

TRATAMIENTO DE CEFALÉAS PRIMARIAS CON EJERCICIO AERÓBICO O DE FUERZA DE INTENSIDAD MODERADA Y ALTA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Paula Kindelan-Calvo, PhD ^{1,2}; David Casanova Rodríguez, MSc ¹; José López Méndez, MSc ¹

1. Departamento de Fisioterapia, Facultad de Ciencias de la Salud. Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle. Universidad Autónoma de Madrid. 28023 Madrid (España).
2. CranioSPain Research Group. Centro Superior de Estudios Universitarios La Salle. 28023 Madrid (España).

Correspondencia:

Paula Kindelan-Calvo, PhD.
Facultad de Ciencias de la Salud, CSEU La Salle.
Universidad Autónoma de Madrid. Calle La
Salle, nº 10, 28023 Madrid, España
Teléfono: (+34) 649964603
E-mail: paula.kindelan@lasallecampus.es

Conflicto de Intereses:

Los autores declaran no tener ningún conflicto de
intereses. Este proyecto no ha sido presentado en
ningún evento científico

Financiación:

Los autores declaran no haber recibido
financiación/compensación para el desarrollo de
esta investigación.

DOI: 10.37382/jomts.v3i2.484

Recepción del Manuscrito:

28-Octubre-2021

Aceptación del Manuscrito:

24-Marzo-2022

Licensed under:

CC BY-NC-SA 4.0



Access the summary of the license
Access to legal code

RESUMEN

Objetivo: Analizar la efectividad que tiene el ejercicio terapéutico de alta intensidad sobre las cefaleas primarias.

Métodos: La búsqueda de los artículos se realizó utilizando las bases de datos electrónicas Medline, Scielo y EBSCO. Los criterios de inclusión fueron: estudios clínicos aleatorizados (ECA) controlados, realizados en pacientes con cefaleas primarias y donde la intervención terapéutica contenga ejercicio de alta intensidad. Dos investigadores realizaron el análisis de la calidad metodológica mediante la escala PEDro.

Resultados: Fueron seleccionados 6 ECA, de una calidad metodológica aceptable. Los 6 ECA seleccionados obtuvieron mejorías para la reducción de la duración, intensidad y para el número de episodios de migraña de los pacientes. El ejercicio de alta intensidad posee efectos positivos significativos en la modalidad de ejercicio aeróbico. Sin embargo, el ejercicio de fuerza con resistencia genera una evidencia conflictiva entre los estudios analizados. Además, dentro del ejercicio aeróbico de intensidad moderada, la modalidad de entrenamiento interválico de alta intensidad (HIT) muestra una evidencia de nivel moderado en la reducción de la frecuencia, intensidad y duración de los episodios migrañosos.

Conclusión: Los resultados obtenidos arrojan una evidencia significativamente alta para el uso de ejercicio aeróbico continuo y moderada para el uso de ejercicio aeróbico por intervalos de intensidad moderada o alta, mientras que se encuentran hallazgos conflictivos para el uso de ejercicio contra resistencia, para la reducción de la frecuencia e intensidad del dolor en pacientes con cefalea primaria.

Palabras clave: Cefaleas primarias, Ejercicio terapéutico, Fisioterapia, Dolor de cabeza, Revisión sistemática.

INTRODUCCIÓN

Las cefaleas se clasifican principalmente en dos grupos, primarias, diagnosticadas según la sintomatología del paciente y secundarias, descritos según su etiología (Olesen, 2005). Por lo tanto, las cefaleas primarias no pueden atribuirse a ninguna causa conocida, mientras que las secundarias se asocian a una causa concreta. La Clasificación Internacional de las Cefaleas (ICHD-3) incluye como cefaleas primarias: la migraña, la cefalea de tipo tensional, las cefaleas trigémino-autonómicas y otras cefaleas (Olesen, 2018). Siendo las más frecuentes las dos primeras (Rasmussen y cols., 1991).

Según el estudio de Stovner y cols., en torno al 46% de la población adulta sufre cefalea. Dentro de estas, la prevalencia de migraña es de un 10%, de cefalea tensional de un 40% y de cefalea crónica diaria de un 3% (Stovner y cols., 2007). Estos cálculos indican que la discapacidad generada por la cefalea de tipo tensional es mayor a nivel mundial que el provocado por la migraña. La Organización Mundial de la Salud, en su informe sobre salud mental de 2001, considera la migraña como la decimonovena causa en función de años vividos con discapacidad para ambos sexos y en todas las edades, ascendiendo hasta la decimosegunda causa de discapacidad en mujeres, cifra que se doblaría si atendiéramos a las cefaleas en su conjunto (Manoel Bertolote y cols., 2001). Esto haría que las cefaleas fueran una de las diez primeras causas de discapacidad en hombres y una de las cinco primeras causas en mujeres (Stovner y cols., 2007).

Debido a esta alta prevalencia, el tratamiento de las cefaleas primarias tiene un alto coste a nivel económico y generan una gran discapacidad e impacto social (Volcy-Gómez, 2006; Kristoffersen y cols., 2019). Por ejemplo, se estima que tan solo la migraña supone unos gastos de 27 mil millones de euros en Europa (Stovner y cols., 2007). Por tanto, idear un protocolo de tratamiento adecuado para las cefaleas es esencial para disminuir el uso de terapias poco efectivas y reducir así el gasto económico a nivel mundial (Biondi, 2005), siendo necesario el trabajo de multidisciplinar, basado entre otros enfoques en la educación al paciente y la adquisición de estrategias

de afrontamiento, en el manejo de las mismas (Kristoffersen y cols., 2019).

Existen diversas opciones de tratamiento para estos pacientes, estos se pueden dividir en farmacológico y no farmacológico (Amin y cols., 2018), siendo a menudo el tratamiento farmacológico la primera opción de tratamiento (Kristoffersen y cols., 2013). Esto puede ser peligroso ya que se ha visto que el uso de opioides, fármaco muy utilizado en el manejo de cefaleas, podría desempeñar un papel en la progresión de cefaleas episódicas y cefaleas crónicas diarias (Scher y cols., 2010). Sin embargo, se ha observado que la utilización de tratamientos preventivos que reduzcan el consumo agudo de medicamentos y mejoren la funcionalidad de los pacientes, podría reducir el costo directo e indirecto de la migraña (Ford y cols., 2019). Por ejemplo, parece que el uso de aspirina tiene un efecto protector en el progreso hacia cefalea crónica diaria (Scher y cols., 2010).

En la actualidad, existe poca evidencia científica sobre diversas modalidades terapéuticas en pacientes con dolor de cabeza crónico y migraña (Luedtke y cols., 2015). Aun así, se encuentra que hacer ejercicio regularmente ayuda a reducir la frecuencia de los ataques de dolor de cabeza (Busch and Gaul, 2008). Así mismo, diversos estudios encuentran positivo el uso de ejercicio aeróbico, al disminuir los síntomas dolorosos principalmente en pacientes con migraña (Biondi, 2005; Busch and Gaul, 2008).

Sin embargo, la frecuencia e intensidad del ejercicio que se requiere todavía es una pregunta abierta, que debería abordarse en futuros estudios para delinear un programa de ejercicios basado en la evidencia para prevenir la migraña en los pacientes (Amin y cols., 2018), aunque se sabe que un tratamiento exitoso con ejercicio físico terapéutico en pacientes con cefalea crónica consistirá en dos fases principales: una primera, de entrenamiento propioceptivo de baja carga y baja intensidad; y una segunda, consistente en ejercicios específicos de alta carga e intensidad, teniendo cabida ambos tipo de ejercicio durante todo el período de tratamiento (Busch and Gaul, 2008; Ylinen y cols., 2010).

