



REVISTA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DEL DOLOR

www.elsevier.es/resed



REVISIONES MBE

Agentes físicos superficiales y dolor. Análisis de su eficacia a la luz de la evidencia científica

F.J. Pavez Ulloa

Alumno Interno de Kinesiología, Universidad de las Américas, Chile

Recibido el 13 de diciembre de 2008; aceptado el 13 de enero de 2009

PALABRAS CLAVE

Revisión sistemática;
Termoterapia;
Crioterapia;
Hidroterapia;
Láser;
Dolor agudo;
Dolor crónico

Resumen

Introducción: Los agentes físicos son todos los elementos físicos con que cuenta el fisioterapeuta que se emplean para intervenir en el cuerpo con fines curativos; sin embargo, el aumento de las publicaciones científicas ha llevado a un incremento en el conocimiento de la efectividad de ciertos agentes fisioterapéuticos en relación con el dolor.

Materiales y métodos: Se realizó una búsqueda amplia en las bases de datos Pubmed (Medline), Physiotherapy Evidence Database (PEDro) y Centre for Reviews and Dissemination (DARE), donde la búsqueda se realizó entre el 1 de agosto y el 1 de noviembre del año 2008, con los siguientes límites: estudios publicados desde el año 2003 en adelante, escritos en idioma inglés y español, hechos en humanos; se aceptaron sólo estudios metaanálisis, revisiones sistemáticas, estudios controlados y aleatorios y guías de práctica clínica.

Resultados: De los 2.477 estudios que potencialmente podrían entrar a este trabajo, al pasar por los criterios de inclusión y exclusión sólo se incluyeron para su análisis 30 investigaciones.

Conclusiones: Falta investigación en el estudio de los agentes físicos superficiales para el tratamiento del dolor y que son tan utilizadas actualmente; pese a esto se dispone de evidencia de buen nivel que sustenta la aplicación de ciertos agentes fisioterapéuticos en ciertas enfermedades dolorosas.

© 2008 Sociedad Española del Dolor. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Systematic review;
Thermotherapy;
Cryotherapy;
Hydrotherapy;
Laser;
Acute pain;
Chronic pain

Superficial physical modalities and pain. Analysis of their efficacy in light of the scientific evidence**Abstract**

Introduction: Physical agents are all of the physical elements that physiotherapists use to intervene in the body with curative intent. However, the increase in scientific publications has allowed greater knowledge to be gained on the effectiveness of certain therapeutic agents in relation to pain.

Material and methods: We performed a broad, systematic search of Pubmed (Medline), the Physiotherapy Evidence Database (PEDro) and the Centre for Reviews and Dissemination (D.A.R.E) between August 1 and November 1, 2008 with the following criteria: studies published since 2003, written in English or Spanish, and performed in humans. Only meta-analyses, systematic reviews, randomized controlled trials and clinical practice guidelines were accepted.

Results: Of the 2477 studies that could potentially have been included, only 30 met the inclusion and exclusion criteria.

Conclusions: Further investigation is needed into commonly used physical agents. Nevertheless, there is a good level of evidence to support the use of certain therapeutic agents in some painful conditions.

© 2008 Sociedad Española del Dolor. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

Los agentes físicos son todos los elementos físicos con que cuenta el fisioterapeuta que se emplean para intervenir en el cuerpo con fines curativos. Algunos consideran que los agentes físicos son puramente empíricos, ya relegados a la historia de la medicina, y otros, en cambio, los consideran un simple placebo o prescripción de complacencia¹. Sin embargo, el aumento de las publicaciones científicas ha llevado a un incremento en el conocimiento de la efectividad de ciertos agentes fisioterapéuticos en relación con el dolor.

La termoterapia (empleo de agentes térmicos) se usa con frecuencia para el tratamiento de lesiones osteoarticulares². Estas lesiones cada año producen una pérdida de más de 21 millones de días de estudio para los escolares y más de 147 millones de días de trabajo para los empleados².

En Chile, se estima que los profesionales en su primera sesión utilizan agentes físicos superficiales para enfrentar el dolor³, lo que es similar en el resto del mundo.

Agentes térmicos

La termoterapia se define como todos los agentes físicos que son capaces de transferir energía con el fin de aumentar la temperatura de los tejidos^{1,2}. En la termoterapia superficial se emplean agentes fisioterapéuticos que buscan un calentamiento intenso de los tejidos superficiales y un calentamiento de leve a moderado de los tejidos de mayor profundidad⁴.

En este trabajo definiremos a la termoterapia como una técnica de tratamiento que emplea agentes físicos con el fin de modificar la temperatura de los tejidos corporales, ya sea aumentándola o disminuyéndola.

