

Efectos del sedentarismo en niños en edad escolar: revisión sistemática de estudios longitudinales

Effects of sedentary school-age children: a systematic review of longitudinal studies

*José Antonio Ortiz-Sánchez, *Jesús del Pozo-Cruz, *Rosa María Alfonso-Rosa, *Daniel Gallardo-Gómez,
**Francisco Álvarez-Barbosa
*Universidad de Sevilla (España), **CEU Cardenal Spínola (España)

Resumen: El objetivo de este estudio fue conocer qué investigaciones de carácter longitudinal se han llevado a cabo que hayan analizado variables relacionadas con el sobrepeso, la obesidad y el sedentarismo en edad escolar, y qué datos se pueden extraer de las mismas. Se revisaron las siguientes bases de datos: MEDLINE (PubMed), Scopus, SportDiscus y WOS (Web of Science). Dicha revisión fue realizada siguiendo el modelo PICO, y a partir de él, se constituyó el protocolo de búsqueda utilizando términos que definan o representen a niños y jóvenes en edad escolar, que puedan presentar o no sobrepeso u obesidad y sedentarismo. Siguiendo el procedimiento Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA), de los 2237 estudios encontrados tan solo 28 cumplieron todos los criterios, por lo que fueron analizados en su totalidad para poder ser incluidos en la revisión. La calidad metodológica de los estudios se evaluó mediante la escala Newcastle-Ottawa. De los 28 estudios seleccionados finalmente, 13 tenían una calidad metodológica buena, mientras que los 15 restantes tenían una calidad aceptable. Tras realizar la revisión, se puede concluir que el sedentarismo se ve aumentado paulatinamente con la edad mientras que la actividad física decrece, y consecuentemente, esta situación hace que el sobrepeso y la obesidad se vean incrementadas.

Palabras clave: niños; escuela; obesidad; sobrepeso; sedentarismo; actividad física.

Abstract: The objective of this study was to find out what longitudinal researches have been carried out that have analyzed variables related to overweight, obesity and sedentary lifestyle in school age, and what data can be extracted from them. A systematic review of the MEDLINE (PubMed), Scopus, SportDiscus and WOS (Web of Science) databases was carried out following the PICO model, using terms that define or represent children and young people of school age, who may or may not be overweight or obese. Following the PRISMA procedure, of the 2237 studies found only 28 met all the criteria and were therefore analyzed in their entirety for inclusion in the review. The methodological quality of the studies was assessed using the Newcastle-Ottawa scale. Of the 28 studies finally selected, 13 were of good methodological quality, while the remaining 15 were of acceptable quality. After review was conducted, it can be concluded that sedentary lifestyle is gradually increased with age while physical activity decreases, and consequently, this situation causes overweight and obesity increase.

Keywords: children; school; obesity; overweight; sedentary lifestyle; physical activity.

Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el sobrepeso y la obesidad como la acumulación anormal o excesiva de grasa corporal que puede llegar a ser perjudicial para la salud (OMS, 2016). Se trata de una patología que está caracterizada por un aumento de la masa grasa corporal. Esto es debido al desequilibrio existente entre la ingesta alimenticia y el gasto energético (Moxley et al., 2019). La prevalencia de sobrepeso y obesidad se sitúa en cotas muy altas, y se afirma que en el año 2019 más de 1900 millones de

personas padecían de esta enfermedad, de las cuales más de 650 millones eran obesos (OCDE, 2019). Los datos a nivel europeo no son nada favorables, ya que un estudio realizado en 20 países de la Unión Europea, estima que el 53,1% de la población padece sobrepeso u obesidad (Marques, Peralta, Naia, Loureiro, & de Matos, 2018).

Recientes estudios confirman que en Europa aproximadamente el 25% de la población infantil y juvenil en edad escolar tienen exceso de grasa. Las tasas más altas de sobrepeso y obesidad infantil se encontraron en los países de la cuenca del mediterráneo; España, Malta, Italia y Grecia (Aranceta-Bartrina, Gianzo-Citores, & Pérez-Rodrigo, 2020; Ortiz-Pinto et al., 2020). Esta prevalencia varía según el estatus donde se sitúen las familias, cuánto mayor estatus económico, menores tasas de sobrepeso y obesidad (Sánchez-Cruz,

de Ruiters, Jiménez-Moleón, García, & Sánchez, 2018).

El sobrepeso y la obesidad infantil traen consigo una serie de patologías que se asocian a esta demasia de grasa, entre las que podemos encontrar enfermedades como: diabetes, problemas cardiovasculares, problemas locomotores, diferentes tipos de cáncer o problemas de carácter psicológico. Estas enfermedades comúnmente se podían observar en personas adultas y mayores, sin embargo, cada vez se observa con mayor frecuencia en la población infantil y juvenil. Todo esto hace que la esperanza de vida se vea reducida, así como la calidad de la misma (Blüher, 2019; Chooi, Ding, & Magkos, 2019; Franciscato et al., 2019; Hoare, Skouteris, Fuller-Tyszkiewicz, Millar, & Allender, 2014; Jauregui et al., 2020). La importancia del estudio e investigación del sobrepeso y la obesidad infantil, radica en poder identificar las diferentes comorbilidades con las que pueden estar asociadas. Se ha estimado que en torno al 55% de la población infantil y el 70% de los adolescentes con esta patología, la padecerán también en edad adulta, incrementando así el riesgo de sufrir una mayor morbilidad. (Llewellyn, Simmonds, Owen, & Woolacott, 2016). En este mismo sentido encontramos investigaciones que afirman que durante el desarrollo de la primera infancia, entre los 5 y los 7 años, comienzan algunos cambios hormonales y metabólicos, este periodo es un momento crítico ya que muchos de los menores que inician esta etapa con sobrepeso tienen una mayor probabilidad de que ésta persista hasta la mayoría de edad (Mead, Batterham, Atkinson, & Ells, 2016).

Estas evidencias negativas para la vida cotidiana de los menores, también se traduce en un aumento de carga económica para los diferentes gobiernos mundiales, ya que las personas con sobrepeso u obesidad tienen unos costos médicos de un 30% más que una persona con normopeso (Bleich et al., 2018). En la comunidad Europea, el costo total, tanto directo como indirecto, que se atribuye al sobrepeso y a la obesidad es el equivalente al 0,47-0,6% del PIB (von Lengerke & Krauth, 2011). En la actualidad, este exceso de grasa corporal se considera una pandemia y representa uno de los mayores desafíos para los gobiernos y la salud pública (Yáñez-Ortega et al., 2019).