Para describir los grados de intensidad referida al ejercicio, se ha utilizado tradicionalmente la tasa metabólica (METs) o el porcentaje de frecuencia

cardíaca máxima, así como el consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}) pero estas tasas no reconocen la variabilidad individual de límites metabólicos. Para ello MacIntosh y cols ([MacIntosh et al., 2021](#)) definen que el ejercicio de intensidad moderada debe acercarse a VT1 o LT1 y el ejercicio vigoroso se sitúa entre VT1 o LT1 y VT2 o LT2. El primer umbral ocurre en la tasa metabólica asociada a la homeostasis fisiológica. En el primer umbral, la ventilación aumenta en relación con el VO_2 , pero sigue siendo proporcional al VCO_2 . Cuando se detecta de esta manera, este umbral se denomina primer umbral ventilatorio (VT1) o umbral de intercambio de gases. Este primer umbral también se detecta como el primer umbral de lactato (LT1), que corresponde a la intensidad por encima de la cual el lactato en sangre se eleva notablemente por encima de los valores de reposo ([Whipp, 2018](#)).

El segundo umbral representa la tasa metabólica por encima de la cual la alteración de la homeostasis fisiológica se acelera de manera desproporcionada. Este es el límite superior del ejercicio vigoroso. Por encima del segundo umbral durante una prueba, la ventilación aumenta de manera desproporcionada al VCO_2 y la PCO_2 al final de la espiración cae desde un período anterior a la situación de estabilidad. Este segundo umbral se denomina segundo umbral ventilatorio (VT2) o punto de compensación respiratoria cuando se utilizan parámetros ventilatorios para la detección. Cuando este segundo umbral se detecta por un aumento sustancial del lactato en sangre, se denomina umbral de lactato 2 (LT2).

En base a estos valores, existe el riesgo de que el entrenamiento con ejercicio aumente la sintomatología en pacientes con cefalea, lo que podría ser una razón del bajo número de ensayos existentes hasta la fecha ([Rinne y cols., 2016](#); [Amin y cols., 2018](#)). Esto convierte a los pacientes con dolor de cabeza crónico y migraña en un desafío importante para el correcto diseño de un programa de entrenamiento físico ([Rinne y cols., 2016](#)), haciéndose necesarios más estudios para determinar el lugar de las terapias físicas y su efectividad en los trastornos de cefaleas primarias ([Luedtke y cols., 2015](#)).

El objetivo de esta revisión sistemática es analizar la efectividad que tiene el ejercicio terapéutico de alta

intensidad medido según lo propuesto por el Colegio Americano de Medicina Deportiva [ACSM] como “Vigorous” o “Near-Maximalto maximal” ([Garber y cols., 2011](#)) sobre las cefaleas primarias según la información de ensayos clínicos aleatorizados (ECAs).

MÉTODOS

La revisión sistemática se realizó con un protocolo predefinido y subdividido en cuatro fases, según las normas de la declaración PRISMA ([Hutton y cols., 2016](#)).

Criterios de inclusión de los estudios

Los aspectos de selección se basan en aspectos metodológicos y clínicos, como el tipo de estudio, población estudiada e intervención aplicada.

Tipo de estudios

Se incluyeron ECAs controlados mediante grupo control u otra intervención, que estudiaran cefalea primaria según la ICHD, incluyéndose todos los artículos entre enero de 2010 y marzo de 2020.

Pacientes

Los pacientes de los estudios debían ser adultos (mayor de 18 años) y diagnosticados de cefalea primaria según la clasificación de la ICHD ([Olesen, 2018](#)).

Intervención

Se incluyeron los ECAs en los que una de las intervenciones fuera cualquier tipo de ejercicio terapéutico cuya intensidad, fuera descrita y especificada en el artículo incluyéndose ejercicios clasificados como “Vigorous” o “Near-Maximalto maximal” según los criterios del ACSM ([Garber y cols., 2011](#)), considerándose esto como ejercicio físico de intensidad moderada o alta, basándose en la tasa metabólica referida a la homeostasis fisiológica.

Criterios de exclusión

Se excluyeron artículos que no estuvieran en castellano o inglés. Así mismo, se excluyeron todos los artículos en los que los pacientes tuvieran cefalea secundaria, que fueran menores de 18 años o mayores de 65, así como todos los artículos en los que no se realizará intervención con ejercicio físico de alta

intensidad en al menos uno de los grupos experimentales.

Estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda de artículos científicos utilizando las bases de datos Medline (1 de enero de 2010- 31 de marzo 2020), Ebsco (enero de 2010-marzo 2020) y Scielo (2010-2020), finalizando dicha fase en el mes de mayo de 2020. El motor de búsqueda utilizado derivó de la pregunta PICO ([Schardt y cols., 2007](#)), e incluyó los términos: “headache”, “primaryheadache”, “migraine”, “tensión typeheadache”, “clusterheadache”, “physicaltherapy”, “highintensity”, “exercise”, “therapeuticexercise”, “training programme”, “craniocervicalexercise” y “craniocervical training”. La fase de búsqueda la realizaron dos revisores independientes, resolviéndose por consenso cualquier diferencia que pudiera surgir durante esta fase. A continuación, adjuntamos el motor de búsqueda utilizado para facilitar la posible reproducción de esta fase:

(headache OR (primaryheadache) OR (migraine) OR (tensiontypeheadache) OR (clusterheadache)) AND ((physicaltherapy) OR (highintensity) OR exercise OR (therapeuticexercise) OR (training programme) OR (craniocervicalexercise) OR (craniocervical training))

Criterios de selección y extracción de datos

La fase de preanálisis fue realizada por duplicado por dos revisores independientes, realizándose un descarte de artículos cuya información no era relevante para el objetivo de la revisión. Para eso se analizó la información del título, palabras clave y resumen. Cuando la información no fue suficiente, se pasó a revisar el artículo a texto completo.

La fase de análisis, ya con el texto completo, comprobó que los artículos seleccionados cumplieran los objetivos de la revisión y se llevó a cabo un descarte final de artículos por consenso entre ambos evaluadores, interviniendo un tercer evaluador en caso de que no se llegara a consenso.

Valoración de la calidad de los estudios

La valoración de la calidad metodológica de los estudios incluidos se realizó mediante la escala PEDro ([Herbert y cols., 2000](#)). Este proceso fue realizado de

manera independiente por ambos evaluadores, realizándose posteriormente un consenso entre ambos para determinar la valoración final de los artículos, interviniendo un tercer evaluador en caso de que no se llegara a consenso.

Se evaluaron 11 criterios: (1) los criterios de elección fueron especificados, (2) se realizó una distribución aleatoria, (3) la asignación a los grupos fue oculta, (4) los grupos fueron similares al inicio del estudio, (5) los sujetos fueron cegados, (6) los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados, (7) los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados, (8) se obtuvieron medidas en más del 85% de los sujetos iniciales para al menos un resultado clave, (9) se presentaron resultados de todos los sujetos pertenecientes al grupo de intervención o control, o cuando no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención a tratar”, (10) los resultados de las comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave, (11) el estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.

Los criterios se evaluaron con 1 punto en el caso de cumplirse y con 0 puntos en el caso de no cumplirse o de no especificarse. La máxima puntuación posible fue de 10 puntos (ya que el primer punto debe cumplirse en todos los estudios), siendo 0 puntos la mínima puntuación posible.

La concordancia inter evaluador se midió utilizando el coeficiente kappa de Cohen ([Cohen, 1960](#)), valorándose como insignificante si es menor de 0,2; discreto si es de entre 0,21-0,4; moderado si es de entre 0,41-0,6; sustancial si es de 0,61-0,8; o casi perfecto si es de 0,81-1, según lo descrito en el artículo de Landis and Koch, ([Landis and Koch, 1977](#)).

Análisis cualitativo

El análisis cualitativo utilizado se basó en lo descrito por van Tulder y cols., ([van Tulder, 2003](#)) en su artículo sobre directrices en revisiones sistemáticas. Dentro de esto se describieron 5 niveles de evidencia según los hallazgos de la revisión:

1) Evidencia fuerte: hallazgos consistentes en varios ECAs de aceptable calidad metodológica.

