



RESEARCH ARTICLE

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN: CRIBADO DE ESCOLIOSIS: FACTORES ASOCIADOS Y REPERCUSIONES EN LA VIDA COTIDIANA DE UNA POBLACIÓN ESCOLAR MEXICANA.

¹*Jorge Luis Quintas Rodríguez, ²Carolina Olmos Brenis, ³Gerardo Flores González and ⁴Julio César Aguilera Beristain

¹Jorge Luis Quintas Rodríguez: Veracruz, México; ²Carolina Olmos Brenis: Alvarado, México; ³Gerardo Flores González: Cosoleacaque, Veracruz; ⁴Julio César Aguilera Beristain: Boca del Río, Veracruz.

ARTICLE INFO

Article History:

Received 18th June, 2022
Received in revised form
19th July, 2022
Accepted 27th August, 2022
Published online 16th September, 2022

Key words:

Escoliosis, Cribado, Columna Vertebral, Curvatura Anormal, Prevalencia.

ABSTRACT

Objetivo: Determinar la prevalencia de escoliosis, factores asociados y repercusiones en la calidad de vida de una población escolar mexicana de Veracruz, Veracruz en Diciembre del 2021. **Métodos:** Se reclutaron 300 alumnos (161 masculinos y 139 femeninos) de 11 a 14 años de edad. A los que se les efectuó, bajo consentimiento informado, un estudio de cribado mediante test de Adams y escoliómetro a fin de detectar la presencia de escoliosis; en los cuales se busco de manera intencionada los factores asociados a esta y su afección en la calidad de vida mediante los cuestionarios SRS-22 y CAVIDRA. **Resultados:** Se encontraron 123 alumnos con resultados positivos a test de Adams con escoliómetro con mayor prevalencia del sexo masculino (60 %) en una edad de 14 años (45 %) y de 13 años (28 %). La mitad de los alumnos (50 %) con test de Adams y escoliómetro positivo se encontraban con un índice de masa corporal normal. **Conclusiones:** Como conclusión se destaca que la investigación realizada tiene como fundamento el ofrecer una perspectiva distinta y el retiro de la estigmatización del cribado de escoliosis como método de identificación de curvaturas anormales de la columna vertebral sugestivas de escoliosis. Así como el otorgar las pautas necesarias para la implementación de nuevas guías y lineamientos basados en la reciente evidencia para el diagnóstico oportuno de la escoliosis.

INTRODUCTION

La escoliosis se define como una curvatura espinal lateral mayor a 10 grados, medida por el método radiográfico de Cobb (*Figura 1*). Las menores a 10 grados de desviación se denominan asimetría espinal. Estas suelen ir acompañadas de anomalías en los planos axiales y sagitales, lo que la convierte en una anomalía tridimensional. ¹ Se clasifica en las siguientes categorías, esto, según la etiología, ubicación de la curva, edad de inicio y tipo de curva: Idiopática (infantil, juvenil y del adolescente), congénita, neuromuscular (neuropática y miopática) y sindrómica (síndromes genéticos y no genéticos). ¹ Se posee la teoría de que el inicio y progresión de la curva escoliótica surgen del efecto de la Ley de Hueter-Volkman, esta establece que durante la inmadurez esquelética, la fuerza de los anillos de las vértebras son inhibidas por las fuerzas de compresión y estimuladas por la fuerza de tracción. Comienza con una rotación axial anormal de la vértebras que conduce a una distribución anormal de las fuerzas a los márgenes laterales de los cuerpos vertebrales. ¹ El diagnóstico de escoliosis idiopática es usualmente de exclusión, cuando ya se han descartado otras causas de

