

Higiene postural: factores que influyen en una correcta postura en niños y adolescentes. Una revisión sistemática

Postural hygiene: factors that influence correct posture in children and adolescents. A systematic review

*Rodrigo Nanjarí-Miranda, **Felipe Aranda-Bustamante, **Valerie Saavedra-León, **Janis Zuñiga-Vivanco, **Antonio Castillo-Paredes, ***Rodrigo Yáñez-Sepúlveda, **Jorge Olivares-Arancibia

*Universidad Mayor (Chile), **Universidad de las Américas (Chile), ***Universidad Andres Bello (Chile)

Resumen. La higiene postural es la técnica de posicionar el cuerpo de manera natural, ya sea en estado estático o dinámico. En este sentido, la columna vertebral es la estructura base para la estabilidad del ser humano, por lo tanto, se deben tomar medidas preventivas para su correcto funcionamiento. El objetivo de la presente revisión es identificar los factores que influyen en una correcta postura corporal en escolares. Se realizó una búsqueda de estudios científicos publicados hasta el mes de mayo de 2023 utilizando las bases de datos PubMed, Web of Science, Scopus y SciELO. Las palabras claves utilizadas fueron: "body posture" AND children OR adolescents OR schoolchildren OR schoolchildren's AND school OR schools. Fueron incluidos todos los artículos que evaluaron la postura corporal y el efecto generado por el uso habitual de la mochila en escolares. La estrategia de búsqueda arrojó 3,030 estudios, de los cuales 33 cumplieron con los criterios de elegibilidad. Es necesario evaluar los cambios que se van desarrollando en la columna, así como la creación de programas de ejercicios para prevenir errores y deformidades posturales, con la finalidad de mejorar la higiene postural en niños.

Palabras Claves: Postura corporal, niños, escuela, educación física, efecto mochila.

Abstract. Postural hygiene is the technique of positioning the body in a natural way, whether in a static or dynamic state. In this sense, the spinal column is the base structure for the stability of the human being, therefore, preventive measures must be taken for its correct functioning. The objective of this review is to identify the factors that influence correct body posture in schoolchildren. A search for scientific studies published up to June 2021 was carried out using the PubMed, Web of Science, Scopus and SciELO databases. The keywords used were "body posture" AND children OR adolescents OR schoolchildren OR schoolchildren's AND school OR schools. All the articles that evaluated the body posture and the effect generated by the habitual use of the backpack in schoolchildren were included. The search strategy yielded 3,030 studies of which 33 met the eligibility criteria. It is necessary to evaluate the changes that are developing in the spine, as well as the creation of exercise programs to prevent errors and postural deformities, in order to improve postural hygiene in children.

Key words: Body posture, children, school, physical education, backpack effect.

Fecha recepción: 21-09-22. Fecha de aceptación: 07-04-24

Jorge Olivares Arancibia
jorge.olivares.ar@gmail.com

Introducción

Actualmente, niños y jóvenes, poseen un alto comportamiento sedentario y un bajo nivel de actividad física (Aubert et al., 2018). Estas conductas, traen consigo efectos perjudiciales a la salud, entre ellas sobrepeso u obesidad, entre otras (Ávalos et al., 2014; Rodríguez-Hernández et al., 2011). De esta manera, un aumento en el Índice de Masa Corporal (IMC), inactividad física y sumado el comportamiento sedentario, podría traer consecuencias en complicaciones musculoesqueléticas, siendo la columna vertebral la más afectada, debido a este comportamiento, ya que una mala higiene postural sedente influye en las desviaciones raquídeas (Macón et al., 2002).

La higiene postural es la técnica de posicionar el cuerpo de manera natural, ya sea en estado estático o dinámico (ISP, 2020). En este sentido, la columna vertebral es la estructura base para la estabilidad del ser humano, debido a que la columna vertebral posee curvaturas, y estas se modifican al paso de los años, esto es debido a los hábitos posturales que tiene cada persona o con relación a su desarrollo (González, 2018). De esta manera, debe existir un equilibrio en la postura, al momento de estar de pie, sentado o en movimiento de un lugar a otro (NIH, 2009).

Sin embargo, existen trastornos en ciertas partes del cuerpo de manera específica, al momento de adoptar posiciones de manera incorrecta, estas pueden causar inestabilidad y desequilibrio (Kinga et al., 2021). De acuerdo con este último punto, debido a una perjudicial alineación postural, se acentúan aún más estas conductas de riesgo, ya que se normaliza adoptar una mala posición que conlleva a una mala higiene postural, además un bajo nivel de actividad física de manera regular, sobrepeso y obesidad, entre otros factores de riesgo (Bertoncello et al., 2021). Dado esto, su cuidado adecuado previene dolores de espalda, dolores de cuello, así también enfermedades como la cifosis, escoliosis, hernias, hiperlordosis, entre otras (Mejía-Balcázar, Aguilar-Aguilar & Mejía-Baraja, 2018), y el contexto escolar no es la excepción (Espinoza, 2018).

Los estudiantes de primaria y secundaria, en el contexto escolar, deben estar largos horas sedentes, normalmente adoptando posiciones anatómicas poco saludables, además de considerar, la carga de peso que estos deben transportar, afectando de manera directa su higiene postural, trayendo efectos adversos a nivel muscular, vertebral y óseo (Aguilar, Sánchez & Buenrostro, 2007; Devroey, Jonkers, DeBecker, Lenaerts & Spaepen, 2007; Chacón-Borrego et al., 2018). Por lo cual, se hace necesario el desarrollo de una revisión

sistemática que demuestre una correcta higiene postural en escolares (Menor-Rodríguez et al., 2022).

Considerando lo anteriormente mencionado, niños y adolescentes durante la etapa escolar, vivencian dentro de su tiempo de estudio, diversos factores que influyen en una postura sana, tales como, sentarse con la espalda totalmente recta, no bajar el cuello y los hombros hacia el frente al escribir o leer, utilizar mochila con menor peso, teniendo en cuenta que debe estar puesta en ambos brazos y si es de una sola tira debe estar cruzada distribuida bajo el abdomen; estas previenen y evitan hábitos posturales no deseados. Por lo tanto, el objetivo de la presente revisión fue analizar los principales estudios que abordaron los posibles factores que influyen en una correcta postura en escolares.

Materiales y métodos

La siguiente revisión sistemática siguió las directrices de la guía Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) (Page et al., 2020). Se realizó una búsqueda de artículos científicos en diferentes bases de datos, tales como Pubmed, Web of Science, Scopus y SciELO. Además, se realizó una revisión de Google Scholar, con el objetivo de identificar literatura gris con posibles artículos que cumplan con los criterios de elegibilidad. Para establecer el uso de las palabras claves, se realizó una previa búsqueda en las bases de datos anteriormente mencionadas, utilizando finalmente la siguiente estrategia de búsqueda: “body posture” AND children OR adolescents OR schoolchildren OR schoolchildren’s AND school OR schools. En la base de datos Scielo se utilizó la misma estrategia de búsqueda pero en idioma español.

Criterios de Selección

Se analizaron todas las investigaciones científicas publicadas a la fecha (hasta el 15 de mayo del 2023). Dentro de los criterios de inclusión fueron considerados: i) estudios transversales u observacionales; ii) artículos en idioma inglés, español y portugués; iii) evaluación postural corporal

en escolares; iv) efecto del uso de la mochila; v) evaluación de la composición corporal; vi) relación entre la postura y columna; vii) relación entre la postura y el pie; y viii) dolor de espalda, desviaciones y hábitos posturales.