2) Evidencia moderada: hallazgos consistentes en varios ECAs de baja calidad y/o ensayos clínicos controlados y/o un ECA de aceptable calidad.

3) Limitada: un ECA o ensayo clínico controlado de baja calidad metodológica.

4) Conflictiva: hallazgos inconsistentes en varios ECAs o ensayos clínicos controlados.

5) Sin evidencia: no se encuentran ECAs o ensayos clínicos controlados.

RESULTADOS

La fase búsqueda derivada del motor presentado arrojó 8458 resultados. Tras pasar los filtros de edad (adultos +18), ensayo clínico aleatorizado y fecha (enero de 2010 a marzo de 2020) y realizar la fase de preanálisis, eliminando duplicados y aplicando los criterios de inclusión y exclusión, se obtuvieron 11 y 12 artículos para cada uno de evaluadores. El proceso de selección de los estudios se presenta en forma de diagrama de flujo en la [Figura 1](#).

Dentro de la fase de análisis se seleccionaron 6 ECA ([Söderberg y cols., 2011](#); [Varkey y cols., 2011](#); [Andersen y cols., 2017](#); [Hanssen y cols., 2018](#); [Krøll y cols., 2018](#); [Madsen y cols., 2018](#)) de todos los seleccionados previamente en la fase de preanálisis. Todos los estudios tuvieron al menos un grupo que realizó ejercicio de alta intensidad y un grupo control (con otra intervención o manteniendo su rutina habitual). Los datos individuales de cada estudio (datos de la población de los estudios, intervenciones y conclusiones de los autores) se muestran en la [Tabla 1](#).

Resultados de la evaluación de la calidad metodológica utilizando la escala PEDro

Tras la valoración de la calidad de los estudios incluidos con la escala PEDro, se concluyó que todos los estudios tenían una calidad metodológica aceptable, con una puntuación de 6 o más ([Söderberg y cols., 2011](#); [Varkey y cols., 2011](#); [Andersen y cols., 2017](#); [Hanssen y cols., 2018](#); [Krøll y cols., 2018](#); [Madsen y cols., 2018](#)). La media de la calidad metodológica fue de 7, con un rango entre 6 y 8 puntos. La calidad metodológica se evaluó por dos evaluadores independientes, teniendo un índice de concordancia Kappa casi perfecta (0'89). Los

resultados numéricos de la escala PEDro se presentan en la [Tabla 2](#).

Características de la población de los estudios

Dos de los estudios se realizaron en población con migraña ([Varkey y cols., 2011](#); [Hanssen y cols., 2018](#)), otros dos se realizaron en cefalea tensional ([Söderberg y cols., 2011](#); [Madsen y cols., 2018](#)) y otro de ellos se realizó en pacientes que cursaban de manera conjunta cefalea tensional, migraña y dolor de cuello ([Krøll y cols., 2018](#)). Uno de los estudios combinó indistintamente distintos tipos de cefalea primaria ([Andersen y cols., 2017](#)).

Figura 1. Diagrama de flujo de los artículos seleccionados.

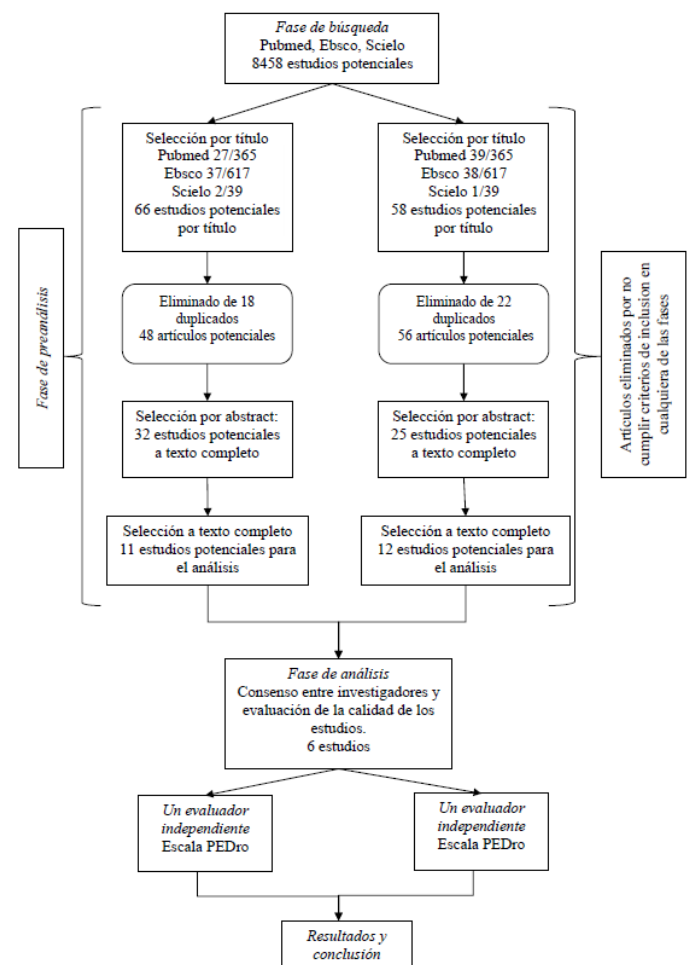


Tabla 1. Características de los estudios incluidos.

Autor	N (h/m)	N de cada grupo de tratamiento	Tratamiento	Variables y mediciones	Seguimiento	Resultados/conclusiones
Kroll y cols.	52 (h/m: 6/46) con migraña tensional y dolor de cabeza	- Grupo ejercicio 26 (h/m: 3/23) (media edad 42±10,9) - Grupo control 26 (h/m: 3/23) (media edad 36±10,1)	- Grupo ejercicio 45 minutos de entrenamiento 3 a la semana, durante 3 meses (10 wu 11-13 RPE/30 ejercicio aeróbico 14-16 RPE/ 5 cd 11-13 RPE) (supervisado 1 día a la semana) - CON: Sin intervención (continúan con sus AVD)	Variable principal: - Días de migraña registrado en un diario de cefalea. Variable secundaria: - Días de cefalea tensional y dolor de cuello - Intensidad del dolor - Duración del dolor - Área bajo la curva de duración*intensidad del dolor en migraña, cefalea tensional y dolor de cuello - Capacidad física - Nivel de actividad física - Bienestar psicosocial - Capacidad percibida para las AVD	- 4 semanas previas al tto - Durante el tto - 6 meses posteriores al tto	El ejercicio reduce significativamente el impacto de la migraña y mejora la capacidad para realizar actividad física por la reducción del impacto de la cefalea tensional y del dolor de cuello. También disminuye la frecuencia, intensidad y duración de la migraña, aunque estos cambios no fueron significativos con respecto al grupo control.
Hansen y cols.	36 (h/m: 7/29) con migraña	- HIT 13 (h/m 3/10) (media edad 36.2 ±10,7) - MCT 11 (h/m 2/9) (media edad 37±8,7) - CON 12 (h/m 2/10) (media edad 37,3±11)	- HIT: supervisado 2 a la semana 12 semanas (4' 90-95% FCM – 3' r) x4 - MCT: supervisado 2 a la semana 12 semanas 70% FCM 45' - CON: Sin intervención (continúan con sus AVD)	- Frecuencia ataques de migraña - Valores máximos y submáximos de capacidad física - Diámetro de los vasos de la retina	- 4 semanas previas al tto - Posteriores al tto	El HIT parece más efectivo para reducir los días de migraña y mejorar la salud cerebrovascular que el MCT.

