

Capacidad aeróbica y su relación con el peso al nacer y lactancia materna en adolescentes universitarios

Aerobic capacity and its relationship with birth weight and breastfeeding in college adolescents

Maryelin Duno Ruiz  Edgar Acosta García 

RESUMEN

Introducción: La condición física relacionada con la salud constituye la habilidad que posee un individuo para realizar actividad de la vida diaria con vigor, y un bajo nivel de esta en la niñez se asocia con un alto riesgo de enfermedades cardiovascular en la adultez. Además, el peso al nacer de los individuos es considerado un indicador del estado de salud y las condiciones a las cuales fue sometido el feto en su periodo gestacional, por lo que de este depende el crecimiento intrauterino. Adicionalmente, el peso al nacer se encuentra relacionado con la aparición de enfermedades en las etapas de vida posteriores al nacimiento. **Objetivo:** Determinar la relación de la capacidad aeróbica con el peso al nacer y con el tipo (exclusiva o mixta) y tiempo de lactancia materna recibida en los adolescentes universitarios. **Materiales y métodos:** La investigación fue descriptiva, correlacional, de campo y transversal. Se evaluaron 172 estudiantes de 17 a 19 años. Se determinó la capacidad aeróbica, el estado nutricional, la composición corporal, los antecedentes perinatales y el tipo de lactancia materna recibida. **Resultados:** Los adolescentes recién nacidos pre-término mostraron menor VO_{2max} que los adolescentes recién nacidos a término (Pre-término: $26,6 \pm 3,1$ mL.kg⁻¹.min⁻¹ vs. A término: $28,9 \pm 4,4$ mL.kg⁻¹.min⁻¹; $p=0,030$). Además, el VO_{2max} no se relacionó con el hecho de haber recibido lactancia materna o no ($\rho=-0,121$; $p=0,113$) ni con el tipo de lactancia materna recibida ($\rho=-0,132$; $p=0,093$), así como tampoco lo hizo con el tiempo de duración de la lactancia recibida ($r=-0,070$; $p=0,379$). **Conclusión:** La capacidad aeróbica no tuvo relación con el peso al nacer ni con la lactancia materna de los adolescentes estudiados.

Palabras clave: Condición física, peso al nacer, lactancia materna.

ABSTRACT

Introduction: The physical condition related to health constitutes the ability of an individual to perform daily life activities with vigor, and a low level of this in childhood is associated with a high risk of cardiovascular diseases in adulthood. In addition, birth weight of individuals is considered an indicator of the state of health and the conditions to which the fetus was subjected in its gestational period; therefore, intrauterine growth depends on it. Additionally, birth weight is related to the appearance of diseases in the stages of life after birth. **Objective:** To determine the relationship of aerobic capacity and birth weight with the type (exclusive or mixed) and time of breastfeeding received in college adolescents. **Materials and methods:** The research was descriptive, correlational, field and cross-sectional. 172 students between 17 and 19 years of age were evaluated. Aerobic capacity, nutritional status, body composition, perinatal history and the type of breastfeeding received were determined. **Results:** Preterm newborn adolescents showed lower VO_{2max} than term newborn adolescents ($p=0.030$). In addition, the VO_{2max} was not related to having or not received breastfeeding ($\rho=-0.121$; $p=0.113$), nor with the type of breastfeeding received ($p>0.05$), ($p>0.05$), neither with the duration of breastfeeding received ($\rho=-0.132$; $p=0.093$). In the present investigation, no correlation was found between VO_{2max} and the duration of lactation of the studied subjects ($r=-0.070$; $p=0.379$). **Conclusion:** Aerobic capacity was not related to birth weight nor breastfeeding of the adolescents studied.


Keywords: Physical condition, birth weight, breastfeeding.

