



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Facultad de Medicina

Tesis para obtener el Diploma de especialidad en Pediatría

Circunferencia de cuello y su relación con el índice de masa corporal en pacientes pediátricos con sobrepeso y obesidad

Presenta

Dra. Valeria Dane Olivas Cabral

Residente de Pediatría

Director y asesor metodológico

Dr. Rubén Peña Vélez

Médico especialista en Gastroenterología y

Nutrición Pediátrica



Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez Navarro”

Registro: 09/CEI/AUT/2023

Fecha de elaboración: 03/24



FORMATO DE AUTORIZACIÓN DE TESIS

INSTRUCTIVO: Este formato será elaborado en original y copia, permaneciendo el original en la Jefatura de Enseñanza y la copia en poder del autor. De faltar algunas firmas no podrá imprimirse la investigación.

Por medio de la presente me dirijo al Comité de Investigación del Hospital General Dr. Eduardo Vázquez N., para informar que autorizo la impresión de Tesis del Protocolo denominado: _____

circunferencia de cuello y su relación con el índice de masa corporal en pacientes pediátricos con sobrepeso y obesidad

Con número de registro: 09/CEI/AUT/2023

Del Dr. Valeria Danc Olivas Cabral

Para la obtención del título de la Especialidad de Pediatría

Fecha: 02/01/24

Director de Tesis

Rubén Peña Vélez
Nombre

[Firma]
Firma

Asesor Metodológico

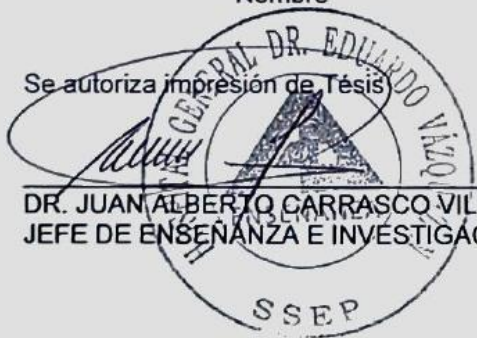
Rubén Peña Vélez
Nombre

[Firma]
Firma

Se autoriza impresión de Tesis

DR. JUAN ALBERTO CARRASCO VILLANUEVA
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION

FECHA: 02/01/24



AGRADECIMIENTOS

Es el término de una etapa importante en mi vida, donde tuve altas y bajas que me hicieron crecer emocional y profesionalmente, por esta razón dedico esta tesis a mis padres y a mis hermanas por haber sido parte de este crecimiento.

Agradezco a mi padre porque con su ejemplo aprendí la responsabilidad y la tenacidad. Agradezco a mi madre por su devoción y su dedicación de estar siempre pendiente de mi bienestar.

Agradezco a cada una de mis hermanas por ser mis compañeras de vida y por su complicidad.

Agradezco a mi novio por su paciencia y su apoyo.

Gracias a mis maestros médicos de pediatría, principalmente al Dr. Rubén Peña Vélez por su guía y sus consejos.

Sobre todo, doy gracias a Dios, por haberme permitido llegar a esta meta.

INDICE GENERAL

ANTECEDENTES.....	9
A.- GENERALES	9
B.- ESPECÍFICOS	16
JUSTIFICACIÓN	31
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	32
HIPÓTESIS.....	33
A.- HIPOTESIS DE INVESTIGACIÓN.....	33
B.- HIPOTESIS NULA.....	33
OBJETIVOS	34
A.- GENERAL	34
B.- PARTICULARES.....	34
MATERIAL Y MÉTODOS.....	35
A.- TIPO Y DISEÑO DEL PROYECTO	35
1.- Tipo y características del estudio	35
2.- Definición del universo de trabajo	35
3.- Definición de unidades de observación y del grupo control.....	35
4.- Estrategia de muestreo.....	35
5.- Definición de variables y unidades de medición.....	36
6.- Recolección de la información.	37
7.- Prueba piloto.	37
8.- Procesamiento y presentación de la Información.....	37
9.- Bioética.....	37
ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACION.....	39
A.- PROGRAMA DE TRABAJO	39
1.- Diagrama de flujo.....	39
2.- Cronograma de trabajo	40
B.- RECURSOS.....	40
1.- Recursos humanos.....	40
2.- Recursos materiales	40
3.- Recursos financieros	40
RESULTADOS.....	41
CONCLUSIONES.....	47
ANEXOS.....	48
A.- INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE INFORMACION.....	48

B.- HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	49
C.- CARTA DE CONFIDENCIALIDAD PARA INVESTIGADORES/AS Y/O CO- INVESTIGADORAS.....	51
D.- HOJA DE REGISTRO DE PROTOCOLO EN INSTITUCION.....	52
REFERENCIAS BIBLIO-HEMEROGRÁFICAS	53

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. Clasificación de sobrepeso y obesidad infantil.....	11
TABLA 2. Edad.....	41
TABLA 3. Sexo.....	42
TABLA 4. Medidas antropométricas.....	43
TABLA 5. Diagnostico nutricional.....	43
TABLA 6. Pruebas de normalidad.....	44
TABLA 7. Correlaciones.....	44

INDICE DE FIGURAS

FIG. 1. Crecimiento de la CCU en pacientes de ambos sexos de los 6 - 11 años.....	28
FIG. 2. Edad.....	41
FIG. 3. Sexo.....	42
FIG. 4. Diagnostico nutricional.....	43
FIG. 5. Correlaciones.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS

- **IMC:** Índice de masa corporal
- **DM2:** Diabetes mellitus tipo 2
- **ECV:** Enfermedades cardiovasculares
- **SM:** Síndrome metabólico
- **ERC:** Enfermedad renal crónica
- **GBD:** Carga global de la enfermedad
- **ENSAUT:** Encuesta nacional de salud y nutrición
- **NCHS:** Centro nacional de estadísticas de salud
- **OMS:** Organización mundial de la salud
- **IGF-1:** Factor de crecimiento similar a la insulina 1
- **POMC:** Pro opiomelanocortina
- **CCU:** Circunferencia de cuello
- **ROC:** Característica operativa del receptor
- **IAP:** Investigación acción participativa
- **HDL:** Lipoproteína de alta densidad
- **HGNA:** Hígado graso no alcohólico
- **CDC:** Centro para el control y la prevención de enfermedades
- **ALT:** Alanina aminotransferasa
- **LDL:** Lipoproteína de baja densidad
- **HOMA:** Modelo homeostático para evaluación de la resistencia a la insulina
- **DE:** Desviación estándar
- **PDE:** Puntuación de desviación estándar

RESUMEN

La obesidad en el paciente pediátrico es una patología frecuente con consecuencias a corto y a largo termino tanto somáticas como psicológicas. Las consecuencias somáticas, principalmente cardiovasculares, provocarán un aumento de las patologías cardiovasculares en los adultos en los años próximos. Ya que la obesidad infantil es una patología difícil de tratar es indispensable prevenir y realizar tamizajes de manera temprana durante la infancia. Las consecuencias de la obesidad son silenciosas a corto plazo lo que evidencia la necesidad de implementar diversos métodos para la prevención de dicha patología siendo la medición de la circunferencia de cuello un factor predictor fidedigno, practico y eficaz para poder determinar el riesgo de sobrepeso y obesidad en los pacientes pediátricos. El objetivo principal consiste entonces en determinar si existe relación de la circunferencia de cuello con el IMC en pacientes pediátricos con sobrepeso y obesidad atendidos en el Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo Vázquez Navarro". La población que se estudió fueron pacientes entre las edades de 6 - 16 años tanto de género masculino como femenino que se encuentren con un IMC dentro del rango para sobrepeso y obesidad excluyendo pacientes con desnutrición, pacientes con parálisis cerebral infantil o pacientes con enfermedades sindrómicas y pacientes cuyos padres o tutores legales no permitan ser incluidos en el estudio. Se obtuvo una muestra de 104 pacientes, el promedio de edad obtenido fue de 10 años y el sexo predominante fue el masculino, el peso promedio fue de 54.07 kg, la talla promedio fue de 1.44 metros, el IMC promedio obtenido fue de 24.42, el percentil promedio fue de 94.7, el Z-Score fue de 1.77 y el promedio de la circunferencia del cuello fueron 32.52 cm en pacientes pediátricos con sobrepeso y obesidad. Se realizó una prueba de normalidad para la elección de la prueba estadística a realizar para el análisis de correlación obteniendo 0.682 aceptando entonces la hipótesis alterna donde, la variable no tiene una distribución normal concluyendo consecuentemente que existe una correlación media entre la circunferencia de cuello con el IMC en pacientes pediátricos con sobrepeso y obesidad atendidos en el Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo Vázquez Navarro".

Palabras clave: obesidad infantil, sobrepeso, IMC, circunferencia de cuello, estado nutricional

ANTECEDENTES

A.- GENERALES

Generalidades de la obesidad

La obesidad es una condición clínica que se caracteriza por la manifestación de exceso de masa grasa subcutánea o visceral. Frecuentemente es asociada a un aumento de peso, sin embargo, también puede presentarse en sujetos de peso normal. (1). El índice de masa corporal (IMC) es una medida del peso en relación con la altura y se calcula dividiendo el peso de un sujeto en kilogramos por su altura en metros cuadrados (2). En términos generales, la obesidad se define cuando un sujeto tiene un IMC mayor o igual a 30, mientras que, el sobrepeso se define como un IMC de 25.0 a 29.9 (3).

Asimismo, la obesidad es considerada una enfermedad multifactorial, es decir, que está determinada por diversos factores predisponentes, los cuales varían en función de la geografía, las condiciones sociales, los factores políticos y económicos, y la genética (4). Entre las principales causas de la obesidad se encuentra la combinación entre la ingesta excesiva de alimentos poco saludables, la "mala alimentación", reducción de la actividad física, alteración del microbioma, alteraciones congénitas, susceptibilidad genética y la alteración epigenética (1). La obesidad permanece como un problema de salud a nivel mundial. Asimismo, está relacionada con mayor una mortalidad, dado que incrementa la probabilidad de padecer diversas enfermedades y afecciones. Algunas de las enfermedades son: diabetes mellitus tipo 2 (DM2), enfermedades cardiovasculares (ECV), síndrome metabólico (SM), enfermedad renal crónica (ERC), hiperlipidemia, hipertensión, enfermedad del hígado graso no alcohólico, algunos tipos de cáncer, apnea obstructiva del sueño. Es importante mencionar que el tratamiento de estas enfermedades puede suponer una carga adicional para los sistemas de salud (3).

Epidemiología de la obesidad en pacientes pediátricos

La obesidad infantil se ha convertido en un grave problema de salud pública en todo el mundo (5). Los diferentes riesgos asociados a la malnutrición en cada etapa en el ciclo de vida, pueden desencadenar: retraso en el crecimiento, desnutrición aguda, deficiencias de micronutrientes, o sobrepeso y obesidad. Además, pueden influir y afectar el rendimiento escolar, al igual que las oportunidades económicas a lo largo de la vida, así como presentar riesgos para la salud en la etapa de adulto (6)

La prevalencia de obesidad ha aumentado 23% y 13%, tanto en países desarrollados como en los países en desarrollo, respectivamente. A su vez, la prevalencia global de sobrepeso en niños menores de 5 años ha aumentado en los últimos 20 años, yendo de 4.8% a 6.1% (31 millones frente a 42 millones). Además, un aproximado de 92 millones de niños menores de 5 años están en riesgo de desarrollar sobrepeso (7)

La prevalencia de la obesidad varía de acuerdo con factores raciales, étnicos y socioeconómicos (5). Con base en datos de la *Carga Global de la Enfermedad* (GBD, por sus siglas en inglés) se ha reportado que entre 1980 a 2015, las tasas de incremento de obesidad infantil fueron iguales tanto para niños como para niñas, es decir, sin diferencias en las prevalencias de acuerdo con el sexo (7)

En América Latina, para el año 2020 se estimó que el 7.5% de los niños menores de 5 años vivían con sobrepeso, lo que representa un aproximado de 4 millones de niños. De la misma manera, 3 de cada 10 niñas, niños y adolescentes, con edades entre los 5 y 19 años, viven con sobrepeso (6)

De acuerdo con datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2018-19, la prevalencia de sobrepeso más obesidad en la población menor de cinco años fue de 6.8% en 2018, mientras que la prevalencia nacional combinada de sobrepeso y obesidad en niños de 5 a 11 años fue de 35.5%, siendo mayor en niños (37.8%) en comparación con las niñas (33.4%) (8)

Asimismo, la mayor prevalencia de sobrepeso en niñas se presentó a los ocho años (23.2%) y a los 11 (21.9%). Mientras que, en el caso de los niños las prevalencias más elevadas se presentaron a los 11 y 10 años (23.3 y 19.8%, respectivamente).

Con relación a la presencia de obesidad, se identificó mayormente en las edades de 10 años en niñas con 24.1% y en niños a la edad de nueve años con 29.9% (8)

Obesidad en pacientes pediátricos

En los últimos años, se ha reportado un incremento en las prevalencias de obesidad en niños(as) y adolescentes (4). A pesar de que, la obesidad es más frecuente entre los adultos de mediana edad que viven en zonas urbanas en los países de ingresos bajos y medios; se identificado una rápida extensión hacia los grupos de edad más jóvenes en las regiones suburbanas y rurales (2)

La definición de obesidad infantil se realiza a través del peso para la talla, teniendo en cuenta las tablas de referencia internacionales del Centro Nacional de Estadísticas de

Salud (NCHS, por sus siglas en inglés) y de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (5). Para los niños mayores de 2 años, la definición de obesidad puede basarse en el IMC y en el percentil de las tablas de población para la edad y el sexo.

