



UNIVERSIDAD PRIVADA ANTEOR ORREGO

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

**ASOCIACIÓN DEL SOBREPESO / OBESIDAD Y EL
VOLUMEN TESTICULAR Y LONGITUD DEL PENE EN
NIÑOS DE 4 A 14 AÑOS, EN EL HOSPITAL GENERAL DE
JAÉN MARZO – MAYO 2018.**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE MÉDICO CIRUJANO

AUTOR: MASAVEL AJILA, ALAIN JOSÉ.

ASESOR: Dr. NARVÁEZ ROMERO, JOSÉ VICENTE.

TRUJILLO – PERÚ

2018

MIEMBROS DEL JURADO:

DR. JUAN NAMOC MEDINA

PRESIDENTE

DR. VLADIMIR VELASQUEZ HUARCAYA

SECRETARIO

DR. JOSÉ JIMENEZ ALCANTARA

VOCAL

DEDICATORIA

*Quiero dedicar este trabajo a mi abuelita, a mis padres, a mi tía Mica y a
mi novia.*

*Por ser mi punto de apoyo para seguir adelante y por la motivación
constante para mi superación.*

Por su comprensión y paciencia, aun en los momentos más difíciles.

Siempre hare lo necesario para llenarlos de orgullo.

....

AGRADECIMIENTOS

*A Dios, por darme motivación y fortaleza para lograr superarme
constantemente.*

*A mi asesor de tesis, por su guía,
tiempo y paciencia para hacer posible este trabajo.*

*A mi gran amigo Eduardo, por el gran apoyo brindado, para la
culminación de este trabajo.*

....

ÍNDICE

	<i>Página</i>
PÁGINAS PRELIMINARES.....	04
RESUMEN.....	06
ABSTRACT.....	07
INTRODUCCIÓN.....	08
PLAN DE INVESTIGACIÓN.....	16
MATERIAL Y MÉTODOS.....	18
RESULTADOS	29
DISCUSIÓN.....	34
CONCLUSIONES.....	38
RECOMENDACIONES.....	39
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40
ANEXOS.....	46

RESUMEN

OBJETIVO: Evaluar la asociación entre sobrepeso/obesidad y volumen testicular y longitud del pene en niños de 4 a 14 años.

MATERIAL Y MÉTODO: Se realizó un estudio observacional, analítico de corte transversal que evaluó 161 niños que se atendieron en los servicios de pediatría y cirugía pediátrica del Hospital General de Jaén durante los meses de marzo a mayo del 2018. Un total de 83 niños reunieron los criterios de IMC anormal y conformaron el grupo I y 78 niños conformaron el grupo II.

RESULTADOS: La prevalencia de IMC anormal (sobrepeso y obesidad) fue 51,55%; la edad promedio en el grupo I y II fueron $7,65 \pm 2,66$ y $7,91 \pm 3,16$ respectivamente ($p > 0,05$); el peso y el IMC entre los grupos tuvieron diferencias significativas, $35,29 \pm 12,52$ y $26,42 \pm 9,08$ kg ($p < 0,001$) y, $21,01 \pm 3,10$ y $16,30 \pm 1,48$ kg/m² ($p < 0,001$) respectivamente. La longitud, ancho y volumen testicular tanto del lado derecho como izquierdo no mostraron diferencias significativas; sin embargo la longitud del pene en el grupo I y II fueron $39,31 \pm 6,72$ mm y $43,82 \pm 10,00$ mm respectivamente ($p < 0,001$). No se encontró diferencias entre Tanner y los grupos de estudio.

CONCLUSIONES: La longitud del pene estuvo asociado al sobrepeso y obesidad en niños de 4 a 14 años, no así el volumen testicular.

PALABRAS CLAVES: Volumen testicular, longitud del pene, niños.

ABSTRACT

OBJECTIVE: To evaluate the association between overweight / obesity and testicular volume and penis length in children aged 4 to 14 years.

MATERIAL AND METHODS: An observational, analytical, cross-sectional study was carried out that evaluated 161 children who attended pediatric services and pediatric surgery at the General Hospital of Jaen during the months of March to May 2018. A total of 83 children met the BMI criteria abnormal group I and group I and 78 children formed group II.

RESULTS: The prevalence of abnormal BMI (overweight and obesity) was 51.55%; the mean age in group I and II were 7.65 ± 2.66 and 7.91 ± 3.16 respectively ($p > 0.05$); the weight and the BMI between the groups had significant differences, 35.29 ± 12.52 and 26.42 ± 9.08 kg ($p < 0.001$) and, 21.01 ± 3.10 and 16.30 ± 1.48 kg / m² ($p < 0.001$) respectively. The length, width and testicular volume of both the right and left side did not show significant differences; however, the length of the penis in group I and II were 39.31 ± 6.72 mm and 43.82 ± 10.00 mm respectively ($p < 0.001$). No differences were found between Tanner and the study groups.

CONCLUSIONS: The length of the penis is associated with overweight and obesity in children aged 4 to 14 years, but not the testicular volume.

KEY WORDS: Testicular volume, penis length, children.

I. INTRODUCCIÓN

La obesidad, es un serio problema de salud que afecta a todos los grupos etarios. Desde 1980 hasta el 2014, la obesidad se ha duplicado en todo el mundo. En el 2013, más de 42 millones de niños menores de cinco años tenían sobrepeso. Según el análisis de 450 encuestas representativas de 144 países en un informe de 2010, se estimó que 43 millones de niños en edad preescolar menores de 5 años (35 millones en países en desarrollo) tenían sobrepeso y obesidad y 92 millones estaban en riesgo de sobrepeso (1,2).

Se define a la obesidad, de manera común como exceso de tejido adiposo corporal, pero en la práctica clínica se utilizan indicadores antropométricos, como el índice de masa corporal (IMC), que es el resultado de dividir el peso en kilogramos por la talla en metros al cuadrado (kg/m^2), para determinar de forma indirecta el grado de obesidad. Existen rasgos constantes, cuando hablamos de obesidad y sobrepeso en pediatría, se ha observado que es más frecuente en el sexo femenino, en niños de categoría socioeconómica baja y que la prevalencia en los últimos años ha ido en aumento. La obesidad en pediatría está causado por trastornos alimentarios principalmente, y solo el 1% proviene de factores genéticos y/o endocrinológicos. (3,4).

En pediatría, se considera sobrepeso a la determinación de IMC mayor a percentil 85 en las tablas del CDC, y obesidad a valores superiores a percentil 95, con mayor confiabilidad en niños mayores de cuatro años. Los niños y adolescentes con un IMC mayor que el percentil 99 se consideran severamente obesos. Aunque el IMC se usa ampliamente como una medida de la grasa

corporal, a un determinado nivel de IMC, la grasa corporal puede variar según el sexo, la edad, la raza y el origen hispano. Por ejemplo, algunas investigaciones sugieren que las personas asiáticas pueden tener más grasa corporal que las personas blancas, especialmente con un IMC más bajo, y que los riesgos para la salud pueden comenzar con un IMC más bajo entre las personas asiáticas en comparación con otros (5,6).

La obesidad en la etapa infantil se ha asociado con varias complicaciones metabólicas y cardiovasculares a corto y largo plazo. Además, hay evidencia que sugiere que el exceso de adiposidad durante la infancia influye en los patrones de crecimiento y desarrollo puberal. Una cantidad de factores incluyendo etnia, herencia, estrés, grasa corporal y la nutrición se sabe que están involucrados en el momento y ritmo de desarrollo puberal. Algunos estudios relacionan a la irisina y factor de crecimiento de fibroblastos 21 (FGF21) en el metabolismo y desarrollo de la obesidad (7,8).

En una muestra grande y racialmente diversa de niños norteamericanos, se ha establecido una relación significativa entre sobrepeso y obesidad, y una pubertad más temprana en niñas, en niños esta relación es menos significativa debido al pequeño tamaño muestral del estudio. Además se evidenció que el desarrollo genital es más temprano en niños con sobrepeso, pero es más tardío en niños obesos (9).