La termoterapia, desde el punto de vista físico, funciona mediante 4 mecanismos fundamentales^{1,4}:

1. **Conducción:** es un intercambio de energía interna entre objetos de diferentes temperaturas, donde la rapidez de la transferencia depende de la magnitud del delta de temperatura.
2. **Convección:** algunos autores la definen como transferencia de calor que tiene lugar en un líquido. Se pueden entender como corrientes conductivas que renuevan continuamente la capa de contacto modificando su temperatura en forma constante.
3. **Radiación:** es el transporte de calor por emisión electromagnética a través de un medio o del vacío.
4. **Conversión:** las bandas de frecuencias electromagnéticas penetran en los tejidos provocando que su energía se convierta en calor.

Los agentes térmicos superficiales sustentan su uso fundamentalmente en los primeros 2 mecanismos descritos; excepcionalmente el infrarrojo se sustenta sobre la radiación.

Los agentes térmicos que analizaremos serán las compresas húmedas calientes (CHC), la crioterapia, el baño de parafina (BP), la hidroterapia (HD) y los infrarrojos (IR).

Agentes atérmicos

La fototerapia se define como el empleo terapéutico de la luz⁴. La luz tiene aspectos físicos que deben considerarse a la hora de elegir un agente fisioterapéutico que la utilice. El mecanismo principal de este tipo de fisioterapia es la radiación electromagnética. Las radiaciones electromagnéticas se caracterizan por regirse por 4 leyes que se describen a continuación^{1,5}.

1. Ley del cuadrado inverso de la distancia: plantea que la intensidad de las radiaciones se determina en una relación inversa con el cuadrado de la distancia entre el foco emisor y la superficie receptora.
2. Ley del coseno de Lambert: establece que la máxima intensidad de la radiación en una superficie se logra con el haz dirigido perpendicularmente a dicha zona.
3. Ley de Bunsen-Roscoe: establece que el producto de la intensidad de la radiación por el tiempo de aplicación elevado a una potencia es constante, por lo que para conseguir efectos iguales se pueden manejar las intensidades y los tiempos; es decir, si a una intensidad $2I$ y a un tiempo T se logra un efecto, puede obtenerse de la misma manera con una intensidad I y un tiempo $2T$.
4. Ley de Grotthus y Draper: plantea que sólo es eficaz la radiación que es absorbida por parte de los tejidos.

El agente atérmico que analizaremos será el láser.

Efectos biológicos

Los efectos biológicos sobre los que se fundamentan los agentes térmicos son abundantes; éstos son: aumento de la extensibilidad de los tejidos, disminución de la rigidez articular, analgesia, disminución de espasmos musculares, disminución de la inflamación, aumento o disminución del metabolismo y vasoconstricción o vasodilatación, entre otros^{1,4,6}.

Los efectos biológicos sobre los cuales se fundamentan los agentes atérmicos son diversos, entre los cuales destacan: aumento y estimulación de la síntesis de ATP intracelular y el ADN, aumento de la síntesis proteica y enzimática, normalización del potencial de acción, aumento de nutrientes y oxígeno, incremento de elementos defensivos humores y celulares, aumento del tropismo y mejora de los procesos de reparación, entre otros^{1,4,6}.

Dolor

El dolor se ha definido por la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) como una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada a un daño tisular real o potencial o descrito en términos de daño tisular.

El dolor es un tema extremadamente complejo que comprende de procesos de transmisión que pueden estar aumentados (sensibilización periférica o central), que dependen de los estados del sistema nociceptivo (normal, inhibido, sensibilizado, reorganizado) y que pueden ser modulados (sustancia gris periacueductal, región rostral ventromedial bulbar, área dorsolateral del tegmento pontomesencefálico), lo que obliga a razonar cuidadosamente qué elemento terapéutico se utilizará para hacerle frente⁷.

Por ello, el objetivo de esta revisión es otorgar una base de conocimiento basado en la literatura científica de mayor calidad disponible, para realizar una toma de decisiones correcta que involucre a los agentes físicos en relación con el alivio del dolor.

No hay en la literatura médica otra investigación que haya realizado tal análisis.

Materiales y métodos

Los términos que se utilizaron para la búsqueda de la información fueron extraídos de la base de datos Pubmed MESH. Dichos términos fueron: “*thermotherapy*”, “*hot packs*”, “*heat pack*”, “*hot compresses*”, “*cold packs*”, “*cryotherapy*”, “*paraffin wax bath*”, “*infrared therapy*”, “*phototherapy*”, “*laser therapy*”, “*hydrotherapy*”, “*physiotherapy*”.