En cuanto al desarrollo del sobrepeso y la obesidad según el género hay opiniones dispares, una reciente publicación de la OCDE, confirma que a nivel general existe una mayor prevalencia de las mujeres con exceso de peso frente a los hombres (OCDE, 2019), sin embargo, algunos estudios matizan esta afirmación, ya que dependiendo de la zona geográfica a nivel mundial

la prevalencia recae sobre un género u otro, siendo en Europa, América y la zona del Pacífico donde existe una mayor prevalencia para el género masculino (Kim & Shin, 2020).

El aumento desmesurado del sobrepeso y la obesidad, se debe a un conglomerado de factores entre los que podemos encontrar; determinantes genéticos y hereditarios, determinantes de actividad física y sedentarismo, determinantes de hábitos alimenticios, determinantes del sueño, determinantes socioeconómicos y determinantes del entorno, entre otros.

En el desarrollo de esta revisión nos centraremos en los determinantes de actividad física y sedentarismo, que tengan lugar durante un periodo longitudinal.

Desde la segunda mitad del Siglo XX, se han registrado drásticas reducciones en los niveles de actividad física, especialmente en los países industrializados ('erban, 'erban, Butica, & Lungeanu, 2018). La mayoría de estudios actuales, indican que la realización de actividad física por parte de menores, está en pleno declive (Sallis et al., 2016). A nivel mundial, se estima que sólo una quinta parte de los jóvenes son suficientemente físicamente activos (Straatmann et al., 2019). A esto, se le une el aumento de uso de nuevas tecnologías entendidas como televisión, videoconsolas, ordenadores o smartphones, fomentando el desarrollo de un creciente sedentarismo (Czenczek-Lewandowska et al., 2019; Yang et al., 2019).

En 2007 la OMS puso en marcha la Iniciativa Europea de Vigilancia de la Obesidad. Si analizamos los informes dados, podemos observar que la gran mayoría de niños de los distintos países no practican la cantidad de actividad física recomendada y pasan muchas horas sedentarias viendo la televisión o usando aparatos electrónicos (Nittari et al., 2019).

Por tanto, el objetivo de este estudio fue revisar la literatura científica existente sobre la relación que hay entre el mantenimiento del sedentarismo y la actividad física en el tiempo, y el sobrepeso y la obesidad de menores en edad escolar evaluados en estudios longitudinales.

Método

Fuente de datos y búsqueda

Para la realización de este estudio, se siguieron las directrices marcadas para las revisiones sistemáticas y meta-análisis PRISMA, la cual incluye una lista con 27 ítems para su verificación y un diagrama de flujo

compuesto de cuatro fases (Moher, Liberati, Tetzlaff, & Altman, 2010). Para esta revisión sistemática se realizaron búsquedas en las siguientes bases de datos: MEDLINE (a través de PubMed), Scopus, SportDiscus, WOS (Web Of Science). La última búsqueda en estas bases de datos se realizó en el mes de abril de 2020.

La búsqueda en las citadas bases de datos fue diseñada respondiendo al acrónimo establecido por el modelo PICO (Landa-Ramírez, 2014), para poder encontrar aquellos estudios longitudinales que investigasen la relación entre el sedentarismo en edad escolar, la actividad física y la prevalencia de sobrepeso y obesidad se utilizó el protocolo de búsqueda que se muestra en el archivo adicional 1 y cuyo número de registro en Prospero es CRD42020201647. Algunos de los términos utilizados para definir la población fueron infant, child o youngster. Para definir el sedentarismo se utilizaron términos como sedentary, physical inactivity. Para definir los estudios longitudinales fueron utilizados términos como longitudinal studies o longitudinal survey y, por último, para definir las variables se utilizaron descriptores como physical activity o physical conditioning, overweighth, obesity o body mass index.

Selección de estudios

Los estudios incluidos en la revisión se seleccionaron siguiendo la metodología PRISMA, utilizada en revisiones sistemáticas y meta-análisis. Una vez realizada la búsqueda, se eliminaron los registros duplicados. En el primer cribado se analizaron título y resumen de los registros encontrados, durante la segunda criba se analizaron los textos completos de aquellos estudios potenciales de ser incluidos ya que cumplían todos y cada uno de los criterios de inclusión. Los autores del estudio participaron en todos los pasos descritos de la selección de artículos, en caso de discrepancia se realizaron consultas a expertos externos a la investigación.

Los criterios de inclusión fueron: 1) Edad comprendida entre los 3 y 18 años; 2) participantes integrados en el sistema educativo; 3) sujetos sin patologías que pudieran afectar a las variables del estudio; 4) estudios que analizaran el nivel de actividad física de los mismos sujetos durante periodos superiores a 1 año. Por el contrario, los estudios fueron excluidos si: 1) no eran estudios longitudinales; 2) no se analizaban a los mismos sujetos durante el periodo de tiempo establecido; 3) no se estudia el nivel de actividad física de los participantes; 4) no estudian variables relacionadas con

el sobrepeso y la obesidad; 5) estudios no publicados en español, inglés o portugués.

La calidad metodológica de los estudios seleccionados fue evaluada mediante la escala Newcastle-Ottawa, donde por medio de un sistema de puntuación basado en estrellas, se juzgan los estudios desde tres perspectivas: la selección de los grupos de estudio, la comparabilidad de los grupos y la determinación de la exposición o el resultado de interés para los estudios de casos y controles o los estudios de cohortes, respectivamente (Wells et al., 2013).

Resultados

Estudios incluidos

Inicialmente se encontraron 2237 artículos tras la búsqueda en las diferentes bases de datos: MEDLINE (n=792), Scopus (n=899), SportDiscus (n=159) y WOS (n=387). Tras la eliminación de 781 estudios duplicados, 1456 fueron revisados incluyendo su título y resumen. Tras la eliminación de 1400 estudios que no cumplieron alguno de los criterios de inclusión, especialmente aquellos que no seguían las variables establecidas, 56 estudios completos fueron revisados como potenciales estudios para ser incluidos en la revisión sistemática. Finalmente 28 fueron los estudios incluidos en este análisis, ya que 18 artículos no cumplían con el criterio de ser estudios longitudinales, 8 no seguían las variables marcadas, y los 2 restantes no cumplían con el criterio de la edad (Figura 1).