Como criterios de exclusión se consideraron los siguientes aspectos: i) revisiones sistemáticas, metaanálisis y revisiones narrativas; ii) estudios en universitarios, adultos y adultos mayores; iii) niños con alteraciones cerebrales y cardiorrespiratorias; iv) trastornos temporomandibulares; y v) deportistas.

Extracción de Datos

En base a los criterios de elegibilidad, dos investigadores (FA-B y VS-L) se encargaron de la revisión y selección de los artículos de forma independiente. En caso de haber diferencia en la selección de artículos incluidos, un tercer investigador (RN-M) actuó como mediador para la inclusión o exclusión según cada caso.

Evaluación de la calidad de los artículos seleccionados

Se utilizó la herramienta de evaluación de calidad para estudios observacionales de cohortes y transversales NIH, para evaluar la calidad metodológica de todos los estudios incluidos (National Institutes of Health, 2016).

Esta herramienta abarca 14 elementos que evalúan la pregunta de investigación, la población de estudio y el tamaño de la muestra, la exposición y las medidas de resultado, y si las posibles variables de confusión clave se midieron y ajustaron estadísticamente por su impacto en la relación entre exposición y resultado.

Dos investigadores (RN-M y RY-S) determinaron el riesgo de sesgo de cada artículo de forma independiente. Se calcularon los acuerdos entre evaluadores para los conjuntos iniciales de calificaciones y se consultó a un tercer revisor (JO-A) en caso de desacuerdos (Tabla 1).

Tabla 1. Análisis metodológico de los estudios incluidos

Autores	Criterios														Puntaje	Calidad
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
Wilczyński et al., (2020)	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	8	Moderada
Maciałczyk-Paprocka et al., (2017)	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	8	Moderada
Brzek et al., (2017)	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	8	Buena
Kapo et al., (2018)	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	Si	9	Buena
Rusek et al., (2018)	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	No	No	No	No	7	Deficiente
Layuk et al., (2020)	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	8	Moderada
Wyszyńska et al., (2016)	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	8	Moderada
Brzek et al., (2016)	Si	Si	Si	NR	No	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	6	Deficiente
Sedrez et al., (2015)	Si	Si	No	Si	No	No	No	No	Si	No	Si	No	No	No	5	Deficiente
Dos Santos et al., (2017)	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	8	Moderada
Jankowicz-Szymańska et al., (2019)	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	8	Moderada
Drzał-Grabiec et al., (2015)	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	8	Moderada
Malinowska-Borowska et al., (2020)	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	8	Moderada
Kinga Labecka et al., (2021)	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	8	Moderada
Wojtków et al., (2018)	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	8	Deficiente
Grannemann et al., (2018)	Si	Si	Si	NR	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	Si	8	Moderada
Barczyk-Pawelec et al., (2015)	Si	Si	Si	NR	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	Si	8	Moderada
Noll et al., (2016)	Si	Si	Si	No	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	Si	8	Moderada
Drzał-Grabiec et al., (2015)	Si	Si	Si	NR	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	Si	8	Moderada
Walicka-Cupryś et al., (2015)	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	8	Moderada
Drzał-Grabiec et al., (2015)	Si	Si	Si	Si	No	No	No	NR	Si	No	Si	No	No	No	6	Deficiente

Batistão et al., (2016)	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	Si	9	Buena
Melo-Marins et al., (2015)	Si	Si	No	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	Si	8	Moderada
Bertoncello et al. (2021)	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	8	Moderada
Mohammed et al., (2015)	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	8	Moderada
Rusek et al., (2019)	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	8	Moderada
Wilczyński et al., (2019)	Si	Si	No	NR	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	6	Deficiente
Lastro et al., (2018)	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	8	Moderada
Yi-Lang Chen & Ying-CenMu., (2018)	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	8	Moderada
Adeyemi et al., (2016)	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	No	Si	No	Si	No	No	Si	8	Moderada
Minghelli et al., (2016)	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	No	No	No	No	7	Deficiente
Rupesh et al., (2016)	Si	Si	Si	NR	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	Si	8	Moderada
Kuni et al., (2015)	Si	Si	Si	Si	Si	No	No	Si	Si	No	Si	No	No	No	8	Moderada

Si; No; NA: no aplicado; NR: no informado; CD: no se puede determinar;

1) ¿Se planteó claramente la pregunta u objetivo de investigación en este artículo?

2) ¿Se especificó y definió claramente la población de estudio?

3) ¿La tasa de participación de las personas elegibles fue de al menos el 50 %?

4a) ¿Todos los sujetos fueron seleccionados o reclutados de poblaciones iguales o similares (incluido el mismo período de tiempo)?

4b) ¿La inclusión y la exclusión por estar en el estudio fueron preespecificadas y aplicadas uniformemente a todos los participantes?

5) ¿Se proporcionó una justificación del tamaño de la muestra, una descripción del poder estadístico o estimaciones de la varianza y el efecto?

6) Para los análisis de este documento, ¿se midieron las exposiciones de interés antes de medir los resultados?

7) ¿El marco de tiempo fue suficiente para que uno pudiera esperar razonablemente ver una asociación entre la exposición y el resultado, si existiera?

8) Para exposiciones que pueden variar en cantidad o nivel, ¿el estudio examinó diferentes niveles de exposición en relación con el resultado?

9) ¿Fueron las medidas de exposición (variables independientes) claramente definidas, válidas, confiables e implementadas de manera consistente en todos los participantes del estudio?

10) ¿Se evaluaron las exposiciones más de una vez a lo largo del tiempo?

11) ¿Se definieron claramente las medidas de resultado (variables dependientes), fueron válidas, confiables y se implementaron de manera consistente en todas las poblaciones de estudio?

12) ¿Los evaluadores de resultado estaban cegados al estado de exposición de los participantes?

13) ¿Fueron las pérdidas durante el seguimiento después del inicio del 20% o menos?

14) ¿Se midieron y ajustaron estadísticamente las posibles variables de confusión clave por su impacto en la relación entre la(s) exposición(es) y el(los) resultado(s)?

Calificación de calidad: Deficiente (<60 %), moderada (60-69 %), buena (70-79 %) y muy buena (>80 %).

Resultados

Aspectos generales

A continuación, se presentan los datos obtenidos en el diagrama de flujo (Figura 1). La estrategia de búsqueda en la primera fase consistió en la identificación de los artículos en las bases de datos y posteriormente la eliminación de duplicados. A continuación, en la fase de screening se realizó el filtrado de artículos por títulos, resúmenes y la eliminación por criterios de inclusión. Finalmente, en la fase 3 se realizó lectura y análisis de forma íntegra de todos los artículos que finalmente fueron incluidos en la revisión. La

búsqueda arrojó un total de 3,030 artículos, que se redujo a 2,844 mediante la eliminación de 186 duplicados. Se revisaron los títulos y resúmenes de cada investigación, eliminando 2,565 artículos.

Finalmente, fueron incluidos 33 investigaciones para la presente revisión sistemática (Tabla 2).

Calidad del estudio

La puntuación media de los estudios incluidos en el análisis, calificada mediante la herramienta de evaluación de calidad de los NIH para estudios de cohortes observacionales y transversales, fue de 7,4 de una puntuación total máxima de 14, con una concordancia casi perfecta entre evaluadores (κ ponderada = 0,90). Se consideró que la mayoría de los estudios tenían una calidad metodológica moderada. Ningún estudio cumplió los criterios 6, 7, 10, 12 y 13 debido a la naturaleza transversal y observacional de todos los estudios incluidos, y solo nueve estudios cumplieron el criterio 14 con respecto al ajuste estadístico para posibles variables de confusión (Tabla 1).

