

## DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES SÉRICOS DE LA HORMONA DEL CRECIMIENTO, ANTES Y DESPUES DEL EJERCICIO FISICO EN NIÑOS, CAJA NACIONAL DE SALUD. SUCRE 2018

DETERMINATION OF THE SERIAL LEVELS OF THE HORMONE OF GROWTH, BEFORE AND AFTER THE PHYSICAL EXERCISE IN CHILDREN, NATIONAL HEALTH BOX. SUCRE 2018

NAVIA S. Sonia Gabriela<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Caja Nacional de Salud.  
<https://orcid.org/0000-0003-1929-3053>  
gabriela\_ns\_888@hotmail.com  
Sucre, Bolivia

Recibido en 3 de septiembre de 2019  
Aceptado en 27 de septiembre de 2019



### Resumen

La deficiencia de la hormona del crecimiento (DHC) es un trastorno clínico, caracterizada por una insuficiente producción de hormona del crecimiento. La glándula pituitaria, un órgano pequeño ubicado en la base del cráneo, produce esta hormona. En los niños, la hormona del crecimiento es esencial, para que presenten indicadores normales de crecimiento, fortaleza muscular, ósea y distribución de grasa. También ayuda a controlar el nivel de glucosa y lípidos del cuerpo. Sin suficiente hormona del crecimiento, es probable que el niño crezca lentamente y sea de menor estatura que otros niños de la misma edad y sexo.

El objetivo principal fue determinar los niveles séricos de la hormona del crecimiento, antes y después del ejercicio físico, en niños con talla baja, aparentemente sanos de 9-12 años de la Caja Nacional de Salud de Sucre el año 2018. El estudio con enfoque cuantitativo de tipo prospectivo, analítico, longitudinal y cuasi experimental, se realizó en muestras séricas de 21 pacientes.

Los métodos teóricos utilizados para el presente estudio fueron: el deductivo, inductivo, análisis, síntesis y el estadístico. Las técnicas empíricas: la observación y la entrevista. El método de laboratorio para el diagnóstico fue por Quimioluminiscencia. En el análisis bi-variado de los resultados obtenidos, inicialmente existe una diferencia estadísticamente significativa con un valor de  $p=0,383$ ; posteriormente se obtuvieron resultados en el cual no existen diferencias estadísticamente significativas, con un valor  $p=0,006$  y un valor  $p<0,001$ , calculadas por la prueba U de Mann-Whitney.

Se concluye que el ejercicio físico en niños con talla baja, aparentemente sanos de 9-12 años, influye en la estimulación de la secreción de la HC, puesto que después de su aplicación y a medida que transcurrió el tiempo se incrementó el nivel sérico de la HC. Por tanto, del 9,52% incremento hasta el 38,09% del valor de referencia.

**Palabras clave:** Hormona Del Crecimiento, Ejercicio Físico, Niños, Talla Baja, Quimioluminiscencia.

### Abstract

Growth hormone deficiency (DHC) is a clinical disorder, characterized by an insufficient production of growth hormone. The pituitary gland, a small organ located at the base of the skull, produces this hormone. In children, growth hormone is essential, so that they have normal indicators of growth, muscle strength, bone and fat distribution. It also helps control the level of glucose and lipids in the body. Without enough growth hormone, the child is likely to grow slowly and be shorter than other children of the same age and sex.

The main objective was to determine serum levels of growth hormone, before and after physical exercise, in children with short stature, apparently healthy 9-12 years of the National Health Fund of Sucre in 2018. The study with focus Prospective, analytical, longitudinal and quasi-experimental quantitative was performed on serum samples from 21 patients.

The theoretical methods used for the present study were: deductive, inductive, analysis, synthesis and statistical. Empirical techniques: observation and interview. The laboratory method for diagnosis was chemiluminescence. In the bi-varied analysis of the results, initially there is a statistically significant difference with a value of  $p = 0.383$ ; subsequently, results were obtained in which there are no statistically significant differences, with a  $p$ -value = 0.006 and a  $p$ -value =  $<0.001$ , calculated by the Mann-Whitney U test.

It is concluded that physical exercise in children with short stature, apparently healthy 9-12 years, influences the stimulation of HC secretion, since after its application and as time went by the serum level of the HC. Therefore, from 9.52% increase to 38.09% of the reference value.