INTRODUCCIÓN

La aptitud cardiorrespiratoria constituye la capacidad de los sistemas cardiovascular y respiratorio para suministrar sangre oxigenada a los músculos esqueléticos cuando existe demanda de energía por el movimiento, y su determinación se realiza por medio de la cuantificación del consumo máximo de oxígeno (VO_{2max})¹. Por otro lado, la condición física relacionada con la salud (CFRS) se define como la habilidad de un individuo para realizar actividades diarias con vigor, y un bajo nivel de ésta en la niñez se asocia con un alto riesgo de enfermedades cardiovasculares (ECV) y metabólicas en la edad adulta.²⁻⁴

Se ha logrado asociar la baja condición física a múltiples factores como el sedentarismo, la mala alimentación, fumar cigarrillos, uso nocivo de alcohol, no dormir lo suficiente, ingesta excesiva de sal y estados de estrés; los cuales favorecen la aparición de morbilidades crónicas desde muy temprana edad⁵. Por este motivo es necesario comprender que gran parte de los problemas de salud del adulto se

Instituto de Investigaciones en Nutrición (INVESNUT-UC) "Dr. Eleazar Lara Pantín" de la Universidad de Carabobo, Venezuela. Bárbula, Venezuela.

Autor de correspondencia: Maryelin Duno Ruiz 

E-mail: maryelin.duno@hotmail.com

Recibido: 12/07/2022 **Aprobado:** 27/03/2023

originan en edades tempranas, incluso desde la vida intrauterina, haciendo posibles la prevención, detección y tratamiento precoces.⁵

En este sentido, conocer el peso al nacer de los sujetos cobra real importancia a la hora de establecer estrategias que conlleven a la prevención de las ECV y metabólicas en el futuro adulto, ya que así como el peso al nacer y el aumento de peso postnatal se encuentran asociados con la obesidad central, también las ECV y la diabetes mellitus tipo 2. Es así como el peso al nacer de los individuos es considerado un indicador del estado de salud de éstos, pues refleja las condiciones a las cuales fue sometido el feto en su periodo gestacional y de éste depende el crecimiento fetal intrauterino, encontrándose relacionado con la aparición de enfermedades en las etapas de vida posteriores al nacimiento.⁶⁻⁸

Adicionalmente, es bien conocido que la alimentación ideal en el recién nacido es la lactancia materna exclusiva, considerada el estándar dorado de la nutrición infantil por su composición y beneficios para la madre, el recién nacido y el lactante. Existen muchos estudios que reportan que aquellos recién nacidos o lactantes no alimentados con lactancia materna exclusiva necesitan acudir al inicio de alimentación complementaria a temprana edad, pudiendo afectar su crecimiento, desarrollo y trayendo como consecuencia el inicio de alimentación complementaria a temprana edad, la cual en su mayoría es deficiente, con la consecuente aparición de estados de malnutrición grave.⁹⁻¹²

Ante lo previamente establecido, en la presente investigación se plantea como objetivo determinar la relación de la capacidad aeróbica con el peso al nacer y con el tipo y tiempo de lactancia materna recibida (exclusiva o mixta) en adolescentes universitarios durante los primeros 6 meses de vida.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trató de una investigación de tipo descriptiva, correlacional, de campo y corte transversal¹³. La población estuvo conformada por todos los adolescentes de nuevo ingreso de las carreras de Bioanálisis y Odontología de la Universidad de Carabobo, Venezuela (2016-2018). La muestra fue intencional y no probabilística, la cual se conformó con 172 estudiantes universitarios adolescentes de 17 a 19 años de edad, de ambos sexos y del primer año de las carreras antes mencionadas. Del total de la muestra estudiada, 32 (18,6%) fueron del sexo masculino y 140 (81,4%) del femenino, por lo que es importante resaltar que la relación porcentual de ambos sexos en la población de estudiantes de nuevo ingreso de ambas carreras fue de 83% para el sexo femenino y 17% para el masculino para el periodo en el que se realizó la investigación. Se incluyeron adolescentes con edades entre 17 y 19 años, mientras que se excluyeron todos aquellos sujetos que presentaron cualquier diagnóstico de una enfermedad orgánica

subyacente (gastrointestinal, renal, hepática, respiratoria o enfermedad del corazón), cáncer, trastornos infecciosos e inflamatorios, diabetes, hipertensión arterial, embarazo, trastornos que afecten la composición corporal (Cushing, entre otros).