Tabla 1. Clasificación de sobrepeso y obesidad infantil (9)

Sobrepeso	
	Percentil del IMC mayor o igual a 85 y menor de 95 para la edad y el sexo.
Obesidad	
Clase I	Percentil del IMC mayor o igual a 95 para la edad y el sexo.
Clase II	Porcentaje de IMC mayor o igual a 99, igual o mayor al 120% del percentil 95 o 35 kg/m ² lo que sea más bajo.
Clase III	Porcentaje de IMC mayor al 140% del percentil 95 para la edad y el sexo o 40 kg/m ² lo que sea más bajo.

Anderson KL. A Review of the Prevention and Medical Management of Childhood Obesity. Vol. 27, Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America. W.B. Saunders; 2018. p. 63–76.

A su vez, con base en la etiología, la obesidad infantil se subdivide en exógena y endógena. La obesidad exógena se debe a un desequilibrio crónico entre la ingesta y el gasto de energía, mientras que, la obesidad endógena se debe a diversas causas genéticas, sintomáticas y endocrinas (10)

La obesidad exógena está relacionada con los entornos obeso-génicos. En ese sentido, los comportamientos individuales poco saludables u obeso-génicos están relacionados con los microambientes que los rodean, como las familias, las escuelas y los vecindarios, que a su vez están influenciados por macrosistemas como la industria alimentaria y el gobierno. Con relación a la obesidad endógena, involucra condiciones como endocrinopatías, síndromes monogénicos y otros síndromes genéticos, los cuales, representan una pequeña proporción de la obesidad infantil (10)

Como se ha mencionado, la obesidad es una enfermedad dinámica de etiología compleja y multifactorial. Factores perinatales, ambientales, dietéticos y psicosociales, así como su asociación e interacción con los factores genéticos de cada individuo representan una vía común para el desarrollo de la obesidad infantil (5).

- **Perinatales:** Entre los factores perinatales más importantes asociados al desarrollo de obesidad infantil se encuentran el tabaquismo materno y la exposición intrauterina a una hiperglucemia prolongada (madres con resistencia a la insulina -IR-, obesidad o diabetes). El tabaquismo materno se asocia a un bajo peso al nacer, mismo que en su proceso de recuperación nutricional y

aumento acelerado de peso, tiene un mayor riesgo a mediano y largo plazo de padecer enfermedades cardio-metabólicas y obesidad infantil (hipótesis de Barker). A su vez, la obesidad materna y el aumento excesivo de peso durante el embarazo incrementan el efecto del factor de crecimiento similar a la insulina (IGF-1), relacionado con un crecimiento excesivo del feto (5)

- **Ambientales y socioeconómicos:** Se estima que los factores ambientales influyen en el peso corporal entre un 20% y un 50% en los pacientes pediátricos. De hecho, el incremento en el consumo de alimentos procesados e industrializados, aunado a la disminución de la actividad física y el incremento de comportamientos sedentarios, representan los principales factores que influyen en el desarrollo de obesidad. Con relación a los factores sociodemográficos, se ha identificado una mayor prevalencia de obesidad infantil en poblaciones de bajos ingresos debido a la constitución de su dieta (alto contenido de hidratos de carbono), dado que suelen ser los alimentos más fácilmente accesibles para su economía (5).
- **Genéticos:** Las manifestaciones más frecuentes de obesidad son poligénicas. Los factores genéticos pueden influir hasta en un 80% del peso corporal del paciente pediátrico. La presencia de obesidad en algunos padres con obesidad aumenta hasta tres veces el riesgo de obesidad en su hijo, y el riesgo se eleva hasta 15 veces si ambos padres tienen obesidad. Los síndromes genéticos asociados a la obesidad representan menos del 1% de los casos (5)
- **Sueño:** La evidencia reciente indica que la privación del sueño en los niños aumenta el riesgo de sobrepeso y obesidad; sin embargo, se desconocen los mecanismos fisiopatológicos, pero se cree que se debe a cambios hormonales que este factor induce cambios en las concentraciones de grelina y leptina principalmente en niños preescolares y escolares (5)

Fisiopatología de la obesidad

El aumento en la prevalencia de obesidad infantil es especialmente preocupante debido a que las enfermedades concomitantes, que antes eran poco frecuentes en los niños, cada vez se diagnostican más en pacientes pediátricos (11)

La grasa corporal o tejido adiposo es un tipo de tejido conectivo compuesto principalmente por adipocitos (células grasas), además de progenitores de adipocitos, fibroblastos, células endoteliales vasculares y una diversidad de células inmunitarias. La principal función del tejido adiposo es el almacenamiento de energía en forma de lípidos,

y también proporciona amortiguación y aislamiento del cuerpo. El tejido adiposo es metabólicamente activo y es considerado un órgano endocrino, con producción de hormonas y adipoquinas (11)

El tejido adiposo se encuentra en múltiples lugares del cuerpo: subcutánea, médula ósea, músculo, tejido mamario y visceral, incluyendo grasa omental y mesentérica.

La grasa cutánea contiene la mayor parte de los lípidos almacenados en el cuerpo, tiene una actividad metabólica que varía en función del lugar anatómico y no está relacionada con muchas de las patologías relacionadas con la obesidad. Sin embargo, la grasa visceral, es metabólicamente activa y, si está presente la expansión y el desbordamiento provoca una alteración de la homeostasis y desencadena una disfunción en los órganos. Además, se relaciona con el desarrollo de diversas patologías como resistencia a la insulina, dislipidemia, hipertensión y aterosclerosis, a través de la liberación de ácidos grasos libres y adipoquinas inflamatorias.(1,11)

El almacenamiento excesivo de tejido adiposo provoca un aumento de la lipólisis (hidrólisis de los triglicéridos lipídicos en glicerol y ácidos grasos libres) y, la liberación de esos ácidos grasos libres puede contribuir a la lipotoxicidad por la acumulación en tejido no adiposo, desencadenando estrés oxidativo, disfunción celular y, en última instancia la muerte (11)

Complicaciones de la obesidad en pacientes pediátricos

La obesidad y el sobrepeso infantil pueden tener consecuencias en la salud y económicas a lo largo de toda la vida. Los niños con sobrepeso y obesidad, tiene un mayor riesgo de desarrollar complicaciones gastrointestinales, musculoesqueléticas y ortopédicas, apnea del sueño, aparición prematura de ECV, hígado graso, intolerancia a la glucosa y DM2 (12). La obesidad infantil puede condicionar a la aparición de dificultades cognitivas, conductuales y emocionales, lo que incluye menores puntuaciones en las pruebas cognitivas y baja autoestima. Asimismo, puede contribuir a la estigmatización, mala socialización, desarrollo de depresión y escasos logros educativos (12)

Diagnóstico de la obesidad en pacientes pediátricos

En la ciencia de la nutrición, existen cuatro métodos básicos de evaluación, los cuales incluyen métodos antropométricos, bioquímicos, clínicos y dietéticos. Sin embargo, en cualquier evaluación se debe comenzar con una historia clínica (4).

- **Historia clínica:** Una exploración minuciosa dirigida a encontrar la etiología y las complicaciones asociadas, incluyendo las metabólicas, cardiovasculares, respiratorias, gastrointestinales, ortopédicas y psicológicas. Algunos puntos clave a identificar en la historia clínica son: peso al nacer, la exposición intrauterina a la diabetes o la obesidad; edad de inicio de la obesidad, rapidez del aumento de peso; historia de uso de medicamentos (esteroides, antipsicóticos, antidepresivos); estado socioeconómico, entre otros (10)
- **Examinación física:** La examinación física debe evaluar la presencia de comorbilidades y etiologías subyacentes.
- **Aspecto general:** Rasgos dismórficos para síndromes genéticos; evaluación de la distribución de la grasa como con deposición de grasa en el área interescapular, cara cuello y tronco puede sugerir el síndrome de Cushing.
- **Antropometría:** La obesidad puede evaluarse mediante el IMC, la circunferencia de la cintura, el porcentaje de grasa corporal y el grosor de los pliegues cutáneos. Asimismo, la medición del peso, altura y circunferencia de la cintura y los parámetros de IMC se deben con los criterios específicos de edad y sexo.
- **Signos vitales:** Medición de la frecuencia cardíaca y la presión arterial. La hipertensión puede estar presente como una complicación de la obesidad o puede sugerir un síndrome de Cushing subyacente.
- **Piel y cabello:** El cabello seco y quebradizo se observa en el hipotiroidismo, pelo rojo en la mutación de la pro-opiomelanocortina (POMC), hirsutismo en la enfermedad de ovario poliquístico y el síndrome de Cushing; piel seca y áspera en el hipotiroidismo, estrías violáceas en Cushing. Xantelasma en la dislipidemia, marcas de la piel, queratosis pilaris y acantosis nigricans son marcadores de resistencia a la insulina (10),
- **Métodos bioquímicos:** Es un método objetivo y más fiable. Hay dos tipos de métodos bioquímicos, los funcionales y los estáticos. El método funcional se utiliza cuando hay una deficiencia o un exceso de nutrientes que provoca un deterioro funcional (4),
- **Biomarcadores:** Son indicadores biológicos de ciertos trastornos en nuestro cuerpo. Se ha informado de diferentes categorías de biomarcadores a nivel

mundial. Entre ellos, los más comunes y ampliamente son los microARN, los biomarcadores inflamatorios adipocitoquinas, estrés oxidativo, microbiotas intestinales, nivel de nutrientes y los perfiles de las células sanguíneas (4).

Tratamiento integral de la obesidad

El tratamiento del sobrepeso y la obesidad infantil debe tener un enfoque amplio, dinámico y multidisciplinar (5).

- **Modificaciones en el estilo de vida:** Este enfoque continúa siendo la piedra angular del tratamiento de la obesidad. Se sugiere que las personas con obesidad pierdan al menos un 10% de su peso corporal mediante una combinación de dieta, actividad física y terapia conductual. Las intervenciones dirigidas a motivar cambios del comportamiento (por ejemplo, promoción de la salud, educación nutricional, impuesto sobre de las bebidas azucaradas y el marketing social) y a realizar acciones que reduzcan las causas de la obesidad (macro-sistemicas) pueden tener un fuerte impacto en la reducción de la crisis.(3,5)
- **Farmacoterapia:** El tratamiento farmacológico sigue siendo debatido en pediatría. La metformina se considera el fármaco de primera línea en niños con prediabetes y adolescentes con obesidad, los mecanismos del medicamento favorecen la disminución de la producción hepática de glucosa y el aumento de la sensibilidad periférica a la acción de la insulina. También se ha utilizado orlistat, un potente inhibidor de las lipasas gastrointestinales que impide la absorción de las grasas de la dieta hasta en un 30%; la dosis recomendada es de 120 mg tres veces al día con cada comida (5)
- **Manejo quirúrgico:** La cirugía bariátrica es una modalidad de tratamiento que se ha estudiado en el paciente pediátrico con obesidad. Sin embargo, se reserva para los casos en los que se ha producido una resistencia en la pérdida de peso y en el control de las comorbilidades tras la aplicación de las otras estrategias. En los últimos 20 años se ha incrementado el número de procedimientos en la población adolescente, debido a que la cirugía bariátrica ha mostrado beneficios significativos en adultos tanto en la reducción de peso y control de comorbilidades, así como en la reducción de la mortalidad.(3,5)

B.- ESPECÍFICOS

El aumento de la incidencia de los factores de riesgo cardio-metabólicos, como la obesidad y la inactividad física, se ha convertido en un problema de salud pública a nivel mundial, en especial durante la niñez y la adolescencia (13)

Por lo anterior, la identificación a tiempo se considera esencial para la generación de estrategias y evitar o reducir las complicaciones en la edad adulta. El sobrepeso y la obesidad están fuertemente asociados con el desarrollo de enfermedades cardio-metabólicas, que suelen manifestarse en la edad adulta pero que pueden originarse durante la infancia (13,14)

La adiposidad abdominal conduce a una inflamación crónica de bajo grado que aumenta la concentración de proteínas proinflamatorias como los neutrófilos, los monocitos y la proteína C reactiva.(13,14) En ese sentido, la adiposidad abdominal, en particular el tejido adiposo visceral, es un factor de riesgo independiente para el desarrollo de cardíacas y metabólicas. Es ampliamente conocido que el almacenamiento de energía en la región glúteo-femoral no aumenta el riesgo metabólico; sin embargo, el almacenamiento de tejido adiposo subcutáneo en la región superior del cuerpo, incluido el tejido adiposo del cuello del cuello, parece ser similar al tejido adiposo visceral, lo que aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades metabólicas (15)

Los índices antropométricos son los más utilizados para determinar el estado nutricional. De hecho, por su uso práctico en los estudios epidemiológicos, el IMC es la herramienta más utilizada para definir el sobrepeso y la obesidad, tanto en adultos como en niños y adolescentes. Sin embargo, para valorarlo es necesario una báscula debidamente calibrada, de lo contrario el valor proporcionado pudiera ser erróneo; además el IMC tiene algunas limitaciones relacionadas con la distribución de la grasa corporal. (16)

Recientemente durante el 2017 en México, *Figuroa et al*, identificaron “una asociación entre la circunferencia de cuello (CCU) para determinar sobrepeso y obesidad de acuerdo con percentiles; además se ha relacionado con el peso y con las alteraciones metabólicas y bioquímicas debidas al incremento de la masa corporal” (17)

Sehn AP et al en el 2021 indicaron que “la circunferencia del cuello presenta una buena correlación con la adiposidad, el IMC y la circunferencia, con una precisión del 77.2% para el diagnóstico de obesidad” (13).