Madsen y cols.	60* (h/m: 19/41) con cefalea tensional	- ST: 30* (h/m: 8/22) (media edad 32 [28-37]) - EP: 30* (h/m: 11/19) (media edad 35 [31-39])	- ST: 3x semana (12RM a 8RM/ 70%RM a 80%RM) 10 semanas, supervisados - CON (medidas ergonómicas EP): recomendación de estar atento a la postura y ejercicio postural 3 veces al día 10 reps	Variable principal: - Frecuencia y duración del dolor Variable secundaria: - Intensidad y toma de medicación	- 4 semanas previas al tto - Durante las 10 semanas de intervención - Seguimiento 12 semanas posteriores al tto	No hay diferencias significativas entre grupos, ni diferencia clínicamente relevante intragrupo.
Söderberg y cols.	90* (h/m: 17/73) (media de edad 37.4 +-10[18-59]) con cefalea tensional crónica	- Entrenamiento físico: 30 (h/m: 7/23) (media edad 35 [18-56]) - Acupuntura: 30 (h/m: 7/23) (media edad 35 [18-59]) - Relajación: 30 (h/m: 3/27) (media 43,5 [22-59])	- ST: 2,5-3 meses/ 10 sesiones de entrenamiento en la clínica y un programa de ejercicio domiciliario/ 80% de fatiga con ejercicios de cuello y cintura escapular/ Protocolos - 2 sesiones de 45' semanales - 5 semanas y 5 semanas de 3 días de entrenamiento en casa posterior - 1 sesión en clínica y un programa domiciliario 1-2 veces - Acupuntura: 10-12 sesiones en 10-12 semanas, insertando agujas 2-5mm o 10-30mm dependiendo del punto de punción - Relajación: programa de relajación de Larsson-Daleflod. 8-10 sesiones durante 2-2.5 meses.	MSEP (Minor Symtom Evaluation Perfil questionnaire)	- Pre tto - Inmediatamente tras el tto - Seguimiento de 3 meses posteriores al tto - Seguimiento de 6 meses posteriores al tto	El entrenamiento físico y la relajación parecen ser tto no farmacológicos de preferencia para la mejora de los síntomas relacionados con el sistema nervioso y el bienestar subjetivo en pacientes con cefalea tensional crónica.

Andersen y cols.	573* (h/m: 222/351) trabajadores de oficina con migraña, cefalea tensional y otras cefaleas	1WS: 116* (h/m: 44/72) (media de edad 47±1) 3WS: 126* (h/m: 39/87) (media de edad 46±1) 9WS: 106* (h/m: 45/61) (media de edad 45±1) 3MS: 124* (h/m: 52/72) (Media de edad 45±0.9) REF: 101* (m/f: 42/59) (media de edad 46±1)	- Todos los protocolos realizaron el mismo número de ejercicios, mismo volumen semanal (tanto en tiempo 1 hora como en series) y misma intensidad, misma duración (20 semanas) - 1WS: 1 sesión semanal de 1 hora, supervisado - 3WS: 3 sesiones semanales de 20'', supervisado - 9WS: 9 sesiones semanales de 7 minutos, supervisado - 3MS: 3 sesiones semanales de 20'', supervisado la primera semana, luego sin supervisión - REF: sin ejercicio	Variable principal: - Cuestionario Nórdico Estandarizado para desordenes musculoesqueléticos (Standardized Nordic questionnaire for musculoskeletal disorders) Variables secundarias: - Frecuencia e intensidad de cefalea - Uso de medicación para la cefalea	Pre tto - Tras 20 semanas de tto	Una hora de entrenamiento específico de fuerza, independientemente de la distribución semanal, reduce de manera efectiva tanto la intensidad como la frecuencia del dolor de cabeza en trabajadores de oficina, pero solo el ejercicio supervisado lleva a una disminución del uso de analgésicos
------------------	---	---	--	---	--	---

*: Análisis por intención a tratar; **1WS**: 1 sesión semanal, supervisada; **3WS**: 3 sesiones semanales, supervisadas; **9WS**: 9 sesiones semanales, supervisadas; **3MS**: 3 sesiones semanales, mínimamente supervisadas; cd: enfriamiento o vuelta a la calma; **CON**: grupo control; **EP**: entrenamiento postural; **FCM**: frecuencia cardíaca máxima; **HIT**: entrenamiento interválico de alta intensidad; h/m: Hombres y mujeres; **MCT**: entrenamiento moderado continuo; **REF**: grupo referencia; **RM**: repetición máxima; **RPE**: índice de esfuerzo percibido; **ST**: calentamiento de fuerza; **tto**: tratamiento; **wu**: calentamiento.

Se evaluaron a un total de 902 pacientes, siendo de estos 208 hombres (23%) y 694 (77%) mujeres. 4 de los estudios incluidos realizaron evaluación por intención a tratar (Söderberg y cols., 2011; Varkey y cols., 2011; Andersen y cols., 2017; Madsen y cols., 2018) (suponiendo un total de 814 pacientes), mientras que 2 de los estudios no lo realizaron (Hanssen y cols., 2018; Krøll y cols., 2018) (suponiendo un total de 88 pacientes).

Los pacientes tuvieron una media de edad de 40·4 años. 5 de los estudios nos aportaron datos sobre la desviación típica de la edad de los pacientes incluidos (Söderberg y cols., 2011; Varkey y cols., 2011; Andersen y cols., 2017; Hanssen y cols., 2018; Krøll y cols., 2018) (que varió desde 0·9 hasta 11·9), 2 de los estudios aportaron rangos de edad (siendo este rango entre los 28 y 39 en el estudio de Madsen y cols., 2018) y de 18-59 en el estudio de Söderberg y cols., 2011) y solo un estudio nos aportó datos sobre la mediana de edad de los grupos de tratamiento (Söderberg y cols., 2011).

En 5 de los estudios incluidos se utilizaron los días o frecuencia de cefalea como medida de resultado (Varkey y cols., 2011; Hanssen y cols., 2018; Krøll y cols., 2018; Madsen y cols., 2018), 4 de ellos midieron

la intensidad de la cefalea (Varkey y cols., 2011; Andersen y cols., 2017; Krøll y cols., 2018; Madsen y cols., 2018) y 3 de los estudios midieron el uso de medicación (Varkey et al., 2011; Andersen et al., 2017; Madsen et al., 2018b). Solo dos artículos midieron valores relacionados con la capacidad física de los participantes (Hanssen et al., 2018; Krøll et al., 2018) y solo un artículo utilizó el MSEP (Minor Symptom Evaluation Profile questionnaire) como medida de resultado (Söderberg y cols., 2011). Más características sobre la población de estudio pueden encontrarse en la Tabla 1.

Características de la intervención

Tres de los artículos tuvieron un seguimiento de 6 meses (Söderberg et al., 2011; Varkey et al., 2011; Krøll et al., 2018), y cuatro de ellos tuvieron un seguimiento de 3 meses (Söderberg y cols., 2011; Varkey y cols., 2011; Krøll y cols., 2018; Madsen y cols., 2018), mientras que solo dos de los artículos no realizaron seguimiento de los pacientes (Hanssen et al., 2018; Madsen et al., 2018b). La duración de la intervención varía desde las 10 semanas (dos meses y medio) hasta las 20 semanas, teniendo tres de los estudios una duración de intervención de 12 semanas (Varkey et al., 2011; Hanssen et al., 2018; Krøll et al.,

Tabla 2. Evaluación de la calidad metodológica

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
Andersen 2017	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6
Hanssen 2017	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	7
Madsen 2017	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8
Soderberg 2011	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7
Krøll 2018	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	6

2018), uno de ellos 10 semanas (Madsen et al., 2018b), otro entre 10 y 12 semanas de intervención (Söderberg y cols., 2011) y finalmente solo un artículo con 20 semanas de intervención (Andersen y cols., 2017).