El crecimiento y desarrollo que se da desde etapas tempranas de la infancia, es indispensable para el mantenimiento y progresión de la vida, entre estos

aspectos el desarrollo genital es indispensable, y se da en diferentes niveles de una manera progresiva. Para ambos sexos, los cambios genitales y del vello púbico que se desarrollan en la pubertad se clasifican en cinco etapas: la etapa 1 es prepuberal y la etapa 5 es adulta. Estos cambios físicos pueden ser el resultado de gonadarche (como en el caso del agrandamiento de los senos o de los testículos) o adrenarquía (como en el caso del desarrollo del vello púbico) (10,11, 12).

Los genitales, que se dividen en internos y externos comienzan a desarrollarse desde la etapa embrionaria, pero empiezan a diferenciarse entre la séptima u octava semana (antes de esto ambos sexos presentan características similares). Los genitales masculinos derivan principalmente del tubérculo genital, que con estimulación de la hormona gonadotropina coriónica humana (hCG), logran diferenciarse. El gen SRY es otro regulador importante de la diferenciación sexual (13,14, 15).

La longitud del pene y el volumen testicular son parámetros mensurables que reflejan el crecimiento humano y tienen más variaciones significativas desde el inicio de la pubertad. En la pubertad en el varón se desarrollan los caracteres sexuales secundarios, desarrollo de la musculatura, crecimiento de los testículos, el vello púbico y el pene, así como por el engrosamiento de la voz, aumento de la libido y la salida del vello corporal. La pubertad en niños inicia cuando el volumen testicular es igual o superior a 4 ml y generalmente es a partir de los nueve años de edad. Existen más variables antropométricas que pueden

definir la pubertad entre ellas la altura de sentado, diámetro biepicondilar femoral, circunferencia del antebrazo, pliegue cutáneo del tríceps, entre otros (16,17).

Entre las primeras manifestaciones de desarrollo puberal en niños está el aumento del tamaño testicular y de la bolsa escrotal, que se enrojece y adquiere mayor rugosidad. Los volúmenes de 1 a 3 mL son característicos del estadio prepuberal, un volumen de 4 mL señala inicio de pubertad, y volúmenes de 10-12 mL son característicos de la pubertad media. La mayoría de los adultos alcanzan los 15, 20 ó 25 mL de volumen testicular, si bien algunos individuos no sobrepasan los 12 mL. El estirón puberal se inicia en estadio III de Tanner, coincidiendo con el crecimiento longitudinal del pene. Existen varios métodos para determinar el volumen testicular ya sea por medio del orquidómetro de Prader, o por medio de la ecografía testicular, siendo este último más específico (18,19, 20).

Según algunos estudios observacionales basados en la población indican consistentemente que la obesidad infantil se relaciona con el comienzo más temprano de la pubertad en las niñas. Del mismo modo, la ingesta de alimentos de origen animal se ha asociado con un desarrollo sexual más temprano, mientras que la ingesta de proteínas vegetales se relaciona con un retraso en la maduración. Desde un punto de vista fisiológico, el inicio de la pubertad sigue a la desinhibición del eje hipotálamo-hipófiso-gonadal, que da lugar a amplificaciones progresivas de la secreción pulsátil de la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) por las neuronas hipotalámicas. Durante la infancia una serie de proteínas estaban implicadas en la restricción de los pulsos de GnRH.

La liberación de esta restricción hacia el final de la infancia puede estar mediada por los niveles de leptina y el aumento de la expresión de neuropéptidos, incluidos la neurocinina B y kisspeptina y sus receptores. GnRH estimula la liberación pulsátil de la hormona luteinizante (LH) y, en menor medida, de la hormona folículoestimulante (FSH) por la hipófisis. Estas dos gonadotropinas actúan sobre diferentes células gonadales para estimular la producción de hormonas sexuales. La leptina, una adipocina producida por el tejido adiposo, podría inducir la expresión de kisspeptina, un neuropéptido involucrado en la liberación de la restricción prepuberal en el generador de pulso GnRH. Otro mecanismo potencial se observa cuando las señales relacionadas con el tejido adiposo que involucran el factor de crecimiento similar a la insulina (IGF) -1, insulina, leptina, adiponectina y proteína C reactiva, actúan de forma agregada para alterar la expresión de la globulina fijadora de hormonas sexuales, una proteína asociada al inicio de la pubertad (21,22).

Existen posibles mecanismos que relacionan la obesidad con el desarrollo puberal. La leptina es una hormona que se encarga de informar al hipotálamo de la cantidad de masa de grasa corporal, y suprime el apetito y estimula el gasto de energía. En individuos con mutaciones en la leptina o el gen del receptor de la leptina tienen hipogonadismo hipogonadotrópico. Sin embargo, varias evidencias indican que la leptina es un factor permisivo para el inicio puberal, pero no es un factor desencadenante del momento de la pubertad. Los receptores de leptina se han identificado en la parte anterior de la hipófisis y la leptina estimula directamente la liberación de LH y FSH. Los receptores de leptina también se expresan en neuronas premilares ventrales (PMV) que

expresa el neurotransmisor excitador glutamato. La leptina estimula la PMV para liberar el glutamato, que, a su vez, activa las neuronas GnRH. La hiperinsulinemia en la obesidad también puede contribuir a una pubertad más temprana mediante la estimulación de la secreción de andrógenos, la activación de la aromatasa en el tejido adiposo y la reducción de la producción de SHBG a partir del hígado (23).

Durante la pubertad, el aumento de la hormona del crecimiento induce resistencia a la insulina e hiperinsulinemia fisiológica. El aumento de la insulina facilita el aumento de peso puberal, viceversa, la obesidad exacerba la resistencia a la insulina puberal. La hiperinsulinemia inducida por la obesidad puede exagerar la maduración puberal a través de varias vías endocrinas. Primero, la hiperinsulinemia en la obesidad puede estimular la secreción de andrógenos suprarrenales y la pubarquia precoz. En segundo lugar, la hiperinsulinemia puede reducir la producción de globulina transportadora de hormonas sexuales (SHBG) del hígado, lo que aumenta la biodisponibilidad de los esteroides sexuales. En tercer lugar, la insulina estimula el crecimiento ovárico y la esteroidogénesis a través de receptores de insulina en el ovario, aumentando la producción de estrógenos y andrógenos. En cuarto lugar, la actividad de la aromatasa aumenta en los niños obesos, posiblemente por el aumento de la insulina, lo que resulta en una mayor conversión de andrógenos en estrógenos. El aumento de los niveles de esteroides sexuales por los efectos de la insulina en múltiples órganos podría inducir una pubertad precoz dependiente de gonadotropinas o dependiente de gonadotropinas. Contrariamente a los resultados del estudio que informan asociaciones

significativas entre la obesidad y la pubertad temprana en las niñas, la relación es mixta en los niños de acuerdo con la población estudiada, existen estudios que relacionan la obesidad con pubertad temprana y otros con pubertad tardía. La administración de leptina a dosis bajas puede tener un efecto umbral permisivo sobre las redes centrales que regulan la secreción de gonadotropina. Sin embargo, a niveles altos, como los de las personas obesas, puede tener un efecto inhibitorio sobre las gónadas (24, 25).

Según Foresta C et al, Italia 2013, en un estudio para determinar las medidas antropométricas de altura, peso, volumen testicular y longitud del pene, entre otras, donde se tomó en cuenta al índice de masa corporal, se incluyeron 3230 estudiantes mayores de 13 años, de 48 escuelas diferentes. Se encontró que existe influencia del IMC en proporciones esqueléticas y la longitud del pene ($p = 0.0007$). En Italia no hay estudios disponibles entre IMC y el volumen testicular (26).

