interruption of pelvic nerve pathways for primary and secondary dysmenorrhoea. *Cochrane Database Syst Rev.* 2005(4):CD001896.
66. Proctor ML, Murphy PA, Pattison HM, Suckling J, Farquhar CM. Behavioural interventions for primary and secondary dysmenorrhoea. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007;(3)(3):CD002248.
67. Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms - a new theory. *Science.* 1965;150(3699):971-&.
68. Howson DC. Peripheral neural excitability - implications for trans-cutaneous electrical nerve-stimulation. *Phys Ther.* 1978;58(12):1467-1473.
69. Nathan PW, Rudge P. Testing gate-control theory of pain in man. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1974;37(12):1366-1372.
70. Sjolund BH, Eriksson MBE. Influence of naloxone on analgesia produced by peripheral conditioning stimulation. *Brain Res.* 1979;173(2):295-301.
71. Sjolund B, Terenius L, Eriksson M. Increased cerebrospinal-fluid levels of endorphins after electro-acupuncture. *Acta Physiol Scand.* 1977;100(3):382-384.
72. Adams JE. Naloxone reversal of analgesia produced by brain-stimulation in human. *Pain.* 1976;2(2):161-166.
73. Mao W, Ghia JN, Scott DS, Duncan GH, Gregg JM. High versus low intensity acupuncture analgesia for treatment of chronic pain - effects on platelet serotonin. *Pain.* 1980;8(3):331-342.
74. Hughes GS, Lichstein PR, Whitlock D, Harker C. Response of plasma beta-endorphins to trans-cutaneous electrical nerve-stimulation in healthy-subjects. *Phys Ther.* 1984;64(7):1062-1066.

75. Almay BGL, Johansson F, Vonknorring L, Sakurada T, Terenius L. Long-term high-frequency trans-cutaneous electrical nerve-stimulation (hi-tns) in chronic pain - clinical-response and effects on csf-endorphins, monoamine metabolites, substance P-like immunoreactivity (spli) and pain measures. *J Psychosom Res.* 1985;29(3):247-257.
76. Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms: A new theory (reprinted from *science*, vol 150, pg 971-979, 1965). *Pain Forum.* 1996;5(1):3-11.
77. Dawood MY, Ramos J. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for the treatment of primary dysmenorrhea: A randomized crossover comparison with placebo TENS and ibuprofen. *Obstet Gynecol.* 1990;75(4):656-660.
78. Lundeberg T, Bondesson L, Lundstrom V. Relief of primary dysmenorrhea by transcutaneous electrical nerve stimulation. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 1985;64(6):491-497.
79. Lewers D, Clelland JA, Jackson JR, Varner RE, Bergman J. Transcutaneous electrical nerve stimulation in the relief of primary dysmenorrhea. *Phys Ther.* 1989;69(1):3-9.
80. Benassi L L Clinica Ostetrica e Ginecologica,Università degli Studi di Parma. [Efficacy of mini-TENS in the treatment of primary dysmenorrhea]. *Ann Ostet Ginecol Med Perinat.* 1992;113(4):207-214.
81. Kaplan B, Peled Y, Pardo J, et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) as a relief for dysmenorrhea. *Clin Exp Obstet Gynecol.* 1994;21(2):87-90.
82. Wang SF, Lee JP, Hwa HL. Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on primary dysmenorrhea. *Neuromodulation.* 2009;12(4):302-309.
83. Lauretti GR, Oliveira R, Parada F, Mattos AL. The new portable transcutaneous electrical nerve stimulation device was efficacious in the control of primary dysmenorrhea cramp pain. *Neuromodulation.* 2015.

84. Akin M, Price W, Rodriguez GJ, Erasala G, Hurley G, Smith RP. Continuous, low-level, topical heat wrap therapy as compared to acetaminophen for primary dysmenorrhea. *J Reprod Med.* 2004;49(9):739-745.
85. Hosono T, Takashima Y, Morita Y, et al. Effects of a heat- and steam-generating sheet on relieving symptoms of primary dysmenorrhea in young women. *J Obstet Gynaecol Res.* 2010;36(4):818-824.
86. Hong YR. Effects of heat therapy using a far infrared rays heating element for dysmenorrhea in high school girls. *J Korean Acad Nurs.* 2011;41(1):141-148.
87. Lee CH, Roh JW, Lim CY, Hong JH, Lee JK, Min EG. A multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled trial evaluating the efficacy and safety of a far infrared-emitting sericite belt in patients with primary dysmenorrhea. *Complement Ther Med.* 2011;19(4):187-193.
88. Navvabi Rigi S, Kermansaravi F, Navidian A, et al. Comparing the analgesic effect of heat patch containing iron chip and ibuprofen for primary dysmenorrhea: A randomized controlled trial. *BMC Womens Health.* 2012;12:25-6874-12-25.
89. Akin MD, Weingand KW, Hengehold DA, Goodale MB, Hinkle RT, Smith RP. Continuous low-level topical heat in the treatment of dysmenorrhea. *Obstet Gynecol.* 2001;97(3):343-349.
90. Vance AR, Hayes SH, Spielholz NI. Microwave diathermy treatment for primary dysmenorrhea. *Phys Ther.* 1996;76(9):1003-1008.
91. Eccles NK. A randomized, double-blinded, placebo-controlled pilot study to investigate the effectiveness of a static magnet to relieve dysmenorrhea. *J Altern Complement Med.* 2005;11(4):681-687.
92. Kim KS, Lee YJ. The effect of magnetic application for primary dysmenorrhea. *Kanhohak Tamgu.* 1994;3(1):148-73; discussion 174-9.

93. Jorgensen WA, Frome BM, Wallach C. Electrochemical therapy of pelvic pain - effects of pulsed electromagnetic-fields (pemf) on tissue trauma. *European Journal of Surgery*. 1994;83-86.
94. Wurn BF, Wurn LJ, King CR, et al. Treating female infertility and improving IVF pregnancy rates with a manual physical therapy technique. *MedGenMed : Medscape general medicine*. 2004;6(2):51-51.
95. Apay SE, Arslan S, Akpinar RB, Celebioglu A. Effect of aromatherapy massage on dysmenorrhea in turkish students. *Pain Manag Nurs*. 2012;13(4):236-240.
96. Ou M, Hsu T, Lai AC, Lin Y, Lin C. Pain relief assessment by aromatic essential oil massage on outpatients with primary dysmenorrhea: A randomized, double-blind clinical trial. *J Obstet Gynaecol Res*. 2012;38(5):817-822.
97. Chen Y, Shang GD, Fu GB. Effect of massage on hemodynamics parameters of uterine artery and serum prostaglandin in treating patients with primary dysmenorrhea. *Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi*. 2011;31(10):1355-1358.
98. Valiani M, Babaei E, Heshmat R, Zare Z. Comparing the effects of reflexology methods and ibuprofen administration on dysmenorrhea in female students of isfahan university of medical sciences. *Iran J Nurs Midwifery Res*. 2010;15(Suppl 1):371-378.
99. Lin LL, Liu CZ, Huang BY. Clinical observation on treatment of primary dysmenorrhea with acupuncture and massage. *Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi*. 2008;28(5):418-420.
100. Kim J, Jo Y, Hwang S. [The effects of abdominal meridian massage on menstrual cramps and dysmenorrhea in full-time employed women]. *Taehan Kanho Hakhoe chi*. 2005;35(7):1325-32.
101. Field T, HernandezReif M, Seligman S, et al. Juvenile rheumatoid arthritis: Benefits from massage therapy. *J Pediatr Psychol*. 1997;22(5):607-617.