**Key words:** Growth Hormone, Physical Exercise, Children, Short Stature, Chemiluminescence

## Introducción

Dentro de los estudios relacionados con el tema se mencionan los siguientes:

Rivera. P en el año 1999 estudió la respuesta hipofisiaria de la hormona del crecimiento (HC) ante el ejercicio en niños entre 8 a 10 años, que vivieron en zonas altas del Perú. Participaron 29 niños, naturales y residentes de San Mateo de Huanchor Perú a 3,200 m.s.n.m, 15 fueron de sexo femenino y 14 masculino, sus pesos fluctuaron entre 20 y 31 kilos para las niñas y 22 a 35 kilos para los niños, se descartó enfermedades endocrinas o metabólicas u otras condiciones como mórbidas. En estado de ayuno se les tomo una primera muestra de sangre denominada "Basal", luego se aplicó el test dinámico denominado "ejercicio o Test de Harvard", posteriormente se tomó la segunda muestra de sangre denominada "Estimulada". La determinación de la HC en las muestras se realizó por RIA. Los resultados muestran una secreción basal en promedio de HC de  $3,797 \pm$

1.962 y estimulada de  $10.531 \pm 3.124$ , para un  $p < 0.000$ , sin embargo, existe un 65.5 % que tiene una respuesta pobre o inequívoca y un 34.5% que tiene buena respuesta. Los resultados fueron significativos y se observó una variación de la secreción de HC por el estímulo del ejercicio. Estos resultados permitieron afirmar que la secreción basal de HC en altura se encuentra dentro de los valores señalados como normales para niños que habitan a nivel del mar, pero la respuesta dinámica del somatotropo sometido a ejercicio, no llega a valores óptimos. No existen trabajos que utilicen el test de Harvard como prueba dinámica para estimulación de HC en altura en la población estudiada, por lo cual solo se describió, que a 3,200 m.s.n.m la respuesta secretoria dinámica en niños prepúberes tuvieron los valores señalados.

En Córdoba-Argentina María Cecilia Aguirre realizó la comparación metodológica de la determinación de hormona de crecimiento

(HC) por dos inmuno-ensayos comerciales en niños con talla baja junto a su equipo de servicio de endocrinología del hospital de niños de la Santísima Trinidad<sup>1</sup>, e informo que el diagnóstico de deficiencia de la HC en niños, se basa en criterios clínicos, auxológicos, estudios de imágenes y bioquímicos que incluyen el pico máximo de HC obtenido en los diferentes test de estimulación farmacológica (TF). Se ha descrito que las concentraciones de HC varían de acuerdo al método utilizado. El cual como objetivo fue comparar las concentraciones de HC medidas por el inmunoensayo electroquimioluminiscente Roche, Cobas e 601(EQLIA) y por un ensayo quimioluminiscente Siemens, Immulite 2000 (IQMA) utilizando la preparación de referencia internacional (IRP) 98/574. Se analizaron 245 TF (arginina n: 175 y clonidina n: 70) realizados en 192 niños con talla baja entre 0,8 - 16 años. Las concentraciones de HC se determinaron por IQMA y EQLIA, utilizando el IRP 98/574. En los resultados, la comparación de métodos mediante el procedimiento no paramétrico de Passing-Bablok, la recta obtenida fue:  $y = 1,08x + 0,07$ . Se obtuvo muy buena correlación entre EQLIA e IQMA ( $r = 0,97$  y  $r^2 = 0,95$ ). El cual se obtuvo como, conclusiones que la utilización de un único calibrador IRP 98/574 ha mejorado la posibilidad de comparar los métodos para determinar HC. Sin embargo, las mediciones de HC post TF continúan dependiendo del método empleado.

En Bolivia no se encontró información sobre estudios de la hormona del crecimiento en nuestra población, sólo existe información sobre la talla baja relacionada con la desnutrición.

La hormona del crecimiento es producida durante toda la vida de una persona, es importante para el desarrollo del crecimiento

corporal del niño y alcance la talla adulta según el rango normal de la población y la talla correspondiente de sus antecedentes familiares, por esto fue pertinente realizar el presente estudio antes que el niño con talla baja aparentemente sano, termine su crecimiento corporal. Caso contrario el niño quedaría con baja talla toda su vida.

En Bolivia las instituciones de salud pública y los seguros de la salud, no reconocen este estudio como viable, debido a su costo para diagnóstico y tratamiento que va desde los 8000 bolivianos hasta 20 000 bolivianos, también existen pocos especialistas en el área, debido a esto los padres de familia o tutores, de forma particular tienen que buscar los medios para cubrir los costos.

Tomando en cuenta que la hormona del crecimiento es secretada al torrente sanguíneo, y al poseer las características ya mencionadas es posible su estudio y ante la inexistencia de un trabajo de esta índole en nuestra población para el desarrollo de los niños con talla baja fue de suma importancia realizar la determinación de la hormona del crecimiento para obtener datos estadísticos y esclarecer uno de los problemas que podría afectar el crecimiento corporal, motivo por el cual es relevante ya que podría comprometer la salud física junto con la salud mental y la calidad del medio psicológico del niño con talla baja.

Tomando en cuenta los antecedentes surgió la siguiente interrogante: ¿Cuáles serán los niveles séricos de la hormona del crecimiento, antes y después del ejercicio físico, en niños con talla baja, aparentemente sanos de 9-12 años, de la Caja Nacional de Salud de la ciudad de Sucre en el año 2018?

El objetivo general de la investigación fue determinar los niveles séricos de la hormona

del crecimiento, antes y después del ejercicio físico, en niños con talla baja, aparentemente sanos de 9-12 años, de la Caja Nacional de Salud de Sucre el año 2018.

Objetivos Específicos de la investigación fueron:

- Determinar los niveles séricos de la hormona del crecimiento de una muestra basal antes del ejercicio físico, en niños con talla baja, aparentemente sanos de 9-12 años, de acuerdo al sexo y edad.
- Determinar los niveles séricos de la hormona del crecimiento después del ejercicio físico, en niños con talla baja, aparentemente sanos de 9-12 años, de acuerdo al sexo y edad.
- Comparar los resultados obtenidos de los niveles séricos de la HC antes y después del ejercicio físico en diferentes tiempos (basal 0', 15', 30' y 60')
- Relacionar los resultados obtenidos de los niveles de la hormona del crecimiento, antes y después del ejercicio físico con el valor de referencia.

### Hipótesis

Los niveles séricos de la hormona del crecimiento, después del ejercicio físico, en niños con talla baja, aparentemente sanos de 9-12 años, se incrementan de acuerdo al tiempo transcurrido del ejercicio físico.

### Método

El presente estudio corresponde a un enfoque cuantitativo, el tipo de investigación fue: prospectivo porque los datos fueron recogidos de manera planificada, longitudinal debido a que en el mismo grupo de niños se realizaron mediciones repetidas de la hormona del crecimiento en tiempos diferentes: (cero, quince, treinta y sesenta minutos) y cuasi

experimental porque se manipuló la variable independiente del antes y después y midió la variable dependiente.

El espacio fue el Policlínico C.I.M.F.A. 25 de Mayo de la Caja Nacional de Salud de Sucre. El Tiempo del trabajo de investigación empezó el mes de enero del año 2018 y finalizó el mes de septiembre del 2019.

La muestra comprendió inicialmente 110 niños de talla baja, de los cuales se tomó una muestra por conveniencia de 21 niños, debido a que un gran número adolecía de alguna patología.

Los criterios de inclusión para la selección de pacientes fueron, niños con talla baja aparentemente sanos, quienes contaban con la autorización de sus padres o tutores. Los criterios de exclusión de pacientes fueron, niños con talla baja con alguna patología, niños que no estuvieron dentro del rango de 9 a 12 años, y niños en los que sus padres no aceptaron ingresar al estudio.

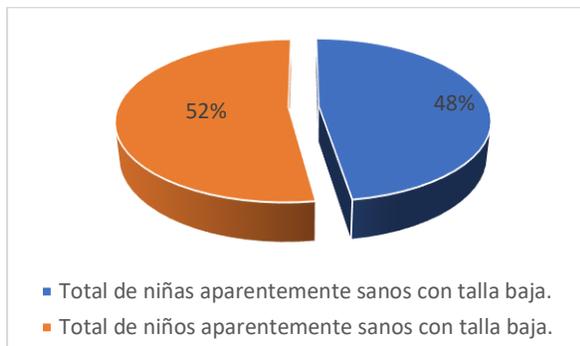
Las variables del estudio fueron: sexo, edad, tiempo del ejercicio físico, tiempo de la toma de muestra y niveles de la Hormona del crecimiento, antes y después del ejercicio físico.

En este estudio se aplicó técnicas empíricas como: la observación, que permitió conocer y obtener información directa del objeto de investigación en relación a la problemática planteada en la investigación. La entrevista se utilizó para obtener información complementaria de la población de estudio.

Para el manejo de la intervención, se realizó la estimulación de ejercicio físico a través de una nueva técnica que no refiere la bibliografía: caminata, trote y carrera, lo cual permite estimular la secreción de la HC en los niños.

**Resultados**

Gráfico N°1. Población de estudio de 9–12 años con talla baja, según sexo. C.N.S. 2018



Fuente propia

El 48% de los pacientes fueron de sexo femenino y el 52% del sexo masculino.

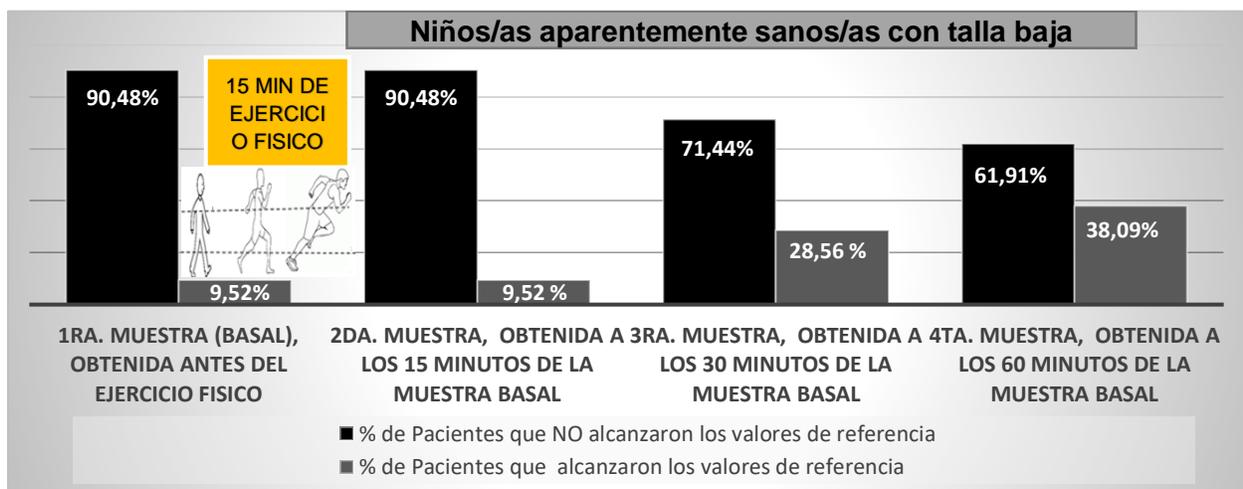
En el grafico 2 se comparó los resultados de todas las muestras realizadas antes y después

del ejercicio físico. Durante la primera muestra (basal) a los 0' el 90,48% de los pacientes no tenían el valor de referencia y el 9,52% sí.

Después del ejercicio físico a los 15' de la primera muestra basal no hubo cambios en los porcentajes de los pacientes que alcanzaron los valores de referencia, sin embargo, se observó un ligero aumento en el nivel sérico de HC en esta segunda muestra.

A los 30' se observó que el 71,44% de los pacientes no alcanzaron los valores de referencia, y 28,56% sí. Finalmente, a los 60' se observó que el 61,91% de los pacientes no alcanzaron los valores de referencia, y 38,09% sí. Se destaca que en ambos casos se observó un aumento evidente del nivel sérico de HC.

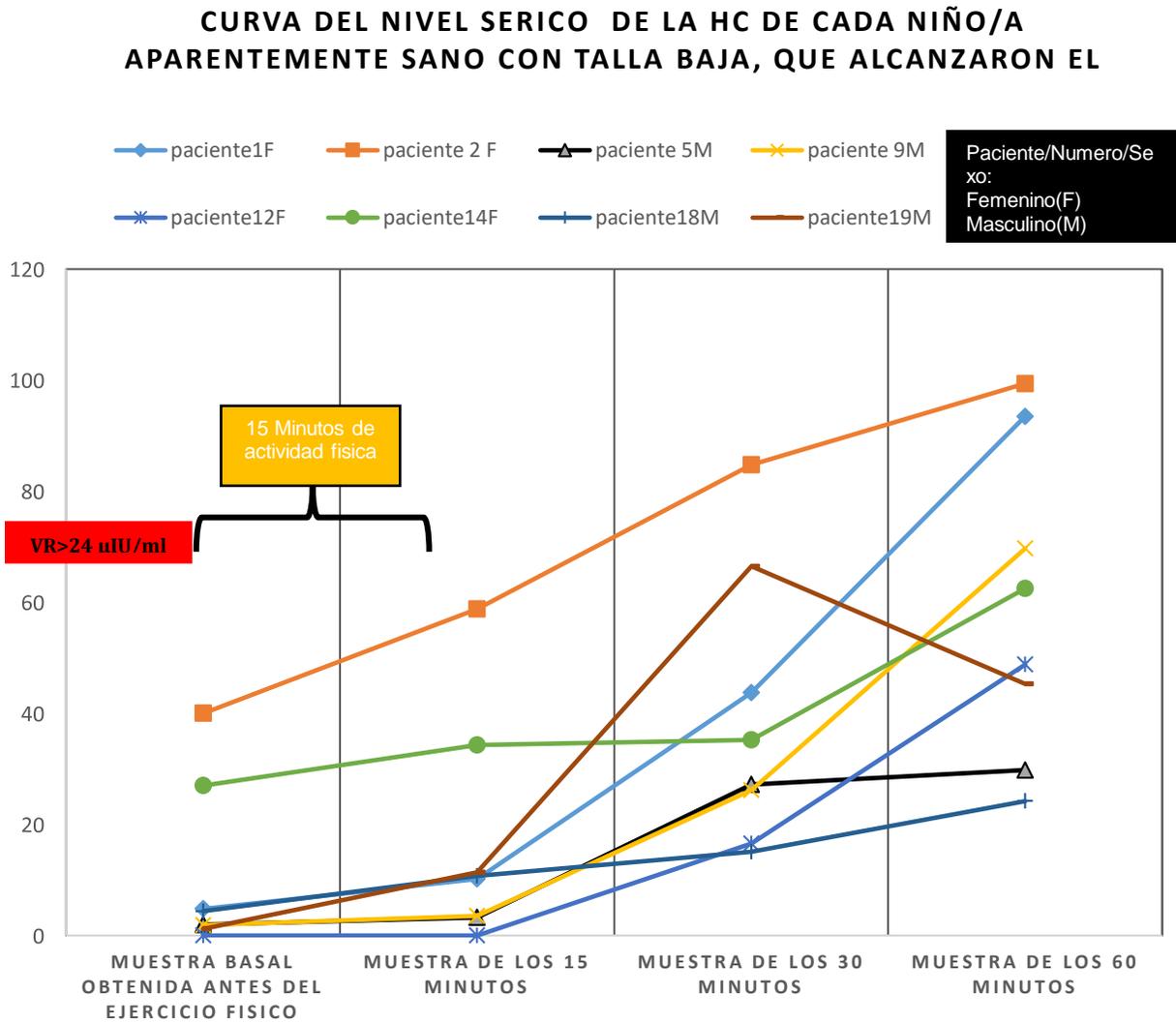
Gráfico N°2. Comparacion de los resultados obtenidos de los niveles séricos de la hc antes y después del ejercicio físico en diferentes tiempos 0',15', 30', 60'. C.N.S. 2018.



Fuente propia

En el grafico 3 y 4 se observa la evolución de la curva de la secreción del nivel sérico de la HC de cada niño/a, y su particularidad en cada caso.

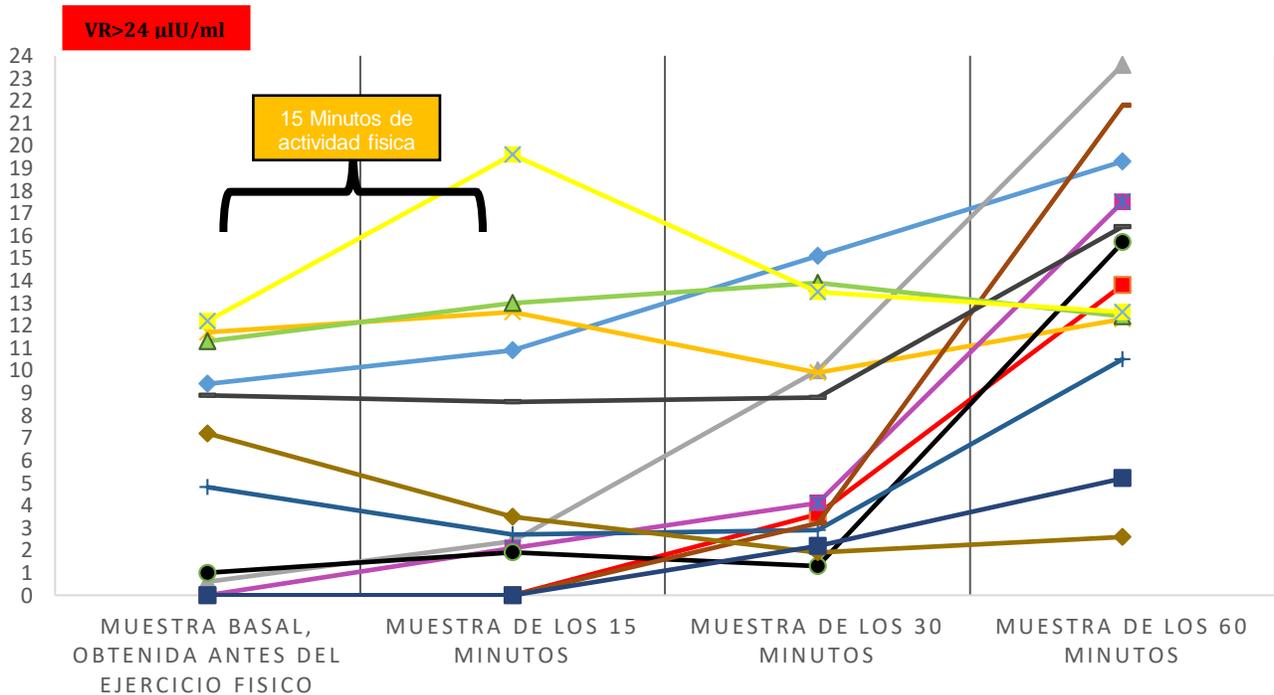
Gráfico N°3. Relación de los resultados obtenidos de los niveles de la hc antes y despues del ejercicio fisico con los parámetros establecidos. C.N.S. 2018.



Fuente propia

Gráfico N°4. Relación de los resultados obtenidos de los niveles de la hc antes y despues del ejercicio fisico con los parámetros establecidos. C.N.S. 2018.

**CURVA DEL NIVEL SERICO DE LA HC DE CADA NIÑO/A APARENTEMENTE SANO CON TALLA BAJA, QUE NO ALCANZARON EL VALOR DE REFERENCIA**