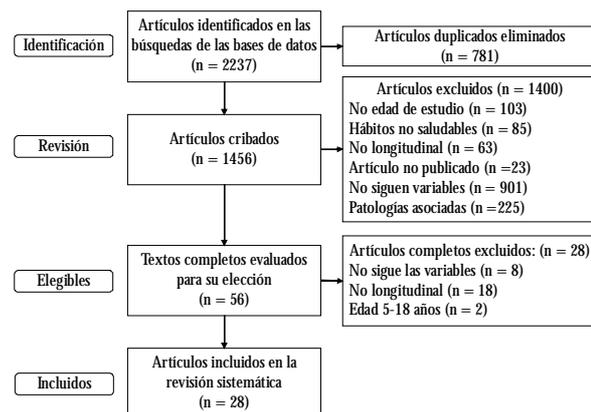


Figura 1. Diagrama del proceso de selección de los artículos que conforman esta revisión sistemática

Evaluación de la calidad metodológica

De acuerdo con la escala Newcastle-Ottawa, la metodología de aquellos estudios con una puntuación de 7-10 son considerados «buena calidad», con una puntuación de 5-7 son considerados como «calidad aceptable» y aquellos con una puntuación de 1-4 son considerados como «calidad pobre». En la presente

revisión, 13 artículos tenían una metodología de buena calidad, 16 artículos tenían una calidad aceptable y ninguno tendría una calidad pobre (tabla 1).

Tabla 1.
Valoración Newcastle-Ottawa por criterios incluidos en la revisión sistemática

Nº	Estudio	Representatividad de la muestra	Tamaño de la muestra	No encuestados de la muestra	Determinación de la exposición	Comparación	Evaluación del resultado	Prueba estadística	Puntuación global (máx=10)
1	Adams et al. (2020)	-	-	-	**	**	*	*	6
2	Aires et al. (2010)	-	-	-	**	**	*	*	6
3	Archambault et al. (2018)	-	*	-	**	**	*	*	7
4	Baquet et al. (2006)	-	-	-	**	**	*	*	6
5	Basterfield et al. (2015)	-	-	-	**	**	*	*	6
6	Baxter-Jones et al. (2008)	-	-	-	**	**	*	*	6
7	Chen et al. (2005)	-	-	-	**	**	*	*	6
8	Corder et al. (2015)	-	-	-	**	**	*	*	6
9	Crawford et al. (2010)	-	*	-	**	**	*	*	7
10	Devis-Devis et al. (2017)	-	-	-	**	**	*	*	6
11	Elinder et al. (2014)	-	-	-	**	**	*	*	6
12	Fulton et al. (2009)	-	-	*	**	**	*	*	7
13	Haerens et al. (2010)	-	-	*	**	**	*	*	7
14	Hamer et al. (2018)	-	*	-	**	**	*	*	7
15	Harding et al. (2015)	-	-	-	**	**	*	*	6
16	Jackson et al. (2017)	-	*	-	**	**	*	*	7
17	Janssen et al. (2016)	-	*	-	**	**	*	*	7
18	Janz et al. (2017)	-	-	-	**	**	*	*	6
19	Llargués et al. (2017)	*	-	-	**	**	*	*	7
20	Mann et al. (2017)	-	-	-	**	**	*	*	6
21	Marcus et al. (2009)	*	*	-	**	**	*	*	8
22	Mitchell et al. (2013)	-	-	-	**	**	*	*	6
23	Murillo et al. (2015)	*	-	-	**	**	*	*	7
24	Omorou et al. (2016)	*	-	*	**	**	*	*	8
25	O'Neill et al. (2017)	*	*	-	**	**	*	*	8
26	Planas et al. (2012)	-	-	-	*	**	*	*	5
27	Saeidlou et al. (2006)	-	*	-	*	**	*	*	6
28	Timperio et al. (2008)	*	*	-	**	**	*	*	8

Características de los estudios

Las características de los 28 artículos incluidos en esta revisión sistemática están resumidas en la tabla 2. En estos estudios participaron muestras de entre 61 y 37750 participantes en los que la participación femenina es mayor que la masculina en 20 de los 28 artículos. Las mediciones más comunes en estos 28 artículos investigados son el sedentarismo, la actividad física y las medidas antropométricas donde se incluye el peso, la talla o índice de masa corporal (IMC), entre otras. La duración de estas investigaciones oscila entre los 2 y los 7 años. La media de duración se sitúa en 2,97 cursos académicos. El 31% de los estudios relacionan el aumento del sedentarismo y la disminución de la actividad física con un incremento en la prevalencia del sobrepeso y la obesidad, otro 31% relaciona directamente el aumento del sedentarismo y la disminución de la actividad física con el incremento del IMC, y por lo tanto la variación de los percentiles. Un 14% relaciona el sedentarismo y la baja actividad física con el aumento de la grasa corporal. Un 11% de los artículos no encuentra relación entre el sedentarismo, la actividad física y el exceso de peso o grasa corporal. El 7% de los artículos encuentra relación entre el aumento del tiempo sedentario, la disminución de la actividad física y la reducción del sobrepeso y la obesidad. Un 3% de los artículos concluye que la actividad física no influye en la disminución del sobrepeso y la obesidad. Por último, el 3% restante

afirma que la reducción del tiempo sedentario y el aumento de la actividad física, está relacionado con la disminución del sobrepeso.

Muchos de estos estudios afirman que el crecimiento del tiempo sedentario es debido al uso de nuevas tecnologías, las más frecuentemente utilizadas son la Televisión, Smartphones, ordenadores y videojuegos (tabla 2). Otra de las principales características hallada en esta revisión es que tanto el aumento de tiempo sedentario como la reducción de actividad física hace más incisión en el género femenino. En este mismo sentido, las chicas padecen un porcentaje mayor de grasa corporal y de exceso de peso.

Uno de los resultados que más llama la atención, deriva del tipo de estudios que se han analizado, es decir, estudios longitudinales, estos resultados nos indican que conforme avanza el tiempo y por consiguiente la edad de la muestra, el tiempo sedentario se hace cada vez mayor, mientras que la actividad física se ve mermada, dando como resultado un aumento del sobrepeso y la obesidad.

Discusión

El sobrepeso y la obesidad es una patología compleja, compuesta por múltiples factores y en gran parte prevenibles, que afecta a más de un tercio de la población mundial. Un reciente estudio publicado por la OCDE, muestra que la obesidad infantil sigue creciendo a nivel global, aunque a diferentes ritmos. Este estudio analiza la tendencia marcada en diferentes países desde 1975 a 2018, donde la prevalencia de obesidad y sobrepeso aumentó de manera constante en niños y jóvenes de 5 a 19 años. Este aumento fue de un promedio de 0,3 puntos porcentuales por año, aunque este crecimiento no fue uniforme, ya que en algunos países esta tendencia fue mayor, mientras que en otros se redujo (OCDE, 2019). Uno de los principales factores que acrecienta este aumento del exceso de peso es la disminución de la actividad física y el incremento del tiempo sedentario (Aerban, Aerban, Butica, & Lungeanu, 2020).

