



# Revista Andaluza de Medicina del Deporte

<https://ws072.juntadeandalucia.es/ojs>



Original

## Influencia de la actividad física sobre la salud y la calidad de vida en personas con deficiencia sensorial visual



F. Reyes-Laredo<sup>a,b</sup>; E. Rodríguez-Bies<sup>a,b</sup>; G. Lopez-Lluch<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Fisiología, Anatomía y Biología Celular, Centro Andaluz de Biología del Desarrollo, (CSIC-JA), Universidad Pablo de Olavide, Carretera de Utrera Km. 1, 41013 Sevilla, España

<sup>b</sup> Departamento of Deportes y Ciencias Informáticas, Universidad Pablo de Olavide, Carretera de Utrera Km. 1, 41013 Sevilla, España.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO: Recibido el 30 de mayo de 2017, Aceptado el 10 de septiembre de 2017, On-line el 28 de diciembre de 2018

### RESUMEN

**Resumen:** Hasta el momento existen muy pocos estudios científicos que analicen el efecto de la actividad física sobre los parámetros fisiológicos y psicológicos en personas con deficiencias sensorial visual y ciegas. Estas personas suponen un grupo poblacional particularmente descuidado y muy poco se sabe sobre cómo la actividad física puede influir en su calidad de vida relacionada con la salud y el envejecimiento saludable. El propósito de este trabajo ha sido realizar una revisión sobre los estudios que analizan la actividad física realizada por las personas con deficiencia sensorial visual y la influencia que ésta tiene sobre la salud incluyendo los factores de riesgo a los que estas personas se exponen debido al sedentarismo.

**Palabras clave:** Actividad física, Calidad de vida, Deficientes visuales, Factores de riesgo.

## Influence of physical activity on health and quality of life in people with visual sensory deficiency

### ABSTRACT

**Abstract:** Currently very low amount of scientific studies analyse the effect of physical activity on physiological and psychological parameters on people suffering visual sensorial deficiencies and blind. These persons form a particular neglected population and the information about how physical activity affects their quality of life related to health and healthy aging is very poor. The objective of this work had been to review the studies that analyse the effect of the physical activity on visual sensorial deficiencies people and the influence of this activity on health including those risk factors influencing health due to sedentarism.

**Keywords:** Exercise, Quality of life, Visually impaired persons, Risk factors

## Influência da atividade física na saúde e qualidade de vida em pessoas com deficiência visual sensorial

### RESUMO

**Resumo:** Atualmente, existem muito poucos estudos científicos que analisam os efeitos da atividade física sobre parâmetros fisiológicos e psicológicos em pessoas com deficiências visuais e cegas. Essas pessoas representam um grupo particularmente negligenciado e as informações sobre como a atividade física afeta sua qualidade de vida relacionada a saúde e ao envelhecimento saudável são muito precárias. O objetivo deste trabalho foi revisar os estudos que analisam a atividade física realizada por pessoas com deficiências sensoriais visuais e a influência na saúde, incluindo os fatores de risco que influenciam a saúde devido ao sedentarismo.

**Palabras clave:** Atividade física, Qualidade de vida, Deficientes visuais, Fatores de risco

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [fran\\_reyes\\_laredo@hotmail.com](mailto:fran_reyes_laredo@hotmail.com) (F. Reyes-Laredo).

<https://doi.org/10.33155/j.ramd.2017.10.001>

Consejería de Turismo y Deporte de la Junta de Andalucía. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

## Introducción

Envejecer de manera saludable así como la prevención de enfermedades es esencial para el disfrute de una adecuada calidad de vida relacionada con la salud (CVRS), sobre todo para personas que presentan algún tipo de discapacidad. En el presente trabajo nos centramos en las personas con deficiencia sensorial visual (DSV) y ciegas, más propensas a padecer enfermedades a edades tempranas que se relacionan con el envejecimiento o problemas relacionados con los hábitos de salud<sup>1</sup>.