102. Field T, Peck M, Krugman S, et al. Burn injuries benefit from massage therapy. *J Burn Care Rehabil.* 1998;19(3):241-244.
103. Chen Y, Shang G, Fu G. [Effect of massage on hemodynamics parameters of uterine artery and serum prostaglandin in treating patients with primary dysmenorrhea]. *Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi.* 2011;31(10):1355-1358.
104. Proctor ML, Hing W, Johnson TC, Murphy PA. Spinal manipulation for primary and secondary dysmenorrhoea. *Cochrane Database Syst Rev.* 2001(4):CD002119-CD002119.
105. Holtzman DA, Petrocco-Napuli KL, Burke JR. Prospective case series on the effects of lumbosacral manipulation on dysmenorrhea. *J Manipulative Physiol Ther.* 2008;31(3):237-246.
106. Kokjohn K, Schmid DM, Triano JJ, Brennan PC. The effect of spinal manipulation on pain and prostaglandin levels in women with primary dysmenorrhea. *J Manipulative Physiol Ther.* 1992;15(5):279-285.
107. Israel RG, Sutton M, O'Brien KF. Effects of aerobic training on primary dysmenorrhea symptomatology in college females. *J Am Coll Health.* 1985;33(6):241-244.
108. Golomb LM, Solidum AA, Warren MP. Primary dysmenorrhea and physical activity. *Med Sci Sports Exerc.* 1998;30(6):906-909.
109. Mosler CD. Dysmenorrhea. *JAMA.* 1914;62:1297.
110. Kannan P, Chapple CM, Miller D, Claydon LS, Baxter GD. Menstrual pain and quality of life in women with primary dysmenorrhea: Rationale, design, and interventions of a randomized controlled trial of effects of a treadmill-based exercise intervention. *Contemp Clin Trials Commun.* 2015;42(0):81-89.
111. Daley AJ. Exercise and primary dysmenorrhoea: A comprehensive and critical review of the literature. *Sports Medicine.* 2008;38(8):659-670.
112. Deligeoroglou E, Tsimaris P. Menstrual disturbances in puberty. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2010;24(2):157-171.

113. Colt EWD, Wardlaw SL, Frantz AG. The effect of running on plasma β -endorphin. *Obstet Gynecol Surv.* 1982;37(3):192-194.
114. Abbaspour Z, Rostami M, Najjar S. The effect of exercise on primary dysmenorrhea. *J Res Health Sci.* 2006;6(1):26-31.
115. Chao MT, Wade CM, Abercrombie PD, Gomolak D. An innovative acupuncture treatment for primary dysmenorrhea: A randomized, crossover pilot study. *Altern Ther Health Med.* 2014;20(1):49-56.
116. Liu C, Xie J, Wang L, et al. A randomized controlled trial of single point acupuncture in primary dysmenorrhea. *Pain Med.* 2014;15(6):910-920.
117. Shi G, Li Q, Liu C, et al. Effect of acupuncture on deqi traits and pain intensity in primary dysmenorrhea: Analysis of data from a larger randomized controlled trial. *BMC Complement Altern Med.* 2014;14:69.
118. Iorno V, Burani R, Bianchini B, Minelli E, Martinelli F, Ciatto S. Acupuncture treatment of dysmenorrhea resistant to conventional medical treatment. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2008;5(2):227-230.
119. Wang L, Cardini F, Zhao W, et al. Vitamin K acupuncture point injection for severe primary dysmenorrhea: An international pilot study. *MedGenMed.* 2004;6(4):45-45.
120. Proctor ML, Smith CA, Farquhar CM, Stones RW. Transcutaneous electrical nerve stimulation and acupuncture for primary dysmenorrhoea. *Cochrane Database Syst Rev.* 2002(1):CD002123-CD002123.
121. Yeh ML, Hung YL, Chen HH, Wang YJ. Auricular acupressure for pain relief in adolescents with dysmenorrhea: A placebo-controlled study. *J Altern Complement Med.* 2013;19(4):313-318.
122. Gharloghi S, Torkzahrani S, Akbarzadeh AR, Heshmat R. The effects of acupressure on severity of primary dysmenorrhea. *Patient Prefer Adherence.* 2012;6:137-142.

123. Jun EM. Effects of SP-6 acupressure on dysmenorrhea, skin temperature of CV2 acupoint and temperature, in the college students. *Taehan Kanho Hakhoe Chi*. 2004;34(7):1343-1350.
124. Cho S, Hwang E. Acupressure for primary dysmenorrhoea: A systematic review. *Complement Ther Med*. 2010;18(1):49-56.
125. Garcia-Muro F, Rodriguez-Fernandez AL, Herrero-de-Lucas A. Treatment of myofascial pain in the shoulder with kinesio taping. A case report. *Man Ther*. 2010;15(3):292-295.
126. Espejo L, Apolo MD. Bibliographic review of the effectiveness of kinesio taping. *Rehabilitacion*. 2011;45(2):148-158.
127. Kase K, Wallis J, Kase T. Clinical therapeutic applications of the kinesiotaping method . Tokyo: Ken'i-Kai; 2003.
128. Lim C, Park Y, Bae Y. The effect of the kinesio taping and spiral taping on menstrual pain and premenstrual syndrome. *J Phys Ther Sci*. 2013;25(7):761-764.
129. Tsai HJ, Hung HC, Yang JL, Huang CS, Tsauo JY. Could kinesio tape replace the bandage in decongestive lymphatic therapy for breast-cancer-related lymphedema? A pilot study. *Support Care Cancer*. 2009;17(11):1353-1360.
130. Aguirre T, Achalandabaso M. Kinesiology tape manual. aplicaciones prácticas. España: Biocorp Europa; 2009.
131. Dueñas L, Balasch M, Espí G. Técnicas y nuevas aplicaciones del vendaje neuromuscular. España: Lettera publicaciones; 2010.
132. Garzón-Rodríguez C. Analgesic effectiveness of kinesio taping versus abdominal massage in women with dysmenorrhea. *Cuest fisioter*. 2013;3(42):302-311.
133. Gwang K. Medical taping concept. enschede: Fisiotape. BV; 2005.

