

## Eficacia de la Fisioterapia en el Síndrome de Tourette. Una revisión de la literatura

### *Efficacy of Physiotherapy for Tourette Syndrome. A literature review*

Delgado-Martínez P<sup>a</sup>, Rebollo-Salas M<sup>b</sup>, Jiménez-Rejano JJ<sup>b</sup>, Serrano-Sánchez FJ<sup>b</sup>, Chillón-Martínez R<sup>b</sup>.

<sup>a</sup> Ejercicio libre de la Fisioterapia. Sevilla. España

<sup>b</sup> Departamento de Fisioterapia, Universidad de Sevilla. Sevilla. España

#### Correspondencia:

Pilar Delgado Martínez

pilardelmart@gmail.com

Recibido: 9 enero 2017

Aceptado: 15 febrero 2017

#### RESUMEN

*Introducción:* el síndrome de Tourette (ST) es un trastorno del desarrollo neurológico caracterizado por movimientos involuntarios repetidos y sonidos vocales llamados tics. El objetivo es realizar una revisión de la literatura publicada en relación a la evidencia científica existente en cuanto a la eficacia de la Fisioterapia en el abordaje del ST. *Material y método:* se realiza una revisión de la literatura en las bases de datos PubMed, PEDro, WOS (Web Of Science), Scopus, Biblioteca Cochrane Plus, ScienceDirect, Dialnet, LILACS, Medes, Ibecs, PsycINFO (APA) y Clinical Trials. No se establecieron límites en cuanto a fecha de publicación, diseño de los artículos o edad de la muestra. Se evalúa la calidad metodológica de los estudios incluidos con la escala correspondiente al diseño del estudio: la Declaración STROBE para estudios observacionales, la guía CASPE para ensayos no controlados y la escala PEDro para ensayos controlados aleatorizados (ECA). Se establece el nivel de evidencia científica siguiendo los criterios del Centro de Medicina Basado en la Evidencia (CEBM). *Resultados:* se incluyen 6 estudios, de los 437 documentos inicialmente localizados en nuestra revisión; 3 de ellos relativos al uso de Ejercicio Físico Terapéutico (EFT) y otros 3 al empleo de Estimulación Magnética Transcraneal repetitiva (EMTr). *Conclusiones:* se encuentra escasa literatura en relación al abordaje del ST mediante la Fisioterapia, la cual presenta escasa calidad metodológica, hallándose por tanto una limitada evidencia científica sobre la eficacia de la Fisioterapia en el ST. Sin embargo, las escasas investigaciones localizadas parecen señalar la posible eficacia de algunos procedimientos fisioterapéuticos en el abordaje del ST.

**Palabras clave:** síndrome de Tourette, Fisioterapia, modalidades de Fisioterapia, tics.

#### ABSTRACT

*Introduction:* Tourette's syndrome (TS) is a neurodevelopmental disorder characterized by repeated involuntary movements and vocal sounds called tics. The aim of this study is to carry out a literature review about the published scientific evidence relating to the effectiveness of physical therapy treatment in TS. *Material and method:* different research strategies were made in the following databases in order to gather information: PubMed, PEDro, WOS (Web Of Science), Scopus, Cochrane Library Plus, ScienceDirect, Dialnet, LILACS, Medes, Ibecs, PsycINFO (APA) and Clinical Trials. No limits were established regarding date of publication, study design or sample age. The methodological quality of the included studies was evaluated with the corresponding scale according to the study design: the STROBE Statement for observational studies, the CASPE Guide for uncontrolled trials and the PEDro Scale for randomized controlled trials (RCT). Scientific evidence level was determined by following the criteria of the Oxford Cen-

*tre for Evidence-based Medicine (CEBM). Results: we include 6 of the 437 initially located documents. Three of which are about Therapeutic Physical Exercise (TPE); the remaining 3 are about repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS). Conclusions: very limited literature has been found concerning the treatment of TS with physical therapy. The included studies have low methodological quality, so there is a severely limited scientific evidence about the effectiveness of physical therapy in TS. However, the limited localized research seems to indicate the possible efficacy of some physiotherapeutic procedures in the approach to TS.*

**Keywords:** *Tourette syndrome, physical therapy specialty, physical therapy modalities, tics.*

## INTRODUCCIÓN

El síndrome de Tourette (ST) o Gilles de la Tourette es un trastorno del desarrollo neurológico caracterizado por movimientos involuntarios repetidos y sonidos vocales (fónicos) llamados tics, presentes durante al menos un año sin pausas de más de 3 meses<sup>(1)</sup>. Los tics se pueden clasificar como simples (tos, parpadeo, entre otros) o complejos (agresiones, expresiones o articulación de frases malsonantes, etc.)<sup>(2)</sup>.

El 90 % de los afectados del ST padecen otro trastorno asociado, y el 36 % tiene 3 ó más diagnósticos añadidos al síndrome<sup>(2)</sup>. Los trastornos asociados más frecuentes son, en orden de prevalencia, el Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), con una prevalencia del 55,6 %; el Trastorno Obsesivo Compulsivo (TOC) con una prevalencia del 54,9 %; y, en menor grado, las alteraciones del espectro autista<sup>(2, 3)</sup>.

Su prevalencia es del 1 % en niños en edad escolar (en un rango de 0,4 a 3,8 %) y de 0,05 % en adultos. En EE.UU. se estiman 100.000 afectados de forma completa, y 1/200 con una presentación parcial (tics crónicos o pasajeros en la niñez)<sup>(1)</sup>.

Una característica del síndrome es la variedad de presentaciones posibles, en tipo e intensidad de los distintos síntomas. El síntoma principal es el tic, pudiendo presentar múltiples variantes (simples o complejos, motores o fónicos) así como movimientos gravemente perturbadores asociados a otras comorbilidades<sup>(4, 5)</sup>.

Existen 4 fenotipos posibles:

- Simple: tics (motores y fónicos).
- Completo: tics + coprolalia.
- Plus: tics + trastornos asociados
- Maligno: con riesgo de autolesión

## Tics motores

Son movimientos voluntarios realizados de manera automática con múltiples presentaciones posibles, ya sea simple en forma de parpadeo o muecas faciales de todo tipo; o compleja, de manera semivoluntaria, donde estarían comprendidos los movimientos secuenciados tales como mirar el reloj cada cierto tiempo, un tipo de marcha determinado, u otros patrones de movimientos obsesivos desencadenados de forma inconsciente o por una necesidad propia del síndrome, a menudo tensión interna u otro tipo de impulso como un estímulo sensitivo (tic sensitivo) que precede al propio tic<sup>(3, 4, 6)</sup>.