escoliosis, como malformaciones vertebrales, trastornos neuromusculares y sindrómicos. El riesgo de compromiso cardiopulmonar en niños de menor edad con curvaturas más grandes es un riesgo latente a considerar; es por ello que la fisioterapia ambulatoria y hospitalaria ha sido recomendada como primera línea de tratamiento para curvaturas anormales menores, esto mencionado en múltiples estudios de origen europeo. ² Existe diversas herramientas diagnósticas, como el test de Adams y el uso de escoliómetro, siendo estas las herramientas más aceptadas universalmente y se recomienda realizar estos test aproximadamente desde los 6 años de edad, hasta el período de pubertad debido a que una detección temprana puede evitar una progresión de la curvatura escoliótica mayor. Es necesario siempre estudiar el origen de la deformidad y los posibles factores de riesgo asociados al establecimiento y progresión de la curvatura anormal. El examen de escoliosis escolar puede llegar a ser una herramienta útil para identificar personas con escoliosis subdiagnosticadas en una etapa temprana, siendo este el método no invasivo más efectivo. ³ Los cribados de escoliosis son un conjunto de exámenes físicos que permiten la evaluación de niños y niñas con curvaturas anormales en la columna vertebral; tienen por objetivo el disminuir el riesgo de progresión de la enfermedad mediante el diagnóstico presuntivo oportuno su referencia correspondiente para seguimiento y tratamiento (*figura 2*).

*Corresponding author: *Jorge Luis Quintas Rodríguez*,
Jorge Luis Quintas Rodríguez: Veracruz, México.



Figura 1. Escoliosis idiopática. imagen frontal de una radiografía digital de un paciente con escoliosis (I. Eric P. Eutsler, Arthur B. Mayers y Sumith Pruthi. 2019. Scoliosis 1309-1315. EU: Elsevier)

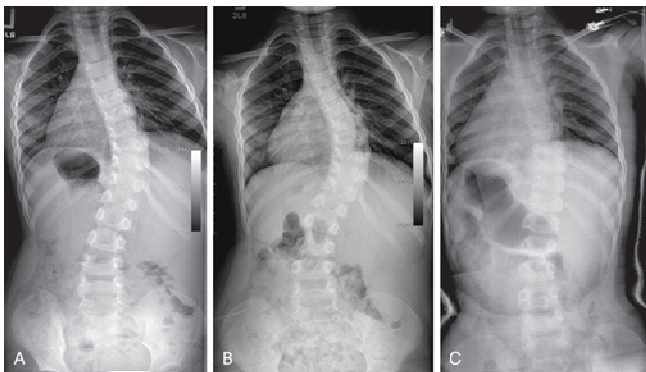


Figura 2. Escoliosis idiopática juvenil. Se aprecian múltiples radiografías posteroanteriores de la columna vertebral a los 2 años (A) y 4 años (B) de progresión de la enfermedad; colocación de sistema de arriostramiento con yeso disminuyendo la progresión (C). (I. Eric P. Eutsler, Arthur B. Mayers y Sumith Pruthi. 2019. Scoliosis 1309-1315. EU: Elsevier).

Actualmente es insuficiente la evidencia para recomendar o rechazar dicho programa, aunque las principales preocupaciones sobre la detección de rutina son los costos excesivos y los falsos positivos.^{4, 5} La detección mediante cribado es una práctica controvertida y que varía en todo el mundo; actualmente, no existe un consenso mundial que determine los lineamientos del mismo. Se han realizado diversos estudios alrededor del mundo para poder demostrar la importancia de llevar a cabo cribados en una etapa escolar temprana. Kadhim et al., 2016 realizaron un estudio en Luisiana, Estados Unidos en donde fueron contactadas 291 escuelas ubicadas en cuatro condados en donde se encontró

que sólo 21 escuelas (7.2 %) realizaban cribados de escoliosis, la gran mayoría, sin seguir protocolos oficiales, únicamente realizando cribados aleatorios. En China, Qing Du et al., 2012 estudiaron 6,824 estudiantes, de los cuales 442 (201 niños y 241 niñas) tenían signos clínicos de escoliosis y fueron remitidos a evaluación radiológica; de los cuales, 172 estudiantes tenían evidencia radiográfica de escoliosis, demostrando así una prevalencia de 2.52 %. En Brasil, Pegoraro Baroni et al., 2015 realizaron un estudio de determinación de factores asociados con la escoliosis en alumnos de 7-17 años de edad; determinaron una prevalencia de escoliosis del 58.1 % con aumento de la prevalencia entre los 13 a 15 años de edad, y concluyeron que los factores de riesgo para presentar escoliosis eran el sexo femenino, el sobrepeso y la obesidad. De los pocos estudios realizados en México, destaca un estudio realizado en la Ciudad de México, en el año 2012; fueron valorados mediante test de Adams, postura de Kendall, índice de masa corporal, inventario de Edinburgo, test de talla sentado y plantograma. El 14.2 % presentó un test de Adams positivo, y de estos, un 53.5 % presentaban obesidad denotando así nuevamente una relación entre el peso elevado y las curvaturas anormales sugestivas de escoliosis.^{3, 4, 6, 7, 8}