134. Sijmonsma J. Taping neuro muscular. 1ª Edición Española ed. Portugal: Aneid Press; 2007.
135. Halseth T, McChesney JW, DeBeliso M, Vaughn R, Lien J. The effects of kinesio (TM) taping on proprioception at the ankle. *J Sport Sci Med*. 2004;3(1):1-7.
136. Hsu Y, Chen W, Lin H, Wang WTJ, Shih Y. The effects of taping on scapular kinematics and muscle performance in baseball players with shoulder impingement syndrome. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2009;19(6):1092-1099.
137. Fernández Rodríguez JM, Alegre Durán LM, Abián Vicén J, Carcelén Cobo R, Aguado Jódar X. Neuromuscular taping: Do all the different tapes have similar mechanical properties? *Apunts Med Esport*. 2010;45(166):61-67.
138. Chen W, Hong W, Huang T, Hsu H. Taping on the timing and ratio of vastus medialis obliquus and vastus lateralis muscle for person with patellofemoral pain. En: *Proceedings of the 21th congress of the international society of biomechanics*; 2007 Jul 1-5; Taipei (Taiwan)
139. Cools AM, Witvrouw EE, Danneels LA, Cambier DC. Does taping influence electromyographic muscle activity in the scapular rotators in healthy shoulders? *Man Ther*. 2002;7(3):154-162.
140. Tsai C, Chang W, Lee J. Effects of short-term treatment with kinesiointaping for plantar fasciitis. *J Musculoskeletal Pain*. 2010;18(1):71-80.
141. Pop TB, Karczmarek-Borowska B, Tymczak M, Halas I, Banas J. The influence of kinesiology taping on the reduction of lymphoedema among women after mastectomy - preliminary study. *Contemp Oncol (Pozn)*. 2014;18(2):124-
142. Smykla A, Walewicz K, Trybulski R, et al. Effect of kinesiology taping on breast cancer-related lymphedema: A randomized single-blind controlled pilot study. *Biomed Res Int*. 2013;2013:767106.

143. Navarro-Brazález B, Sánchez-Sánchez B. El vendaje en el tratamiento fisioterapéutico del linfedema secundario a cáncer de mama: Una serie de casos. *Fisioterapia*. 2014;36(1):49-53.
144. Bialoszewski D, Wozniak W, Zarek S. Clinical efficacy of kinesiology taping in reducing edema of the lower limbs in patients treated with the ilizarov method--preliminary report. *Ortop Traumatol Rehabil*. 2009;11(1):46-54.
145. 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 SHR*. 2010;2(2):109-118.
146. Kiebzak W, Kowalski I, Pawlowski M, et al. The use of kinesiology taping in physiotherapy practice: A systematic review of the literature. *Fizjoter Pol*. 2012;12(1):1-11.
147. Kaya E, Yosunkaya N. The effect of kinesiotope on low back pain during pregnancy. *Turk J Phys Med Rehab* 2013;59 Suppl1:248
148. Castillo Montes FJ. Bases y aplicaciones del vendaje neuromuscular. Alcalá de la Real (Jaén): Formación Alcalá; 2012.
149. Calero Saa PA, Cañón Martínez GA. Efectos del vendaje neuromuscular: Una revisión bibliográfica. *Revista Ciencias de la Salud*. 2012;10(2):273-284.
150. Morris D, Jones D, Ryan H, Ryan CG. The clinical effects of kinesio(R) tex taping: A systematic review. *Physiother Theory Pract*. 2013;29(4):259-270.
151. Wefers C, Pijnappel H.F, Stolwijk N.M. Effect of cure tape® on menstrual pain in women with primary dysmenorrhea. *Ned Tijdschr Fysiother*. 2009;119(6):193-197.
152. Gray SH, Emans SJ. Abnormal vaginal bleeding in adolescents. *Pediatr Rev*. 2007;28(5):175-181.
153. Andersch B, Milsom I. An epidemiologic-study of young-women with dysmenorrhea. *Obstet Gynecol*. 1982;144(6):655-660.

154. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, Mackenzie CR. A new method of classifying prognostic co-morbidity in longitudinal-studies - development and validation. *J Chronic Dis.* 1987;40(5):373-383.



4. ANEXOS





SCIENTIFIC REPORTS



OPEN

Effectiveness of medical taping concept in primary dysmenorrhoea: a two-armed randomized trial

Received: 29 May 2015
Accepted: 06 October 2015
Published: 13 November 2015

María Isabel Tomás-Rodríguez¹, Antonio Palazón-Bru²,
Damian Robert James Martínez-St. John³, José Vicente Toledo-Marhuenda¹,
María del Rosario Asensio-García⁴ & Vicente Francisco Gil-Guillén²

In 2014, we assessed the effectiveness of Medical Taping Concept (MTC) in Primary Dysmenorrhoea (PD) with a single-blind, two-armed clinical trial (NCT02114723, ClinicalTrials.gov) with a follow-up of 4 menstrual cycles (pre-intervention: 2 months; post-intervention: 2 months) in a sample formed by 129 Spanish women aged 18–30 years with PD. We had two groups: intervention group (75), MTC covering T-11 and T-12 dermatomes; control group (54), another taping in both greater trochanter areas. Our main outcome measures were: pre-intervention and post-intervention increase in pain difference measured 2 hours after commencement (*2-h pain* — *0-h pain*); difference between the number of tablets ingested post-intervention and pre-intervention; and associated symptoms in post-intervention (fatigue, vomiting, diarrhoea, nausea and others). Pain was assessed in: abdomen, legs, head and lower back. We found significant differences ($p < 0.05$) for number of tablets, abdominal and leg pain. In conclusion, the intervention group had less abdominal and leg pain when pharmacological therapy was not started. Furthermore, the intervention resulted in a lower intake of tablets. Nevertheless, more studies are needed to corroborate our results and to analyze the MTC effectiveness if women do not take any tablets during the entire menstrual period.

Primary dysmenorrhoea (PD) is one of the most frequent gynaecological alterations, causing work and academic absence in women, due to its monthly and disabling nature¹. This type of pain is very relevant due to its periodic nature, intensity and because it's incapacitating, but few women seek medical help².

Many drugs have been suggested to treat PD. In spite of their effectiveness it has been necessary to constantly try to find alternative therapies for patients who cannot benefit from traditional pharmacological treatments because of the adverse effects. These therapies include vegetarian diets, dietary supplements, medicinal herbs, acupuncture, and even, in extreme cases, surgical treatment³.

Another alternative has been physiotherapy, as certain techniques have been used to try to help these patients. The most frequent have been: the use of heat, massage, trans-cutaneous electrical stimulation, short wave, directed physical exercise and vertebral manipulations^{4–23}. However, because of the great number of available techniques in this area, known for the lack of secondary effects, requires the larger studies to be carried out with the aim of validating different and novel therapeutic procedures. Despite the apparent efficacy of these procedures and their frequent use, there is a lack of solid scientific evidence, like in the case of kinesiostaping or medical taping concept (MTC). This could be a potential technique

¹Department of Pathology and Surgery, Miguel Hernández University, San Juan de Alicante, Alicante, Spain.

²Department of Clinical Medicine, Miguel Hernández University, San Juan de Alicante, Alicante, Spain.