## Tics vocales

Este síndrome es socialmente conocido por la visibilidad en los medios de comunicación debido a su sintomatología, destacando la coprolalia como síntoma característico, debido a la fascinación de la pronunciación de expresiones y palabras obscenas. Sin embargo, este fenómeno aparece en una minoría de los casos. Suelen comenzar de media a los 11 años, y existen distintos tipos de tics vocales:

- Ecolalia: repetición de palabras y frases.
- Palilalia: repetición de frases.
- Coprolalia: tic que consiste en la emisión de palabras y expresiones malsonantes y obscenas<sup>(5)</sup>.

## Trastornos asociados

No todas las personas con ST tienen otros trastornos además de los tics. Sin embargo, muchas perso-

nas experimentan problemas adicionales como el TDAH, en el cual la persona tiene dificultades en concentrarse y se distrae fácilmente; el TOC, en el cual la persona siente que algo tuviera que hacerse repetidamente, como lavarse las manos o asegurarse que la puerta está cerrada con llave; trastornos del espectro autista, con déficit de habilidades sociales; trastornos del desarrollo del aprendizaje, los cuales incluyen dificultades de lectura, escritura, aritmética, y problemas perceptivos; problemas de control de impulsos, lo que puede resultar en conductas muy agresivas o hechos socialmente inapropiados; o trastornos del sueño, entre los que se comprenden sucesos como despertarse frecuentemente o hablar dormido. Existen hasta 20 trastornos asociados, con sus múltiples presentaciones posibles<sup>(1)</sup>.

Varios estudios muestran una mayor afectación en la funcionalidad de los pacientes que presentan los principales trastornos asociados respecto a los que no los tienen<sup>(2, 6-14)</sup>.

Los posibles trastornos del movimiento asociados son:

- Mioclonos.
- Epilepsia.
- Estereotipias.
- Motricidad fina alterada: manifestada en la dificultad en la escritura.

## Etiología

Respecto a la etiología del ST, podemos encontrar diversas hipótesis: desde una alteración genética, una disfunción autoinmune hasta un fallo en el desarrollo neurológico de diversas zonas del sistema nervioso central. Es por ello que, en la actualidad, se ha optado por considerar una etiología multifactorial, en la que múltiples factores pueden desencadenar y afectar al síndrome en sus diversas formas posibles<sup>(3, 15)</sup>.

Los principales factores determinantes de la expresión del síndrome son:

- Estrés por factores sociales externos, supresión que

lleva a tensión interna y efecto rebote posterior con cuadros de TDAH, autismo, comportamientos obsesivos, depresión, ansiedad, etc.<sup>(16)</sup>.

- Edad: antes de los 18, de media a los 7 años, con mayor intensidad en la edad puberal y adolescencia temprana, y descenso progresivo desde el pico de máxima expresión conforme la persona crece. Los síntomas vocales aparecen más tarde: de media a los 11 años<sup>(17)</sup>.

La mayor severidad en adolescencia se debe hipotéticamente a un retraso madurativo en las redes cerebrales encargadas del control del movimiento, lo que crea una elevación del umbral de excitabilidad motora y disminución de la calidad del movimiento, con mayor frecuencia e intensidad de los tics. A partir de la adolescencia, comienza a completarse la maduración de las vías córtico-estriado-talámico-corticales y de las áreas de control del movimiento, disminuyendo la severidad del síndrome consecuentemente<sup>(18)</sup>.

- Género: riesgo 4,4 veces más alto en los hombres. Posible factor de protección: el sistema hormonal de las mujeres en edad puberal. Adulthood: se iguala la proporción en severidad y frecuencia de los tics y trastornos asociados entre ambos sexos<sup>(19)</sup>.
- Raza: mayor en población occidental (1 a 3 %) respecto a la oriental (0,56 %)<sup>(16)</sup>.

El curso natural del ST varía entre las personas que lo padecen, y aunque los síntomas de ST oscilan desde leves hasta muy severos, en la mayoría de los casos son moderados. No es una enfermedad degenerativa ni afecta a la esperanza de vida, sin embargo, no existe cura para ella y puede suponer problemas de tipo emocional, de integración o inclusión social e incluso de discapacidad.

Además, una persona que padece ST puede presentar diferentes etapas a lo largo de su vida en relación con la manifestación de los síntomas clínicos, puesto que hay muchos factores que pueden influir en la presentación y agudización de los mismos, como pueden ser el estrés, el clima, los cambios hormonales, e incluso algún acontecimiento aunque sea positivo. Los pacientes de ST son muy vulnerables y sensibles a los cambios del entorno, así como a los propios<sup>(1)</sup>.

## Tratamiento

Teniendo en cuenta la modalidad sintomática debido a su fisiopatología neurológica, el tratamiento convencional del ST se ha basado tradicionalmente en un abordaje psicológico-conductual además del tratamiento farmacológico de base<sup>(16)</sup>. Pero, de forma progresiva, se están ampliando el espectro de perspectiva o paradigmas desde los que analizar, estudiar y tratar este síndrome, debido, principalmente, a la gran variabilidad de alteraciones y su repercusión funcional, considerando diversos tipos de terapéuticas integradas en un abordaje multidisciplinar y transdisciplinar en el que, aún, no se ha encontrado un abordaje fisioterapéutico específico. Sin embargo, como las hipótesis fisiopatológicas se siguen consolidando, así como la naturaleza discínética de este síndrome, mejorando las estrategias de diagnóstico y de tratamiento, pues, sin duda, es posible que también desde nuestra área de conocimiento podamos aportar alguna solución viable.

## Objetivo

Por todo lo anteriormente mencionado el objetivo del presente estudio consiste en realizar una revisión de la literatura sobre la evidencia científica actualmente existente en relación a la eficacia del abordaje fisioterapéutico en el ST. De este modo, en caso de encontrar dicha evidencia, podremos incidir en lo necesario de su inclusión en un plan de tratamiento integral.

## MATERIAL Y MÉTODO

### Búsqueda de información

Se realiza una primera búsqueda bibliográfica en los meses de febrero y marzo de 2016, teniendo lugar una segunda en abril y mayo de 2016.

Las principales fuentes de información se encuentran en las bases de datos científicas PubMed, PEDro, WOS (Web Of Science), Scopus, Biblioteca Cochrane Plus, ScienceDirect, Dialnet, LILACS, Medes, Ibecs, PsycINFO (APA) y Clinical Trials.