Procedimiento metodológico

Aspectos éticos

Se siguieron los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, según lo promulgado por la Declaración de Helsinki 2013.¹⁴

Previo a la evaluación se informó a los estudiantes el objetivo de la investigación y las evaluaciones a realizarse, así como también los beneficios y riesgos a los cuales se expondrían durante la participación en dicho estudio. Se solicitó el consentimiento informado por escrito a aquellos estudiantes que aceptaron participar en la investigación, el cual fue firmado por sus padres o representantes y, en el caso de los mayores de edad, fue firmado por ellos mismos.

Condición física: Capacidad aeróbica

La capacidad aeróbica (CA) se evaluó mediante el test de Course Navette¹⁵. El consumo máximo de oxígeno ($VO_{2m\acute{a}x}$) se estimó mediante las ecuaciones propuestas por Leger et al (1988).¹⁶

Para sujetos entre 6 a 17 años:

$$VO_{2m\acute{a}x} = 31,025 + (3,238 \times VFA) - (3,248 \times \text{Edad}) + (0,1536 \times VFA \times \text{Edad})$$

Para sujetos de 18 años o más:

$$VO_{2m\acute{a}x} = (6 \times VFA) - 27,4$$

$$VO_{2m\acute{a}x}: \text{mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

VFA: Velocidad final alcanzada en la última etapa completada (km.h⁻¹)

Edad: Años.

Adicional al $VO_{2m\acute{a}x}$ estimado, también se registró la distancia recorrida en metros y la VFA por el sujeto en el desarrollo del test de Course Navette.

Variabes antropométricas

Se llevaron a cabo las mediciones de las siguientes variables antropométricas: peso, talla y los pliegues de tríceps y sub-escapular, tomadas por personal capacitado y estandarizado del Instituto de Investigaciones en Nutrición de la Universidad de Carabobo. Éstas se realizaron por triplicado para evitar el error ínterobservador según el Programa Biológico Internacional¹⁷. Para determinar los datos antropométricos los sujetos debieron estar con ropa liviana y descalzos. Para el peso corporal se utilizó una balanza doble romana marca Detecto®, previamente calibrada (precisión= 0,1g). La estatura corporal se tomó con el sujeto de pie, en posición firme y con la cabeza en el plano de Frankfort mediante la técnica de la plomada. Se construyó el indicador Índice

de Masa Corporal (IMC) mediante la fórmula: peso (kg)/ estatura² (m²), y se determinó el porcentaje de grasa corporal (PGC) por medio de las ecuaciones propuestas por Slaughter et al¹⁸. Además, la masa grasa (MG) y la masa libre de grasa (MLG)¹⁹ se estimaron mediante las siguientes ecuaciones:

$$MG (kg) = \left(\frac{PGC}{100}\right) Peso (kg)$$

$$MLG (kg) = Peso (kg) - MG (kg)$$

Antecedentes perinatales y tipo de lactancia materna recibida

Para determinar los factores de riesgo se elaboró una ficha de recolección de datos donde se solicitó ser llenada por sus padres para obtener el registro de los siguientes datos:

Tipo de parto: parto normal definido como un proceso fisiológico donde llega al fin el embarazo y donde el feto y los anejos fetales salen al exterior a través de la vagina. Y el parto por cesárea es una intervención obstétrica realizada a través de una incisión en el abdomen inferior por encima del pubis para acceder al útero y extraer al feto y los anejos fetales.²⁰

Tipo de recién nacido: A término: se define así al recién nacido obtenido entre las 37 y 41 semanas de gestación más 3 días con un peso al nacer 2.5 Kg y 4.0 Kg, considerando las variaciones individuales y por la influencia de múltiples factores como raciales, hereditarios, económicos y nutricionales, entre otros. El recién nacido pretérmino es

aquel recién nacido obtenido antes de las 37 semanas de gestación y con un peso al nacer menor de 2.5 Kg.^{20,21}

Tipo de lactancia materna es aquella que recibe el recién nacido (RN) desde el nacimiento hasta los 6 meses de edad, considerándose exclusiva y representa la regla de oro en la alimentación del RN y del lactante que sólo recibe lactancia materna sin otro tipo de alimento ni agua. Mientras que la alimentación mixta o combinada es aquella donde el RN y el lactante recibe lactancia materna más fórmulas artificiales lácteas para niños como complemento.²¹