Tabla 2.

Tabla resumen de los estudios que conforman la revisión sistemática

Estudios	Participantes	Edad	Género	Duración	Parámetros	Resultados
(Adams & Jago, 2020)	Primer año: 1299 Segundo año: 1223 Tercer año: 1296	Entre 5 y 11 años	Primer año: Chicos: 636 Chicas: 663 Segundo año: Chicos: 673 Chicas: 550 Tercer año: Chicos: 674 Chicas: 662	3 cursos escolares	Actividad Física Antropometría Mediciones: Acelerometría	Aumento del sedentarismo y la obesidad con el tiempo. También aumenta el tiempo de sedentarismo, tanto durante la semana como el fin de semana. Disminución del tiempo activo. Predominan las familias con educación superior.
Aires et al. (2010)	345	Entre 11 y 16	Chicos: 198 Chicas: 147	3 cursos escolares	Actividad Física Sedentarismo Antropometría Mediciones: Batería FITNESSGRAM Cuestionario	Aumento del sobrepeso, la obesidad y el tiempo sedentario. Disminuye al AF.
Archambault et al. (2018)	356	Entre 6 y 9 años	Chicos: 182 Chicas: 174	2 cursos escolares	Sedentarismo Actividad Física Antropometría Mediciones: Acelerometría Báscula de análisis corporal	Incremento del sobrepeso y la obesidad. Incremento del tiempo sedentario. Decrecimiento del tiempo de AF.
Baquet et al. (2006)	193	Entre 11 y 16 años	Chicos: 98 Chicas: 95	4 cursos escolares	Antropometría Actividad Física Mediciones: Báscula de análisis corporal/Test EUROFIT	Incremento del IMC Sedentarismo y AF se mantienen estables.
Basterfield et al. (2015)	Primer año: 609 Segundo año: 585 Tercer año: 525	Entre 6 y 13 años	Primer año: Chicos: 307 Chicas: 302 Segundo año: Chicos: 293 Chicas: 292 Tercer año: Chicos: 268 Chicas: 257	3 cursos escolares	Antropometría Actividad Física Sedentarismo Participación en clubes deportivos Mediciones: Acelerometría Báscula de análisis corporal	Aumento del IMC, de la grasa corporal y del tiempo de sedentarismo. Aumento de la participación en clubes deportivos. Disminución de la AF.
Baxter-Jones et al. (2008)	222	Entre 8 y 15 años	Chicos: 113 Chicas: 109	6 cursos escolares	Antropometría Actividad Física Sedentarismo Mediciones: Absorción de rayos X de doble energía Cuestionarios	La masa de grasa corporal aumenta con la edad. La AF tiene una influencia significativa cuando se alcanza la madurez biológica.
Chen et al. (2005)	7794	Entre 9 y 12 años	Chicos: 3925 Chicas: 3869	3 cursos escolares	Calidad de vida Actividad Física Sedentarismo Mediciones: Cuestionarios	Aumento del sedentarismo y disminución de la AF. Los estilos de vida desfavorables en la infancia muestran una baja calidad de vida.
Corder et al. (2015)	Primer año: 2064 Segundo año: 1019 Tercer año: 480	Entre 9 y 14 años	Primer año: Chicos: 1148 Chicas: 916 Segundo año: Chicos: 519 Chicas: 500 Tercer año: Chicos: 257 Chicas: 223	3 cursos escolares	Actividad Física Sedentarismo Antropometría Mediciones: Acelerometría Báscula de análisis corporal	Disminución del IMC, del número de personas obesas y con sobrepeso y de la grasa corporal. Aumento del tiempo de sedentarismo y disminución del tiempo de AF.
Crawford et al. (2010)	301	Entre 10 y 17 años	Chicos: 173 Chicas: 128	3 cursos escolares	Actividad Física Sedentarismo Antropometría Ambiente del hogar Mediciones: Acelerometría Cuestionarios Báscula de análisis corporal	El IMC aumenta en ambos sexos, aunque en los chicos hay una ligera disminución entre la línea base y el primer seguimiento. Disminución de la AF y aumento del sedentarismo. El papel de la familia es más importante que el del vecindario.
(Devis-Devis et al., 2017)	755	Entre 11 y 16 años	Chicos: 407 Chicas: 348	2 cursos escolares	Actividad Física Sedentarismo Antropometría Mediciones: Cuestionarios Báscula de análisis corporal	El porcentaje de obesidad y sobrepeso está disminuyendo. No se ha demostrado que la AF influya en esto.
(Elinder, Heinemans, Zeebari, & Patterson, 2014)	813	Entre 8 y 15 años	Chicos: 406 Chicas: 407	2 cursos escolares	Actividad Física Antropometría Salud Mediciones: Cuestionarios	En general, la obesidad y el sobrepeso disminuyen, y la obesidad infantil aumenta parcialmente. La AF disminuye.
(Fulton et al., 2009)	472 Primer año: 212 Segundo año: 151 Tercer año: 109	Entre 13 y 18 años	Primer año: Chicos: 114 Chicas: 98 Segundo año: Chicos: 77 Chicas: 74 Tercer año: Chicos: 54 Chicas: 55	3 cursos escolares	Antropometría Actividad Física Sedentarismo Mediciones: Cuestionarios Báscula de análisis corporal	La AF aumenta en los niños, disminuye en las niñas. Aumento parcial del sedentarismo en ambos. El IMC aumenta en los chicos, parcialmente en las chicas.
Haerens et al. (2010)	Primer año: 1270 Segundo año: 1066 Tercer año: 791 Cuarto año: 585	Entre 8 y 14 años	Chicos: 611 Chicas: 659	4 cursos escolares	Actividad Física Sedentarismo Antropometría Mediciones: Cuestionarios	La disminución del consumo de frutas, de la AF, de las horas de educación física y el aumento del sedentarismo lleva a un incremento del IMC.
Hamer et al. (2018)	4770	Entre 7 y 14 personas	Chicos: 2329 Chicas: 2441	2 cursos escolares	Actividad Física Antropometría Mediciones: Acelerometría, Báscula de análisis corporal Cuestionario	Aumento del IMC. Cuanto más AF vigorosa menos probabilidad de padecer sobrepeso u obesidad.
Harding et al. (2015)	363	Entre 12 y 15 años	Chicos: 223 Chicas: 140	2 cursos escolares	Sedentarismo Actividad Física Antropometría Mediciones: Acelerometría, Báscula de análisis corporal Estadiómetro	El IMC aumenta con el tiempo, al igual que la obesidad, mientras que el sobrepeso disminuye. El tiempo de sedentarismo aumenta y la AF disminuye.
Jackson et al. (2017)	4938	Entre 5 y 14 años	Chicos: 2528 Chicas: 2410	4 cursos escolares	Actividad Física Sedentarismo Estilos de vida Antropometría Mediciones Cuestionarios	Aumento del IMC. El tiempo de visualización de pantalla está asociado con el aumento de peso. Disminución de la AF. Las conductas relacionadas con la salud no tienen efecto sobre el peso.