En la última década ha habido un incremento de las alteraciones de la columna vertebral en la población infantil, esto acorde a lo argumentado por Deepak, AS et al., 2017. En algunos países asiáticos podemos llevar a ver cribados de escoliosis con un valor predictivo positivo de hasta 70 %. Partiendo de esta premisa, el cribado de escoliosis en grupos pequeños, puede llegar a ofrecer un valor predictivo positivo alto. México ha demostrado resultados favorables en el uso de cribado de la escoliosis como método de identificación de curvaturas anormales de la columna vertebral sugestivas de escoliosis.^{9, 10} Yawen et al., 2017 menciona que la escoliosis es un padecimiento que puede llegar a ocurrir en cualquier etapa de la vida; sin embargo, la mayoría de los casos positivos se da su aparición antes de la madurez esquelética, y se acelera durante el crecimiento del paciente. A lo largo del tiempo los abordajes combinados como la anamnesis con pruebas de cribado han sido de gran utilidad para identificar curvaturas anormales de columna vertebral sugestivas de escoliosis, y que pueden o no, estar expuestas a factores de riesgo para su progresión acelerada. Debido a esto, es importante una adecuada detección mediante cribado de escoliosis, la cual puede permitir un diagnóstico presuntivo oportuno, así como prevenir tratamientos quirúrgicos invasivos.^{6, 11}

MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un diseño de investigación no experimental, basado en la observación de la situación una vez ocurrido o durante el suceso del fenómeno sin una manipulación de las variables de estudio. Se maneja una dimensión temporal transversal que permite describir las variables, analizar su incidencia e interrelación. Todo esto mediante un enfoque cuantitativo orientado al objeto de estudio. La investigación y toma de datos se llevó a cabo en el mes de Diciembre. Los criterios de inclusión fueron: ser estudiante de primero a tercer año de educación secundaria. Se contó con un universo de estudio de 350 alumnos y la población fue de 300 alumnos con un muestreo probabilístico de selección aleatoria simple. Se eliminaron 50 alumnos debido a no contar con consentimiento informado firmado, así como cuestionarios SRS-22 y CAVIDRA incompletos. Se realizó una hoja de recolección de

datos donde se registraba: nombre completo, sexo, edad, peso, talla, índice de masa corporal, grado escolar, tipo de mochila, maniobra de Adams y postura de Kendall, además de los respectivos cuestionarios SRS-22 y CAVIDRA.

Test de Adams (figura 3): método cualitativo empleado para el diagnóstico de anomalías en las curvas naturales de la columna vertebral. Se coloca al paciente en bipedestación y se le solicita que se incline lo más que pueda, con las rodillas sin flexionar, las palmas de las manos juntos y al centro. El examinador se coloca detrás del paciente y observa si se aprecia alguna alteración de la inclinación en la espalda que se sugestiva de una curvatura anormal de la columna vertebral.