La investigación sobre el CCU comenzó en 2010 y desde entonces se ha demostrado una amplia asociación con la adiposidad central a lo largo del inicio de las alteraciones

metabólicas (18). Por lo cual, la CCU se ha propuesto como un indicador sencillo, mínimamente invasivo y barato para identificar la adiposidad de la parte superior del cuerpo, alternativo y complementario de los indicadores antropométricos utilizados regularmente.(13,19) Esta medida es sencilla práctica y de bajo coste, y se ha sugerido como mejor alternativa como una mejor alternativa que la circunferencia de la cintura (13).

Con base en una revisión sistemática, con el objetivo de explorar la validez de la CCU como marcador de adiposidad en niños y adolescentes se identificó una variación en los protocolos de medición de la CCU entre los estudios incluidos, reportando el 51% del uso de una cinta métrica plástica no distensible. Con relación a la técnica, la medición predominante fue la realizada en la porción más prominente del cuello, seguido de la realizada en el punto medio o sobre la prominencia laríngea. Con relación a los puntos de corte en población pediátrica, la CCU asociada con sobrepeso u obesidad, se reportó que dependía de la edad y del grado de maduración sexual, fluctuando entre 28 y 38 cm en niños y de 27 a 34.5 en niñas. Además, los estudios incluidos en la revisión mostraron relaciones estadísticamente significativas entre la CCU y los marcadores de adiposidad total y central, al igual que con otros marcadores de composición corporal como: masa libre de grasa (19). Diversos artículos que han estudiado el tema a nivel internacional fueron identificados.

Con el objetivo de determinar la CCU como método de cribado de mala nutrición por exceso, en escolares y adolescentes, en un estudio transversal realizado en Chile, se realizó una medición antropométrica en un grupo de estudiantes, se midió peso y talla para calcular IMC y, utilizando una cinta inextensible se midió en el punto medio del cuello a nivel del cartílago tiroideos, con el cuerpo erguido y con los ojos mirando hacia delante, la CCU. Asimismo, se determinaron punto de corte para los valores de CCU y para determinar la validez predictiva se utilizó la aplicación de la curva ROC (20)

En España en el 2018; Fuentes et al realizaron una investigación, entre los resultados se encontró que “54.7% de los estudiantes presentaba peso normal, mientras que 22.1% y 21.6% se encontraba con sobrepeso y obesidad, respectivamente. Con relación a la CCU 59.6% presenta valores normales. Se comparó también, de acuerdo con el estado nutricional y se observó que niñas con obesidad tenían mayor CCU que las niñas con peso normal (30.8 vs 29.1 cm; $p < 0.005$), y misma situación se observó en niños (33.0 vs 30.9 cm; $p < 0.005$)”.(20)

Asimismo, en la India, un estudio transversal llevado a cabo con el objetivo de determinar la utilización de la CCU como herramienta de cribado para la identificación

de obesidad en niños fue identificado. El estudio presentaba, además, como objetivo secundario analizar la correlación con el IMC, la circunferencia de cintura y la relación cintura/cadera. Niños(as) con bocio, adenopatías cervicales, masas en el cuello, deformidad del cuello, diabetes, enfermedad de Cushing y niños(as) que tomaban medicamentos (esteroides) fueron excluidos. La recolección de información fue llevada a cabo por personal capacitado. Se tomaron las siguientes medidas antropométricas: peso, estatura, circunferencia de cintura, de cadera y CCU. La relación cintura-cadera se calculó mediante la división de circunferencia de cintura con la de cadera. El IMC se calculó e interpretó de acuerdo con las directrices de la OMS (21)

A grandes rasgos, todos los parámetros antropométricos han resultado ser significativamente más altos en los niños con sobrepeso/obesidad a diferencia de quienes tienen peso normal y, han sido más altos en los niños en comparación con las niñas. En la investigación realizada por Asif et al en el 2021 “en los niños, el área bajo la curva para la CCU que evalúa obesidad fue de 0.7356, es decir que un niño tenía 4.05 más probabilidades de tener obesidad si la CCU era mayor o igual a 32.5 cm (punto de corte). Mientras que, en las mujeres, el área bajo la curva para la CCU para evaluar la obesidad fue de 0.8178, es decir que una niña tenía 6.07 más probabilidad de tener obesidad si la CCU era superior o igual a 30.5 cm (punto de corte)” (21)

De la misma manera, un estudio transversal y observacional realizado en India, tuvo como objetivo comparar niños escolares con peso normal, sobrepeso y obesidad en relación con la CCU y el IMC. El estudio incluyó escolares de 6 a 14 años de edad, y los criterios de exclusión fueron niños con condiciones que pudieran interferir con la CCU como bocio, inflamaciones o quistes en el cuello, anomalías y niños con síndrome de Cushing. Las medidas antropométricas incluyeron peso, estatura, circunferencia de cintura y CCU. El IMC se calculó dividiendo el peso por el cuadrado de su altura. Una vez calculado el IMC se representó en las Tablas de Crecimiento para el IMC (tanto de niñas como de niños) a fin de obtener una clasificación por percentiles (22)

En el estudio realizado por Nimawat et al en el 2020, “De un total de 1000 participantes, el 79.2% tenía peso normal, 11.2% tenía sobrepeso y el 9.6% tenía obesidad de acuerdo con las directrices de la IAP. Los niños con peso normal tenían un IMC de 16.73 ± 2.03 kg/m², CCU 28.53 ± 2.15 cm y circunferencia de cintura media de 60.89 ± 10.02 cm, mientras que las mujeres tenían un IMC de 17.44 ± 2.31 cm, CCU 28.58 ± 1.87 cm, y circunferencia de cintura 60.54 ± 9.62 . Los niños con sobrepeso tenían un IMC de 20.01 ± 2 kg/m², CCU 30.49 ± 2 cm, y circunferencia de cintura 67.31 ± 12.9 cm, mientras que las mujeres con sobrepeso tenían un IMC de 21.19 ± 2.55 kg/m², CCU $29,65 \pm 2,1$ cm,

circunferencia de cintura 62.21 ± 12.03 cm". Se encontró una buena correlación positiva entre el IMC y la CCU para los niños, así como una alta correlación positiva entre el IMC y la CCU para las niñas. La sensibilidad del valor de corte para la CCU de niños fue del 75% al 100% mientras que, la especificidad fue de 78.9% al 97.6% para diferentes grupos de edad de 6 a 14 años. La sensibilidad del valor de corte para la CCU de niñas fue del 76.82% al 100%, mientras que la especificidad fue del 78.02% al 93.8% para los diferentes grupos de edad de 6 a 14 años (22)

En un estudio correlacional realizado en Perú, que tenía como objetivo determinar la relación entre el CCU y algunos indicadores antropométricos para evaluar obesidad en escolares peruanos de instituciones educativas públicas. La recolección de las medidas antropométricas fue realizada por estudiantes de nutrición quienes recibieron entrenamiento y tomaron en cuenta técnicas y procedimientos establecidos, para cada medición con equipos e instrumentos debidamente calibrados y estandarizados. Se determinaron las medidas de peso, talla, circunferencia abdominal y de cuello a los escolares y, también se utilizó el IMC para la edad (23) Los resultados reportados para las variables edad, IMC y el índice de perímetro abdominal/talla no presentaron diferencias estadísticamente significativas.

Mamani et al en el 2021, mostraron que "el 68.8% de los hombres presentaron riesgo muy alto (obesidad visceral) con relación al perímetro abdominal para la edad. Se realizaron también correlaciones de los coeficientes de Spearman para ambos sexos y se identificó mejor relación entre el CCU y el perímetro abdominal ya que mostraron una asociación directa y significativa ($p < 0.01$) en las mujeres ($r = 0.808$) y hombres ($r = 0.787$), en comparación con el IMC y el índice de perímetro abdominal/talla" (23)

Diversos artículos realizados en Brasil fueron identificados. Un de ellos, fue un estudio transversal con el objetivo de estimar la exactitud de la medición de la circunferencia del cuello como método para diagnosticar el exceso de peso de niños de seis y siete años. La recolección de información fue llevada a cabo por nutriólogos capacitados. La evaluación antropométrica se realizó mediante el IMC, que se obtiene dividiendo el peso entre la altura al cuadrado. De acuerdo con los criterios establecidos por la OMS, los puntos de corte en la puntuación z del IMC fueron: eutrofia (≥ -2 y $< +1$), sobrepeso ($\geq +1$ y $< +2$) y obesidad ($\geq +2$). La CCU se midió en centímetros utilizando una cinta métrica de división milimétrica de 205 cm de longitud. Con el niño erguido con la cabeza colocada en el plano horizontal de Frankfurt, se colocó el borde superior de la cinta métrica justo debajo del cartílago cricotiroideo y se aplicó perpendicularmente a lo largo del eje del cuello (24)

Entre los principales resultados se identificó que los hombres mostraron un ligero predominio sobre las mujeres, con un 51.6% de niños y un 48.4% de niñas. Más de la mitad de los participantes (64.5%) eran eutróficos, mientras que el resto se distribuía en el rango de sobrepeso (18.6%), obesidad (9.7%) y un 7.2% de obesidad grave. En cuanto a la CCU, el rango de valores varió entre 22 cm y 36.5 cm, con una media de 26.7 cm (DE= 2.0). Los valores de la mediana y la moda fueron de 26.5 cm y 26.0 cm, respectivamente. Se observó una correlación positiva entre la CCU y el IMC de $r = 0.572$ ($p < 0.001$) y el coeficiente de determinación de $R^2 = 0.327$. (24)

De manera similar, se identificó otro estudio transversal realizado en Brasil en niños, niñas y adolescentes de 6 a 17 años, con el objetivo de verificar la asociación entre la aptitud cardiorrespiratoria y la CCU. La CCU se midió tomando como referencia la porción más prominente del cartílago tiroideos, con cinta plástica, y precisión de 0.1 cm.

El peso y la estatura se evaluaron mediante una báscula antropométrica con estadiómetro acoplado (Filizola®), mientras que el IMC se calculó mediante la fórmula peso dividido entre estatura al cuadrado. La aptitud cardiorrespiratoria se determinó mediante la prueba de correr/caminar durante seis minutos realizada en una pista de atletismo, en la que el individuo debía correr o caminar realizando el mayor número de vueltas y el evaluador anotaba, y sumaba la distancia recorrida por los individuos; el resultado se obtenía en metros. Para establecer el riesgo cardio-metabólico se utilizó una puntuación Z individual de la presión arterial sistólica, glucosa, colesterol HDL y triglicéridos (13)

Entre los principales resultados, se reportó que los adolescentes de 13 a 17 años mostraron valores medios más altos de CCU, aptitud cardio-respiratoria, presión arterial sistólica, glucosa, triglicéridos y riesgo cardio-metabólico en comparación con otros grupos de edad.

Los niños de 6 a 9 años mostraron mayores valores medios de colesterol HDL en comparación con el grupo de adolescencia media. Para todos los grupos de edad, el CCU mostró una asociación negativa con la aptitud cardio-respiratoria, indicando que una mayor aptitud cardio-respiratoria se asocia con menor CCU (13)

Con el objetivo de determinar si existe asociación entre la CCU y la presencia de hígado graso no alcohólico (HGNA), se identificó un estudio transversal llevado a cabo en un hospital de México en un grupo de edad de 6 a 18 años, quienes fueron diagnosticados con obesidad por medio del percentil de IMC ≥ 95 de acuerdo con los criterios establecidos por el Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC, por sus siglas en inglés). Se midió la estatura y el peso con una balanza estandarizada y un

estadiómetro utilizando la menor cantidad de ropa que fuera posible. Asimismo, se midió la presión arterial utilizando un esfigmomanómetro manual con un tamaño de manguito acorde a la edad en el brazo derecho del paciente. El CCU se midió con una cinta aplicada alrededor del margen inferior de la prominencia laríngea y perpendicular al eje longitudinal del cuello, y la circunferencia mínima se registró con una precisión de 0.1 cm. Además, se realizó una elastografía hepática con impulso de fuerza de radiación acústica y ecografía abdominal Doppler modo B en todos los pacientes (15).

Se realizó inferencia estadística y se compararon valores medios, y se encontró que había diferencias entre los pacientes sin y con HGNA (CCU= 34.63 ± 3.2 cm frente a 34.85 ± 3.2 cm [$p = 0.002$]; circunferencia de cintura= 86.71 ± 10 cm vs 94.61 ± 11.8 cm [$p < 0.001$]; triglicéridos= 145.02 ± 86.4 mg/dL vs 194.58 ± 108.4 mg/dL [$p = 0.02$]; índice AST/ALT= 1.14 ± 0.3 vs 0.88 ± 0.3 y elastografía media= 1.09 ± 0.33 m/s vs. 1.88 ± 0.7 m/s [$p < 0.001$]). Se realizó un análisis de regresión logística binomial para determinar los efectos de la ALT, el sexo, la puntuación Z del IMC y el CCU sobre la probabilidad de padecer HGNA y se encontró que era estadísticamente significativo ($p < 0.0001$) y explicaba el 39.5% de la varianza de la HGNA. Además, clasificaba correctamente al 75.8% de los pacientes. El modelo tenía una sensibilidad del 81.25%, con una especificidad del 69.77%.