Tabla 2.

Tabla resumen de los estudios que conforman la revisión sistemática

Estudios	Participantes	Edad	Género	Duración	Parámetros	Resultados
Janssen et al. (2016)	Primer año: 507 Segundo año: 510 Tercer año: 425 Cuarto año: 310	Entre 7 y 15 años	Primer año: Chicos 252 Chicas 255 Segundo año: Chicos 265 Chicas 245 Tercer año: Chicos 227 Chicas 198 Cuarto año: Chicos 166 Chicas 144	4 cursos escolares	Sedentarismo Mediciones: Acelerometría	Aumento del sedentarismo en cada etapa del estudio. Disminución de la AF.
Janz et al. (2017)	463	Entre 5 y 19 años	Chicos 233 Chicas 230	7 cursos escolares	Antropometría y evaluación de la madurez. Actividad Física Adiposidad Ver la televisión Mediciones: Acelerometría Báscula de análisis corporal Estadiómetro Absorción de rayos X de doble energía	Aumento de la grasa corporal y del IMC. Tiempo de televisión estable. La tendencia general de la AF es disminuir. Aumento parcial del sedentarismo.
Llargués et al. (2017)	Primer año: 566 Segundo año: 509 Tercer año: 426 Cuarto año: 397	Entre 7 y 12 años	Chicos 234 Chicas 332	4 cursos escolares	Actividad Física Antropometría Mediciones: Báscula de análisis corporal Estadiómetro Cuestionarios	El grupo de control hace menos AF y tiene más tiempo de sedentarismo. El exceso de peso corporal aumenta.
Mann et al. (2017)	Primer año: 502 Segundo año: 506 Tercer año: 420 Cuarto año: 306	Entre 6 y 16 años	Primer año: Chicos 241 Chicas 261 Segundo año: Chicos 262 Chicas 244 Tercer año: Chicos 223 Chicas 197 Cuarto año: Chicos 163 Chicas 143	4 cursos escolares	Actividad Física Antropometría Sedentarismo Mediciones: Acelerometría Báscula de análisis corporal Estadiómetro	Aumento del IMC, de la grasa corporal y del tiempo de sedentarismo. Disminución de la AF.
Marcus et al. (2009)	Primer año: 1390 Segundo año: 1021	Entre 6 y 10 años	Primer año: Chicos 684 Chicas 706 Segundo año: Chicos 504 Chicas 517	2 cursos escolares	Actividad Física Antropometría Mediciones: Acelerometría Báscula de análisis corporal Cuestionario	Aumento del sobrepeso y la obesidad en el grupo de control, disminución en el grupo de intervención La AF es mayor en el grupo de intervención.
Mitchell et al. (2013)	Primer año: 740 Segundo año: 681 Tercer año: 540 Cuarto año: 424	Entre 9 y 15 años		4 cursos escolares	Actividad Física Antropometría Sedentarismo Mediciones: Acelerometría, Estadiómetro Láser para el peso	Aumento del tiempo de sedentarismo y disminución de la AF. Asociación entre el aumento del tiempo de sedentarismo y el aumento del IMC.
Murillo et al. (2015)	682 Primer año: 229 Segundo año: 227 Tercer año: 226	Entre 12 y 15 años	Primer año: Chicos 108 Chicas 121 Segundo año: Chicos 92 Chicas 135 Tercer año: Chicos 113 Chicas 113	3 cursos escolares	Actividad Física Sedentarismo Mediciones: Acelerometría Cuestionarios	En general, el sedentarismo está en alza. Hay diferencias significativas entre diferentes grupos.
Omorou et al. (2016)	1445		Chicos 823 Chicas 622	2 cursos escolares	Actividad Física Antropometría Sedentarismo Calidad de vida Mediciones: Cuestionarios	Existe una asociación entre la calidad de vida y la AF. Una baja calidad de vida está relacionada con un alto nivel de sedentarismo.
O'Neill et al. (2017)	Primer año: 8570 Segundo año: 7423	Entre 9 y 13 años		2 cursos escolares	Sedentarismo Actividad Física Antropometría Mediciones: Cuestionarios Báscula de análisis corporal	Por lo general, aumenta el sobrepeso, pero disminuye la obesidad. Los niños participan más que las niñas en la AF. Altos niveles de sedentarismo.
Planas et al. (2012)	61	Entre 12 y 18 años	Chicos 38 Chicas 23	2 cursos escolares	Actividad Física Antropometría Mediciones: Báscula de análisis corporal	Reducción del sobrepeso y mejora de la AF. Empeoramiento de los hábitos alimenticios.
Saeidlou et al. (2006)	37.750	Entre 12 y 15 años	Chicos 17.386 Chicas 20.364	2 cursos escolares	Antropometría Actividad Física Sedentarismo Mediciones: Báscula de análisis corporal Cuestionarios	Aumento del sobrepeso, la obesidad y el tiempo sedentario. Disminución de la actividad física.
Timperio et al. (2008)	344	Entre 10 y 15 años	Chicos 192 Chicas 152	2 cursos escolares	Sedentarismo Actividad Física Antropometría Mediciones: Báscula de análisis corporal Cuestionarios	El sedentarismo está asociado con el aumento del IMC. AF disminuye.
Toriola et al. (2015)	283	Entre 14 y 16 años	Chicos 172 Chicas 111	2 cursos escolares	AF Antropometría Mediciones: Cinta métrica para cintura/cadera Test EUROFIT Cuestionario	Aumento del sobrepeso y la obesidad. Aumento de la grasa corporal.