El ejercicio físico es uno de los factores que disparan una respuesta celular y fisiológica conocida como hormesis, ya que induce estrés a nuestro cuerpo y este produce una respuesta adaptativa creando beneficios tanto a nivel fisiológico como psicológico. Obviamente, este mismo estrés, en caso de ser excesivo, conduce a un aumento de sustancias nocivas, tales como radicales libres de oxígeno o nitrógeno que pueden provocar daños celulares y tisulares. Podemos considerar que en el organismo se establece un espacio en el que es capaz de responder a las diferentes influencias ambientales o actitudinales con eficacia, lo que podemos llamar espacio homeodinámico<sup>2</sup>. No obstante, conforme envejecemos, todo el organismo, pierde esta capacidad de respuesta frente a estímulos externos o situaciones de estrés y se producen daños que se acumulan con el tiempo. Por tanto, para mantener la capacidad a lo largo de la vida es determinante mantener un buen estado de salud y una dilatación adecuada de este espacio homeodinámico<sup>2</sup>. De no ser así, la contracción del espacio homeodinámico se convierte en uno de los sellos del envejecimiento suponiendo una de las mayores causas del origen de enfermedades relacionadas con la edad<sup>2</sup>. La actividad física ha demostrado que es capaz de ralentizar el desarrollo de enfermedades e incluso algunas formas de cáncer, mejorando, entre otras cosas, la respuesta al estrés<sup>3</sup>.

La prevalencia de la inactividad física y la obesidad en personas con DSV es actualmente un preocupante caso de salud pública. Pese al desarrollo de algunas estrategias para estimular un estilo de vida más saludable para la población con DSV todavía es posible observar una alta prevalencia de conductas de riesgo, las cuales pueden causar efectos negativos conforme avanza la edad. De hecho, se estima que hasta 50 millones de personas con discapacidad practican menos ejercicio, tienen tasas de obesidad más altas y están en peores condiciones de salud que la población sin discapacidad, presentando una mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad, lo que representa un riesgo adicional para su salud. Estos datos se explican por el bajo nivel de actividad física, siendo uno de los principales problemas la falta de acceso a los programas de actividad física, tanto dentro como fuera de la escuela, dificultando la adquisición de un estilo de vida activo<sup>4</sup>.

Durante las diferentes etapas de la vida se ha estudiado cómo la actividad física influye en la salud, pero son pocos los estudios que investigan los niveles de actividad física de las personas con discapacidad y cómo influyen en estos, especialmente en las etapas infantil y adolescente<sup>5-9</sup>.

El objetivo de la presente revisión es determinar el nivel de actividad física a las cuales se someten las personas con DSV y conocer la influencia que la actividad física tiene sobre la CVRS y los beneficios que reporta..

## Método

Se realizó una revisión de la bibliografía, seleccionando estudios basados en los criterios predefinidos. La búsqueda bibliográfica se realizó entre septiembre de 2016 y enero de 2017, consultando las bases de datos como Medline, Thomson Reuters, Scopus. En dicha búsqueda se incluyó cualquier artículo que hubiese sido publicado entre 1980 y 2017.

Las palabras clave empleadas fueron «visual disability», «physical activity», «exercise», «quality of life», «health», «risk factors» y «visually impaired», que se incluyera en alguna parte del

título o del resumen, o bien haciendo usando términos MeSH, en “major MeSH”. Todos los documentos encontrados se organizaron en la base de datos Mendeley Desktop. Los operadores booleanos usados fueron: «visual disability» AND «physical activity»; «visually impaired» AND «physical activity»; «visual disability» AND «exercise»; «visually impaired» AND «exercise»; «quality of life» AND «visual impaired» OR «visual disability» AND «health»; «risk factors» AND «visually impaired» OR «visual disability»; «quality of life» AND «visually impaired» OR «visual disability» AND «risk factors»; «quality of life» AND «physical activity» OR «exercise»; «quality of life» AND «physical activity» OR «exercise» AND «visually impaired» OR «visual disability».