Zhai L et al. China 2013 en un estudio para evaluar si el desarrollo sexual difiere o no entre niños con obesidad prepuberal y niños de peso normal, para lo cual estudiaron a 56 niños con obesidad y 56 niños con normopeso. Los niños elegibles estaban en la etapa 1 y 8 de Tanner al inicio del estudio, se midió las concentraciones de testosterona y estradiol en la saliva y se evaluó la auxología anualmente durante 4 años. Se encontró que el volumen testicular medio fue más pequeño en los niños obesos que en los niños normales ($p < 0.001$) (27).

Zhang et al. China 2015, evaluaron el desarrollo peneano y testicular en niños y los efectos del sobrepeso/obesidad sobre su desarrollo, para lo cual estudiaron a 3546 niños. Un total de 639 (18,02%) niños tuvieron sobrepeso u obesidad. A las edades de 6 y 7 años, el volumen testicular en el grupo con sobrepeso / obesidad fue mayor que en el grupo control normal ($p < 0,05$, pero a edades mayores se relacionaría de manera negativa. La longitud del pene en el grupo con sobrepeso / obesidad fue significativamente más corta que en el grupo de control normal ($p < 0.05$) a la edad de 11 años. Finalmente se concluyó que el sobrepeso / la obesidad afecta negativamente el desarrollo del pene y los testículos (28).

Según Joyce M. Lee et al. USA 2016, uno de los estudios más recientes, evaluaron el momento de la pubertad en niños con sobrepeso y obesidad, donde se estudiaron 4131 niños de entre 6 y 16 años. La mitad de los niños (49.9%, $n = 1931$) eran blancos, 25.8% ($n = 1000$) eran afroamericanos, y 24.3% ($n = 941$) eran hispanos. Aunque no hubo diferencias significativas por edad entre los grupos raciales, hubo diferencias significativas en el estado del peso, el estado del seguro y el estado puberal. Al analizar los datos para toda la población de estudio, no se encontraron asociaciones consistentes en todas las etapas, pero hubo evidencia de una tendencia a la pubertad temprana en el sobrepeso en comparación con los niños blancos de peso normal para desarrollo genital Tanner 2 (GD2) o mayor (9.3 años [sobrepeso] frente a 10.0 años [peso normal]; $p = 0,008$) y desarrollo genital Tanner 5 (GD5) o mayor (14,5 años [sobrepeso] frente a 15,2 años [peso normal]; $p = 0,001$) y evidencia de pubertad tardía en obesos en comparación con niños con sobrepeso y peso normal para GD5 o

mayor (15.4 años [obeso] vs 14.5 años [sobrepeso] y 15.2 años [peso normal]; $p = .001$) (29).

El sobrepeso/obesidad son problemas de salud que han ido en aumento y que afectan el crecimiento y desarrollo en los niños, como se han demostrado en algunos estudios. Existen múltiples parámetros antropométricos para medir el crecimiento y desarrollo humano, en este caso el volumen testicular y longitud del pene, son algunas de estas medidas. Hasta donde he podido revisar existen pocos estudios en el mundo donde se haga una correlación del sobrepeso u obesidad sobre el desarrollo genital masculino, y más escasos en nuestro medio. En el presente trabajo se quiere demostrar si existe o no una relación entre el sobrepeso/obesidad y el volumen testicular y longitud del pene.

Considero que si conociéramos mejor la asociación entre sobrepeso/obesidad y el desarrollo genital en los niños, estaríamos mejor preparados para el diagnóstico precoz y el manejo adecuado en la consulta externa de pediatría.

Enunciado del Problema.

¿Existe asociación entre el sobrepeso / obesidad con el volumen testicular y longitud del pene en niños de 4 a 14 años?

Objetivos

General

- ✓ Evaluar la asociación entre sobrepeso/obesidad y volumen testicular y longitud del pene, en niños de 4 a 14 años.

Específicos

- A. Determinar el volumen testicular y longitud del pene en niños varones de 4 a 14 años con sobrepeso u obesidad.
- B. Determinar el volumen testicular y longitud del pene en niños varones de 4 a 14 años con el índice de masa corporal (I.M.C) normal.
- C. Comparar el volumen testicular y longitud del pene en niños varones de 4 a 14 años con sobrepeso / obesidad y niños varones con el índice de masa corporal (I.M.C) normal.
- D. Determinar la asociación lineal entre los valores del índice de masa corporal (I.M.C) y, volumen testicular y longitud del pene.

Hipótesis

H₀: El sobrepeso/obesidad no está asociado con el volumen testicular y longitud del pene, en niños de 4 a 14 años.

H₁: El sobrepeso/obesidad si está asociado con el volumen testicular y longitud del pene, en niños varones de 4 a 14 años.

II. MATERIAL Y MÉTODOS

1. Materiales y métodos

Población de estudio

Conformado por pacientes varones de 4 a 14 años.

Población accesible

Conformado por pacientes varones de pediatría del Hospital General de Jaén, en edades de 4 a 14 años.

Criterios de inclusión:

Se incluyeron a los pacientes varones entre 4 y 14 años cumplidos al momento de la evaluación, del área de pediatría y cirugía pediátrica del Hospital General de Jaén.

Criterios de exclusión:

1. Niños con Síndromes genéticos o cromosómicos bien definidos, y los asociados hipo, hipogonadismo, micro pene o macro pene (30).
2. Niños con retraso mental severo (30)
3. Niños con obesidad mórbida, definida por un Índice de masa corporal (IMC) \geq del percentil 98.
4. Niños con criptorquidia, hernia inguinal, varicocele u otros desórdenes que puedan afectar la evaluación del volumen testicular (31,32).
5. Niños con trastornos del crecimiento y desarrollo.

6. Madres que hayan sido expuestas a pesticidas durante el embarazo (33).
7. Lesiones cerebrales (34).
8. Pacientes con β - talasemia mayor (35,36).
9. Pacientes con tratamiento con antirretrovirales (37).
10. Pacientes con deficiencia de vitamina D (38).

Muestra

Tipo de Muestreo:

Utilizando el método de **estudio censal** en el periodo marzo - mayo del 2018 en el área de consultorio externo del Hospital General de Jaén, en la provincia de Jaén - Cajamarca, tomando una población representativa de 161 pacientes en un periodo de 3 meses. La investigación se realizó con el consentimiento de los propios niños y sus padres, los cuales estuvieron presentes. Los pacientes se dividieron en dos grupos uno con índice de masa corporal normal y otro con índice corporal anormal (sobrepeso y obesidad (39)).

Unidad de análisis:

La unidad de análisis la constituyeron cada uno de los pacientes que cumplieron los criterios de selección.

Unidad de muestreo:

La unidad de muestreo la constituyeron los pacientes que cumplieron los criterios de selección.

Tamaño muestral:

Por la naturaleza de este estudio se consideró evaluar a todos los pacientes que se atendieron en el periodo de estudio.

