

PREVALENCIA DE SÍNDROME METABÓLICO, ÍNDICE DE MASA CORPORAL Y RESISTENCIA INSULÍNICA EN ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL, QUITO - ECUADOR 2011

Autores:

León- Bayas, Rodrigo¹; Santamaría -Oña Marco Vinicio²; Buitrón-Andrade Luis René³

¹ Facultad de Medicina Eugenio Espejo
Universidad Tecnológica Equinoccial
Correo electrónico: rleon@ute.edu.ec
Teléfono: 0997598071
Quito-Ecuador

² Facultad de Medicina Eugenio Espejo
Universidad Tecnológica Equinoccial
Correo electrónico: msantama@ute.edu.ec
Teléfono: 0992635623
Quito-Ecuador

³ Facultad de Medicina Eugenio Espejo
Universidad Tecnológica Equinoccial
Correo electrónico: lbuitron@ute.edu.ec
Teléfono: 0992635623
Quito-Ecuador

Recibido/ received: 2014-10-03
Aceptado/accepted: 2014-12-01
Publicado / published: 2014-12-29

**REVISTA DE
INVESTIGACIÓN
CIENTÍFICA**

RESUMEN

Para establecer la prevalencia de índice de masa corporal (IMC), obesidad, resistencia a la insulina (RI) y síndrome metabólico (SM), se llevó a cabo un Cross Sectional Study, en una muestra estratificada proporcional de 253 estudiantes que ingresan al primer semestre de las distintas facultades de la Universidad Tecnológica Equinoccial durante el primer semestre del año 2011, con miras a diseñar una línea de base que permita, cada dos años hacer un seguimiento de los cambios en los parámetros descritos. El 23% de los estudiantes tuvieron un índice de masa corporal considerado superior al normal (IC95%: 17.9 a 28.6%), presentando mayor prevalencia de obesidad en el sexo masculino 16% que en el sexo femenino 6% ($p < 0.05$). Se estudió la resistencia a la insulina a través del Homeostasis Model Assessment (HOMA), cuyos valores variaban en los estudiantes entre 0,19 a 14,24. De acuerdo a los parámetros establecidos para resistencia a la insulina medidos en el HOMA, la prevalencia encontrada de resistencia a la insulina en los estudiantes fue del 25.7% (IC95% 20.4 % a 31.5%), La prevalencia de SM fue de 12,6% (IC95% 8,8% a 17,3 siendo esta prevalencia en varones del 14,8% (IC95% 9,8,3% a 21,9%), y en mujeres de 10,2% (IC95% 5,3 % a 17,1%) $p > 0.05$. Llama la atención además la alta prevalencia de consumo de cigarrillos y bebidas alcohólicas en varones y mujeres y la dieta frecuente de hidratos de carbono.

Para la obtención de las prevalencias antes descritas, fue necesario realizar mediciones antropométricas y exámenes de laboratorio con los que se construyeron parámetros percentilares que servirán de referencia en nuevas mediciones, estudiándose además los hábitos alimenticios, de consumo de licor, tabaco, etc., así como la historia personal y familiar de los estudiantes.

Palabras claves: estudiantes universitarios, índice de masa corporal, resistencia a la insulina, HOMA.

ABSTRACT

To establish the prevalence of body mass index (BMI), obesity, insulin resistance (IR) and metabolic syndrome (MS) a Cross Sectional Study was performed, in a proportional stratified sample of 253 students, admitted to the first semester at different faculties of Universidad Tecnológica Equinoccial, during the 2011 school year. This research program was carried out in order to design a baseline that will allow tracking changes in the parameters described, every two years. 23% of students had a BMI considered above normal (95% CI: 17.9 to 28.6%), presenting higher prevalence of obesity in males: 16%, than in females: 6% ($p < 0.05$). The insulin resistance was studied through the Homeostasis Model Assessment (HOMA); the values varied among the students from 0.19 to 14.24. According to the established parameters for insulin resistance, measured by HOMA, it was found that the prevalence of insulin resistance in students was 25.7% (95% CI 20.4% to 31.5%). The prevalence of MS was 12.6 % (95% CI 8.8% to 17.3), being the prevalence in males of 14.8% (95% CI 9.8.3% to 21.9%), and of 10.2% in women (95% CI 5.3 % to 17.1%) $p < 0.05$. Additionally, it is important to note the high prevalence of smoking and alcohol intake in men and women, and a frequent diet with carbohydrates content.