Se incluyeron estudios en los que los participantes fueran personas con DSV y se realizaran estudios sobre su calidad de vida, factores de riesgo así como la influencia de la práctica deportiva. También se consideraron importantes los estudios que comentaban sobre factores implicados en la variación de su composición corporal o que comprometían su salud por problemas cardiovasculares.

Se excluyeron estudios donde la población fuera de otro tipo de discapacidad sin relevancia para personas con DSV (Figura 1).

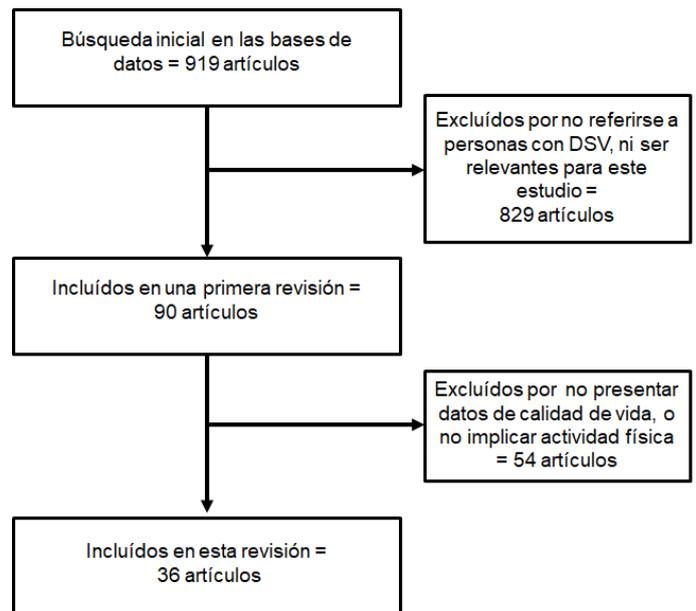


Figura 1. Diagrama de flujo

## DSV, factores de riesgo y calidad de vida.

La Organización Mundial de la Salud estimó en 2014 que 285 millones de personas sufren de discapacidad sensorial visual. De estas personas 39 millones son ciegas y 246 presentan baja visión. A la fecha de este informe, el 82% de esas personas tenía 50 o más años de edad<sup>10</sup>. En España las definiciones de baja visión y ceguera se rigen por los límites definidos por la Organización Nacional de Ciegos de España (ONCE).

La DSV puede ser congénita o adquirida debido a enfermedades o accidentes y puede empeorar durante el envejecimiento por un mal control metabólico, como en el caso de la retinopatía diabética. Por lo tanto, es necesario hacer un seguimiento sobre aquellas variables que influyen sobre el desarrollo de la deficiencia visual o su empeoramiento. De hecho, uno de los factores con mayor implicación en el deterioro visual asociado al envejecimiento es la diabetes, pero no siendo la única causa (cataratas, degeneración macular, entre otros)<sup>11</sup>.

Respecto a la calidad de vida, diversos estudios demuestran que las personas con DSV presentan un deterioro funcional y de la CVRS<sup>12</sup>. Las personas que sufren DSV muestran una menor seguridad emocional, sufren depresiones, irritabilidad,

alteraciones del comportamiento y deterioro en la memoria, lo que da lugar al favorecimiento de la situación de aislamiento y a evitar ciertas actividades. Todas estas situaciones anteriores dan paso a cambios en la actividad psicológica y social. Estos indicadores se han asociado con un aumento del riesgo de causas específicas de mortalidad para las personas con DSV como son la depresión, inseguridad, irritabilidad, alteración del pensamiento entre otros<sup>13</sup>.