Se realizó una búsqueda amplia en las bases de datos Pubmed (Medline), Physiotherapy Evidence Database (PEDro) y Centre for Reviews and Dissemination (DARE), para obtener la mayoría de los estudios relacionados con estas materias.

La estrategia de búsqueda se realizó entre el 1 de agosto y el 1 de noviembre de 2008 con los siguientes límites: estudios publicados desde el año 2003 en adelante, escritos en idioma inglés y español, hechos en humanos; se aceptaron sólo estudios metaanálisis, revisiones sistemáticas, estudios controlados y aleatorios y guías de práctica clínica.

La escala que se utilizó para evaluar la calidad de los estudios controlados y aleatorios fue la escala de PEDro (tabla 1). Para agrupar la evidencia y efectuar las conclusiones se utilizó la escala del centro de medicina basada en la evidencia de Oxford (tabla 2).

Criterios de inclusión

Los criterios fueron aplicados en el resumen del artículo y si no bastaba con esa información se solicitaban los artículos completos.

Los criterios generales que los artículos debían cumplir para entrar en este trabajo fueron los siguientes:

1. El título hace referencia a la modalidad fisioterapéutica.
2. Se debe relacionar la modalidad fisioterapéutica al dolor en el resumen del artículo.
3. La modalidad fisioterapéutica debe ser medida de forma aislada en comparación con otras terapias.

Criterio de inclusión especial: si hay más de 15 artículos incluidos por los 3 criterios anteriores para alguna modalidad específica (p. ej., láser) sólo se incluyen los estudios de más alta calidad metodológica; es decir, metaanálisis y revisiones sistemáticas. Este criterio se hizo para diferenciar el mayor nivel de evidencia y resumir la cantidad de artículos expuestos en este trabajo.

Criterios de exclusión

Los criterios que se usaron para eliminar investigaciones del análisis de este estudio son las siguientes:

1. Puntuación en escala de PEDro inferior a 6 puntos, para estudios controlados y aleatorios.
2. Errores de indexación y falta de convenio con las revistas.

Resultados

El algoritmo de decisión con el cual se hizo este trabajo se muestra en la figura 1. Los resultados en las distintas bases de datos se encuentran en la tabla 3.

Tabla 1 Escala de PEDro

Criterios	Sí	No
1. Criterios de elegibilidad fueron especificados (no se cuenta para el total)	1	0
2. Sujetos fueron ubicados aleatoriamente en grupos	1	0
3. La asignación a los grupos fue encubierta	1	0
4. Los grupos tuvieron una línea de base similar en los indicadores de pronóstico más importante	1	0
5. Hubo cegamiento para todos los sujetos	1	0
6. Hubo cegamiento para todos los terapeutas que administraron la intervención	1	0
7. Hubo cegamiento de todos los asesores que midieron al menos un resultado clave	1	0
8. Las mediciones de al menos un resultado clave fueron obtenidas en más del 85% de los sujetos inicialmente ubicados en los grupos	1	0
9. Todos los sujetos medidos en los resultados recibieron el tratamiento o condición de control tal como se les asignó, o si no fue este el caso, los datos de al menos uno de los resultados clave fueron analizados con intención de tratar	1	0
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron reportados en al menos un resultado clave	1	0
11. El estudio provee puntos y mediciones de variabilidad para al menos un resultado clave	1	0

Tabla 2 Escala de Oxford

Centre for Evidence-Based Medicine, Oxford

Estudios sobre tratamiento, prevención, etiología y complicaciones

Grado de recomendación	Nivel de evidencia	Fuente
A	1a	Revisión sistemática de ECA, con homogeneidad, o sea que incluya estudios con resultados comparables y en la misma dirección
	1b	ECA individual (con intervalos de confianza estrechos)
	1c	Eficacia demostrada por la práctica clínica y no por la experimentación
B	2a	Revisión sistemática de estudios de cohortes, con homogeneidad, o sea que incluya estudios con resultados comparables y en la misma dirección
	2b	Estudio de cohortes individual y ensayos clínicos aleatorios de baja calidad (< 80% de seguimiento)
	2c	Investigación de resultados en salud
	3a	Revisión sistemática de estudios de casos y controles, con homogeneidad, o sea que incluya estudios con resultados comparables y en la misma dirección
	3b	Estudios de casos y controles individuales
C	4	Serie de casos y estudios de cohortes y casos y controles de baja calidad

*Si tenemos un único estudio con IC amplios o una revisión sistemática con heterogeneidad estadísticamente significativa, se indica añadiendo el signo (–) al nivel de evidencia que corresponda y la recomendación que se deriva es una D.