Los resultados obtenidos en esta revisión sistemática nos muestran que el tiempo sedentario aumenta paulatinamente con los años. Este aumento de tiempo sedentario hace que tanto el sobrepeso como la obesidad se vean incrementados, afectando a ambos sexos, 21 de los 28 artículos analizados afirman y demuestran un

incremento tanto en el IMC, la grasa corporal como en el sobrepeso y la obesidad. El desarrollo de la prevalencia de sobrepeso y obesidad durante los 2-3 primeros años de vida, tiene más riesgo de persistir en esta misma condición durante los 4-5 años, y de continuar en la misma dinámica en los 6-7 años, además la

probabilidad de mantener el exceso de peso aumenta de 6 a 16 veces más (Mead et al., 2016). La prevalencia de sobrepeso y obesidad se eleva más rápido durante la transición de la etapa infantil hacia la etapa juvenil y principio de la adultez que durante cualquier otro periodo de edad (Corder & Winpenny, 2020).

Es sabido que la infancia y la adolescencia es un período tanto de crecimiento físico como intelectual, sin embargo, también es un periodo que se caracteriza por la asunción de comportamientos poco saludables como la inactividad física o el sedentarismo. (Dubuc, Aubertin-Leheudre, & Karelis, 2020). Además, este tipo de comportamientos tienen un fuerte elemento habitual, por lo tanto, es más probable que se mantengan a lo largo del tiempo (Straatmann et al., 2019). En relación con esta afirmación, y analizando la tabla 2, se puede observar como la mayoría de los artículos incluidos en esta revisión afirman un decrecimiento de la actividad física, mientras que el tiempo sedentario se ve aumentado. Según Jago et al. el nivel de práctica de actividad física va cambiando según la edad, aumentando entre los 3 y los 6 años, donde alcanza su punto máximo de participación, coincidiendo con la edad de escolarización primaria. A partir de este momento, el tiempo dedicado a realizar actividad física comienza a disminuir y, por ende, empieza a aumentar el tiempo sedentario de forma lineal entre las edades de 6 y 15 años. Esta disminución de actividad física y aumento de sedentarismo se ve más acrecentada para el género femenino que para el masculino (Jago et al., 2020; Schwarzfischer et al., 2018). Esta última afirmación coincide con los resultados obtenidos en esta revisión, donde la mayoría de artículos afirman que las chicas realizan menos actividad física y tienen un mayor índice de sedentarismo que los chicos. Uno de los principales motivos con los que se justifica la menor práctica de actividad física por parte del género femenino viene dada por los estereotipos y la falsa premisa de la masculinización a través del deporte (Bisquert Bover, Ballester Arnal, Gil Llario, Elipe Miravet, & López Fando Galdón, 2020; Oviedo et al., 2013).

En este creciente sedentarismo, la mayor parte del tiempo inactivo en los más jóvenes está dedicado al tiempo que pasan delante de una pantalla, entendido este en la amplitud de dispositivos existentes actualmente como televisión, Smartphone, ordenadores u otros dispositivos inteligentes (Bassett, John, Conger, Fitzhugh, & Coe, 2015). Un reciente estudio longitudinal realizado en varias provincias de España ha demostrado que el tiempo de pantalla es el factor que más ha afectado

al desarrollo de la obesidad en la muestra analizada (Bawaked et al., 2020). Por otra parte, el estudio AVENA, muestra datos muy parecidos a los expuestos anteriormente, donde el factor más importante para el aumento de peso es el tiempo que la muestra pasaba delante de una pantalla seguido de la baja actividad física, la poca frecuencia de comidas y la omisión del desayuno (Schröder et al., 2017). Un meta-análisis realizado en 2016 dejó en evidencia que cada hora adicional de tiempo de pantalla supone aumentar el riesgo de obesidad infantil en un 13% (Zhang, Wu, Zhou, Lu, & Mao, 2016). Estas líneas de investigación que unen el tiempo sedentario y el tiempo de pantalla, coinciden con la mayoría de artículos incluidos en esta revisión, los cuales exponen que el aumento de tiempo sedentario es debido en gran parte al entretenimiento ofrecido por los nuevos dispositivos electrónicos.

Para combatir este aumento desmesurado de peso y las consecuencias de su padecimiento, se antoja decisivo la adherencia a comportamientos saludables como actividad física, reducir el tiempo que pasan delante de una pantalla, buena alimentación, rutinas de sueño (Berlin et al., 2017; Kovács et al., 2015). Son conocidos los múltiples beneficios que aporta la práctica de ejercicio físico para el bienestar y la salud de las personas (Purslow, Hill, Saxton, Corder, & Wardle, 2008; Remmers et al., 2017), por lo que se deben establecer desde los estamentos políticos, educativos y sociales una serie de medidas donde se promuevan y ofrezcan actividades físicas variadas que hagan disminuir el tiempo sedentario.

A pesar de los datos expuestos, es necesario tener en cuenta algunas limitaciones a la hora de realizar una interpretación de los resultados, dado que no existen muchos estudios de carácter longitudinal que aborden los efectos de la disminución de la actividad física y el creciente sedentarismo en la obesidad y el sobrepeso.

Conclusión

A raíz de los resultados proyectados por los estudios que conforman la presente revisión, se puede concluir que el tiempo dedicado a la realización de actividad física disminuye conforme se avanza cronológicamente, mientras que las actividades sedentarias se incrementan en este mismo periodo de tiempo. A su vez, se hace visible un aumento de la prevalencia del sobrepeso y la obesidad. Por lo tanto, se puede deducir que cuanto más cerca de la adultez están los alumnos en edad escolar más riesgos corren de dedicar su tiempo a actividades sedentarias y por ende el aumento de la grasa corporal.

El uso de las nuevas tecnologías se antoja como uno de los principales promotores de este aumento del tiempo sedentario. Estos, junto a otros, son los principales motivos del aumento de la prevalencia de sobrepeso y obesidad a nivel mundial.

Es necesario la realización y el análisis de más estudios de carácter longitudinal, para así tener la posibilidad de conocer la evolución de estas variables, poder compararla con estudios anteriores y proponer soluciones adecuadas a esta problemática.