### **DSV, ejercicio físico y salud.**

Numerosos trabajos demuestran que el ejercicio físico es una manera eficaz de reducir y prevenir la aparición de enfermedades, siempre y cuando sea realizado de una manera rutinaria, variada y con un control del estrés producido. Está claro que no solo es bueno para llevar un control del peso o normalizar el metabolismo, lo es también para tratar aspectos psicológicos y emocionales, quedando demostrado que ayuda a mejorar contra la depresión o incluso contra la ansiedad<sup>14</sup>.

Dentro de los pocos estudios realizados con esta población, hay que destacar el comparativo realizado por Schliermann et al.<sup>15</sup> en el que personas adultas con y sin DSV son evaluadas en el ámbito de CVRS, concluyendo que las personas que sufren DSV muestran valores más bajos en todos los ámbitos. No obstante, incluso en este grupo, las personas que se mantenían activas presentan valores más altos en todos los dominios de la CVRS en comparación con los participantes más pasivos. Destacando la importancia para centrarse en medidas para promover la CVRS de las personas con DSV mediante el incremento del ejercicio físico.

Uno de los problemas principales relacionados con la salud es la obesidad, que, en la población general, ya ha alcanzado elevadas proporciones. Si nos centramos en el grupo de personas con discapacidad la preocupación va en aumento, ya que esta población presenta tasas significativamente más altas que la población general. Así, la obesidad extrema se cuadruplica en personas con discapacidad en comparación con la población general<sup>16</sup>. Por otro lado, el sedentarismo puede llegar a asociarse incluso a una mayor discapacidad, pudiendo agravar el problema para la persona con limitaciones y producir un empeoramiento de la salud para la persona que no presenta discapacidad<sup>17</sup>.

Algunas personas con DSV también requieren de un elevado consumo de medicamentos y recursos sanitarios, debido al desarrollo de enfermedades desarrolladas a más temprana edad por los hábitos nutricionales y sedentarios. A todo esto hay que añadir que la CVRS se ve afectada en personas con DSV, pues, pese a su patología crónica, también desarrollan con frecuencia otras enfermedades, como son accidentes cerebrovasculares, artrosis, artritis reumática, hepatitis y depresión<sup>18</sup>.

Por todo ello, la práctica de actividad física regular y planificada como terapia preventiva supondría, a priori, una considerable reducción del coste social y sanitario.

### **DSV y práctica de actividad física**

La práctica de la actividad física para las personas con DSV juega un papel muy importante en la salud y en el deterioro físico de estas personas tal y como mencionan varios autores<sup>19</sup>. Asimismo, en otros estudios efectuados con jóvenes con DSV que realizan actividad física regular se observaron mejoras en la forma física y en los niveles de aptitud comparables con los de las personas sin DSV<sup>5,20</sup>. No obstante, parece claro que el grado de severidad de la DSV es inversamente proporcional con la actividad física realizada tal y como indican Lieberman et al.<sup>9</sup>. Esto influye en muchos aspectos incluyendo la capacidad motora. De hecho, se ha indicado que los niños con DSV resultan más pobres en las habilidades motoras en comparación con sus compañeros videntes<sup>21</sup>, en parte debido a la reducción de las oportunidades de participar en actividades físicas<sup>22,23</sup>. Está claro que existe una diferencia en cuanto a la actividad física desarrollada por personas

completamente ciegas y aquellos que presentan una DSV parcial que realizan una mayor actividad física.

Una buena parte de los estudios sobre actividad física, salud y DSV se han centrado en niños con problemas de visión. Autores como Blessing et al.<sup>5</sup> ya indican que la participación en actividades físicas ayuda al desarrollo de la personalidad, la confianza y la independencia, siendo vital para el desarrollo ambiental de personas con DSV. Estudios de evaluación de la capacidad física de niños con DSV han demostrado que esta población posee niveles más bajos de aptitud cardiovascular, perfiles de composición corporal poco saludables y niveles disminuidos de actividad física en comparación con los niños videntes con la misma edad y el mismo sexo<sup>8,19</sup>. En un estudio comparativo sobre la actividad física entre niños y adolescentes sanos y con DSV se encontró que el nivel de actividad de niños y adolescentes con discapacidad visual era menor que el de sus homólogos sanos<sup>6</sup>. También Kozub y Oh<sup>7</sup> y Longmuir y Bar-Or<sup>24</sup>, en estudios realizados en jóvenes con DSV, encontraron bajos niveles de actividad física en comparación con jóvenes sin DSV, lo cual sugiere que en la edad adulta la actividad física posiblemente seguirá siendo escasa o simplemente serán sedentarios si no se toman las medidas adecuadas.