Los términos *MeSH* y las palabras clave utilizadas para identificar los procedimientos terapéuticos de fisioterapia empleados han sido: «*Treatment*», «*Physiotherapy*», «*Physical Therapy*», «*Physical Therapy Modalities*» y «*Physical Therapy Specialty*». Para la población, se utilizaron los términos «*Tourette Syndrome*» y «*Tics*». Los operadores booleanos empleados fueron «*AND*» y «*OR*» y el signo de paréntesis «*()*». Para las bases de datos de idioma español: «*Síndrome de Tourette*», «*Fisioterapia*» y «*Tratamiento*».

En base a los anteriores criterios se establece la siguiente estrategia de búsqueda: («*Tourette Syndrome*» OR (*Tourette AND syndrome*)) AND (*physiotherapy* OR «*physical therapy*» OR (*physical AND therapy*) OR «*Physical Therapy Modalities*»[*Mesh*] OR «*Physical Therapy Specialty*»[*Mesh*]). No obstante, se realizaron adaptaciones de la estrategia de búsqueda en función de la base de datos o fuente de información en cuestión.

### Selección de la información

Criterios de inclusión: artículos científicos que aborden con medios físicos, susceptibles de utilizarse como técnica fisioterapéutica, el tratamiento del ST; y artículos en idiomas español, inglés o francés.

Criterios de exclusión: abordaje puramente farmacológico del síndrome; abordaje puramente psicológico del síndrome; técnica que incluye algún tipo de acción quirúrgica; artículos sobre etiología del síndrome; artículos sobre fisiopatología del síndrome; y artículos sobre valoración del síndrome.

No se estableció límite en cuanto a la fecha de publicación de los artículos o diseño de los mismos.

Véase en la figura 1 el diagrama de búsqueda y selección de los artículos.

### Evaluación de la calidad de los artículos incluidos

Se evalúa la calidad metodológica con la escala correspondiente al diseño de cada estudio.

– Centro de Medicina Basada en la Evidencia (CEBM, siglas en inglés) de Oxford: para establecer el nivel de

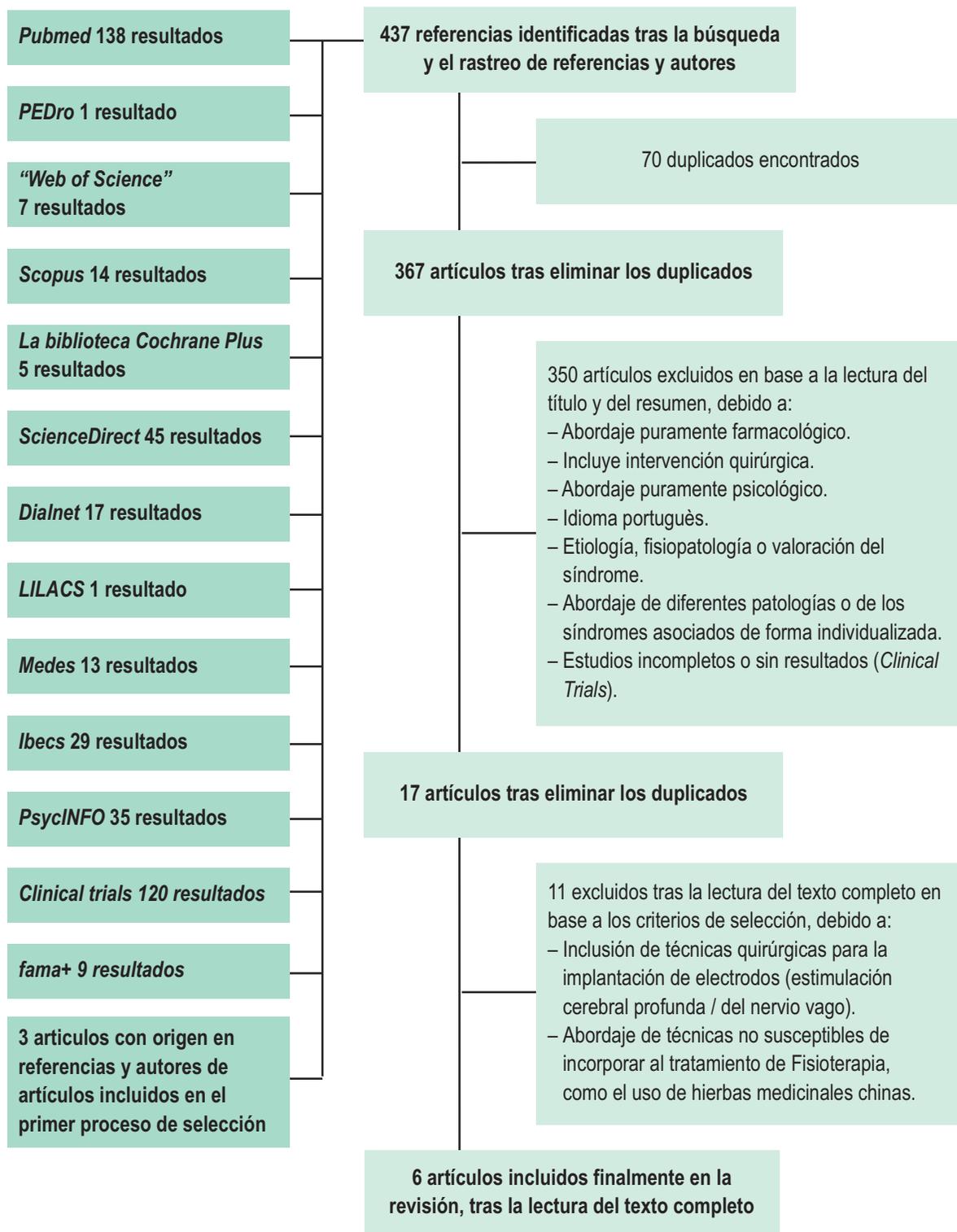


FIGURA 1. Diagrama de búsqueda y selección de artículos.

evidencia que proporciona cada uno de los trabajos seleccionados<sup>(20)</sup>.

- Declaración STROBE (*Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*): en los estudios observacionales<sup>(21)</sup>.
- Guía CASPE: para los estudios de intervención no controlados<sup>(22)</sup>.
- Escala PEDro: en el caso de los Estudios Controlados Aleatorizados (ECA) para identificar la validez interna y representabilidad de los resultados<sup>(23)</sup>.

### Análisis y extracción de datos

Variables extraídas: diseño del estudio, número y características de la muestra, tipo y parámetros de intervención, sistemas de medida y resultados obtenidos.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En relación al abordaje del ST a través de procedimientos descritos en el ámbito competencial de la Fisioterapia y que pudieran ser considerados como posibles elementos terapéuticos integrados en un abordaje más global, se ha hallado un campo de información deficitario, frente al existente respecto al abordaje farmacológico y psicológico.