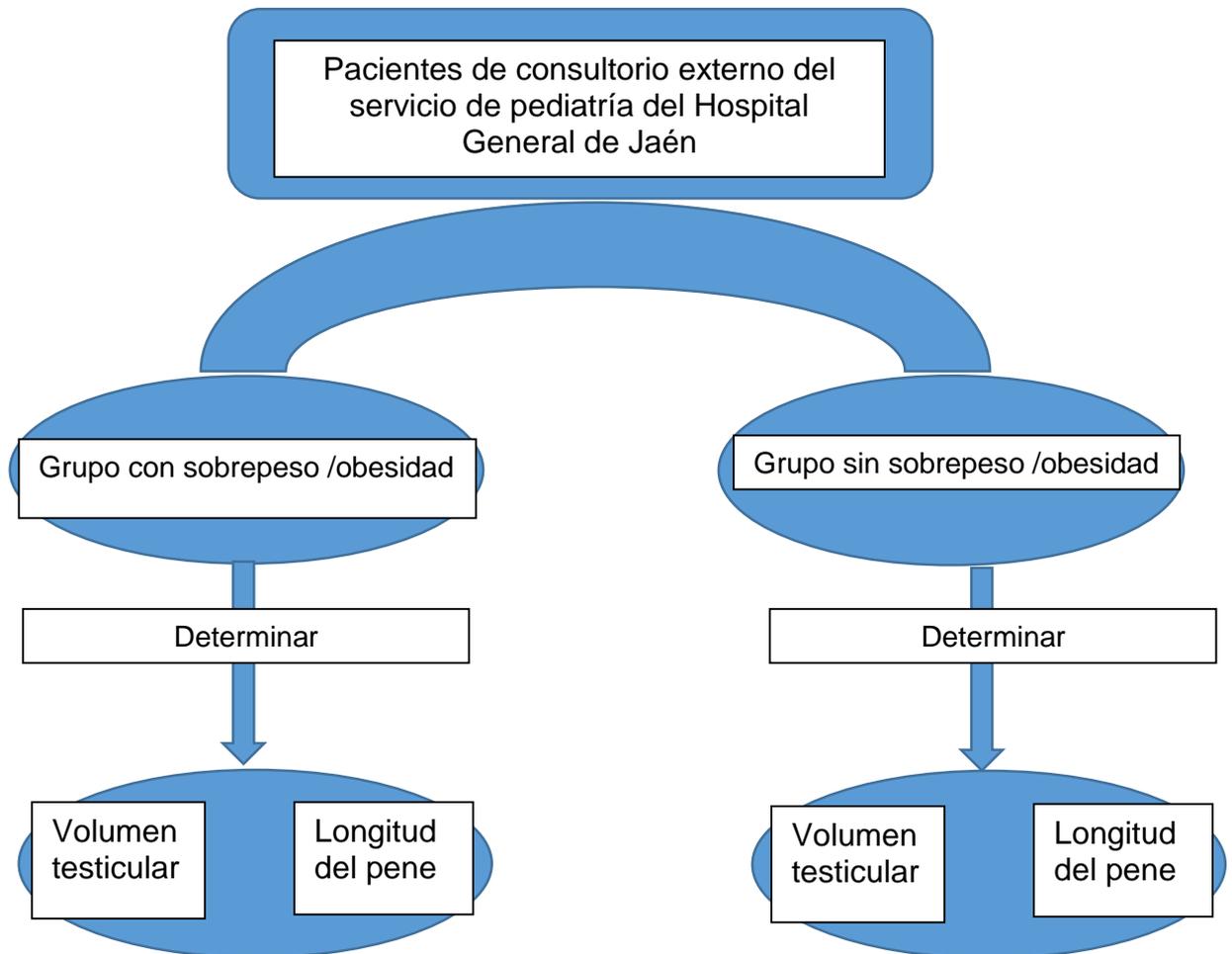
N= 161

Diseño de estudio**Tipo de estudio**

- a. Por la asignación de la investigación: Observacional
- b. Por la comparación de predictores: Analítico
- c. Por su naturaleza del estudio: Censal
- d. Por la recolección de datos en un solo momento: Transversal

Diseño de Investigación

Este estudio correspondió a un diseño observacional, transversal y analítico.



Definiciones operacionales:

Volumen testicular

La determinación del volumen testicular, que estuvo a cargo del investigador, se realizó mediante dos métodos:

Mediante la medición de los ejes del testículo, con la ayuda de un Caliper o pie de rey, de marca STANLEY, con escala en centímetros, calibrado en 0,0; según la fórmula propuesta por Lambert, considerando al testículo como un elipsoide rotacional en el cual dos de sus ejes son iguales, y la razón entre la longitud y el ancho es fija:

$$V = 0.71 \times (L \times A^2)$$

(L = longitud, A = ancho máximo del testículo).

Haciéndole algunos “ajustes” a la fórmula de Lambert original y tomando en consideración el tamaño o longitud del testículo (se debe medir con el Caliper teniendo la piel del escroto tensa para evitar errores de medición) calculamos el volumen testicular:

$$V = 0.2556 \times L^3$$

Donde L es la longitud del testículo en centímetros.

La evaluación con ambos métodos se realizó con el paciente en decúbito dorsal, con los muslos en abducción y rotación externa y estando flexionadas las rodillas (40).

Longitud del pene

La determinación de la longitud del pene, a cargo del investigador, se realizó con regla rígida de plástico, de marca Artesco, de 30 cm, midiendo el segmento recto correspondiente a la distancia entre la sínfisis del pubis y la punta del glande (39).

Peso

Se realizó utilizando una báscula de palanca y plataforma; fue realizado por el investigador.

Para la toma del peso, la báscula se debió encontrar en una superficie plana, horizontal y firme. Antes de iniciar, se comprobó el adecuado funcionamiento de la báscula y su exactitud, esto último mediante el uso de pesas previamente taradas si la báscula fue de palanca y plataforma (41).

- 1) Se verificó que ambas vigas de la palanca se encontraran en cero y la báscula estuviese bien balanceada.
- 2) Se colocó al niño en el centro de la plataforma. El niño debió pararse de frente al medidor, erguido con hombros abajo, los talones juntos y con las puntas separadas.
- 3) Se verificó que los brazos del niño estuviesen hacia los costados y holgados, sin ejercer presión.
- 4) Se chequeó que la cabeza estuviese firme y se mantuviera la vista al frente en un punto fijo.

5) Se evitó que el niño se moviera para evitar oscilaciones en la lectura del peso.

Talla

Para determinar la talla se realizó utilizando una báscula tallímetro. Fue realizado por el investigador.

Se ubicó el tallímetro en una superficie contra una pared, mesa, gradas, asegurándose de que quedara fijo, tanto la base fija como el tablero del tallímetro (41).

Se arrodilló sobre su rodilla derecha, para poder tener un máximo de movilidad, al lado izquierdo del niño, se tuvo la pierna izquierda semiflexionada.

Se ubicó los pies del niño juntos en el centro y contra la parte posterior del tallímetro; las plantas de los pies debieron tocar la base del mismo. Se puso su mano derecha justo encima de los tobillos del niño, sobre las espinillas. Se puso su mano izquierda sobre las rodillas del niño y se empujó contra el tallímetro, asegurándose de que las piernas del niño estuvieran rectas y que los talones y pantorrillas pegados al tallímetro.

Se verificó la posición recta del niño y se pidió que mirara directamente hacia su madre, si ella se encontraba frente a él. Se aseguró de que la línea de visión del niño sea paralela al piso Plano de Frankfort. Se colocó la palma abierta de su mano izquierda sobre el mentón del niño. Se cerró su mano gradualmente, de manera que no cubriera la boca ni los oídos del niño. Se fijó que los hombros estuvieran rectos, que las manos del niño descansasen rectas a cada lado y que la cabeza, omóplatos y nalgas estuvieran en contacto con el tallímetro. Se

verificó nuevamente la posición recta del niño con su mano derecha bajo el tope móvil superior del tallímetro hasta apoyarlo con la cabeza del niño. Se aseguró de que presionase sobre la cabeza.

INDICE DE MASA CORPORAL

Fue realizado por el investigador y se determinó utilizando la siguiente fórmula:

$$IMC = \frac{(Peso_en_Kg)}{(Talla_en_metros)^2}$$

Se consideró: bajo peso, $IMC \leq$ percentil 5; peso normal, $IMC >$ percentil 5 pero $<$ percentil 85; sobrepeso, $IMC \geq$ percentil 85 pero $<$ percentil 95; y obesidad, $IMC \geq$ percentil 95, de acuerdo con lo propuesto por los Centers for Disease Control and Prevention (41).