³Physiotherapy Office, Da Vinci Clinic, Santa Faz, Alicante, Spain. ⁴Rehabilitation Unit, University Hospital, San Juan de Alicante, Alicante, Spain. Correspondence and requests for materials should be addressed to A.P. (email: antonio.pb23@gmail.com)

to reduce this type of pain, as it produces sensory tactile impulses on the skin that can block or reduce the arrival of pain sensations to the brain²⁴.

In our literature search, we only found one study published in the English language, although we did find one published in Dutch, other in Korean and another in Spanish, but these were published in low impact international journals, which analyzed the effectiveness of MTC in menstrual pain and pre-menstrual syndrome in a sample formed by 34 women²⁵. This fact, justifies the need of carrying on making controlled clinical interventions which will increase the scientific evidence in this field. Therefore, we carried out a two-armed randomized clinical trial with four months of follow-up (4 menstrual cycles) which will fill the gap of the MTC effectiveness.

Methods

Study population. Female students of the School of Medicine from the Universidad Miguel Hernández of Elche (Spain) who suffer from PD.

Study design and participants. The study was designed as a randomized, single-blind, two armed clinical trial with a 4-month follow-up (4 menstrual cycles). The assignment ratio was 1:1. The study was conducted in two phases, each measuring two menstrual cycles: 1) pre-intervention: two menstrual cycles before the intervention and 2) post-intervention: 2 menstrual cycles after the intervention.

Inclusion criteria for participation in the study were: women suffering from PD at the School of Medicine from the Universidad Miguel Hernández of Elche, aged between 18 and 30, to have undergone a general gynaecological revision in the past 18 months, to not have been diagnosed with secondary dysmenorrhoea by her gynaecologist, to have regular menstrual cycles (typical range between 21 and 35 days)²⁶, to not have an inter-uterine contraceptive device or to be on oral contraceptive pills and to be nulliparous. PD was defined as presenting either grade 2 (menstruation with moderate pain with influence on daily activity and use of analgesics for pain relief) or grade 3 (menstruation with severe pain with significant limitation to daily activity, ineffective use of analgesics, and such symptoms as headache, tenderness, nausea, vomiting, and diarrhoea) on the Andersch and Milsom scale²⁷. Exclusion criteria were: to have been diagnosed with a severe comorbid disorder²⁸, to have undergone surgery during the study, to have skin lesions on the abdominal area (scars, erosions or cysts) and to have suffered a traumatic event during the study.

To recruit the sample of participants we obtained permission from professors teaching different courses at the School of Medicine to access the students in one of their classes. After a short presentation about the study's aims and having obtained the participant's cooperation, a first questionnaire was handed to all students reporting menstrual pain, to detect how many of them met all the inclusion and none of the exclusion criteria. Once this process was completed (recruitment), they were contacted over the phone to set up a meeting to explain the study and hand over the questionnaires, which they had to complete during the following two menstrual cycles (*pre-intervention*). After the questionnaires were completed, instructions were given about how to use the techniques (intervention or control) and all materials were handed over as well as new questionnaires. After the handover (*post-intervention*), the following two menstrual cycles were taken into account. Once the pain had started, the participant used the technique that had been assigned to her and measured the pain during that period using the questionnaires. They were also instructed that for the first two hours after applying the technique they were not to use any medication. If pain became unbearable, they were allowed to use their normal medication. Group allocation was decided using random numbers which were obtained with Epidat 3.1. Participants had no previous knowledge of the existence of the technique they were not assigned. Therefore, they knew two techniques were available and were only given information about the one they were randomly assigned. This process was completed between February and July 2014: 1) inclusion criteria: 3rd to 14th of February; 2) Pre-intervention: 17th of February to 30th of April; and 3) Post-Intervention: 1st of May to 18th of July.

Interventions. Intervention group (Supplementary Videos S1-3): Whilst the patient is standing –up, 3 bandages of a special elastic and hypoallergenic surgical tape (Cure Tape[®]) which are all 5 cm wide, are applied to dermatomes 11 and 12: 1st) 12 cm long: applied vertically between the belly-button and the pubis (Fig. 1). The central part of the adhesive is removed and is fastened by the lateral anchors. The tension is of 25%, which implies that the tape's length is increased by 3 cm. When applying the tape, the participant inhales and slightly bends backwards extending the torso. The centre of the tape is adhered and afterwards the rest of the protectors are removed from the lateral anchors (rest of the paper) and the rest of the tape is adhered. 2nd) 12 cm length: to be applied horizontally (perpendicular to the previous tape). The same tension is applied and following the same procedure (Fig. 1). 3rd) 20 cm long: The participant has to slightly lean forward. She has to remove the central part of the adhesive and hold it by the lateral anchors. The tension is 25%, therefore increasing the length by 5 cm. The same procedure as before is followed, except that the tape is to be placed in the lumbar areas, covering both posterior-superior iliac spines (Fig. 2).

Control group: Two special non-extendible meshed bandage patches measuring 2.5 × 2 cm (Cross Tape[®]) away from dermatomes 11 and 12. Each patch is applied to the external part of each thigh, at the greater trochanter (Fig. 3 and Supplementary Video S4).

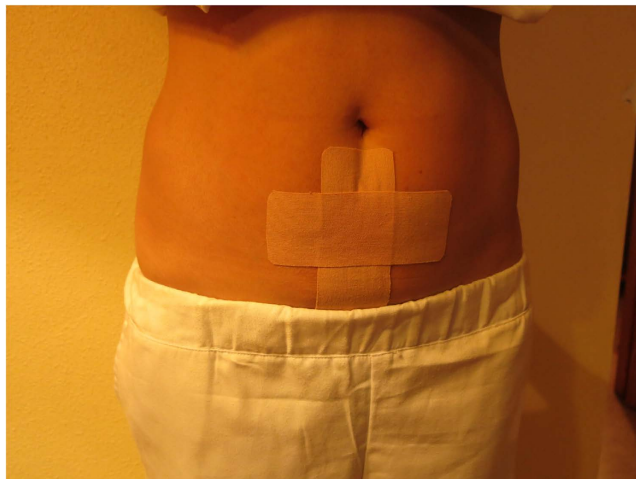


Figure 1. Medical Taping Concept in the abdomen area (intervention group). The copyright holder (ATENA PRODUCTOS FARMACÉUTICOS, S.L.) has approved the utilization of this figure.

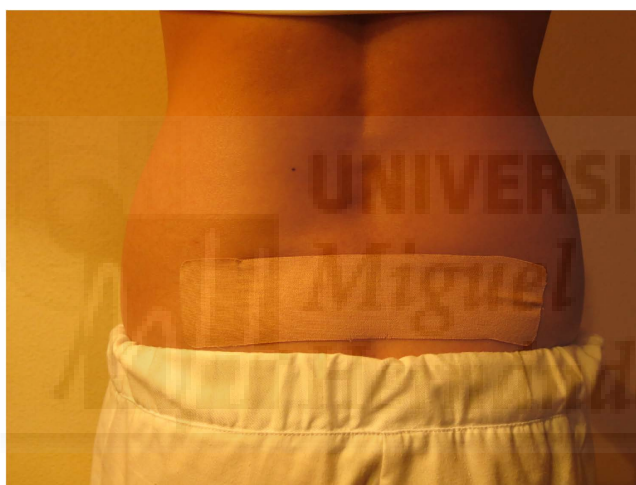


Figure 2. Medical Taping Concept in the low back area (intervention group). The copyright holder (ATENA PRODUCTOS FARMACÉUTICOS, S.L.) has approved the utilization of this figure.