Se ha considerado que la actividad física y la práctica deportiva juegan un papel crítico en el desarrollo psicosocial. En estos estudios se concluye que los niños con DSV no muestran una cantidad suficiente de interacciones sociales<sup>25</sup>. En este orden de cosas, un estudio realizado con adolescentes atletas con DSV mostró un desarrollo social medio significativamente mayor que la población que no se ejercitaba<sup>26</sup>. Este estudio refuerza la idea de que la práctica deportiva ayuda al proceso socializador y se suma a los estudios que informan sobre la tendencia a un estilo de vida más sedentario en niños y adolescentes con DSV, repercutiendo en una aptitud física más baja en comparación con sus homólogos videntes<sup>6,8,9,24</sup>.

No obstante, hay que enfatizar sobre el hecho de que los niños con DSV tienen menos oportunidades de participar en actividades físicas, siendo una de las causas principales la falta de programas específicos de actividad física, su accesibilidad y la capacitación profesional<sup>27</sup>. Esta falta de oportunidades para actividades físicas durante la infancia y la adolescencia tiene efectos fuertemente negativos también en la imagen corporal y con una mayor probabilidad de desarrollar problemas óseos y musculares, la obesidad, las enfermedades cardiovasculares y la pérdida de autonomía para llevar a cabo las actividades diarias. De hecho, un estudio realizado con niños y adolescentes con DSV en Brasil e Italia demostró que la actividad física influye de una manera muy positiva en su imagen corporal y su IMC<sup>28</sup>, relacionándose con otros estudios desarrollados en jóvenes sin discapacidad en los que valores más altos de IMC también influyen negativamente en la autopercepción corporal. Otros autores como King et al.<sup>29</sup> subrayaron que las personas con discapacidad, especialmente las niñas, tenían una percepción más negativa sobre sus cuerpos y su competencia para las actividades físicas coincidiendo con Pinquart y Pfeiffer<sup>30</sup>, que indicaron que los adolescentes con discapacidades evalúan sus cuerpos de una manera mucho más negativa que aquellos sin discapacidades.

La imagen negativa percibida por los jóvenes con discapacidades debe ser causa de preocupación entre los padres y los profesionales de la salud, ya que puede empeorar su aislamiento social y más obstaculizar su participación en actividades físicas. En todos los estudios realizados se dan una serie de factores comunes que indican que las principales barreras percibidas para adolescentes con DSV son la falta de seguridad, la motivación, la escasa formación profesional y la deficiente información sobre los programas de actividad física disponibles. De hecho, una serie de autores han incidido en la importancia de los programas de actividad física para jóvenes con DSV indicando que en estas personas la alta prevalencia de inactividad física se atribuye, principalmente, a la falta de programas de actividad física específicos, la accesibilidad y la formación profesional<sup>31</sup>. Se

ha indicado igualmente que existe una falta de conocimiento por parte de los educadores sobre cómo modificar apropiadamente los planes de estudios y diseñar equipos para las necesidades específicas de estas personas<sup>32</sup>. Por tanto, la falta de estos programas aumenta el riesgo de que los jóvenes con DSV se conviertan en sedentarios y desarrollen malos hábitos de vida, y en consecuencia a incrementar la repercusión de enfermedades cardiovasculares, problemas óseos y musculares, al igual que la pérdida de autonomía con el paso del tiempo.