Las únicas variables predictoras de HGNA fueron CCU (OR= 1.19; IC 95%= 1.02-1.40; $p = 0.031$) y la ALT (OR= 1.07; IC 95%= 1.03-1.12; $p = 0.001$) (15)

Se ha identificado la asociación de la CCU con diversas condiciones. Por lo anterior, se llevó a cabo un estudio multicéntrico, transversal en Canadá, con el objetivo de determinar si una mayor CCU y una mayor relación entre el cuello y la altura se asociaban a un mayor riesgo de apnea obstructiva del sueño en población de alto riesgo de niños con obesidad. El estudio incluyó grupo de escolares con edades de 8 a 17 años con percentil de IMC ≥ 95 para edad y sexo. Se recolectaron datos sociodemográficos, se tomaron medidas antropométricas (peso, estatura, CCU) y se determinó el estadio de Tanner (25)

Entre los resultados se reportó que, tanto la CCU como la relación entre el cuello y la altura estaban correlacionados con la puntuación Z del IMC. Se identificó que la CCU estaba correlacionado con la edad (0.49). Tanto la CCU como la relación entre el cuello y la altura se correlacionaron con la gravedad de la apnea obstructiva del sueño (25)

Continuando con los estudios llevados a cabo en Brasil, se identificó un estudio transversal con el objetivo de evaluar la capacidad de la CCU para identificar el exceso

de grasa androide y con base en ello proponer puntos de corte para los niños brasileños. En el estudio se incluyeron 376 niños con edades de 6 a 8 años.

La recolección de información fue llevada a cabo a través de un cuestionario semiestructurado para identificar datos sociodemográficos, además se tomaron algunas medidas antropométricas que incluyeron: CCU, peso y estatura para calcular el IMC. Se determinó también el porcentaje de grasa en la región androide mediante absorciometría de rayos X de doble energía. Asimismo, se recolectaron muestras de sangre para determinar perfil lipídico y glucosa en ayuno (26)

Los resultados del estudio reportaron que el CCU y el porcentaje de grasa androide mostraron valores promedio de 27.0 cm y 14.9%, respectivamente. Además, se observaron porcentajes más altos de grasa androide en el sexo femenino, con exceso de peso, perfiles lipídicos indeseables, resistencia a la insulina y presión arterial elevada. Resultados similares se encontraron para los niños con CCU más altos, excepto para el colesterol total y las concentraciones de colesterol LDL.

Con base en el modelo de regresión lineal múltiple, se observó una asociación positiva entre la CCU y el porcentaje de grasa androide. Un aumento de 1 cm en la CCU se asoció con un 2.94% de aumento de la grasa androide, una vez ajustado por sexo, colesterol total, colesterol HDL, índice HOMA y el IMC materno (26)

Con relación a Asia, se identificó un estudio llevado a cabo en Baréin, tuvo como objetivo investigar la relación entre la CCU, y otros indicadores de sobrepeso/obesidad, así como, las características demográficas de los adolescentes de niños(as) y adolescentes (10 a 18 años). Para lo cual, se tomaron mediciones antropométricas de acuerdo con los criterios del CDC. Se midió, altura, peso, circunferencia de cintura, de cadera y CCU. La altura se midió utilizando un estadiómetro portátil sin zapatos y con los pies colocados juntos con los talones y la cabeza en el plano horizontal de Frankfort. El peso se midió con balanzas electrónicas portátiles. Las mediciones de la circunferencia de cintura se realizaron en el punto medio entre el margen costal y la cresta ilíaca, en posición de pie y al final de una espiración normal suave, mientras que, la circunferencia de la cadera se midió en la parte más ancha de la cadera, a la altura del trocánter mayor, con las piernas juntas. El radio cintura-cadera se calculó dividiendo la circunferencia de cintura por la de cadera.

La CCU se midió a nivel de la parte media de la columna vertebral y de la parte media anterior del cuello, perpendicular al eje largo del cuello, en posición de pie con los brazos colgando libremente y manteniendo la cabeza alineada en el plano horizontal de Frankfort (27)

Los resultados mostraron que, de acuerdo con las mediciones del IMC, el 50.1% fueron clasificados con sobrepeso (21.4%) u obesidad (28.7%). Además, no se identificó diferencia en la CCU de hombres ($33.4 \pm 3.3\text{cm}$) y mujeres ($32.9 \pm 4.7\text{cm}$). Se reportó una correlación débil y positiva entre el IMC y la CCU ($r= 0.290$, $p= 0.001$), y una correlación moderada y positiva entre el IMC y el índice cintura-cadera ($r= 0.532$, $p= 0.001$). Además, se investigó la relación entre el IMC y la CCU mediante modelos de regresión lineal múltiple tras controlar el sexo, la edad, la nacionalidad, el número de hermanos y el orden de nacimiento, mostrando que el IMC estaba significativamente asociado con la CCU ($p < 0.01$), el género ($p < 0.01$) y la edad ($p < 0.05$) (27)

Con el objetivo de identificar los determinantes y predictores de la grasa corporal en niños y adolescentes de la India fue identificado. El estudio llevado a cabo fue de diseño transversal. La recolección de datos consistió en la toma de medidas antropométricas y un análisis de composición corporal. La estatura en bipedestación fue medida con una precisión de 1 mm; y el peso se midió utilizando la báscula Seca hasta los 100 g más cercanos. Los instrumentos fueron calibrados diariamente. Se midió también, circunferencia de cintura, de muñeca y CCU. Todas las mediciones se realizaron por triplicado. Los participantes con enfermedades crónicas o características sindrómicas fueron excluidos (28)

Entre los resultados se encontró que 22.1% de los participantes tenían sobrepeso y 14.1% obesidad. Se reportó que los niños tenían una mayor prevalencia de obesidad que las niñas (16.1% y 11.1%, respectivamente). Se reportó que el porcentaje de grasa se correlacionó negativamente con la actividad física ($r= -0,091$, $p < 0.01$) y la duración del sueño ($r= -0.044$, $p=0.01$), y de manera positiva con el IMC de los padres ($r= 0.202$, $p < 0.01$ para el padre y $r= 0.235$, $p < 0.01$ para la madre), y el peso al nacer ($r= 0.050$, $p < 0.01$) tras corregir por edad, altura y sexo.

Todos los marcadores clínicos de adiposidad [IMC Puntuación de desviación estándar (PDE) ($r = 0,863$, $p < 0,01$), peso (PDE) ($r = 0.827$, $p < 0.01$) relación cintura-estatura ($r= 0.819$, $p < 0.01$), circunferencia de cintura (PDE) ($r = 0.765$, $p < 0.01$), circunferencia de la muñeca ($r= 0.21$, $p < 0.01$) y CCU ($r= 0.19$, $p < 0.01$)] se correlacionaron con el porcentaje de grasa, con la mayor correlación para la PDE de IMC (28)

Se identificó un estudio multicéntrico, llevado a cabo en un grupo de edad de 7 a 18 años con el objetivo de evaluar la asociación de la CCU, la circunferencia de la cadera y la circunferencia de la muñeca con diferentes fenotipos de obesidad y su estado metabólico. Se les brindaron dos cuestionarios a los participantes y se complementó la recolección de información con mediciones antropométricas, toma de presión arterial y

análisis de laboratorio. El peso se midió con ropa ligera, con una precisión de 0.1 kg en una báscula digital y la estatura de pie se registró sin zapatos, con una precisión de 0.1 cm. Se calculó el IMC y se utilizaron las tablas de crecimiento de la OMS para clasificarlo.

La circunferencia de cintura se midió con una cinta no elástica en la distancia alrededor del punto medio entre el margen inferior de la última costilla palpable y la parte superior de la cresta ilíaca, con una precisión de 0.1 cm. Se midió también la circunferencia de cadera y, la circunferencia de muñeca colocando el borde superior de la cinta métrica distal a las prominencias de los huesos radial y cubital. Por último, se midió la CCU con la porción más prominente del del cartílago tiroides como punto de referencia (29)

Se reportó que las prevalencias de sobrepeso (IMC > percentil 85), obesidad general (IMC > percentil 95) y obesidad abdominal (>0.5) fueron del 9.4, 11.4 y 21.1%, respectivamente. Se observaron asociaciones significativas pero diferentes de CCU y circunferencia de cadera con la obesidad general y abdominal en toda la población. Los valores medios de CCU, circunferencia de cadera y de muñeca fueron significativamente mayores entre los quienes tenían obesidad abdominal y obesidad general. Además, en los sujetos con sólo obesidad general los valores medios de CCU, circunferencia de cadera y de muñeca fueron más altos que en los que sólo tenían obesidad abdominal (29)

Con el objetivo de indicar puntos de corte de CCU para identificar el exceso de peso y evaluar la asociación entre CCU y el IMC en adolescentes brasileños. Las mediciones fueron llevadas a cabo por evaluadores capacitados.

El peso y la estatura fueron tomadas con base en el Manual de Procedimientos Antropométricos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. Se midieron peso, estatura, circunferencia de cintura y CCU. Este último con una cinta métrica flexible, con el sujeto en posición de pie y manteniendo la cabeza erguida, en línea con el cartílago cricoides, con una escala en cm. Las variables de peso y estatura se utilizaron en la fórmula de IMC y las puntuaciones clasificaron de acuerdo con las curvas de referencia para el IMC por edad y sexo de la OMS (16)

En general entre los principales resultados, para la edad, el peso, la estatura y la CCU, se identificaron valores significativos y más altos en los niños que en las niñas; situación que no ocurrió con el IMC. Los valores de correlación entre la CCU y las variables antropométricas tuvieron variaciones de acuerdo con el sexo y grupo de maduración somática.

En las mujeres, las correlaciones fueron moderadas en todas las variables; sin embargo, la CCU mostró una fuerte correlación con la circunferencia de cintura en el grupo antes del pico de velocidad de crecimiento máximo. En los niños, se identificó una fuerte correlación entre la CCU con el peso y la circunferencia de cintura. Por último, la correlación entre la CCU y el IMC fue regular en todos los grupos de maduración somática y en ambos sexos (16)

Con un objetivo similar, se identificó un estudio llevado a cabo en Pakistán, con la finalidad de examinar la correlación entre el IMC y la CCU; además como segundo objetivo determinar el alcance del diagnóstico, incluidos los puntos de corte de la CCU para identificar a los niños y niñas paquistaníes con sobrepeso y obesidad. Para lo anterior, se reclutaron niños pertenecientes al grupo de edad de 5 a 14 años. Toda la información relacionada con la edad, sexo, ciudad de residencia y las medidas antropométricas, incluyendo la estatura (cm), peso (kg) y CCU (cm) de cada participante fue registrada en un cuestionario de diseño propio. Todas las mediciones fueron realizadas por personal capacitado, mediante las técnicas estandarizadas. El IMC de cada participante fue calculado mediante la fórmula estándar. Las puntuaciones Z del IMC específicas para cada edad y sexo se obtuvieron utilizando el método LMS (30)

Entre los principales resultados se reportó que la media del IMC y de la CCU fue de 16.16 Kg/m² y 26.0 cm, respectivamente. Para cada variable antropométrica, la media aumentó con la edad tanto en los niños como en las niñas. Para ambos sexos en los diferentes grupos de edad, se observó que el valor medio de la CCU era mayor en los participantes con sobrepeso u obesidad que en los demás. Con relación a los coeficientes de correlación de CCU y otros indicadores antropométricos, la CCU presentaba una fuerte correlación positiva con la edad y todas las demás medidas antropométricas en ambos sexos y en todos los participantes estudiados. El análisis de regresión logística confirmó una asociación positiva y estadísticamente significativa de la CCU con el sobrepeso y la obesidad. En todos los grupos de edad de ambos sexos, el alcance diagnóstico de la CCU fue "altamente preciso" para clasificar a los individuos con sobrepeso (Área debajo de la curva (0.67 a 0.83) y obesidad (0.66 a 0.97) (30)

Asimismo, en un estudio realizado en Pakistán, se determinó si los indicadores antropométricos estudiados eran igual de eficaces que el IMC para diagnosticar el sobrepeso y la obesidad en escolares. Fue un estudio con diseño transversal que incluyó niños, niñas y adolescentes de 2 a 15 años. La recolección de los datos consistió en las siguientes mediciones: CCU, circunferencia de cintura, relación entre cintura y altura, relación entre brazo y altura, y circunferencia media de brazo. La clasificación del

estado nutricional se realizó utilizando los valores de referencia del IMC de la OMS, con lo cual se reportó que el 11.7% de los niños tenían sobrepeso y el 4.7% obesidad. La prevalencia de sobrepeso y obesidad en los niños fue de 11.2% y el 5.0% y en las niñas del 12.2% y 4.4%, respectivamente. Se reportaron correlaciones positivas entre el IMC y el resto de los indicadores antropométricos.

Las correlaciones positivas y significativas se observaron entre IMC y circunferencia media de brazo ($r = 0.65$), seguidas de la CCU ($r = 0.56$), circunferencia de cintura ($r = 0.56$), relación entre brazo y altura ($r = 0.54$) y relación cintura y altura ($r = 0.44$) (21)

Además del nivel internacional, diversos estudios llevados a cabo en México fueron identificados. Entre ellos se encuentra un estudio observacional y prospectivo, que tuvo como objetivo determinar el aumento de la CCU y su asociación con el incremento del índice de masa corporal en escolares (6 a 12 años de edad).

Las mediciones antropométricas fueron realizadas por nutriólogos capacitados. Se tomaron mediciones de estatura, peso, circunferencia de cintura y CCU. El diagnóstico se realizó con base en el IMC, de acuerdo con los percentiles de la OMS, clasificando a los escolares que se encontraran entre el percentil 85 e inferior del percentil 95 con sobrepeso y quienes se encontraran igual o por arriba de percentil 95, con obesidad. La CCU fue medida por debajo del cartílago tiroides, sobre la prominencia laríngea, con el escolar sentado con la cabeza orientada en el plano horizontal de Frankfurt, y el nutriólogo capacitado en la medición de frente o ligeramente de lado (17)

Entre los resultados del estudio se encontró un aumento de la CCU al aumentar el IMC que los situaba con sobrepeso ($p = 0.000$). Además, al analizar de acuerdo con el sexo se identificó un incremento de centímetros en la CCU en ambos, con relación estadísticamente significativa ($p = 0.000$).

