



Trabajo Original

Obesidad y síndrome metabólico

Capacidad diagnóstica de la circunferencia de cuello para evaluar la obesidad en la población adulta joven. Análisis de datos de la segunda Encuesta Nacional de Salud 2009-2010. Chile

Diagnostic capacity of neck circumference to evaluate obesity in a young adult population. Data analysis from the second national health survey in Chile, 2009-2010

Rafaella Andriette Gotelli Carrasco, Katherine del Rosario Kunstmann Romo, Valentina Irma Mansilla Carrasco, Katherine Denise Sanhueza Hernández, Miguel Ángel López Espinoza

Universidad Adventista de Chile. Chillán, Chile

Resumen

Introducción: Chile está dentro de los países con mayor tasa de malnutrición por exceso, lo que obliga a disponer de herramientas eficaces para evaluar el estado nutricional; así surge nuestro interés por explorar la posibilidad de utilizar la medición de la circunferencia del cuello (CCUE) como herramienta potencial de diagnóstico de fácil obtención y acceso, y bajo costo.

Objetivo: evaluar la capacidad diagnóstica de la circunferencia del cuello como predictor de obesidad en la población de 15-26 años de edad.

Materiales y métodos: dado que se encuentran disponibles, y son adecuados para nuestra investigación, se utilizarán datos extraídos de la Tercera Encuesta Nacional de Salud 2009-2010. Nuestro estudio se realizó aplicando el Método de Validación Diagnóstica por Criterio Concurrente. La muestra estuvo compuesta por 536 personas cuyas edades fluctuaban entre los 15 y 26 años, de quienes se tomaron los datos de IMC, para clasificarlas en las categorías de obesidad o normalidad (patrón oro), y la CCUE (en centímetros). Se excluyeron las personas con hipertiroidismo. Se obtuvieron indicadores de exactitud diagnóstica y valores predictivos. Se aplicó el SPSS, versión 25.

Resultados: según los rangos de edad y el sexo, los puntos de corte de la CCUE para clasificar la obesidad general presentaron sensibilidades y especificidades superiores a 0,85 con una área bajo la curva superior a 0,90, todos con $p < 0,001$.

Conclusión: existe evidencia a favor de que los puntos de corte de la CCUE presentan una adecuada capacidad de diagnosticar la obesidad en este grupo etario.

Palabras clave:

Antropometría. Obesidad.
Circunferencia del cuello.
Nutrición.

Recibido: 04/01/2022 • Aceptado: 19/04/2022

Conflicto de intereses: no existen conflictos de intereses entre los autores del artículo.

Agradecimientos: esta investigación empleó información de las encuestas de salud para vigilancia epidemiológica de la Subsecretaría de Salud Pública. Los autores agradecen al Ministerio de Salud de Chile haberles permitido disponer de la base de datos. Todos los resultados obtenidos del estudio o investigación son responsabilidad del autor y en nada comprometen a dicha institución.

Gotelli Carrasco RA, Kunstmann Romo KR, Mansilla Carrasco VI, Sanhueza Hernández KD, López Espinoza MA. Capacidad diagnóstica de la circunferencia de cuello para evaluar la obesidad en la población adulta joven. Análisis de datos de la segunda Encuesta Nacional de Salud 2009-2010. Chile. *Nutr Hosp* 2022;39(5):1019-1026

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.04026>

Correspondencia:

Miguel Ángel López Espinoza. Universidad Adventista de Chile. Camino a Tanilvoro, Km 12. Chillán, Chile
e-mail: miguellopez@unach.cl

Abstract

Introduction: Chile is among the countries with the highest rate of excess malnutrition, for that reason it is important to have effective tools to evaluate the nutritional status; interest in neck circumference (NC) measurement as a potential prognostic tool that is easy to access and low-cost has increased.

Objective: to evaluate the diagnostic capacity of neck circumference to predict obesity in the population aged 15-16 years, using data from the third National Health Survey 2009-2010.

Materials and methods: Concurrent Criteria of Diagnostic Validation were used for the study. The sample consisted of 536 people of ages from 15 to 26 years, where BMI data were taken in order to classify obesity versus normality (gold standard), as was NC (measured in centimeters). People with hyperthyroidism were excluded. Indicators of diagnostic accuracy were obtained; the SPSS, version 25 was used for calculations.

Results: according to age and gender ranks, the NC cut-off points to classify general obesity showed sensitivities and specificities above 0.85, with an area under the curve over 0.90, all with $p < 0.001$.

Conclusion: there is evidence that supports that NC cutoff points are a suitable tool for diagnosing obesity in this age group.

Keywords:

Anthropometry. Obesity.
Neck circumference.
Nutrition.

INTRODUCCIÓN

En Chile, así como en muchos otros países del mundo, la obesidad y el exceso de peso presentan una prevalencia creciente desde los primeros años de vida. La obesidad es un problema de salud global y la malnutrición por exceso del adulto joven en Chile es consecuencia de una dieta caracterizada por un elevado aporte calórico proveniente de grasas saturadas, colesterol, azúcares y sodio (1), así como el déficit de actividad física que este grupo etario presenta. Así también se incluyen los factores genéticos, metabólicos, conductuales y hormonales.