Análisis estadístico

Para el análisis de los datos se utilizó el programa SPSS versión 17.0 para Windows (SPSS, 2004). Los resultados se expresaron en términos de estadísticos descriptivos de tendencia central, de dispersión y frecuencias absolutas y relativas. La distribución estadística de las variables se obtuvo mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Para las comparaciones entre grupos se emplearon las pruebas t de Student y U de Mann-Whitney. Para estudiar las correlaciones entre las variables se utilizaron las pruebas de correlación de Pearson y de Spearman. El nivel de significancia empleado fue 0,05 ($\alpha = 0,05$).

RESULTADOS

Se evaluaron 172 adolescentes con edades de 17,7±0,5 años, 32 (18,6%) del sexo masculino y 140 (81,4%) del femenino. No se observó diferencias significativas entre las edades de ambos sexos (masculino: 17,7±0,5 vs femenino: 17,7±0,5; p= 0,916).

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de las variables antropométricas en todos los sujetos estudiados y según el sexo.

Variable	Todos (n=172)	Sexo		p
		Femenino (n=32)	Masculino (n=140)	
PAN (kg)	3,21±0,48	3,34±0,39	3,18±0,49	0,078
Peso (kg)	56,2±10,2	66,1±11,5	53,9±8,5	0,000**
Talla (m)	1,62±0,07	1,73±0,05	1,59±0,05	0,000**
IMC (kg.m ⁻²)	21,2±3,3	21,9±3,6	21,1±3,3	0,187
PT (mm)	13,5±5,9	9,3±5,6	14,4±5,6	0,000**
PSE (mm)	14,7±7,2	12,3±7,4	15,2±7,0	0,040*
PGC (%)	22,6±6,1	17,9±8,4	23,7±4,8	0,001**
MG (kg)	12,9±5,4	12,6±8,7	13,0±4,3	0,776
MLG (kg)	43,2±7,1	53,5±5,0	40,9±5,1	0,000**

PAN: Peso al nacer / IMC: Índice de masa corporal / PT: Pliegue de tricep / PSE: Pliegue sub-escapular / PGC: Porcentaje de grasa corporal / MG: Masa grasa / MLG: Masa libre de grasa / **p<0,01 / *p<0,05.

Con respecto a las variables antropométricas evaluadas, la tabla 1 muestra que el peso, la talla y la masa libre de grasa (MLG) fueron superiores en el sexo masculino, mientras que el pliegue tricípital (PT), el pliegue sub escapular (PSE) y el PGC estuvieron más elevados en el sexo femenino. El peso al nacer (PAN), el índice de masa muscular (IMC) y la masa grasa (MG) fueron similares en ambos sexos.

Por su parte, la CA ($VO_{2\text{máx}}$) en toda la muestra evaluada fue $28,7 \pm 4,4 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$, siendo ésta significativamente superior en el sexo masculino ($33,7 \pm 5,3 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) que en el femenino ($27,6 \pm 3,2 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$) ($p=0,000$). El análisis de correlación entre el $VO_{2\text{máx}}$ y el peso al nacer de los adolescentes evaluados reveló que ésta no fue significativa ($r=0,070$; $p=0,367$) (Figura 1).

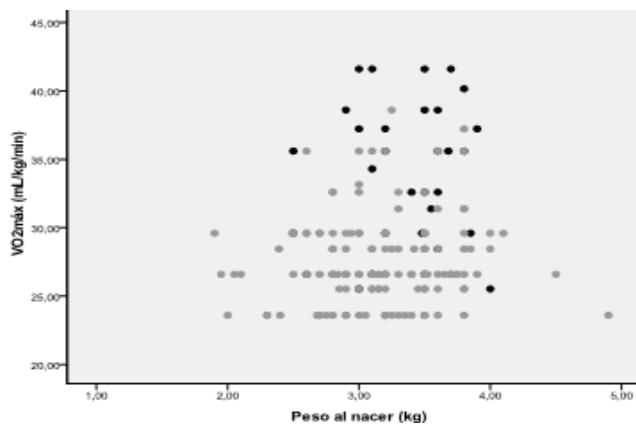


Figura 1. Relación entre el $VO_{2\text{máx}}$ y el peso al nacer de todos los sujetos evaluados. Los puntos negros representan al sexo masculino y los grises al femenino.