Se analizaron los parámetros antropométricos de acuerdo con el IMC, agrupando a los escolares en dos grupos, clasificando a los infantes con sobrepeso más obesidad y otro grupo con peso adecuado. En estos dos grupos, clasificados con sobrepeso, tenían aumento de peso ($p = 0.000$), incremento de la circunferencia de cintura con significación estadística ($p = 0.000$) y de la CCU ($p = 0.000$) (17)

Igualmente, se identificó un estudio con el objetivo de estudiar la correlación entre la CCU y los indicadores antropométricos de adiposidad en escolares mexicanos de una región rural, se midió la estatura, peso, circunferencia de cintura y CCU. Con una precisión de 0.1 cm utilizando un estadiómetro portátil, con el participante sin zapatos y la cabeza en el plano horizontal de Frankfurt. También se midió el peso corporal con

una precisión de 0.05 kg utilizando una balanza electrónica calibrada sin zapatos ni ropa pesada.

La circunferencia de cintura fue medida con una precisión de 0.1 cm con el participante de pie, al final de una espiración normal, utilizando una cinta no elástica en el punto intermedio entre la costilla más baja y la parte superior de la cresta ilíaca. Finalmente, se midió la CCU en el punto medio del cuello a la altura del cartílago tiroideos, con el cuerpo del participante erguido, los ojos mirando al frente y la respiración normal, utilizando una cinta no elástica.

Además, se evaluó la composición de la grasa corporal, por medio de la medición del grosor del pliegue cutáneo del tríceps y del subescapular, de acuerdo con las técnicas estandarizadas y se calculó el porcentaje de grasa corporal mediante la ecuación de Slaughter.(31)

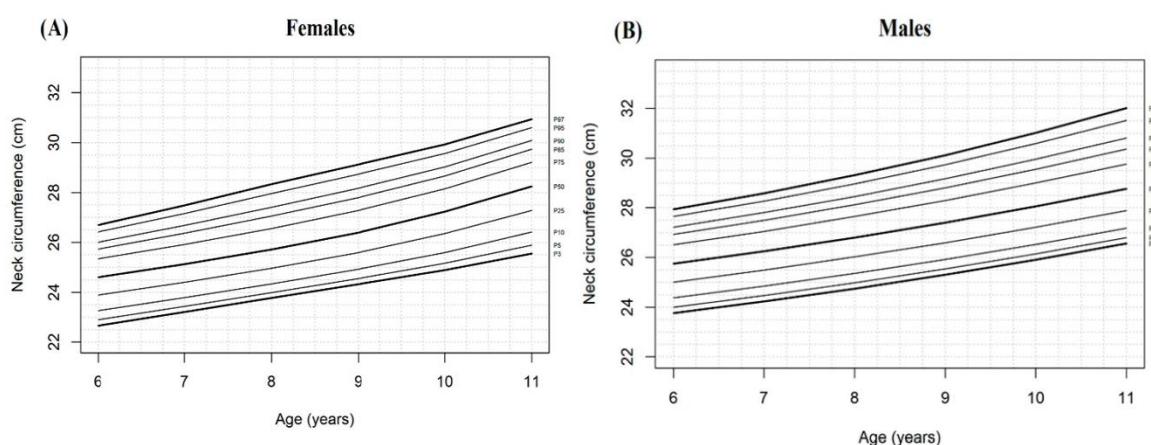
Los principales resultados arrojaron que los valores de CCU y circunferencia de cintura fueron significativamente más altos en los niños que en las niñas. El CCU mostró una fuerte correlación positiva con la circunferencia de cintura, el IMC, el porcentaje de grasa corporal y el grosor de los pliegues cutáneos en ambos sexos. Como objetivo secundario, se determinaron los puntos de corte de CCU para ambos sexos. Los puntos de corte del CCU para identificar la obesidad central oscilaron entre 25.7 y 30.1 cm para las niñas y de 27.5 a 31.7 cm para los niños en edades de 6 a 11 años. La sensibilidad y la especificidad de este método de cribado fueron de 83.8 a 97.0 y 78.4 a 92.4%, respectivamente, para las niñas; mientras que, para los niños fueron de 81.1 a 100.0 y 83.2 a 92.5%, respectivamente (31)

Un estudio con el objetivo de proporcionar percentiles de referencia de la CCU de los escolares mexicanos fue identificado. Para lo cual, fueron tomadas mediciones antropométricas por dos investigadores entrenados de acuerdo con el método Habitch. Se midió estatura con un estadiómetro portátil con una precisión de 0.1 cm, peso corporal con una balanza electrónica calibrada con una precisión de 0.05 kg; circunferencia de cintura y CCU con una precisión de 0.1 cm utilizando una cinta metálica. Se utilizaron los pliegues cutáneos del tríceps y subescapular para estimar el porcentaje de grasa corporal. Con base en la estatura y el peso se calculó el IMC (18)

Entre los resultados reportados se encontró que, los valores de peso, estatura e IMC fueron mayores en los varones; además, mostraban mayor CCU y circunferencia de cintura que las mujeres ($p < 0.05$). Las correlaciones entre la CCU y todas las variables antropométricas fueron estadísticamente significativas, independientemente del sexo y la edad.

Con relación a la circunferencia cintura y el IMC, las correlaciones oscilaron entre $r= 0.5$ a $r= 0.8$, mientras que, para el porcentaje de grasa y el grosor de los pliegues cutáneos, las correlaciones tuvieron valores más bajos ($r= 0.2$ y $r= 0.7$). Las tablas de crecimiento de la CCU mostraron una tendencia lineal y constante para ambos sexos a partir del grupo de 10 años (Figura 1) (18)

Fig. 1. Crecimiento de la CCU en pacientes de ambos sexos de los 6 a los 11 años (18)



Valencia-Sosa E, Chávez-Palencia C, Vallarta-Robledo JR, Romero-Velarde E, Larrosa-Haro A, Vásquez-Garibay EM, et al. Percentile reference values for the neck circumference of mexican children. Children. 2021 May 1;8(5).

En ese mismo sentido, y continuando con lo realizado en México, un estudio transversal con el objetivo de obtener puntos de corte de CCU para determinar sobrepeso y obesidad en adolescentes mexicanos fue identificado. La recolección de información consistió en mediciones antropométricas que incluyeron: peso, estatura, IMC, circunferencia de cintura, CCU, circunferencia media de brazo, las cuales fueron tomadas en los participantes con pies descalzos y ropa ligera. Asimismo, fueron tomadas por personal capacitado, utilizando equipos debidamente calibrados y técnicas estandarizadas. Se utilizaron puntos de corte de CCU para comparar la prevalencia de sobrepeso y obesidad con base en los criterios de la OMS y CDC (32)

Los resultados reportaron puntos de corte de sobrepeso y obesidad para CCU que fueron obtenidos mediante un análisis de ROC, considerando como método de referencia los puntos de corte de IMC por sexo y edad propuestos por la OMS. Para el grupo de 12 años, se estableció un punto de corte de 30 cm y de 29.3 cm, para hombres y mujeres, respectivamente. El punto de corte para el grupo de grupo de 13 años fue de 31.9 cm para hombres y 30.4 cm para mujeres. Dado que el estudio tenía como objetivo secundario correlacionar los puntos de corte de CCU con indicadores antropométricos, se reportó que los coeficientes de correlación de Spearman entre la CCU y los indicadores antropométricos: peso, estatura, IMC, circunferencia de cintura, y

circunferencia media de brazo, estratificados por sexo fueron altos y estadísticamente significativos ($p < 0.01$) (32)

Dado que se ha reportado evidencia sobre la asociación de la CCU con el riesgo cardio-metabólico en la niñez, se identificó un estudio llevado a cabo en México con este objetivo. En el estudio se incluyeron niños, niñas y adolescentes de 6 a 18 años. Se recolectaron medidas antropométricas (peso, estatura, circunferencia de cintura, CCU). Se calculó IMC (kg/m^2), y se evaluó con las puntuaciones Z del IMC para edad (IMC/A) y fue clasificado de acuerdo con la OMS.

El nivel de riesgo de la circunferencia de la cintura para el riesgo cardio-metabólico fue determinado como aquellos por encima del percentil >90 , de acuerdo con los percentiles en niños mexicanoamericanos.

Las mediciones fueron tomadas por personal capacitado y estandarizado. Se recolectó también, la presión arterial, biomarcadores biológicos como glucosa en ayunas, triglicéridos y colesterol HDL(33)

Los resultados reportaron diferencias de sexo con valores medios de la CCU, la presión arterial sistólica, la glucosa y el colesterol HDL significativamente más altos para niños; mientras que, para las niñas, los valores medios del IMC y los triglicéridos fueron significativamente más altos. La prevalencia de los factores de riesgo cardio-metabólicos individuales indica que el IMC elevado (19.9%) y la presión arterial elevada (19.8%) como los factores de riesgo individuales más comunes tanto en niños como en niñas.

Se reportó una correlación fuerte y positiva de la CCU con el IMC y la circunferencia de cintura en ambos sexos. Sin embargo, no se reportó correlación de la CCU con la presión arterial diastólica en los chicos ni en las chicas con la glucosa en ayunas.(33)

Se realizaron también, análisis de sensibilidad y especificidad para CCU e IMC, reportando que un área bajo la curva ROC de 0.887, dato que sugiere a la CCU como indicador útil para predecir el sobrepeso y la obesidad en la niñez; con una sensibilidad de 90.2% y una especificidad de 75.9% predicen el IMC por encima del percentil 85 (sobrepeso y obesidad) (33)

Ochoa et al en su investigación realizada en el 2020 “se encontró que el 50,72% de escolares presentaron obesidad, el 28,99% hombres y 21,74% mujeres; y el 49,28% restantes presentaron sobrepeso, 26,09% mujeres y 23,19% hombres; y el 94,20% de los escolares arrojaron perímetro de cuello alto. Se observó que existe una correlación

directa, fuerte y positiva entre las variables, con un valor de $R=0,942$ para escolares de género masculino y de $R=0,979$ para escolares de género femenino”. (34).

Un estudio realizado en Puebla, en pacientes pediátricos, “se estudiaron un total de 55 pacientes con obesidad (23 mujeres, 32 hombres), vistos por primera vez con diagnóstico de obesidad, una media de IMC de 27.6 kg/mt^2 , la Circunferencia de la Cintura reportó una media de 87.7 cm . Se obtuvo una correlación moderada, $r=0.540$ ($p= 0.01$), lo que sugiere tomarlos como variables antropométricas independientes”.(35)

JUSTIFICACIÓN

Como mencionado anteriormente, el sobrepeso y obesidad infantil constituyen un problema de salud pública importante sobre todo en México donde el índice de obesidad es prevalente en la población pediátrica por lo que es de gran importancia hacer hincapié en la prevención de dichas condiciones con el uso de diferentes herramientas que faciliten la tarea del personal de salud durante la atención clínica.

Poder desarrollar una cultura de prevención mas no de curación seria la herramienta ideal para abordar el sobrepeso y obesidad infantil, así como sus posibles complicaciones recalcando el hecho que nuestro país cuenta con una cifra muy alta de casos de obesidad infantil.

La prevención de la obesidad y sobrepeso infantil por el medico permite poner a prueba varias de sus aptitudes contribuyendo no solo a esta última, sino también al tratamiento, el seguimiento de los pacientes además de lograr implementar en el ámbito de la salud educación y herramientas prácticas y eficaces para la prevención de esta enfermedad silenciosa.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La obesidad en el paciente pediátrico es una patología frecuente con consecuencias a corto y a largo termino tanto somáticas como psicológicas. Las consecuencias somáticas, principalmente cardiovasculares, provocarán un aumento de las patologías cardiovasculares en los adultos en los años próximos. Ya que la obesidad infantil es una patología difícil de tratar es indispensable prevenir y realizar tamizajes de manera temprana durante la infancia.

La prevalencia creciente de la obesidad infantil es el resultado de cambios que se han presentado en la sociedad. Esta enfermedad es esencialmente asociada a mala alimentación o falta de actividad física, aunque el problema no solo se encuentra en el comportamiento de los niños si no también en el desarrollo social y económico de la sociedad.

En México, los datos epidemiológicos muestran una tendencia a la estabilización de la prevalencia del sobrepeso y la obesidad en los niños. Aun así, esta estabilización es extremadamente frágil ya que persisten grandes diferencias sociales: los niños de poblaciones con bajo nivel socio económico tienen una alta probabilidad de presentar un aumento ponderal principalmente debido a la alimentación rica en carbohidratos.

El médico debe entonces intervenir en la prevención de este problema de salud pública. Se debe implementar tanto la educación de los niños como de sus padres para poder tener un estilo de vida sano. Sin embargo, las consecuencias de la obesidad son silenciosas a corto plazo lo que evidencia la necesidad de implementar diversos métodos para la prevención de dicha patología siendo la medición de la circunferencia de cuello un factor predictor fidedigno, practico y eficaz para poder determinar el riesgo de sobrepeso y obesidad en los pacientes pediátricos.

Consecuentemente, se puede establecer la siguiente problemática:

- ***¿Existe correlación entre la circunferencia de cuello con el IMC en pacientes pediátricos con sobrepeso y obesidad atendidos en el Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez Navarro”?***

HIPÓTESIS

A.- HIPOTESIS DE INVESTIGACIÓN

Existe correlación entre la circunferencia de cuello con el IMC en pacientes pediátricos con sobrepeso y obesidad atendidos en el Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez Navarro”.