The material for both groups can tolerate being wet once applied and it dries fast and easily, thus avoiding damp patches and skin alterations. This allows the user to wear them for periods of 3 to 5 days with no need to remove them. The materials are to be placed once the menstrual pain begins and are to remain adhered for about 4–5 days until the pain disappears.

As a control we chose to use a technique that was not adhered to the dematomes being studied. Thus, we were able to assess more precisely the benefits of the intervention. As a control group this technique was preferred as opposed to leaving the participants with no physiotherapy treatment. This was because if we did it the other way, it would be very possible that the participants would refuse to participate in a clinical trial about treatment for PD.

Variables and measurements. Outcomes: Pre-intervention and post-intervention increase in pain difference measured 2 hours after commencement of pain (pain was measured when it commenced and two hours thereafter), difference in number of tablets for menstrual pain (of any type during the whole menstrual cycle) taken post- and pre-intervention, and associated symptoms in post-intervention (fatigue, vomiting, diarrhoea, nausea and others).

The researchers decided to establish a two hour period because it was not considered ethical to forbid the participants from taking pain relief during long periods of time. This also allowed us to assess the effectiveness of MTC in the short term, as in the long term we were able to assess it based on the intake of pills.



Figure 3. Spiral Tape in the greater trochanter area (control group). The copyright holder (ATENA PRODUCTOS FARMACÉUTICOS, S.L.) has approved the utilization of this figure.

Pain was measured in different parts of the body (abdomen, legs, lumbar area and head). Because we were using data from two menstrual cycles before and after the intervention, pain scores and number of tablets were averaged for the two months of each period (pre and post-intervention). Regarding the symptoms in post-intervention, participants were considered to have suffered them if they appeared at least once in the two menstrual cycles. The participants had to answer if the symptoms had appeared, this is to say, this variable was assessed qualitatively (symptom YES, symptom NO).

The instruments used to measure the outcomes were: pain was assessed using a 10 point scale (0 = no pain and 10 = maximum pain)²⁹; number of tablets taken and symptoms were assessed using self-reported answers written by the participants.

To check for homogeneity in the groups (intervention and control) during the study, the following variables were assessed: length of the menstrual cycle (21–27, 28–31 and 32–35 days), length of menstruation (1–3, 4–6 and 7–9 days), family history of primary dysmenorrhoea (yes/no), menstrual flow (low, medium and high), natural analgesic actions (yes/no), smoking (yes, no and former smoker), fatigue (yes/no), vomiting (yes/no), diarrhoea (yes/no), nausea (yes/no), other symptoms (yes/no), age (years), body weight (kg) and body height (m).

For both groups the same measurements methods were performed.

Sample size. Sample size was calculated to determine if there were differences between the two means (t-tests). For this we used the following parameters: Type I error of 5%, 90% power, an expected difference of 0.75, an expected SD of 1.3 and an expected drop out of 40%. The expected difference and the standard deviation were obtained from a pilot study using 18 participants. With all this, the sample size obtained was 162 (81 per each group).

Statistical methods. The descriptive analysis was carried out using the standard methods in clinical research, using absolute and relative frequencies for qualitative variables, and for quantitative variables means and standard deviations (normal distribution) were utilized, or medians and inter-quartile ranges (no normal distribution). The Z test was used to test whether the same proportion of women were being lost in each group, both during the intervention and during follow up. Homogeneity was tested (intervention and control) for allocation and analysis, and for the participants that abandoned the study. This was done using X^2 (Pearson or Fisher), t-student, Mann-Whitney U, ANOVA and Kruskal-Wallis tests; depending on the type of variable. With the final sample, differences for the outcomes were analyzed for each group. Finally, we performed the intention to treat to study the dropouts, calculating relative risk (RR), absolute risk reduction (ARR), relative risk reduction (RRR), and number needed to treat (NNT). All analyses were performed using a Type I error of 0.05 and confidence intervals were calculated for each relevant parameter. All analyses were performed using IBM SPSS Statistics 19.0.

Ethical consideration. All answers were recorded anonymously and individually, with no interaction between the participants. To identify each participant, we used the last 4 digits of their ID cards. If there were any overlaps, numbers _0, _1, etc were added.

The study received ethical approval from the Ethic and Experimental Research Committee from the Miguel Hernández University of Elche (June 6, 2013). Each participant signed a written informed consent. The protocol for this trial has been registered at ClinicalTrials.gov, ID number NCT02114723 (April 7, 2014). This registration was performed after the enrolment process (pre-intervention) but before

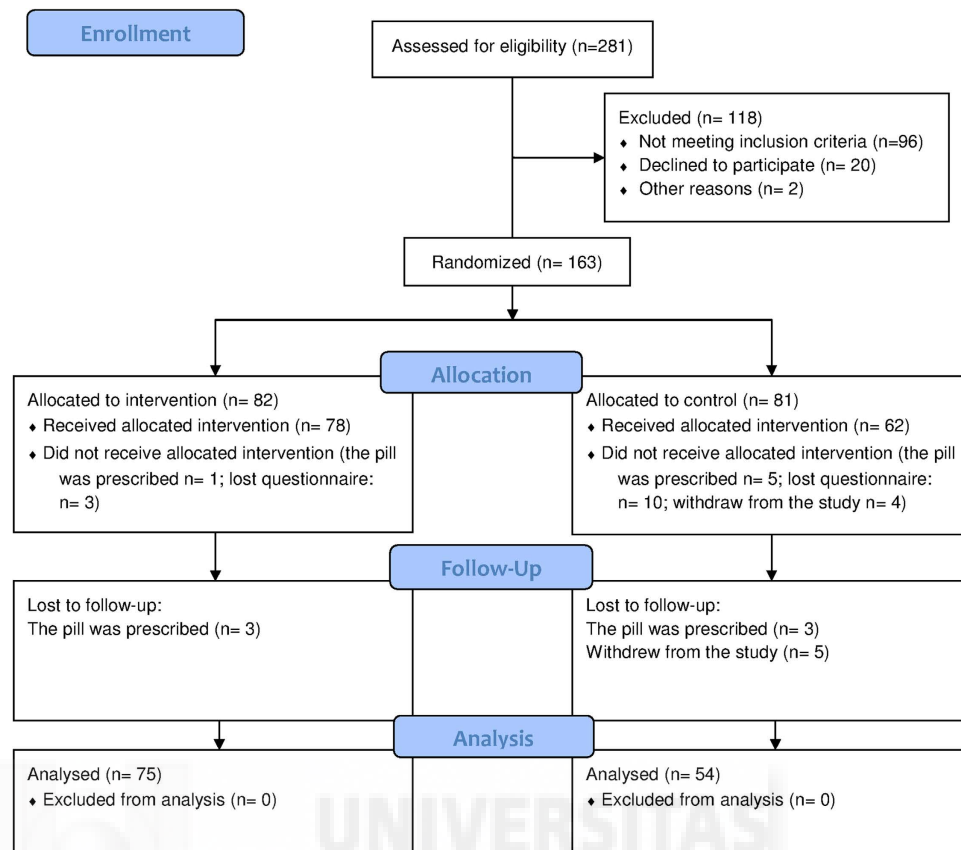


Figure 4. CONSORT flow chart. Women who withdrew from the study was because we could not contact with them again.

randomization (post-intervention). The authors confirm that all ongoing and related trials for this drug/intervention are registered.