En tres de los estudios se realizó ejercicio 3 veces a la semana (Varkey y cols., 2011; Krøll y cols., 2018; Madsen y cols., 2018), en uno hicieron ejercicio 2 veces por semana (Hanssen y cols., 2018), mientras que en otro de los estudios se hicieron entre 2 y 3 sesiones semanales (Söderberg et al., 2011) y en el último se realizaron de 1, 3 o 9 sesiones semanales dependiendo del grupo experimental al que se fuera asignado (Andersen et al., 2017). Todos los estudios incluyeron grupo control, de los cuales, tres no recibieron ninguna intervención (Andersen et al., 2017; Hanssen et al., 2018; Krøll et al., 2018), en dos de los estudios se utilizaron otras técnicas como control (relajación y topiramate en uno (Varkey et al., 2011), y medidas ergonómicas en otro (Madsen et al., 2018b)), mientras que en solo un estudio se utilizó como grupo de referencia una muestra epidemiológica (seleccionando por cada sujeto que entraba al estudio uno de la misma edad y sexo) y se compararon tres intervenciones diferentes (ejercicio, acupuntura y relajación) (Söderberg y cols., 2011).

Dentro de las intervenciones, cuatro de los artículos realizaron mínima supervisión del entrenamiento (no todas las sesiones de ejercicio fueron supervisadas) (Söderberg y cols., 2011; Varkey y cols., 2011; Krøll y cols., 2018; Madsen y cols., 2018), uno de los artículos incluyó tres grupos supervisados y uno con mínima supervisión (Andersen y cols., 2017) y solo uno de los artículos realizó todas las sesiones de ejercicio supervisadas (Hanssen et al., 2018). Los profesionales encargados de la supervisión de las sesiones fueron fisioterapeutas en la mayoría de los estudios (Söderberg y cols., 2011; Varkey y cols., 2011; Krøll y cols., 2018; Madsen y cols., 2018), mientras que en solo uno de los estudios la intervención fue supervisada por un profesional de las ciencias del deporte (Hanssen y cols., 2018) y en otro de los estudios no se especifica que profesional realizó la supervisión (Andersen et al., 2017).

De estos estudios, 3 realizaron una intervención con ejercicio aeróbico (Varkey y cols., 2011; Hanssen y cols., 2018; Krøll y cols., 2018) y los otros tres con

ejercicio contra resistencia (Söderberg et al., 2011; Andersen et al., 2017; Madsen et al., 2018b), exponiéndose las características de las intervenciones en el siguiente apartado.

Intervenciones

Ejercicio aeróbico

La duración de todos los programas de ejercicio osciló entre 12 semanas y 3 meses, realizándose de manera previa entre 4 y 12 semanas para tomar valores de referencia, mediante un diario de migraña, que posteriormente se utilizó para evaluar los resultados de la intervención (Varkey y cols., 2011; Hanssen y cols., 2018; Krøll y cols., 2018). En dos de los artículos se realizó un seguimiento posterior a la intervención de 6 meses (Varkey y cols., 2011; Krøll y cols., 2018), mientras que en uno no se realizó seguimiento (Hanssen et al., 2018).

En el estudio de Hanssen y cols., (Hanssen y cols., 2018) se realizaron 2 sesiones semanales de entrenamiento interválico de alta intensidad (HIT), individualizado y supervisado por un profesional de las ciencias del deporte. Las sesiones consistieron en 4 minutos de carrera en cinta al 90-95% de la frecuencia cardíaca máxima (FCMáx) con descansos de 3 minutos entre intervalos.

En el estudio de Krøll y cols., (Krøll y cols., 2018) se midió mediante la frecuencia respiratoria percibida por los sujetos, utilizando una intensidad de ejercicio que permitía hablar en frases cortas, pero que se percibía como estar sin aliento (correspondiéndose a una intensidad del 14-16 de RPE). Se realizaron 3 sesiones semanales, una de ellas supervisadas por el fisioterapeuta y otras 2 en casa o el gimnasio, pudiendo utilizar cualquier forma de ejercicio aeróbico que quisieran (Krøll et al., 2018).

Ejercicio de fuerza

En el estudio de Madsen y cols., (Madsen y cols., 2018) se realizó la comparación de un protocolo de entrenamiento de fuerza con bandas elásticas frente a instrucciones posturales y ergonómicas. Este entrenamiento osciló entre 10 y 12 semanas. Consistía en unas 3 sesiones semanales de intensidad moderada, estas sesiones eran supervisadas 1 vez semanalmente durante las 2 primeras semanas y posteriormente 1 vez cada quincena. La prescripción contenía 4 ejercicios

de hombro, trabajados a en 12 RM (70%) que progresó hacia 8RM (80%), con una velocidad de ejecución lenta. Los pacientes podían escoger los días de ejercicio y debían completar un diario de entrenamiento y cefalea.

Por otro lado, Söderberg y cols., (Söderberg y cols., 2011) estudiaron el entrenamiento físico (80% de intensidad) frente a acupuntura y relajación. Su programa se diseñó con 5 fisioterapeutas instruidos de 3 clínicas diferentes, que supervisaron durante los 3 meses del programa. Dicho programa se divide en 2 partes: entrenamiento en clínica y entrenamiento a domicilio. En la clínica se efectuaron 2 sesiones de 45 minutos a la semana durante 5 semanas, sin embargo, en el hogar los pacientes realizaron 3 sesiones semanales. En total 25 sesiones cada sujeto. Las sesiones en consistieron en 5 ejercicios para la musculatura de cuello y hombros. En clínica se realizaban 3 series de 35 repeticiones (3x35) y en el hogar 3x10 con descanso de 1 a 2 minutos en ambos lugares. Se prescribió calentamiento en ambos protocolos, en clínica de 5 a 10 minutos en cicloergómetro y en el hogar 2 ejercicios para calentar y uno para estirar. Al igual que en el estudio anterior todos los pacientes realizan los mismos ejercicios, pero se adaptan las cargas individualmente.

Por último, Andersen y cols., (Andersen y cols., 2017), manejaron un entrenamiento de 20 semanas de duración. En este estudio existe un grupo de referencia y 4 grupos de ejercicio. Los 4 grupos realizaron ejercicio para cuello y hombro durante 1 hora a la semana, pero varía la cantidad de sesiones prescritas para cada grupo y la duración de cada sesión individual. Por lo tanto, el grupo 1 realizaba 1 hora de ejercicio una vez a la semana. El grupo dos, en cambio, se ejercitó durante 3 sesiones semanales, de 20 minutos. El grupo tres, debía hacer 9 sesiones semanales, de 7 minutos. El grupo 4, realizó lo mismo que el 2. Todos los grupos fueron supervisados exceptuando el cuarto, que solo fue supervisado la primera semana. Se usaron ejercicios que generan una gran activación muscular (Front y lateral raise, reverse flies, shrugs y un ejercicio específico para la musculatura extensora del antebrazo). Todos los grupos debían calentar con 10 repeticiones (50% de carga de 1 RM) para cada ejercicio. La intensidad y

volumen progresaron del 20 RM al comienzo al 8 RM en la fase posterior.

Análisis cualitativo

A continuación, describimos el análisis cualitativo de los resultados encontrados durante la revisión de la literatura según el nivel de evidencia.

Existe evidencia moderada-alta (dos estudios (Varkey et al., 2011; Krøll et al., 2018); n = 143*) de que el ejercicio aeróbico continuo de alta intensidad (RPE 14-16) reduce el impacto de la migraña en la vida diaria de los pacientes, reduciendo la frecuencia duración e intensidad de la misma de manera significativa. Aunque no hay diferencias estadísticamente significativas entre esta intervención y otras.

Además, existe evidencia moderada (un estudio (Hanssen et al., 2018); n = 36) de que el ejercicio aeróbico interválico de alta intensidad (HIT) mejora los días de cefalea en pacientes con migraña, cefalea tensional y dolor de cuello concomitantes, con un efecto significativamente mayor que un entrenamiento aeróbico continuo de moderada intensidad (MCT).