Tomada de Marzo Castillejo M, Viana Zulaica C. Calidad de la evidencia y grados de recomendación. Guías clínicas. 2007;7 Supl 1:6. www.fisterra.com

De los 2.477 estudios que potencialmente podrían entrar a este trabajo, al pasar por los criterios de inclusión y exclusión sólo se incluyeron para su análisis 30 investigaciones.

Agentes térmicos

Compresas húmedas calientes

Pavez⁸ realizaron una revisión sistemática para analizar los efectos de las CHC en el alivio del dolor por osteoartritis de

columna y el dolor miofascial, y concluyó que hay evidencia de nivel 1b y recomendación A de que las compresas húmedas calientes producen efectos benéficos sobre el dolor, de forma tal que potencian una intervención posterior. Zhang et al⁹, en su guía de práctica clínica, agruparon la información disponible para realizar tratamientos basados en la mejor evidencia en relación a la osteoartritis de cadera y rodilla, donde sentenciaron que recientes pruebas han fallado en confirmar la eficacia de las CHC. French et al¹⁰, en

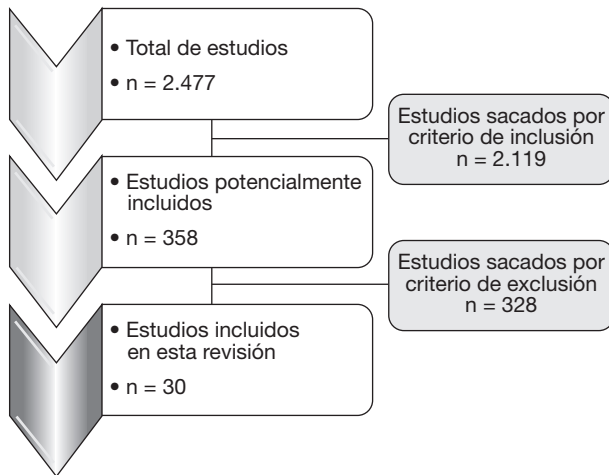


Figura 1 Algoritmo de sistematización.

su revisión sistemática acerca del síndrome de dolor lumbar, concluyeron que hay moderada evidencia de que las CHC proveen un pequeño alivio a corto plazo en personas con SDL agudo y subagudo. El grupo australiano de guías de práctica clínica¹¹, en sus extensas recomendaciones, concluye que para síndrome doloroso lumbar agudo las CHC reducen el dolor, la rigidez y la discapacidad durante 3-4 días comparados con los antiinflamatorios no esteroideos (AINE), el paracetamol o el placebo; para el síndrome de hombro doloroso, las CHC más la movilización articular pueden mejorar el dolor agudo de hombro a corto plazo.

Baño de parafina

Robinson et al¹², en su metaanálisis para el tratamiento de la artritis reumatoide, concluyeron que para efectos beneficiosos a corto plazo para manos artríticas se pueden recomendar los baños de cera de parafina combinados con ejercicios.

Infrarrojos

Gale et al¹³, en su estudio controlado y aleatorio, investigaron los efectos de la terapia de infrarrojos de 800 a 1.200 nm de longitud de onda por 30 min en 39 sujetos con síndrome de dolor lumbar crónico, y concluyeron que los infrarrojos son efectivos en tratar el dolor lumbar crónico sin efectos adversos.

Crioterapia

Zhang et al⁹, en su guía de práctica clínica, agruparon la información disponible para realizar tratamientos basados en la mejor evidencia en relación con la osteoartritis de cadera y rodilla, donde sentenciaron que recientes pruebas han fallado en confirmar la eficacia de la crioterapia. Brosseau et al¹⁴, en su revisión sistemática sobre la osteoartritis de rodilla, concluyeron que la aplicación de masajes con hielo mostró un beneficio significativo en la mejoría de la amplitud de movimiento y de la función en el tratamiento de la osteoartritis de rodilla, pero la efectividad del hielo para aliviar el dolor aún no está clara. Robinson et al¹², en su metaanálisis para el tratamiento de la artritis reumatoide, concluyeron que como tratamiento paliativo se puede utilizar la crioterapia, el calor húmedo superficial. French