All experiments were performed in accordance with relevant guidelines and regulations.

Results

Figure 4 shows the flow chart of the study. Out of the 281 possible participants 118 were excluded, thus leaving a sample of 163 women to be randomized into two groups. After allocation, and before explaining the intervention, 4 women of the intervention group and 19 of the control group did not receive the technique. This presented differences between the groups ($Z = 3.1817$, $p = 0.0015$). Data was collected for 140 women. Out of these 11 were lost to follow-up (intervention, 3; control, 8). Thus leaving a final sample composed of 75 women in the intervention group and 54 in the control group.

Both groups were similar in the distribution of baseline characteristics ($p: 0.141-0.979$) (Table 1).

Table 1 shows there were no differences between the women that dropped out from the study during follow-up and those that completed it ($p: 0.061-0.99$).

Regarding homogeneity between the groups in the final sample, no statistically significant differences were found ($p: 0.450-0.987$) (Table 1).

Table 2 shows the analyses performed for the outcome measures in the final sample. The differences observed for the outcomes, along with their p-values between the control and intervention group were: difference in number of tablets (intervention: -1.14 ± 1.33 ; control: -0.47 ± 0.94 ; $p = 0.002$), difference in abdominal pain (intervention: -0.34 ± 2.50 ; control: 0.71 ± 1.82 ; $p = 0.010$), difference in low back pain (intervention: -0.46 ± 1.28 ; control: -0.11 ± 1.62 ; $p = 0.168$), difference in headache (intervention: -0.20 ± 1.37 ; control: -0.11 ± 1.18 ; $p = 0.701$) and difference in leg pain (intervention: -0.25 ± 1.31 ; control: 0.31 ± 1.24 ; $p = 0.015$).

As for the post-intervention symptoms, no statistically significant differences were found between the groups ($p: 0.430-0.870$) (Table 2).

Regarding the intention-to-treat analysis, we obtained the following results in favor of the intervention group: RR, 0.26 (95% CI: 0.12-0.55); RRR, 0.74 (95% CI: 0.45-0.88); ARR, 0.25 (95% CI: 0.13-0.37); NNT, 5 (95% CI: 3-8).

| Variable | Allocation* | | | Follow-up* [†] | | | Analysis* | | p |
|--------------------------------|--------------------|---------------|-------|--------------------------|---------------------|-------|--------------------|---------------|-------|
| | Intervention group | Control group | p | Withdrawn from the study | Completed the study | P | Intervention group | Control group | |
| | n = 78 | n = 62 | | n = 11 | n = 129 | | n = 75 | n = 54 | |
| Length of the menstrual cycle: | | | 0.574 | | | 0.086 | | | 0.811 |
| 21–27 days | 15(20.5) | 17(27.9) | | 5(50.0) | 27(21.8) | | 14(20.0) | 13(24.1) | |
| 28–31 days | 43(58.9) | 34(55.7) | | 3(30.0) | 74(59.7) | | 42(60.0) | 32(59.3) | |
| 32–35 days | 15(20.5) | 10(16.4) | | 2(20.0) | 23(18.5) | | 14(20.0) | 9(16.7) | |
| Length of menstruation: | | | 0.939 | | | 0.098 | | | 0.791 |
| 1–3 days | 6(7.9) | 5(8.1) | | 2(18.2) | 9(7.1) | | 6(8.2) | 3(5.6) | |
| 4–6 days | 65(85.5) | 52(83.9) | | 7(63.6) | 110(86.6) | | 63(86.3) | 47(87.0) | |
| 7–9 days | 5(6.6) | 5(8.1) | | 2(18.2) | 8(6.3) | | 4(5.5) | 4(7.4) | |
| Family history of PD | 64(82.1) | 49(79.0) | 0.653 | 9(81.8) | 104(80.6) | >0.99 | 61(81.3) | 43(79.6) | 0.809 |
| Menstrual flow: | | | 0.618 | | | >0.99 | | | 0.720 |
| Low | 7(9.0) | 3(4.8) | | 0(0.0) | 10(7.8) | | 7(9.3) | 3(5.6) | |
| Medium | 49(62.8) | 42(67.7) | | 8(72.7) | 83(64.3) | | 47(62.7) | 36(66.7) | |
| High | 22(28.2) | 17(27.4) | | 3(27.3) | 36(27.9) | | 21(28.0) | 15(27.8) | |
| Natural analgesic actions | 35(44.9) | 24(38.7) | 0.463 | 5(45.5) | 54(41.9) | >0.99 | 33(44.0) | 21(38.9) | 0.562 |
| Smoking: | | | 0.220 | | | 0.244 | | | 0.450 |
| Yes | 8(10.3) | 6(9.7) | | 0(0.0) | 14(10.9) | | 8(10.7) | 6(11.1) | |
| No | 66(84.6) | 56(90.3) | | 10(90.9) | 112(86.8) | | 64(85.3) | 48(88.9) | |
| Former smoker | 4(5.1) | 0(0.0) | | 1(9.1) | 3(2.3) | | 3(4.0) | 0(0.0) | |
| Fatigue | 55(70.5) | 43(69.4) | 0.882 | 7(63.6) | 91(70.5) | 0.734 | 53(70.7) | 38(70.4) | 0.971 |
| Vomit | 6(7.7) | 2(3.2) | 0.301 | 0(0.0) | 8(6.2) | >0.99 | 6(8.0) | 2(3.7) | 0.467 |
| Diarrhoea | 25(32.1) | 20(32.3) | 0.979 | 3(27.3) | 42(32.6) | >0.99 | 24(32.0) | 18(33.3) | 0.873 |
| Nausea | 23(29.5) | 17(27.4) | 0.788 | 4(36.4) | 36(27.9) | 0.510 | 22(29.3) | 14(25.9) | 0.670 |
| Other symptoms | 15(19.2) | 11(17.7) | 0.822 | 2(18.2) | 24(18.6) | >0.99 | 15(20.0) | 9(16.7) | 0.631 |
| Age (years) | 20.6 ± 2.5 | 20.4 ± 2.3 | 0.668 | 20(20–22) | 20(19–22) | 0.273 | 20.5 ± 2.3 | 20.3 ± 2.1 | 0.537 |
| Body weight (kg) | 58.2 ± 6.4 | 60.1 ± 8.1 | 0.141 | 62.5 ± 9.7 | 58.7 ± 6.9 | 0.099 | 58.4 ± 6.2 | 59.3 ± 7.9 | 0.467 |
| Body height (m) | 1.6 ± 5.6 | 1.7 ± 6.1 | 0.502 | 1.7(1.6–1.7) | 1.7(1.6–1.7) | 0.222 | 1.7 ± 5.4 | 1.7 ± 6.3 | 0.987 |