Tras seleccionar los estudios que forman parte de esta revisión se evalúa su calidad metodológica con la escala correspondiente al diseño de cada estudio. Para establecer el nivel de evidencia que proporciona cada uno de los trabajos seleccionados, se siguieron los principios propuestos por el Centro de Medicina Basada en la Evidencia (CEBM, siglas en inglés) de Oxford<sup>(20)</sup>. Cuatro de los 6 estudios incluidos presentan un nivel 4 de evidencia según el CMBE, con el correspondiente grado de recomendación C (recomendable pero no concluyente). Los estudios de tipo ECA presentan un nivel 2b de evidencia, con grado B de recomendación. Las puntuaciones de ambos ECA en la escala PEDro se muestran en la tabla 1.

Se presentan los resultados principales de esta revisión agrupando los trabajos en dos bloques, habiendo utilizado el criterio de «tipo de intervención» para su ela-

TABLA 1. Puntuación en la escala PEDro de los ECAs incluidos en esta revisión.

Criterios utilizados para el cálculo de la calidad metodológica en ECAs	Münchau y cols. (2002) <sup>(27)</sup>	Chae y cols. (2004) <sup>(28)</sup>
2 Asignación al azar	1	1
3 Asignación oculta	0	0
4 Grupos similares al inicio del estudio	1	1
5 Cegado de los sujetos	1	1
6 Cegado de los terapeutas	0	0
7 Cegado de los evaluadores	0	1
8 Resultados de una de las variables principales para al menos un 85 % de los sujetos que comenzaron el estudio	0	1
9 Análisis por intención de tratar	0	1
10 Comparaciones estadísticas entre grupos para al menos un resultado clave	0	1
11 Medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	0	1
<b>Puntuación total</b>	<b>3</b>	<b>8</b>

boración, subrayando la relevancia de procedimientos como el Ejercicio Físico Terapéutico (EFT) y Estimulación Magnética Transcraneal repetitiva (EMTr). Las características principales de los estudios incluidos están recogidas en las tablas 2 y 3.

### Fisioterapia convencional y ejercicio físico terapéutico

En relación con el uso del Ejercicio Físico Terapéutico

Tabla 2. Características de los estudios incluidos: diseño, participantes e intervención.

Wen-Yu Liu y cols.<sup>(24)</sup>  
(2011)

**Diseño.** Estudio de caso.

**Participantes.** n = 1. Edad: 12 años. DG a los 7 años de ST. No trastornos asociados. Gravedad moderada según la YGTSS. IMC: 29,3 (sobrepeso). Principal síntoma: dolor y tensión en la parte posterior de sus miembros inferiores al movimiento.

**Intervención: dosis.** Sesiones de 2 h; 1 vez a la semana; durante 3 meses.

**Intervención: tipo, características y parámetros.** 1. 20 min de ejercicio aeróbico en cinta; 2. Ejercicios de estiramiento para isquiotibiales y tríceps sural; 3. Fortalecimiento muscular general mediante la técnica SET (*Sling Exercise Therapy*), trabajando la cadena cinética cerrada; 4. Trabajo del equilibrio con *feed-back* visual a través de la plataforma de presión plantar; 5. Entrenamiento de la marcha sobre una barra; 6. Ejercicios de coordinación para los MMSS; 7. Educación para la práctica diaria: habilidades motrices finas, fortalecimiento y estiramientos.

Nixon y cols.<sup>(25)</sup>  
(2014)

**Diseño.** Estudio de serie de casos.

**Participantes.** n = 18. Edad: entre 10 y 20 años. Media: 14,48; SD: 2,47. DG de ST simple, con 1 tic/min mínimo; sin trastornos asociados. Gravedad moderada según la YGTSS. 12 participantes tenían patrones complejos de tic. 6 tomaban medicación.

**Intervención: dosis.** Sesión de grupo único de 2-2,5 h, con descansos incluidos. Intervención principal: 2 series de 5 minutos: una «fácil» y otra «difícil».

**Intervención: tipo, características y parámetros.** Rutina de ejercicio aeróbico en grupo de tipo *kick-boxing* proyectado sobre un plano dividido en dos series de intensidad y complejidad progresiva.

Huei-Shyong Wang  
y cols.<sup>(26)</sup>  
(2011)

**Diseño.** Estudio de 2 casos (sólo uno de ellos recibió tratamiento EFT).

**Participantes.** n = 2. Datos del sujeto que recibió EFT. Edad: 11 años. DG de ST a los 4 años. Puntuación de 36 según la YGTSS. Antecedentes familiares de comportamientos obsesivos y tics (temporales). Signos de hiperactividad sin DG de TDAH.

**Intervención: dosis.** 2 sesiones diarias de 3 h de duración cada una, antes y después de las clases.

**Intervención: tipo, características y parámetros.** La intervención se ha basado en la práctica de ping-pong o tenis de mesa.

Münchau y cols.<sup>(27)</sup>  
(2002)

**Diseño.** ECA cruzado.

**Participantes.** n = 12. Edad: >18 años. DG de ST y TOC. No TDAH. Gravedad > a 12 en la YGTSS.

**Intervención: dosis.** 2 sesiones de 20 minutos diarios en días consecutivos.

**Intervención: tipo, características y parámetros.** Grupos: 1. EMTr de 1 Hz en la corteza motora; 2. EMTr de 1 Hz en la corteza pre-motora; 3. EMTr de 1 Hz placebo en la corteza motora. Parámetros generales: frecuencia de 1 Hz; intensidad: 80 % UMA individual; trenes individuales de 20 min de duración (1.200 impulsos).

Chae y cols.<sup>(28)</sup>  
(2004)

**Diseño.** ECA cruzado.

**Participantes.** n = 8. Edad: de 13 a 60 años. DG de ST por el DSM-IV, con variedad de trastornos asociados: TOC, TDAH, depresión, dificultades en el aprendizaje. Diestros con puntuación > 9 en AHQ. Gravedad moderada en CGI-TS. No: personas con historia clínica de TCE, infarto o trastornos obsesivos.

**Intervención: dosis.** 5 sesiones diarias (días consecutivos) de 4 h/sesión. 1 Hz: 4 trenes x 10'. 15 Hz: 4 trenes x 13'20". Descansos de 50 min. aprox. entre cada tren.