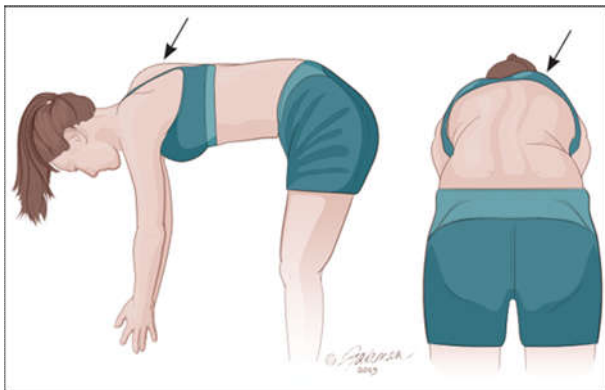


Figura 3. Test de Adams. Ilustración: Jennifer Fairman. (21. Angela L. Kuznia, MD, MPH; Anita K. Hernandez, MD; and Lydia U. Lee, MD. (2020). Adolescent Idiopathic Scoliosis: Common Questions and Answers. American Family Physician 101-1, 19-23).

Postura de Kendall: Postura empleada para el diagnóstico de alteraciones músculo esqueléticas y que, en caso de la escoliosis, nos permite ver curvaturas anormales de la columna vertebral. Se solicita al paciente colocarse con la espalda descubierta y de espaldas al examinador para que este pueda analizar la presencia o ausencia de las mismas.

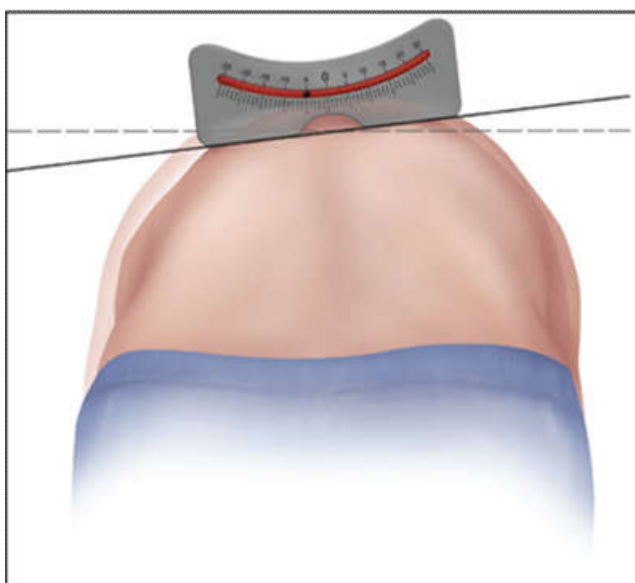


Figura 4. Escoliómetro. Ilustración: Renne L. Cannon. (21. Angela L. Kuznia, MD, MPH; Anita K. Hernandez, MD; and Lydia U. Lee, MD. (2020). Adolescent Idiopathic Scoliosis: Common Questions and Answers. American Family Physician 101-1, 19-23)

Escoliómetro (figura 4): Instrumento ortopédico que cumple con la finalidad de medir en grados la escoliosis, y a partir de ello realizar una estadificación de la misma. Se emplea al momento de realizar el test de Adams ya que permite un estudio combinado con mayor sensibilidad. Se coloca a nivel de C7-T1 para analizar el grado de desviación.

Cuestionario Scoliosis Research Society (SRS-22): Instrumento validado para determinar la calidad de vida en la escoliosis respecto a las capacidades de movimiento, ausencia o presencia de dolor en espalda y uso de tratamiento farmacológico para la misma.

Cuestionario de calidad de vida de adolescentes con deformidades raquídeas (CAVIDRA): Instrumento empleado para valorar desde un punto de vista psicológico las repercusiones de la presencia de deformidades de la columna vertebral. El análisis estadístico se realizó mediante análisis porcentual de cada uno de los resultados de las variables en estudio. La técnica de análisis son de tipo descriptivo mediante determinaciones porcentuales a fin de poder saber la presencia o no de escoliosis asociada a los factores mencionados previamente en esta investigación y cómo repercute en la calidad de vida de los pacientes. Los procedimientos realizados en la presente investigación están de acuerdo con las normas de ética, el reglamento de Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y con la declaración de Helsinki de 1975 y sus enmiendas, así como los códigos internacionales vigentes para las buenas prácticas en investigación clínica.