To obtain the prevalence described above, it was necessary to take body measurements and do laboratory tests to build percentile parameters, which will be useful as reference in new measurements. Eating habits, alcohol consumption, smoking, etc. were also studied as well as personal and family history of the students.

Keywords: university students, BMI, insulin resistance, HOMA.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares y la diabetes se encuentran entre las primeras causas de morbilidad en muchos países de todo el mundo por lo que se ha constituido en un grave problema de salud pública. En este tipo de problemas sanitarios, se buscan signos y síntomas tempranos de alerta, con el fin de reducir el impacto económico, social y de pérdida de vidas que produce, o bien, en retrasar el apareamiento de sus consecuencias, mejorar la calidad de vida de quien lo padece, pero siempre evitar o contrarrestar los factores que desencadenan.

En este contexto surge lo que se denomina el síndrome metabólico, que para algunos no es una enfermedad, sino más bien una forma de visualizar los riesgos con miras a educar a las personas, para prevenir su aparición, retardar sus efectos o al menos mejorar la calidad de vida en los casos graves. Se considera al síndrome metabólico como una entidad que se relaciona con el riesgo de desarrollar diabetes o una enfermedad cardio - vascular por las alteraciones metabólicas, inflamatorias o protrombóticas con las que se asocia su presencia.

Históricamente su presencia ha pasado desde cuando un paciente presenta: hipertensión, hiperglicemia y gota en el año 1923, a definiciones en las que se incluye diabetes, resistencia a la insulina, hiperinsulinemia, etc. Para el año 2009 se trata de llegar a un acuerdo viéndose la necesidad de que se tome en cuenta la presencia de obesidad abdominal con lo que se establecen los criterios que conforman el síndrome metabólico, de los que el más conocido es el ATP III: con resistencia insulínica, hipertensión arterial, déficit en la regulación de glucosa, dislipidemia, factores protrombóticos y proinflamatorios, más la suma de otros factores que se han venido describiendo como son LDL baja y densa, microalbuminuria, hiperuricemia, poliquistosis ovárica, enfermedad coronaria.

Sin embargo, debido a la gran variabilidad de grupos étnicos, grupos étnicos o si se trata de un varón o una mujer, se recomendó se realicen estudios en los que se dilucide el papel de estos elementos.

El presente estudio utiliza la definición de síndrome metabólico del consenso de la Sociedad Ecuatoriana de Endocrinología (cintura abdominal en hombres mayor de 90cm, mujeres mayor de 80 cm; mas 2 de los siguientes factores: hipertrigliceridemia mayor a 150mg/dl, disminución de HDL hombres menor a 40 mg/dl y mujeres menor a 50 mg/dl; aumento de la presión arterial sistólica mayor a 130 mmHg, diastólica mayor a 85 mmHg; glucosa en ayunas mayor a 100 mg/dl) y procura establecer su prevalencia al ser un predictor de enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2 y sus consecuencias, la prevalencia de alteraciones del índice de masa corporal y de resistencia a la insulina medida a través del HOMA, que son los factores que conforman este síndrome, así como la

prevalencia de situaciones que predisponen al apareamiento del síndrome metabólico relacionados con historia familiar, hábitos alimenticios, práctica deportiva, consumo de alcohol, cigarrillos, etc., en una población joven que ingresa a las distintas carreras profesionales que oferta la UTE, población en su gran mayoría procedente de la educación media, que aparentemente no ha sufrido aun grandemente el embate de los riesgos que trae la modernidad, tales como sedentarismo, estrés laboral, cargas familiares, etc., con el fin de establecer por una parte, qué tan afectado se encuentra este grupo poblacional de este síndrome o de sus factores, esto es, alteraciones en el IMC o en el HOMA, cuales son los hábitos y comportamientos que podrían predisponer a su presentación, y crear parámetros de referencia de las determinaciones sanguíneas y antropométricas basadas en quienes no padecen este síndrome o alteraciones del IMC o el HOMA, que permitan establecer una línea de base para estudios de seguimiento futuros. Dentro de la clasificación de patologías del Ministerio de Salud Pública del Ecuador el Síndrome Metabólico se encuentra identificado y corresponde al CIE 10: E 277.7.