B.- HIPOTESIS NULA

No existe correlación entre la circunferencia de cuello con el IMC en pacientes pediátricos con sobrepeso y obesidad atendidos en el Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez Navarro”.

OBJETIVOS

A.- GENERAL

Correlacionar la circunferencia de cuello con el IMC en pacientes pediátricos con sobrepeso y obesidad atendidos en el Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez Navarro”.

B.- PARTICULARES

- Identificar la frecuencia por edad y sexo de pacientes pediátricos con sobrepeso y obesidad en el Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez Navarro”.
- Registrar los parámetros de somatometría de pacientes pediátricos con sobrepeso y obesidad del Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez Navarro”.
- Analizar la correlación estadística entre los valores de circunferencia de cuello e IMC en pacientes pediátricos con sobrepeso y obesidad en el Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez Navarro”.

MATERIAL Y MÉTODOS

A.- TIPO Y DISEÑO DEL PROYECTO

1.- Tipo y características del estudio

Estudio observacional, analítico de tipo correlacional transversal, retrospectivo, unicentrico.

2.- Definición del universo de trabajo

a.- Población fuente

Pacientes pediátricos en el Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez N”.

b.- Población elegible

Pacientes pediátricos en el Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez N” abarcando las edades de 6 - 16 años tanto de género masculino como femenino que se encuentren con un IMC o dentro del rango para sobrepeso y obesidad.

3.- Definición de unidades de observación y del grupo control.

a.- Criterios de inclusión

- Pacientes de 6 - 16 años tanto de género masculino como femenino que hayan sido atendidos en el Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez N” en el servicio de Pediatría.
- Pacientes que se encuentren dentro de percentilas de IMC dentro del rango para clasificar sobrepeso y obesidad.
- Pacientes cuyos padres o tutores legales acepten la realización del estudio y firmen el consentimiento informado previamente.

b.- Criterios de exclusión.

Pacientes con desnutrición en cualquiera de sus grados, pacientes con parálisis cerebral infantil o pacientes con enfermedades sindrómicas (Síndrome de Down, Turner, etc).

c.- Criterios de eliminación.

Pacientes cuyos padres o tutores legales no permitan ser incluidos en el estudio.

4.- Estrategia de muestreo.

a.- Tamaño de la muestra

A conveniencia de la duración del estudio.

b.- *Tipo de muestreo*

El muestreo será no probabilístico, la muestra estará determinada por todos los pacientes pediátricos que reúnan los criterios de selección.

5.- Definición de Variables y Unidades de Medición.

Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala	Medición
Edad	Lapso que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referencia	Edad reportada al momento de la evaluación	Cuantitativa	Discreta	Años de vida cumplidos
Sexo	Es la condición orgánica que distingue el género al que pertenece	Sexo referido al momento del diagnóstico.	Cualitativa	Categórica Dicotómica	Femenino Masculino
Peso	Medida de la masa corporal	Peso obtenido al momento del diagnóstico, con báscula con adecuada calibración.	Cuantitativa	Continua	Obtenido en kilogramos
Talla	Distancia que existe entre el vértex y el plano de sustentación	Talla obtenida con cinta métrica, al momento del diagnóstico	Cuantitativa	Continua	Estatura en centímetros
IMC	índice sobre la relación entre el peso y la altura	Formula dividiendo el peso kg por el cuadrado de la	Cuantitativa	Continua	Kg/m ²

		altura en metros			
Circunferencia de cuello	Medida de la longitud del cuello	Medida obtenida de la valoración del cuello a través de cinta métrica.	Cuantitativa	Continua	Centímetros

6.- Recolección de la información.

a.- Fuentes de información

Se obtendrá información a través de las bases de datos tomando la relación con los criterios de inclusión.

b.- Instrumentos de medición

Se utilizó una base de datos en Excel para el registro de los pacientes para posteriormente ser exportada en SPSS 27 para el análisis estadístico.

c.- Validez y consistencia

No aplica.

7.- Prueba piloto.

No aplica.

8.- Procesamiento, y presentación de la Información.

Tras la obtención del registro de pacientes, se obtuvieron frecuencias, medidas de tendencias central y dispersión para variables cuantitativas y frecuencias y porcentajes para variables cualitativas; finalmente se realizó una prueba de normalidad, la cual definió el uso de la prueba de correlación no paramétrica “Rho de Spearman”.

9.- Bioética

a. Clasificación

Este protocolo de investigación se apegará a las normas éticas y a la Ley General de Salud en materia de investigación, que en base al artículo 17 de la norma en curso se

clasifica como una investigación sin riesgo al cumplir con las características de estudio prospectivo de documentación de información extraída de cuestionarios.

Este protocolo adicionalmente se apegará a normas universales de investigación en derechos humanos. Cumple con los estándares de la Declaración de la Asamblea Médica Mundial Helsinki 2013.

Posteriormente será sometido a evaluación por el Comité de Ética e Investigación del Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo Vázquez Navarro" donde será sometido a análisis para valorar viabilidad y sobre todo acceder a la información para realizar dicho proyecto.

b. Consentimiento informado y carta de confidencialidad de datos

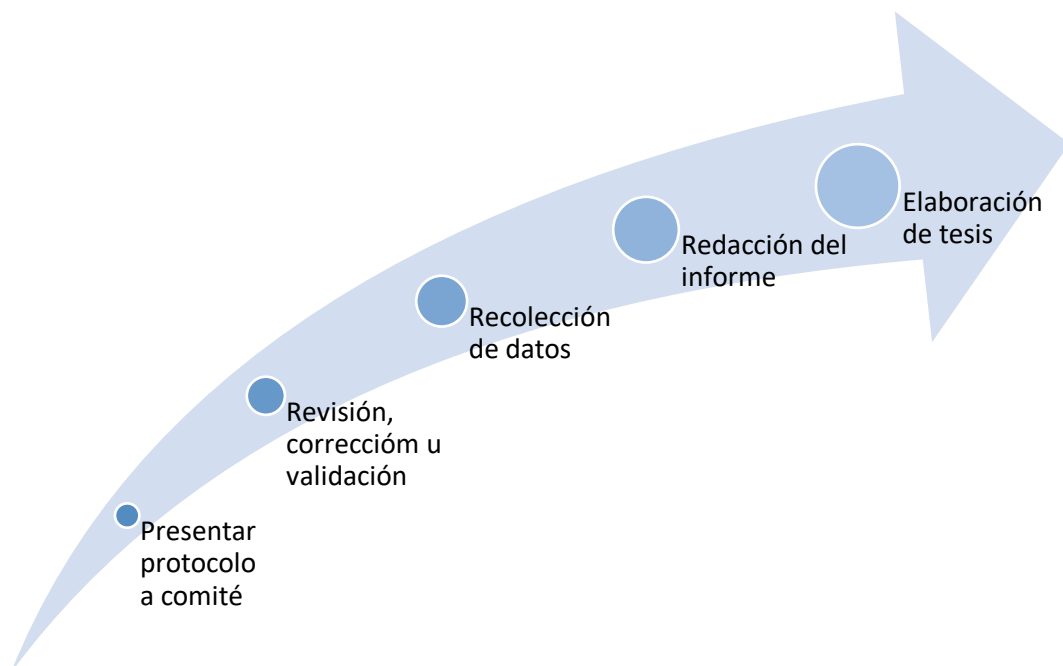
Ver Anexo B y C.

ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACION

A.- PROGRAMA DE TRABAJO

1.- Diagrama de flujo

- **Enero – Febrero 2022:** Presentar protocolo a comité
- **Marzo 2022 – Febrero 2023:** Revisión, corrección y aprobación
- **Abril – Agosto 2023:** Recolección de datos
- **Septiembre – Octubre 2023:** Análisis de datos y entrega de resultados
- **Noviembre – Diciembre 2023:** Revisión de resultados
- **Enero – Febrero 2024:** Difusión de resultados y entrega de tesis



2.- Cronograma de trabajo

CUADRO DE GANT

ACTIVIDAD	ENERO - FEB 22	MAR 22 - FEB 23	ABR - AGO 23	SEP - OCT 23	NOV - DIC 23	ENERO - FEB 24
PRESENTAR PROTOCOLO	■					
REVISION, CORRECCION Y APROBACION		■				
APLICAR CUESTIONARIOS			■			
ANALISIS DE DATOS Y ENTREGA DE RESULTADOS				■		
REVISION DE RESULTADOS					■	
DIFUSION DE RESULTADOS Y ENTREGA DE TESIS						■

B.- RECURSOS

1.- Recursos humanos

Un tesista y un asesor experto y metodológico.

2.- Recursos materiales

Computadora, hojas, cuestionarios, paquetes de estadística SPSS26.

3.- Recursos financieros

No aplica.

RESULTADOS

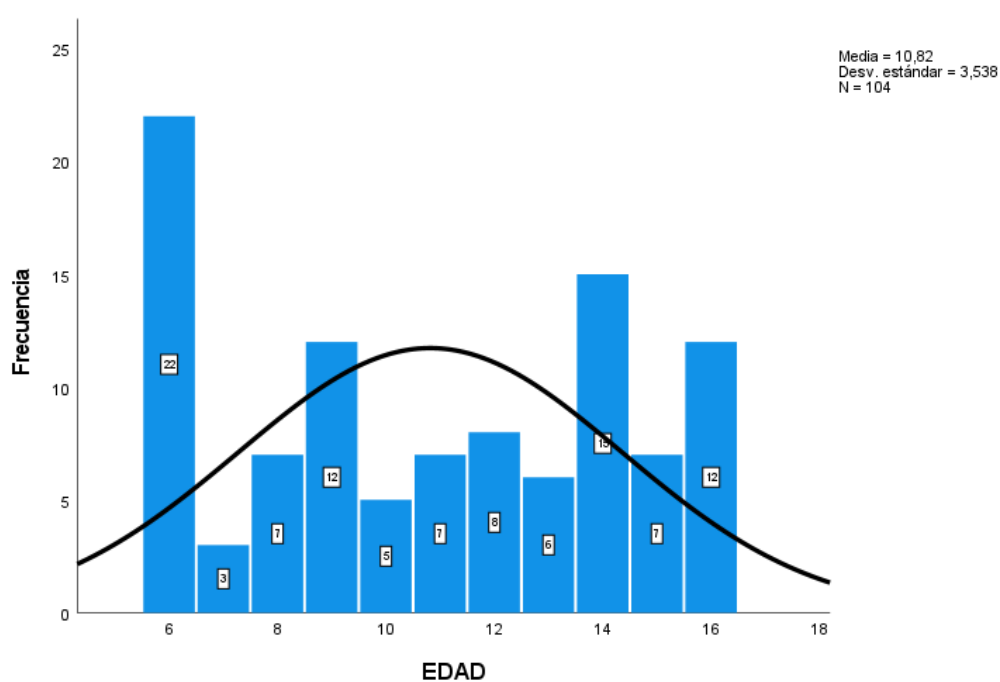
Se obtuvo una muestra de 104 pacientes elegidos por criterios de inclusión y exclusión, el promedio de edad obtenido fue de 10.82 años con una desviación estándar de 3.53 años, el paciente con menor edad, fue de 6 años y el mayor de 16. (Tabla 2, Fig. 2.)

Tabla 2. Edad

Edad		
N	Válido	104
	Perdidos	0
Media		10.82
Mediana		11.00
Moda		6
Desviación		3.538
Mínimo		6
Máximo		16
Percentiles	100	16.00

Fuente: Datos obtenidos por el investigador

Fig. 2. Edad



Fuente: Datos obtenidos por el investigador

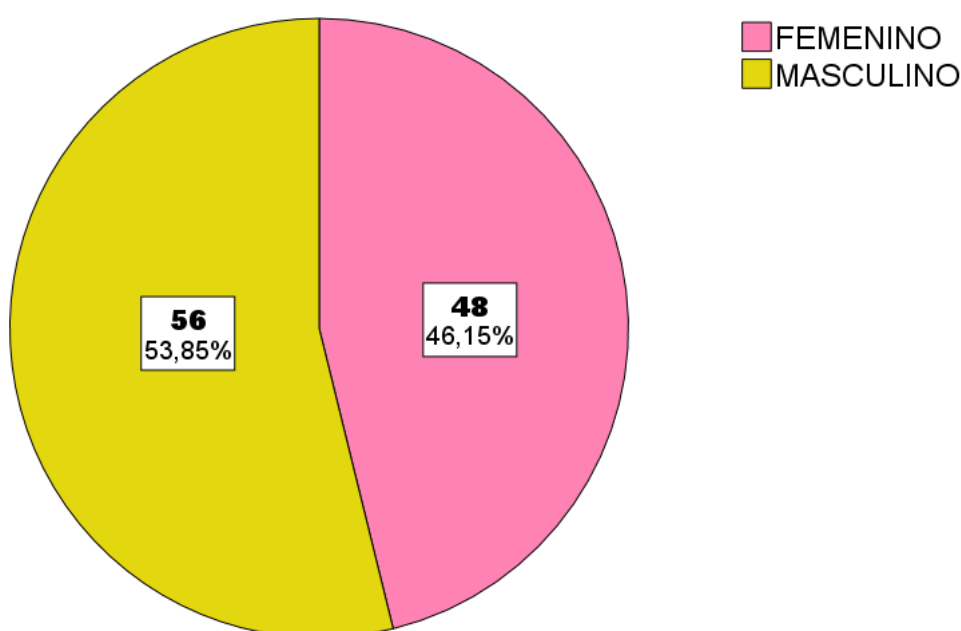
Respecto al sexo, se observó un predominio del sexo masculino comuna frecuencia de 56 pacientes y un porcentaje del 53.8% (Tabla 3, Fig. 3).