En adultos, los diferentes estudios realizados muestran que hombres y mujeres con DSV presentan un perfil de composición corporal caracterizado por altos niveles de peso relativo, adiposidad y obesidad en relación directa con la alta prevalencia de comorbilidad y mortalidad prematura entre adultos con DSV. Esta mayor obesidad ha sido asociada con niveles más bajos de actividad física en personas con DSV en zonas como EEUU<sup>33</sup>.

Está claro que en la población de personas con DSV la práctica de ejercicio físico parece ser insuficiente. Autores como Marmeleira et al.<sup>34</sup> indican que los adultos ciegos muestran bajos niveles de actividad física y son considerablemente menos activos que la población general. En su estudio mostraron que sólo el 30% de los participantes acumuló, al menos, 30 minutos de actividad física de moderada a vigorosa por día, un nivel de actividad física muy por debajo de lo recomendado para producir beneficios para la salud. Es por tanto difícil saber cómo la actividad física repercute sobre esta población, ya que su participación en el número de estudios realizados es muy limitada e incluso en otros estudios sobre actividad física, esta parte poblacional no se incluye.

Algunos autores señalan que las actividades físicas en las que participan estas personas no se realizan con el volumen, la duración o la intensidad necesarios para mejorar su estado general de salud o para reducir la incidencia de enfermedades crónicas<sup>34</sup>, concluyendo Bas et al.<sup>35</sup> que las personas con DSV no participan en actividades físicas vigorosas, por lo que su capacidad cardiorrespiratoria es menor en comparación con la de sus homólogos sanos. Además, se han demostrado diferencias claras respecto al género indicándose que los participantes masculinos presentan un porcentaje de grasa inferior al de las mujeres<sup>22</sup>.

La disminución en la actividad física conduce a una reducción del nivel de aptitud física, e incluso, a la insuficiencia en el desarrollo de habilidades motoras<sup>36</sup>, es por ello que otros estudios demuestran que las habilidades motoras, físicas y los niveles de aptitud física de personas con DSV son menores que los de sus homólogos sanos<sup>37</sup>.

La discapacidad visual también influye en la salud postural, especialmente si dicha discapacidad se adquiere y no es congénita. En este sentido, se ha propuesto que la práctica deportiva ayuda al control postural, así como mejora problemas de movilidad y orientación espacial<sup>38</sup>.

Finalmente, también debemos tener en cuenta el papel del ejercicio físico en la prevención de la aparición de DSV. El desarrollo de diabetes tipo II en personas de edad avanzada produce efectos sobre la capacidad visual como el glaucoma. El efecto positivo de la actividad física en personas que padecen diabetes es de sobra conocido por lo que la práctica regular de actividad física puede ayudar a reducir los niveles de glucosa en sangre y de esta forma minimizar la aparición de retinopatía diabética<sup>39</sup>.

## Conclusión

Las investigaciones realizadas con personas con DSV en el ámbito de la actividad física y del deporte son claramente insuficientes. Este hecho se agrava, ya que los pocos estudios llevados a cabo no tienen unos criterios de inclusión rígidamente diferenciados y es poco lo que se profundiza sobre dicho beneficio. Esta insuficiencia es mayor si tenemos en cuenta el beneficio que aporta la práctica de actividad física en el grupo de personas con

DSV afectando positivamente tanto a parámetros fisiológicos como psicológicos y de conducta.

A falta de estudios científicos de calidad metodológica, sería adecuado establecer evaluaciones sobre cómo influye la práctica de actividad física regular. Se hace imprescindible crear estrategias de promoción de la salud mediante la práctica de ejercicio físico diario para personas con DSV, debido a que la práctica regular de actividad física se asocia con beneficios para la salud y la reducción del riesgo de mortalidad.