Tabla 3 Resultados de la búsqueda

Base de datos	Resultados
Medline	887
PEDro	1.148
DARE	442
Total	2.477

et al¹⁰, en su revisión sistemática acerca del síndrome de dolor lumbar, concluyeron que hay evidencia insuficiente de los efectos del frío en personas con SDL agudo y subagudo. Bleakley et al¹⁵, en su estudio con puntuación PEDro 7/10, investigaron los efectos de la crioterapia aplicada a 0 °C durante 10 min y descanso de 10 min por un período total de 2 h en esguinces agudos de tobillo, y concluyeron que este protocolo reduce el dolor. El panel de Ottawa para guías de práctica clínica¹⁶ propuso que la crioterapia para diversas enfermedades posee evidencia insuficiente, por lo tanto no hay claridad de los mecanismos por los cuales podría actuar. Hubbard et al¹⁷, en su revisión sistemática de los esguinces de tobillo agudos de grados I, II y III, concluyeron que la crioterapia posee un efecto positivo en el retorno al deporte, y reduce los tiempos de rehabilitación. Bleakley et al¹⁸, en su revisión sistemática acerca de la crioterapia en diversas enfermedades, concluyen que se necesita más evidencia para realizar esta práctica. O'Connor y Hurley¹⁹, en su revisión sistemática acerca de la crioterapia en el dolor muscular retardado (DOMS, en inglés), sentencian que la evidencia no sustenta el uso de la crioterapia.

Hidroterapia

Hall et al²⁰, en su metaanálisis que evaluó el ejercicio acuático para mejorar el dolor en adultos con alteraciones neurológicas u osteoarticulares, concluyeron que no hay diferencias entre ejercicios en tierra y acuáticos para mejorar el dolor, pero sí con los sujetos control. Silva et al²¹, en un estudio controlado aleatorizado con puntuación PEDro 7/10, investigaron los efectos del ejercicio acuático en 64 sujetos con osteoartritis de rodilla por 18 semanas y concluyeron que la hidroterapia fue superior a los ejercicios en tierra para mejorar el dolor antes y después de caminar 15 m. Bartels et al²², en un metaanálisis, evaluaron los efectos del ejercicio acuático en la osteoartritis de cadera y rodilla, y concluyeron que tiene un efecto a corto plazo en la condición (dolor, funcionalidad) en dichos pacientes. Fransen et al²³, en una revisión sistemática sobre el ejercicio acuático y la osteoartritis de cadera y rodilla, concluyeron que la hidroterapia o el taichí mejoran la condición de pacientes con osteoartritis de cadera y rodilla. Epps et al²⁴, en una revisión sistemática, estudiaron los efectos del ejercicio acuático en niños osteoartíticos y concluyeron que no hubo diferencias significativas en la coste-efectividad entre la fisioterapia tradicional y la hidroterapia en niños con osteoartritis. Richmond²⁵ revisó sistemáticamente los efectos de la hidroterapia en diversas enfermedades, y concluyó que el alto nivel de evidencia encontrado no sugiere que la hidroterapia sea efectiva en la osteoartri-

Tabla 4 Recomendaciones

Intervención	Patología	Resultado esperable	Nivel de evidencia	Grado de recomendación
Compresas húmedas calientes	Síndrome de dolor lumbar, hombro doloroso	Disminuir el dolor	1b	A
Baño de parafina	Artritis reumatoide	Disminuir el dolor	1a	B
Infrarrojos	Síndrome de dolor lumbar	Disminuir el dolor	1b	C
Crioterapia	Esguince de tobillo	Disminuir el dolor	1b	A
Hidroterapia	Osteoartritis de cadera y rodilla	Mejora la condición	1b	B
Láser	Artritis reumatoide	Disminuir el dolor y la rigidez articular	1a	B

tis, la artritis reumatoide, la espondilitis anquilosante, el síndrome de dolor lumbar crónico, la fibromialgia y las úlceras por presión. Además, hay evidencia que relaciona la hidroterapia con infección por *Legionella*, en sarpullido, foliculitis, hipersensibilidad y neumonía. Foley et al²⁶, en un estudio controlado y aleatorio, investigaron los efectos del ejercicio acuático en 105 pacientes con osteoartritis de cadera y rodilla, y encontraron que se lograron ganancias funcionales con ejercicios acuáticos y en tierra en relación con el control.