Tabla 3. Sexo

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	FEMENINO	48	46.2
	MASCULINO	56	53.8
	Total	104	100.0

Fuente: Datos obtenidos por el investigador

Fig. 3. Sexo



Fuente: Datos obtenidos por el investigador

El peso promedio fue de 54.07 kg con una desviación estándar de 20.30 kg, un peso mínimo de 23.8 y un peso máximo de 126 kg, la talla promedio fue de 1.44 metros, con una desviación de 0.19 metros, el IMC promedio obtenido fue de 24.42 con un mínimo de 17.6 y un máximo de 42.60, el percentil promedio fue de 94.7, el score fue de 1.77 y el promedio de la circunferencia del cuello fueron 32.52 cm. (Tabla 4.)

Tabla 4. Medidas antropométricas

		Peso	Talla	IMC	Percentil	Z-Score	Circunferencia de cuello
N	Válido	104	104	104	104	104	104
	Perdidos	0	0	0	0	0	0
Media		54.075	1.4462	24.421	94.769	1.7784	32.521
Mediana		58.000	1.4900	24.600	96.000	1.7600	33.500
Moda		30.0	1,15	22.7	98,0	2.40	36.0
Desv. Desviación		20.3073	0.19022	4.3487	4.0992	0.50273	3.4533
Mínimo		23.8	1.15	17.6	85.0	1.03	26.0
Máximo		126.0	1.74	42.6	100.0	3.60	38.0
Percentiles	100	126.000	1.74	42.600	99.980	3.6000	38.000

Fuente: Datos obtenidos por el investigador

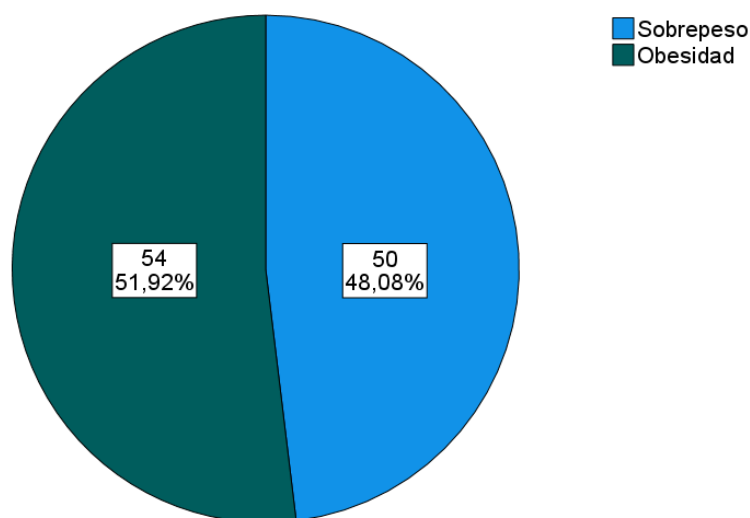
Los pacientes presentaron el antecedente de diagnóstico nutricional de sobrepeso (48.1%) y obesidad (51.9%).

Tabla 5. Diagnostico nutricional

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Sobrepeso	50	48.1
	Obesidad	54	51.9
	Total	104	100.0

Fuente: Datos obtenidos por el investigador

Fig. 4. Diagnostico nutricional



Fuente: Datos obtenidos por el investigador

Se realizó una prueba de normalidad para la elección de la prueba estadística a realizar para el análisis de correlación, donde:

- P valor < 0.05: Se acepta la hipótesis alterna donde, la variable no tiene una distribución normal.
- P valor >0.05: Se acepta la hipótesis nula donde, la variable tiene una distribución normal.

Se elige tomar en cuenta el valor obtenido de la prueba “Kolmogorov-Smirnov” considerando una muestra de 104 pacientes. (Tabla 6.)

Tabla 6. Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Circunferencia de cuello	0.160	104	0.000	0.928	104	0.000

Fuente: Datos obtenidos por el investigador

Al ser una variable con distribución no paramétrica se decide utilizar la prueba “Rho de Spearman” para el análisis de correlación. Obteniendo una correlación de .682, es decir una correlación media. (p<0.05) (Tabla 7. Fig. 5)

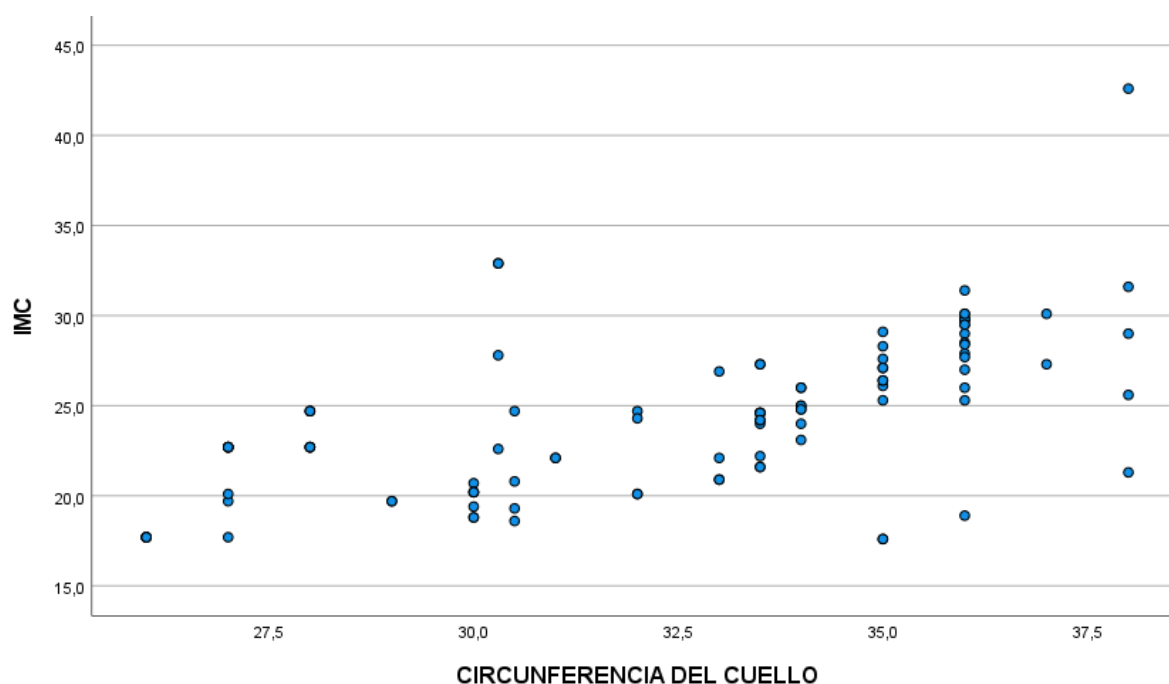
Tabla 7. Correlaciones

			IMC	Circunferencia de cuello
Rho de Spearman	IMC	Coefficiente de correlación	1,000	,682**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	104	104
	Circunferencia del cuello	Coefficiente de correlación	,682**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	104	104

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Datos obtenidos por el investigador

Fig. 5. Correlaciones



Fuente: Datos obtenidos por el investigador

Posterior a la selección de pacientes por criterios de inclusión y exclusión se obtuvo una muestra de 104 pacientes con antecedente de sobrepeso y obesidad. La edad promedio obtenida fue de 10.82 años, con un predominio del sexo masculino (53.8%)

El peso promedio fue de 54.07 kg +/- 20.30 kg, la talla promedio fue de 1.44 metros +/- 0.19 metros, el IMC promedio obtenido fue de 24.42, el percentil promedio fue de 94.7 es decir pacientes con sobrepeso, el Z-Score fue de 1.77 y el promedio de la circunferencia del cuello fueron 32.52 cm. La importancia de considerar las medidas antropométricas es la exactitud en los estudios epidemiológicos, y el más utilizado es el IMC, el cuál funciona para definir el sobrepeso y obesidad; sin embargo, la exactitud de éste depende de una báscula con una calibración correcta, y las limitaciones están relacionadas con la distribución de la masa corporal. (16) En diversas investigaciones se han encontrado una relación importante entre la circunferencia del cuello y las alteraciones metabólicas y bioquímicas debidas al incremento de la masa corporal. (17) Los pacientes presentaron el antecedente de diagnóstico nutricional de sobrepeso (48.1%) y obesidad (51.9%). Existe evidencia que indica que la CCU presenta una buena correlación con la adiposidad, el IMC y la circunferencia de la cintura, con una precisión del 77.2% para el diagnóstico de obesidad (13).

Se realizó una prueba de normalidad para la elección de la prueba estadística a realizar para el análisis de correlación. Al ser una variable con distribución no paramétrica se decidió utilizar la prueba “Rho de Spearman” para el análisis de correlación, del cual se obtuvo una correlación de .682, es decir una correlación media. ($p < 0.05$). En un estudio, se encontró un aumento de la CCU al aumentar el IMC que los situaba con sobrepeso ($p = 0.000$). (17). Una investigación realizada en el 2020 en Perú mostró que en un grupo de pacientes pediátricos; el 50,72% de escolares presentaron obesidad, el 28,99% hombres y 21,74% mujeres; y el 49,28% restantes presentaron sobrepeso, 26,09% mujeres y 23,19% hombres; y el 94,20% de los escolares arrojaron perímetro de cuello alto. Se observó que existe una correlación directa, fuerte y positiva entre las variables, con un valor de $R = 0,942$ para escolares de género masculino y de $R = 0,979$ para escolares de género femenino, más elevada que en el presente estudio.

Se ha visto que los parámetros antropométricos son significativamente más altos en los niños con sobrepeso/obesidad a diferencia de quienes tiene peso normal y, son más altos en los niños en comparación con las niñas. Un estudio buscó identificar la precisión del valor de la circunferencia del cuello para el diagnóstico de sobrepeso y obesidad; un niño tenía 4.05 más probabilidades de tener obesidad si la circunferencia era mayor o igual a 32.5 cm y una niña tenía 6.07 más probabilidad de tener obesidad si la circunferencia era superior o igual a 30.5 cm (21)

En una investigación, los niños con sobrepeso tenían un IMC de 20.01 ± 2 kg/m², CCU 30.49 ± 2 cm, y circunferencia de cintura 67.31 ± 12.9 cm, mientras que las mujeres con sobrepeso tenían un IMC de 21.19 ± 2.55 kg/m², CCU $29,65 \pm 2,1$ cm, circunferencia de cintura 62.21 ± 12.03 cm. (17)

CONCLUSIONES

Existe una correlación media entre la circunferencia de cuello con el IMC en pacientes pediátricos con sobrepeso y obesidad atendidos en el Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez Navarro”.

- La edad promedio fue 10 años y el sexo predominante fue el masculino en pacientes pediátricos con sobrepeso y obesidad en el Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez Navarro”
- El peso promedio fue de 54.07 kg +/- 20.30 kg, la talla promedio fue de 1.44 metros +/-0.19 metros, el IMC promedio obtenido fue de 24.42, el percentil promedio fue de 94.7, el score fue de 1.77 y el promedio de la circunferencia del cuello fueron 32.52 en pacientes pediátricos con sobrepeso y obesidad del Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez Navarro”.

ANEXOS

A.- INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE INFORMACION

➤ **Identificación**

Nombre:	
Fecha de nacimiento:	
Edad (años):	
Edad (meses):	
Sexo:	

➤ **Antropometría**

Peso:	
Talla:	
IMC:	
IMC (Percentila):	
IMC (Z-Score):	
Diagnostico nutricional:	
Circunferencia de cuello:	

B.- HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Puebla, Puebla, a ____ de _____ de 2023

Nombre del Estudio: Circunferencia de cuello y su relación con el índice de masa corporal en pacientes pediátricos con sobrepeso y obesidad

Investigador Principal: Valeria Dane Olivas Cabral

Teléfono de contacto del investigador: 2221645562

Por medio de la presente se hace la invitación para participar en el estudio de investigación titulado "Circunferencia de cuello y su relación con el índice de masa corporal en pacientes pediátricos con sobrepeso y obesidad", cuyo investigador principal es la Dra. Valeria Dane Olivas Cabral en conjunto con el personal del área de pediatría del Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo Vázquez Navarro". Antes de que decida participar en dicho estudio por favor lea este documento cuidadosamente. Haga todas las preguntas que considere para asegurarse que entiende los objetivos del estudio.

OBJETIVO DEL ESTUDIO

El sobrepeso y obesidad infantil constituyen un problema de salud pública importante en México donde el nivel de obesidad en niños es alto por lo que es de gran importancia prevenir esta condición con el uso de diferentes herramientas que faciliten la tarea del personal de salud durante la atención clínica. El objetivo de este estudio es encontrar un método confiable y practico de realizar para conocer el estado nutricional de cada paciente analizando la relación entre el estado nutricional y la circunferencia de cuello y así, posteriormente poder aplicarlo en otros niños.

PARTICIPANTES DEL ESTUDIO

En este estudio podrán participar pacientes pediátricos que hayan sido atendidos en el Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo Vázquez Navarro" que tengan al momento del estudio entre 6 – 16 años. Serán excluidos pacientes con enfermedades sindrómicas (Síndrome de Down, Turner, etc), pacientes con diagnóstico de parálisis cerebral infantil y pacientes cuyos padres o tutores legales no permitan ser incluidos en el estudio al no firmar este consentimiento. La participación en este estudio es completamente voluntaria y no se recibirá ningún beneficio económico por su participación.

PROCEDIMIENTO

Este estudio se llevará a cabo en el Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez Navarro” en el servicio de pediatría en el momento que su paciente este siendo atendido por nuestro personal de salud. Se registrarán los datos del paciente y se procederá a realizar la medición del peso con una báscula, y la medición de la talla y circunferencia de cuello con una cinta métrica registrando los resultados en el formato adjunto para su análisis.