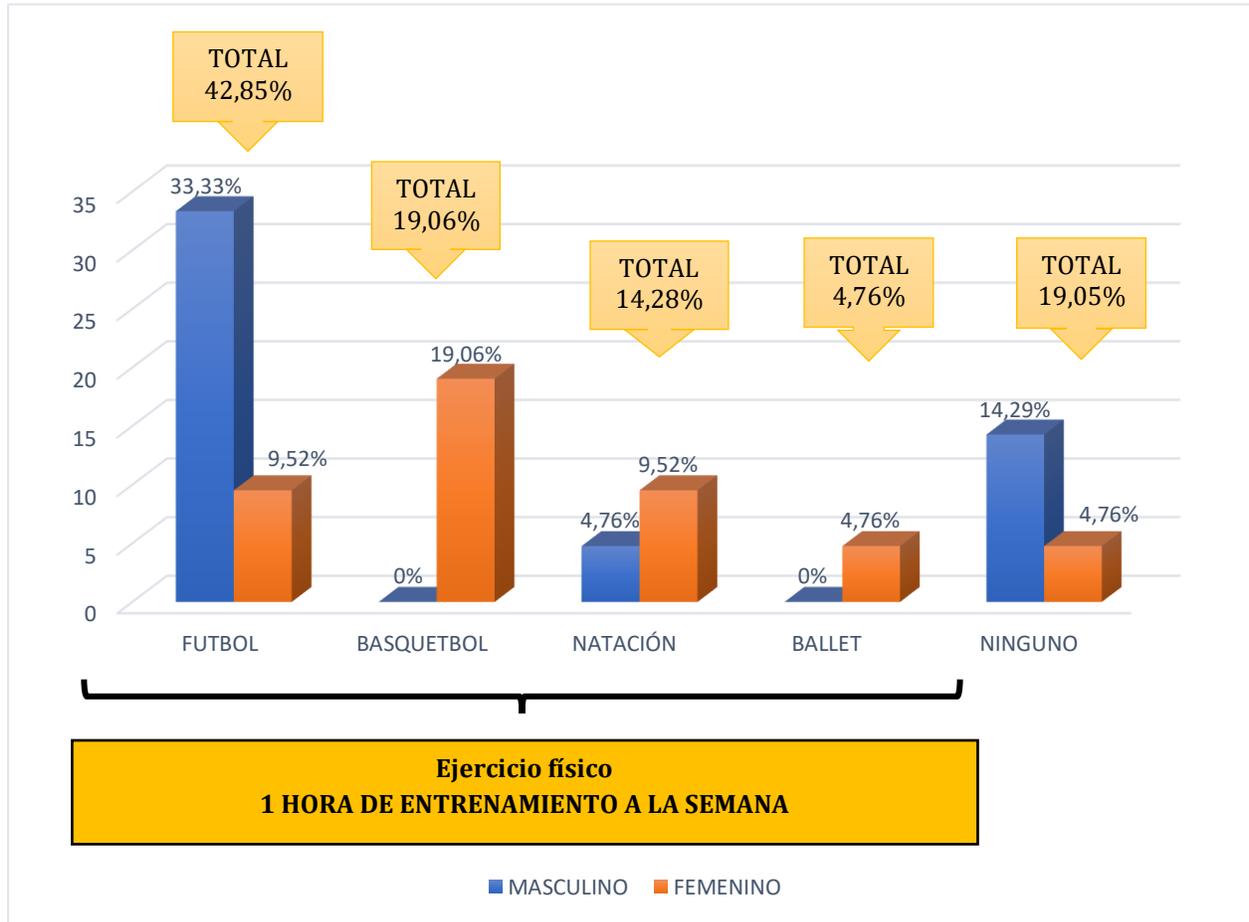


Fuente propia

En el grafico 5, se observó que la mayoría de los niños suelen realizar una hora semanal de ejercicio físico y el más practicado es el futbol con el 42,85%, seguidamente del basquetbol con 19,06% después natación con el 14,28% de niños/as y finalmente ballet con 4,76% de niñas. Los que no realizan ejercicio físico son el 19.5 %

un determinado tiempo para procesar la estimulación debido al ejercicio físico para segregar la HC. En las muestras correspondientes a los 30' y 60' existió en todos los casos un incremento notable de

Gráfico N°5. Niños de 9 - 12 años según sexo y



ejercicio físico C.N.S. 2018

Fuente propia

**Discusión**

En consideración a los resultados obtenidos se realizó el siguiente análisis:

La hipótesis fue confirmada ya que los niveles séricos de la hormona del crecimiento, después del ejercicio físico en niños aparentemente sanos de 9-12 años con talla baja, incrementan de acuerdo al tiempo transcurrido del ejercicio físico, por tanto, se deduce que la glándula pituitaria requiere de

secreción sérica de la HC. Del total de niños el 38,09% alcanzaron el valor de referencia de HC. Se cree que la causa del déficit de talla baja es por falta de entrenamiento físico, dichos pacientes podrían alcanzar la talla adulta normal con persistente actividad física. El 61,91 % no alcanzo el valor de referencia, reflejando una deficiencia de crecimiento en la talla por posibles problemas que surgen en la

glándula pituitaria o hipófisis, caracterizada por una insuficiente producción de la HC, motivo del déficit de talla baja en estos pacientes por lo que tendrán que someterse a otras evaluaciones, según el criterio del especialista en endocrinología antes que termine la etapa del crecimiento.

Cabe destacar que en las dos primeras muestras las niñas mostraron valores superiores al de los niños segregando más HC y en las dos últimas muestras del estudio, los niños ascendieron sus niveles séricos de la HC hasta llegar a alcanzar un porcentaje similar al de las niñas. Esta información indicaría que la glándula pituitaria en el sexo femenino entre los 9 a 12 años segrega más hormona del crecimiento, pero con el apoyo del ejercicio físico intenso el sexo masculino alcanza una cantidad similar al de las niñas del nivel sérico de la HC. Sin embargo, amerita continuar estudios para confirmar este hecho.