VARIABLES DE ESTUDIO

VARIABLE MEDICION	TIPO	ESCALA DE	INDICADOR	INDICE
DEPENDIENTE				
Volumen testicular	Cuantitativa	De razón	HC	cc
Longitud del pene	Cuantitativa	De razón	HC	cm
INDEPENDIENTE				
Sobrepeso	Cualitativa Dicotómica	Nominal	HC	Si/No
Obesidad	Cualitativa Dicotómica	Nominal	HC	Si/No
INTERVINIENTE				
Escala de Tanner	Cualitativa	Nominal	Escala	Tanner I, II, III, IV Y V
Peso	Cuantitativa	De razón	HC	Kg
Talla	Cuantitativa	De razón	HC	Cm
Edad	Cuantitativa	De razón	HC	Años

2. Procedimiento

Procedimiento de obtención de datos

1. Una vez aprobado el proyecto de investigación y obtenida la resolución del Proyecto de investigación por el comité de investigación de la Escuela de Medicina y el Comité de ética de la Universidad, se procedió a solicitar el permiso correspondiente al Hospital General de Jaén de la ciudad de Cajamarca para la ejecución respectiva.

2. Obtenido el permiso, se procedió a realizar la toma de los datos en la consulta externa de pediatría y cirugía pediátrica de los niños que reunieron los criterios de selección.
3. Los datos acorde a las variables de estudio fueron colocados en una hoja de recolección de datos.
4. Una vez que se tuvo la data de trabajo según el instrumento propuesto (ANEXO 1) se llevó al software estadístico SPSS v. 25 y se realizó el análisis estadístico respectivo.

Plan de análisis de datos

La data fue analizada utilizando el programa estadístico SPSS versión 25, la cual permitió obtener la información en una forma resumida y ordenada para realizar el análisis respectivo.

Estadística descriptiva

En cuanto a las medidas de tendencia central se calculó la media, y en las medidas de dispersión la desviación estándar. También se obtuvieron datos de distribución de frecuencias, porcentajes.

Estadística Analítica

En el análisis estadístico, se realizó en primer lugar un análisis bivariado a través de la prueba Chi Cuadrado (X^2), Test exacto de Fisher para variables categóricas y la prueba t de student para variables cuantitativas; las

asociaciones fueron consideradas significativas si la posibilidad de equivocarse fue menor al 5% ($p < 0.05$).

Aspectos éticos

El estudio contó con el permiso del Comité de Investigación y Ética del Hospital General de Jaén de la ciudad de Cajamarca y de la Universidad Privada Antenor Orrego durante el periodo de marzo y mayo del 2018; por ser un estudio observacional analítico en donde se obtuvieron datos clínicos de las historias de los pacientes así como datos directos; se tomaron en cuenta la declaración de Helsinki II (Numerales 11, 12, 14, 15, 22 y 23) y la ley general de salud (Título cuarto: artículos 117 y 120) (41). La investigación se realizó con el asentimiento de los propios niños y el consentimiento de su(s) padre(s), los cuales estuvieron presentes en todo momento durante la recolección de datos.

III. RESULTADOS

Se realizó un estudio observacional, analítico de corte transversal, el proceso de selección fue realizado bajo los criterios de inclusión y exclusión ya antes expuestos, correspondientes a los niños que se atendieron en los servicios de pediatría y cirugía pediátrica del Hospital General de Jaen durante los meses de marzo a mayo del 2018, siendo la muestra de estudio 161 niños.

La tabla 1 muestra una distribución de los niños según características antropométricas; se obtuvo una prevalencia de IMC anormal (sobrepeso y obesidad) del 51,55%. Un total de 83 niños reunieron los criterios de IMC anormal y conformaron el grupo I y 78 niños conformaron el grupo II; la edad promedio en el grupo I y II fueron $7,65 \pm 2,66$ y $7,91 \pm 3,16$ respectivamente ($p > 0,05$); el peso y el IMC entre los grupos tuvieron diferencias significativas, $35,29 \pm 12,52$ y $26,42 \pm 9,08$ kg ($p < 0,001$) y, $21,01 \pm 3,10$ y $16,30 \pm 1,48$ kg/m² ($p < 0,001$) respectivamente.

La tabla 2 muestra las características genitales según la presencia de IMC anormal y normal, encontrándose que la longitud, ancho y volumen testicular tanto del lado derecho como izquierdo no mostraron diferencias significativas; sin embargo la longitud del pene en el grupo I y II fueron $39,31 \pm 6,72$ mm y $43,82 \pm 10,00$ mm respectivamente ($p < 0,001$). No se encontró diferencias entre Tanner y los grupos de estudio.

El gráfico 1 muestra la correlación entre el volumen testicular y el IMC, encontrando un coeficiente de correlación de Pearson de 0,192 ($p = 0,015$) y el gráfico 2 muestra la correlación entre la longitud del pene y el IMC, encontrando un coeficiente de correlación de Pearson de 0,039 ($p = 0,627$).

Tabla 1

Distribución de pacientes según características antropométricas y grupo de estudio

Hospital General de Jaén

Marzo – Mayo 2018

Características antropométricas	Grupo de estudio según IMC		*Valor p
	Anormal (Sobrepeso / Obesidad) (83)	Normal (78)	
Edad (años)	7,65 ± 2,66	7,91 ± 3,16	0,572
Peso (kg)	35,29 ± 12,52	26,42 ± 9,08	0,001
Talla (m)	1,27 ± 0,16	1,25 ± 0,17	0,387
IMC (kg/m²)	21,01 ± 3,10	16,30 ± 1,48	0,001

* = t student

Tabla 2

Distribución de pacientes según características genitales y grupos de estudio

Hospital General de Jaén

Marzo – Mayo 2018

Características genitales	Grupo de estudio según IMC		Valor p
	Anormal (Sobrepeso / Obesidad) (83)	Normal (78)	
Lado derecho			
Longitud testicular	23,53 ± 7,32	23,53 ± 7,84	0,996
Ancho testicular	13,31 ± 3,53	13,86 ± 4,46	0,381
Volumen testicular	3,55 ± 3,39	4,14 ± 4,58	0,354
Lado izquierdo			
Longitud testicular	22,64 ± 7,27	22,28 ± 6,37	0,738
Ancho testicular	13,34 ± 3,58	13,79 ± 4,67	0,494
Volumen testicular	3,48 ± 3,38	4,01 ± 4,53	0,392
Total			
Volumen testicular	3,51 ± 3,38	4,08 ± 4,56	0,372
Longitud del pene	39,31 ± 6,72	43,82 ± 10,00	0,001
Tanner			0,116
I	19 (22,89%)	12 (15,38%)	
II	51 (61,45%)	53 (67,95%)	
III	9 (10,84%)	3 (3,85%)	
IV	4 (4,82%)	9 (11,54%)	
V	0 (0%)	1 (1,28%)	