En la muestra estudiada, 16 (9,3%) de los adolescentes refirieron haber nacido antes de las 37 semanas de gestación (adolescentes recién nacidos pretérmino) y 156 (90,7%) después de ese tiempo (adolescentes recién nacidos a término). De los adolescentes recién nacidos pretérmino, 1 (6,3%) fue del sexo masculino y 15 (93,8%) del femenino, mientras que entre los adolescentes recién nacidos a término, 31 (19,9 %) eran masculinos y 125 (80,1%) pertenecían al sexo femenino. Los adolescentes recién nacidos pretérmino mostraron un menor $VO_{2\text{máx}}$ que aquellos adolescentes nacidos a término (pretérmino: $26,6 \pm 3,1 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ vs. A término: $28,9 \pm 4,4 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$; $p=0,030$).

Por otro lado, de todos los adolescentes estudiados, 164 (95,3%) de ellos recibieron lactancia materna, y entre ellos 88 (53,7%) la recibieron de forma exclusiva y 76 (46,3%) de forma mixta, es decir, que la complementaban con otro tipo de alimentos. El $VO_{2\text{máx}}$ en los adolescentes evaluados no se relacionó con el hecho de haber recibido o no lactancia materna ($\rho=-0,121$; $p=0,113$), así como tampoco lo hizo con que el adolescente hubiera recibido lactancia materna exclusiva o mixta ($\rho=-0,132$; $p=0,093$). De igual forma, no hubo relación entre el $VO_{2\text{máx}}$ y el tiempo de duración de la lactancia del sujeto estudiado ($r=-0,070$; $p=0,379$) (Figura 2).

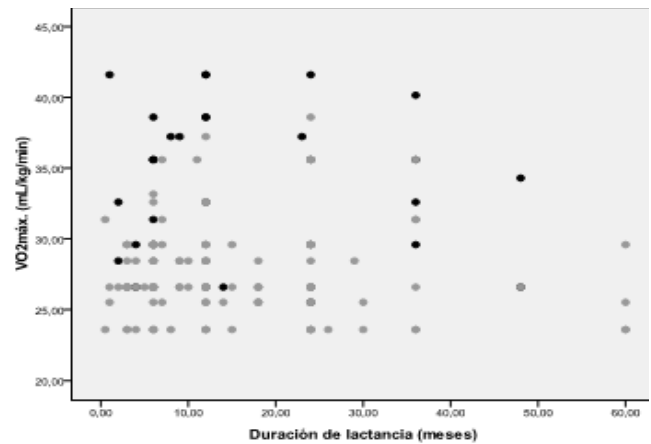


Figura 2. Relación entre el $VO_{2\text{máx}}$ y la duración de la lactancia de todos los sujetos evaluados. Los puntos negros representan al sexo masculino y los grises al femenino.

DISCUSIÓN

En el presente estudio se determinó la relación de la CA con el peso al nacer y con el tipo y tiempo de lactancia materna recibida en los adolescentes universitarios estudiados durante sus primeros 6 meses de vida. Entre sus resultados no se encontró una relación significativa en el análisis de correlación entre el $VO_{2\text{máx}}$ y el peso al nacer de los adolescentes. Hallazgos similares se ven en la investigación realizada por Silveira et al,¹¹ quienes no observaron asociación significativa entre la CA con el peso al nacer y el tiempo de lactancia en ninguno de los sexos ($p>0,05$). Entre sus conclusiones destacan que la CA no está relacionada con el peso al nacer o el tiempo de lactancia en niños nacidos con peso normal y edad gestacional, sugiriendo que el complejo parámetro fisiológico no parece estar determinado por factores intrauterino que determinan el peso al nacer y los patrones de lactancia materna en el comienzo de la vida.

Estos investigadores justifican que estos resultados pudieran ser contradictorios por la complejidad de la capacidad física y por sus diferentes formas de evaluación. Por su parte, Ridgway et al,²² en adultos jóvenes obtuvieron resultados similares a los nuestros, los autores mencionados no hallaron asociación entre el peso al nacer y la actividad física, justificando que la actividad física pudiera estar más relacionada por factores ambientales, de comportamiento y conductuales.