MÉTODOS Y MATERIALES

Se llevó a cabo un Cross Sectional Study, en una muestra aleatoria estratificada de los estudiantes que ingresan a primer nivel de las distintas facultades de la Universidad Tecnológica Equinoccial. Los estudiantes fueron seleccionados en forma aleatoria, y luego de firmar un consentimiento informado se procedió a citarles en el Centro Médico de la Universidad.

Posterior a la realización de una prueba piloto, a cada estudiante se realizó la historia clínica, signos vitales y examen físico, se aplicó una encuesta relacionada con sus hábitos alimenticios y actividad física, para luego proceder a obtener las medias antropométricas usando un plicómetro marca LANGE de metal: apertura 60mm, de precisión 1 mm, presión 10gr/mm² (para medición de pliegues cutáneos), un paquímetro Lafayette modelo la-01291, rango 30cm (para medición de diámetros óseos), cinta métrica (para medición de diámetros de cintura y cadera), balanza con tallímetro marca Detecto USA (para la medición de peso y estatura), tensiómetro pedestal Empire marca Riester (para la medición de la presión arterial), estetoscopio Riester DUPLEX – Alemania con brazaletes velcro 2 tubos (para la medición de la presión arterial).

De todos los participantes se extrajo de 8 cc de sangre venosa obtenida por venopuntura estando en ayuno de 12 horas para la realización de los siguientes exámenes de laboratorio: glucosa en ayunas, perfil lipídico colesterol total, HDL, LDL, triglicéridos, ácido úrico e insulina para ser analizados en el laboratorio NETLAB, que cumple con el ISSO 2000, para la realización de los parámetros hematológicos. Las encuestas fueron ingresadas en el programa SPSS versión 19 con licencia de la UTE para su análisis.

A todos los estudiantes que presentaron alguna alteración en sus resultados hematológicos o antropométricos, se les citó para una nueva evaluación de seguimiento, en el siguiente semestre.

RESULTADOS

CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

El promedio de edad de los estudiantes fue de 19.65 años, con una desviación estándar (DE) de 3.60 años, siendo la mediana y moda de la edad de 18 años, la mínima edad fue de 16 años y la máxima de 51 años, es importante indicar que no existe un límite de edad para el ingreso en la Universidad.

De acuerdo con etapas del ciclo vital las edades de los encuestados porcentualmente representan: 69.9% a adolescentes, es decir, menores de 19 años; el 27.3% a primera adultez, esto es, entre los 20 y los 29 años; y el 2.8% a adultos jóvenes, es decir quién supera los 30 años.

El 53.4% de las encuestadas fueron mujeres y el restante 46.6% varones. El 94.5% de los y las estudiantes encuestados son solteros, el 3.2% casados, el 1.6% viven en unión libre y el 0.8% están al momento divorciados.

Participaron estudiantes de todas las facultades de la Universidad quienes en un 15% además de ser estudiantes, trabajan, siendo muy variadas las actividades que desempeñan, así se evidencia personas que trababan en gimnasios, mecánica, ventas, cafeterías, como , dibujantes etc., entre las principales.

El 1.2% de los estudiantes que ingresaron a la Universidad son extranjeros, en tanto que en quienes son ecuatorianos, el 70.4% provienen de la ciudad de Quito, el 2.6% de los valles cercanos como Sangolquí, Cayambe o Machachi, el 2.5% de la ciudad de Esmeraldas, el 2.1% de las ciudades de Guayaquil y Ambato respectivamente, el 1.8% de la ciudad de Ibarra, el 1.4% de las ciudades de Latacunga y Tulcán respectivamente, el 1.1% de la ciudad de Portoviejo y el restante porcentaje de varias ciudades del país. En términos generales se observó que los estudiantes proceden de 19 de las 24 provincias.

PERMANENCIA EN LA UNIVERSIDAD

En lo relacionado al tiempo de permanencia en la Universidad, los estudiantes encuestados permanecen en promedio 6.30 horas diarias en la Universidad (desviación estándar 1.7 horas), con un mínimo de una hora y un máximo de 11 horas al día. No se encontraron diferencias significativas en el tiempo de permanencia en la Universidad según género. El 87% de los estudiantes inician sus actividades académicas a las 7: am, correspondiendo el restante porcentaje a quienes las inician 30 minutos, una hora o dos horas más tarde o bien su jornada académica es vespertina o nocturna. El 75% de los estudiantes terminan sus actividades académicas antes de las 15:30 horas habitualmente.