Referencias

- Adams, J., & Jago, R. (2020). Association of BMI category with change in children's physical activity between ages 6 and 11 years: a longitudinal study. *Int J Environ Res Public Health*, *44*(1), 104-113. doi:10.3390/ijerph1623465210.1038/s41366-019-0459-0
- Aranceta-Bartrina, J., Gianzo-Citores, M., & Pérez-Rodrigo, C. (2020). Prevalence of overweight, obesity and abdominal obesity in the Spanish population aged 3 to 24 years. The ENPE study. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*, *73*(4), 290-299. doi:10.1016/j.rec.2019.07.023
- Bassett, D. R., John, D., Conger, S. A., Fitzhugh, E. C., & Coe, D. P. (2015). Trends in Physical Activity and Sedentary Behaviors of United States Youth. *J Phys Act Health*, *12*(8), 1102-1111. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=sph&AN=111413214&lang=es&site=ehost-live&scope=site>
- Bawaked, R. A., Fernández-Barrés, S., Navarrete-Muñoz, E. M., González-Palacios, S., Guxens, M., Irizar, A., . . . Romaguera, D. (2020). Impact of lifestyle behaviors in early childhood on obesity and cardiometabolic risk in children: Results from the Spanish INMA birth cohort study. *Pediatr Obes*, *15*(3). doi:10.1111/ijpo.12590
- Berlin, K. S., Kamody, R. C., Thurston, I. B., Banks, G. G., Rybak, T. M., & Ferry, R. J. (2017). Physical Activity, Sedentary Behaviors, and Nutritional Risk Profiles and Relations to Body Mass Index, Obesity, and Overweight in Eighth Grade. *Behavioral Medicine*, *43*(1), 31-39. doi:10.1080/08964289.2015.1039956
- Bisquert Bover, M., Ballester Arnal, R., Gil Llarío, M. D., Elípe Miravet, M., & López Fando Galdón, M. (2020). Motivaciones para el ejercicio físico y su relación con la salud mental y física: un análisis desde el género. *Revista INFAD de Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, *1*(1), 351-360. doi:10.17060/ijodaep.2020.n1.v1.1792
- Bleich, S. N., Vercammen, K. A., Zatz, L. Y., Frelief, J. M., Ebbeling, C. B., & Peeters, A. (2018). Interventions to prevent global childhood overweight and obesity: a systematic review. *Lancet Diabetes Endocrinol*, *6*(4), 332-346. doi:10.1016/s2213-8587(17)30358-3
- Blüher, M. (2019). Obesity: global epidemiology and pathogenesis. *Nat Rev Endocrinol*, *15*(5), 288-298. doi:10.1038/s41574-019-0176-8
- Chooi, Y. C., Ding, C., & Magkos, F. (2019). The epidemiology of obesity. *Metabolism*, *92*, 6-10. doi:10.1016/j.metabol.2018.09.005
- Corder, K., & Winpenny, E. M. (2020). Becoming a parent: A systematic review and meta-analysis of changes in BMI, diet, and physical activity. *21*(4), e12959. doi:10.1111/obr.12959
- Czenczek-Lewandowska, E., Leszczak, J., Weres, A., Baran, J., Wszyńska, J., Grzegorzczak, J., . . . Mazur, A. (2019). Sedentary behaviors in children and adolescents with type 1 diabetes, depending on the insulin therapy used. *Medicine (Baltimore)*, *98*(19), e15625. doi:10.1097/md.00000000000015625
- Devis-Devis, J., Lizandra, J., Valencia-Peris, A., Pérez-Gimeno, E., García-Massó, X., & Peiró-Velert, C. (2017). Longitudinal changes in physical activity, sedentary behavior and body mass index in adolescence: Migrations towards different weight cluster. *PLoS One*, *12*(6). doi:10.1371/journal.pone.0179502
- Dubuc, M. M., Aubertin-Leheudre, M., & Karelis, A. D. (2020). Lifestyle Habits Predict Academic Performance in High School Students: The Adolescent Student Academic Performance Longitudinal Study (ASAP). *Int J Environ Res Public Health*, *17*(1). doi:10.3390/ijerph17010243
- Elinder, L. S., Heinemans, N., Zeebari, Z., & Patterson, E. (2014). Longitudinal changes in health behaviours and body weight among Swedish school children - associations with age, gender and parental education - the SCIP school cohort. *BMC Public Health*, *14*. doi:10.1186/1471-2458-14-640
- Franciscato, S. J., Janson, G., Machado, R., Lauris, J. R. P., de Andrade, S. M. J., & Fisberg, M. (2019). Impact of the nutrition education Program Nutriamigos® on levels of awareness on healthy eating habits in school-aged children. *Journal of Human Growth and Development*, *29*(3), 390-402. doi:10.7322/jhgd.v29.9538
- Fulton, J. E., Dai, S., Steffen, L. M., Grunbaum, J. A., Shah, S. M., & Labarthe, D. R. (2009). Physical Activity, Energy Intake, Sedentary Behavior, and Adiposity in Youth. *Am J Prev Med*, *37*(1 SUPPL.), S40-S49. doi:10.1016/j.amepre.2009.04.010
- Hoare, E., Skouteris, H., Fuller-Tyszkiewicz, M., Millar, L., & Allender, S. (2014). Associations between obesogenic risk factors and depression among adolescents: A systematic review. *Obesity Reviews*, *15*(1), 40-51. doi:10.1111/obr.12069
- ¿uregui, A., Salvo, D., García-Olivera, A., Villa, U., Tllez-Rojo, M. M., Schnaas, L. M., . . . Cantoral, A. (2020). Physical activity, sedentary time and cardiometabolic health indicators among Mexican children. *Clin Obes*, *10*(1). doi:10.1111/cob.12346
- Jago, R., Salway, R., Emm-Collison, L., Sebire, S. J., Thompson, J. L., & Lawlor, D. A. (2020). Association of BMI category with change in children's physical activity between ages 6 and 11 years: a longitudinal study. *Int J Obes*, *44*(1), 104-113. doi:10.1038/s41366-019-0459-0
- Kim, K.-B., & Shin, Y.-A. (2020). Males with Obesity and Overweight. *Journal of Obesity & Metabolic Syndrome*, *29*(1), 18-25. doi:10.7570/jomes20008
- Kovács, E., Hunsberger, M., Reisch, L., Gwozdz, W., Eiben, G., De Bourdeaudhuij, I., . . . Molnár, D. (2015). Adherence to combined lifestyle factors and their contribution to obesity in the IDEFICS study. *Obes Rev*, *16* Suppl 2, 138-150. doi:10.1111/obr.12349
- Landa-Ramírez, E. D. J., A. (2014). Herramienta PICO para la