Identificación de estudios a través de bases de datos y registros

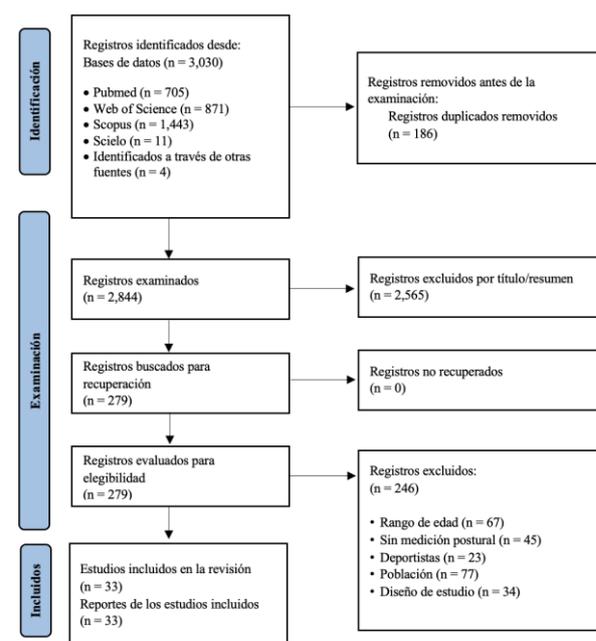


Figura 1. Diagrama de Flujo para la selección de artículos

Tabla 2.
Tabla descriptiva de artículos incluidos

Autor (año)	Lugar	Participantes	Objetivo	Conclusiones
Batistão et al., (2016)	São Carlos, Brasil	288 estudiantes	Evaluar la prevalencia de cambios posturales en niños en edad escolar y determinar, mediante análisis de regresión logística múltiple, si factores como la edad, el sexo, el IMC, la mano y la actividad física (AF) podrían explicar estas desviaciones.	Estos hallazgos contribuyen a la comprensión de cómo y por qué se desarrollan estas desviaciones, y a la implementación de programas de prevención y rehabilitación, dado que algunos de los factores asociados son modificables.
Bertoncello et al., (2021)	São Paulo, Brasil	840 escolares 477 niñas de 6 a 12 años 363 niños de 6 a 12 años	Evaluar la prevalencia de cambios posturales y su relación con IMC, dolor y posturas adoptadas en actividades de la vida diaria (AVD).	La identificación precoz de los cambios de postura corporal puede ser una acción preventiva en el ámbito de la salud colectiva, ya que, si no se identifican precozmente, pueden derivar en patologías.
Brzek & Plinta., (2016)	Katowice, Polonia	366 niños -Grupo A: 144 niños de 7 años a 9 años. -Grupo B: 222 niños de 7 años a 9 años.	Evaluar las posturas de los niños que participan en el programa de autor "Cuido mi columna vertebral" en comparación con un grupo de niños sin diagnóstico postural defectos y no involucrados en el plan de estudios.	La manera de ejemplificar el patrón de movimiento influirá en la vida en el futuro, y en una perspectiva más amplia, jugará un papel crucial en evaluar su calidad de vida como adultos.
Dos Santos et al., (2017)	Porto Alegre, Brasil	38 estudiantes de 8 a 12 años	Evaluar los efectos a corto y mediano plazo del programa de educación postural (PEP) para estudiantes de primaria en cuanto a conocimientos teóricos y posturales durante las AVD.	Inmediatamente después de la conclusión del PEP, los estudiantes mejoraron su postura en las AVD. Estos efectos positivos y los conocimientos teóricos se mantuvieron en el seguimiento (después de las lecciones de revisión).
Brzek et al., (2017)	Katowice, Polonia	12 escolares varones	Evaluar el transporte de mochila mediante análisis de postura, activación muscular y puntuaciones de malestar subjetivo.	Colocar la mochila cerca de la posición T12 puede evitar una incomodidad extrema en los sitios del cuerpo investigados. Este estudio sugiere que llevar una carga que no pese más del 10% del peso corporal en la posición T12 puede ser aceptable para los escolares.
Drzał-Grabiec et al., (2015)	Rzeszów, Polonia	91 niños de 11 a 13 años	Comparar parámetros seleccionados que describen la postura corporal y la escoliosis entre niños en posiciones de pie y sentado.	Mantener una posición sentada durante mucho tiempo da como resultado asimetrías avanzadas del tronco y escoliosis, y provoca una disminución de la lordosis y cifosis lumbar.
Drzał-Grabiec et al., (2015)	Rzeszów, Polonia	162 escolares de 11 a 13 años	Evaluar los parámetros de la postura corporal en el plano sagital para una carga de mochila asimétrica igual al 10% de la masa corporal.	Se debe considerar cuidadosamente la carga aceptable de la mochila, que actualmente se cree que es el 10% de la masa corporal del niño.
Drzał-Grabiec et al., (2015)	Rzeszów, Polonia	162 escolares de 11 a 13 años.	Examinar los cambios en los parámetros de la postura corporal que definen la asimetría del tronco y la flexión lateral de la columna en niños que llevan una mochila que pesa el 10% del peso del niño.	Llevar una mochila con un peso que constituye el 10% de la masa corporal provoca un aumento de la asimetría de los hombros, escápulas, pelvis y todo el tronco. Si el peso se lleva sobre el hombro derecho, la flexión lateral aumenta en el lado derecho, y si el peso se lleva sobre el hombro izquierdo, la flexión lateral aumenta en el lado izquierdo.
Grannemann et al., (2018)	Bielefeld, Alemania	77 escolares	Estudiar la influencia del peso de la mochila en la postura corporal y la prevalencia del dolor de espalda.	Los escolares con cargas pesadas de mochila muestran cambios posturales al cargar su mochila, pero este impacto fue reversible cuando se retiraron las mochilas. La reducción continua de las cargas de la mochila minimiza la prevalencia del dolor de espalda.
Jankowicz-Szymańska et al., (2019)	Tarnow, Polonia	910 niños de 10 a 12 años	Comparar la forma de la columna en los niños de 10-12 años con peso corporal normal y excesivo y determinar si el sobrepeso y la obesidad tienen impacto en el nivel de cifosis torácica, lordosis lumbar, inclinación sagital del tronco y flexión lateral de la columna.	Un peso corporal excesivo afectó significativamente la forma de la columna en los niños aumentando el riesgo de desarrollar hiperlordosis lumbar y causar una inclinación axial posterior. Se debe prestar especial atención a corregir la posición de la parte inferior del tronco.
Kapo et al., (2018)	Sarajevo, Bosnia y Herzegovina	529 escolares del cantón de Sarajevo	Analizar el posible aumento de las desviaciones de la postura corporal respecto a la alineación central y determinar: i) la tendencia de las deformidades posturales por tres grupos de edad (clasificadas según las recomendaciones del ACSM)	Debe haber un fortalecimiento de los músculos que contribuyen a mantener el hombro erguido y la posición pélvica para ayudar a excluir la ocurrencia de una inclinación o rotación inapropiada.