RESULTADOS

En la tabla 1 se observan los resultados de las variables demográficas en donde se analizó una muestra de 300 alumnos, de los cuales 123 (41 %) de ellos resultaron positivos en el escoliómetro al momento de realizar la prueba de Adams. Existe una mayor prevalencia del sexo masculino (60 %) que del sexo femenino (40 %).

Tabla 1. Resultados de las variables demográficas de los escolares estudiados (N=300)

Sexo	IMC		
Masculino	161 (54%)	Bajo peso	57 (19%)
Femenino	139 (46%)	Peso normal	161 (53%)
Edad		Sobrepeso	55 (18%)
11 años	10 (3%)	Obesidad tipo 1	23 (8%)
12 años	76 (25%)	Obesidad tipo 2	2 (1%)
13 años	80 (27%)	Obesidad tipo 3	2 (1%)
14 años	117 (39%)	Maniobra de Adams + Test escoliómetro	
15 años	17 (6%)	Negativo (0°)	177 (59%)
Grado escolar		Positivo (≥1)	123 (41%)
1°	74 (25%)	1°	35 (28%)
2°	97 (32%)	2°	39 (32%)
3°	129 (43%)	3°	25 (20%)
Tipo de mochila		4°	13 (11%)
		5°	4 (3%)
Carga	300 (100%)	6	2 (2%)
Rueda	0 (0%)	7°	5 (4%)

Siendo los estudiantes de 14 años aquellos en los cuales se detectó una mayor prevalencia (45 %), seguido de aquellos con 13 años de edad (28 %). En lo que respecta al peso corporal, el 50 % de los participantes presentaban un peso dentro de valores normales, 21 % sobrepeso y 14 % obesidad. En cuanto a la severidad de las curvaturas anormales de la columna vertebral sugestivas de escoliosis, se encontraron los siguientes

Tabla 2. Resultados de las variables demográficas de los pacientes con test de escoliómetro positivo (N=123)

Sexo	Masculino	74 (60%)
	Femenino	49 (40%)
Edad	11 años	1 (1%)
	12 años	20 (16%)
	13 años	13 (34%)
	14 años	55 (45%)
	15 años	13 (10%)
IMC	Bajo peso	18 (15%)
	Peso normal	62 (50%)
	Sobrepeso	26 (21%)
	Obesidad 1	15 (12%)
	Obesidad 3	2 (2%)

Fuente: Elaboración propia.

datos: 39 % de los participantes presentaron una desviación de 1 grado, 33 % 2 grados de desviación, y 2 alumnos presentaron 7 grados de desviación, tal información se representa en la Uno de los objetivos de este estudio fue determinarse la presencia de escoliosis o datos sugestivos de escoliosis afectaban la calidad de vida. Al analizar las variables proporcionadas por los test de SRS-22 y de CAVIDRA, se obtuvieron los siguientes resultados: SRS-22: 35 % a 36 % de la población estudiada refieren salir menos de casa y la pérdida de amistades; no obstante, tales resultados pueden estar asociados a la presente pandemia por COVID-19, encontramos que el 57% reportaron haber tenido dolor de espalda de diferentes grados de intensidad en los últimos seis meses; siendo sólo un 20% aquellos que presentaron dolor regular o moderado. Y un 59 % del alumnado menciona haber tenido dolor en reposo; de los cuales sólo el 2 % ha reportado que tal dolor se presenta casi siempre.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente estudio presentan similitud con los realizados en el contexto nacional e internacional en los últimos siete años, permitiendo así, la identificación de cifras positivas en la exploración física mediante Test de Adams, postura de Kendall, y medición con escoliómetro, tal como lo expone Weiss et al., 2016⁵. Este trabajo permite la sugerencia específica y fundamentada de una detección oportuna de curvas anormales sugestivas de escoliosis; así como las pautas de prevención para la progresión de las mismas. Es importante destacar la necesidad de la actualización de las guías de manejo del cribado de escoliosis, ya que, desde las guías oficiales de la Universidad del estado de New York en Abril de 1997 en donde destaca únicamente el uso de Test de Adams como método de cribado; siendo que los nuevos métodos de cribado complementan el mismo con el uso de escoliómetro, y la anamnesis mediante cuestionarios dirigidos (SRS-22 y CAVIDRA) permitiendo así una mayor sensibilidad y especificidad ante un diagnóstico presuntivo. Es por ello que la gran mayoría de escuelas del mundo realizan cribados aleatorios al alumnado de riesgo; contrario a México en el cual tales programas son prácticamente nulos.⁵ En estudios previos realizados por Robles Ortiz et al., 2016 identificó que la escoliosis en sus primeras etapas muestra una curvatura menor a 10 grados de lenta progresión, permitiendo así continuar un manejo expectante, o bien, mínimamente invasivo. En México, el presente estudio ha identificado que las curvaturas anormales de la columna vertebral sugestivas de escoliosis prevalecen ampliamente subdiagnosticadas debido a la baja incidencia de