Desde un punto de vista global, es necesario establecer oportunidades para las personas con DSV con el objetivo de pasar su tiempo libre de forma activa. Además, las ofertas de ocio existentes deben ampliarse de manera inclusiva para que las personas con DSV sean capaces de adquirir un beneficio social y sanitario importante.

**Autoría.** Todos los autores han contribuido intelectualmente en el desarrollo del trabajo, asumen la responsabilidad de los contenidos y, asimismo, están de acuerdo con la versión definitiva del artículo. **Conflicto de intereses.** Los autores declaran no tener conflicto de intereses. **Origen y revisión.** Se ha realizado por encargo, la revisión ha sido externa y por pares.

## Bibliografía

- Rowe JW, Khan RL. Successful aging. *The Gerontologist*. 1997;37(4):433-40.
- Rattan SIS. Increased molecular damage and heterogeneity as the basis of aging. *Biol Chem*. 2008;389(3):267-72.
- Pate RR, Pratt M, Blair SN, Haskell WL, Macera CA, Bouchard C, et al. Physical activity and public health: A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College Sports Medicine. *J Am Med Assoc*. 1995;273(5):402-7.
- Corinne E, Elaine G, Brooke C. Designed to Deter. Community Barriers to Physical Activity for People with visual or Motor Impairments. *Am J Prev Med*. 2008;34(4):349-52.
- Blessing DL, McCrimmon D, Stovall J, Williford HN. The effects of regular exercise programs for visually impaired and sighted school children. *J Visual Impair Blind*. 1993;87(2):50-2.
- Houwen S, Hartman E, Visscher C. The relationship among motor proficiency, physical fitness, and body composition in children with and without visual impairments. *Res Quart Exerc Sport*. 2010;81(3):290-9.
- Kozub F, Oh H. An exploratory study of physical activity levels in children and adolescents with visual impairments. *Clinical Kinesiology: Journal of the America Kinesiotherapy Association*. 2004;58(3):1-7.
- Lieberman LJ, McHugh E. Health-related fitness of children who are visually impaired. *J Vis Impair Blind*. 2001;95(5):272-87.
- Lieberman LJ, Stuart ME, Hand K, Robinson B. An investigation of the motivational effects of talking pedometers among youth with visual impairment and deaf blindness. *J Vis Impair Blind*. 2006;100(12):726-36.
- Organización Mundial de la Salud. 2014. Ceguera y discapacidad visual. Disponible en: <http://who.int/mediacentre/factsheets/fs282/es/>
- Sarraf D, Coleman AL. Deterioro visual. En: Sherman AN, editor. *Geriatrics review Syllabus: a core curriculum in Geriatric Medicine*. Barcelona: Medical Trens; 2002.p. 139-43.
- Scott I, Smyddy W, Schiffman J, Feuer W, Pappas C. Quality of Life of Low-Vision Patients and the Impact of Low-Vision Services. *Am J Ophthalmol*. 1999;128(1):54-62.
- Rovner BW, Ganguli M. Depression and disability associated with impaired vision: the MoVies project. *J Am Geriatr Soc*. 1998;46(5):617-9.