Agentes atérmicos

Láser

O'Connor et al²⁷ en su metaanálisis investigaron la eficacia de las intervenciones no quirúrgicas en el síndrome del túnel carpiano y encontraron que el láser no produce beneficios. Bjordal et al²⁸ en un metaanálisis estudiaron los efectos del láser de bajo nivel en la tendinopatía lateral de codo, y concluyeron que el láser es seguro y efectivo, puede modular los mecanismos biológicos en la inflamación del tendón y su proceso de reparación a 904 nm. Cabe destacar que, aunque la calidad metodológica del trabajo de Bjordal es alta, conceptualmente es deficiente a raíz de que la tendinopatía lateral de codo no es un trastorno inflamatorio; por tanto, no hay mecanismos biológicos en la inflamación del tendón. Lo que ocurre es un trastorno degenerativo donde hay ausencia de inflamación y se presenta dolor por aumento de la sustancia P²⁹. Yousefi-Nooraie et al³⁰, en un metaanálisis respecto al láser de bajo nivel y el síndrome de dolor lumbar, encontraron que cuando se contrasta con un tratamiento falso puede ser benéfico para la recuperación del dolor y la discapacidad en pacientes con SDL agudo y subagudo, pero su efecto es pequeño. Brosseau et al³¹, en un metaanálisis con relación al láser de bajo nivel y la artritis reumatoide, concluyeron que hay evidencia de *plata* de que el láser de bajo nivel disminuye el dolor y la rigidez matutina en pacientes con artritis reumatoide aplicada al menos por 4 semanas. Crawford y Thomson³², en una revisión sistemática acerca del tratamiento del dolor plantar, concluyeron que no hay evidencia que soporte la efectividad del láser. Bjordal et al³³ investigaron con un metaanálisis la efectividad de las intervenciones en osteoartritis de rodilla y plantearon que en dosis óptimas (2-25 mW a 904 nm) en pacientes con EVA de 50 mm, el láser parece reducir

segura y clínicamente el dolor. Green et al³⁴, en un metaanálisis acerca de las intervenciones fisioterapéuticas en el hombro doloroso, concluyeron que hay pruebas débiles que indican que el láser es efectivo para reducir el dolor en la capsulitis adhesiva a corto plazo, pero no para lesión del manguito rotador. Rickards³⁵, en una revisión sistemática sobre el tratamiento del dolor miofascial con puntos gatillo, concluyó que la calidad de los estudios relacionados con el láser fue alta; sin embargo, parece tener un efecto beneficioso a corto plazo (3 meses) pero no queda claro si es superior a elongaciones con ejercicio. Stuber y Kristmanson³⁶, en una revisión sistemática donde investigaron la eficacia de diversas intervenciones en la fascitis plantar, concluyeron que el láser ha sido mostrado como inefectivo en el tratamiento de fascitis plantar cuando se compara con el placebo. Michener et al³⁷, en un metaanálisis respecto a las intervenciones en la epicondialgia lateral, concluyeron que el metaanálisis no mostró diferencias significativas entre el láser y el placebo a los 3, los 6 y los 12 meses. Bisset et al³⁸, en una revisión sistemática en relación con el pellizcamiento subacromial, declararon que la evidencia es conflictiva; sin embargo, el láser parece ser benéfico en comparación con el placebo como una única intervención; por otro lado, no demuestra diferencias significativas si se combina con ejercicio terapéutico. Hammond³⁹, en una revisión sistemática con respecto a la artritis reumatoide, concluyó que el láser es benéfico en reducir el dolor a corto plazo, pero no tiene otros efectos.

Discusión

No existe otra revisión que haya agrupado toda la información respecto a los agentes físicos que se utilizan para enfrentar el dolor. Por ello, no es posible confrontar los resultados de este trabajo con otro.

Pese a la alta calidad de los trabajos encontrados, todavía no hay acuerdo en las dosis que se deben emplear en los distintos equipos y para las distintas enfermedades, por lo que aún en kinesiología, fisioterapia o terapia física reina el empirismo. Esto dificulta la agrupación de los estudios para comparar sus resultados, ya que hay tantos protocolos como kinesiólogos existentes en el mundo. Para poder llegar a un nuevo nivel de ciencia, es necesario que se estandaricen los tratamientos, por lo que se necesita aún más investigación,

pero en común acuerdo de dosis que se aplicarán en los distintos trabajos.

Lamentablemente, tampoco hay consenso sobre qué zonas aplicar una técnica, ya sea a nivel local, o general. Quizá con la nueva investigación los paradigmas de aplicación local cambien, ya que se ha descrito una disminución del dolor funcional al aplicar crioterapia en dosis dolorosas durante 1 min sumergiendo una mano o una pierna⁴⁰. Esto resulta interesante, ya que abre nuevas posibilidades de aplicación de las distintas modalidades físicas.

Conclusiones

Implicaciones para la investigación

Falta investigación que demuestre la eficacia o ineficiencia frente al dolor en modalidades que se ocupan comúnmente como el infrarrojo y el baño de parafina. Falta todavía mucha más investigación que descubra los mecanismos biológicos de acción de las distintas modalidades fisioterapéuticas in vivo, ya que los efectos in vitro no son aplicables a la práctica con pacientes, porque dichos mecanismos aún son poco claros, por lo que se debe investigar cuáles son las dosis y los sitios de aplicación óptimos.