Los adolescentes recién nacidos pretérmino mostraron un menor $VO_{2\text{máx}}$ que aquellos adolescentes nacidos a término ($p=0,030$). En los adolescentes recién nacidos pretérmino, el peso al nacer pudiera ser bajo para la edad gestacional y esto puede causar mecanismos fisiológicos con redistribución de flujo gestacional, por lo que también puede causar mecanismos fisiológicos con redistribución de flujo sanguíneo a órganos nobles justificado por la hipótesis del fenotipo ahorrativo que intenta explicar casos de desarrollo inadecuado de ciertos órganos como el páncreas y el

pulmón, en condiciones de bajo peso al nacer. Sin embargo, otros autores difieren con nuestros resultados, encontrando una actividad física sin limitación alguna a pesar de haber nacido pretérminos. Estos resultados contradictorios pudieran explicarse por la diferencia de edades en el momento en que les realizan las determinaciones y por los diferentes métodos empleados para medir la CA.²³⁻²⁷

En relación a la asociación de la lactancia materna con el $VO_{2\text{máx}}$, no hubo relación con haberla recibido o no ($p=0,113$), así como si fue exclusiva o mixta ($p=0,093$). Asimismo, no hubo relación con el tiempo de duración de la lactancia del sujeto estudiado ($p=0,379$). Existen resultados contradictorios referentes a las variables mencionadas. Algunos coinciden con los hallazgos en la presente investigación²⁸ y otros no^{29,30}. Sin embargo, en el presente estudio se evaluó una diversidad de sujetos, es decir, adolescentes quienes recibieron lactancia materna exclusiva o mixta, y otros quienes la recibieron por un periodo de tiempo más largo, sin evidenciar asociación a la CA.

En ese sentido, y tal como lo plantea Silveira et al¹¹, se especula que la desnutrición o ingesta dietética insuficiente, condición más presente en países subdesarrollados en comparación con países desarrollados, puede ser más determinante en la atenuación de la capacidad aeróbica que los propios patrones de lactancia.¹¹

En relación con el peso al nacer se han reportado evidencias que avalan que el bajo peso está relacionado con la aparición de enfermedades crónicas en la edad adulta temprana. Además, se conoce que ese bajo peso al nacer se debe a múltiples factores como socioeconómicos, estados de nutrición maternos, genéticos, entre otros, sin embargo, en nuestro estudio no se encontró asociación significativa entre la CA, y de igual manera con la lactancia materna⁷. A pesar de que el bajo peso al nacer está relacionado con morbilidades en niños y adolescentes, no se ha reportado su asociación con la condición física. Este hallazgo pudiera explicarse porque la mayoría de los adolescentes con este tipo de antecedente perinatal alcanzan su desarrollo cardiopulmonar y muscular a lo largo de la vida.³¹⁻³³

La variabilidad de $VO_{2\text{máx}}$ puede explicarse por factores modificables como el nivel de actividad física en un individuo, por el estado nutricional, la presencia de patologías y por factores no modificables como la edad, sexo y genotipo. Además, los niveles de $VO_{2\text{máx}}$ muestran diferentes niveles entre individuos de una misma familia, así como también entre poblaciones, por lo que parece estar influenciada por presencia o no y el tipo de actividad deportiva¹¹. Sin embargo, a pesar de realizarse comparaciones con estudios de otros países se coincide con no tener asociación significativa entre la condición física con el peso al nacer y la lactancia materna.^{21,34}

En conclusión, en la presente investigación los resultados demostraron que la CA no tuvo relación con la lactancia

materna y con el peso al nacer de recién nacidos. Parece que el $VO_{2\text{máx}}$ no tiene relación alguna con factores asociados al crecimiento intrauterino y con los hábitos de lactancia materna. Sin embargo, los autores del presente trabajo consideran importante y relevante haber realizado la asociación de la condición física con dos aspectos tan importantes para el crecimiento y desarrollo de los niños y adolescentes como el peso al nacer y la lactancia materna.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece a la Comunidad Educativa de la Institución que permitió el desarrollo de la etapa de recolección de información del presente trabajo en sus instalaciones. De igual forma agradecen a los adolescentes evaluados y a sus padres o representantes por permitir la participación de éstos en la investigación.