- formulación y búsqueda de preguntas clínicamente relevantes en la psicooncología basada en la evidencia. *PSICOONCOLOGÍA*, 11(2-3), 259-270. doi:DOI: 10.5209
- Llewellyn, A., Simmonds, M., Owen, C. G., & Woolacott, N. (2016). Childhood obesity as a predictor of morbidity in adulthood: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*, 17(1), 56-67. doi:10.1111/obr.12316
- Marques, A., Peralta, M., Naia, A., Loureiro, N., & de Matos, M. G. (2018). Prevalence of adult overweight and obesity in 20 European countries, 2014. *Eur J Public Health*, 28(2), 295-300. doi:10.1093/eurpub/ckx143
- Mead, E., Batterham, A. M., Atkinson, G., & Ells, L. J. (2016). Predicting future weight status from measurements made in early childhood: a novel longitudinal approach applied to Millennium Cohort Study data. *Nutr Diabetes*, 6(3), e200. doi:10.1038/nutd.2016.3
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2010). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Int J Surg*, 8(5), 336-341. doi:10.1016/j.ijsu.2010.02.007
- Moxley, E., Habtzghi, D., Klinkhamer, N., Wang, H., Donnelly, S., & Dykhuizen, J. (2019). Prevention and Treatment of Pediatric Obesity: A Strategy Involving Children, Adolescents and the Family for Improved Body Composition. *J Pediatr Nurs*, 45, 13-19. doi:10.1016/j.pedn.2018.12.010
- Nittari, G., Scuri, S., Petrelli, F., Pirillo, I., di Luca, N. M., & Grappasonni, I. (2019). Fighting obesity in children from European World Health Organization member states. Epidemiological data, medical-social aspects, and prevention programs. *Clin Ter*, 170(3), e223-e230. doi:10.7417/ct.2019.2137
- OCDE. (2019). *The heavy burden of obesity*. <http://www.oecd.org/health/the-heavy-burden-of-obesity-67450d67-en.htm>
- OMS. (2016). Organización Mundial de la Salud. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>. Retrieved from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>.
- Ortiz-Pinto, M. A., Ortiz-Marrón, H., Rodríguez-Rodríguez, A., Casado-Sánchez, L., Cuadrado-Gamarra, J. I., & Galán, I. (2020). Parental perception of child health status and quality of life associated with overweight and obesity in early childhood. *Qual Life Res*, 29(1), 163-170. doi:10.1007/s11136-019-02313-7
- Oviedo, G., Sánchez, J., Castro, R., Calvo, M., Sevilla, J. C., Iglesias, A., & Guerra, M. (2013). Niveles de actividad física en población adolescente: estudio de caso. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*(23), 43-47.
- Purslow, L. R., Hill, C., Saxton, J., Corder, K., & Wardle, J. (2008). Differences in physical activity and sedentary time in relation to weight in 8-9 year old children. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5. doi:10.1186/1479-5868-5-67
- Remmers, T., Thijs, C., Timperio, A., Salmon, J., Veitch, J., Kremers, S. P. J., & Ridgers, N. D. (2017). Daily Weather and Children's Physical Activity Patterns. *Med Sci Sports Exerc*, 49(5), 922-929. doi:10.1249/mss.0000000000001181
- Sallis, J. F., Bull, F., Guthold, R., Heath, G. W., Inoue, S., Kelly, P., . . . Hallal, P. C. (2016). Progress in physical activity over the Olympic quadrennium. *Lancet*, 388(10051), 1325-1336. doi:10.1016/s0140-6736(16)30581-5
- Sánchez-Cruz, J. J., de Ruiter, I., Jiménez-Moleón, J. J., García, L., & Sánchez, M. J. (2018). Stabilization and reversal of child obesity in Andalusia using objective anthropometric measures by socioeconomic status. *BMC Pediatr*, 18(1), 322. doi:10.1186/s12887-018-1295-4
- Schröder, H., Bawaked, R. A., Ribas-Barba, L., Izquierdo-Pulido, M., Roman-Viñas, B., Fito, M., & Serra-Majem, L. (2017). Cumulative Effect of Obesogenic Behaviours on Adiposity in Spanish Children and Adolescents. *Obes Facts*, 10(6), 584-596. doi:10.1159/000480403
- Schwarzfischer, P., Gruszfeld, D., Socha, P., Luque, V., Closa-Monasterolo, R., Rousseaux, D., . . . Grote, V. (2018). Longitudinal analysis of physical activity, sedentary behaviour and anthropometric measures from ages 6 to 11 years. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 15(1). doi:10.1186/s12966-018-0756-3
- Şerban, C. L., Şerban, D. M., Butica, S. I., & Lungeanu, D. (2020). Web of causation between dietary patterns and childhood obesity: Applying hill's criteria. *Romanian Journal of Diabetes Nutrition and Metabolic Diseases*, 25(4), 431-438. doi:10.2478/rjdnmd-2018-0052
- Şerban, C. L., Şerban, D. M., Butica, S. I., & Lungeanu, D. (2018). Web of Causation between Dietary Patterns and Childhood Obesity: Applying Hill's Criteria. *Romanian Journal of Diabetes Nutrition and Metabolic Diseases*, 25(4), 431-438. doi:10.2478/rjdnmd-2018-0052
- Straatmann, V. S., Almquist, Y. B., Oliveira, A. J., Veiga, G. V., Rostila, M., & Lopes, C. S. (2019). Stability and bidirectional relationship between physical activity and sedentary behaviours in Brazilian adolescents: Longitudinal findings from a school cohort study. *PLoS One*, 14(1), e0211470. doi:10.1123/jpah.2017-058710.1371/journal.pone.0211470
- von Lengerke, T., & Krauth, C. (2011). Economic costs of adult obesity: a review of recent European studies with a focus on subgroup-specific costs. *Maturitas*, 69(3), 220-229. doi:10.1016/j.maturitas.2011.04.005
- Wells, G., Shea, B., O'Connell, D., J. P., Welch, V., Losos, M., & Tugwell, P. (Producer). (2013). The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in meta-analyses. Retrieved from http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp
- Yang, L., Cao, C., Kantor, E. D., Nguyen, L. H., Zheng, X., Park, Y., . . . Cao, Y. (2019). Trends in Sedentary Behavior Among the US Population, 2001-2016. *Jama*, 321(16), 1587-1597. doi:10.1001/jama.2019.3636
- Yáñez-Ortega, J. L., Arrieta-Cerdán, E., Lozano-Alonso, J. E., Gil Costa, M., Gutiérrez-Araus, A. M., Cordero-Guevara, J. A., & Vega-Alonso, T. (2019). Prevalence of overweight and obesity in child population. A study of a cohort in Castile and Leon, Spain. *Endocrinol Diabetes Nutr*, 66(3), 173-180. doi:10.1016/j.endinu.2018.10.004
- Zhang, G., Wu, L., Zhou, L., Lu, W., & Mao, C. (2016). Television watching and risk of childhood obesity: a meta-analysis. *Eur J Public Health*, 26(1), 13-18. doi:10.1093/eurpub/ckv213