ACTIVIDADES RECREACIONALES

El 77,1% de los encuestados realizan actividades que implican recreación en sus momentos libres, en tanto que el restante porcentaje trabaja, o indica que debe cuidar a familiares cercanos. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el realizar o no actividades recreativas luego de las horas de clases y el género, facultad en la que estudian o estado civil.

Al ser consultados respecto a cuánto tiempo estiman dedican semanalmente a realizar actividades recreacionales en su tiempo libre, se encontró que en promedio dedican a estas actividades 13 horas, con una mediana de 6 horas y una moda de 2 horas.

El 58,9% de los encuestados manifiesta realizar actividad física, siendo ésta mayor en los varones comparado con las mujeres ($p < 0.05$), encontrándose que la facultad en la que menos actividad física se realiza es Medicina, comparada con el resto de facultades ($p < 0.05$). Quienes realizan actividad física, practican deportes como fútbol, basquetbol, caminatas, ciclismo, box, natación, tenis, unos pocos estudiantes indican acudir a un gimnasio.

CONSUMO DE CIGARRILLOS Y BEBIDAS ALCOHÓLICAS

Entre los estudiantes encuestados, el 42% fuman, evidenciándose mayor consumo de cigarrillos en varones (57%) que en mujeres (24,6%) ($p < 0.05$)

Las facultades en las que se manifestó mayor consumo de cigarrillos son Medicina (50% de los estudiantes fuman) e Ingeniería en donde el 48% de sus estudiantes fuma. ($p < 0.05$).

El 68% de los estudiantes manifiestan haber consumido algún tipo de bebidas alcohólicas, porcentaje que en mujeres llega a ser del 67% y el 77% de los varones. En las distintas facultades el porcentaje de estudiantes que manifiestan haber consumido bebidas alcohólicas varía entre el 50% hasta el 80%, con la sola excepción de la Facultad de Medicina en la que el porcentaje de estudiantes que ha consumido estas bebidas es inferior al de las otras facultades.

ANTECEDENTES PATOLÓGICOS FAMILIARES

El 39,4% de los estudiantes encuestados, conocen que algún familiar tiene o ha tenido diabetes, desconociendo esta situación el 16,9%. De quienes conocen de un familiar, en el 10% son el padre, la madre o un hermano/a (predominio de la madre). El 19,7% son los abuelos o bisabuelos (predominio de abuelas o bis abuelas), y el 10,2% corresponden a primos, tíos o tías.

La casi totalidad de los familiares que tienen diabetes corresponden a adultos, es así que el promedio de edad de las personas con diabetes es de 63 años aproximadamente (DE 17 años), una moda de 56 años y una mediana de 62 años. Distribuidos en cuartiles la edad de los familiares diabéticos establece que el 25% de los familiares tienen menos de 51 años,

el 50% menos de 62 años y el 75% son menores de 75 años. La obesidad es otro problema prevalente entre los familiares de los estudiantes, así el 12,2% indican tener familiares obesos, desconociendo si sus familiares son obesos en igual porcentaje. El promedio de edad de las personas obesas familiares de los estudiantes es de 48 años, (DE 14 años), una mediana de 50 años y una moda de 52 años. La edad mínima de quien tiene obesidad fue de 15 años y la máxima edad de 81 años. Al parecer este problema de salud se presenta también en población adulta joven y adulto medio, así, el 25% de las personas obesas tienen menos de 42 años., el 50% menos de 50 años y el 75% menos de 53 años.

La hipertensión arterial también es una enfermedad prevalente entre los familiares de los estudiantes universitarios, ya que un 22,8% de los encuestados refieren que algún familiar la padece; desconocen si la padecen el 24%. El 10,2% de los familiares son los padres (siendo casi el doble su presencia en el padre), en similar porcentaje se presenta en los abuelos (predomina también en abuelos) y en el 2% en tíos o tías. El promedio de edad de quienes tienen hipertensión es de 61 años aproximadamente (DE 12 años), una mediana de 60 años y una moda de 60 años. La mínima edad es de 30 años y la máxima edad de 87 años. El 25% de las personas hipertensas son menores de 50 años, el 50% de menos de 60 años y el 75% de menos de 70 años.