Implicaciones para la práctica

El resumen de las recomendaciones para los distintos agentes físicos se resume en la tabla 4. A manera de líneas guía para el clínico podemos concluir lo siguiente: se dispone de buena evidencia que las CHC potencien una intervención posterior, preferentemente terapia manual, para aliviar el dolor de origen miofascial. También es recomendable usar CHC para el dolor lumbar agudo y subagudo, aunque se desconoce el mecanismo biológico de acción.

Existe buena evidencia que soporte el uso de crioterapia para esguinces de tobillo agudos, pero no así en osteoartritis.

La hidroterapia es una buena herramienta para los pacientes con poca tolerancia a la carga; sin embargo, ésta no ha logrado demostrar superioridad frente a ejercicios tradicionales en tierra. Además, se debe considerar el riesgo asociado a infecciones y enfermedades respiratorias que conlleva dicha técnica.

El láser es una buena herramienta para la artritis reumatoide a corto plazo. Para la capsulitis adhesiva y el SDL de origen miofascial, puede obtener resultados limitados. El láser es inefectivo para epicondralgia lateral, fascitis plantar y túnel carpiano, porque la evidencia lo sentencia o es conflictiva.

Conflicto de intereses

El autor ha declarado que no tiene ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Plaja J. Analgesia por medios físicos. Madrid: McGraw Hill Interamericana; 2003.
2. Nadler SF, Weingand K, Kruse RJ. The physiologic basis and clinical applications of cryotherapy and thermotherapy for the pain practitioner. *Pain Physician*. 2004;7:395-9.
3. Mendoza J, Arredondo M. Razonamiento clínico de los kinesiólogos del sistema público de la Región Metropolitana en el manejo del dolor músculo esquelético; 2008. Tesis no publicada.
4. Martínez Morillo M, Pastor Vega JM, Sendra Portero F. Manual de medicina física. Madrid: Harcourt Brace; 1998.
5. Prentice WE, Quillen WS, Underwood F. Therapeutic modalities in rehabilitation. 3rd ed. Madrid: McGraw Hill; 2005.
6. Xharden Y. Vademecum de kinesioterapia y reeducación funcional. 4.ª ed. Buenos Aires: Editorial El Ateneo; 2002.
7. Arbaiza D. Neurofisiología del dolor. *Boletín El Dolor*. 2005; 14:14-40.
8. Pavez FJ. Compresas húmedas calientes y dolor. Análisis de la evidencia. *Rev Soc Esp Dolor*. 2008;5:335-9.
9. Zhang W, Moskowitz RW, Nuki G, Abramson S, Altman RD, Arden N, et al. OARSI Recommendations for the management hip and knee osteoarthritis. Part I. Critical appraisal of existing treatment guidelines and systematic review of current research evidence. *Osteoarthritis Cartilage*. 2007;15:981-1000.
10. French SD, Cameron M, Walker BF, Reggars JW, Esterman AJ. A cochrane review of superficial heat or cold for low back pain. *Spine*. 2006;31:998-1006.
11. Australian Acute Musculoskeletal Pain Guidelines Group. Evidence-based management of acute musculoskeletal pain. A guide for clinicians. Bowen Hills: Australian Academic Press; 2004.
12. Robinson V, Brosseau L, Casimiro L, Judd M, Shea B, Wells G, et al. Termoterapia para el tratamiento de la artritis reumatoide. *La Biblioteca Cochrane Plus*; 2007. Número 3.
13. Gale GD, Rothbart PJ, Li Y. Infrared therapy for chronic low back pain: a randomized, controlled trial. *Pain Res Manag*. 2006;11:193-6.
14. Brosseau L, Yonge KA, Robinson V, Marchand S, Judd M, Wells G, et al. Termoterapia para el tratamiento de la osteoartritis. *La Biblioteca Cochrane Plus*; 2007. Número 3.
15. Bleakley CM, McDonough SM, MacAuley DC, Bjordal J. Cryotherapy for acute ankle sprains: a randomized controlled study of two different icing protocols. *Br J Sports Med*. 2006;40:700-5.
16. Ottawa Panel Evidence-Based Clinical Practice Guidelines for electrotherapy and thermotherapy interventions in the management of rheumatoid arthritis in adults. *Phys Ther*. 2004; 84:1016-43.
17. Hubbard TJ, Aronson SL, Denegar CR. Does cryotherapy hasten return to participation? A systematic review. *J Athletic Training*. 2004;39:88-94.
18. Bleakley C, McDonough S, MacAuley D. Controlled trials the use of ice in the treatment of acute soft-tissue injury: a systematic review of randomized controlled trials. *Am J Sports Med*. 2004; 32:251.
19. O'Connor R, Hurley DA. The effectiveness of physiotherapeutic interventions in the management of delayed onset muscle soreness: a systematic review. *Phys Ther Rev*. 2003;8:177-95.
20. Hall J, Swinkels A, Bridson J, McCabe CS. Does aquatic exercise relieve pain in adults with neurologic or musculoskeletal disease? A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008;89:873-83.
21. Silva LE, Valim V, Pessanha APC, et al. Hydrotherapy versus conventional land-based exercise for the management of patients with osteoarthritis of the knee: a randomized clinical trial. *Phys Ther*. 2008;88:12-21.
22. Bartels EM, Lund H, Hagen KB, Dagfinrud H, Christensen R, Danneskiold-Samsøe B. Aquatic exercise for the treatment of knee and hip osteoarthritis (Review). *The Cochrane Library*; 2008. Issue 3.
23. Fransen M, Nairn L, Winstanley J, Lam P, Edmonds J. Physical activity for osteoarthritis management: a randomized contro-