casos que generen datos clínicos visibles. Destacando así la necesidad de cribados en grupos de riesgo; si bien es cierto, es una práctica controversial y que varía de todo el mundo, es una práctica necesaria. El principal motivo por el cual se pensaría que es un estudio poco redituable, es el costo/beneficio que este, aparentemente, puede llegar a ofrecer. No obstante la realización de un cribado tiene como fundamento el poder acercarse al ambiente del grupo de estudio y poder no sólo identificar los casos positivos, sino también poder asociar factores de riesgo, que acorde a estudios previos, se resaltan el pertenecer al sexo femenino, una edad entre los 13 a 15 años e IMC's limítrofes.^{3, 9, 10, 12} En este estudio se ha podido apreciar una mayor prevalencia de curvaturas anormales en el sexo masculino, con una proporción 1.3/1 contrastando así los resultados de Jeon et al., 2018 en Corea del Sur con una proporción masculino-femenino de 1/2.2 respectivamente y obteniendo así resultados concordantes con autores como Kuznia et al., 2020.¹³ En cuanto a los resultados de las pruebas físicas, se encontró que al menos la mitad de los participantes de esta investigación presentaron un test de Adams, una postura de Kendall y una exploración mediante escoliómetro con un resultado ideal, y negativo para escoliosis. Siendo estas, cifras similares a las obtenidas en estudios previos en México y de otras partes del mundo, y que sugieren una constante frecuencia de casos de curvaturas menores que la Sociedad de Investigación de Escoliosis, la Academia de Cirujanos Ortopédicos y la Sociedad Ortopédica Pediátrica de América del norte recomiendan mantener en vigilancia en al menos dos ocasiones de estudio⁴.

Se obtuvo un porcentaje considerable de participantes con un bajo peso corporal, así como datos en las pruebas de test de CAVIDRA y SRS-22 que sugieren falta de aceptación al aspecto físico, datos sugestivos de trastornos emocionales como la depresión, y hábitos socioculturales que pueden repercutir en la calidad de vida de los mismos, siendo todo esto, un factor detonante para alteraciones de la curvatura normal de columna vertebral. Esto último ha sido un factor relevante dentro del análisis de los resultados obtenidos, ya que, Fadzan et al., 2017 encontró una asociación positiva entre la altura corporal, un peso bajo corporal y el riesgo de deformidades de la columna vertebral por gravedad que pueden generar datos de dolor de espalda que pueden resultar irreversibles en caso de no tener una reducción de la curvatura anormal de la columna vertebral. Del mismo modo, hubo una asociación prácticamente igual en relación a la aparición de una curvatura anormal entre niños y niñas, no obstante, es de recalcar que las curvaturas de mayor grado se presentaron en su mayoría en participantes del género femenino, lo cual nos afirma la premisa de que tales curvaturas ocurren en niñas y con menor proporción en niños. Respecto al uso de la mochila de carga, podemos destacar que un 100 % de la población de estudio la emplea y por tanto no se puede estadificar de manera precisa si el uso de la misma puede verse o no reflejado en una curvatura anormal de la columna vertebral; sin embargo, existen referencias previas que asocian el uso de mochila de carga durante periodos prolongados a alteraciones de las vértebras cervicales y toracolumbares como el dolor al esfuerzo físico y/o reposo; y que a su vez se puede ver agudizado por las malas posturas durante el estudio, siendo este último un factor determinante durante los últimos años debido a la mala higiene postural por periodos de tiempo prolongados debido a la falta de áreas de estudio ergonómica durante la pandemia por COVID-19 y a su vez, el reciente regreso a clases presenciales y la reincorporación de objetos de