**Intervención: tipo, características y parámetros.** 1. EMTr de 1 Hz en la corteza motora; 2. EMTr de 15 Hz en la corteza motora; 3. EMTr de 1 Hz en la corteza pre-frontal; 4. EMTr de 15 Hz en la corteza pre-frontal; 5. EMTr tipo placebo con la bobina a 45° respecto al cráneo, estimulando solo el cuero cabelludo. Parámetros generales: Frecuencia de 1 Hz y 15 Hz. Intensidad: 110 % UMR individual. 2.400 estímulos diarios por participante; total de 9.600 estímulos activos y 2.400 falsos (EMTr placebo). Todos los participantes recibieron la misma intervención, con diferencias en la distribución de las distintas sesiones a lo largo de la semana.

Kwon y cols.<sup>(29)</sup>  
(2011)

**Diseño.** Ensayo no controlado.

**Participantes.** n = 10. Edad: de 9 a 14 años. DG de ST por el DSM-IV. Con síntomas desde hace 1-3 años. Sexo masculino. Diestros. Índice moderado en CGI-TS. No: personas con historia clínica de TCE, infarto, trastornos de conducta, obsesivos, epilepsia o retraso mental.

**Intervención: dosis.** 12 semanas de EMTr 1 Hz: 10 trenes diarios de 5 min, con descansos de 2 min; 1.200 estímulos diarios.

**Intervención: tipo, características y parámetros.** Grupo único de EMTr de 1 Hz sobre la corteza motora suplementaria con bobina de 70 mm. Parámetros generales: frecuencia de 1 Hz, intensidad: 100 % UMR individual, 1.200 estímulos diarios por participante. Todos los participantes recibieron la misma intervención.

Tabla 3. Sistemas de valoración y resultados.

Estudio	Sistema de valoración	Resultados
Wen-Yu Liu y cols. <sup>(24)</sup> (2011)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• YGTSS</li> <li>• EVA</li> <li>• Rango de movilidad articular</li> <li>• Testing muscular manual</li> <li>• Test de capacidad física: estado cardiovascular, IMC, flexibilidad, fuerza y resistencia.</li> <li>• M-ABC: funciones motoras gruesas y finas.</li> <li>• CHQ PF-50: nivel de calidad de vida.</li> <li>• Test unipodal mantenido, monitorizado con una plataforma de fuerza (<i>RScan International Olen, Belgium</i>): valoración del equilibrio por presiones plantares, con ojos cerrados y ojos abiertos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución del dolor en la parte posterior de sus MMII.</li> <li>• Aumento de la flexibilidad y ADM articular a la extensión de rodilla y flexión dorsal de tobillo, con regulación de la sensación al final del recorrido.</li> <li>• Mejor equilibrio en el test unipodal estático, tanto con ojos abiertos como con los ojos cerrados.</li> <li>• Disminución de la oscilación postural: menor rango de variación del centro de presión plantar en la plataforma en el test unipodal estático.</li> <li>• Mejora en habilidades motoras y calidad de vida relacionada con la salud.</li> <li>• Disminución de la severidad de los tics.</li> </ul>

Nixon et al. <sup>(25)</sup> (2014)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• YGTSS</li> <li>• CY-BOCS</li> <li>• WASI-II</li> <li>• SCQ</li> <li>• CONNERS-3rd Edition-Parent</li> <li>• SDQ</li> <li>• PAQ-A</li> <li>• DASS</li> <li>• KIDSCREEN-52 HRQoL .</li> <li>• PSS-10</li> <li>• PCERT</li> <li>• <i>The Mood-Sheet</i></li> <li>• Grabación de las series mediante cámara de video digital SONY DCR-DVD150E.</li> <li>• Monitorización de la FC mediante el sistema FT7 <i>Heart Rate Monitor</i> (Electro, Finland), con correa transmisora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; Frecuencia de tic durante el ejercicio respecto al inicio.</li> <li>&gt; Frecuencia en la fase post-ejercicio respecto al momento del ejercicio.</li> <li>&gt; Frecuencia en la fase post-ejercicio respecto al inicio.</li> <li>&gt; Frecuencia en la serie «difícil» respecto a la «fácil».</li> </ul>
Huei-Shyong Wang y cols. <sup>(26)</sup> (2011)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• YGTSS</li> <li>• Anamnesis</li> <li>• Observación general del comportamiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de 31 puntos en la YGTSS (de 36 a 5).</li> <li>• Desempeño social y escolar adecuado, sin afectación funcional.</li> </ul>
Münchau et al. <sup>(27)</sup> (2002)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• YGTSS</li> <li>• Y-BOCS</li> <li>• MOVES</li> <li>• BDI</li> <li>• Escalas de depresión y ansiedad del Hospital Nacional de Neurología y Neurocirugía de la Universidad de Londres de Queen Square, Reino Unido.</li> </ul>	<p>No cambios significativos en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Severidad de los tics (YGTSS).</li> <li>- Sintomatología de TOC.</li> <li>- (Y-BOCS).</li> <li>- Niveles de ansiedad y depresión.</li> <li>- UMA.</li> </ul>
Chae et al. <sup>(28)</sup> (2004)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• YGTSS</li> <li>• Y-BOCS</li> <li>• CGI-TS</li> <li>• TSSR</li> <li>• AIMS</li> <li>• EVA para tics, dolor y estado de ánimo</li> <li>• PANAS</li> <li>• Escala de auto-percepción de la sintomatología del tic</li> <li>• Grabación mediante videocámara</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejores índices globales de los tics (YGTSS), sobre todo con la EMTr de 15Hz en la corteza pre-frontal.</li> <li>• Mejora sintomatológica de TOC (Y-BOCS).</li> <li>• Mejor impresión clínica global (CGI-TS).</li> <li>• Mejoras en niveles de estado de ánimo y humor.</li> </ul>

Kwon et al. <sup>(29)</sup> (2011)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• YGTSS</li> <li>• CGI-TS</li> <li>• KCTS</li> <li>• CDI</li> <li>• K-DTS</li> <li>• KSS / TSS</li> <li>• ADS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No efectos secundarios, lo que se traduce en la seguridad de la técnica y dosis.</li> <li>• Tendencia gradual hacia la mejoría clínica significativa en los índices globales de los tics (YGTSS).</li> <li>• Cambios significativos en el UMR en ambos hemisferios.</li> </ul>
---------------------------------------	---	---