* = t student; X²

Gráfico 1

Relación entre el volumen testicular y el Índice de Masa Corporal

Hospital General de Jaén

Marzo – Mayo 2018

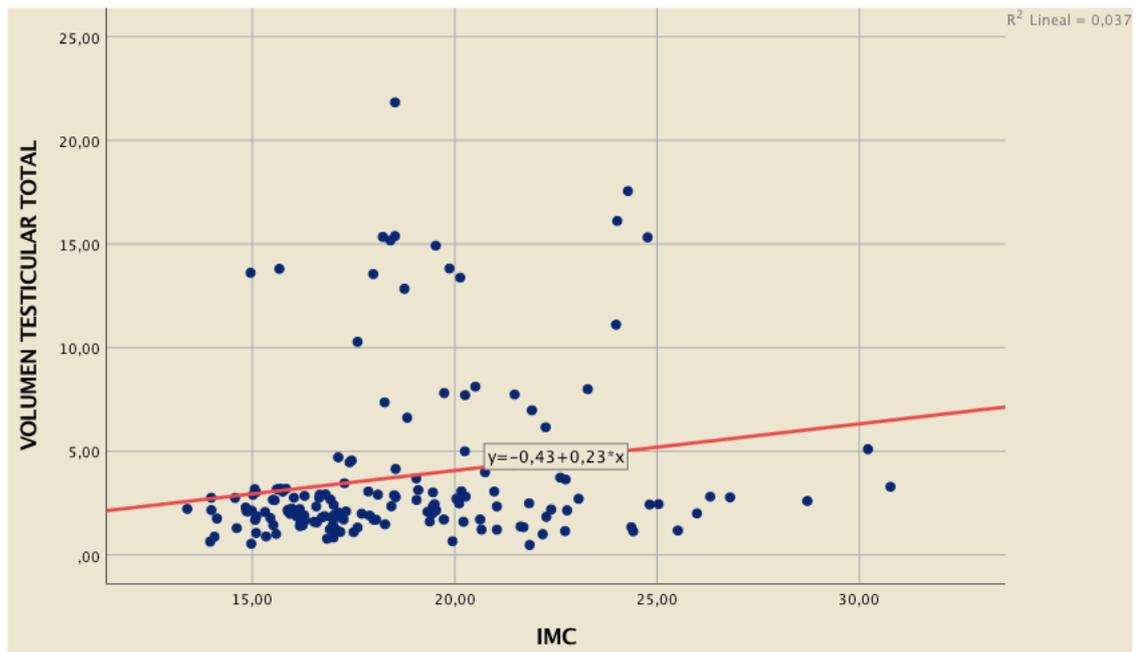
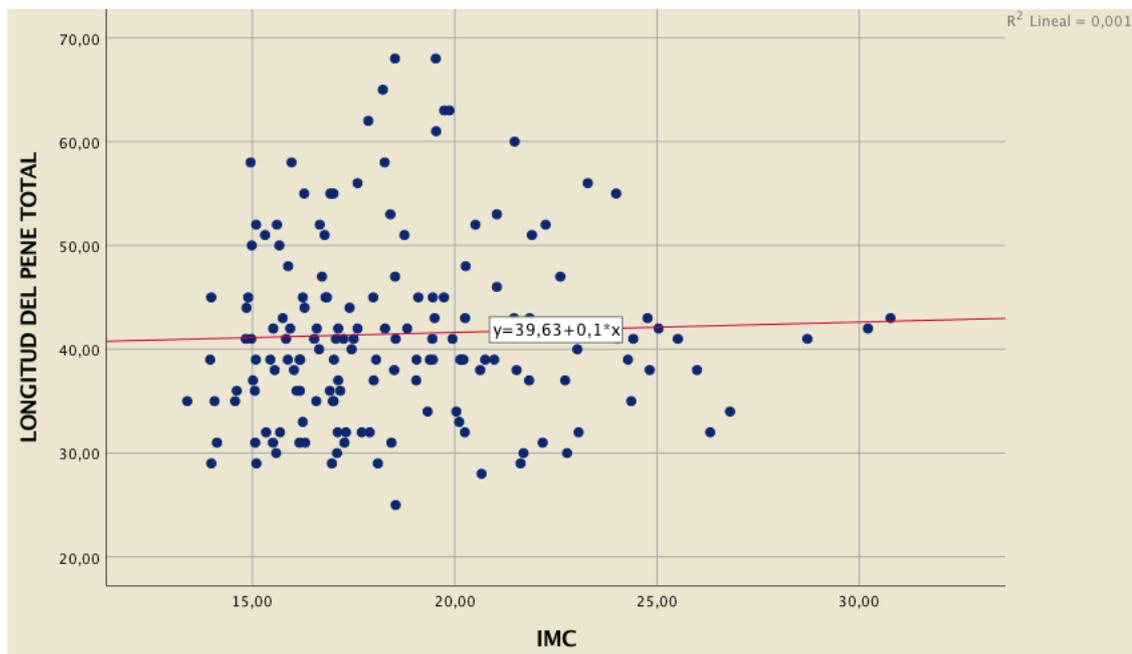


Gráfico 2

Relación entre la longitud del pene y el Índice de Masa Corporal

Hospital General de Jaén

Marzo – Mayo 2018



IV. DISCUSIÓN

El sobrepeso y obesidad infantil constuyen un problema de salud pública mundial que afecta no solo el estado de salud física sino mental de las personas durante toda su vida (42). Los niños con sobrepeso u obesos tienen un mayor riesgo de enfermedad cardíaca, diabetes y otros problemas de salud en la edad adulta (43). Según la Organización Mundial de Salud (OMS), se estimó que 43 millones de niños (35 millones de países en desarrollo) tenían sobrepeso y obesidad en 2010, mientras que 92 millones en todo el mundo estaban en riesgo de tener sobrepeso. En el mismo informe, la prevalencia mundial de sobrepeso y obesidad infantil combinado aumentó de 4.2% (IC 95%: 3.2% a 5.2%) en 1990 a 6.7% (IC 95%: 5.6% a 7.7%) en 2010 y se espera que esta tendencia alcance 9.1% (IC 95%: 7.3%, 10.9%) o afectará a 60 millones de niños para 2020 (44).

Por otro lado el volumen testicular y longitud del pene son parámetros que permiten evaluar el desarrollo del niño y adolescente, de tal manera que una medición real del volumen testicular es importante para definir el inicio de la pubertad y en la evaluación de los varones con una variedad de trastornos que afectan el crecimiento y desarrollo testicular, como el varicocele y el testículo no descendido. Se ha sugerido que la excesiva adiposidad durante la niñez puede alterar el desarrollo sexual, especialmente el adelanto de la pubertad en las niñas y retrasar la pubertad en los niños (45). Aún no está claro cómo la obesidad puede alterar el estado hormonal del desarrollo puberal, pero es posible que la resistencia a la insulina y la hiperinsulinemia compensatoria puedan representar

un mecanismo común que contribuye a muchos de los cambios puberales que se informa que ocurren con la obesidad infantil.

Con respecto a la prevalencia de IMC anormal (sobrepeso y obesidad), nuestro estudio encontró una cifra del 51,55%, **Giugliano R et al (46)**, en 528 escolares de 6 a 10 años de edad, encontraron que el sobrepeso y la obesidad fue 18,8%. El porcentaje promedio de grasa corporal en los niños normales (17.7%) fue estadísticamente diferente del de los niños con sobrepeso (27%) y obesos (29.4%) ($p < 0.02$); **Antal M et al (47)**, evaluaron a 1,928 estudiantes (1,002 niños y 926 niñas) de las escuelas y sobre la base del índice de masa corporal (IMC), la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue de 18.1 y 7.4% para los niños. Sobre la base del porcentaje de grasa corporal, la prevalencia de obesidad fue 17.9% para los niños; como se puede observar los datos difieren de lo encontrado en nuestro estudio que sumando tanto el sobrepeso como la obesidad supera a las sumas encontradas en estos otros estudios, probablemente estas diferencias estén en relación a las técnicas de medición, IMC, grasa corporal entre otras.

Con respecto a la asociación entre el volumen testicular, la longitud del pene y el sobrepeso u obesidad en los niños, hay reportes que refieren un retardo en el desarrollo tanto testicular como en el pene en estos niños, aunque existen datos controversiales al respecto, por ejemplo varios estudios realizados en China en diferentes regiones encontraron evidencia de esta afirmación, por ejemplo **Zhu M et al (48)**, evaluaron a 18 707 niños y adolescentes de 6 a 18 años, a quienes se les realizó diferentes medidas antropométricas y los estados de maduración