Table 1. Descriptive analysis for women who participated in the study in a Spanish region, 2014 data. PD, primary dysmenorrhoea. *quantitative variables are described using mean ± standard deviation or median (interquartile range) for non-normal distributions with <50 data in the group, and qualitative variables using absolute and relative frequencies. [†]Withdrawn from the study: intervention group, 3 (27.3); control group, 8 (72.7); Completed the study: intervention group, 75 (58.1); control group, 54 (41.9). p-value = 0.061.

Discussion

This study provides an analysis of more than 100 women in which we assessed the effectiveness of MTC to reduce the pain caused by PD. This technique managed to reduce pain in a statistically significant manner two hours after it started. According to the scale of pain, there was a decrease of 1 point for abdominal pain and half a point for leg pain. Also, after the first two hours of the pain commencing, we observed a decrease of 0.7 in the number of tablets taken by the intervention group. In addition, no differences were found for the other symptoms we analyzed. Finally, the intervention technique was better accepted in our study, as the drop-out rate was higher in the control group. This was also found in the intention to treat analysis.

In our literature review, to our knowledge there is only one other study in English that assessed a sample of 34 women suffering from PD using Kinesiotaping and Spiral Taping in a three-armed clinical trial. This study assessed mainly the pain and pre-menstrual symptoms in specific areas, and only analyzed menstrual pain globally, that is to say, not in specific areas of the body. Nevertheless, it is difficult to compare our results to this study, as there was no strict control of medication intake during follow-up and this could be affecting their results²⁵. In this sense, the results from our study are innovative in the way they assessed the true effectiveness of MTC, as we suggest that pain is reduced if the participant

| Variable | Intervention group | Control group | Difference (means/proportions) | p-value |
|---------------------------------|--------------------|---------------|--------------------------------|---------|
| | n=75 | n=54 | (95% CI) | |
| Difference in number of tablets | -1.14 ± 1.33 | -0.47 ± 0.94 | -0.67 (-1.09, -0.25) | 0.002 |
| Difference in abdominal pain | -0.34 ± 2.50 | 0.71 ± 1.82 | -1.05 (-1.84, -0.26) | 0.010 |
| Difference in low back pain | -0.46 ± 1.28 | -0.11 ± 1.62 | -0.35 (-0.86, 0.15) | 0.168 |
| Difference in headache | -0.20 ± 1.37 | -0.11 ± 1.18 | -0.09 (-0.55, 0.37) | 0.701 |
| Difference in leg pain | -0.25 ± 1.31 | 0.31 ± 1.24 | -0.56 (-1.01, -0.11) | 0.015 |
| Fatigue | 35(46.7) | 29(53.7) | -0.07 (-0.26, 0.12) | 0.430 |
| Vomit | 3(4.0) | 4(7.4) | -3.4 (-0.13, 0.07) | 0.451 |
| Diarrhoea | 16(21.3) | 13(24.1) | -2.7 (-0.19, 0.14) | 0.713 |
| Nausea | 16(21.3) | 13(24.1) | -2.7 (-0.19, 0.14) | 0.713 |
| Other symptoms | 9(12.0) | 7(13.0) | -1.0 (-0.14, 0.12) | 0.870 |

Table 2. Effectiveness of Medical Taping Concept in Primary Dysmenorrhoea in women from a Spanish region, 2014 data. Quantitative variables are described using mean ± standard deviation and qualitative variables using absolute and relative frequencies. The pain was assessed using a scoring system (0–10). The symptoms were assessed in the post-intervention period.

doesn't take any medication for two hours; and that if after this two hour period medication is used, the number of tablets is cut down.

It has been suggested that transcutaneous electrical stimulation acts upon pain in PD, producing sensory tactile pulses¹³, which are transmitted to higher levels and can block or reduce the arrival of pain sensations to the brain²⁴. In a similar manner, when MTC is applied, the psychogenic excitation of the central analgesic system can be engaged when the bandage is in contact with the skin and thus releases sensory tactile pulses that achieve the same effect. Also, MTC could be stimulating the nociceptors, as it is able to lift the skin and therefore allow drainage and decompression of the area.

Our findings show lower pain levels after two hours in the intervention group. To be able to assess if MTC is completely effective, and that no medication is needed after this time, it would be necessary to carry out studies in which this trial is repeated, where either pain medication is completely abolished or homogenizing them to be able to control it. This type of study is very difficult to achieve due to the great variety of treatments used for PD, and it would be ethically incorrect to forbid a participant from using pain relief, therefore a possible solution would be to repeat this study under better conditions with volunteers who are willing to forego medication for four menstrual cycles. On the other hand, we must consider that although the difference between both techniques was statistically significant, this was only represented by a maximum difference of 1 point in the pain scale. In other words, the proposed technique could relieve pain and therefore reduce the use of pharmacological treatments, but it would not be a substitute.

The main strength of this study is that it is the first time that MTC has been assessed for effectiveness on menstrual pain in specific areas and the use of medication in women with PD, therefore our results are innovative.

As for the limitations, it was surprising to find that there were statistically significant differences in group allocations, as at that moment none had been briefed about the use of the techniques. Nevertheless, once the participants had been briefed on the use of the techniques, the homogeneity of the groups remained for the rest of the study. Finally, we have to consider that our trial was not blind, as it was the participants who were themselves taking their own measurements and they knew what group they had been assigned to. Nevertheless, we have to take into account that pain is always self-reported and that because the techniques were so different, it was impossible to assure the participants remain blind.

Conclusion

MTC seems to be a complementary effective non-pharmacological treatment, which is simple, comfortable and self-applicable in PD. This technique reduced abdominal and leg pain when the participant was not taking medication (two hours after start of pain) and medication intake was also reduced (between two hours and end of menstrual cycle). Nevertheless, we must take into account that the drop-out rate was lower in the intervention group, therefore if our results are repeated in other studies where the rate is similar between groups (control and intervention) and these obtain efficient results on behalf of the MTC during the duration of the menstrual period and remove the need for medication, we could be availing of a complementary therapy to pharmacological treatments for PD.