Por tanto, en comparación de los niveles séricos de la HC de la 1ra muestra con la 2da muestra (0' y 15'), existe una diferencia estadísticamente significativa con un valor  $p=0,383$ ; posteriormente se observaron resultados donde no existen diferencias estadísticamente significativas, en la comparación de la 1ra muestra: con la 3ra (0' y 30') un valor  $p=0,006$  y con la 4ta muestra (0' y 60'), se obtuvo un valor  $p=<0,001$ , en un análisis bi-variado, calculadas mediante la prueba U de Mann-Whitney, coincidiendo con el presente estudio. La comparación con otros estudios no fue posible ya que no se encontró estudios similares al investigado.

En relación a los resultados de la entrevista, se observó que el tiempo de ejercicio físico que realizan los pacientes, no es suficiente para su edad, se podría pensar que llevan una vida sedentaria en la mayoría, tema preocupante ya que la falta de ejercicio físico inhibe la

secreción de la HC evitando un buen desarrollo en la etapa del crecimiento. Por lo cual el tiempo y cantidad de ejercicio físico que realizan los pacientes, no cumple con las declaraciones de la UNESCO, el cual refiere en la bibliografía.

38

La bibliografía refiere la importancia del ejercicio físico en la estimulación de la hormona del crecimiento sin especificar tipos de ejercicio físico. La técnica del ejercicio físico empleada (caminata, trote, carrera) constituye una nueva técnica de estimulación de la HC.

Ante cualquier resultado emitido esta el criterio del especialista para ver si es necesario realizar otros estudios previos al tratamiento.

### Conclusión

Con este estudio se concluye que la hormona del crecimiento incrementa según el tiempo de ejercicio, donde nos muestra que en la muestra basal el 90,48% de los pacientes no tenían el valor de referencia de esta hormona y en la muestra post ejercicio de 60 minutos disminuye a 38,09%, lo que evidencia que 38,09% de los niños alcanzan los valores de referencia de la hormona.

Comparando los resultados, se observa mediante un análisis bi-variado de los niveles de la secreción de la HC que solo: la 1ra muestra con la 3ra muestra, obtuvo un valor  $p=0,006$  y de la 1ra muestra con la 4ta muestra, obtuvo un valor  $p=<0,001$ . En ambas no se observaron diferencias estadísticamente significativas calculadas por la prueba U de Mann-Whitney.

Relacionando los resultados antes y después del ejercicio físico con los parámetros establecidos, se observó una evolución en la curva de HC, determinando un incremento considerable de los pacientes que alcanzaron el valor de referencia del 9,52% al 38,09%

(dato obtenido a los 60') es decir, aumentó en un 28,57%.

Finalmente se confirmó la hipótesis, ya que es un hecho que el ejercicio físico en niños con

talla baja, aparentemente sanos de 9-12 años, influye en la estimulación de la secreción de la HC, puesto que después de su aplicación y a medida que transcurrió el tiempo se incrementó el nivel sérico de la HC.

## Referencias

1. Aguirre, M. C. Sobrero, G. Martin, S. Tarifa, C. Núñez, P. "Comparación metodológica: determinación de hormona de crecimiento por dos inmunoensayos comerciales en niños con talla baja" Versión del 17 Septiembre del 2015. Recuperado en: [http://cobico.com.ar/wp-content/archivos/2017/09/Trabajo\\_comparaci%C3%B3n-metodol%C3%B3gica-ECLIA-IQMA-para-GH.pdf](http://cobico.com.ar/wp-content/archivos/2017/09/Trabajo_comparaci%C3%B3n-metodol%C3%B3gica-ECLIA-IQMA-para-GH.pdf)
2. Rivera P, Oscar W. Respuesta hipofisiaria de STH a ejercicio en altura. (Tesis especialista en Endocrinología). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 1999. Recuperado: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/7862?show=full>
3. Pozo, J. Román. Crecimiento normal y talla baja. *Pediatr Integral* 2015; XIX (6): 411.e1–411.e23. Disponible en: [https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2015/xix06/04/n6-411e1-e23\\_Talla%20baja\\_Pozo.pdf](https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2015/xix06/04/n6-411e1-e23_Talla%20baja_Pozo.pdf)
4. Torres, A. Crecimiento y Desarrollo. *Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación* 2002; 14: 54-57. Disponible en: [https://www.medigraphic.com/pdfs/fisica/mf-2002/mf02-2\\_4f.pdf](https://www.medigraphic.com/pdfs/fisica/mf-2002/mf02-2_4f.pdf)
5. Casajús, J. Rodrigues, G. *Ejercicio Físico y Salud en poblaciones especiales*. 1 Ed. Madrid, 2011.