Por último, en cuanto al ejercicio contra resistencia se halla evidencia conflictiva (tres estudios (Söderberg y cols., 2011; Andersen y cols., 2017; Madsen y cols., 2018); n = 723*) de que produzca mejoras significativas en pacientes con distintos tipos de cefalea primaria, encontrándose hallazgos contradictorios entre los artículos incluidos en la revisión.

DISCUSIÓN

El objetivo de esta revisión sistemática es analizar la efectividad del ejercicio físico terapéutico de alta intensidad en poblaciones con cefalea primaria. El análisis realizado en esta revisión, basado en los resultados y conclusiones de los estudios seleccionados, describe que el ejercicio de alta intensidad posee efectos positivos significativos en la modalidad de ejercicio aeróbico. Sin embargo, el ejercicio de fuerza con resistencia genera una evidencia conflictiva entre los estudios analizados, se encuentran hallazgos contradictorios en los resultados obtenidos. Por último, dentro del ejercicio aeróbico de alta intensidad, la modalidad de HIT muestra una

evidencia de nivel moderado en la reducción de la frecuencia, intensidad y duración de los episodios migrañosos. De los 6 estudios que fueron seleccionados para esta revisión, todos presentaban una calidad metodológica aceptable en la escala PEDro.

Los 5 ECA seleccionados obtuvieron mejoras para la reducción de la duración, intensidad y para el número de episodios de migraña de los pacientes. De todos modos, se encuentran diferencias remarcables entre las diferentes modalidades de ejercicio realizado y algunas discrepancias.

Los resultados obtenidos refieren que el ejercicio de tipo cardiovascular de alta intensidad presenta evidencia más sólida que el ejercicio HIT y el ejercicio de fuerza contra resistencia. Además, cabe destacar que en el estudio de Hanssen y cols., (Hanssen y cols., 2018) refiere que el ejercicio interválico de intensidad moderada-alta podría generar resultados más interesantes que uno de intensidad moderada. Krøll y cols., (Krøll y cols., 2018) y Varkey y cols., (Varkey y cols., 2011) difieren al encontrar diferencias significativas con el grupo control, el primero encuentra grandes mejoras en el estado físico y en los episodios de migraña, mientras que el segundo no encuentra diferencias frente al tratamiento farmacológico (topiramate), a pesar de lo cual concluye que el ejercicio cardiovascular es una buena opción en aquellos pacientes que prefieren no tomar un tratamiento farmacológico o que no obtienen beneficio del mismo, pudiendo deberse dichas diferencias en el tipo de grupo control utilizado por ambos estudios (manteniendo actividades de la vida diaria en el primero, contra un tratamiento farmacológico y relajación en el segundo).

En cuanto al ejercicio contra resistencia de alta intensidad, no se encuentran diferencias significativas de este frente a la acupuntura, los ejercicios de relajación (Söderberg et al., 2011), ni frente a un entrenamiento para mejorar la ergonomía postural (Madsen y cols., 2018), es posible que al combinar estas dos últimas intervenciones se halle una mayor mejoría. Por tanto, es importante destacar que, con la misma dosis de ejercicio terapéutico de fortalecimiento, pero distribuyendo el tiempo de manera diferente semanalmente se generan resultados

similares (disminución del 50% en la frecuencia e intensidad dolorosa) (Andersen y cols., 2017).

Sí atendemos otras revisiones consultadas, podemos ver un consenso en que el ejercicio aeróbico puede ser una herramienta útil en el manejo de pacientes con cefalea, independientemente de la intensidad que se utilice (Gil-Martínez y cols., 2013; Baillie y cols., 2014; Luedtke y cols., 2015; Lemmens y cols., 2019; Machado-Oliveira y cols., 2020). Aun así, como vemos en el artículo de Hanssen y cols., (Hanssen y cols., 2018), puede que el ejercicio de alta intensidad (en este caso HIT) sea superior al ejercicio de moderada intensidad en estos pacientes. A pesar de esto, debido a la baja muestra de este artículo, estos resultados deben ser analizados con cautela y sería interesante futuros ECAs comparando ambas intervenciones, pero con una mayor muestra que permita extrapolar los resultados con mayor seguridad.

En cuanto al entrenamiento contra resistencia, los resultados de Andersen y cols., (Andersen y cols., 2017) muestran que realizar ejercicio en el lugar de trabajo puede ser una estrategia útil para reducir la incidencia de cefaleas en el lugar de trabajo, resultado que concuerda con la revisión de Lardon y cols., (Lardon y cols., 2017). A pesar de esto, y debido a los resultados encontrados el artículo de Madsen y cols., (Madsen y cols., 2018), en el que el ejercicio contra resistencia no alcanza resultados clínicamente relevantes, no podemos concluir que el ejercicio contra resistencia de alta intensidad sea una estrategia de primera elección en el manejo de cefaleas primarias. Este resultado contrasta con la reciente revisión de Machado-Oliveira y cols., (Machado-Oliveira y cols., 2020) que concluye que tanto el ejercicio aeróbico como el ejercicio contra resistencia pueden ser beneficiosos para la mejora de la cefalea, aunque puede que estas diferencias se deban a que la presente revisión solo ha incluido artículos que utilizarán ejercicio de alta intensidad.

También hemos podido observar una tendencia a realizar una modalidad de tratamiento u otra dependiendo del tipo de cefalea primaria del paciente, siendo más frecuente el uso de ejercicio aeróbico en pacientes con migraña (Hanssen y cols., 2018; Krøll y cols., 2018) y del ejercicio contra resistencia en

cefalea tensional (Söderberg et al., 2011; Madsen et al., 2018b), con solo un estudio tratando indistintamente ambos tipos de cefalea con ejercicio contra resistencia (Andersen y cols., 2017). Atendiendo a la relación existente entre un mayor índice de masa corporal y la aparición de migraña (relación que no se mantiene para la cefalea tensional) (Bigal and Lipton, 2006; Schramm et al., 2013), el ejercicio aeróbico vería justificado su uso tanto para la disminución del índice de masa corporal (Viana et al., 2019) como por su efecto analgésico (Naugle et al., 2012; Polaski et al., 2019). Por otro lado, se ha visto que los pacientes con cefalea tensional suelen tener mayor sensibilidad a la presión (Jensen, 2003; Bendtsen and Fernández-De-La-Peñas, 2011) y menor fuerza (Madsen et al., 2018a) en la musculatura del cuello, pudiendo hipotetizarse que un entrenamiento contra resistencia (que mejoraría estos parámetros en pacientes con dolor de cuello (Andersen et al., 2008; Nielsen et al., 2010)) debería tener un efecto beneficioso en estos pacientes, hecho que se ve parcialmente respaldado por los resultados obtenidos en la presente revisión.

Sí atendemos a las consecuencias negativas de la cefalea para las actividades de la vida diaria de los pacientes que la sufren (Kristoffersen y cols., 2019), parece necesario evaluar no solo la frecuencia y la intensidad del dolor en los pacientes con cefalea, sino también los factores psicosociales y discapacidad asociados a los mismos. Solo uno de los artículos seleccionados en esta revisión evalúa la capacidad de los pacientes para realizar actividad física y su bienestar, encontrándose mejoras significativas en las mismas tras el tratamiento, pero no manteniéndose los niveles de actividad física tras el seguimiento (Krøll y cols., 2018). Esto concuerda con los resultados obtenidos por Ruscheweyh y cols., (Ruscheweyh y cols., 2019), que muestra que el ejercicio no cambia la conducta de miedo-evitación y teniendo en cuenta la importancia de esta conducta en el dolor crónico (Vlaeyen and Linton, 2000) parece necesario realizar un abordaje multidisciplinar de la misma (Kristoffersen et al., 2019), intentando mejorar ambos factores de manera conjunta.