References

- García Hurtado, B., Chillón Martínez, R., Rebollo Roldán, J. & Orta Pérez, M. A. Dismenorrea primaria y fisioterapia. *Fisioterapia*. **27**, 327–342 (2005).
- O'Connell, K., Davis, A. R. & Westhoff, C. Self-treatment patterns among adolescent girls with dysmenorrhea. *J. Pediatr. Adolesc. Gynecol.* **19**, 285–289 (2006).
- Ortega, A., Cardona, J. & Hidalgo, M. Patología ginecológica en atención primaria. *FMC*. **14**(Protocolo_3), 7–37 (2007).
- Shin, Y. I. *et al.* Skin adhesive low-level light therapy for dysmenorrhoea: a randomized, double-blind, placebo-controlled, pilot trial. *Arch. Gynecol. Obstet.* **286**, 947–952 (2012).
- Navvabi Rigi, S. *et al.* Comparing the analgesic effect of heat patch containing iron chip and ibuprofen for primary dysmenorrhea: a randomized controlled trial. *BMC Womens Health*. **12**, 25 (2012).
- Hong, Y. R. Effects of Heat Therapy Using a Far Infrared Rays Heating Element for Dysmenorrhea in High School Girls. *J. Korean Acad. Nurs.* **41**, 141–148 (2011).
- Lee, C. H. *et al.* A multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled trial evaluating the efficacy and safety of a far infrared-emitting sericite belt in patients with primary dysmenorrhea. *Complement. Ther. Med.* **19**, 187–193 (2011).
- Akin, M. *et al.* Continuous, low-level, topical heat wrap therapy as compared to acetaminophen for primary dysmenorrhea. *J. Reprod. Med.* **49**, 739–745 (2004).
- Valiani, M., Babaei, E., Heshmat, R. & Zare, Z. Comparing the effects of reflexology methods and Ibuprofen administration on dysmenorrhea in female students of Isfahan University of Medical Sciences. *Iran. J. Nurs. Midwifery Res.* **15** (Suppl 1), 371–378 (2010).
- Chen, Y., Shang, G. D. & Fu, G. B. Effect of massage on hemodynamics parameters of uterine artery and serum prostaglandin in treating patients with primary dysmenorrhea. *Zhongguo Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi*. **31**, 1355–1358 (2011).
- Ou, M., Hsu, T., Lai, A. C., Lin, Y. & Lin, C. Pain relief assessment by aromatic essential oil massage on outpatients with primary dysmenorrhea: A randomized, double-blind clinical trial. *J. Obstet. Gynaecol. Res.* **38**, 817–822 (2012).
- Vance, A. R., Hayes, S. H. & Spielholz, N. I. Microwave diathermy treatment for primary dysmenorrhea. *Phys. Ther.* **76**, 1003–1008 (1996).
- Dawood, M. Y. & Ramos, J. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for the treatment of primary dysmenorrhea: a randomized crossover comparison with placebo TENS and ibuprofen. *Obstet. Gynecol.* **75**, 656–660 (1990).
- Lewers, D., Clelland, J. A., Jackson, J. R., Varner, R. E. & Bergman, J. Transcutaneous electrical nerve stimulation in the relief of primary dysmenorrhea. *Phys. Ther.* **69**, 3–9 (1989).
- Tugay, N. *et al.* Effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation and interferential current in primary dysmenorrhea. *Pain Med.* **8**, 295–300 (2007).
- Wang, S. F., Lee, J. P. & Hwa, H. L. Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on primary dysmenorrhea. *Neuromodulation*. **12**, 302–309 (2009).
- Metheny, W. P. & Smith, R. P. The relationship among exercise, stress, and primary dysmenorrhea. *J. Behav. Med.* **12**, 569–586 (1989).
- Proctor, M. L., Hing, W., Johnson, T. C. & Murphy, P. A. Spinal manipulation for primary and secondary dysmenorrhoea. *Cochrane Database Syst. Rev* (3), CD002119 (2006).
- Blakey, H. *et al.* Is exercise associated with primary dysmenorrhoea in young women? *BJOG*. **117**, 222–224 (2010).
- Chaudhuri, A., Singh, A. & Dhaliwal, L. A randomised controlled trial of exercise and hot water bottle in the management of dysmenorrhoea in school girls of Chandigarh, India. *Indian J. Physiol. Pharmacol.* **57**, 114–122 (2013).
- Holtzman, D. A., Petrocco-Napuli, K. L. & Burke, J. R. Prospective case series on the effects of lumbosacral manipulation on dysmenorrhea. *J. Manipulative Physiol. Ther.* **31**, 237–246 (2008).
- Hondras, M. A., Long, C. R. & Brennan, P. C. Spinal manipulative therapy versus a low force mimic maneuver for women with primary dysmenorrhea: a randomized, observer-blinded, clinical trial. *Pain*. **81**, 105–114 (1999).
- Kokjohn, K., Schmid, D. M., Triano, J. J. & Brennan, P. C. The effect of spinal manipulation on pain and prostaglandin levels in women with primary dysmenorrhea. *J. Manipulative Physiol. Ther.* **15**, 279–285 (1992).
- Melzack, R. & Wall, P. D. Pain mechanisms: a new theory. *Science*. **150**, 971–979 (1965).
- Lim, C., Park, Y. & Bae, Y. The effect of the kinesio taping and spiral taping on menstrual pain and premenstrual syndrome. *J Phys Ther Sci*. **25**, 761–764 (2013).
- Gray, S. H. & Emans, S. J. Abnormal vaginal bleeding in adolescents. *Pediatr. Rev.* **28**, 175–182 (2007).
- Andersch, B. & Milsom, I. An Epidemiologic-Study of Young-Women with Dysmenorrhea. *Obstet. Gynecol.* **144**, 655–660 (1982).
- Charlson, M. E., Pompei, P., Ales, K. L. & MacKenzie, C. R. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J. Chronic Dis.* **40**, 373–383 (1987).
- Downie, W. W. *et al.* Studies with pain rating scales. *Ann. Rheum. Dis.* **37**, 378–381 (1978).

Acknowledgements

The authors thank Dr. Kathryn McKenney for her help in the English version of this work. We also thank Ms Elena López-Rovira for her help with the data base computerization.

Author Contributions

M.I.T. designed the study, collected the data and drafted the manuscript. A.P. participated in the study design, performed the statistical analysis and helped draft the manuscript. D.R.J.M., J.V.T., M.R.G. and V.F.G. participated in the study design and reviewed critically the manuscript.

Additional Information

Supplementary information accompanies this paper at <http://www.nature.com/srep>

Competing financial interests: Atena Productos Farmacéuticos S.L. provided the physiotherapist material for both groups (intervention and control). This entity had no role in data collection, analysis, or interpretation; nor did it have the right to approve or disapprove publication of the finished manuscript. Finally, this entity paid the open access fee for publication in *Scientific Reports*.

How to cite this article: Tomás-Rodríguez, M. I. *et al.* Effectiveness of medical taping concept in primary dysmenorrhoea: a two-armed randomized trial. *Sci. Rep.* **5**, 16671; doi: 10.1038/srep16671 (2015).



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons license, unless indicated otherwise in the credit line; if the material is not included under the Creative Commons license, users will need to obtain permission from the license holder to reproduce the material. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