ii) relacionar el IMC y variables de postura entre grupos.				
Kinga et al., (2021)	Varsovia, Polonia	67 participantes	Describir cambios en parámetros seleccionados de la postura corporal en niños entre 5 y 9 años con estructuras somáticas diversificadas.	Se encontró que los niños con escoliosis o escoliosis baja con una estructura corporal delgada tenían la mayoría de las anomalías en el plano coronal. Por otro lado, el predominio de la cifosis sobre la lordosis lumbar y la disminución del ángulo de inclinación del torso hacia atrás fueron más frecuentes en los niños con sobrepeso.
Kuni et al., (2015)	Heidelberg, Alemania	46 niños con sobrepeso entre 6 a 12 años.	Analizar prospectivamente en niños con sobrepeso la influencia de los juegos de pelota y Asesoramiento nutricional sobre control postural.	Los juegos de pelota y el asesoramiento nutricional influyen positivamente en el control postural y, por tanto, podrían ayudar a prevenir lesiones.
Lastro et al., (2018)	Bania Luka, Bosnia y Herzegovina	120 niños de 10 a 16 años de ambos sexos, divididos en tres grupos: i) 40 niños deportistas; ii) 40 niños activos no deportivos; iii) 40 niños que tenían una deformidad de la columna.	Conocer qué tipo de actividad, sedentaria, dinámica o ambas, influyen en la postura corporal de los niños de último año de primaria.	Los hábitos sedentarios pueden estar relacionados con cambios posturales, pero no necesariamente, mientras que las actividades dinámicas fisiológica y morfológicamente constituyen un cuerpo que permite una postura adecuada y reducen la aparición de malos hábitos posturales que conducen a deformidades de la columna durante el período de crecimiento.
Layuk et al., (2020)	Manado, Indonesia	186 niños	Analizar las diferencias en la carga de bolsas entre los niños de la escuela primaria en el área urbana y suburbana, y también analizar la relación con la ocurrencia de dolor de espalda.	Existe una correlación entre el peso medido y la aparición de dolor de espalda.
Macialczyk-Paprocka et al., (2017)	Poznan, Polonia	2732 niños y niñas de 3 a 18 años	Evaluación epidemiológica de la prevalencia de la postura corporal incorrecta en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad.	La obesidad se asoció con una postura corporal incorrecta para ambos sexos hasta los 7-12 años de edad. Las desviaciones posturales más comunes en niños y adolescentes obesos fueron las rodillas en valgo y los pies planos. El sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes, que predisponen a una mayor ocurrencia de algunos tipos de errores posturales, exigen programas de prevención que aborden ambos problemas de salud.
Malinowska-Borowska & Flajszkok., (2020)	Katowice, Polonia	332 niños de 6 a 9 años 172 niñas 160 niños	Evaluar la carga espinal causada por las mochilas escolares, y verificar si cumple con los requisitos expresados como porcentaje del peso del niño. También se estableció el peso de los artículos en las mochilas escolares.	El tema de las mochilas escolares pesadas sigue siendo un desafío para las entidades de tomar decisiones en salud pública a pesar de la regulación que exige que los niños tengan espacio para dejar libros en la escuela. Las normas actuales no impiden de forma eficaz que los niños carguen mochilas escolares demasiado pesadas.
Melo-Marins et al., (2015)	São Paulo, Brasil	48 alumnos	Observar la asociación entre el peso del material escolar y el dolor de espalda en los estudiantes que dejan su material en la escuela.	Entre los estudiantes, el 41,67% ha informado de dolor de espalda, mientras que el 52,9% tiene un peso superior al 10% del peso corporal, pero no ha habido asociación entre el peso del material escolar y el dolor de espalda.
Minghella et al., (2016)	Lisboa, Portugal	966 estudiantes entre los 10 y los 16 años.	Evaluar el peso de la mochila y los hábitos posturales adoptados.	Los resultados revelaron que los estudiantes que se sentaron con la columna mal colocada, así como los que estaban de pie incorrectamente, tenían más probabilidades de presentar dolor lumbar.
Noll et al., (2016)	Teutonia, Brasil	1597 niños	Identificar la prevalencia de dolor de espalda entre escolares brasileños y los factores asociados a este dolor.	La prevalencia de dolor de espalda en escolares es alta y se asocia con aspectos demográficos, conductuales y hereditarios.
Rupesh et al., (2016)	Chennai, India	25 niños entre los 10 a 14 años	Determinar el efecto de los ejercicios de corrección postural en niños escolares del área rural.	Se evidenció una reducción significativa del dolor de cuello y la discapacidad del cuello después de la corrección postural y los ejercicios en niños que asistían a la escuela con dolor de cuello en el área rural.
Rusek et al., (2018)	Rzeszów, Polonia	464 niños de 6 a 16 años (234 niños y 230 niñas)	Evaluar la posible relación entre la composición de la masa corporal y la postura corporal en niños en edad escolar.	Se muestra evidencia que el sexo, como factor fuertemente diferenciador, determina la composición de la masa corporal y la aparición de posturas subóptimas solo en el área pélvica. Además, el contenido de tejido graso influye en la aparición de posturas

				subóptimas en la escápula y la zona pélvica en el plano frontal, mientras que el contenido de tejido muscular se asocia con posturas defectuosas en la escápula y la zona pélvica en el plano frontal.
Rusek et al., (2019)	Trzebowniko, Polonia	464 niños de 6 a 16 años (234 niños y 230 niñas)	Evaluar la relación entre el IMC y la incidencia de anomalías en parámetros seleccionados medidos en el área del tronco.	El aumento del IMC de los niños produce efectos adversos en la posición de los omóplatos, reflejados por su mayor distancia del plano frontal. Sin embargo, el aumento del IMC no está relacionado significativamente con la posición de las articulaciones del hombro o la pelvis.
Sedrez et al., (2015)	São Paulo, Brasil	59 niños y adolescentes	Verificar si existe una asociación de factores de riesgo conductuales, específicamente hábitos posturales, con la presencia de cambios posturales estructurales en la columna vertebral de los jóvenes.	De los 59 jóvenes, 30 presentaban alteraciones en la cifosis torácica: asociadas al sexo femenino, a la práctica de ejercicio físico solo una o dos veces por semana y una postura inadecuada. 19 tenían alteraciones en la lordosis lumbar: asociadas al acto de llevar la mochila de forma asimétrica; 28 jóvenes se diagnosticaron con escoliosis, la cual se asoció con la práctica de deportes competitivos.
Walicka-Cupryś et al., (2015)	Lesko, Polonia	109 niños de 7 años de edad.	Determinar una correlación entre el peso de la mochila de un niño, su peso corporal y ciertas características de su postura corporal.	El uso de una mochila que pesa más del 10% del peso corporal puede provocar un hundimiento de la lordosis lumbar y una tendencia a la posición vertical del sacro. Además, el control del peso de las mochilas escolares de los niños por parte de los padres y maestros es fundamental para minimizar alteraciones en la columna vertebral.
Wilczynski et al., (2019)	Kielce, Polonia	251 niños de entre 7 y 8 años	Analizar la relación entre el ángulo de curvatura de la columna y la amplitud de la electromiografía de superficie (SEMG) del erector de la columna en escolares de corta edad.	La mayor amplitud SEMG generalizada del erector de la columna se presentó en ambos sexos. Alterar el equilibrio de la tensión muscular en el erector de la columna puede desencadenar una serie de cambios que alteran la curvatura de la columna.
Wilczynski et al., (2020)	Kielce, Polonia	257 niños de 11 a 12 años	Evaluar la relación entre la forma de la curvatura espinal anteroposterior y la composición corporal en escolares.	Se observaron relaciones significativas entre la forma de las curvaturas anteroposterior y la composición corporal en escolares. Individuos con una composición corporal adecuada se caracterizaron por la correcta formación de estas curvaturas. Por el contrario, las personas delgadas tenían más probabilidades de presentar anomalías.
Wojtków et al., (2018)	Wroclaw, Polonia	109 niños, 7 años de edad	Evaluar la influencia de la postura corporal en la distribución de la carga transferida por los miembros inferiores.	Las pruebas realizadas en este estudio mostraron una postura corporal anormal en aproximadamente el 42% de los niños. Además, hubo una gran asimetría de carga en las extremidades inferiores en aproximadamente el 65% de los niños. Sin embargo, los autores no encontraron diferencias estadísticamente significativas en los cambios ocurridos en la forma de la columna vertebral y la distribución de la carga del pie con respecto al género.
Wyszynska et al., (2016)	Rzeszów, Polonia	120 niños de 11 y 13 años de edad. (61 niñas y 59 niños).	Evaluar la relación entre la composición de la masa corporal y la postura corporal. Evaluar la relación entre el nivel de actividad física de los niños y los parámetros que caracterizan su postura.	El contenido de tejido muscular, tejido adiposo y nivel de actividad física determina la variabilidad del parámetro que caracteriza la postura corporal.
Barczyk-Pawelec et al., (2015)	Wroclaw, Polonia	145 niños (67 varones y 78 mujeres)	Evaluar las diferencias existentes en la fuerza de los músculos isocinéticos del tronco en hombres y mujeres de entre 10 y 11 años en función de la postura corporal.	Los resultados apuntan a la necesidad de la aplicación de un tratamiento fisioterapéutico adecuado (medidas correctoras/ ejercicios) para tratar los trastornos musculoesqueléticos para compensar la pérdida de fuerza de los músculos flexores del tronco en niños con mala postura.
Mohammed et al., (2015)	Giza, Egipto	30 niños entre 10 y 13 años.	Evaluar el efecto de llevar una mochila sobre los ángulos del cuello y las fuerzas de reacción del suelo en niños.	Llevar mochila con una carga del 7,5% del peso corporal del niño altera la postura de la cabeza.
Adeyemi et al.,	São Paulo,	59 niños y adolescentes	Verificar si existe una asociación de factores de	De los 59 jóvenes, 30 presentaban

