

Epilepsia, actividad física y deporte

Jaime Carrizosa-Moog¹

RESUMEN

Las personas con epilepsia tienden a ser más sedentarias que la población general. Las causas para ello son ignorancia, prejuicio, sobreprotección, temor o vergüenza. No existe sustentación científica que oriente a una limitación del ejercicio en dichas personas. Los estudios indican que son enormes los beneficios del deporte en los individuos afectados de epilepsia. Los aspectos positivos del ejercicio son acondicionamiento físico, protección para la aparición de crisis, alivio emocional, mejores destrezas sociales, mayor adherencia al tratamiento farmacológico, prevención de la osteoporosis y mejora en la calidad de vida de los pacientes y sus familias. De manera sensata y acorde con las particularidades de cada paciente, se debe prescribir u orientar el tipo de actividad física que se va a realizar. La evidencia disponible sitúa a la actividad física y el deporte en la categoría de terapia complementaria para las personas con epilepsia, que a un bajo costo, logra grandes beneficios. El llamado es a promover estas herramientas como una indicación habitual en los pacientes con epilepsia.

PALABRAS CLAVE

Actividad Física; Deporte; Epilepsia; Medicina Complementaria

SUMMARY

Epilepsy, physical activity and sports

People with epilepsy are prone to be sedentary compared with the general population. The causes of inactivity are ignorance, prejudice, overprotection, fear and shame. There is no scientific evidence supporting a limitation of physical exercise in persons with epilepsy. The benefits of exercise in these patients are huge. Positive aspects are: physical conditioning, prevention of seizures, emotional wellbeing, social interaction, drug treatment adherence, osteoporosis prevention and better quality of life for patients and their families. Having in mind the individual characteristics, physical exercise should be prescribed and guided. Available evidence underlies the complementary therapeutic effects of physical activity with

¹ Profesor titular, Departamento de Pediatría, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Correspondencia: Jaime Carrizosa-Moog; jcarrizosa25@gmail.com

Recibido: marzo 04 de 2016
Aceptado: abril 18 de 2016

Cómo citar: Carrizosa-Moog J. Epilepsia, actividad física y deporte. Iatreia. 2017 Ene-Mar;30(1):47-55. DOI 10.17533/udea.iatreia.v30n1a04.

large positive results at a low cost. Sports or regular physical activity should be a standard indication for persons with epilepsy.

KEY WORDS

Complementary Medicine; Epilepsy; Physical Activity; Sports

RESUMO

Epilepsia, atividade física e esporte

As pessoas com epilepsia tendem ser mais sedentárias do que a população em geral. As causas para isto são ignorância, preconceito, sobre proteção, temor ou vergonha. Não existe sustentação científica que oriente a uma limitação do exercício em ditas pessoas. Os estudos indicam que são enormes os benefícios do esporte nos indivíduos afetados de epilepsia. Os aspectos positivos do exercício são acondicionamento físico, proteção para a aparição de crise, alívio emocional, melhores destrezas sociais, maior aderência ao tratamento farmacológico, prevenção da osteoporose e melhora na qualidade de vida dos pacientes e suas famílias. De maneira sensata e acorde com as particularidades de cada paciente, se deve prescrever ou orientar o tipo de atividade física que irá realizar. A evidência disponível situa à atividade física e o esporte na categoria de terapia complementar para as pessoas com epilepsia, que a um baixo custo, consegue grandes benefícios. O chamado é a promover

estas ferramentas como uma indicação habitual nos pacientes com epilepsia.

PALAVRAS CHAVE

Atividade Física; Esporte; Epilepsia; Medicina Complementária

INTRODUCCIÓN

La epilepsia es una enfermedad neurológica crónica de alta prevalencia, con más de 50 millones de personas afectadas en el mundo, de las cuales aproximadamente el 80 % viven en países en desarrollo (1). Se trata de una dolencia no transmisible que la Organización Mundial de la Salud considera una prioridad como problema de salud pública (2). La ausencia de control sobre su propio ser, dada por lo impredecible de las crisis epilépticas, hace que la persona sienta con frecuencia vulnerados sus derechos humanos y civiles, sea sometida a cambios radicales en su estilo de vida diario o sea víctima de la estigmatización (3). En ese contexto o bajo el prejuicio de que la actividad física o el deporte pueden ser perjudiciales para la persona afectada, se los restringe sin entrar ni siquiera a valorar sus efectos positivos o negativos (4). Esta revisión pretende exponer el estado del arte sobre el tema de la epilepsia y la actividad física y el deporte, con el propósito de orientar a los pacientes, familias y personal de la salud implicados en el acompañamiento y tratamiento de las personas con epilepsia (tabla 1).