El número de escolares y adolescentes con obesidad entre 5 y 19 años se han multiplicado por 10 en los últimos 4 decenios a nivel mundial (2) y Chile se encuentra dentro de los primeros países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), estando considerado como el país con la mayor tasa de población en estado nutricional de obesidad.

El mapa nutricional de la Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas (JUNAEB) del año 2019 señala que, entre los estudiantes de quinto básico, cuyas edades fluctúan entre los 9 y 10 años, existe un 23 % de alumnos que tienen obesidad y un 5 % que tienen obesidad severa, mientras que en primero medio, con edades entre los 14 y 15 años, existen un 14 % de obesidad y un 2 % de obesidad severa (3). Según la Tercera Encuesta Nacional de Salud 2016-2017, el 12,3 % de la población comprendida entre las edades de 15 a 19 años presenta obesidad, y un 1 % presentan obesidad mórbida (4).

Los pacientes con obesidad tienen mayor riesgo de desarrollar una variedad de afecciones comórbidas que incluyen enfermedades cardiovasculares (ECV), trastornos gastrointestinales, diabetes de tipo 2 (DM2), trastornos articulares y musculares, problemas respiratorios y problemas psicológicos (5). La obesidad se asocia con un aumento significativo de la mortalidad y con una disminución de la esperanza de vida de entre 5 y 10 años (6). Hay evidencia que indica que la mortalidad por causas como la ECV y el cáncer aumenta significativamente en las personas con obesidad en etapas 2 y 3. Los procesos metabólicos y cardiovasculares que son afectados por la obesidad

están estrechamente (7) asociados a un estado inflamatorio crónico que se establece como un importante factor contribuyente a la resistencia a la insulina, la que a su vez es un factor desencadenante clave de la DM2. Además, la obesidad central, definida por la circunferencia de la cintura, es el componente esencial del síndrome metabólico (9). También hay un fuerte respaldo en la literatura sobre las relaciones entre la obesidad infantil y el asma, la mala salud dental (caries), la enfermedad del hígado graso no alcohólico (NAFLD) y la enfermedad por reflujo gastroesofágico (10). Esta patología también puede afectar el crecimiento y el desarrollo sexual, retrasando la pubertad en los niños y adelantando la pubertad en algunas niñas, relacionándose también con hiperandrogenismo y síndrome de ovario poliquístico (SOP) en las niñas (11).

Se ha propuesto la medición de la circunferencia del cuello (CCUE) como otra medida antropométrica de interés basándose en estudios que han demostrado que esta medida entrega información importante sobre patologías específicas como el síndrome metabólico (12). Por otra parte, recientes estudios han demostrado una correlación entre el índice de masa corporal (IMC) (10) y la medida de la circunferencia de cuello (13).

Dentro de las ventajas que tiene la medición de la circunferencia del cuello sobre otras mediciones antropométricas se puede destacar el breve tiempo que se requiere para obtenerla de los pacientes, el que no es invasiva, que no cambia durante el transcurso del día, que es de muy bajo costo dada la disponibilidad de instrumental, que es de fácil entrenamiento y que es factible aplicarla en personas con movilidad reducida o cuando razones culturales, psicológicas o religiosas impiden la aplicación de herramientas tradicionales para evaluar el estado nutricional, que requieren que el paciente se desvista para su evaluación (14).

Hasta el momento no existen estudios que permitan evaluar la capacidad diagnóstica de los puntos de corte de la CCUE respecto de la obesidad en base a la información obtenida de registros nacionales (15).

En consecuencia, el objetivo de este estudio es determinar la capacidad diagnóstica de la circunferencia de la CCUE en la detección de la obesidad en adolescentes y adultos jóvenes entre 15 y 26 años, registrados en la ENS 2009-10 (15).

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio de validación diagnóstica por criterio concurrente está basado en datos de la segunda Encuesta Nacional de Salud (ENS) 2009-2010, cuya información es representativa de la realidad poblacional de Chile (15).

De acuerdo con el censo nacional de 2002, la población del país ese año correspondía a 15.116.435 habitantes (16), mientras que la muestra de la ENS tiene representatividad nacional y regional con un diseño muestral estratificado multietápico por región administrativa y área geográfica (urbana/rural), resultando 29 estratos. La revisión del protocolo de la ENS 2009-10 fue encomendada y autorizada (con acuerdo de la Subsecretaría de Salud Pública del Ministerio de Salud) al Comité de Ética de Investigación de la Escuela de Medicina de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile (15).

Los sujetos elegibles para nuestro estudio fueron adolescentes entre 15 y 19 años, y adultos jóvenes entre los 20 y 26 años, de los cuales se contaba con datos disponibles para las variables "CCUE" y "estado nutricional", sin registro de enfermedades asociadas al tiroides para evitar alteraciones en la medida de la circunferencia del cuello. No obstante el carácter representativo de la ENS 2009-10, el análisis de esta submuestra puede disminuir el poder del estudio; sin embargo, permite utilizar una muestra homogénea.

El estado nutricional se obtuvo aplicando los rangos del índice de masa corporal (IMC). Para ello se calculó el IMC como peso/talla² y se clasificó de acuerdo con los indicadores básicos y puntos de corte de la Organización Mundial de la Salud (OMS), es decir: "Obeso" (IMC \geq 30 kg/m²) y "Obeso mórbido" (IMC $>$ 40) (15). Según lo señalado por la ENS 2009-2010 (17), la CCUE se midió desde el punto medio entre la base del cuello y la parte superior del esternón en las mujeres y bajo la prominencia laríngea en los hombres; los participantes tenían que estar de pie, con la cabeza posicionada en el plano horizontal de Francfort. Las mediciones antropométricas de peso, talla y perímetro de cintura fueron realizadas por personal de enfermería capacitado; se consideraron las condiciones básicas de medición y eran conocidas las principales variables que influyen en la ocurrencia de errores en las mediciones, bajo protocolos descritos en la ENS 2009-2010 (17).

Las variables de tipo cuantitativo se describen con media aritmética y desviación típica, mientras que las de tipo cualitativo fueron la frecuencia absoluta y sus respectivos porcentajes. Luego, con el objetivo de estudiar la capacidad diagnóstica de la CCUE como predictor de obesidad, se levantaron curvas ROC para obtener sus áreas bajo la curva con un 95 % de confianza, según la edad y la zona rural/urbana. Con las curvas ROC se obtuvieron valores de sensibilidad y especificidad. Con esta información, el punto de corte de la CCUE con mayor exactitud diagnóstica es el que presenta el índice de Youden más alto (18). Con el punto de corte conseguido se calcularon los índices de exactitud diagnóstica: falsos positivos y negativos, y razón de verosimilitud positiva y negativa, con sus conversiones a probabilidades respectivas; indicadores predictivos de corte: valor predictivo positivo y negativo; más el porcentaje de eficacia (19). El análisis estadístico se procesó con el paquete V.25 (Fig. 1).

RESULTADOS

De la muestra de 536 sujetos entre 15 y 26 años, de los cuales el 58 % eran mujeres, el 31,2 % declararon una edad de entre los 18 y los 20 años; el 29,6 % provenían de zonas urbanas; el 75 % informaron de estudios medios (entre 9 y 12 años de escolaridad), mientras que el 19,8 %, 9,1 % y 8,2 % de la muestra se obtuvo de las regiones metropolitanas, de Coquimbo y Los Ríos, respectivamente (Tabla I).

En relación a los indicadores de capacidad diagnóstica de la circunferencia del cuello respecto de la obesidad, desagregada por sexo (Tabla II), se observa que en el caso de las mujeres con 34,5 cm presentó valores de sensibilidad y especificidad de 0,85 y 0,93, respectivamente, y valores predictivos por sobre el 75 %, más una eficacia del 90,5 %. Las razones de verosimilitud positiva y negativa fueron superiores a 10 e inferiores a 0,2; en el caso de los hombres, con un punto de corte en 38,75 cm se obtuvieron indicadores similares.

Respecto a los indicadores de capacidad diagnóstica de la circunferencia del cuello con relación a la obesidad, dividida entre un rango de edad (Tabla III), se observa que, en los hombres con 37,95 cm de CCUE, presentó valores de sensibilidad y especificidad de 0,88 y 0,93, respectivamente, con valores predictivos superiores al 50 %, más una eficacia superior al 90 % en ambos sexos. La razón de verosimilitud positiva fue mayor en los hombres (12,1 *versus* 8,26), mientras que la negativa fue mejor en las mujeres, con un punto de corte en 33,5 cm.

La tabla IV indica que las mujeres y los hombres de 18 a 20 años presentaron el mismo valor de sensibilidad, con 34,5 y 38,5 cm de CCUE, respectivamente. Tanto los falsos positivos y negativos como los valores predictivos positivos y negativos fueron similares en ambos grupos y, en el caso de las razones de verosimilitud positiva y negativa, presentaron valores mayores de 10 y menores de 0,2, respectivamente. La eficacia en ambos grupos fue superior al 90 %, al igual que sus áreas bajo la curva.

En el caso del grupo entre 21 y 23 años de edad (Tabla V) se encontró que los hombres con 40,5 cm de CCUE presentaron valores de sensibilidad y especificidad de 0,92 y 0,95, respectivamente, a diferencia de las mujeres, las cuales con 34,5 cm de CCUE obtuvieron una sensibilidad de 0,65. En el caso del resto de los indicadores, la circunferencia del cuello en los hombres presentó mejores valores que en las mujeres.

Respecto de los indicadores de capacidad diagnóstica de la CCUE en obesos de 24 a 26 años, según el sexo (Tabla VI), las mujeres con 33,6 cm de CCUE presentaron una sensibilidad de 1, mientras que los hombres con CCUE de 40,5 cm presentaron una especificidad de 0,96.

Los falsos positivos en mujeres fueron del 17,3 % y los falsos negativos en hombres alcanzaron un 22,2 %.

En relación a los valores predictivos positivo y negativo, en el caso de las mujeres, estos fueron del 67,9 % y 100 %, respectivamente, mientras que en el caso de los hombres, ambos valores fueron superiores al 85 %.

La razón de verosimilitud positiva en las mujeres fue de 5,78 y de 14,4 en los hombres; en el caso de la razón de verosimilitud negativa, en ambos fue igual a 0.

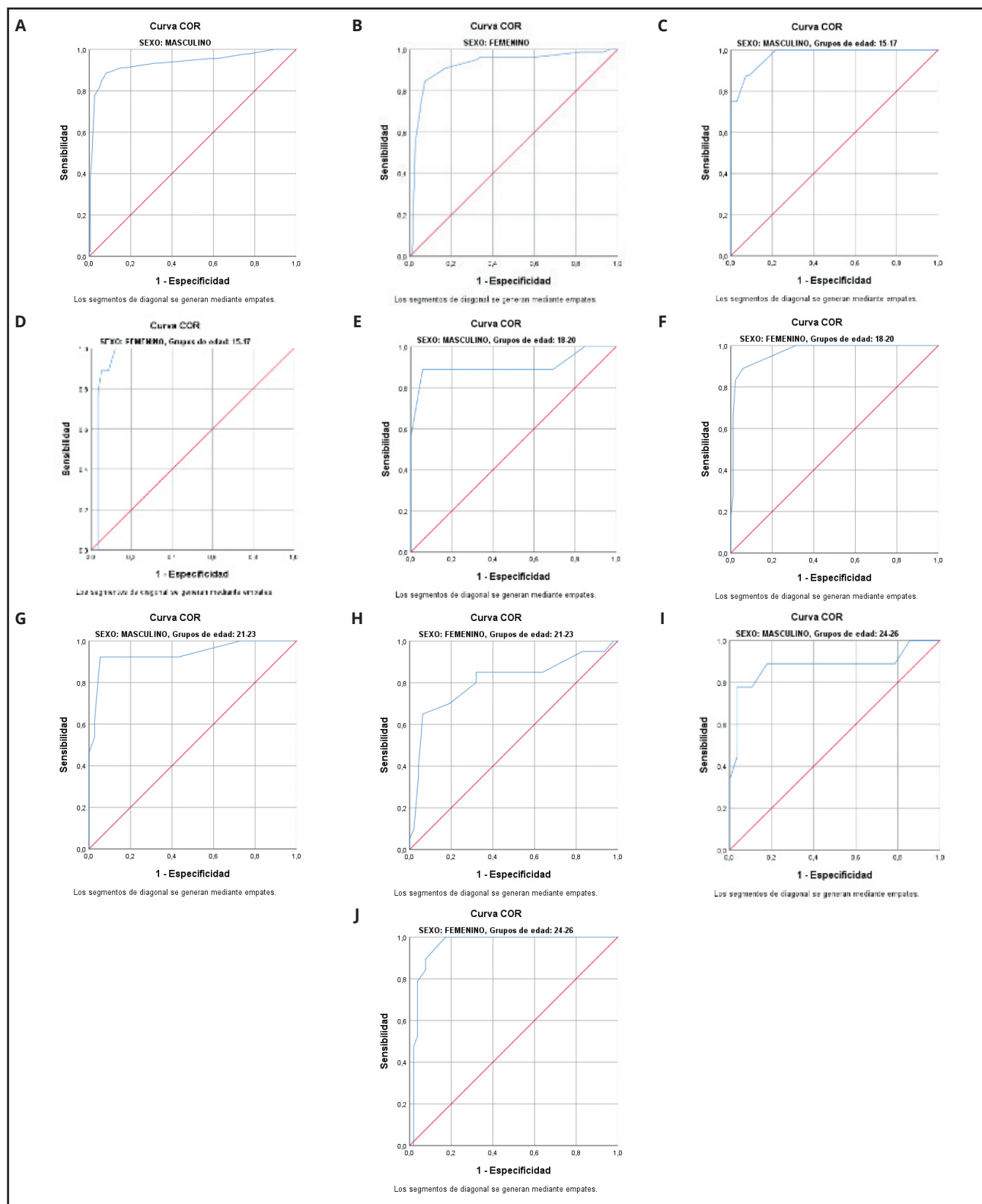


Figura 1.

Presenta las curvas ROC de los distintos escenarios evaluados en este trabajo. A. Curva ROC para masculino. B. Curva ROC para femenino. C. Curva ROC para masculino en el rango de edad de 15 a 17 años. D. Curva COR para femenino en el rango de edad de 15 a 17 años. E. Curva ROC para masculino en el rango de edad de 18 a 20 años. F. Curva ROC para femenino en el rango de edad de 18 a 20 años. G. Curva ROC para masculino en el rango de edad de 21 a 23 años. H. Curva ROC para femenino en el rango de edad de 21 a 23 años. I. Curva ROC para masculino en el rango de edad de 24 a 26 años. J. Curva ROC para femenino en el rango de edad de 24 a 26 años.

Tabla I. Distribución de los participantes del estudio según sus características sociodemográficas

| Características sociodemográficas | n = 536 | % |
|-----------------------------------|---------|------|
| <i>Sexo</i> | | |
| Mujer | 311 | 58,0 |
| Hombre | 225 | 42,0 |
| <i>Edad (años)</i> | | |
| 15-17 | 144 | 26,9 |
| 18-20 | 167 | 31,2 |
| 21-23 | 117 | 21,8 |
| 24-26 | 208 | 20,1 |
| <i>Área geográfica</i> | | |
| Urbano | 480 | 89,6 |
| Rural | 56 | 10,4 |
| <i>Escolaridad (años)</i> | | |
| < 8 | 17 | 3,2 |
| 9-12 | 402 | 75,0 |
| > 12 | 117 | 21,8 |
| <i>Región (15 regiones)</i> | | |
| I. Tarapacá | 22 | 4,1 |
| II. Antofagasta | 37 | 6,9 |
| III. Atacama | 24 | 4,5 |
| IV. Coquimbo | 49 | 9,1 |
| V. Valparaíso | 23 | 4,3 |
| VII. L Bdo O'Higgins | 26 | 4,9 |
| VII. Maule | 36 | 6,7 |
| VIII. Bio-Bío | 32 | 6,0 |
| IX. La Araucanía | 27 | 5,0 |
| X. Los Lagos | 29 | 5,4 |
| XI. Aysén | 26 | 4,9 |
| XII. Magallanes y Antártica | 18 | 3,4 |
| XIII. Metropolitana | 106 | 19,8 |
| XIV. Los Ríos | 44 | 8,2 |
| XV. Arica y Parinacota | 37 | 6,9 |
| <i>Estado nutricional</i> | | |
| Normal | 430 | 80,2 |
| Obesidad tipo 1 | 73 | 13,6 |
| Obesidad tipo 2 | 17 | 3,2 |
| Obesidad tipo 3 | 16 | 3,0 |

Tabla II. Capacidad diagnóstica de la circunferencia de cuello para evaluar la obesidad (≥ 30 kg/m²), según cada sexo

| Indicadores | Sexo | |
|----------------------|----------------|-----------------|
| | Femenino (339) | Masculino (236) |
| Mejor punto de corte | 34,5 cm | 38,75 cm |
| Sensibilidad | 0,85 | 0,89 |

(Continúa en columna siguiente)

Tabla II (Cont.). Capacidad diagnóstica de la circunferencia de cuello para evaluar la obesidad (≥ 30 kg/m²), según cada sexo

| Indicadores | Sexo | |
|--------------------------------|----------------|-----------------|
| | Femenino (339) | Masculino (236) |
| Especificidad | 0,93 | 0,92 |
| Índice de Youden | 0,77 | 0,80 |
| Falsos positivos | 0,77 | 0,84 |
| Falsos negativos | 0,15 | 0,11 |
| Valor predictivo positivo | 0,77 | 0,71 |
| Valor predictivo negativo | 0,95 | 0,97 |
| Razón verosimilitud positiva | 11,58 | 10,58 |
| Razón verosimilitud negativa | 0,17 | 0,12 |
| Eficacia | 90,5 % | 91,1 % |
| Área bajo la curva | 0,92 | 0,92 |
| Intervalo de confianza al 95 % | (0,88-0,96) | (0,88-0,99) |
| Valor p | < 0,001 | < 0,001 |

Tabla III. Capacidad diagnóstica de la circunferencia de cuello por sexo para evaluar obesidad (≥ 30 kg/m²), en sujetos de 15 a 17 años

| Indicadores | Edad 15 a 17 años | |
|--------------------------------|-------------------|--------------------|
| | Femenino (n = 67) | Masculino (n = 77) |
| Mejor punto de corte | 33,5 | 37,95 |
| Sensibilidad | 1,00 | 0,88 |
| Especificidad | 0,88 | 0,93 |
| Índice de Youden | 0,88 | 0,80 |
| Falsos positivos | 0,12 | 0,07 |
| Falsos negativos | 0 | 0,12 |
| Valor predictivo positivo | 0,56 | 0,58 |
| Valor predictivo negativo | 1,00 | 0,98 |
| Razón verosimilitud positiva | 8,26 | 12,1 |
| Razón verosimilitud negativa | 0 | 0,13 |
| Eficacia | 89,5 % | 92,2 % |
| Área bajo la curva | 0,96 | 0,98 |
| Intervalo de confianza al 95 % | (0,91-1,00) | (0,93-1,00) |
| Valor p | < 0,001 | < 0,001 |

Tabla V. Capacidad diagnóstica de la circunferencia de cuello por sexo para evaluar obesidad ($\geq 30 \text{ kg/m}^2$), en sujetos de 21 a 23 años

| Indicadores | Edad 21 a 23 años | |
|--------------------------------|-------------------|--------------------|
| | Femenino (n = 67) | Masculino (n = 50) |
| <i>Mejor punto de corte</i> | 34,50 | 40,50 |
| Sensibilidad | 0,65 | 0,92 |
| Especificidad | 0,94 | 0,95 |
| Índice de youden | 0,59 | 0,87 |
| Falsos positivos | 0,06 | 0,05 |
| Falsos negativos | 0,35 | 0,77 |
| Valor predictivo positivo | 0,81 | 0,85 |
| Valor predictivo negativo | 0,86 | 0,97 |
| Razón verosimilitud positiva | 10,1 | 17,0 |
| Razón verosimilitud negativa | 0,37 | 0,08 |
| Eficacia | 63,4 % | 94 % |
| Área bajo la curva | 0,81 | 0,94 |
| Intervalo de confianza al 95 % | (0,68-0,94) | (0,85-1,00) |
| Valor p | < 0,001 | 0,001 |

Tabla VI. Capacidad diagnóstica de la circunferencia de cuello por sexo para evaluar obesidad ($\geq 30 \text{ kg/m}^2$), en sujetos de 24 a 26 años

| Indicadores | Edad 24 a 26 años | |
|--------------------------------|-------------------|--------------------|
| | Femenino (n = 71) | Masculino (n = 37) |
| <i>Mejor punto de corte</i> | 33,6 | 40,5 |
| Sensibilidad | 1,00 | 0,78 |
| Especificidad | 0,83 | 0,96 |
| Índice de Youden | 0,83 | 0,74 |
| Falsos positivos | 0,17 | 0,36 |
| Falsos negativos | 0 | 0,22 |
| Valor predictivo positivo | 0,68 | 0,87 |
| Valor predictivo negativo | 1,00 | 0,93 |
| Razón verosimilitud positiva | 5,78 | 14,4 |
| Razón verosimilitud negativa | 0 | 0,23 |
| Eficacia | 87,3 % | 91,8 % |
| Área bajo la curva | 0,96 | 0,88 |
| Intervalo de confianza al 95 % | (0,91-1,00) | (0,71-1,00) |
| Valor p | < 0,001 | < 0,001 |

DISCUSIÓN

El objetivo de nuestro estudio es evaluar la capacidad diagnóstica de la CCUE como predictor de obesidad en la población de entre 15 y 26 años de edad.

En Chile existen pocos estudios de la medición de la CCUE en hombres y mujeres en relación con el estado nutricional de las personas. Esta medida podría convertirse en un importante indicador dado que, a diferencia de otras herramientas utilizadas habitualmente, es una medida fácil y rápida de obtener, pues constituye un método poco invasivo y fácil de aplicar, especialmente en las personas con movilidad reducida por su avanzada edad o en aquellas que están hospitalizadas.

Anatómicamente, podemos decir que el cuello está conformado por la parte superior de la columna vertebral en la espalda y los cartílagos que rodean la parte superior del sistema respiratorio. En torno a estos se encuentran tejidos blandos, donde se incluye la grasa. Al término de la edad adolescente se terminan de desarrollar estos tejidos, lo que produce un cambio en la circunferencia del cuello al que se asocia el aumento de masa grasa en el espacio de los tejidos blandos en los individuos sanos (20).

En nuestro estudio se determinó que el punto de corte de la CCUE para hombres y mujeres de entre 15 y 26 años es de 38,75 cm y 34,5 cm, respectivamente; esto es similar a lo reportado por un estudio peruano (21) que evaluó la CCUE como predictor de obesidad central en adultos jóvenes, hallando 39,47 cm en los hombres (sensibilidad = 0,93) y 34,4 cm en las mujeres (sensibilidad = 0,77). Por otra parte, un estudio mexicano (22) que evaluó a adultos jóvenes universitarios mostró una CCUE de 31,8 cm para las mujeres (sensibilidad = 0,72) y de 37,3 cm para los hombres (sensibilidad = 0,80). Los valores de sensibilidad en hombres y mujeres se pueden explicar por los diferentes porcentajes de depósitos de grasa visceral, que en el caso de los hombres representan el 20 % de la grasa corporal frente al 6 % en el caso de las mujeres (22), pudiendo la CCUE caracterizar de forma más adecuada esta medición. También la medición de la CCUE puede resultar diferente en hombres y mujeres ya que existen diferencias anatómicas, por lo que esta discrepancia no necesariamente es atribuible a la obesidad (13). En el desarrollo de este estudio se intentó excluir a los sujetos con hipertiroidismo para evitar distorsiones en los resultados, pero el carácter secundario de los datos no permitió asegurar este hecho.

Para los grupos etarios de 15 a 17 y 18 a 20 años, los puntos de corte de la CCUE en hombres y mujeres difieren en 4 cm, mientras que para el grupo de 21 a 23 la diferencia es de 5 cm y para el grupo entre 24 y 26 años esta es de 6 cm. Estos valores dan cuenta de dos aspectos: el primero tiene relación con un punto de corte en común, con buenos indicadores de capacidad diagnóstica que permiten establecer un tamizaje adecuado de la obesidad cuando el patrón oro corresponde al punto de corte del IMC, y que permitirá mayor facilidad y rapidez de esta medición.

Por otro lado, y de forma secundaria, una CCUE aumentada podría relacionarse con la presencia de síndrome metabólico (23) y riesgo cardiovascular (24). Esto se puede explicar con el estudio de Dixon y O'Brian (25), quienes concluyeron que la

CCUE es un buen predictor de índice elevado de insulina y de andrógenos libres en las mujeres premenopáusicas obesas, además de ser un buen predictor clínico de irregularidad menstrual, hirsutismo, infertilidad, resistencia a la insulina y síndrome de ovario poliquístico. Además, la CCUE se asocia a marcadores doblemente indirectos de masa grasa total y central en niños y adolescentes. En los adultos no hay duda de que el perímetro del cuello es un marcador válido para medir la adiposidad total y central (14). En efecto, un estudio realizado en la población chilena encontró adecuados indicadores de exactitud diagnóstica de la CCUE en relación al riesgo cardiovascular, con 37 cm en los hombres y 32 cm en las mujeres (23).

En un estudio realizado en India (19), en el que se obtuvieron valores de 37 cm en los hombres y 34 cm en las mujeres, se constataron valores de sensibilidad de 0,63 en los hombres y 0,66 en las mujeres, así como valores de especificidad de 0,84 en los hombres y 0,86 en las mujeres, concluyendo que la CCUE es un marcador válido para identificar individuos obesos, con una correlación positiva para la mayoría de las variables antropométricas.

Este nuevo método de medición antropométrica se puede convertir en una alternativa viable para los programas de prevención de la atención primaria en salud, allí donde el acceso a equipos de evaluación de mayor costo o la cultura no permitan realizar otra toma de mediciones (20).

Existe una relación significativa entre la CCUE y la glicemia elevada o la resistencia a la insulina (manifestada a través de la acantosis nigricans), de gran utilidad en los usuarios con edema, amputaciones o cifosis, entre otros, ya que se considera que el IMC y la circunferencia abdominal no son indicadores confiables en estos casos (26).

La CCUE y el perímetro abdominal tienen una asociación positiva con el IMC; en un estudio realizado en Brasil se demostró que la CCUE es un parámetro adicional e innovador para determinar la distribución de la masa corporal, que va asociada a la grasa visceral, aspectos que forman parte de los componentes del síndrome metabólico. También se demostró que esta medición antropométrica determina el tejido adiposo subcutáneo y tiene relación con el riesgo cardiometabólico (28). En efecto, los pacientes que presentan obesidad cervical presentan un IMC mayor que va de la mano con un mayor perímetro abdominal y a su vez una glucosa elevada, a diferencia de quienes presentan un CCUE dentro de los rangos de normalidad (26).

En consideración, esta medición refleja procesos bioquímicos complejos a nivel celular, como es el caso de los lípidos que, una vez ingeridos en la dieta o sintetizados a partir de carbohidratos, son transportados al tejido adiposo como quilomicrones o lipoproteínas de muy baja densidad. A medida que se acumulan lípidos en los adipocitos, estos se hipertrofian y, en el momento en que la célula alcanza su máximo tamaño, se forman nuevos adipocitos a partir de preadipocitos o células adiposas precursoras, estableciéndose una hiperplasia (29). Por tanto, la medición de la CCUE puede aproximarse a detectar esta condición hasta, eventualmente, en un mediano plazo desplazar a la circunferencia de la cintura, dada sus desventajas mencionadas anteriormente.

Cabe señalar que, nuestro estudio considera solamente una parte de la población chilena, por lo que sería interesante seguir investigando en otros grupos etarios para obtener un panorama más global de esta medida a fin de que pueda aplicarse de forma masiva para evaluar el estado nutricional. Aumentar el tamaño de la muestra para desarrollar el análisis por sub-grupos también será parte de los siguientes desafíos para encontrar puntos de cortes válidos a nivel nacional.

En conclusión, la medición de la CCUE es un indicador válido para identificar la obesidad en el rango etario descrito en nuestro estudio, indicando que tiene un 91 % de eficacia como patrón de referencia. Además, cabe destacar que es un método poco invasivo, fácil y rápido de aplicar.

BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Panamericana de la Salud. Obesidad; 2007 [recuperado 4 may 2020]. Disponible en: https://www.paho.org/chi/index.php?option=com_content&view=article&id=179:obesidad&Itemid=1005
2. Organización Mundial de la Salud. La obesidad entre los niños y los adolescentes se ha multiplicado por 10 en los cuatro últimos decenios; 2017 [recuperado 4 may 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/11-10-2017-tenfold-increase-in-childhood-and-adolescent-obesity-in-four-decades-new-study-by-imperial-college-london-and-who>
3. Junta Nacional de Auxilio Escolar y Becas. Mapa nutricional 2019 [recuperado 4 may 2020]. Disponible en: <https://www.junaeb.cl/wp-content/uploads/2013/03/Mapa-Nutricional-2019-1.pdf>.
4. Sociedad Chilena de Obesidad. Encuesta nacional de salud 2016-2017; 2017 [Recuperado 4 may 2020]. Disponible en: <https://www.sochob.cl/web/estadisticas/>
5. Fruh SM. Obesity: Risk factors, complications, and strategies for sustainable long-term weight management. *J Am Assoc Nurse Pract* 2017;29:S3-14. DOI: 10.1002/2327-6924.12510
6. Berrington de Gonzalez A, Hartge P, Cerhan JR, Flint AJ, Hannan L, MacInnis RJ, et al. Body-Mass Index and Mortality among 1.46 Million White Adults. *N Engl J Med* 2010;363(23):2211-9. DOI: 10.1056/NEJMoa1000367
7. Kuk JL, Ardern CI, Church TS, Sharma AM, Padwal R, Sui X, et al. Edmonton obesity staging system: Association with weight history and mortality risk. *Appl Physiol Nutr Metab* 2011;36(4):570-6. DOI: 10.1139/h11-058
8. Blancas-Flores G, Almanza-Pérez JC, López-Roa RI, Alarcón-Aguilar FJ, García-Macedo R, Cruz M. La obesidad como un proceso inflamatorio. *Bol Méd Hosp Infant Méx* 2010;67(2):88-97.
9. Federación Internacional de Diabetes. La definición mundial de consenso IDF del síndrome metabólico. Bruselas: International Diabetes Federation; 2006.
10. Pulgarín ER. Childhood Obesity: A Review of Increased Risk for Physical and Psychological Comorbidities. *Clin Ther [Internet]* 2013;35(1):A18-32. DOI: 10.1016/j.clinthera.2012.12.014
11. Vlachopapadopoulou E. Obesidad infantil: implicaciones en el proceso puberal. Atenas: P.& A. Kyriakou; 2016.
12. Pereira DCR, De Araújo MFM, De Freitas RWJF, De Souza Teixeira CR, Zanetti ML, Damasceno MMC. Neck circumference as a potential marker of metabolic syndrome among college students. *Rev Lat Am Enfermagem* 2014;22(6):973-9. DOI: 10.1590/0104-1169.3565.2505
13. Fuentes Fuentes J, Hidalgo Fernández A, Durán Agüero S, Silva Ocampo P. Circunferencia de cuello como método de cribado de mal nutrición por exceso, en escolares y adolescentes chilenos. *Rev Esp Nutr Comunitaria* 2018;24(4):2-10.
14. Arias M, Martínez B, Soto J, Sánchez G. Validez del perímetro del cuello como marcador de adiposidad en niños, adolescentes y adultos: una revisión sistemática. *Nutr Hosp* 2017;35:707-21. DOI: 10.20960/nh.1582
15. Ministerio de Salud de Chile. Resumen ejecutivo y equipo de trabajo. 2011 [recuperado 19 jun 2020]. Disponible en: http://epi.minsal.cl/wp-content/uploads/2016/06/InformeENS_2009-2010_CAP1.pdf
16. Instituto Nacional de Estadísticas. Resultados. 2002 [recuperado 19 jun 2020]. Disponible en: <https://www.inec.cl/docs/default-source/censo-de-poblacion-y-vivienda/publicaciones-y-anuarios/2002/sintesisencensal-2002.pdf>

17. Ministerio de Salud de Chile. Manual de Terreno: Segunda Visita [recuperado 19 Jun 2020]. Disponible en: <http://epi.minsal.cl/wp-content/uploads/2018/08/Manual-de-la-Enfermera-F2-ENS-2009-2010.pdf>
18. Noguera Moreno TL, Cadarso Suárez CM. Metodología ROC en la evaluación de Medidas Antropométricas como Marcadores de la Hipertensión Arterial: Aplicación a población Gallega Adulta. *Univ Santiago Compost Fac Matemáticas*; 2010;5-18.
19. Burgos ME, Manterola C. Cómo interpretar un artículo sobre pruebas diagnósticas. *Rev Chil Cir.* 2010;62:301–8. DOI: 10.4067/S0718-40262010000300018
20. Verma M, Rajput M, Sahoo SS, Kaur N. Circunferencia del cuello: predictor independiente de sobrepeso y obesidad en la población adulta. *Indian J Community Med* 2017;42(4):209-13.
21. Pareja E. Relación entre circunferencia de cuello con la obesidad central y sobrepeso en adultos jóvenes que asisten al Centro Médico Mala – EsSalud, 2016 [Tesis de maestría]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Unidad de Posgrado; 2018. Disponible en: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/9985/Pareja_je.pdf?sequence=3&isAllowed=y
22. Huerta R, Gonzalez L, Peraza E, Ávila JC, Janssen R, Molina F, et al. Circunferencia de Cuello como indicador de sobrepeso y obesidad en comparación con indicadores antropométricos estándar. *Cienc y Humanismo en la Salud [Internet]* 2017;5(1):18-25. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/330224333_Circunferencia_de_Cuello_como_indicador_de_sobrepeso_y_obesidad_en_comparacion_con_indicadores_antropometricos_estandar
23. Rodríguez D, Moura M, Freire R, Souza C, Zanetti M, Coelho M. La circunferencia de cuello como posible indicador de síndrome metabólico en universitarios. *Rev Latino-Am Enfermagem* 2014;22(6):973. DOI: 10.1590/0104-1169.3565.2505
24. Caro P, Guerra X, Canals A, Weisstaub G, Sandaña C. Is neck circumference an appropriate tool to predict cardiovascular risk in clinical practice? A cross-sectional study in Chilean. *BMJ Open* 2019;9(11):e028305. DOI: 10.1136/bmjopen-2018-028305
25. Dixon JB, O'Brien PE. Neck circumference a good predictor of raised insulin and free androgen index in obese premenopausal women: changes with weight loss. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2002;57(6):769-78. DOI: 10.1046/j.1365-2265.2002.01665.x
26. Hernández V, Cabrera Z, Euan G. Relación de la circunferencia de cuello con la glucemia y la acantosis nigricans. *Rev End Nutrición* 2013;21(4):159-63.
27. Guimarães MR, Nobre R, Moura IH, Cortez RM, de Carvalho R, da Silva AR. Body fat and metabolic syndrome in adolescents. *Rev Enferm UFPI* 2017;6(3):30-6. DOI: 10.26694/reufpi.v6i3.6110
28. Rodríguez L. Obesidad: fisiología, etiopatogenia y fisiopatología. *Rev Cubana Endocrinol* 2003;14(2):149-53.