carga debido a las mismas.^{10, 12, 13, 14} Desde un punto de vista práctico y rentable en un costo/beneficio, este trabajo ha demostrado una detección objetiva y simple de posibles curvaturas anormales de la columna vertebral sugestivas de escoliosis a grupos de una edad escolar específica; efectivamente, se sugiere emplear el cribado de escoliosis como un indicador para detectar de manera oportuna casos sospechosos de escoliosis y generar medidas preventivas de factores agudizantes para la misma.¹⁶

Conclusión

La evidencia científica citada en el presente estudio hace énfasis en la prevención de la aparición de curvaturas mayores y ralentización de curvaturas menores mediante su detección oportuna en cribados empleados en centros de estudios de grupos de riesgo. Como conclusión se destaca que la investigación realizada tiene como fundamento el ofrecer una perspectiva distinta y el retiro de la estigmatización del cribado de escoliosis como método de identificación de curvaturas anormales de la columna vertebral sugestivas de escoliosis. Así como el otorgar las pautas necesarias para la implementación de nuevas guías y lineamientos basados en la reciente evidencia para el diagnóstico oportuno de la escoliosis. Este estudio se ha empleado para fines de titulación de la licenciatura de Médico Cirujano, es por ello que el financiamiento de este fue cubierto totalmente por los autores, por lo cual al no contar aportaciones externas no fue posible contar con una amplia representatividad de la línea de investigación.

Conflicto de intereses

De acuerdo a lo conformado en la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos y el Artículo 37 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, vigente por virtud del transitorio segundo Decreto de reforma a esta Ley, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 2 de Enero del 2013, corresponde a la Secretaría de la Función Pública conocer e investigar conductas de servidores públicos del Gobierno Federal que, en su caso, pudieran constituir responsabilidades administrativas. Basado en los lineamientos que dicta la Comisión Nacional de Bioética (CONBIOETICA) y la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) en relación a las implicaciones éticas y metodológicas respectivamente que todo trabajo de investigación debe evitar, declaramos mediante el presente escrito NO TENER NINGÚN POTENCIAL CONFLICTO DE INTERESES CON EL PRESENTE ESTUDIO realizado en el 2021 como trabajo de tesis para la obtención del grado de licenciatura en Médico cirujano. Los responsables del estudio y el profesor presente (coautor del artículo), declaran en el presente asentado no existe ningún potencial conflicto de intereses relacionado con la presente investigación.

Fuente de financiamiento: Por medio de la presente, los responsables del presente estudio, así como el profesor participante (coautor del estudio) declaramos en el presente asentado que NO SE HA RECIBIDO UNA REMUNERACIÓN ECONÓMICA, O ALGÚN TIPO DE FINANCIAMIENTO POR EL PRESENTE ESTUDIO.