- lled clinical trial evaluating hydrotherapy or tai chi classes. *Arthritis Rheum.* 2007;57:407-14.
24. Epps H, Ginnelly L, Utley M, Southwood T, Gallivan S, Sculpher M, et al. Is hydrotherapy cost-effective? A randomised controlled trial of combined hydrotherapy programmes compared with physiotherapy land techniques in children with juvenile idiopathic arthritis. *Health Technology Assessment.* 2005;9(39).
 25. Richmond BC. Hydrotherapy: review on the effectiveness of its application in physiotherapy and occupational therapy. *WorkSafe BC, WCB Evidence Based Practice Group.* 2004;21.
 26. Foley A, Halbert J, Hewitt T, Crotty M. Does hydrotherapy improve strength and physical function in patients with osteoarthritis—A randomised controlled trial comparing a gym based and a hydrotherapy based strengthening programme. *Ann Rheum Dis.* 2003;62:1162-7.
 27. O'Connor D, Marshall S, Massy-Westropp N. Non-surgical treatment (other than steroid injection) for carpal tunnel syndrome (Review). *The Cochrane Library;* 2008. Issue 3.
 28. Bjordal JM, Lopes-Martins RA, Joensen J, Couppe C, Ljunggren AE, Stergioulas A, et al. A systematic review with procedural assessments and meta-analysis of Low Level Laser Therapy in lateral elbow tendinopathy (tennis elbow). *BMC Musculoskeletal Disorders.* 2008;9:75.
 29. Fedorczyk JM. Tennis elbow: blending basic science with clinical practice. *J Hand Ther.* 2006;19:146-53.
 30. Yousefi-Nooraie R, et al. Low level laser therapy for nonspecific low-back pain (Review). *The Cochrane Library;* 2008. Issue 3.
 31. Brosseau L, Robinson V, Wells G, de Bie R, Gam A, Harman K, et al. Low level laser therapy (classes I, II and III) for treating rheumatoid arthritis (Review) *The Cochrane Library;* 2008. Issue 3.
 32. Crawford F, Thomson C. Interventions for treating plantar heel pain (Review). *The Cochrane Library;* 2008. Issue 3.
 33. Bjordal JM, Johnson MI, Lopes-Martins RA, Bogen B, Chow R, Ljunggren AE. Short-term efficacy of physical interventions in osteoarthritic knee pain. A systematic review and meta-analysis of randomised placebo-controlled trials. *BMC Musculoskeletal Disorders.* 2007;8:51.
 34. Green S, Buchbinder R, Hetrick S. Intervenciones fisioterapéuticas para el dolor del hombro. *La Biblioteca Cochrane Plus;* 2007. Número 4.
 35. Richard LD. The effectiveness of non-invasive treatments for active myofascial trigger point pain: a systematic review of the literature. *International Journal of Osteopathic Medicine.* 2006;9:120-36.
 36. Stuber K, Kristmanson K. Conservative therapy for plantar fasciitis: a narrative review of randomized controlled trials. *JCCA.* 2006;50:118-33.
 37. Michener LA, Walsworth MK, Burnet EN. Effectiveness of rehabilitation for patients with subacromial impingement syndrome: a systematic review. *J Hand Ther.* 2004;17:152-64.
 38. Bisset L, Paungmali A, Vicenzino B, Beller E. A systematic review and meta-analysis of clinical trials on physical interventions for lateral epicondylalgia. *Br J Sports Med.* 2005;39:411-22.
 39. Hammond A. Rehabilitation in rheumatoid arthritis: a critical review. *Musculoskeletal Care.* 2004;2:135-51.
 40. Johannesson U, De Bousard CN, Brodda Jansen G, Bohm-Starke N. Evidence of diffuse noxious inhibitory controls (DNIC) elicited by cold noxious stimulation in patients with provoked vestibulodynia. *Pain.* 2007;130:31-9.