14. Ocón J, Avellán J, Herrera J. Investigación psicofisiológica de la enfermedad cardiovascular. Reactividad vascular en la hipertensión. En: *Sobre la persona hipertensa*. Barcelona. Ergon; 2001:p.69- 76.
15. Schliermann R, Heydenreich P, Bungter T, Anneken V. Health-related quality of life in working-age adults with visual impairments in Germany. *Disabil Rehabil*. 2017;39(5):428-37.
16. Rimmer J, Wang E. Obesity prevalence among a group of Chicago residents with disabilities. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005;86(7):1461-64.
17. Hopkins WG, Gaeta H, Thomas AC, Hill PM. Physical fitness of blind and sighted children. *Eur J Appl Physiol*. 1987;56(1):69-73.
18. Fried LP, Ferrucci L, Darer J, Williamson JD, Anderson G. Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2004;59(3):255-63.
19. Seelye W. Physical fitness of blind and visually impaired Detroit public school children. *J Vis Impair Blind*. 1983;77(3):117-8.
20. Lieberman LJ, Byrne H, Mattem C, Watt C, Fernandez-Vivo M. Health related fitness of youths with visual impairments. *J Vis Impair Blind*. 2010;104(6):349-59.
21. Haibach PS, Wagner MO, Lieberman LJ. Determinants of gross motor skill performance in children with visual impairments. *Res Dev Disabil*. 2014;35(10):2577-84.
22. Holbrook EA, Caputo J, Fuller D, Perry T, Morgan D. Physical activity, body composition, and perceived quality of life in adults with visual impairment. *J Vis Impair Blind*. 2009;103(1):17-29.
23. Lieberman LJ, MacVicar J. Play and recreation habits of youth who are deaf-blind. *J Vis Impair Blind*. 2003;97(12):755-68.
24. Longmuir PE, Bar-Or O. Factors influencing the physical activity levels of youths with physical and sensory disabilities. *Adapt Phys Activ Q*. 2000;17(1):40-53.
25. Sacks SK, Kekelis LS, Gaylord-Ross RJ. The development of social skills by blind and visually impaired students: Exploratory studies and strategies. New York: American Foundation for the Blind; 1992.
26. Movahedi A, Mojtahedi H, Farazyani F. Differences in socialization between visually impaired student-athletes and non-athletes. *Res Dev Disabil*. 2011;32(1):58-62.
27. Kodish S, Kulinna PH, Martin J, Pangrazi R, Darst P. Determinants of physical activity in an inclusive setting. *Adapt Phys Activ Q*. 2006;23(4):390-409.
28. Greguol M, Gobbi E, Carraro A. Physical activity practice, body image and visual impairment: a comparison between Brazilian and Italian children and adolescents. *Res Dev Disabil*. 2014;35(1):21-6.
29. King GA, Shultz IZ, Steel K, Gilpin M, Cathers T. Self-evaluation and self-concept of adolescents with physical disabilities. *Am J Occup Ther*. 1993;47(2):132-40.
30. Pinquart M, Pfeiffer JP. Body image in adolescents with and without visual impairment. *Br J Vis Impair*. 2012;30(3):122-31.
31. Rimmer JH, Marques AC. Physical activity for people with disabilities. *Lancet*. 2012;380(9838):193-5.
32. Lieberman LJ, Houston-Wilson C, Kozub F. Perceived barriers to including students with visual impairments and blindness into physical education. *Adapt Phys Activ Q*. 2002;19(3):364-77.
33. Crews JE, Campbell VA. Health conditions, activity limitations, and participation restrictions among older people with visual impairments. *J Vis Impair Blind*. 2001;95(8):453-67.
34. Marmeleira J, Olga L, Pereira C. Physical Activity Patterns in Adults Who Are Blind as Assessed by Accelerometry. *Adapt Phys Activ Q*. 2014;31(3):283-96.
35. Bas U, Basakci B, Kitis A. The effect of gender and level of vision on the physical activity level of children and adolescents with visual impairment. *Res Dev Disabil*. 2012;33(6):1799-804.
36. Ponchillia PE, Armbruster J, Wiebold J. The national sports education camps project: Introducing sports skills to students with visual impairments through short-term specialized instruction. *J Vis Impair Blind*. 2005;99(11):685-95.
37. Gronmo SJ, Augestad LB. Physical activity, self concept, global self-worth of blind youths in Norway and France. *J Vis Impair Blind*. 2000;94(8):522-7.
38. Schwesig R, Goldich Y, Hahn A, Müller A, Kohen-Raz R, Kluttig A, Morad Y. Postural control in subjects with visual impairment. *Eur J Ophthalmol*. 2011;21(3):303-9.
39. Warburton DE, Nicol CW, Bredin SS. Health benefits of physical activity: the evidence. *Can Med Assoc J*. 2006;174(6):801-9.