REFERENCES

1. Eric P. Eutsler, Arthur B. Meyers, and Sumit Pruthi. 2019. Scoliosis 1309-1315. EU: Elsevier.

2. Stuart L Weinstein, Lori A Dolan, Jack C Y Cheng, Aina Danielsson, Jose A Morcuende. 2008. Adolescent idiopathic scoliosis. *Lancet*, 371, 1527-37.
3. Marcos Joaquín Robles Ortiza, Guadalupe Sánchez Bringasa, Alejandro Antonio Reyes Sánchez. 2016. Detección temprana de la escoliosis idiopática del adolescente: una estrategia en controversia. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*, 59, 33-41.
4. M. Kadhim, T. Lucak, S. Schexnayder, A. King, C. Terhoeve, B. Song, M.J. Heffernan*. 2020. Current status of scoliosis school screening: targeted screening of underserved populations may be the solution. *Elsevier Public health*, 178, 72-77.
5. Hans-Rudolf Weiss¹, Nikos Karavidas², Marc Moramarco³, Kathryn Moramarco³. 2016. Long-Term Effects of Untreated Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Review of the Literature. *Asian Spine Journal*, 10, 1163-1169.
6. Joshua J. Thomas, BS, Anthony A. Stans, MD, Todd A. Milbrandt, MD, MS, Vickie Treder, LPN, CCRP, Hilal Maradit Kremers, MD, William J. Shaughnessy, MD, and A. Noelle Larson, MD. 2018. Does School Screening Affect Scoliosis Curve Magnitude at Presentation to a Pediatric Orthopedic Clinic?. *Spine deform*, 6, 403-408.
7. Qing Du, Xuan Zhou, Stefano Negrini, Nan Chen, Xiaoyan Yang, Juping Liang and Kun Sun. 2016. Scoliosis epidemiology is not similar all over the world: a study from a scoliosis school screening on Chongming Island China. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 17, 303.
8. Marina Pegoraro Baroni¹, Geronimo José Bouzas Sanchis², Sanderson José Costa de Assis², Rafael Gomes dos Santos², Silvana Alves Pereira³, Klayton Galante Sousa⁴, and Johnnatas Mikael Lopes⁵. 2015. Factors Associated With Scoliosis in Schoolchildren: a Cross-Sectional Population-Based Study. *J Epidemiol*, 25, 212-220.
9. Deepak AS, MS Orth, Ong JY, MBBS, Choon DSK, FRCS, Lee CK, MS Orth, Chiu CK, MS Orth, Chan CYW, MS Orth, Kwan MK, MS Orth. 2017. The clinical effectiveness of school is screening for programme for idiopathic scoliosis in malaysia. *Malaysian Orthopaedic Journal*, 11, 41-46 Yawen Guo
10. Félix Zurita Ortega^{1*}, Luis Ruiz Rodríguez², Lorena Zaleta Morales³, Manuel Fernández Sánchez⁴, Rubén Fernández García⁴ y Marta Linares Manrique⁵. 2014. Análisis de la prevalencia de escoliosis y factores asociados en una población escolar mexicana mediante técnicas de cribado. *Gaceta Médica de México.*, 150, 432-439.
11. Kyoungkyu Jeon^{1,2} and Dong-il Kim³. 2018. The Association between Low Body Weight and Scoliosis among Korean Elementary School Students. *International journal of environmental research of public health*, 15, 2613-2620.
12. Angela L. Kuznia, MD, MPH; Anita K. Hernandez, MD; and Lydia U. Lee, MD. 2020. Adolescent Idiopathic Scoliosis: Common Questions and Answers. *American Family Physician* 101-1, 19-23.
13. Satoshi Yamamoto¹, Hideki Shigematsu², Fumihiko Kadono³, Yukihiko Tanaka⁴, Masataka Tatsumatsu⁵, Akinori Okuda², Eiichiro Iwata², Munehisa Koizumi², Yasuhito Tanaka². 2015. Adolescent Scoliosis Screening in Nara City Schools: A 23-Year Retrospective Cross-Sectional Study. *Asian Spine Journal*, 9, 407-15.
14. Adam Margalit, BS*, Greg McKean, MBChB*, Adam Constantine, MA†, Carol B. Thompson, MS‡, R. Jay Lee,

- MD*, and Paul D. Sponseller, MD*. 2017. Body Mass Hides the Curve: Thoracic Scoliometer Readings Vary by Body Mass Index Value. *J PediatrOrthop.*, 37, 255-260.
15. Maja Fadzani^{1,*} and Josette Bettany-Saltikov². 2017. Etiological Theories of Adolescent Idiopathic Scoliosis: Past and Present. *The Open Orthopaedics Journal*, 11, 1466-1489.
16. Seung-Woo Suh • Hitesh N. Modi • Jae-Hyuk Yang • Jae-Young Hong. 2011. Idiopathic scoliosis in Korean schoolchildren: a prospective screening study of over 1 million children. *Eur Spine J*, 20, 1087–1094.