REFERENCIAS

1. Fochesatto CF, Gaya A, Brand C, Mota J, Bandeira DR, Batista LV, et al. Childhood mental health: Role physical and cardiorespiratory fitness. *Rev Bras Med Esporte*. 2020; 26(1): 48-52.
2. Nieto-Parra L, García-Cantó, E, Guillamó AR. Valores de condición física relacionada con la salud en adolescentes de 14 a 17 años; relación con el estado de peso. *Retos*. 2020; 37(1): 215-221.
3. Delgado-Floody P, Caamaño-Navarrete F, Jerez-Mayorga D, Cofré-Lizama A. Calidad de vida, autoestima, condición física y estado nutricional en adolescentes y su relación con el rendimiento académico. *Arch Latinoam Nutr*. 2019; 6(3): 174-181.
4. López-Alfonzo SJ, River-Sosa JM, Hernández-Gutiérrez PZ, Gastelum-Cuadras G, Guedea-Delgado JC, Nájera-Longoria RJ. Relación entre fuerza muscular y estado de nutrición en escolares mexicanos. *Rev Mex Pediatr*. 2020; 86(5): 37-42.
5. Enríquez-Del Castillo Ia, Hernández nc, Luján RC, Flores-Olivares Ia. Capacidades físicas y su relación con la actividad física y composición corporal en adultos. *Retos*. 2021; 41(1): 674-683
6. Mohseni R, Mohammed SH, Safabakhsh M, Mohseni F, Monfared ZS, Seyyedi J, et al. Birth weight and risk of cardiovascular disease incidence in adulthood: a dose-response meta-analysis. *Curr Atheroscler Rep*. 2020. 23; 22(3): 12-16.
7. Umer A, Hamilton C, Cottrell L, Giacobbi P, Innes K, Kelley GA, et al. Association between birth weight and childhood cardiovascular disease risk factors in West Virginia. *J Dev Orig Health Dis*. 2020; 11(1): 86-95.
8. Fernández- Brizuela EJ, Piñera FV, López-Labarta L. Factores de riesgo asociados al bajo peso al nacer en un área de salud de Camagüey. *Medisan*. 2021; 25(4): 856-867.
9. Javela Rugeles JD, Ospino Bermúdez CE, Javela Perez L. Crecimiento del recién nacido prematuro durante su primer año de vida en programa madre canguro. *Pediatría*. 2019; 52(2): 32-39.
10. Rito AI, Buoncristiano M, Spinelli A, Salanave B, Kunesova M, Hejgaard T, et al. Association between characteristics at birth, breastfeeding and obesity in 22 countries: The WHO european childhood obesity surveillance initiative - COSI 2015/2017. *Obesity Facts*. 2019; 12(2): 226-243.