sexual (etapas de Tanner: volumen testicular para niños) de niños y adolescentes, el volumen testicular de 4 cm o más antes de los 9 años se observó en el 1.74% de los niños. La edad media de inicio de la pubertad, según lo indicado por las etapas 2 de Tanner para el desarrollo testicular en los varones, fue de 11,25 años (IC 95%: 11,19 ± 11,30). ; **Zhang et al** (28), evaluaron a 3 546 niños de 4 a 12 años de edad, encontrando que a las edades de 6 y 7 años, el volumen testicular en el grupo con sobrepeso / obesidad fue mayor que en el grupo control normal ($p < 0,05$). El análisis de correlación mostró que el volumen testicular en las edades de 4 y 5 años se correlacionó positivamente con la altura, peso, IMC, circunferencia de cintura y circunferencia de la cadera en niños con sobrepeso y obesidad; **Zhai et al** (27), estudiaron a 56 niños con obesidad y 56 niños con normopeso, encontrando que el volumen testicular promedio fue menor en los niños obesos que en los niños normales; otro estudio, pero realizado en Bulgaria por **Tomova et al** (49), evaluaron medidas antropométricas en 4030 niños entre 7 a 19 años de edad, según los valores del IMC, encontrando que el inicio de la pubertad ocurrió cuando el peso de los varones aumentó $40,33 \pm 9,03$ kg (mediana 39,00) y el IMC $18,62 \pm 3,12$ kg / m² (mediana 17,80), mientras que en la etapa tardía se alcanzó un peso de $62,44 \pm 10,39$ kg (mediana 61,00) y el IMC $21,47 \pm 2,84$ kg / m² (mediana 21,20), concluyendo que el inicio y la progresión de la pubertad en los niños están en una relación positiva significativa con el peso y el IMC, así mismo en los niños con sobrepeso el desarrollo puberal comienza y llega a la última etapa más precozmente en comparación con los niños de peso normal, mientras que en los que tienen bajo peso se observa un retraso en cada etapa del desarrollo; en Italia, **Foresta C et al** (26), analizaron las medidas y proporciones antropométricas, volúmenes

testiculares y dimensiones del pene en una cohorte de de 2019 estudiantes de 18-19 años, encontrando que la longitud media del pene fue de $8,9 \pm 1,4$ cm y la circunferencia del pene de $9,5 \pm 1,0$ cm. El IMC se asoció de forma negativa con la longitud del pene; el 23.2% de los sujetos tenían un volumen testicular medio bajo (< 12 ml).

En función a lo anterior, se puede observar que existen datos controversiales en relación a la condición del IMC y el volumen testicular y a la longitud del pene; sin embargo la evidencia se inclina a pensar que los niños con sobrepeso y obesidad tienen un desarrollo sexual más lento que los niños con normopeso, esto evaluado a través del volumen testicular; probablemente la adiposidad excesiva en los niños pre púberes podría afectar el volumen testicular, probablemente debido a elevadas concentraciones de estradiol y bajas concentraciones de testosterona.

En general, si bien el estudio fue útil para demostrar que el desarrollo sexual difiere entre los niños con obesidad y los niños de peso normal, es claro que se deben realizar estudios más detallados a nivel nacional. Es necesario realizar un estudio longitudinal continuo para que se preste más atención a los niños obesos.

V. CONCLUSIONES

1. Las características genitales (longitud, ancho y volumen testicular tanto del lado derecho como izquierdo y su promedio) no mostraron diferencias significativas entre los grupos del IMC anormal y normal.
2. La longitud del pene fue menor en el grupo con IMC anormal (sobrepeso y obesidad) que en el grupo con IMC normal.
3. No se encontró diferencias entre las categorías del Tanner y los grupos de estudio.

VI. RECOMENDACIONES

En base a nuestros hallazgos en el que se muestra de manera clínicamente y estadísticamente una asociación entre el sobrepeso, obesidad y tanto con el volumen testicular y longitud del pene, indirectamente permiten realizar un seguimiento del desarrollo sexual del niño y adolescente; evidencia que debería plasmarse en la evaluación integral de estos pacientes en la consulta pediátrica.

Por otro lado, dado que este estudio tuvo limitaciones, recomendamos realizar estudios más grandes, con poblaciones mas homogeneas y con numeros de pacientes similares dentro de cada categoría de edad, con lo que la información será más confiable y generalizable.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Moreno Aznar L, Alonso Franch M. obesidad [Internet]. 1st ed. Zaragoza, España. 2006 [citado 2018]; 6(1):1-5. Disponible en: <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/obesidad.pdf>
- 2) O.M.S Obesidad y sobrepeso. Nota descriptiva N°311. Enero de 2015
- 3) Peltzer K, Pengpid S, Samuels T, Özcan N, Mantilla C, Rahamefy O et al. Prevalence of Overweight/Obesity and Its Associated Factors among University Students from 22 Countries. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2014;11(12):7425-7441.
- 4) Koyuncuoğlu Güngör N. Overweight and Obesity in Children and Adolescents. Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology. 2014; 129-143.
- 5) Estefanía Pinzón Serrano. Obesidad en pediatría. MD, México 2013
- 6) Products - Health E Stats - Prevalence of Overweight and Obesity Among Children and Adolescents Aged 2–19 Years: United States, 1963–1965 Through 2013–2014 [Internet]. Cdc.gov. 2018 [cited 12 February 2018]. Available from: https://www.cdc.gov/nchs/data/hestat/obesity_child_13_14/obesity_child_13_14.htm
- 7) Shalitin S, Kiess W. Putative Effects of Obesity on Linear Growth and Puberty? .2017 Feb 9
- 8) Pyrżak B, Demkow U, Kucharska A. Brown Adipose Tissue and Browning Agents: Irisin and FGF21 in the Development of Obesity in Children and Adolescents. 2015 May 29.

- 9) Lee J, Wasserman R, Kaciroti N, et al. Timing of Puberty in Overweight Versus Obese Boys. *Pediatrics*. 2016;137(2):e20150164
- 10) Arce M. Crecimiento y desarrollo infantil temprano. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2015;32(3):574-8
- 11) Turkin Salmy T. Crecimiento y desarrollo del niño normal. En: Fanconi G, Wallgren A. *Pediatría*. Madrid: Morata; 1961
- 12) Selma Feldman Witchel, Tony Plant, in Yen & Jaffe's *Reproductive Endocrinology (Seventh Edition)*, 2014
- 13) Priego Ruíz M.P., Cañete Estrada R. Micropene. Revisión. *Vox Paediatrica* 2013; XX(2):31-37
- 14) Martínez Aedo M. Micropene. En: López Siguero JP, Garcia Cuartero B. *Endocrinología Pediátrica: Manual práctico*. Madrid: Médico Panamericana 2013; 11:131-35
- 15) Rao P, Burnett A. Development of the Male Reproductive System. *Clinical Urologic Endocrinology*. 2012; 11-24
- 16) Santos Fonseca R, Méndez López V, Casado Méndez P, Pérez Villavicencio A. Longitud del pene y volumen testicular en niños de cinco a nueve años de edad. *MediCiego [Internet]*. 2017 [citado 2018 Feb 12]; 23(2):[aprox.7 p.]. Disponible en:
<http://www.revmediciego.sld.cu/index.php/mediciego/article/view/721>
- 17) Medeiros Radamés Maciel Vitor, Arrais Ricardo Fernando, Azevedo Jenner Chrystian Veríssimo de, Rêgo Jeferson Tafarel Pereira do, Medeiros Jason Azevedo de, Andrade Ricardo Dias de et al. Contribution of anthropometric characteristics to pubertal stage prediction in young male individuals. *Rev. paul. pediatr. [Internet]*. 2014 Sep [cited 2018 Feb 03]; 32(3): 229-235.