RIESGOS Y BENEFICIOS

Este estudio no representa ningún riesgo para su paciente ya que los procedimientos que involucra no son invasivos y serán realizados por el personal médico capacitado del servicio de Pediatría. Además, usted podrá conocer el estado nutricional de su paciente y así poder actuar de manera oportuna para poder mejorar y prevenir alteraciones en el estado de salud de su paciente.

PRIVACIDAD Y CONFIDENCIALIDAD

Si usted acepta participar en el estudio, toda su información se manejará de manera confidencial manteniendo el anonimato de sus participantes en todo momento.

CONSENTIMIENTO

Yo, _____ con parentesco de _____ y en pleno uso de mis facultades mentales, acepto la participación de _____ paciente menor de edad, en este estudio de investigación titulado: "Circunferencia de cuello y su relación con el índice de masa corporal en pacientes pediátricos con sobrepeso y obesidad" habiendo sido previamente plenamente informado (a) sobre todo lo que involucra la realización de dicho estudio. Así mismo, autorizo el uso de mi información para los fines exclusivos del estudio descritos anteriormente

Nombre y firma del participante
(Padre/tutor o representante legal)

Nombre del investigador

C.- CARTA CONFIDENCIALIDAD PARA INVESTIGADORES/AS Y/O
CO-INVESTIGADORES/AS

Puebla, Puebla a 02 de enero 2024

Yo Valeria Dane Olivas Cabral investigador del Servicio de Pediatría del Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo Vázquez N.", hago constar, en relación al protocolo Titulado: "Circunferencia de cuello y su relación con el índice de masa corporal en pacientes pediátricos con sobrepeso y obesidad" que me comprometo a resguardar, mantener la confidencialidad y no hacer mal uso de los documentos, expedientes, reportes, estudios, actas, resoluciones, oficios, correspondencia, acuerdos, contratos, convenios, archivos físicos y/o electrónicos de información recabada, estadísticas o bien, cualquier otro registro o información relacionada con el estudio mencionado a mi cargo, o en el cual participo como co-investigador/a, así como a no difundir, distribuir o comercializar con los datos personales contenidos en los sistemas de información, desarrollados en la ejecución del mismo.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones civiles, penales o administrativas que procedan de conformidad con lo dispuesto en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares y el Código Penal del Distrito Federal, y sus correlativas en las entidades federativas, a la Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares, y demás disposiciones aplicables en la materia.

Atentamente



Valeria Dane Olivas Cabral

D.- HOJA DE REGISTRO DE PROTOCOLO EN INSTITUCION



Secretaría
de Salud
Gobierno de Puebla

SERVICIOS DE SALUD DEL ESTADO DE PUEBLA
DIRECCIÓN DE ATENCIÓN A LA SALUD
HOSPITAL GENERAL DR. EDUARDO VÁZQUEZ NAVARRO
No. DE LICENCIA SANITARIA 3061140266



Puebla, Pue. 14 de Noviembre de 2023.

C Valeria Dane Olivas Cabral.

Por medio de la presente le envié un cordial saludo, al mismo tiempo le informé sobre el dictamen de su protocolo titulado:

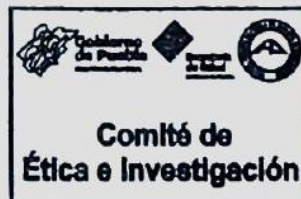
Circunferencia de cuello y su relación con el índice de masa corporal en pacientes pediátricos con sobrepeso y obesidad.

Siendo el siguiente:

APROBADO.

Asignando el siguiente número de registro: 09/CEI/AUT/2023

Sin más por el momento se despide de usted.



ATENTAMENTE.

DR. JUAN ALBERTO CARRASCO VILLANUEVA.

PRESIDENTE COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN.

REFERENCIAS BIBLIO-HEMEROGRAFICAS

1. De Lorenzo A, Romano L, Di Renzo L, Di Lorenzo N, Cennamo G, Gualtieri P. Obesity: A preventable, treatable, but relapsing disease. *Nutrition* [Internet]. 2020;71:110615. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.nut.2019.110615>
2. Greydanus DE, Agana M, Kamboj MK, Shebrain S, Soares N, Eke R, et al. Pediatric obesity: Current concepts. *Disease-a-Month*. 2018;64(4):98–156.
3. Lin X, Li H. Obesity: Epidemiology, Pathophysiology, and Therapeutics. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2021;12(September):1–9.
4. Endalifer ML, Diress G. Epidemiology, Predisposing Factors, Biomarkers, and Prevention Mechanism of Obesity: A Systematic Review. *J Obes*. 2020;2020.
5. Morales Camacho WJ, Molina Díaz JM, Plata Ortiz S, Plata Ortiz JE, Morales Camacho MA, Calderón BP. Childhood obesity: Aetiology, comorbidities, and treatment. *Diabetes Metab Res Rev*. 2019;35(8).
6. El sobrepeso en la niñez | UNICEF [Internet]. [cited 2023 Nov 29]. Available from: <https://www.unicef.org/lac/informes/el-sobrepeso-en-la-ninez>
7. Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. *N Engl J Med*. 2017;377(1):13–27.
8. Shamah LT, Cuevas NL, Romero MM, Gaona PEB, Gómez ALM, Mendoza AL, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19. Resultados Nacionales [Internet]. Instituto Nacional de Salud Pública. 2020. 268 p. Available from: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/informes.php>
9. Anderson KL. A Review of the Prevention and Medical Management of Childhood Obesity. *Child Adolesc Psychiatr Clin N Am* [Internet]. 2018;27(1):63–76. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.chc.2017.08.003>
10. Aggarwal B, Jain V. Obesity in Children: Definition, Etiology and Approach. *Indian J Pediatr*. 2018;85(6):463–71.
11. Kerns J, Fisher M. Epidemiology, pathophysiology and etiology of obesity in children and adolescents. *Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care*. 2020 Sep 1;50(9):100869.
12. Arts M, Bégin F, Aguayo V. Guía programática de UNICEF: Prevención del sobrepeso y la obesidad en niños, niñas y adolescentes. Unicef [Internet].

- 2019;1–2. Available from: <https://www.unicef.org/media/96096/file/Overweight-Guidance-2020-ES.pdf>
13. Sehn AP, Brand C, Welser L, Gaya AR, Agostinis-Sobrinho C, Cristi-Montero C, et al. Neck circumference and cardiometabolic risk in children and adolescents: the moderator role of cardiorespiratory fitness. *BMC Pediatr*. 2021;21(1):1–8.
 14. Oliveira-Santos J, Santos R, Moreira C, Abreu S, Lopes L, Agostinis-Sobrinho C, et al. Associations between anthropometric indicators in early life and low-grade inflammation, insulin resistance and lipid profile in adolescence. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* [Internet]. 2019;29(8):783–92. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2019.05.052>
 15. Penã-Vélez R, Garibay-Nieto N, Cal-Y-Mayor-Villalobos M, Laresgoiti-Servitje E, Pedraza-Escudero K, García-Blanco M del C, et al. Association between neck circumference and non-alcoholic fatty liver disease in Mexican children and adolescents with obesity. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2020;33(2):205–13.
 16. Folmann AG, Wolf VLW, Roman EP, Guerra-Júnior G. Neck circumference and excess weight: proposal of cutoff points for Brazilian adolescents. *J Pediatr (Rio J)* [Internet]. 2021;97(2):191–6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jped.2020.02.005>
 17. Figueroa Sosa Ec, García Rojas E, Oropeza Priego S, Castillo Gamboa RC, Chan Rojas AG, Arévalo Campos J, et al. La circunferencia del cuello y su relación con el sobrepeso en infantes. *Rev Sanid Milit Mex*. 2017;71(3):248–57.
 18. Valencia-Sosa E, Chávez-Palencia C, Vallarta-Robledo JR, Romero-Velarde E, Larrosa-Haro A, Vásquez-Garibay EM, et al. Percentile reference values for the neck circumference of mexican children. *Children*. 2021;8(5):1–9.
 19. Arias-Téllez MJ, Martínez-Téllez B, Soto-Sánchez J, Sánchez-Delgado G. [Validity of neck circumference as a marker of adiposity in children and adolescents, and in adults: a systematic review]. *Nutr Hosp* [Internet]. 2018 [cited 2023 Nov 29];35(3):707–21. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29974783/>
 20. Fuentes-Fuentes J. Circunferencia de cuello como método de cribado de malnutrición por exceso, en escolares y adolescentes chilenos. *Rev Española Nutr Comunitaria*. 2018;24(4):130–4.
 21. Asif M, Aslam M, Ullah K, Qasim M, Afzal K, Abbas A, et al. Diagnostic

- Performance and Appropriate Cut-Offs of Different Anthropometric Indicators for Detecting Children with Overweight and Obesity. *Biomed Res Int* [Internet]. 2021 [cited 2023 Nov 29];2021. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34568486/>
22. Nimawat AK, Gupta VK, Natani BS, Verma CR. Neck Circumference as a Screening Tool for Overweight and Obesity in Children. *Asian J Pediatr Res.* 2020;3(2):17–22.
 23. Mamani-Urrutia V, Tucto-Cueva Y, Rojas-Acuña M, Bustamante-López A. Relationship between neck circumference and anthropometric indices to assess obesity: A point analysis in Peruvian schoolchildren | Relación entre el perímetro de cuello e índices antropométricos para evaluar obesidad: Un análisis puntual en escolares per. *Rev Esp Nutr Comunitaria.* 2021;27(1):2–7.
 24. Mucelin E, Traebert J, Zaidan MA, Piovezan AP, Nunes RD, Traebert E. Accuracy of neck circumference for diagnosing overweight in six- and seven-year-old children. *J Pediatr (Rio J)* [Internet]. 2021;97(5):559–63. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2020.11.005>
 25. Katz SL, Blinder H, Naik T, Barrowman N, Narang I. Does neck circumference predict obstructive sleep apnea in children with obesity? *Sleep Med* [Internet]. 2021;78:88–93. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2020.12.018>
 26. Filgueiras M de S, Albuquerque FM de, Castro APP, Rocha NP, Milagres LC, Novaes JF de. Neck circumference cutoff points to identify excess android fat. *J Pediatr (Rio J)* [Internet]. 2020;96(3):356–63. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2018.11.009>
 27. Tantawy SA, Kamel DM, Alsayed N, Rajab E, Abdelbasset WK. Correlation between body mass index, neck circumference, and waist-hip ratio as indicators of obesity among a cohort of adolescent in Bahrain a preliminary cross-sectional study. *Med (United States).* 2020;99(17).
 28. Dave C, Agarwal N, Patel R, Shukla R, Bajpai A. Determinants and Predictors of Body Fat in Indian Children and Adolescents. *Indian J Pediatr* [Internet]. 2022 May 1 [cited 2023 Nov 29];89(5):473–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34236600/>
 29. Payab M, Qorbani M, Shahbal N, Motlagh ME, Hasani-Ranjbar S, Zahedi H, et al. Association of Anthropometric Indices With Metabolic Phenotypes of Obesity in

- Children and Adolescents: The CASPIAN-V Study. *Front Endocrinol (Lausanne)* [Internet]. 2019 Dec 3 [cited 2023 Nov 29];10:786. Available from: [/pmc/articles/PMC6902658/](#)
30. Asif M, Aslam M, Wyszyńska J, Altaf S, Ahmad S. Diagnostic Performance of Neck Circumference and Cut-off Values for Identifying Overweight and Obese Pakistani Children: A Receiver Operating Characteristic Analysis. *J Clin Res Pediatr Endocrinol* [Internet]. 2020 [cited 2023 Nov 29];12(4):366. Available from: [/pmc/articles/PMC7711643/](#)
 31. Valencia-Sosa E, Chávez-Palencia C, Romero-Velarde E, Larrosa-Haro A, Vásquez-Garibay EM, Ramos-García CO. Neck circumference as an indicator of elevated central adiposity in children. *Public Health Nutr* [Internet]. 2019 Jul 1 [cited 2023 Nov 29];22(10):1755–61. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30935440/>
 32. Iñarritu-Pérez M del C, Kaufer-Horwitz M, Yamamoto-Kimura L, Morán-Álvarez C, Alvear-Galindo G, Moreno-Altamirano A, et al. Neck circumference cut-offs for overweight and obesity in a group of Mexican adolescents. *Eur J Clin Nutr* [Internet]. 2021 Nov 1 [cited 2023 Nov 29];75(11):1654–60. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33649525/>
 33. González-Cortés CA, Téran-García M, Luevano-Contreras C, Portales-Pérez DP, Vargas-Morales JM, Cubillas-Tejeda AC, et al. Neck Circumference and Its Association with Cardiometabolic Risk Factors in Pediatric Population. *Medicina (B Aires)* [Internet]. 2019 May 1 [cited 2023 Nov 29];55(5). Available from: [/pmc/articles/PMC6572278/](#)
 34. Ochoa H, Jaico M. Relación entre el perímetro de cuello y el exceso de peso en escolares de 9 y 10 años de la I.E. Nuestra Señora de FÁTIMA – 2020. 2020; Available from: <https://repositorio.uma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12970/456/RELACIÓN ENTRE EL PERÍMETRO DE CUELLO Y EL EXCESO DE PESO EN ESCOLARES DE 9 Y 10 AÑOS DE LA I.E. NUESTRA SEÑORA DE FÁTIMA – 2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Como resultado se tuvo que>
 35. Zárate Ávila A. Relación de Índice de Masa Corporal con la Circunferencia de la Cintura en escolares con obesidad de la consulta externa de endocrinología pediatría de HGR N° 36, IMSS. 2014.