Una de las limitaciones de la presente revisión es el filtro por idioma, utilizándose solamente literatura en

castellano e inglés para la elaboración del texto. Además, también encontramos el uso del análisis por intención a tratar como una limitación ya que, a pesar de mejorar la metodología de los estudios, el ejercicio no ha demostrado producir efectos antes de las ocho semanas de intervención (Je, 2016), por lo que cualquier dato recogido antes de esas ocho semanas podría sesgar el resultado final de dicha intervención. Otra de las limitaciones que encontramos para la presente revisión es la baja muestra de los estudios (Stuart J. Pocock, 1990), presentando dos de los estudios menos de 30 pacientes por grupo (Hanssen y cols., 2018; Krøll y cols., 2018) y otros dos de los estudios manteniendo el número de participantes debido al análisis por intención a tratar (Söderberg et al., 2011; Madsen et al., 2018b) y alcanzando solo uno de los estudios un número suficiente de participantes por grupo experimental sin tener que recurrir al análisis por intención a tratar (Andersen y cols., 2017).

CONCLUSIÓN

Hasta nuestro conocimiento, esta es la primera revisión que concreta los resultados del ejercicio de alta intensidad en pacientes con cefalea primaria. Los resultados obtenidos arrojan una evidencia fuerte para el uso de ejercicio aeróbico continuo y moderado para el uso de ejercicio aeróbico interválico de alta intensidad, mientras que se encuentran hallazgos conflictivos para el uso de ejercicio contra resistencia, para la reducción de la frecuencia e intensidad del dolor en pacientes con cefalea primaria.

A pesar de los resultados obtenidos y de la aceptable calidad metodológica de los estudios incluidos, pensamos que estos hallazgos deben ser utilizados con cautela, debido a la baja muestra de algunos de los artículos y del análisis por intención a tratar.

Sugerimos que futuros estudios intenten utilizar una mayor muestra para sus grupos, así como la inclusión de terapia cognitivo conductual en el abordaje multidisciplinar de estos pacientes.

FRASES DESTACADAS

- Esta es la primera revisión que estudia los efectos del ejercicio de moderada-alta intensidad en pacientes con cefaleas primaria
- El ejercicio de moderada-alta intensidad posee efectos positivos significativos en la modalidad de ejercicio aeróbico

REFERENCIAS

- Amin FM, Aristeidou S, Baraldi C, Czapinska-Ciepiela EK, Ariadni DD, Di Lenola D, Fenech C, Kampouris K, Karagiorgis G, Braschinsky M, Linde M. The association between migraine and physical exercise. Vol. 19, The journal of headache and pain. BioMed Central; 2018. p. 83 DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s10194-018-0902-y>.
- Andersen CH, Jensen RH, Dalager T, Zebis MK, Sjøgaard G, Andersen LL. Effect of resistance training on headache symptoms in adults: Secondary analysis of a RCT. Musculoskelet Sci Pract. Elsevier Ltd; 2017;32:38–43 DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.msksp.2017.08.003>.
- Andersen LL, Andersen CH, Zebis MK, Nielsen PK, Sjøgaard K, Sjøgaard G. Effect of physical training on function of chronically painful muscles: A randomized controlled trial. J Appl Physiol. 2008;105(6):1796–801 DOI: <http://dx.doi.org/10.1152/jappphysiol.91057.2008>.
- Baillie LE, Gabriele JM, Penzien DB. A systematic review of behavioral headache interventions with an aerobic exercise component. Headache. 2014;54(1):40–53 DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/head.12204>.
- Bendtsen L, Fernández-De-La-Peñas C. The role of muscles in tension-type headache. Vol. 15, Current Pain and Headache Reports. Curr Pain Headache Rep; 2011. p. 451–8 DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11916-011-0216-0>.
- Bigal ME, Lipton RB. Obesity is a risk factor for transformed migraine but not chronic tension-type headache. Neurology. 2006;67(2):252–7 DOI: <http://dx.doi.org/10.1212/01.wnl.0000225052.35019.f9>.
- Biondi DM. Physical treatments for headache: A structured review. Vol. 45, Headache. 2005. p. 738–46 DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1526-4610.2005.05141.x>.
- Busch V, Gaul C. Exercise in migraine therapy - Is there any evidence for efficacy? A critical review. Vol. 48, Headache. 2008. p. 890–9 DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1526-4610.2007.01045.x>.
- Cohen J. A Coefficient of Agreement for Nominal Scales. Educ Psychol Meas. 1960;20(1):37–46 DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/001316446002000104>.
- Ford JH, Ye W, Nichols RM, Foster SA, Nelson DR. Treatment patterns and predictors of costs among patients with migraine: evidence from the United States medical expenditure panel survey. J Med Econ. Taylor and Francis Ltd; 2019;22(9):849–58 DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/13696998.2019.1607358>.
- Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, Nieman DC, Swain DP. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. Med Sci Sports Exerc. 2011;43(7):1334–59 DOI: <http://dx.doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213febf>.
- Gil-martínez A, Kindelan-calvo P, Agudo-carmona D, Muñoz-plata R, López-de-uralde-villanueva I, Touche R La. Ejercicio terapéutico como tratamiento de las migrañas y cefaleas tensionales: revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados. 2013;57(10):433–43.
- Hanssen H, Minghetti A, Magon S, Rossmeissl A, Rasenack M, Papadopoulou A, Klenk C, Faude O, Zahner L, Sprenger T, Donath L. Effects of different endurance exercise modalities on migraine days and cerebrovascular health in episodic migraineurs: A randomized controlled trial. Scand J Med Sci Sport. Blackwell Munksgaard; 2018;28(3):1103–12 DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/sms.13023>.
- Herbert R, Moseley A, Sherrington C, Maher C. Escala PEDro-Español. Physiotherapy. 2000;86(1):55 DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0031-9406\(05\)61357-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0031-9406(05)61357-0).
- Hutton B, Catalá-López F, Moher D. La extensión de la declaración PRISMA para revisiones sistemáticas que incorporan metaanálisis en red: PRISMA-NMA. Med Clin (Barc). Ediciones Doyma, S.L.; 2016;147(6):262–6 DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medcli.2016.02.025>.
- Je C. The impact of duration on effectiveness of exercise, the implication for periodization of training and goal setting for individuals who are overfat, a meta-analysis. Biol Sport. Institute of Sport; 2016;33(4):309–33 DOI: <http://dx.doi.org/10.5604/20831862.1212974>.
- Jensen R. Peripheral and central mechanisms in tension-type headache: An update. Vol. 23, Cephalalgia, Supplement. Cephalalgia; 2003. p. 49–52 DOI: <http://dx.doi.org/10.1046/j.1468-2982.2003.00574.x>.
- Kristoffersen ES, Aaseth K, Grande RB, Lundqvist C, Russell MB. Self-reported efficacy of complementary and alternative medicine: the Akershus study of chronic headache. J Headache Pain. BioMed Central; 2013;14(1):36 DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/1129-2377-14-36>.
- Kristoffersen ES, Lundqvist C, Russell MB. Illness perception in people with primary and secondary chronic headache in the general population. J Psychosom Res. Elsevier Inc.; 2019;116:83–92 DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpsychores.2018.12.001>.
- Krøll LS, Hammarlund CS, Linde M, Gard G, Jensen RH. The effects of aerobic exercise for persons with migraine and co-existing tension-type headache and neck pain. A randomized, controlled, clinical trial. Cephalalgia.