### Abreviaturas y siglas de las tablas 2 y 3

DG=Diagnóstico; YGTSS=Yale Global Tic Severity Scale; IMC= Índice de masa corporal; MMSS=Miembros Superiores; EVA= Escala Visual Analógica; M-ABC= Movement Assessment Battery for Children; CHQ PF-50= Child Health Questionnaire, Parent Form 50; MMII: miembros inferiores; ADM= amplitud de movimiento; SD= Standard Deviation (Desviación Estándar); CY-BOCS= The Children's Yale-Brown Obsessive-Compulsive Scale; WASI-II= The Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence; SCQ= The Social Communication Questionnaire; CONNERS= The Conners-3rd Edition-Parent; SDQ= The Strengths and Difficulties Questionnaire; PAQ-A= The Physical Activity Questionnaire for Adolescents; DASS= The Depression Anxiety Stress Scales; KIDSCREEN-52 HRQoL= The KIDSCREEN-52 quality-of-life measure for children and adolescents; PSS-10= The Perceived Stress Scale-10; PCERT= The Pictorial Children's Effort Rating Table; ST= Síndrome de Tourette; TDAH= Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad; Y-BOCS= Yale-Brown Obsessive Compulsive Disorder Scale; MOVES= Motor Tic, Obsessions and compulsions, Vocal tic Evaluation Survey; BDI= Beck Depression Inventory; TOC= Trastorno Obsesivo Compulsivo; UMA= Umbral Motor Activo; EMTr= Estimulación Magnética Transcraneal Repetitiva; DSM-IV= Cuarta Edición del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales; AHQ= Annette Hand-edness Questionnaire; CGI-TS= Clinical Global Impression-Tourette's Syndrome; TCE= Traumatismo craneo-encefálico; UMR= Umbral Motor en Reposo; CGI-TS= Clinical Global Impression-Tourette's Syndrome; TSSR=Tic Symptom Self Report; AIMS= Anormal Involuntary Movement Scale; PANAS= Positive and Negative Affect Schedule; Hz= Herzio; CGI-TS= Clinical Global Impression-Tourette's Syndrome; KCTS= Korean version of Conner's TDAH Scale; CDI= Children's Depression Inventory; K-DTS= Korean version of Dupaul TDAH Scale; KSS / TSS= Korean version of Spieberger State/ Trait Anxiety Scale; ADS= ADHD Diagnostic System.

se presentan 3 estudios que describen el efecto de distintas actuaciones y actividades en el ámbito motor sobre la sintomatología de pacientes con ST:

*Health-related Physical Fitness Management for a Child with Tourette Syndrome* de Liu y cols. (2011)<sup>(24)</sup>.

*Reduced Tic Symptomatology in Tourette Syndrome After an Acute Bout of Exercise: An Observational Study*, de Nixon y cols. (2014)<sup>(25)</sup>.

*Possible Role of Repetitive Practice of Activities Requiring Reflexive Responses in the Treatment of Tourette's Disorder*, de Wang y cols. (2011)<sup>(26)</sup>.

El estudio de Liu y cols.<sup>(24)</sup> es el único que muestra un abordaje puramente fisioterapéutico, con un programa de intervención y valoración propio de Fisioterapia, con un periodo de aplicación razonable que permite evaluar

los cambios producidos a medio plazo. Los resultados no pueden determinar la efectividad del ejercicio físico de carácter general en niños con ST debido a la escasa calidad metodológica del estudio, no obstante, sugieren que la evaluación y abordaje fisioterapéutico del aspecto físico puede ayudar a los niños con ST, mejorando su salud a través de una disminución en la severidad de la sintomatología propia del síndrome, además de mejorar aspectos físicos generales como la flexibilidad, el equilibrio, la fuerza y la coordinación.

El segundo estudio<sup>(25)</sup> tiene como objetivo demostrar que los efectos atenuantes de una sesión aguda de ejercicio físico aeróbico sobre la expresión de los tics en jóvenes con ST, son beneficiosos sobre la disminución de la frecuencia de los tics, los niveles de estrés y ansiedad y la mejora de la auto-percepción de bienestar. Así, los resultados muestran una reducción significativa de los

índices relacionados con la severidad del tic durante y tras el ejercicio en relación a su fase previa, lo que sugiere que el ejercicio físico agudo tiene un efecto atenuante sobre los tics, reflejando así mismo un efecto duradero tras el cese del ejercicio.

En el tercer estudio<sup>(26)</sup>, Wang y cols., en un estudio de 2 casos en el que sólo uno de los sujetos recibió tratamiento basado en EFT, describen empíricamente la relación existente entre la práctica repetitiva de actividades que requieren una respuesta refleja y la mejora de la sintomatología del ST. El sujeto analizado en esta revisión, cuya actividad se basa en la práctica diaria de 6 horas de ping-pong, muestra mejoras considerables tras 6 meses de actividad. Esto sustenta la hipótesis de que el ST presenta un componente reflejo, y que una estrategia efectiva para abordar su sintomatología puede ser a través de acciones motoras reflejas y rápidas.

Desde el punto de vista de los tics fónicos, el caso 2 de este estudio<sup>(26)</sup> refiere una estrategia que, aunque influyendo de manera general en la sintomatología del síndrome y mejorando la funcionalidad general, debido al efecto sobre las capacidades cognitivas a nivel central, sería especialmente adecuada a causa de la participación de las estructuras vocales y fónicas.

Una vez contrastados los resultados de los estudios de manera individual, cabe mencionar que el primer estudio es el que más se corresponde con nuestra visión, desde la Fisioterapia, sobre el abordaje del ST, debido a que considera su naturaleza patológica respecto al trastorno de desarrollo neurológico de base. Dicho trastorno determina la alteración de procesos a distintos niveles del organismo de los pacientes, y no solo desde el aspecto neuro-psiquiátrico, como se aborda habitualmente este síndrome en la práctica clínica.

### Estimulación Magnética Transcraneal Repetitiva (EMTr)

En relación con el uso de la EMTr se presentan 3 estudios que describen el efecto de distintas actuaciones y actividades en el ámbito motor sobre la sintomatología de pacientes con ST:

*Repetitive transcranial magnetic stimulation for Tourette syndrome*, de Münchau y cols. (2002)<sup>(27)</sup>.

*A Pilot Safety Study of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS) in Tourette's Syndrome*, de Chae y cols. (2004)<sup>(28)</sup>.

*1-Hz low frequency repetitive transcranial magnetic stimulation in children with Tourette's syndrome*, de Kwon y cols. (2011)<sup>(29)</sup>.

Respecto al estudio de Münchau y cols.<sup>(27)</sup>, podemos decir que no se obtuvieron datos con relevancia estadística y que quizá la explicación más razonable pudiera ser la baja frecuencia e intensidad de aplicación electromagnética, así como una posible localización inexacta de los electrodos debido a que no se usó un sistema de guía de neuro-navegación para identificar exactamente la zona determinada.

Chae y cols.<sup>(28)</sup> muestran en su ECA numerosas mejoras en los índices de severidad de la sintomatología del ST, sobre todo en los sujetos con TOC, sin embargo, la muestra se considera pequeña para extrapolar dichos resultados a la población general.

El último estudio incluido en la revisión, de Kwon y cols.<sup>(29)</sup>, muestra hallazgos significativos respecto a la mejora sintomatológica general del síndrome en la aplicación de EMTr de 1 Hz sobre la corteza motora suplementaria, sin efectos secundarios significativos. No se producen efectos significativos sobre los niveles de ansiedad, depresión y TDAH lo cual puede ser debido a la falta de relación del área somatosensorial con el circuito depresivo (sistema límbico).

Así, podemos establecer que la EMTr podría ser una técnica segura y efectiva en estos casos si, y sobre todo, se realiza una aplicación correcta de la técnica, en dosis regulares, a intensidad 100 % del umbral motor; cuestiones clave que desde la Fisioterapia se trabajan de forma habitual, y en este caso, podrían ser implementadas con el objetivo de tratar el ST, valorando siempre de forma individualizada a cada paciente para aplicar los parámetros y dosis convenientes en base a sus características. Esta técnica consiste, por tanto, en la aplicación de un medio físico, concretamente de una estimulación de tipo magnético, para el tratamiento de un trastorno neurológico con implicación evidente sobre el aspecto motor, por lo que consideramos susceptible de ser incorporada en el amplio espectro de técnicas fisioterapéuticas. Cabe mencionar que este tratamiento presenta un carácter sinto-

matológico, cuyo objetivo es la maximización y mantenimiento de la calidad de vida de los pacientes, objetivo común y principal de la Fisioterapia, trabajando en equipo con otras profesiones sanitarias desde las que, tradicionalmente, se ha abordado este síndrome.

### **Limitaciones generales de los estudios incluidos y prospectiva de la investigación**

En referencia a la calidad metodológica en los estudios encontrados, observamos ausencia de grupo control en los estudios sobre el ejercicio físico (los tres primeros) y en el sexto estudio, por lo que sería conveniente desarrollar estudios en el futuro para demostrar la efectividad de esta técnica con mayor evidencia científica.

La calidad metodológica es mayor en uno de los estudios tipo ECA sobre EMTr, en concreto en el de Chae y cols. (2004)<sup>(28)</sup>, presentando aleatorización e intervención cruzada. En contraposición, el otro es bastante deficiente respecto a la calidad metodológica de su diseño debido a la falta, principalmente, de cegado de los evaluadores y terapeutas, de homogeneidad de la muestra y de las variables de estudio, así como de comparaciones estadísticas entre grupos para al menos un resultado clave. Es por ello por lo que no se pueden extrapolar sus conclusiones (más información en tablas 2 y 3).

En general, las muestras empleadas se consideran de tamaño inferior al necesario para extraer conclusiones estadísticamente significativas, además de la necesidad de que se incluyan en los estudios muestras que presenten mayor variabilidad respecto a las comorbilidades, para representar mejor la realidad de la enfermedad. Se debería ampliar por tanto el tamaño de la muestra para aumentar su validez, tanto interna como externa, y poder extrapolar los resultados a la población general con ST.

Los periodos de intervención en los estudios localizados, se pueden considerar cortos respecto a la aplicación, valoración y seguimiento (en aquellos en los que ha habido) de los pacientes en relación al curso natural del ST, el cual es fluctuante y dependiente del tiempo, con cambios progresivos y conformes al desarrollo neuromotor del paciente.

Respecto a la prospectiva de nuestra investigación:

- Sería conveniente replantearse la naturaleza del ST en la práctica clínica actual, para así abordar la causa además de las consecuencias o síntomas, mediante el tratamiento del aspecto psicomotriz en edades en las que la plasticidad neuronal permite la remodelación estructural del sistema nervioso central, mediante la mejora de las conexiones neuronales en número y función. Así mismo, se debería considerar el tratamiento con carácter reflejo, correspondiente a la fisiopatología del síndrome.
- Creemos que sería muy beneficiosa una mayor consideración de la Fisioterapia en el campo de la neuropsiquiatría para realizar un trabajo conjunto respecto a la prevención y tratamiento de este síndrome y de otros muchos, maximizando su efectividad, así como la calidad de vida de los pacientes, constituyendo un abordaje integral multidisciplinar de la patología. Este abordaje global del individuo y no de síntomas o trastornos separadamente cobra especial importancia en este síndrome debido a su gran variabilidad y comorbilidad de trastornos asociados, los cuales interfieren más en la calidad de vida de los pacientes que los síntomas propios del ST. Numerosas investigaciones han referido lo anteriormente comentado, tales como una reciente revisión elaborada por Valsamma Eapen y cols.<sup>(2)</sup>. De la misma manera, los trastornos obsesivo-compulsivos, la impulsividad y los tics afectan en gran medida a la funcionalidad global de los pacientes con ST<sup>(12)</sup>.
- Tanto el EFT como la EMTr pueden ser procedimientos beneficiosos para el tratamiento del ST, susceptibles de incorporarse al tratamiento de Fisioterapia, tanto para el ST como para otros trastornos neurológicos en los que se indique su aplicación.

### **CONCLUSIONES**

Como conclusión del presente trabajo consideramos el hallazgo de una muy limitada literatura respecto al abordaje del ST a través de la Fisioterapia, presentándose escasa calidad metodológica en las investigaciones revisadas, en general. Según el Centro de Medicina Basado en la Evidencia, nos encontramos con una evi-

dencia recomendable pero no concluyente. Disponemos, por tanto, de una limitada evidencia científica en relación a la efectividad de la Fisioterapia en el ST. No obstante, las escasas investigaciones localizadas parecen señalar la posible eficacia de algunos procedimientos fisioterapéuticos en el abordaje del ST.

Este trabajo ha puesto en valor que, aun existiendo una deficitaria evidencia científica en relación con las aportaciones terapéuticas del ST en lo que a los procedimientos con el uso de agentes físicos se refiere, debemos decir que la literatura científica localizada, también incluye, integra y describe 2 procedimientos: el Ejercicio Físico Terapéutico y la Estimulación Magnética Transcranial. Ambos, sin duda, pueden ser competencialmente implementados desde la Fisioterapia que, como profesión sanitaria, podría aportar fiabilidad, seguridad y eficacia en posibles estudios clínicos futuros.

## RESPONSABILIDADES ÉTICAS

**Protección de personas y animales.** Para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos.

**Confidencialidad y consentimiento informado.** Para esta investigación no se han realizado intervenciones en seres humanos.

**Privacidad.** En este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Financiación.** Para este trabajo no se ha recibido ningún tipo de financiación.

**Conflicto de interés.** No existe conflicto de interés.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asociación Andaluza de Pacientes con Síndrome de Tourette y Trastornos Asociados. ASTTA [Internet]. Spain: 2000 [cited 2016 Mar 1]. Available from: <http://www.tourette.es/>
- Eapen V, Snedden C, Crncec R, Pick A, Sachdev P. Tourette syndrome, co-morbidities and quality of life. *Aust New Zeal J Psychiatry*. 2016 Jan 1; 50(1): 82–93.
- Hallett M. Tourette Syndrome: Update. *Brain Dev. The Japanese Society of Child Neurology*; 2015; 37(7): 651–5.
- Kano Y, Matsuda N, Nonaka M, Fujio M, Kuwabara H, Kono T. Sensory phenomena related to tics, obsessive-compulsive symptoms, and global functioning in Tourette syndrome. *Compr Psychiatry*. 2015 Oct; 62: 141–6.
- Stern JS. Tourette's and tics. *Curr Paediatr*. 2006; 16(7): 459–63.
- Cavanna AE, David K, Bandera V, Termine C, Balottin U, Schrag A, et al. Health-related quality of life in Gilles de la Tourette syndrome: A decade of research. *Behav Neurol*. 2013; 27(1): 83–93.
- Ghanizadeh A, Mosallaei S. Psychiatric disorders and behavioral problems in children and adolescents with Tourette syndrome. *Brain Dev*. 2009; 31(1): 15–9.
- Huisman-van Dijk HM, Schoot R van de, Rijkeboer MM, Mathews CA, Cath DC. The relationship between tics, OC, ADHD and autism symptoms: A cross-disorder symptom analysis in Gilles de la Tourette syndrome patients and family-members. *Psychiatry Res*. 2016 Mar; 237: 138–46.
- Müller-Vahl K, Dodel I, Müller N, Münchau A, Reese JP, Balzer-Geldsetzer M, et al. Health-related quality of life in patients with Gilles de la Tourette's syndrome. *Mov Disord*. 2010 Feb 15; 25(3): 309–14.
- Amiri S, Fakhari A, Golmirzaei J, Mohammadpoorasl A, Abdi S. Tourette's syndrome, chronic tics, and comorbid attention deficit/hyperactivity disorder in elementary students. *Arch Iran Med*. 2012 Feb; 15(2): 76–8.
- Jadresic D. Obsessionality in Tourette syndrome. *Lancet*. 1993; 341(8852): 1063.
- Kano Y, Kono T, Matsuda N, Nonaka M, Kuwabara H, Shimada T, et al. The impact of tics, obsessive-compulsive symptoms, and impulsivity on global functioning in Tourette syndrome. *Psychiatry Res*. 2015; 226(1): 156–61.
- Klassen AF, Miller A, Fine S. Health-related quality of life in children and adolescents who have a diagnosis of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Pediatrics*. 2004 Nov; 114(5): e541–7.
- Gadow KD, DeVincent CJ. Clinical significance of tics and attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD) in children with pervasive developmental disorder. *J Child Neurol*. 2005 Jun; 20(6): 481–8.
- Robertson MM. The Gilles de la Tourette syndrome: the cu-

- rent status. *Arch Dis Child Educ Pract Ed.* 2012 Oct; 97(5): 166–75.
16. Du J-C, Chiu T-F, Lee K-M, Wu H-L, Yang Y-C, Hsu S-Y, et al. Tourette syndrome in children: an updated review. *Pediatr Neonatol.* Taiwan Pediatric Association; 2010; 51(5): 255–64.
  17. Bloch MH, Leckman JF. Clinical course of Tourette syndrome. *J Psychosom Res.* Elsevier B.V.; 2009; 67(6): 497–501.
  18. Pépés SE, Draper A, Jackson GM, Jackson SR. Effects of age on motor excitability measures from children and adolescents with Tourette syndrome. *Dev Cogn Neurosci.* 2016; 19: 78–86.
  19. Lichter DG, Finnegan SG. Influence of gender on Tourette syndrome beyond adolescence. *Eur Psychiatry.* 2015 Feb; 30(2): 334–40.
  20. Daniela Persico T, David Torres P. Niveles de evidencia y grados de recomendación: el sistema grade. *Rev Chil Anest.* 2014; 43(4): 357–60.
  21. Elm E Von, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gotsche PC, Vandenbroucke JP. Declaración de la Iniciativa STROBE (Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology): directrices para la comunicación de estudios observacionales. *Gac Sanit;* 2008; 22(2): 144–50.
  22. Critical Appraisal Skills Programme Español (CASPE) [Internet]. Alicante, Spain. [cited 2016 May]. Available from: <http://www.redcaspe.org/>
  23. Escala PEDro [Internet]. Sydney, Australia. [cited 2016 May]. Available from: <http://www.pedro.org.au/spanish/downloads/pedro-scale/>
  24. Liu W-Y, Wang H-S, Hsu L-Y, Wong AMK, Chen C-L, Lien H-Y. Health-related physical fitness management for a child with Tourette syndrome. *Chang Gung Med J.* 2011; 34(6 Suppl): 4–9.
  25. Nixon E, Glazebrook C, Hollis C, Jackson GM. Reduced Tic Symptomatology in Tourette Syndrome After an Acute Bout of Exercise: An Observational Study. *Behav Modif.* 2014 Mar 1; 38(2): 235–63.
  26. Wang H-S, Kuo M-F, Stern JS. Possible role of repetitive practice of activities requiring reflexive responses in the treatment of Tourette's disorder. *Chang Gung Med J.* 2011; 34(6): 650–3.
  27. Münchau A, Bloem BR, Thilo K V, Trimble MR, Rothwell JC, Robertson MM. Repetitive transcranial magnetic stimulation for Tourette syndrome. *Neurology.* 2002 Dec 10; 59(11): 1789–91.
  28. Chae J-H, Nahas Z, Wassermann E, Li X, Sethuraman G, Gilbert D, et al. A pilot safety study of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) in Tourette's syndrome. *Cogn Behav Neurol.* 2004 Jun; 17(2): 109–17.
  29. Kwon HJ, Lim WS, Lim MH, Lee SJ, Hyun JK, Chae J-H, et al. 1-Hz low frequency repetitive transcranial magnetic stimulation in children with Tourette's syndrome. *Neurosci Lett.* 2011 Mar 29; 492(1): 1–4.