(2016)	Brasil		riesgo conductuales, específicamente hábitos posturales, con la presencia de cambios posturales estructurales en la columna vertebral de los jóvenes.	alteraciones en la cifosis torácica: asociadas al sexo femenino, a la práctica de ejercicio físico solo una o dos veces por semana y una postura inadecuada. 19 tenían alteraciones en la lordosis lumbar: asociadas al acto de llevar la mochila de forma asimétrica; 28 jóvenes se diagnosticaron con escoliosis, la cual se asoció con la práctica de deportes competitivos.
Yi-Lang Chen & Ying-CenMu., (2018)	Poznan, Polonia	2732 niños y niñas de 3 a 18 años	Evaluación epidemiológica de la prevalencia de la postura corporal incorrecta en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad.	El sobrepeso y la obesidad en niños y adolescentes, que predisponen a una mayor ocurrencia de algunos tipos de errores posturales, exigen programas de prevención que aborden ambos problemas de salud.

IMC: Índice de masa corporal; AF: Actividad física; AVD: Actividades de la vida diaria; PEP: Programa de educación postural

Discusión

El objetivo de la presente revisión fue analizar los principales estudios que abordaron los posibles factores que influyen en una correcta postura en escolares. En función a los resultados, se ha evidenciado que los posibles factores que influyen en una correcta postura podrían ser a) el uso de la mochila, b) la composición corporal y c) la actividad física de manera cotidiana o su ausencia.

Efecto mochila

Respecto a la higiene postural, se infiere que el efecto mochila es el que más predomina en esta revisión, dado que es el que más influye en una postura sana y se relaciona con el dolor lumbar. Minghelli et al., (2016) señala que el transporte de materiales escolares a menudo requiere el uso de mochilas escolares, que frecuentemente es el centro de atención asociado con problemas musculoesqueléticos, especialmente el dolor lumbar. Por otro lado, Drzał-Grabiec et al., (2015a) menciona que la carga aceptable de la mochila, que actualmente se cree, es el 10% de la masa corporal del niño, esto permitiría reducir las molestias y deformidades ocasionadas por el peso externo.

Sin embargo, el llevar una mochila con un peso menor al 10% del peso corporal del niño puede producir, de igual manera, una alteración de la postura de la cabeza (Mohammed et al., 2015). En este sentido, Minghelli et al., (2016) menciona que la presencia de fuerzas externas, incluido el peso de una bolsa, afecta la fase de crecimiento, en relación con la postura y el patrón de marcha del niño, facilitando posteriormente la vulnerabilidad al dolor lumbar. Por otro lado, Walicka-Cuprys et al., (2015) dice que el uso de una mochila que pesa más del 10% del peso corporal puede provocar un hundimiento de la lordosis lumbar y una tendencia a la posición vertical del sacro.

De igual manera Drzał-Grabiec et al., (2015b) señala que al llevar una mochila con un peso que constituye el 10% de la masa corporal conduce a un aumento de la asimetría de los hombros, escápulas, pelvis y todo el tronco. A partir de ello, Adeyemi et al., (2016) demostró que el problema del dolor de espalda que surge de la mochila pesada se puede minimizar si se identifica adecuadamente el papel de cada factor asociado. Además, Drzał-Grabiec et al., (2015b) sugiere reconsiderar la carga que actualmente

se considera segura, es decir, el 10% de la masa corporal del alumno, ya que el llevar ese peso tiene efectos negativos en la postura corporal.

Un estudio realizado por Malinowska et al., (2020) se refiere al cuidado y al control de salud del niño, sobre el peso de una mochila, para evitar las consecuencias de sobrecargar la columna. Una de las posibles soluciones que se sugiere es llevar una carga que no pese más del 10% del peso corporal en la posición T12 de la columna, donde puede ser aceptable para los escolares, ya que disminuye la molestia lumbar (Yi-Lang Chen & Ying-CenMu, 2018). Otro punto fundamental que se puede inferir con respecto a la higiene postural es, que la composición corporal es otro factor influyente en una postura sana.

Composición Corporal

Los niños con sobrepeso y obesidad tendían a tener una posición incorrecta de los hombros y la pelvis en comparación con los niños con peso corporal normal. Entonces, el aumento de IMC de los niños produce efectos adversos en la posición de los omoplatos, reflejados por su mayor distancia del plano frontal (Rusek et al., 2019). Igualmente, Wyszynska et al., (2016) señala que la masa corporal excesiva puede ser dañina en el desarrollo de muchos trastornos de la salud, incluidos los trastornos de sistema musculoesquelético que aún se desarrolla en las edades de 11 y 13 años. En sus resultados, los niños con menos contenido de tejido muscular mostraron la mayor diferencia en la altura de los ángulos inferiores de las escápulas en el plano coronal y los niños con exceso de grasa corporal tenían menor pendiente de la columna torácica-lumbar, teniendo mayor diferencia en la profundidad de los ángulos inferiores de la escápula y mayor ángulo de la línea del hombro. Asimismo, Rusek et al., (2018) menciona que los niños que tienen mayor tejido muscular, más tejidos óseo, tejido sin grasa, más agua corporal y un mayor ángulo de oblicuidad se caracterizaron por la asimetría pélvica de ambos lados y las niñas, en cambio, tienen un mayor contenido de tejido graso, también teniendo una desviación en la pelvis más en el lado derecho que en el izquierdo. En ese mismo sentido, Jankowicz-Szymańska et al., (2019) menciona que el peso corporal excesivo perjudica a la columna vertebral, ya que es un factor determinante para la alineación del tronco. Por otro lado, Maciałyzyk-Paprocka

et al., (2017) señala que el aumento de sobrepeso u obesidad intensifica la prevalencia de posturas corporales incorrectas en niños de 7 a 12 años. La postura corporal está sujeta a cambios rápidos de medio ambiente, estilo de vida sedentario y limitaciones de actividad física (Lastro et al., 2018). Kapo et al., (2018) analizó las desviaciones posturales, deformidades espinales y el IMC, arrojando en sus resultados una diferencia significativa entre los grupos de 5 a 8 años, 9 a 11 años y de 12 a 14 años en un periodo de 6 meses, evidenciando que el aumento de IMC fue alto en los niños de 5 a 8 años más que en los otros grupos, trayendo problemas de dolor de espalda y desviaciones en su postura.