Available from:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-05822014000300229&lng=en

- 18) Muñoz Calvo M, Pozo Román J. Pubertad normal y sus variantes. *Pediatr Integral*. 2011;15:507-18.
- 19) Tembours Molina M. Desarrollo puberal normal. Pubertad precoz. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2009;11 Sup I16;s127-s142
- 20) María Jacqueline Peñuela, Carmen Elexia Coronel. Medición testicular por ultrasonido en escolares normales. *Boletín Médico de Postgrado*, Vol. XVI N° 2 Abril -Junio 2000
- 21) Villamor E, Jansen E. Nutritional Determinants of the Timing of Puberty. *Annual Review of Public Health*. 2016;37(1):33-46.
- 22) Blaschko S, Cunha G, Baskin L. Molecular mechanisms of external genitalia development. *Differentiation*. 2012;84(3):261-268.
- 23) Kim S, Park M. Childhood Obesity and Pubertal Development. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr*. 2012 Sep;15(3):151-159.
- 24) Shalitin S, Phillip M. Role of obesity and leptin in the pubertal process and pubertal growth--a review. 2003 Aug
- 25) Guías diagnóstico-terapéuticas en endocrinología pediátrica. [Valencia]: Sociedad Española de Endocrinología Pediátrica; 2002.
- 26) Foresta C, Garolla A, Frigo A, Carraro U, Isidori A, Lenzi A, Ferlin A. Anthropometric, penile and testis measures in post-pubertal Italian males, *J Endocrinol Invest* , 2013, vol. 36 (pg. 287-292)

- 27) Zhai L, Zhao J, Bai Y, Liu L, Zheng L, Jia L et al. Sexual development in prepubertal obese boys: a 4-year longitudinal study. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*. 2013;26(9-10).
- 28) Zhang Y, Tan L, Luo S, Chen Y, Wei H. Status of penis and testicular development and effects of overweight/obesity on them in boys in the Zhengzhou area. *Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi*. 2015 Jan;17(1):72-6.
- 29) Joyce M., Richard W, Niko K et al. Timing of Puberty in Overweight Versus Obese Boys. From the American Academy of Pediatrics. February 2016, Vol137
- 30) Herrera Gómez A. Hiperplasia suprarrenal congénita: origen de trastornos del desarrollo y diferenciación sexual. *MÉD.UIS*. 2015; 28(1):125-132.
- 31) Dwyer A, Phan-Hug F, Hauschild M, Elowe-Gruau E, Pitteloud N. Transition in endocrinology: Hypogonadism in adolescence. *European Journal of Endocrinology*. 2015; 173(1):R15-R24.
- 32) Ramasamy R, Thirumavalavan N, Wilken N. Hypogonadism and renal failure: An update. *Indian Journal of Urology*. 2015; 31(2):89.
- 33) Wohlfahrt Veje C, Andersen H, Jensen T, Grandjean P, Skakkebaek N, Main K. Smaller genitals at school age in boys whose mothers were exposed to non-persistent pesticides in early pregnancy. 2012 Jun
- 34) Krysiak R, Szkróbka W, Okopień B. Secondary hypogonadism after traumatic brain injury: a case report. *Polish* 2014.
- 35) Boehm U, Bouloux P, Dattani M, de Roux N, Dodé C, Dunkel L et al. European Consensus Statement on congenital hypogonadotropic

- hypogonadism pathogenesis, diagnosis and treatment. *Nature Reviews Endocrinology*. 2015; 11(9):547-564.
- 36) Viswanathan V, Eugster E. Etiology and Treatment of Hypogonadism in Adolescents. *Pediatric Clinics of North America*. 2011; 58(5):1181-1200.
- 37) Rochira V, Guaraldi G. Hypogonadism in the HIV-infected man. University of Modena and Reggio Emilia, Via del Pozzo 71, Modena 41124, Italy. 2014 Sep
- 38) Taglianetti S, De Rocco Ponce M, Ghezzi M and Foresta C. Vitamin-D Deficiency and Male Reproduction. *Ann Nutr Disord & Ther*. 2016; 3(2): 1035.
- 39) Víctor Manuel V., Verónica Araceli M., José Roiz H, Francisco Huazano G. y Armando Nieves R. Muestreo y tamaño De Muestra: Una guía práctica Para Personal De Salud Que Realiza investigación [Santa Fe]: El Cid Editor, 2003. 9-172 p.
- 40) Karaman M, Kaya C, Caskurlu T, Guney S, Ergenekon E. Measurement of pediatric testicular volume with Prader orchidometer: comparison of different hands. *Pediatric Surgery International*. 2005; 21(7):517-520.
- 41) Manual de la antropometrista. Instituto nacional de estadística e informática. Enero del 2012.
- 42) Nutrition in the First 1000 Days: The Origin of Childhood Obesity. Mameli C, Mazzantini S, Zuccotti GV. *Int J Environ Res Public Health*. 2016;13(9). pii: E838.
- 43) Sabin MA, Kao KT, Juonala M, Baur LA, Wake M. Viewpoint article: Childhood obesity --

- looking back over 50 years to begin to look forward. *J Paediatr Child Health*. 2015;51(1):82-6.
- 44) de Onis M, Blössner M, Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *Am J Clin Nutr*. 2010;92(5):1257-64.
- 45) Burt Solorzano CM, McCartney CR. Obesity and the pubertal transition in girls and boys. *Reproduction*. 2010;140(3):399-410.
- 46) Giugliano R, Melo AL. Diagnosis of overweight and obesity in schoolchildren: utilization of the body mass index international standard. *J Pediatr (Rio J)*. 2004;80(2):129-34.
- 47) Antal M, Péter S, Biró L, Nagy K, Regöly-Mérei A, Arató G, Szabó C, Martos E. Prevalence of underweight, overweight and obesity on the basis of body mass index and body fat percentage in Hungarian schoolchildren: representative survey in metropolitan elementary schools. *Ann Nutr Metab*. 2009;54(3):171-6.
- 48) Zhu M, Fu J, Liang L, Gong C, Xiong F, Liu G, Luo F, Chen S. Zhejiang Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban. 2013;42(4):396-402. Epidemiologic study on current pubertal development in Chinese school-aged children.
- 49) Tomova A, Robeva R, Kumanov P. Influence of the body weight on the onset and progression of puberty in boys. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2015;28(7-8):859-65.

VIII. ANEXOS

ANEXO N° 1

ASOCIACION DEL SOBREPESO/ OBESIDAD Y EL VOLUMEN TESTICULAR Y LONGITUD DEL PENE EN NIÑOS DE 4 A 14 AÑOS, EN EL HOSPITAL GENERAL DE JAÉN MARZO – MAYO 2018.

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

PACIENTE: _____ H.C:

FECHA:

EDAD(Años): _____ PESO(Kg): _____ TALLA(m): _____ I.M.C(Kg/m²):

LARGO TESTÍCULO DERECHO(mm):

ANCHO TESTÍCULO DERECHO(mm):

LARGO TESTÍCULO IZQUIERDO(mm):

ANCHO TESTÍCULO IZQUIERDO(mm):

VOLUMEN TESTÍCULO IZQUIERDO(cc):

VOLUMEN TESTÍCULO DERECHO(cc):

LONGITUD DEL PENE(cm):

PROMEDIO VOLUMEN TESTÍCULAR(cc):

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Se invita a participar del presente estudio.

Este estudio tiene como objetivo:

Evaluar si el sobrepeso/obesidad influye de manera positiva o negativa sobre el volumen testicular y la longitud del pene, en niños de 4 a 14 años.

Se tendrán en cuenta pacientes que cumplan con los criterios del presente estudio (niños de 4 a 14 años del consultorio de pediatría), el investigador medirá el volumen testicular con un Caliper de marca Stanley, longitud del pene con regla rígida, peso con báscula de palanca y plataforma y la talla con el tallímetro de la báscula.

Los procedimientos a realizarse no son invasivos y no ponen en riesgo la vida, ni la integridad del paciente que interviene en el estudio. El tiempo aproximado de toma de datos es de 5 min, pudiendo ser mayor en el caso de los pacientes del límite inferior de la edad del estudio.

Algunos procedimientos implican desvestirse y exponer las partes íntimas, por lo que el participante tiene derecho de renunciar a participar o continuar en el estudio, sin imposición de castigos o pérdida de beneficios.

El investigador enfatiza su compromiso de confidencialidad de la información obtenida.

El paciente o tutor del paciente tiene derecho de recibir información acerca del estudio, para resolver dudas, previamente a la inclusión de éste.

Yo....., por el presente documento declaro que he recibido información clara acerca del estudio y autorizo mi inclusión para los procedimientos a realizarse en éste mismo.

Firma y DNI:

