

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**



**OBESIDAD Y SOBREPESO COMO FACTORES
ASOCIADOS A GENU VALGO EN NIÑOS DE 9 A
12 AÑOS DE EDAD**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE MÉDICO
CIRUJANO**

AUTORA:

WENDY ROXANA SOTO LECCA

ASESOR

Dr. JOSÉ ANTONIO CABALLERO ALVARADO

TRUJILLO – PERÚ

2018

MIEMBROS DEL JURADO:

**Dr. Ricardo Huerta Segura
PRESIDENTE**

**Dr. Ricardo Zavaleta Alfaro
SECRETARIO**

**Dra. Elena Salcedo Espejos
VOCAL**

**Dr. José Antonio Caballero Alvarado
ASESOR**

DEDICATORIA

A mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, a mis hermanos por ser la motivación para seguir avanzando y superar cualquier obstáculo, a mi abuelito Elías que hoy en día guía todos mis pasos desde el cielo.

Wendy Roxana Soto Lecca

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme todo lo que tengo y todas las lecciones que me ha regalado a lo largo de mi vida.

A mi Asesor de tesis por ser un gran maestro y una persona extraordinaria que fue mi guía en esta investigación.

A Víctor, Sofía, María José, María Claudia y Wilson por ayudarme a la recolección de datos sin su apoyo esto no hubiera sido posible gracias por su tiempo.

A mis amigos del grupo Team Caballero por su apoyo incondicional.

Wendy Roxana Soto Lecca

RESUMEN

Objetivo: Determinar si la obesidad y el sobrepeso son factores asociados a genu valgo en niños de 9 a 12 años de edad.

Material y Métodos: Se llevó a cabo un estudio observacional, analítico de corte transversal. La población de estudio estuvo constituida por 601 niños de 9 a 12 años de edad de ambos sexos con diferentes estados nutricionales (eutróficos, sobrepeso y obesidad) quienes se dividieron en 2 grupos: con genu valgo y sin genu valgo.

Resultados: La prevalencia de genu valgo fue de 13,5%. Un total de 81 niños reunieron los criterios de genu valgo y conformaron el grupo de casos y 520 niños conformaron los controles; el análisis bivariado identificó a las variables índice de masa corporal, distancia intermaleolar y ángulo tibiofemoral como significativos; la edad y el género no estuvieron asociados a genu valgo.

Conclusiones: Existe asociación entre la obesidad y el sobrepeso con el desarrollo de genu valgo en niños de 9 a 12 años de edad.

Palabras Clave: Genu valgo, obesidad y sobrepeso, niños.

ABSTRACT

Objective: To determine if obesity and overweight are factors associated with genu valgo in children from 9 to 12 years of age.

Material and Methods: An observational, analytical, cross-sectional study was carried out. The study population consisted of 601 children from 9 to 12 years of age of both sexes with different nutritional states (eutrophic, overweight and obese) who were divided into 2 groups: with genu valgo and without genu valgo.

Results: Results: The prevalence of genu valgo was 13.5%. A total of 81 children met the genu valgo criteria and formed the case group and 520 children formed the controls; the bivariate analysis identified the variables body mass index, intermaleolar distance and tibiofemoral angle as significant; age and gender were not associated with genu valgo.

Conclusions: There is an association between obesity and overweight with the development of genu valgo in children from 9 to 12 years of age.

Keywords: Genu valgo, obesity and overweight, children.

INDICE

	Página
PÁGINAS PRELIMINARES.....	02
RESUMEN.....	05
ABSTRACT.....	06
INTRODUCCIÓN.....	08
PLAN DE INVESTIGACIÓN.....	16
MATERIAL Y MÉTODOS.....	17
RESULTADOS	28
DISCUSIÓN.....	33
CONCLUSIONES.....	37
RECOMENDACIONES.....	38
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39
ANEXOS.....	46

I. INTRODUCCIÓN

El genu valgo es una patología poco frecuente pero dentro de las deformidades angulares de la rodilla es la más común (1- 2). Las posibles etiologías del genu valgo patológico pueden ser múltiples: idiopática, congénita, genu valgo fisiológico sin resolver, hipoplasia femoral lateral, postraumática, Consolidación viciosa, fractura tibial metafisiaria, metabólico como el raquitismo, la osteodistrofia renal, neuromuscular, parálisis cerebral, condiciones paralíticas (por ejemplo, poliomielitis). Infecciosa (por ejemplo, osteomielitis) trastornos generalizados: La artritis juvenil, osteocondrodisplasia, la osteogénesis imperfecta (3,4).

El genu valgo es una patología ortopédica caracterizada por angulaciones mediales de la articulación de la rodilla y la desviación lateral del fémur y tibia en el eje longitudinal (5). Dicha desviación de ejes de los miembros inferiores en sentido contrario al del genu varo, en donde las rodillas tienden a converger y las piernas se separan el genu valgo es también conocida como rodillas encontradas o piernas en X (6), durante el desarrollo de la niñez, las piernas presentan un curso morfológico diferente dependiendo de la edad, específicamente, al nacer, el ángulo entre las rodillas, que es el ángulo formado entre los ejes longitudinal medio de la tibia y el fémur, en primera instancia se

desarrolla a genu varo, alcanzando su máxima expresión a los 3 años y luego se conduce a genu valgo y luego desaparece (7-11).

Estudios antiguos refieren que la aparición del genu valgo fisiológico era de 2 a 12 años de edad (12). En la actualidad diversos estudios coinciden que el genu valgo fisiológico disminuye progresivamente hasta desaparecer en su totalidad a los siete años de edad, y es ahí donde se adquiere la alineación de las rodillas neutrales, obteniendo el ángulo normal de las extremidades de un adulto (5, 9, 10, 13).

En el Genu valgo patológico debe considerarse si la deformidad es unilateral, asimétrica, progresiva o si se presenta en los niños menores de dos años o cuando variantes fisiológicas no logran resolver el genu valgo persistiendo o empeorando con el desarrollo (14). Estos cambios en la alineación del eje de los miembros inferiores, constituye una consulta muy frecuente para el ortopedista infantil, y necesita ser evaluadas por un especialista; por lo tanto, la importancia de evaluación cuidadosa de los pacientes (15 - 17).

La evaluación clínica debe considerar algunos factores de alerta como: Dolor, deformidad asimétrica, deformidad severa, cuando la deformidad no es acorde con el desarrollo normal y debemos sospechar si la estatura no es adecuada para la edad y si existe alteraciones del

aparato locomotor (15). El diagnóstico puede establecerse por la distancia intermaleolar (DIM); que es un indicador de la presencia de genu valgo siendo un método clínico eficaz debido a su simpleza para documentar el estado y evolución del eje de los miembros inferiores en la población pediátrica, considerándose patológico cuando dicha distancia debe ser mayor de 8 centímetros (14,18). Así mismo puede ser medido por el ángulo tibiofemoral considerándose patológico cuando es mayor de 8 grados (4,14,19), cuando la deformidad es severa o asimétrica o existe otras alteraciones del aparato locomotor, o un ángulo tibiofemoral mayor de 15 grados se recomienda ser evaluados radiológicamente (8).

La presencia de esta desalineación puede afectar la marcha, los niños que lo padecen son más propensos a presentar repetitivas caídas (20). Estas anomalías biomecánicas y / o posturales tales como desalineación de la rodilla parece ser una de las posibles causas que pueden poner límite en actividades físicas, teniendo en cuenta que además de las alteraciones locales específicos, estos pueden afectar otras articulaciones y limitan la capacidad de ejercicio por otro lado, otros autores han sugerido que a mayor grado de genu valgo puede tener más graves implicaciones para el mantenimiento de buena calidad de vida para el individuo, algunas hipótesis sugieren que personas con

sobrepeso y obesidad tienen mayor probabilidad de presentar genu valgo (21-24).

La obesidad es una enfermedad crónica degenerativa multifactorial que puede llevar a alteraciones del sistema musculoesquelético, interfiriendo con la postura normal lo que lleva al individuo a asumir posturas que lo mantengan estable para la bipedestación, estas alteraciones de la distribución de la masa corporal causan alteración de la localización del centro de gravedad llevando al cuerpo buscar nuevos ajustes para distribuir adecuadamente el peso corporal (25-27).

El sobrepeso y la obesidad han alcanzado proporciones epidémicas, principalmente en niños de edad escolar, convirtiéndose en el problema de salud pública más grave del siglo XXI (28-32). Actualmente se estima que 1 de cada 4 niños del Reino Unido y Australia, así como 1 de cada 3 niños de Estados Unidos padecen de sobrepeso y obesidad (33), nuestro país no es ajeno a esto pues han aumentado significativamente en los últimos años encontrando que 1 de cada 3 niños peruanos tenía sobrepeso u obesidad a la vez encontrando un 23% de escolares con exceso de peso en el año 2016(34). Diversos estudios sugieren que los niños obesos presentan alteraciones musculoesqueléticas en las extremidades inferiores con gran predominancia en la rodilla (35-38).

Se ha evidenciado también problemas de osteoartrosis en los obesos a nivel de las articulaciones que soportan el peso del cuerpo por alterarse su biomecánica y soportar grandes tensiones por encima de la resistencia normal (39). Sin embargo, pese a que el sobrepeso y la obesidad típicamente tienen su mayor impacto en momentos más tardíos de la vida, la obesidad en la infancia aún se asocia con una variedad de problemas de salud inmediatos para los niños (7).

Por tal motivo debemos diferenciar el proceso fisiológico con el patológico de los miembros inferiores pues es fundamental para la comprensión de los trastornos musculoesqueléticos en los niños obesos (26). Prevenir complicaciones ortopédicas relacionadas a la obesidad en los adolescentes es de interés en la clínica habitual, tanto en la prevención como en el tratamiento estos problemas deben ser abordados a tiempo en la población pediátrica (23).

Bonet et al, (España, 2003) en el servicio de pediatría del hospital Alcorcón Madrid – España, realizaron un estudio transversal, se estudiaron 35 niños con sobrepeso, en los que se descartaron enfermedades endocrinológicas como causa de la obesidad. Como controles, se estudiaron 29 niños sin sobrepeso de similar edad. En todos los niños se determinó la talla, el peso, el índice de masa corporal (IMC) y la distancia intermaleolar (DIM) como índice del grado de genu

valgo cuyo propósito era determinar en niños con sobrepeso la presencia de genu valgo; los resultados reportaron que los niños obesos presentan una DIM muy superior a la observado en niños sin sobrepeso, de su misma edad y sexo. Esta mayor DIM, en el 50% de los niños obesos alcanza valores superiores a 10 cm, considerados patológicos (20).

Souza et al, (Brasil, 2013) La sociedad de ortopedia y traumatología de Brasil, realizo un estudio transversal basado en una muestra de 1,141 escolares de ambos sexos de edades 6 a 18 años; para evaluar la asociación entre la mala alineación de las rodillas (genu valgo) y las variables de la aptitud física entre los escolares. Los resultados mostraron que entre los estudiantes de sexo masculino se encontró una prevalencia de 23,2% obesos, el 44,4% de sobrepeso y el 32,4% eutróficos. Entre las mujeres, los valores fueron: 30,9% obesidad, sobrepeso 39,5% y el 20,6% eutróficos. Al analizar la prevalencia de genu valgo según las clasificaciones de IMC, encontraron una asociación positiva significativa en ambos sexos (2).

Bezerra et al, (Brasil , 2014) el “Grupo Mixto – Longitudinal de crecimiento desarrollo de proyectos y de la aptitud física Ilhabela (Sao Paulo – Brasil)”, desarrollado por CELAFISCS desde 1978, interrumpidamente , han realizado evaluaciones semestrales , en el

mes de Abril y Octubre desde entonces se ha analizado el comportamiento de la condición física , el crecimiento y el proceso de desarrollo, el nivel de actividad física , la nutrición ,y el comportamiento sedentario de los niños de la ciudad de Iihabela, teniendo como objetivo analizar la asociación entre el genu valgo con la adiposidad y la condición física en la escuela, para la muestra se analizó una base de datos mayor de 16,000 con edades comprendidas entre los 6 y los 18 años evaluados durante el proyecto Mezclado-Longitudinal Iihabela entre 1978 y 2011. De un grupo de más de 3.200 niños en edad escolar durante 33 años proyecto, 129 cumplieron con los criterios de inclusión demostrando una asociación significativa entre genu valgo y de la escuela variables antropométricas ambos sexos de Iihabela, este hecho muestra que el aumento de valgus se asoció con un aumento de las variables antropométricas y posible deterioro en las variables de aptitud física (21).

Serrano et al, (Colombia ,2012) En la universidad nacional de Bogotá, realizaron un estudio de corte transversal en niños entre 3 y 10 años de colegios de Bogotá y Barranquilla, se evaluaron un total de 945 niños en las 2 ciudades. Bogotá: 571 (60,42%) y Barranquilla: 74 (39,58%). Se realizó la medición clínica de los ángulos de anteversión femoral, de rodilla, muslo pie, de marcha, las distancia intermaleolar e intercondílea;

por dos evaluadores. Se encontró un ángulo de marcha entre -5° y 8° , y ángulo muslo pie entre 0° y 15° .

La distancia intermaleolar fue en promedio 2 cm y el ángulo de rodilla fue 8° , no encontrando relación de genu valgo con el género ni con el estado nutricional. Se encontró que el ángulo valgo de rodilla y la distancia intermaleolar disminuyen con la edad, así como la anteversión femoral, apreciando la edad límite de 8 años muy similar al adulto (11).

En la actualidad, siendo la obesidad y el sobrepeso en la población general un problema de salud serio y de creciente incidencia y prevalencia, aún carecemos de estudios locales, regionales y nacionales respecto al tema más aún sobre un importante grupo en concreto, los niños.

Teniendo en cuenta que la incidencia de esta condición en los niños está en aumento y conociendo la implicancia que tiene esta situación en el desarrollo de alteraciones osteoarticulares debido a la sobrecarga en estas estructuras de sostén, nos motivó a realizar la siguiente investigación específicamente respecto a genu valgo porque es un problema estético y funcional que pueden dar lugar a una disfunción de las extremidades inferiores que tiene consecuencias importantes para las actividades de la vida diaria y por ende, en la calidad de vida.

Formulación del problema

¿Son la obesidad y el sobrepeso factores asociados a genu valgo en niños de 9 a 12 años de edad de la Institución educativa Liceo Trujillo y Colegio Javier Heraud N°81002 durante el periodo comprendido entre Noviembre a Diciembre del 2016?

Hipótesis

Ho: La obesidad y el sobrepeso no son factores asociados a genu valgo en niños de 9 a 12 años de edad.

Ha: La obesidad y el sobrepeso son factores asociados a genu valgo en niños de 9 a 12 años de edad.

Objetivos:

Objetivos generales:

Determinar si la obesidad y el sobrepeso son factores asociados a genu valgo en niños de 9 a 12 años de edad.

Objetivos específicos:

- Determinar la proporción de niños con obesidad y sobrepeso en aquellos que tuvieron genu valgo.
- Establecer la proporción de niños con obesidad y sobrepeso en aquellos que no tuvieron genu valgo.
- Comparar la proporción de niños con obesidad y sobrepeso con y sin genu valgo.

II. MATERIAL Y METODOS

1. MATERIAL

POBLACIÓN UNIVERSO:

La población universo estuvo constituida por niños de dos escuelas públicas del distrito de Trujillo.

POBLACIONES DE ESTUDIO:

Estuvo constituida por niños de 9 a 12 años de edad del colegio Javier Heraud N°81002 y de la institución educativa Liceo Trujillo.

Criterios de Inclusión

- Niños de ambos sexos.
- Niños con 9 a 12 años de edad.
- Niños que colaboraron con la toma de medidas.

Criterios de Exclusión

- Niños con patologías del sistema nervioso que hayan alterado la marcha, el equilibrio o retardo motor.
- Niños que tengan como causa de la obesidad alguna patología de fondo (hipotiroidismo, síndrome nefrítico e Insuficiencia Renal Crónica y otros).

DETERMINACION DEL TAMAÑO DE MUESTRA Y DISEÑO

ESTADÍSTICO DEL MUESTREO:

Unidad de Análisis

Estuvo constituida por niños de 9 a 12 años de edad del colegio Javier Heraud N°81002 y de la institución educativa Liceo Trujillo.

Unidad de Muestreo

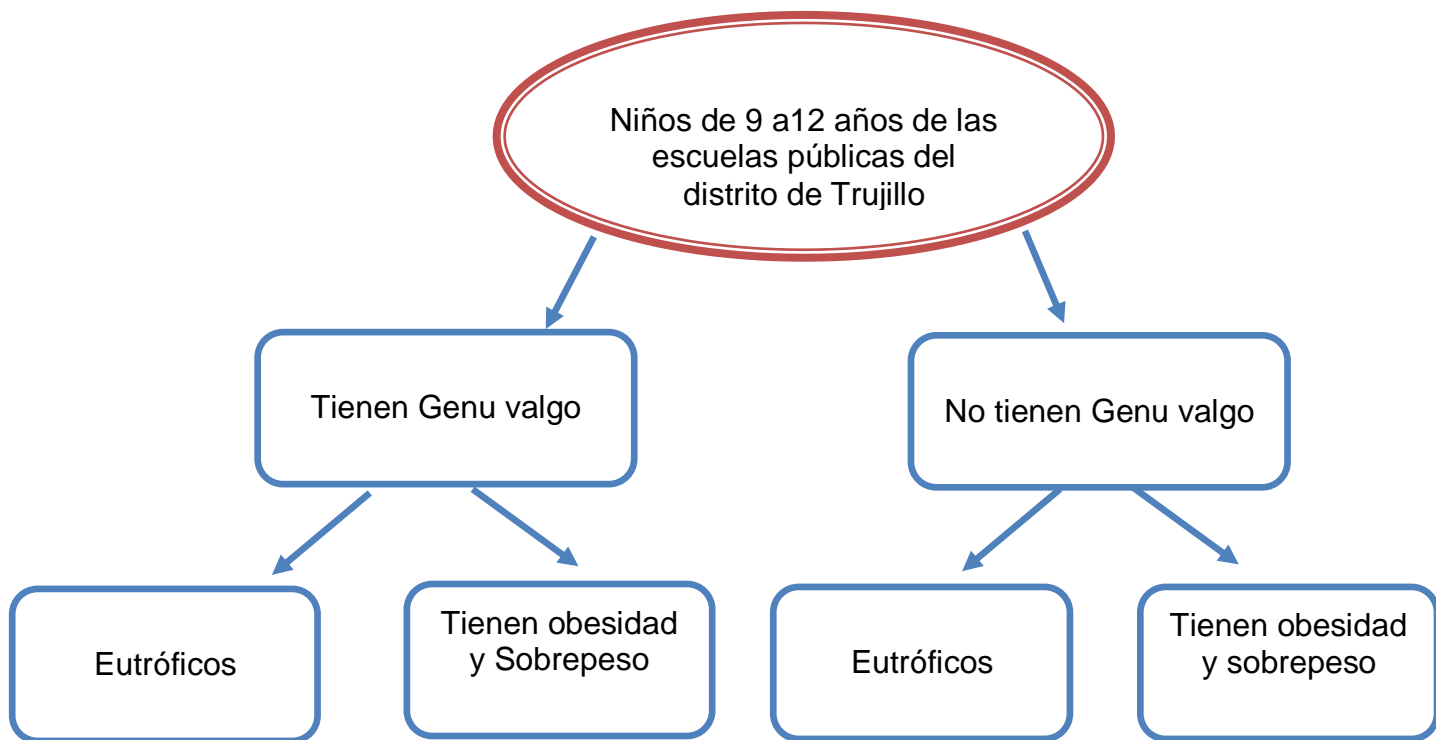
La unidad de muestreo fue equivalente a la unidad de análisis.

TAMAÑO DE LA MUESTRA:

Por la naturaleza del estudio ingresaron todos los estudiantes de 9 a 12 años de edad de 2 colegios públicos que hicieron un total de 601 niños.

DISEÑO DEL ESTUDIO:

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



Variables de estudio:

VARIABLE	TIPO	ESCALA DE MEDICION	INDICADOR
DEPENDIENTE			
Genu Valgo	Categórica	Nominal	si/no
INDEPENDIENTE			
Obesidad y Sobrepeso	Categórica	Nominal	si/no
INTERVINIENTES			
Edad	Numérica-discontinua	De razón	años
Sexo	Categórica	Nominal	M / F
Distancia Intermaleolar	Numérica	De razón	centímetros
Angulo Tibiofemoral	Numérica	De razón	grados

DEFINICIONES OPERACIONALES:

OBESIDAD Y SOBREPESO (40)

Según Centros de control y prevención de enfermedades de los Estados unidos (CDC):

- Sobrepeso: Determinado por un IMC entre el percentil 85 hasta por el percentil 95.
- Obesidad: se clasifica obesidad cuando el IMC se encuentra igual o mayor al percentil 95.

GENU VALGO (4) (14) (18)

- Se basa en la medición de la distancia intermaleolar considerándose patológico si es mayor de 8 cm (14) (18) y por la medición del ángulo tibiofemoral mayor de 8 grados (4) (14).

2. PROCEDIMIENTO

PROCEDIMIENTO DE OBTENCION DE DATOS

Ingresaron al estudio los niños de 9 a 12 años de edad del colegio Javier Heraud N°81002 y de la institución educativa Liceo Trujillo.

Se solicitó permiso a los directores de ambas instituciones con la finalidad de tener acceso a los niños, en horas que no interrumpen sus actividades académicas.

Se solicitó que los niños vayan con ropa deportiva de su centro educativo, portando un polo y bermuda a la hora de los procedimientos con el fin de obtener datos más precisos.

El día que se tuvo acceso al alumnado, el equipo investigador explico el motivo de la investigación y procedió a realizar, los siguientes procedimientos.

A) Técnica para la medición de peso: (40) (41)

Verificamos que los niños no tengan exceso de ropa, como casacas, chompas, ni portar ningún objeto como llaves, dinero, teléfono móvil o cosas pesadas en los bolsillos de las bermudas que pudieran sobrestimar el peso del evaluado, fueron pesados después de haber evacuado y vaciado la vejiga y de preferencia en ayuno. Para la toma del peso, la balanza se encontraba en una superficie plana, horizontal y firme. Antes de iniciar, comprobábamos el adecuado funcionamiento de la balanza y su exactitud, en primer lugar, verificábamos que la manija se encontrara en cero esto indicaba que estaba calibrada luego colocábamos al niño(a) en el centro de la balanza.

El niño(a) se colocaba en una posición erguido y mantenía la vista al frente en un punto fijo, los brazos a los costados, holgados y los talones juntos. Evitábamos que el niño se mueva para evitar oscilaciones en la lectura del peso.

Realizábamos la lectura de la medición en Kilogramos, registramos el dato inmediatamente y en voz alta: por ejemplo, 48.5 y anotábamos en el cuadro de recolección de datos.

Al obtener su peso y su talla de cada niño(a) procedíamos a sacar el IMC con la fórmula correspondiente:

$$\text{IMC} = \text{Masa} / \text{estatura}^2$$

Posteriormente utilizábamos las curvas de percentiles del CDC para las edades de 2 a 20 años, para clasificarlo en el estado nutricional correspondiente.

B) Técnica para la medición de la estatura: (41)

Buscábamos una superficie firme y plana para poder colocar el estadímetro previamente elaborado para mejorar la facilidad y garantizar la exactitud de la medida, debemos verificar que la primera raya de la cinta (correspondiente a 0.0 cm), el estadímetro tenía una altura de dos metros.

Fijamos firmemente el estadímetro fabricado a la pared con cinta de embalaje transparente y deslizamos la escuadra hacia arriba, cerciorándonos que la cinta métrica se encuentre recta.

Antes de medir vigilábamos que el niño(a) se quite los zapatos, y en el caso de las niñas, no traigan su cabello con colas de caballo, medias colas, etcétera, que pudieran falsear la estatura.

La estatura se midió con la persona de pie y sin zapatos ni adornos en la cabeza que dificulten o modifiquen la medición.

La cabeza, hombros, caderas y talones juntos verificábamos que tenían que estar pegados a la pared bajo la línea de la cinta del estadímetro, los brazos deben colgar libre y naturalmente a los costados del cuerpo, mantener la cabeza de la persona firme y con la vista al frente en un punto fijo. Vigilábamos que el sujeto no se ponga de puntillas, las piernas rectas, talones juntos.

Verificamos nuevamente que la posición del sujeto sea la adecuada, nos apoyamos de otra persona para que tome la lectura de la medición; para ello cuidábamos que la escuadra del estadímetro se encontrara pegada a la pared y horizontal al plano de medición, realizábamos la lectura y registrábamos la medición con exactitud.

C) Distancia Intermaleolar: (DIM) (8)

Colocábamos al niño de pie con rodillas y caderas en extensión y rotación neutra (por lo cual las rodillas deben apuntar al frente) y ambos

pies en paralelo mediamos la distancia intermaleolar (DIM) en centímetros con la ayuda de una cinta métrica entre los maléolos internos con los cóndilos femorales internos en contacto, siendo cada maléolo un límite de medición.

D) Ángulo Tibiofemoral: (8)

Para la medición clínica del ángulo tibiofemoral se utilizó un goniómetro, tomábamos como reparos anatómicos la espina iliaca anterosuperior (EIAS), el centro de la rótula (dibujábamos con un marcador su contorno y señalando el centro) y el punto medio de la articulación del tobillo (determinábamos por el punto medio de una línea que uniría el maléolo tibial y el maléolo peróneo a nivel de la cara anterior de la articulación del tobillo) , de tal forma que determinábamos el eje femoral por una línea imaginaria que uniría EIAS y el centro de la rótula y el centro de la articulación del tobillo , esta interacción de ambos ejes determinaba el ángulo clínico tibiofemoral.

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

El registro de datos que estuvieron consignados en las correspondientes hojas de recolección de datos fueron procesados utilizando el paquete estadístico R versión 3.2.5.

Estadística Descriptiva:

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

Estadística Analítica:

En el análisis estadístico se hizo uso de la prueba Chi Cuadrado (X^2), Test exacto de Fisher para variables categóricas; t de student para variables cuantitativas. Las asociaciones fueron consideradas significativas si la posibilidad de equivocarse es menor al 5% ($p < 0.05$).

Estadígrafos según el estudio:

Calculamos en cada asociación significativa entre las variables Obesidad y sobrepeso, y la variable Genu valgo el Odds ratio (OR) o razón de prevalencia según sea el caso, para el cual se hizo uso de la regresión logística.

ASPECTOS ÉTICOS:

El estudio conto con permiso del Comité de Investigación y Ética de la Universidad Privada Antenor Orrego y a la vez del comité de ética de cada Escuela donde se realizó el estudio, para tener acceso a las evaluaciones necesarias para el presente trabajo de investigación.

Para conservar el anonimato y la confidencialidad de la información obtenida de los participantes, se omitieron los datos personales encontrados en las mismas que permitiesen identificar y o dañar de algún modo la integridad o estima u honra de las pacientes y/ o familiares, siendo los datos codificados.

Para la realización del presente trabajo seguimos las recomendaciones y protocolos internaciones y nacionales. Dentro de los protocolos internacionales tuvimos en cuenta la Declaración de Helsinki, en el que en la sección de los principios para toda investigación médica refiere que es nuestro deber como futuros médicos proteger el derecho a la intimidad y la confidencialidad de la información de las personas que participan en investigación (42); y de la Ley General de Salud. (43)

También se tomó en cuenta el artículo 9 de la Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos, en la cual dice que tanto la privacidad como la confidencialidad de la información de las personas deben respetarse.

También el artículo 15, el cual señala que de toda investigación científica y sus aplicaciones deberían compartirse con la sociedad en su conjunto y en el seno de la comunidad internacional, en particular con los países en desarrollo (44).

Con respecto a las consideraciones nacionales, tomamos en cuenta los siguientes artículos del Código de Ética del Colegio Médico del Perú:

Art. 48°, El médico debe presentar la información proveniente de una investigación médica, para su publicación, independientemente de los resultados, sin incurrir en falsificación ni plagio y declarando si tiene o no conflicto de interés (45).

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 de 9 a 12 años de edad de las del colegio Javier Heraud N°81002 y de la institución educativa Liceo Trujillo, teniendo como total de registrados a 601 niños.

La tabla 1 muestra una distribución de los niños según características generales y la presencia de genu valgo; se obtuvo una prevalencia de genu valgo de 13,5%. Un total de 81 niños reunieron los criterios de genu valgo y conformaron el grupo de casos y 520 niños conformaron los controles; el análisis bivariado de las características generales del estudio mostró que la variable con mayor significancia ($p < 0,05$) fue el IMC con un valor $p < 0,001$. Por otro lado, la edad y el género no resultaron ser significativas debido a que el valor de p fue mayor de 0,05, por lo tanto, no estuvieron asociadas a Genu valgo.

La tabla 2 muestra la distribución de promedios de la distancia intermaleolar y el ángulo tibiofemoral en cada uno de los grupos observando la distancia intermaleolar $10,03(\pm 2,25)$ en los que presentaron genu valgo y $3,37(\pm 2,26)$ que no presentaron genu valgo y el ángulo tibiofemoral $9,77(\pm 1,05)$; $4,39 (\pm 1,79)$ respectivamente.

La tabla 3 muestra la distribución de frecuencia de genu valgo según el IMC Categorizado, donde se encontró una significancia estadística con un valor $p < 0,001$. Se determinó la variable obesidad el grupo de casos (8,2%) es significativamente mayor al de los controles (0,3%).

TABLA 1. DISTRIBUCIÓN DE ESTUDIANTES SEGÚN CARACTERÍSTICAS GENERALES Y PRESENCIA DE GENU VALGO

Características generales	Genu valgo		ORc IC 95%	Valor p
	Si (n = 81)	No (n = 520)		
Edad (años)	10,58 ± 0,85	10,72 ± 1,00	NA	0,245
Género			0,99 [0,62-1,59]	0,984
Masculino	39 (48,15%)	251(48,27%)		
Femenino	42 (51,85%)	269(51,73%)		
IMC	24,30 ± 3,60	18,26 ± 1,84	NA	< 0,001

TABLA 2. DISTRIBUCIÓN DE MEDIDAS CLINICAS DE LA PRESENCIA DE GENU VALGO EN NIÑOS.

Medidas Clínicas	Genu valgo		ORc IC 95%	Valor p
	Si (n = 81)	No (n = 520)		
DIM	10,03(±2,25)	3,37(±2,26)	NA	< 0,001
ATF	9,77(±1,05)	4,39 (±1,79)	NA	< 0,001

TABLA 3. DISTRIBUCION DE CATEGORIAS DEL IMC Y LA PRESENCIA DE GENU VALGO EN NIÑOS.

IMC (Categorizado)	Genu Valgo		ORc IC 95%	Valor p
	Si (n =81)	No (n =520)		
IMC Categorizado				0,001
Normal	4 (0,7%)	496(82,5%)	NA	
Sobrepeso	28(4,7%)	22(3,7%)	NA	
Obesidad	49(8,2%)	2(0,3%)	NA	

Las categorías del IMC fueron clasificadas en función a los percentiles.

IV.DISCUSIÓN

Dentro de las patologías ortopédicas de la rodilla el genu valgo es la más común, caracterizada por angulaciones mediales de la articulación de la rodilla y la desviación lateral del fémur y tibia en el eje longitudinal. La presencia de esta desalineación puede afectar la marcha, los niños que lo padecen son más propensos a presentar repetitivas caídas e incluso pueden poner límite en actividades físicas, teniendo en cuenta que además de las alteraciones locales específicas, estos pueden afectar otras articulaciones, otros autores han sugerido que a mayor grado de genu valgo puede tener más graves implicaciones para el mantenimiento de una buena calidad de vida para el individuo, algunas hipótesis sugieren que personas con sobrepeso y obesidad tienen mayor probabilidad de presentar genu valgo . La obesidad constituye un problema de salud pública en la población, dentro de los grupos de mayor riesgo para la obesidad es la población infantil principalmente la de edad escolar, que se encuentra concentrado en las zonas urbanas en nuestro país, Lima 11.4% más que en las zonas rurales 2.7%. Aunque existen estudios sobre las consecuencias de la obesidad, pocos de ellos son biomecánicos.

En nuestro estudio hemos podido detectar que la presencia de genu valgo es mayor en el grupo de obesidad y sobrepeso por lo tanto es un factor asociado importante. **Bonet et al**, realizó un estudio en el Hospital Alcorcón, Madrid encontrando que el grupo de niños con obesidad y sobrepeso presentaron una prevalencia de genu valgo muy superior a la observada en la población sin sobrepeso de la misma edad, de igual manera **Jankowicz et al** en Polonia. Estos estudios concuerdan que a partir de los dos años de edad el eje de la extremidad es neutro (ángulo tibiofemoral de 0 grados), cambio que se produce por el crecimiento transversal de la pelvis y por el desarrollo del cóndilo interno del fémur distal, a los 3 años las rodillas se acercan produciéndose un genu valgo de ahí en adelante el valgo de las extremidades inferiores disminuye progresivamente hasta los siete años donde se adquiere el ángulo normal de las extremidades del adulto. Siendo el exceso de peso el que provoca sobrecargas desviando así el eje mecánico en el aparato locomotor, desalineamiento postural con anteriorización del centro de masa, llevando a cambios funcionales de los miembros inferiores como es el genu valgo. **Serrano et al**, en Colombia realizó un estudio en escolares de 3 a 10 años, donde no encontraron relación de genu valgo con el género ni con el estado Nutricional. En este estudio la mayor parte de población corresponde a la edad de 3 a 8 años en el cual se presenta el genu valgo fisiológico por lo tanto no se puede establecer asociación.

Dentro de los hallazgos del presente trabajo se obtuvo una prevalencia de genu valgo de 13,5%, una cifra inferior a la encontrada en algunos estudios realizados por **Córdova et al**, México en el año 2015, quienes obtuvieron una prevalencia del 25 % en niños de 8 a 14 años de edad, y **Martinelli et al**, Brasil , los cuales encontraron una prevalencia de 55,1% en niños entre 5 a 9 años de edad, ambos estudios se realizaron con una muestra más pequeña que la tomada en nuestro estudio ,aumentando así el porcentaje de prevalencia.

Respecto al género, en el presente estudio no se encontró una diferencia significativa de genu valgo. Podemos reconocer tendencias similares a las descritas en un estudio realizado por **Gelfman**, en la clínica Bazterrica, Argentina. En otro estudio realizado por **Córdova et al**, en México, halló que hay mayor prevalencia de genu valgo en el sexo femenino que en el masculino, así como **Souza et al**, revista de ortopedia de Sao paulo el genu valgo fue más prevalente en las niñas.

Este estudio presento algunas limitaciones a la validez interna, la muestra si bien es cierto fue adecuada en número, pero la representatividad no, dado que solo fue realizado en 2 centros educativos, otra limitación podría estar asociada a un sesgo de

medición dado que varias personas participaron en la recolección de las medidas.

Finalmente existe concordancia con la mayoría de bibliografías estudiadas en la elaboración del presente estudio, llegando a concluir que la obesidad y sobrepeso es un factor asociado a la presencia de genu valgo. Nuestra investigación nos permite hacer un diagnóstico de situación e identificar a temprana edad esta alteración, de esta forma podría ser tratada oportunamente y así evitar complicaciones futuras, así mismo concientizar a los padres de familia para que comprendan la verdadera importancia de mantener un peso ideal en sus hijos y de esta forma poder modificar el estilo de vida que pueda influir al sobrepeso y obesidad. Es por ello la necesidad del planteamiento de prevención en las escuelas para poder disminuir así el sobrepeso y obesidad por ende el desarrollo de genu valgo y de esta forma estamos contribuyendo a un buen desarrollo de nuestros niños.

V. CONCLUSIONES

1. El sobrepeso y obesidad estuvieron asociados a la presencia de genu valgo en niños de 9 a 12 años de edad.
2. Se observó que en el grupo de obesos hubo mayor prevalencia de genu valgo.
3. No se encontró al género ni a la edad como factor asociado a la presencia de genu valgo.

VI.RECOMENDACIONES

1. La asociación observada debería ser tomada en cuenta como base para desarrollar estrategias de prevención con la finalidad de disminuir la obesidad y sobrepeso por ende el genu valgo en niños.
2. Siendo necesario corroborar la tendencia evidenciada en nuestro estudio es pertinente desarrollar nuevos estudios multicentricos para verificar y replicar la relación entre las variables de estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Constantino JLC, Juan JCR, Gil E de la C, Morales CL, Domínguez BCP. Prevalencia de defectos posturales de miembros inferiores en pacientes de 2 meses a 14 años de edad del Centro de Rehabilitación y Educación Especial de Tabasco [Internet]. Salud en Tabasco. 2015 [citado 17 de octubre de 2016]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48745738003>
2. Souza AA, Ferrari GL de M, Silva Júnior JP da, Silva LJ da, Oliveira LC de, Matsudo VKR. Associação entre Alinhamento do Joelho, Índice de Massa Corporal e Variáveis de Aptidão Física em Estudantes. Estudo Transversal. Rev Bras Ortop. 2 de enero de 2013;48(1):46-51.
3. White null, Mencion null. Genu Valgum in Children: Diagnostic and Therapeutic Alternatives. J Am Acad Orthop Surg. octubre de 1995;3(5):275-83.
4. Haviv B, Bronak S, Thein R, Thein R. The results of corrective osteotomy for valgus arthritic knees. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA. enero de 2013;21(1):49-56.
5. B. Ganesan, K.N.K. Fong, A. Luximon, A. Al-Jumaily. Kinetic and kinematic analysis of gait pattern of 13 year old children with unilateral genu valgum [Internet]. European Review. 2016 [citado 17 de Octubre de 2016]. Disponible en: <http://www.europeanreview.org/article/11229>
6. F.Lamas, G. Sastre. Problemas Ortopédicos Frecuentes en Pediatría - Ped-38-Problemas Ortopedicos frecuentes en pediatría. [citado 17 de octubre de 2016]. Disponible en: http://www.osecac.org.ar/documentos/guias_medicas/GPC%202008/Pediatría/Ped-38-Problemas%20Ortopedicos%20frecuentes%20en%20pediatría_v0-08.pdf

7. J. López Olmedo. Patología de la espalda y miembro inferior .BOL PEDIATR 2006; 46: 327-335
8. Gelfman MG. Valores normales de genu valgo en niños argentinos de 2 a 12 años. Arch Argent Pediatr. abril de 1998;96(2):103-7.
9. Jankowicz-Szymanska A, Mikolajczyk E. Genu Valgum and Flat Feet in Children With Healthy and Excessive Body Weight. Pediatr Phys Ther Off Publ Sect Pediatr Am Phys Ther Assoc. 2016;28(2):200-6.
10. Kaspiris A, Zaphiropoulou C, Vasiliadis E. Range of variation of genu valgum and association with anthropometric characteristics and physical activity: comparison between children aged 3-9 years. J Pediatr Orthop Part B. julio de 2013;22(4):296-305.
11. Serrano RF, Vergara-Amador E, Correa-Posada JR, Molano-Torres AC, Guevara ÓA. DESARROLLO ANGULAR Y ROTACIONAL DE LOS MIEMBROS INFERIORES EN ESCOLARES ENTRE 3 Y 10 AÑOS. ESTUDIO DE DOS POBLACIONES DIFERENTES 3- to 10-year-old schoolchildren's angular and rotational lower limb development: a study of two different populations. Rev Fac Med Univ Nac Colomb. 1 de septiembre de 2012;60(3):30-41.
12. Sánchez C S, Ortega F X, Baar A A, Lillo S S, De la Maza B A, Moenne B K, et al. Asimetría de extremidades inferiores: Evaluación por imágenes en la edad pediátrica. Rev Chil Radiol. 2013;19(4):177-86.
13. Farr S, Kranzl A, Pablik E, Kaipel M, Ganger R. Functional and radiographic consideration of lower limb malalignment in children and adolescents with idiopathic genu valgum. J Orthop Res Off Publ Orthop Res Soc. octubre de 2014;32(10):1362-70.
14. D. Kosuge, M. Barry. Paediatric Lower Limb Coronal Alignment. [citado 17 de octubre de 2016]. Disponible en:

<http://www.boneandjoint.org.uk/sites/default/files/Paediatric%20Lower%20Limb%20Coronal%20Alignment.pdf>

15. Ramin Espandar, Seyed Mohammad-Javad Mortazavi, Taghi Baghdadi. Angular Deformities of the Lower Limb in Children. [citado 17 de octubre de 2016]. Disponible: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3289162/>
16. Mooney JF. Lower Extremity Rotational and Angular Issues in Children. *Pediatr Clin*. 1 de diciembre de 2014;61(6):1175-83
17. L.Moraleda. M. Castellote. Motivos de derivación a una consulta ambulatoria de Traumatología Infantil. *An Pediatr* 2015;83:89-93 - Vol. 83 Núm.2 DOI: 10.1016/j.anpedi.2014.10.023.
18. Scott B Rosenfeld,MD. Differential diagnosis of knock-knees in children. Recuperado el 27.10.16. URL: https://www-uptodate-com.consultaremota.upb.edu.co/contents/image?imageKey=PEDS%2F71973&topicKey=PEDS%2F6290&source=outline_link&search=genu%20valgum&selectedTitle=1~32.
19. Díaz P, A M, Alcántara Martos T, Martínez G, A J, Carrero Fernández A, et al. Osteotomía varizante en genu valgo. *Rev Soc Andal Traumatol Ortop*. :43-7.
20. Bonet Serra B, Quintanar Rioja A, Alavés Buforn M, Martínez Orgado J, Espino Hernández M, Pérez-Lescure Picarzo FJ. Presencia de genu valgum en obesos: causa o efecto. *An Pediatría*. 1 de enero de 2003;58(3):232-5.
21. McPhail S, Schippers M, Marshall A. Age, physical inactivity, obesity, health conditions, and health-related quality of life among patients receiving conservative management for musculoskeletal disorders. *Clin Interv Aging*. julio de 2014;1069

22. Bezerra D, Rezende L, Ferrari G, Santos M, Araújo T, Matsudo V. Geno valgo leva ao aumento da adiposidade e ao prejuízo na aptidão física de escolares? Um estudo longitudinal. Rev Bras Atividade Física Saúde. 24 de enero de 2014;19(1):46.
23. Wills M. Orthopedic complications of childhood obesity. Pediatr Phys Ther Off Publ Sect Pediatr Am Phys Ther Assoc. 2004;16(4):230-5.
24. Shultz SP, D'Hondt E, Fink PW, Lenoir M, Hills AP. The effects of pediatric obesity on dynamic joint malalignment during gait. Clin Biomech Bristol Avon. agosto de 2014;29(7):835-8.
25. Yi, Liu Chiao et al. Influencia del índice de masa corporal en el equilibrio y la configuración plantar en obesos adultos. Rev Bras Med Esporte [online]. 2014, vol.20, n.1, pp.70-73. ISSN 1517-8692. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-86922014000100014>.
26. Kussuki MOM. Caracterização postural de crianças obesas de 7-10 anos. 1 de marzo de 2005 [citado 17 de octubre de 2016]; Disponible en: <http://www.bv.fapesp.br/pt/bolsas/74333/caracterizacao-postural-de-criancas-obesas-de-7-10-anos/>
27. Batistão MV, Carnaz L, Barbosa LF, Motta GC da, Sato T de O, Batistão MV, et al. Posture and musculoskeletal pain in eutrophic, overweighed, and obese students. A cross-sectional study. Mot Rev Educ Física. junio de 2014;20(2):192-9.
28. Giugliano R, Melo ALP. Diagnosis of overweight and obesity in schoolchildren: utilization of the body mass index international standard. J Pediatr (Rio J). abril de 2004;80(2):129-34.
29. Jannini SN, Dória-Filho U, Damiani D, Silva CAA. Musculoskeletal pain in obese adolescents. J Pediatr (Rio J). agosto de 2011;87(4):329-35.

30. Silva, Larissa Rosa da; Felix Rodacki, André Luiz; Brandalize, Michelle; Lopes, Maria de Fatima Aguiar; Bento, Paulo Cesar Barauce; Leite, Neiva. LILACS-Alterações posturais em crianças e adolescentes obesos e não-obesos; Postural changes in obese and non-obese children and adolescents. [citado 17 de octubre de 2016]. Disponible en: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=606695&indexSearch=ID>
31. Zheng W, McLerran DF, Rolland B, Zhang X, Inoue M, Matsuo K, et al. Association between Body-Mass Index and Risk of Death in More Than 1 Million Asians. N Engl J Med. 24 de febrero de 2011;364(8):719-29.
32. Mejía PJN, Guerrero JCV, Alarico MJL, Collantes ZAH. Indicadores antropométricos en dos escuelas públicas de zona rural y citadina en el Perú. 2014. Horiz MEDICO [Internet]. 11 de diciembre de 2015 [citado 17 de octubre de 2016];15(4). Disponible en: <http://www.horizontemedicina.usmp.edu.pe/index.php/horizontemed/article/view/335>
33. Cretikos MA, Valenti L, Britt HC, Baur LA. General practice management of overweight and obesity in children and adolescents in Australia. Med Care. noviembre de 2008;46(11):1163-9.
34. Ministerio de Salud 2016. Acuerdo de los partidos políticos sobre las enfermedades no transmisibles, disponible en línea Lima , Perú. Disponible: <http://www.poloticasensalud.org/site/docs-pdf/2016/acuerdo-de-partidos-politicos-5.pdf2016>.

35. Wearing SC, Hennig EM, Byrne NM, Steele JR, Hills AP. The impact of childhood obesity on musculoskeletal form. *Obes Rev Off J Int Assoc Study Obes.* mayo de 2006;7(2):209-18.
36. O'Malley G, Hussey J, Roche E. A pilot study to profile the lower limb musculoskeletal health in children with obesity. *Pediatr Phys Ther Off Publ Sect Pediatr Am Phys Ther Assoc.* 2012;24(3):292-8. 20.
37. Kortt M, Baldry J. The association between musculoskeletal disorders and obesity. *Aust Health Rev Publ Aust Hosp Assoc.* 2002;25(6):207-14.
38. F. Rahmani Nia, H. Daneshmandi and K.H. Irandoust. Prevalence of Genu Valgum in Obese and Underweight Girls. *World Journal of Sport Sciences* 1 (1): 27-31, 2008.
39. González Jemio F, Mustafá Milán O, Antezana Arzabe A. Alteraciones Biomecánicas Articulares en la Obesidad. *Gac Médica Boliv.* 2011;34(1):52-6.
40. Kuczmarski RJ¹, Ogden CL, Guo SS, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Mei Z, Wei R, Curtin LR, Roche AF, Johnson CL.. 2000 CDC Growth Charts for the United States: Methods and Development . *Vital Health Stat* 11. 2002 May;(246):1-190.
41. N. Baiocchi Ureta, M. Costa Bauer, A. Aguinaga Recuenco. C. Carrillo Parodi. Módulo de medidas antropométricas, registro y estandarización. Instituto nacional de salud – centro de alimentación y nutrición, 1998.

42. Mazzanti MA. Declaración de Helsinki, principios y valores bioéticos en juego en la investigación médica con seres humanos. Rev Col Bioet. 2011; 6(1): 125-144.

43. Ministerio de Salud - Perú. Ley general de salud. N° 26842 Concordancias: D.S.N° 007- 98-SA. 1998 UNESCO. Declaración universal sobre bioética y derechos humanos. Paris; 2005

44. UNESCO. Declaración universal sobre bioética y derechos humanos. Paris; 2005

45. Colegio Médico del Perú. Código de ética y deontología. Lima; 2007

ANEXO N° 1
OBESIDAD Y SOBREPESO COMO FACTORES ASOCIADOS A
GENU VALGO EN NIÑOS DE 9 A 12 AÑOS DE EDAD

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

1. **Edad:** años
2. **Sexo:** (M) (F)
3. **Peso:**..... Kg.
4. **Talla:**.....Cm.

5. **ÍNDICE DE MASA CORPORAL:**

IMC (índice de masa corporal) según la categorización en percentiles:

- . Menor de 5 percentil: niño o niña con bajo peso. ()
- . Entre 5 y 85 percentil: niño o niña con peso normal. ()
- . Entre 85 y 95 percentil: niño o niña con sobrepeso. ()
- . Mayor de 95 percentil: niño o niña con obesidad. ()

6. **GENU VALGO:**

DIM (Distancia Intermaleolar):

Patológico > 8 cm. ()

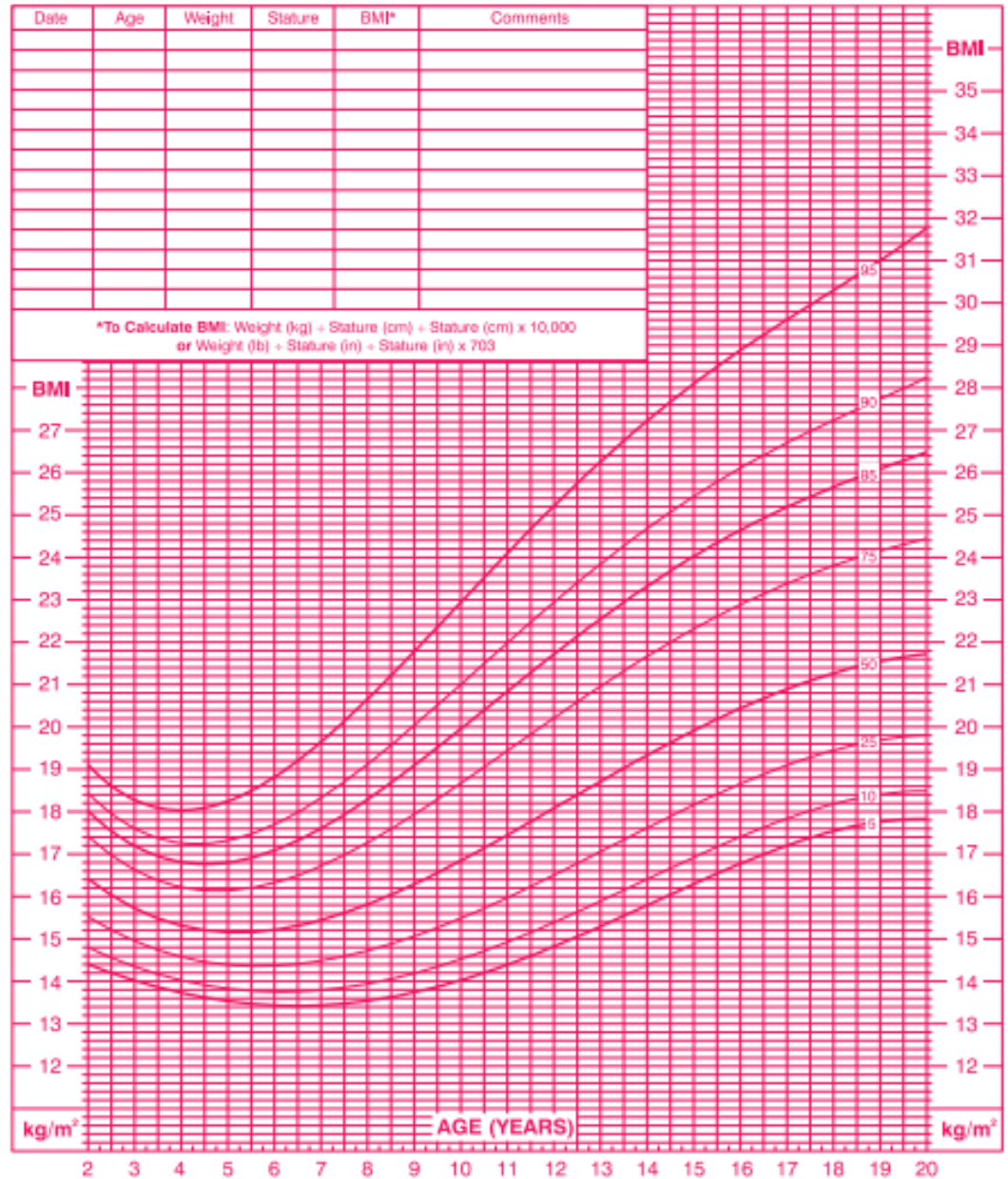
Angulo tibiofemoral:

Patológico > 8 Grados ()

2 to 20 years: Girls
Body mass index-for-age percentiles

NAME _____

RECORD # _____



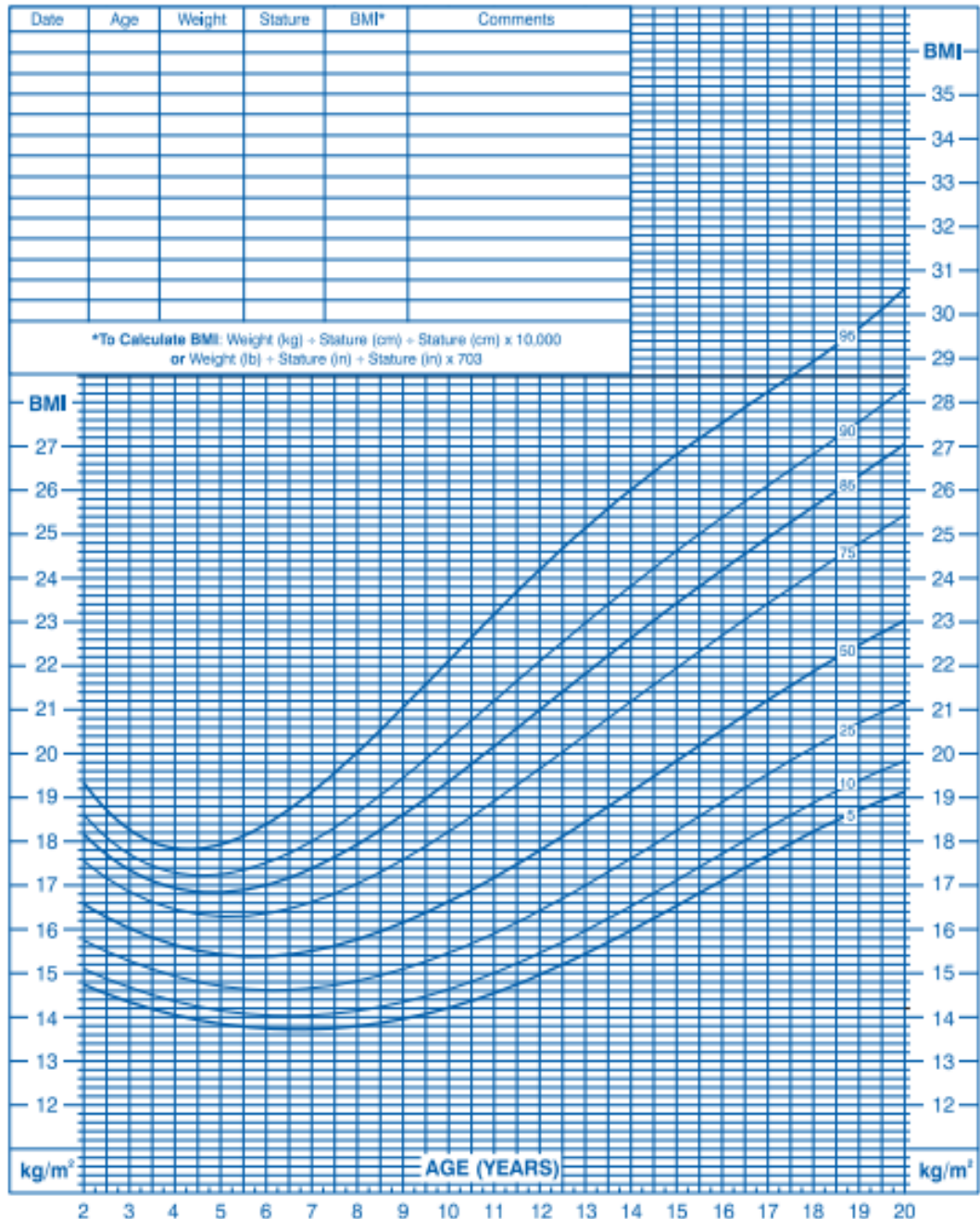
Published May 30, 2000 (modified 10/16/00).
 SOURCE: Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with
 the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000).
<http://www.cdc.gov/growthcharts>



Figure 24. Clinical growth chart 5th, 10th, 25th, 50th, 75th, 85th, 90th, 95th percentiles, 2 to 20 years: Girls body mass index-for-age

2 to 20 years: Boys
Body mass Index-for-age percentiles

NAME _____
 RECORD # _____



Published May 30, 2000 (modified 10/18/00).
 SOURCE: Developed by the National Center for Health Statistics in collaboration with
 the National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000).
<http://www.cdc.gov/growthcharts>



Figure 23. Clinical growth chart 5th, 10th, 25th, 50th, 75th, 85th, 90th, 95th percentiles, 2 to 20 years: Boys body mass index-for-age