En el estudio de Kinga et al. (2021) se evidencia que los niños de cuerpo delgado, la postura escoliótica y la escoliosis son las anomalías que se presentan con mayor frecuencia, mientras que, en los niños con sobrepeso y obesidad, los cambios en las curvas fisiológicas de la columna son más comunes. Wilczyński et al., (2019) menciona que la escoliosis es una distorsión de la postura, la cual causa efectos de sus capacidades compensatorias, permitiendo la preservación de la posición de la cabeza y la cintura escapular sobre la pelvis. Es importante resaltar que la exploración física constituye una parte importante del diagnóstico de escoliosis, ya que esta enfermedad en la mayoría de los casos es indolora (Bertoncello et al., 2021). Además, el cambio de forma de la columna vertebral, así como la obesidad y el sobrepeso, desplazan el centro de gravedad, lo que provoca una alteración en la distribución de la carga corporal transferida por los pies (Wojtków et al., 2018).

Wojtków et al., (2018) alude que los defectos posturales son un gran problema relacionado con el desarrollo que afecta el manejo de la parte superior del cuerpo presenciando dolores. Sin embargo, Kuni et al., (2015) señala que los niños con sobrepeso tienen problemas en su postura, por ende, al integrarse en deportes con balón se ha demostrado que la reducción de peso mejora el control postural y estabilidad.

Actividad Física

Brzek et al., (2017) señala que los cambios corporales, por no realizar actividad física y el cómo utilizan su mochila, arrojan resultados no deseados, ya que su peso excede al que es correspondido por estatura y su implemento escolar está mal posicionado en su espalda al no ser utilizado con ambas correas y solo apoyado en un brazo, dando malestar en su espalda e impidiendo movimientos necesarios de su vida diaria.

Además, Noll et al., (2016) indica que los estudiantes que permanecen sentados durante mucho tiempo en una postura inapropiada, flexión del tronco hacia adelante y falta de soporte lumbar, tienen niveles altos de malestar, como dolor, fatiga, hormigueo en el cuerpo y procesos degenerativos en la columna.

Los estudios realizados por Santos et al., (2017) mostraron que los participantes de la escuela tienden a cambiar positivamente su postura durante las actividades de vida diaria (AVD) y a mejorar sus conocimientos teóricos sobre

la columna inmediatamente después de asistir al programa de educación postural (PEP). Es por este motivo, que un programa global de ejercicios, para la postura corporal, podría mostrar una mejora. A partir de lo anterior, Bastitao et al., (2016) agrega que gran cantidad de las desviaciones posturales se presentan en el periodo de la infancia, debido a esto, en la niñez aún se está a tiempo de modificar las malas posturas, porque el sistema esquelético todavía se adapta fácilmente a los cambios estructurales. Por último, Drzał-Grabiec et al., (2015) menciona y enfatiza que los niños que pasan mucho tiempo sentados tienen problemas en su espalda, presentando una disminución del ángulo de inclinación de la columna toracolumbar como también una reducción de la profundidad de la cifosis torácica y lordosis lumbar; como también una asimetría pélvica.

Barczyk-Pawelec et al., (2015) plantea que la postura corporal anormal debe ser un tema relevante para los padres, docentes y personal de salud, siendo un componente esencial de una salud musculoesquelética. Según la investigación de Bertoncello (2021) el 97,02% de los estudiantes presentaba al menos una alteración postural, en donde las más frecuentes fueron la caída del hombro (50,2%), la protrusión del hombro (39,7%) y la escápula alada (40,5%), esto quiere decir, que provoca un desequilibrio del hombro y postura inadecuada de los estudiantes, con posicionamiento cifótico de la columna torácica.

Esta patología en niños y adolescentes es preocupante para la salud, dado que es determinante en ciertas enfermedades referidas al dolor lumbar en la adolescencia (Melo-Marins et al., 2015). Tanto el dolor de espalda, la postura alterada del hombro, deformidades cervicales y deformidades en la columna, son cambios posturales significativos cuando se tiene una mayor carga en la mochila (Grannemann et al., 2018). Una investigación realizada por Sedrez et al., (2015) agrega que existe una tendencia a que los hábitos posturales adoptados durante la niñez y la adolescencia puedan reflejarse en la vida adulta de los jóvenes. Ya en la edad adulta, las quejas de lumbalgia son prominentes en la adolescencia y se identifican antecedentes de síntomas en los niños (Layuk et al., 2020).

Asimismo, Rupesh et al., (2016) agrega que la postura de la cabeza hacia adelante y la flexión del tronco son los componentes principales de la sentada caída que cambia la alineación cervical. A partir de ello, Brzek et al., (2016) menciona que una escuela lanzó un plan llamado "cuida mi columna", donde los exámenes eran realizados 2 veces, la primera era antes del programa (examen inicial) y la segunda vez era después de 9 a 10 meses de participación. Tras la aplicación del programa se obtuvo una mejora significativa en la postura a través de los meses. Es por esta razón que el dolor de espalda es muy común y su prevalencia aumenta con la edad (Grannemann, et al., 2018). La postura correcta es un factor importante en el gasto de energía para el equilibrio corporal, es por esto que se debe tener una postura adecuada para no tener efectos negativos en los órganos internos y sus funciones (Wilczyński et al., 2020). Por último, la detección temprana de estos cambios es el

primer paso hacia la prevención de condiciones que predisponen a la aparición de estos problemas (Sedrez et al., 2015).

Futuras investigaciones

Como se ha evidenciado en la presente investigación, la higiene postural es multifactorial. Esta va desde el conocimiento o formación en los hábitos de vida saludable inculcados o desarrollados en los establecimientos educativos, los cuales podrían permitir una adolescencia y adultos sana en lo que respecta en la detección temprana de vicios posturales. Bajo esta misma perspectiva, se requieren investigaciones y evaluaciones en todos los niveles educativos, ya sea en educación primaria o secundaria. Esto podrá permitir obtener información clara sobre las características o variables particulares que posea cada nivel educativo, tales como la composición corporal, actividades de vida diaria, actividad e inactividad física, tiempo sedente, tiempo en pantalla, peso en la mochila y hábitos posturales en posición bípeda o sedente por parte de los niños, niñas y adolescentes.

Fortalezas y limitaciones

Como principal fortaleza de la presente revisión, es que se pudo identificar información relevante sobre tres posibles causas que podrían incidir en la higiene postural, una de ellas es el uso de la mochila, la cual está relacionada con el peso que posea en su interior; la segunda causa en la composición corporal, debido a que sujetos con sobrepeso, obesidad y bajo peso podría alterar la postura corporal debido a la distribución o compensación del peso corporal de cada sujeto en particular, ya sea de pie o sentado; y en tercer lugar se encuentra la actividad física o las actividades de la vida diaria que realiza el niño, niña o adolescente en su día a día. Por otra parte, las limitaciones de esta revisión provienen principalmente de los múltiples factores que afectan la higiene postural, pudiéndose establecer a modo general factores internos (composición corporal, actividad física, actividades cotidianas) o externos (capacitación, educación, hábitos de vida saludable, entre otros). De esta manera, es difícil poder identificar uno o dos factores para la toma de decisiones.