Tabla 1. Mensajes principales del artículo

No.	MENSAJE
1	Las personas con epilepsia suelen hacer menos actividad física y deporte que la población general, lo que puede incidir en un menor estado físico, mental y de bienestar.
2	Los estudios demuestran que la actividad física ejerce efectos positivos en las personas con epilepsia tales como: estado emocional, condición física, relaciones sociales, hábitos saludables, calidad de vida y control de las crisis.
3	Las investigaciones derivadas de las ciencias básicas y algunos estudios clínicos han demostrado que la actividad física previene la epileptogénesis y favorece el control de las crisis epilépticas.
4	La sensatez del estudio de cada caso particular sopesando el riesgo-beneficio de la actividad física, permite el desarrollo de la mayoría de deportes en las personas con epilepsia.
5	La actividad física regular se debe considerar como una medida terapéutica complementaria y rutinaria para las personas con epilepsia.

¿QUÉ TIPO DE ACTIVIDAD FÍSICA REALIZAN LAS PERSONAS CON EPILEPSIA?

Algunos estudios que evalúan la calidad de vida de las personas con epilepsia, sus condiciones de salud y su comportamiento diario con respecto a los hábitos de vida saludable, dan índices sobre la actividad física o deportiva de los afectados. En Ohio, una encuesta encontró que 58,1 % de los pacientes hicieron actividad física en el último mes frente a 76,1 % de las personas sin la enfermedad, y al indagar la misma variable en el último año se encontró un 47,2 % frente a un 35,3 % respectivamente (5). En Finlandia, un estudio no demostró diferencias significativas entre las personas con epilepsia y los controles en la frecuencia de la actividad física semanal y mensual; no obstante, llama la atención que 9 % de los afectados reportaron inactividad física frente a 2 % de los controles. El mismo estudio encontró un desempeño en las pruebas de fuerza muscular por debajo de lo esperado en las personas con antecedente de crisis comiciales (6). El sedentarismo fue más frecuente de manera estadísticamente significativa entre los afectados (25 %) frente a los controles (13 %) en un trabajo llevado a cabo en Noruega (7). En el mismo país se evidenció con diferencias considerables que 42 % de los controles hacían actividad deportiva de manera regular, 43 % la hacían de forma ocasional y 15 % no la hacían casi nunca; los respectivos porcentajes de los pacientes fueron 25 %, 44 % y 31 %. El artículo menciona que algunos pacientes recibieron la instrucción por parte de profesores, instructores y médicos de no tomar parte en actividades deportivas (8). En California (9) no se encontraron diferencias en los hábitos deportivos entre los dos grupos, y se destacó que el tema de la actividad física no fue abordado en la consulta médica en los últimos 12 meses en el 56,1 % de los encuestados. En el Medio Oeste, Estados Unidos (10), la mayoría de los participantes con epilepsia realizaban actividad física tres o menos veces por semana a una baja intensidad, demostrando la necesidad de que el personal de la salud refuerce este hábito de vida saludable. En Brasil, Arida y colaboradores (11) demostraron que 49 % de los incorporados al estudio no realizaban actividad física de manera habitual; entre otras justificaciones se enumeran las recomendaciones dadas por familiares, amigos y médicos, el temor y la vergüenza de padecer una crisis epiléptica, la falta de tiempo o motivación, la fatiga y la ausencia de compañía. Hallazgos similares

fueron los de un estudio coreano (12) que reveló la poca participación en estas actividades debido a factores como la ansiedad, la politerapia y el haber experimentado una crisis durante el ejercicio. En un trabajo poblacional en Canadá (13) que comparó el estado de salud y los comportamientos saludables en la comunidad general y en las personas afectadas de diabetes, migraña o epilepsia, se encontró que 60 % de estos últimos eran sedentarios; al hacer el análisis de regresión logística ajustado para edad, sexo, nivel educativo e ingreso económico, se halló que las personas con epilepsia tenían una probabilidad 1,4 veces más alta (OR 1,4; IC95 %: 1,1-1,7) de ser físicamente inactivas que la población general. Según los resultados de la encuesta nacional en salud realizada en Estados Unidos en 2010 (14), los adultos con epilepsia seguían en menor proporción que la población general las guías americanas para la actividad física; de hecho, en la semana previa a la encuesta solo 39,6 % de los pacientes con epilepsia activa habían caminado por al menos 10 minutos frente a 50,8 % de la comunidad general. Wong y Wirrell (15) describieron que los adolescentes con epilepsia participaban menos en grupos deportivos, hacían con menor frecuencia actividades físicas y tenían una mayor probabilidad de obesidad y sobrepeso frente a sus hermanos sin la enfermedad. Un estudio poblacional en Nueva Escocia, Canadá (16), no logró evidenciar diferencias en la frecuencia de ejercicio físico entre los afectados y la población general; sin embargo, demostró que las personas con la enfermedad participaban menos en deportes como hockey, pesas o actividad física en casa. Un programa que integre la actividad física en las personas con epilepsia activa puede reducir el número de días de incapacidad física, de acuerdo con un estudio llevado a cabo en Arizona (17). El 38,4 % de las personas con epilepsia encuestadas en un trabajo tailandés no hacían regularmente actividad física (18).

La revisión de los trabajos presentados orienta hacia una tendencia: que las personas con epilepsia realizan menos actividades físicas y deportivas que la población general. Es posible que este hallazgo esté más relacionado con prejuicio, falta de conocimiento, estigmatización, temor y vergüenza, que con una limitación propia de la enfermedad. La disminución de las prácticas deportivas en las personas con epilepsia puede tener repercusiones negativas en el estado de salud física y emocional como, por ejemplo, un mayor riesgo de sobrepeso, obesidad, osteopenia y

osteoporosis, enfermedad metabólica, hipertensión, depresión y ansiedad. La situación planteada delimita un espacio para reforzar el deporte y la actividad física como estrategia terapéutica que podría mejorar el estado de salud de las personas afectadas (19,20).

¿QUÉ EFECTOS CLÍNICOS PUEDE TENER LA ACTIVIDAD FÍSICA O EL DEPORTE EN LAS PERSONAS CON EPILEPSIA?

Desde hace varios años se ha documentado que la actividad física y el deporte pueden tener repercusiones positivas en el estado de salud en general o un impacto importante en la calidad de vida de personas con enfermedades crónicas como depresión, artritis, asma, hipertensión o diabetes (21-25). Ha habido al respecto precaución y temor de recomendar actividad física en las personas con epilepsia, probablemente por la suposición de que dicha actividad pudiera desencadenar crisis epilépticas y que la aparición de las mismas pueda generar lesiones físicas. En la revisión de la literatura se han documentado algunos pacientes en quienes la actividad física o el deporte extenuante provocaron crisis epilépticas (7,26). Sin embargo, la misma revisión logra demostrar los efectos benéficos del deporte en la calidad de vida, los aspectos emocionales e incluso en el control de las crisis epilépticas. Un estudio en Brasil (27) describió cómo la inactividad física se constituye en un factor de riesgo para el desarrollo de síntomas depresivos y ansiosos en una muestra de pacientes con epilepsia. En adultos con epilepsia estudiados en la Universidad de Alabama (28) se demostró que quienes realizaban actividad física regularmente tenían menores niveles de depresión, considerando incluso el efecto de variables como sexo, edad y frecuencia de las crisis. Al analizar con videotelemetría los trazados electroencefalográficos durante el ejercicio en 26 niños con epilepsia en Noruega (29), se halló que las descargas paroxísticas disminuyeron en al menos 25 % en 20 pacientes, con diferencias estadísticamente significativas en 16 de ellos. El ejercicio intenso en personas con epilepsia del lóbulo temporal o con epilepsia mioclónica juvenil demostró una reducción en los brotes de actividad paroxística en el trazado electroencefalográfico, ausencia de inducción de convulsiones clínicas por el deporte y unos parámetros de acondicionamiento físico menores que los del grupo control (30,31). En Ohio (32)

se diseñó un programa de 12 semanas de intervención con actividades deportivas en personas con epilepsia; al finalizar el proyecto se halló que los índices de calidad de vida mejoraron de manera significativa en el grupo de actividad física ($p < 0,031$) frente al grupo sin intervención ($p = 0,943$); dichos cambios se vieron reflejados en la mejoría de variables como autoconcepto, vigor y estado emocional. Las personas con epilepsia tienden a ser más sedentarias que la población general, lo cual se podría correlacionar con mayores índices de masa corporal, menor resistencia física, baja autoestima y mayor probabilidad de ansiedad y depresión. Los aspectos emocionales se pueden afectar por el tipo de medicación antiepiléptica utilizada; es así como el ácido valproico, la carbamacepina o la lamotrigina pueden tener efectos psicotrópicos positivos frente a derivados gabaérgicos como el fenobarbital o la pregabalina. Algunos fármacos pueden aumentar el peso como por ejemplo el ácido valproico o el fenobarbital, mientras que otros, como el topiramato y el felbamato, pudieran disminuirlo. Es así como mediante un estilo de vida saludable que incluya la actividad física regular y una selección adecuada del medicamento antiepiléptico, se podría prevenir la aparición de trastornos emocionales y procurar un mejor control de las crisis epilépticas (33). También se observó en Corea (34) que la implementación de un programa con actividad física regular en niños con epilepsia benigna centrotemporal mejoraba las variables neurocognitivas y comportamentales como atención, velocidad psicomotora, control de impulsos, síntomas internalizantes y la capacidad de resolución de conflictos.

Por lo encontrado en la literatura, parece excepcional que la actividad física sea un factor de riesgo para el incremento de las crisis epilépticas; por el contrario, el ejercicio parece tener efectos psicotrópicos y emocionales positivos, mejora las relaciones sociales y la calidad de vida, perfecciona los hábitos de vida saludable y podría tener un efecto en la aparición de crisis. El hecho demostrado de que la actividad física disminuye las descargas paroxísticas en los trazados electroencefalográficos indicaría que habría una menor posibilidad de desarrollar crisis convulsivas en los pacientes (35). Este hallazgo necesita mayor estudio, ya que abriría la posibilidad de que una estrategia sencilla de bajo costo pudiera ser universalmente útil para reforzar el control de las crisis epilépticas junto con las medidas farmacológicas.

¿TIENE LA ACTIVIDAD FÍSICA ALGÚN IMPACTO EN LA APARICIÓN DE CRISIS EPILÉPTICAS?

Varios estudios en modelos animales sometidos a un régimen de actividad física logran demostrar una menor propensión al desarrollo de epilepsia, al ser sometidos posteriormente a lesiones epileptogénicas. El ejercicio logra moldear los procesos neurobiológicos en dichos animales estableciendo una especie de reserva o resistencia neuronal, que evita la aparición de crisis convulsivas; esta situación ocurre en menor proporción en los ejemplares sedentarios (36-38). En diferentes modelos animales con epilepsia ya establecida se logra dilucidar que el ejercicio produce cambios bioquímicos y estructurales en diferentes partes del cerebro, que finalmente se relacionan con una disminución de la frecuencia de las crisis epilépticas. El ejercicio aeróbico y el tónico, como las pesas, ejercen un efecto similar, tanto en los hallazgos neuroanatómicos y bioquímicos, como en la reducción clínica de las crisis en ratas (39-44). Un estudio poblacional en Suecia (45) halló que un estado cardiovascular bajo y moderado a los 18 años de edad está relacionado con una mayor probabilidad de aparición de epilepsia en las siguientes décadas; las tasas descritas fueron de 1,79 (IC95 %:1,57-2,03) y 1,36 (IC95 %: 1,27-1,45), respectivamente. Estas cifras se modificaron de manera leve al hacer los ajustes estadísticos con respecto a los antecedentes de riesgo familiares y los antecedentes personales de diabetes, accidente cerebrovascular y trauma encefalocraneano. Los estudios expuestos resaltan cómo la actividad física sirve de mecanismo protector para la instauración de la epilepsia y es útil en la reducción de la frecuencia de las crisis; no obstante, son necesarios más estudios en humanos que logren trasladar dichas observaciones.

¿QUÉ TIPO DE RECOMENDACIONES O RESTRICCIONES DEBE CONSIDERAR LA PERSONA CON EPILEPSIA AL REALIZAR ACTIVIDAD FÍSICA O DEPORTE?

La percepción que tienen los padres y profesores, y hasta los mismos pacientes, es que las actividades físicas se alteran en su participación, intensidad y tipo de deporte por realizar. La limitación ocurre con

frecuencia por desconocimiento sobre la enfermedad y se ejerce con la intención de evitar accidentes por las crisis epilépticas, que pudieran acarrear lesiones físicas, psicológicas y algún tipo de señalamiento social, que finalmente repercutirían en la calidad de vida de las personas afectadas (46,47). También se ha demostrado que las actividades de la familia se trasladan por varios meses del exterior o lejos de la casa, al interior del hogar, cuando a los pacientes se les diagnostica la enfermedad; este traslado de las actividades puede conllevar una disminución importante en el ejercicio físico de los afectados y sus cuidadores (48). El deporte como factor desencadenante de crisis epilépticas ha sido informado en la literatura en casos excepcionales; sin embargo, algunos estudios describen que el deporte precipitó las crisis en porcentajes variables en la población estudiada como 0,3 % en Dinamarca, 0,7 % en Estados Unidos y 5,9 % en Noruega (7,49). Los datos presentados reflejan la enorme necesidad de educación sobre la epilepsia y su relación con la actividad física, que tienen la comunidad general, los profesores y por supuesto los pacientes y sus familias. Existe entonces un campo de acción para la ilustración que compete a las autoridades sanitarias, a los equipos de salud que tratan a personas con epilepsia y a los médicos tratantes, quienes pudieran orientar o incluso formular la actividad física. No existe una razón académica que justifique la limitación de la actividad física o el deporte en las personas con epilepsia; y al contrario, cada vez es más notoria la información disponible sobre los efectos benéficos que tiene el deporte en esta población. Por supuesto, ha de tenerse precaución con los raros casos de personas que sufren de crisis epilépticas con la actividad física (50). Otros factores susceptibles de intervención para lograr una mayor participación en el deporte de los afectados por epilepsia, son la adecuada implementación de instalaciones deportivas en la comunidad, la facilidad y acceso al transporte público y la cualificación de instructores que se motiven en el trabajo con este tipo de pacientes y venzan el temor a la enfermedad (11). El riesgo de las actividades deportivas en cuanto a la posibilidad de lesiones físicas no debe ser una limitación frente a los beneficios obtenidos por el deporte como son: mejor integración social, posibilidad de reducción de las crisis epilépticas, mayor adherencia al tratamiento farmacológico, prevención y mejoría

de los síntomas depresivos y ansiosos, prevención de la osteopenia, mejoría en la calidad de vida y en el estado de salud general (51,52).

Se ha discutido el tipo de deporte que deben practicar las personas con epilepsia, poniendo especial énfasis en los que tienen riesgo de colisión y en los deportes extremos. Incluso varios de ellos, como el fútbol americano, que contando con las debidas precauciones se podrían practicar (53,54). La Liga Internacional contra la Epilepsia se ha pronunciado en cuanto a la actividad física en niños haciendo las siguientes observaciones: en deportes acuáticos se debe sopesar su riesgo beneficio; en los deportes de altura como escalada o trepar árboles se anota "que sin importar que el niño tenga epilepsia, el sentido común prevalece"; se deben limitar el ciclismo, patinaje o *skateboarding* si no hay control de las crisis o si la epilepsia se diagnosticó recientemente; los deportes de resistencia como el trote prolongado, carreras largas en terreno o nieve deben estar sujetos a un entrenamiento físico que determinará si hay o no aparición de crisis; en cuanto a los deportes de contacto, refieren que el trauma encefalocraneano leve tiene poca probabilidad de precipitar una crisis epiléptica, y, finalmente, se deben evitar el buceo y el paracaidismo o similares (55). La misma organización emitió en 2016 un informe en el que se dividen los deportes en de riesgo bajo, moderado y alto para las personas con epilepsia. Para recomendar o decidir si se hace determinada actividad, se debe considerar el nivel de riesgo y sopesar además las siguientes variables: tipo de deporte, probabilidad de aparición de crisis epilépticas, tipo y gravedad de las crisis, factores precipitantes de las convulsiones, horario de presentación de las crisis, medidas de protección y la actitud del paciente en cuanto a asumir un determinado riesgo. El artículo llama a la sensatez, moderación y consenso en cada caso particular, en vez de proscribir o autorizar de manera general los diferentes deportes en las personas con epilepsia (56). Los deportistas de alto rendimiento con epilepsia deben informar a sus entrenadores y a las diversas comisiones deportivas sobre su tratamiento farmacológico habitual, ya que algunos medicamentos antiepilépticos o su presentación pueden ser considerados como sustancias ilícitas en las competencias deportivas (57).

CONCLUSIONES

Las personas con epilepsia tienden a realizar menos actividades físicas o deportivas que la población general. Las causas para ello obedecen fundamentalmente a factores como ignorancia sobre la enfermedad, prejuicio, sobreprotección, temor o vergüenza. Salvo casos ocasionales, no existe sustentación científica que oriente a una limitación del ejercicio en dichas personas. Por el contrario, los estudios de laboratorio y las publicaciones clínicas indican que son enormes los beneficios del deporte en los individuos afectados de epilepsia. Los aspectos positivos trascienden el acondicionamiento físico ejerciendo un efecto protector sobre la aparición de las crisis, ya sea como primera manifestación de la epilepsia o como reducción de las crisis en las personas que ya tienen el diagnóstico. El alivio del estado emocional, las mejores destrezas sociales, la mayor adherencia al tratamiento farmacológico y la prevención de la osteoporosis son ventajas adicionales que redundan en una mejora en la calidad de vida de los pacientes y sus familias. De manera sensata y acorde con las particularidades de cada paciente, se debe prescribir u orientar el tipo de actividad física que se vaya a realizar. La evidencia disponible sitúa la actividad física y el deporte en la categoría de terapia complementaria para las personas con epilepsia, que a un bajo costo, logra grandes beneficios. El llamado es a promover estas herramientas como una indicación habitual en nuestros pacientes, así como a desarrollar estudios clínicos que soporten con mayor contundencia los efectos de los diferentes tipos de actividad física en las diversas poblaciones de pacientes con epilepsia.

CONFLICTOS DE INTERESES

Ninguno que declarar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Organización Mundial de la Salud [Internet]. Nueva York: OMS; 2015 [consultado 2016 Ene 18]. OMS Centro de Prensa Boletín 999. Disponible en: <http://www.who.int/mediacenter/factsheets/fs999/es>
2. World Health Organization. Global burden of epilepsy and the need for coordinated action at the country

level to address its health, social and public knowledge implications [Internet]. [cited 2016 Jan 18]. Available from: http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB136/B136_R8-en.pdf

3. Carrizosa Moog J. Estigma en epilepsia. *Iatreia*. 2009 Sep;22(3):246-55.
4. Arida RM, Scorza FA, Cavalheiro EA, Perucca E, Moshé SL. Can people with epilepsy enjoy sports? *Epilepsy Res*. 2012 Jan;98(1):94-5. DOI 10.1016/j.eplesyres.2011.07.001.
5. Elliott JO, Moore JL, Lu B. Health status and behavioral risk factors among persons with epilepsy in Ohio based on the 2006 Behavioral Risk Factor Surveillance System. *Epilepsy Behav*. 2008 Apr;12(3):434-44. DOI 10.1016/j.yebeh.2007.12.001.
6. Jalava M, Sillanpää M. Physical activity, health-related fitness, and health experience in adults with childhood-onset epilepsy: a controlled study. *Epilepsia*. 1997 Apr;38(4):424-9.
7. Nakken KO. Physical exercise in outpatients with epilepsy. *Epilepsia*. 1999 May;40(5):643-51.
8. Steinhoff BJ, Neusüss K, Thegeder H, Reimers CD. Leisure time activity and physical fitness in patients with epilepsy. *Epilepsia*. 1996 Dec;37(12):1221-7.
9. Elliott JO, Lu B, Moore JL, McAuley JW, Long L. Exercise, diet, health behaviors, and risk factors among persons with epilepsy based on the California Health Interview Survey, 2005. *Epilepsy Behav*. 2008 Aug;13(2):307-15. DOI 10.1016/j.yebeh.2008.04.003.
10. Ablah E, Haug A, Konda K, Tinius AM, Ram S, Sadler T, et al. Exercise and epilepsy: a survey of Midwest epilepsy patients. *Epilepsy Behav*. 2009 Jan;14(1):162-6. DOI 10.1016/j.yebeh.2008.09.019.
11. Arida RM, Scorza FA, de Albuquerque M, Cysneiros RM, de Oliveira RJ, Cavalheiro EA. Evaluation of physical exercise habits in Brazilian patients with epilepsy. *Epilepsy Behav*. 2003 Oct;4(5):507-10.
12. Han K, Choi-Kwon S, Lee SK. Leisure time physical activity in patients with epilepsy in Seoul, South Korea. *Epilepsy Behav*. 2011 Feb;20(2):321-5. DOI 10.1016/j.yebeh.2010.11.018.
13. Hinnell C, Williams J, Metcalfe A, Patten SB, Parker R, Wiebe S, et al. Health status and health-related behaviors in epilepsy compared to other chronic conditions--a national population-based study. *Epilepsia*. 2010 May;51(5):853-61. DOI 10.1111/j.1528-1167.2009.02477.x.
14. Cui W, Zack MM, Kobau R, Helmers SL. Health behaviors among people with epilepsy--results from the 2010 National Health Interview Survey. *Epilepsy Behav*. 2015 Mar;44:121-6. DOI 10.1016/j.yebeh.2015.01.011.
15. Wong J, Wirrell E. Physical activity in children/teens with epilepsy compared with that in their siblings without epilepsy. *Epilepsia*. 2006 Mar;47(3):631-9.
16. Gordon KE, Dooley JM, Brna PM. Epilepsy and activity--a population-based study. *Epilepsia*. 2010 Nov;51(11):2254-9. DOI 10.1111/j.1528-1167.2010.02709.x.
17. Chong J, Kudrimoti HS, Lopez DC, Labiner DM. Behavioral risk factors among Arizonans with epilepsy: Behavioral Risk Factor Surveillance System 2005/2006. *Epilepsy Behav*. 2010 Apr;17(4):511-9. DOI 10.1016/j.yebeh.2010.01.165.
18. Saengsuwan J, Boonyaleepan S, Tiamkao S; Integrated Epilepsy Group. Diet, exercise, sleep, sexual activity, and perceived stress in people with epilepsy in NE Thailand. *Epilepsy Behav*. 2015 Apr;45:39-43. DOI 10.1016/j.yebeh.2015.02.014.
19. Arida RM. Impact of physical exercise therapy on behavioral and psychosocial aspects of epilepsy. *Epilepsy Behav*. 2014 Nov;40:90-1. DOI 10.1016/j.yebeh.2014.08.031.
20. Vancini RL, de Lira CA, Arida RM. Physical exercise: potential candidate as coping strategy for people with epilepsy. *Epilepsy Behav*. 2013 Jul;28(1):133. DOI 10.1016/j.yebeh.2013.04.004.
21. Gupta R, Aggarwal A. Exercise and rheumatoid arthritis: A low-cost intervention with major benefits. *Natl Med J India*. 2015 May-Jun;28(3):132-3.
22. Gondim OS, de Camargo VT, Gutierrez FA, Martins PF, Passos ME, Momesso CM, et al. Benefits of Regular Exercise on Inflammatory and Cardiovascular Risk Markers in Normal Weight, Overweight and Obese Adults. *PLoS One*. 2015 Oct;10(10):e0140596. DOI 10.1371/journal.pone.0140596.
23. Singleton JR, Smith AG, Marcus RL. Exercise as Therapy for Diabetic and Prediabetic Neuropathy. *Curr Diab Rep*. 2015 Dec;15(12):120. DOI 10.1007/s11892-015-0682-6.
24. Santos-Silva R, Melo C, Concalves D, Coelho J, Carvalho F. Comparison between exercise performance

- in asthmatic children and health controls – Physical Activity Questionnaire application. *Rev Port Pneumol.* 2014 May-Jun;20(3):138-45. DOI 10.1016/j.rppneu.2013.11.005.
25. Babyak M, Blumenthal JA, Herman S, Khatri P, Doraiswamy M, Moore K, et al. Exercise treatment for major depression: maintenance of therapeutic benefit at 10 months. *Psychosom Med.* 2000 Sep-Oct;62(5):633-8.
 26. Werz MA. Idiopathic generalized tonic-clonic seizures limited to exercise in a young adult. *Epilepsy Behav.* 2005 Feb;6(1):98-101.
 27. de Lima C, de Lira CA, Arida RM, Andersen ML, Matos G, de Figueiredo Ferreira Guilhoto LM, et al. Association between leisure time, physical activity, and mood disorder levels in individuals with epilepsy. *Epilepsy Behav.* 2013 Jul;28(1):47-51. DOI 10.1016/j.yebeh.2013.03.016.
 28. Roth DL, Goode KT, Williams VL, Faught E. Physical exercise, stressful life experience, and depression in adults with epilepsy. *Epilepsia.* 1994 Nov-Dec;35(6):1248-55.
 29. Nakken KO, Løyning A, Løyning T, Gløersen G, Larson PG. Does physical exercise influence the occurrence of epileptiform EEG discharges in children? *Epilepsia.* 1997 Mar;38(3):279-84. Erratum in: *Epilepsia* 1997 Aug;38(8):956.
 30. Vancini RL, de Lira CA, Scorza FA, de Albuquerque M, Sousa BS, de Lima C, et al. Cardiorespiratory and electroencephalographic responses to exhaustive acute physical exercise in people with temporal lobe epilepsy. *Epilepsy Behav.* 2010 Nov;19(3):504-8. DOI 10.1016/j.yebeh.2010.09.007.
 31. de Lima C, Vancini RL, Arida RM, Guilhoto LM, de Mello MT, Barreto AT, et al. Physiological and electroencephalographic responses to acute exhaustive physical exercise in people with juvenile myoclonic epilepsy. *Epilepsy Behav.* 2011 Dec;22(4):718-22. DOI 10.1016/j.yebeh.2011.08.033.
 32. McAuley JW, Long L, Heise J, Kirby T, Buckworth J, Pitt C, et al. A Prospective Evaluation of the Effects of a 12-Week Outpatient Exercise Program on Clinical and Behavioral Outcomes in Patients with Epilepsy. *Epilepsy Behav.* 2001 Dec;2(6):592-600.
 33. Howard GM, Radloff M, Sevier TL. Epilepsy and sports participation. *Curr Sports Med Rep.* 2004 Feb;3(1):15-9.
 34. Eom S, Lee MK, Park JH, Jeon JY, Kang HC, Lee JS, et al. The impact of an exercise therapy on psychosocial health of children with benign epilepsy: a pilot study. *Epilepsy Behav.* 2014 Aug;37:151-6. DOI 10.1016/j.yebeh.2014.06.017.
 35. Horyd W, Gryziak J, Niedzielska K, Zieliński JJ. [Effect of physical exertion on seizure discharges in the EEG of epilepsy patients]. *Neurol Neurochir Pol.* 1981 Sep-Dec;15(5-6):545-52. Polish.
 36. Souza MA, Oliveira MS, Furian AF, Rambo LM, Ribeiro LR, Lima FD, et al. Swimming training prevents pentylenetetrazol-induced inhibition of Na⁺, K⁺-ATPase activity, seizures, and oxidative stress. *Epilepsia.* 2009 Apr;50(4):811-23. DOI 10.1111/j.1528-1167.2008.01908.x.
 37. Setkiewicz Z, Mazur A. Physical training decreases susceptibility to subsequent pilocarpine-induced seizures in the rat. *Epilepsy Res.* 2006 Oct;71(2-3):142-8.
 38. Arida RM, de Jesus Vieira A, Cavalheiro EA. Effect of physical exercise on kindling development. *Epilepsy Res.* 1998 Apr;30(2):127-32.
 39. Peixinho-Pena LF, Fernandes J, de Almeida AA, Novaes Gomes FG, Cassilhas R, Venancio DP, et al. A strength exercise program in rats with epilepsy is protective against seizures. *Epilepsy Behav.* 2012 Nov;25(3):323-8. DOI 10.1016/j.yebeh.2012.08.011.
 40. Hellier JL, Dudek FE. Spontaneous motor seizures of rats with kainate-induced epilepsy: effect of time of day and activity state. *Epilepsy Res.* 1999 May;35(1):47-57.
 41. Arida RM, Scorza FA, dos Santos NF, Peres CA, Cavalheiro EA. Effect of physical exercise on seizure occurrence in a model of temporal lobe epilepsy in rats. *Epilepsy Res.* 1999 Oct;37(1):45-52.
 42. Epps SA, Kahn AB, Holmes PV, Boss-Williams KA, Weiss JM, Weinschenker D. Antidepressant and anti-convulsant effects of exercise in a rat model of epilepsy and depression comorbidity. *Epilepsy Behav.* 2013 Oct;29(1):47-52. DOI 10.1016/j.yebeh.2013.06.023.
 43. Arida RM, Scorza FA, Cavalheiro EA. Favorable effects of physical activity for recovery in temporal lobe epilepsy. *Epilepsia.* 2010 Jul;51 Suppl 3:76-9. DOI 10.1111/j.1528-1167.2010.02615.x.
 44. Arida RM, de Almeida AC, Cavalheiro EA, Scorza FA. Experimental and clinical findings from physical exercise as complementary therapy for epilepsy.

- Epilepsy Behav. 2013 Mar;26(3):273-8. DOI 10.1016/j.yebeh.2012.07.025.
45. Nyberg J, Aberg MA, Torén K, Nilsson M, Ben-Menachem E, Kuhn HG. Cardiovascular fitness and later risk of epilepsy: a Swedish population-based cohort study. *Neurology*. 2013 Sep;81(12):1051-7. DOI 10.1212/WNL.0b013e3182a4a4c0.
 46. Rodenburg R, Meijer AM, Scherphof C, Carpay JA, Augustijn P, Aldenkamp AP, et al. Parenting and restrictions in childhood epilepsy. *Epilepsy Behav*. 2013 Jun;27(3):497-503. DOI 10.1016/j.yebeh.2013.01.026.
 47. Engel-Yeger B, Zlotnik S, Ravid S, Shahar E. Childhood-onset primary generalized epilepsy--impacts on children's preferences for participation in out-of-school activities. *Epilepsy Behav*. 2014 May;34:1-5. DOI 10.1016/j.yebeh.2014.02.021.
 48. Painter E, Rausch JR, Modi AC. Changes in daily activity patterns of caregivers of children with newly diagnosed epilepsy: a case-controlled design. *Epilepsy Behav*. 2014 Feb;31:1-6. DOI 10.1016/j.yebeh.2013.11.001.
 49. Ferlisi M, Shorvon S. Seizure precipitants (triggering factors) in patients with epilepsy. *Epilepsy Behav*. 2014 Apr;33:101-5. DOI 10.1016/j.yebeh.2014.02.019.
 50. Nakken KO, Solaas MH, Kjeldsen MJ, Friis ML, Pellock JM, Corey LA. Which seizure-precipitating factors do patients with epilepsy most frequently report? *Epilepsy Behav*. 2005 Feb;6(1):85-9.
 51. Arida RM, Scorza FA, Gomes da Silva S, Schachter SC, Cavalheiro EA. The potential role of physical exercise in the treatment of epilepsy. *Epilepsy Behav*. 2010 Apr;17(4):432-5. DOI 10.1016/j.yebeh.2010.01.013.
 52. Arida RM, Cavalheiro EA, da Silva AC, Scorza FA. Physical activity and epilepsy: proven and predicted benefits. *Sports Med*. 2008;38(7):607-15.
 53. Sahoo SK, Fountain NB. Epilepsy in football players and other land-based contact or collision sport athletes: when can they participate, and is there an increased risk? *Curr Sports Med Rep*. 2004 Oct;3(5):284-8.
 54. Knowles BD, Pleacher MD. Athletes with seizure disorders. *Curr Sports Med Rep*. 2012 Jan-Feb;11(1):16-20. DOI 10.1249/JSR.0b013e318240dc2e.
 55. ILAE Commission report. Restrictions for children with epilepsy. Commission of Pediatrics of the ILAE. International League Against Epilepsy. *Epilepsia*. 1997 Sep;38(9):1054-6.
 56. Capovilla G, Kaufman KR, Perucca E, Moshé SL, Arida RM. Epilepsy, seizures, physical exercise, and sports: A report from the ILAE Task Force on Sports and Epilepsy. *Epilepsia*. 2016 Jan;57(1):6-12. DOI 10.1111/epi.13261.
 57. Kaufman KR. Anticonvulsants in sports: ethical considerations. *Epilepsy Behav*. 2007 Mar;10(2):268-71.