- 2018;38(12):1805–16 DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0333102417752119>.
- Landis JR, Koch GG. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*. JSTOR; 1977;33(1):159 DOI: <http://dx.doi.org/10.2307/2529310>.
- Lardon A, Girard MP, Zaïm C, Lemeunier N, Descarreaux M, Marchand AA. Effectiveness of preventive and treatment interventions for primary headaches in the workplace: A systematic review of the literature. *Cephalalgia*. 2017;37(1):64–73 DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0333102416636096>.
- Lemmens J, De Pauw J, Soom T Van, Michiels S, Versijpt J, Van Breda E, Castien R, De Hertogh W. The effect of aerobic exercise on the number of migraine days, duration and pain intensity in migraine: a systematic literature review and meta-analysis. 2019; DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s10194-019-0961-8>.
- Luedtke K, Allers A, Schulte LH, May A. Efficacy of interventions used by physiotherapists for patients with headache and migraine - Systematic review and meta-analysis. *Cephalalgia*. SAGE Publications Ltd; 2015;36(5):474–92 DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0333102415597889>.
- Machado-Oliveira L, da Silva Gauto YO, de Santana Neto FJ, da Silva MG, Germano-Soares AH, Diniz PRB. Effects of Different Exercise Intensities on Headache: A Systematic Review. *Am J Phys Med Rehabil*. NLM (Medline); 2020;99(5):390–6 DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/PHM.0000000000001349>.
- MacIntosh BR, Murias JM, Keir DA, Weir JM. What Is Moderate to Vigorous Exercise Intensity? *Front Physiol*. 2021;12 DOI: <http://dx.doi.org/10.3389/fphys.2021.682233>.
- Madsen BK, Søgaaard K, Andersen LL, Skotte J, Tømoe B, Jensen RH. Neck/shoulder function in tension-type headache patients and the effect of strength training. *J Pain Res*. Dove Medical Press Ltd.; 2018a;11:445–54 DOI: <http://dx.doi.org/10.2147/JPR.S146050>.
- Madsen BK, Søgaaard K, Andersen LL, Tømoe B, Jensen RH. Efficacy of strength training on tension-type headache: A randomised controlled study. *Cephalalgia*. 2018b;38(6):1071–80 DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0333102417722521>.
- Manoel Bertolote J, Epping-Jordan J, Funk M, Prentice T, Saraceno B, Saxena S, Holck S, Murray C, Srinivasa Murthy R, Yach D, Andrews G, Assamagan S, Belfer M, Bornemann T, Cabral de Mello M, Chatterji S, Chisholm D, Cohen A, Eisenberg L, Goldberg D, Hyman S, Kleinmann A, Lopez A, Ma Fat D, Mathers C, Monteiro M, Musgrove P, Sartorius N, Subramaniam C, Wig N. The world health report 2001 - Mental Health: New Understanding, New Hope. The World Health Report. 2001.
- Naugle KM, Fillingim RB, Riley JL. A Meta-Analytic Review of the Hypoalgesic Effects of Exercise. *J Pain*. Elsevier Ltd; 2012;13(12):1139–50 DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpain.2012.09.006>.
- Nielsen PK, Andersen LL, Olsen HB, Rosendal L, Sjøgaard G, Sjøgaard K. Effect of physical training on pain sensitivity and trapezius muscle morphology. *Muscle and Nerve*. 2010;41(6):836–44 DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/mus.21577>.
- Olesen J. The international classification of headache disorders. 2nd edition (ICHD-II). *Rev Neurol (Paris)*. Elsevier Masson SAS; 2005. p. 689–91 DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0035-3787\(05\)85119-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0035-3787(05)85119-7).
- Olesen J. Headache Classification Committee of the International Headache Society (IHS) The International Classification of Headache Disorders, 3rd edition. Vol. 38, *Cephalalgia*. SAGE Publications Ltd; 2018. p. 1–211 DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/0333102417738202>.
- Polaski AM, Phelps AL, Kostek MC, Szucs KA, Kolber BJ. Exercise-induced hypoalgesia: A meta-analysis of exercise dosing for the treatment of chronic pain. *PLoS One*. 2019;14(1):1–29 DOI: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.021041>.
- Rasmussen BK, Jensen R, Schroll M, Olesen J. Epidemiology of headache in a general population-A prevalence study. *J Clin Epidemiol*. 1991;44(11):1147–57 DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/0895-4356\(91\)90147-2](http://dx.doi.org/10.1016/0895-4356(91)90147-2).
- Rinne M, Garam S, Häkkinen A, Ylinen J, Kukkonen-Harjula K, Nikander R. Therapeutic Exercise Training to Reduce Chronic Headache in Working Women: Design of a Randomized Controlled Trial. *Phys Ther*. Oxford University Press (OUP); 2016;96(5):631–40 DOI: <http://dx.doi.org/10.2522/ptj.20150267>.
- Ruscheweyh R, Pereira D, Hasenbring MI, Straube A. Pain-related avoidance and endurance behaviour in migraine: An observational study. *J Headache Pain*. BioMed Central Ltd.; 2019;20(1) DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s10194-019-0962-7>.
- Schardt C, Adams MB, Owens T, Keitz S, Fontelo P. Utilization of the PICO framework to improve searching PubMed for clinical questions. *BMC Med Inform Decis Mak*. BioMed Central; 2007;7:16 DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/1472-6947-7-16>.
- Scher AI, Lipton RB, Stewart WF, Bigal M. Patterns of medication use by chronic and episodic headache sufferers in the general population: results from the frequent headache epidemiology study. *Cephalalgia*. 2009/07/21. 2010;30(3):321–8 DOI: <http://dx.doi.org/j.1468-2982.2009.01913.x> [pii]10.1111/j.1468-2982.2009.01913.x.
- Schramm SH, Obermann M, Katsarava Z, Diener HC, Moebus S, Yoon MS. Epidemiological profiles of patients with chronic migraine and chronic tension-type headache. *J Headache Pain*. BioMed Central; 2013;14(1):1–8 DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/1129-2377-14-40>.
- Söderberg EI, Carlsson JY, Stener-Victorin E, Dahlöf C. Subjective well-being in patients with chronic tension-type headache: Effect of acupuncture, physical training, and relaxation training. *Clin J Pain*. 2011;27(5):448–56 DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/AJP.0b013e318208c8fe>.
- Stovner LJ, Hagen K, Jensen R, Katsarava Z, Lipton RB, Scher AI, Steiner TJ, Zwart JA. The global burden of headache: A documentation of headache prevalence and disability

- worldwide. Vol. 27, Cephalalgia. SAGE PublicationsSage UK: London, England; 2007. p. 193–210 DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1468-2982.2007.01288.x>.
- Stuart J. Pocock. Clinical Trials: A Practical Approach. Stuart J. Pocock, editor. Essex: John Wiley & Sons; 1990.
- van Tulder M, Furlan A, Bombardier C, Bouter L. Updated method guidelines for systematic reviews in the cochrane collaboration back review group. Spine (Phila Pa 1976) [Internet]. 2003 [cited 2013 Jul 22];28(12):1290–9 DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/01.BRS.0000065484.95996.AF>. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12811274>
- Viana RB, Naves JPA, Coswig VS, De Lira CAB, Steele J, Fisher JP, Gentil P. Is interval training the magic bullet for fat loss? A systematic review and meta-analysis comparing moderate-intensity continuous training with high-intensity interval training (HIIT). Vol. 53, British Journal of Sports Medicine. BMJ Publishing Group; 2019. p. 655–64 DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2018-099928>.
- Vlaeyen JW, Linton SJ. Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: a state of the art. Pain [Internet]. 2000 [cited 2017 Jun 2];85(3):317–32. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10781906>
- Volcy-Gómez M. [The impact of migraine and other primary headaches on the health system and in social and economic terms]. Rev Neurol. 2006;43(4):228–35 DOI: <http://dx.doi.org/10.33588/rn.4304.2004629>.
- Whipp J. Improved detection of lactate threshold during exercise using a log-log transformation. 2018;
- Ylinen J, Nikander R, Nykänen M, Kautiainen H, Häkkinen A. Effect of neck exercises on cervicogenic headache: A randomized controlled trial. J Rehabil Med. 2010;42(4):344–9 DOI: <http://dx.doi.org/10.2340/16501977-0527>.