En relación a los resultados obtenidos, se debe tomar en consideraciones que las intervenciones incluidas en la presente investigación son heterogéneas en relación a la muestra, objetivos y resultados encontrados. Sin embargo, permiten tener un panorama de las posibles causas o variables a considerar al momento de desarrollar un estudio de intervención en escolares.

Conclusión

De acuerdo con las investigaciones encontradas que permitieron el sustento de la presente revisión sistemática, se pueden resaltar puntos claves sobre la importancia de una buena higiene postural, de esta manera queda en evidencia

la necesidad de la entrega de información, orientación o la entrega de conocimientos sobre la higiene postural y su repercusión en la adolescencia o en la edad adulta si no se posee una postura correcta.

La adquisición oportuna de hábitos de vida activa y saludable para el cuidado de la higiene postural ya sea de pie, sentado o al transportar la mochila, podría permitir la prevención de futuras lesiones, dolores o enfermedades adquiridas producto de hábitos no adecuados que favorezcan la desestabilización de la postura causada por el sobrepeso o la obesidad. De esta manera, los establecimientos educativos, son los principales promotores y facilitadores en la formación o fortalecimiento de hábitos que generen cambios en conductas erradas sobre la postura corporal en niños o adolescentes.

Finalmente, los establecimientos educacionales son un factor principal en los objetos de su infraestructura como los pupitres, así como el material que lleva al establecimiento como la mochila, libros, cuadernos u otros accesorios que lleva en su interior, siendo perjudicial a lo largo del transcurso escolar, llevando un papel fundamental en el área de la Educación Física. Además, es necesario evaluar los cambios que se generando en la columna, así como la creación de programas de ejercicios para prevenir errores y deformidades posturales, con la finalidad de mejorar la higiene postural en niños.

Referencias

- Adeyemi, A. J. (2016). Backpack-back pain complexity and the need for multifactorial safe weight recommendation. *Applied ergonomics*, 1-10. doi: 10.1016/j.apergo.2016.04.009
- Aguilar, J. M. R., Sánchez, R. P. y Buenrostro, N. G. (2007). Las mochilas en los escolares y su asociación con dolor de espalda. *Acta Médica Grupo Ángeles*, 5(4), 225. Recuperado de <https://goo.gl/C8KTV3>
- Aubert, S., Barnes, J. D., Abdeta, C., Abi Nader, P., Adeniyi, A. F., Aguilar-Farias, N., Andrade Tenesaca, D. S., Bhawra, J., Brazo-Sayavera, J., Cardon, G., Chang, C., Delisle Nyström, C., Demetriou, Y., Draper, C. E., Edwards, L., Emeljankovas, A., Gába, A., Galaviz, K. I., González, S. A., Herrera-Cuenca, M., Huang, W. Y., Ibrahim, I. A., Jürimäe, J., Kämppi, K., Katapally, T. R., Katewongsa, P., Katzmarzyk, P. T., Khan, A., Korcz, A., Kim, Y. S., Lambert, E., Lee, E., Löf, M., Loney, T., López-Taylor, J., Liu, Y., Makaza, D., Manyanga, T., Mileva, B., Morrison, S. A., Mota, J., Nyawornota, V. K., Ocansey, R., Reilly, J. J., Roman-Viñas, B., Silva, D. A. S., Saonuam, P., Scriven, J., Seghers, J., Schranz, N., Skovgaard, T., Smith, M., Standage, M., Starc, G., Stratton, G., Subedi, N., Takken, T., Tammelin, T., Tanaka, C., Thivel, D., Tladi, D., Tyler, R., Uddin, R., Williams, A., Wong, S. H., Wu, C., Zembura, P., & Tremblay, M. S. (2018). Global Matrix 3.0 Physical Activity Report Card Grades for Children and Youth: Results and Analysis From 49 Countries, *Journal of Physical Activity and Health*, 15(s2), S251-S273. Retrieved Dec 4, 2022, from <https://journals.humankinetics.com/view/journals/jpah/15/s2/article-pS251.xml>
- Barczyk-Pawelec, K. P. (2015). Evaluation of isokinetic trunk muscle strength in adolescents with normal and abnormal

- postures. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 38(7), 484-492. doi:10.1016/j.jmpt.2015.06.010
- Batistão, M. V. (2016). Prevalence of postural deviations and associated factors in children and adolescents: a cross-sectional study. *Fisioterapia em Movimento*, 29(4), 777-785. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-5918.029.004.AO14>
- Brzek, A. &. (2016). Exemplification of movement patterns and their influence on body posture in younger school-age children on the basis of an authorial program "I Take Care of My Spine". *Medicine*, 95(12), 1-11. doi: 10.1097/MD.0000000000002855
- Brzek, A. D.-G. (2017). The weight of pupils' school bags in early school age and its influence on body posture. *BMC musculoskeletal disorders*, 18(1), 1-11. doi: 10.1186/s12891-017-1462-z
- Chacón-Borrego, F., Urbago-Jiménez, J., La Guardia, J., Padial, R., & Cepero, M. (2017). Educación e higiene postural en el ámbito de la Educación Física. Papel del maestro en la prevención de lesiones. Revisión sistemática (Education and postural hygiene in the field of physical education. Teacher's role in injury prevention. Systematic rev. *Retos*, 8. doi: <https://doi.org/10.47197/retos.v0i34.54319>
- Chen, Y. L. (21 de 03 de 2018). Effects of backpack load and position on body strains in male schoolchildren while walking. *PLOS ONE*, 13, 1-13. doi: 10.1371/journal.pone.0193648
- Dernival Bertoncello, K. P. (2021). Relationship between postural changes and physical and functional variables in schoolchildren aged 6-12 years. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum*, 23. doi:10.1590/1980-0037.2021v23e55654
- Devroey, C., Jonkers, I., De Becker, A., Lenaerts, G. y Spaepen, A. (2007). Evaluation of the effect of backpack load and position during standing and walking using biomechanical, physiological and subjective measures. *Ergonomics*, 50(5), 728-742. Recuperado de <https://goo.gl/eW3RTM>
- De Morton, N. (2009). The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study]. *Australian Journal of Physiotherapy*. 55(2): 129-133. doi: 10.1016/S0004-9514(09)70043-1
- Dos Santos, N. B. (2017). Immediate and follow-up effects of a posture education program for elementary school students. *Revista Paulista de Pediatría*, 35(2), 200-206. doi: 10.1590/1984-0462/;2017;35;2;00013
- Drzał-Grabiec, J. S. (2015). Effects of carrying a backpack in an asymmetrical manner on the asymmetries of the trunk and parameters defining lateral flexion of the spine. *Human factors*, 57(2), 218-226. doi: 10.1177/0018720814546531
- Drzał-Grabiec, J. S. (2015). Effects of the sitting position on the body posture of children aged 11 to 13 years. *Work*, 51, 855-862. doi: 10.3233/WOR-141901
- Drzał-Grabiec, J. T. (2015). Effect of asymmetrical backpack load on spinal curvature in school children. *Work*, 51, 383-388. doi: 10.3233/WOR-141981
- Espinoza Castillo, A. L. (2018). Alteraciones posturales y factores de riesgo en escolares de 8 a 13 años de una institución educativa pública, año 2016. *Conrado*, 14(61), 53-57. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442018000100008&script=sci_arttext&tlng=en
- González Hernández, A. La higiene postural el contenido relegado de la Educación Física.
- Grannemann, J. J. (2018). A prospective 1-year study on load reduction of school backpacks shows reversible changes of body posture in schoolchildren. *International journal of adolescent medicine and health*, 1-8. doi: 10.1515/ijamh-2018-0132
- ISP (2020). Nota Técnica N°83 Gestión del Riesgo Postural Orientaciones para la Evaluación en Entornos Laborales. Recuperado de: <https://www.ispch.cl/sites/default/files/NTRiesgoPostura02-16102020A.pdf>
- Jankowicz-Szymańska, A. B. (2019). Does excessive body weight change the shape of the spine in children? *Childhood Obesity*, 15(5), 346-352. doi: 10.1089/chi.2018.0361
- Kapo, S. R. (2018). Increasing postural deformity trends and body mass index analysis in school-age children. *Slovenian Journal of Public Health*, 57(1), 25-32. doi: 10.2478/sjph-2018-0004
- Kuni, B. R. (2015). Ball games and nutrition counseling improve postural control in overweight children. *BMC pediatrics*, 15, 2-5. doi: 10.1186/s12887-015-0523-4
- Laštro, D. &. -S. (2018). Sedentary and dynamic activities of adolescents as predictions of postural status. *Medicinski časopis*, 51(4), 118-125. doi:10.5937/mckg51-16251
- Latorre, M. L. Á., Erazo, L. R., Rodríguez, C. C., Tena, R. O., & González, M. Á. (2017). Relación del índice de masa corporal, actividades físicas y sedentarias en escolares. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala*, 17(3), 978-996. <https://www.medigraphic.com/pdfs/epsicologia/epi-2014/epi143e.pdf>
- Layuk, S. M. (2020). School bag weight and the occurrence of back pain among elementary school children. *page press*, 9, 191-194. doi: 10.4081/jphr.2020.1841
- Macón, E. I., de Paz Fernández, J. A., Alonso, M. T. G., & Fernández, M. G. (2002). Influencia del sedentarismo en las desviaciones raquídeas de la población escolar de León. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 2(8). https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/3745/25829_1.pdf?sequence=1
- Maciáczyk-Paprocka, K. S.-W.-W. (2017). Prevalence of incorrect body posture in children and adolescents with overweight and obesity. *European Journal of Pediatrics*, 176(5), 563-572. doi: 10.1007/s00431-017-2873-4
- Malinowska-Borowska, J. y. (2020). Czy wymagania zawarte w rozporządzeniu w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w szkołach zapobiegają noszeniu przez dzieci zbyt ciężkich tornistrów?. *Medycyna Pracy*, 71(6), 687-697. doi: <https://doi.org/10.13075/mp.5893.00900>
- Marta Kinga Labecka, K. G. (2021). Somatic determinants of changes in selected body posture parameters in younger school-age children. *PeerJ*, 9. doi:10.7717/peerj.10821
- Mejía-Balcázar, M., Aguilar-Aguilar, B., & Mejía-Baraja, K. (2018). Hábitos posturales de riesgo para desarrollar hiperlordosis, cifosis y escoliosis en niños/as de 11 a 13 años. *CE-DAMAZ*, 7(1). Recuperado a partir de <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/373>
- Melo-Marins, D. D. (2015). Weight of school material and back pain in students leaving their books at school. *Revista Dor*, 16(4), 276-279. doi: 10.5935/1806-0013.20150056
- Menor-Rodríguez, M. J., Rodríguez-Blanque, R., Montiel-Troya, M., Cortés-Martín, J., Aguilar-Cordero, M. J., & Sánchez-García, J. C. (2022). Educational Intervention in the Postural Hygiene of School-Age Children. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 10(5), 864. <https://doi.org/10.3390/healthcare10050864>
- Minghella, B. O. (2016). Postural habits and weight of backpacks