11. Silveira J, Soares G, Jamounier J, Soares D, Oliveira V, Gonçalves R. Relationship between aerobic capacity with birth weight and breastfeeding patterns in children: A cross-sectional study. *Rev Nutr.* 2018; 31(5): 467-477
12. Chen L, Pohlabeln H, Ahrens W, Lauria F, Veidebaum T, Chadji Georgiou C, et al. Cross-sectional and longitudinal associations between physical activity, sedentary behaviour and bone stiffness index across weight status in European children and adolescents. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2020; 17(1): 54-62.
13. Zacarías H, Supo J. Metodología para la investigación científica: Para las ciencias de la salud y las ciencias sociales. 3ra ed. USA: KDP Print; 2020.
14. Declaration of Helsinki of the World Medical Association. Ethical principles for medical research in living beings. World Medical Assembly; Fortaleza, Brazil; 2013.
15. García G, Secchi J. Test Course Navette of 20 meters with stages of one minute. An original idea that lasted 30 years ago. *Apunts Med Esport* 2014; 49(183): 93-103.
16. Leger L, Mercier D, Gadoury C, Lambert J. The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J Sports Sci.* 1988; 6(2): 93-101.
17. Weiner J and Lourie J. *Practical Human Biology.* Academic Press, New York. 1981.
18. Slaughter M, Lohman T, Boileau R, Horswill C, Stillman R, Van L et al. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. *Hum Biol.* 1988; 60(5): 709-23.
19. Ortiz Hernández L. Evaluación nutricional de adolescentes. *Rev Med IMSS* 2002; 40(3): 223-232
20. Martínez EF, Gómez-Pulgar MM, Martín NP, Onieva-Zafra MD, Parra-Fernández ML, Beneit-Montesinos JV. Análisis de la definición de la matrona, acceso a la formación y programa formativo de este profesional de la salud a nivel internacional, europeo y español. *Edu Med.* 2018; 19(5): 360-365.
21. Behrman R, Kliegman R, Jenson H, Nelson. *Tratado de pediatría.* 21a edición. México. Elsevier Health Sciences. 2020.
22. Ridgway CL, Brage S, Sharp SJ, Corder K, Westgate KL, van Sluijs EM, et al. Does birth weight influence physical activity in youth? A combined analysis of four studies using objectively measured physical activity. *PLoS One.* 2011; 12;6(1): 43-49.
23. Rodríguez-Escobar, G. *Alimentación y nutrición aplicada.* Bogotá. Universidad del Bosque. 2019.
24. Engan M, Salvesson-Engeseth M, Fevang S, Vollsæter M, Egil-Eide G, Drange-Røksund O, et al. Predicting physical activity in a national cohort of children born extremely preterm. *Early Human Development.* 2020; 145(2): 43-48
25. Fujimura M. Children of extremely preterm birth: Not too late to achieve their full potential. *J Pediatr Care.* 2020; 6(4): 15-21.
26. Engan M, Vollsæter M, Øymar K, Markestad T, Eide GE, Halvorsen T, et al. Comparison of physical activity and body composition in a cohort of children born extremely preterm or with extremely low birth weight to matched term-born controls: a follow-up study. *BMJ Paediatr Open.* 2019; 29:3(1): 36-42.
27. Brylka A, Wolke D, Ludyga S, Bilgin A, Spiegler J, Trower H, et al. Physical activity, mental health, and well-being in very pre-term and term born adolescents: An individual participant data meta-analysis of two accelerometry studies. *Int J Environ. Res Public Health* 2021; 18(4): 1735-43.
28. Robič T, Starc P, Strel J, Kovač M, Babnik J, Golja P. Impact of prematurity on exercise capacity and agility of children and youth aged 8 to 18. *Early Hum Dev.* 2017; 110(2): 39-45.
29. Labayen I, Ruiz JR, Ortega FB, Loit HM, Harro J, Villa I, et al. Exclusive breastfeeding duration and cardiorespiratory fitness in children and adolescents. *Am J Clin Nutr.* 2012; 95(2): 498-505.
30. Vafa M, Heshmati J, Sadeghi H, Shidfard F, Namazi N, Baradaran H, et al. Is exclusive breastfeeding and its duration related to cardio respiratory fitness in childhood? *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2016; 29(3): 461-5.
31. Berlanga-Macías C, Pozuelo-Carrascosa DP, Álvarez-Bueno C. Relationship between exclusive breast feeding and cardiorespiratory fitness in children and adolescents: a protocol for a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open.* 2018; 8(1): 14-21.
32. Tambalis KD, Marurtakos S, Sidossis L. Birth weight was favorably associated with physical fitness in childhood after adjustment for several perinatal factors. *Journal of Physical Activity and Health.* 2021; 19(1): 12-19.
33. Yang J, Epton MJ, Harris SL, Horwood J, Kingsford A, Troughton T, et al. Reduced exercise capacity in adults born at very low birth weight: a population-based cohort study. *Am J Respir Crit Care Med.* 2022; 205(1): 88-93.
34. Stijn M, Reinoud G, Mireille P, Tanja GMV, Tessa JR, Arend WD. Maternal prepregnancy overweight and obesity are associated with reduced physical fitness but do not affect physical activity in childhood: The Amsterdam born children and their development study. *Childhood Obesity.* 2019; 15(1): 31-39.