- of Portuguese adolescents: Are they associated with scoliosis and low back pain? *Work*, 54, 197-208. doi: 10.3233/WOR-162284
- Mohammed, D. M.-A. (2015). Backpack carriage effect on head posture and ground reaction forces in school children. *Work*, 52, 203-209. doi: 10.3233/WOR-152043
- National Institutes of Health. National Institutes of Health quality assessment tool for observational cohort and cross-sectional studies. Bethesda MD NIH. Published online 2016.
- NIH (2009). Postural balance. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/68004856>
- Noll, M. C. (2016). Back pain prevalence and associated factors in children and adolescents: an epidemiological population study. *Revista de saúde pública*, 50(31), 1-10. doi: 10.1590/S1518-8787.2016050006175
- Oltra, A. (2016). La postura corporal y el dolor de espalda en alumnos de educación primaria. Una revisión bibliográfica. *Revista Digital de Educación Física*, 62. doi: 10.13140/RG.2.1.3138.7285
- Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71
- Rodríguez-Hernández, A., Cruz-Sánchez, E. D. L., Feu, S., & Martínez-Santos, R. (2011). Sedentarismo, obesidad y salud mental en la población española de 4 a 15 años de edad. *Revista española de salud pública*, 85(4), 373-382. https://scielo.isciii.es/pdf/resp/v85n4/06_original5.pdf
- Rupesh, P., Malarvilzhi, D., Prasanth, D., & Sivakumar, V. P. R. (2016). Effects of sitting posture modification and exercises in school going children with neck pain in rural area in Tamil Nadu. *International journal of clinical skills*, 10(2).
- Rusek, W. B. (2018). The Influence of Body Mass Composition on the Postural Characterization of School-Age Children and Adolescents. *BioMed Research International*, 2018, 1-8. doi: 10.1155/2018/9459014
- Rusek, W. L. (2019). Role of body mass category in the development of faulty postures in school-age children from a rural area in south-eastern Poland: a cross-sectional study. *BMJ open*, 9, 1-8. doi: 10.1136/bmjopen-2019-030610
- Sedrez, J. A. (2015). Fatores de risco associados a alterações posturais estruturais da coluna vertebral em crianças e adolescentes. *Revista Paulista de Pediatria*, 33(1), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.rpped.2014.11.012>
- Walicka-Cupryś, K. S.-I. (2015). Influence of the weight of a school backpack on spinal curvature in the sagittal plane of seven-year-old children. *BioMed research international*, 2015, 1-7. doi: 10.1155/2015/817913
- Wilczyński, J. K.-T. (2019). The Relationship between the Angle of Curvature of the Spine and SEMG Amplitude of the Erector Spinae in Young School-Children. *Applied Sciences*, 9(15), 315. doi: 10.3390/app9153115
- Wilczyński, J. L.-S. (2020). Body Posture Defects and Body Composition in School-Age Children. *Children*, 7(11), 204. doi: 10.3390/children7110204
- Wojtkow, M. S.-P. (2015). Influence of body posture on foot load distribution in young school-age children. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 20(2), 102-107.
- Wojtkow, M., Szkoda-Poliszuk, K., & Szotek, S. (2018). Influence of body posture on foot load distribution in young school-age children. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 20(2). doi: 10.5277/ABB-01079-2018-01
- Wyszyńska, J. P.-B.-G.-L. (2016). Analysis of Relationship between the Body Mass Composition and Physical Activity with Body Posture in Children. *BioMed research international*, 1-10. doi: 10.1155/2016/1851670

Datos de los/as autores/as:

Rodrigo Nanjarí-Miranda
Felipe Aranda-Bustamante
Valerie Saavedra-León
Janis Zuñiga-Vivanco
Antonio Castillo-Paredes
Rodrigo Yáñez-Sepúlveda
Jorge Olivares-Arancibia

rodrigo.nanjari@umayor.cl
felipearandab@gmail.com
valeriesaavedraleon@gmail.com
jzunvi@hotmail.com
antonio.castillo@udla.cl
rodrigo.yanez@pucv.cl
jorge.olivaresres.ar@gmail.com

Autor/a
Autor/a
Autor/a
Autor/a
Autor/a
Autor/a
Autor/a