SITUACIÓN NUTRICIONAL DE LOS ESTUDIANTES

Son varias las alternativas para alimentarse con que cuentan los estudiantes, siendo una de las más concurridas la compra de alimentos en un patio de comidas en el interior de la Universidad durante las horas de actividad académica donde se ofertan diversos tipos de alimentos. En término general, los alimentos que con más frecuencia son consumidos por los estudiantes según lo expresado en la encuesta son:

Cuadro 1. Principales alimentos consumidos por los estudiantes que ingresan a primer nivel en las diversas facultades de la UTE- Quito, 2011.

ALIMENTO	PORCENTAJE DE ESTUDIANTES QUE CONSUMEN
Pollo	19
Jugo sin azúcar	12,7
Sándwich	69,2
Papas fritas	40
Salchichas	28
Hotdog	16
Pizza	52
Mote con chicharon	20
Chifles	21
Pastas dulces	17
Doritos	23
Cachitos	8
Colas	61
Fruta	25

Fuente: Base de datos de la investigación. Elaboración: Autores

Se analizó además el tipo de alimentos y el porcentaje de estudiantes que lo consumen bien sea a la hora del desayuno, a media mañana, al almuerzo, y en horas de la tarde.

PRINCIPALES ALIMENTOS CONSUMIDOS DURANTE EL DESAYUNO

No todos los días los estudiantes salen de su hogar desayunando para ir a clases, es así que el promedio de días en los que desayunan es de 4 (DE 2,5 días).

En la siguiente tabla se presentan los principales alimentos que los estudiantes manifiestan consumir diariamente durante el desayuno, medidos en la media, una o más unidades de cada alimento.

Cuadro 2. Principales alimentos consumidos al desayuno por los estudiantes que ingresan a primer nivel en las diversas facultades de la UTE- Quito, 2011.

ALIMENTO	PORCENTAJE DE ESTUDIANTES QUE NO CONSUME	PORCENTAJE DE ESTUDIANTES QUE CONSUMEN SEGÚN LA CANTIDAD CONSUMIDA		
		Media unidad	Una unidad	Dos unidades o más
Pan integral	51.2	30.7	15.7	2.4
Pan blanco	12.9	14.8	55.0	17.2
Huevos	16.8	-	75.0	7.6
Tostadas	58.5	33.3	6.5	1.6
Fruta	49	15.4	28.9	6,7
Mantequilla		Cantidad		
		Una cucharadita	Dos cucharaditas	Más de dos
	60.7	35.0	3.4	0.9
Leche		Entera	Semi descremada	descremada
		8.9	62.9	21.8
Queso		Una rebanada	Dos rebanadas	Tres rebanadas o mas
		16.0	51.3	23.5
Yogurt		Cantidad		
		Una taza	Dos tazas	Más de dos tazas
	49	45.8	3.6	1.6
Jugo natural		Cantidad		
		Medio vaso	Un vaso	Más de un vaso
	36.4	55,3	7,1	1,2

Fuente: Base de datos de la investigación. Elaboración: Autores

Se consultó además sobre el tipo y cantidad de alimentos que consumen a la mitad de la mañana, éstos, cuando la gran mayoría de estudiantes se encuentran en la universidad. El comportamiento alimenticio en este momento del día se presenta a continuación:

PRINCIPALES ALIMENTOS CONSUMIDOS POR LOS ESTUDIANTES EN LA MEDIA MAÑANA DE JORNADA ACADÉMICA

El 62,3% de los estudiantes consumen alimentos a media mañana. Los principales alimentos consumidos en orden de frecuencia son:

Cuadro 3. Principales alimentos consumidos a la media mañana por los estudiantes que ingresan a primer nivel en las diversas facultades de la UTE- Quito, 2011.

ALIMENTO	PORCENTAJE DE ESTUDIANTES QUE LOS CONSUMEN
Fruta	21,3
Snacks	9,9
Jugos	6,7
Sanduches	6,7
Yogurt	6,3
Pizza	3,2
Empanadas	2,8
Leche	2,4
Mote, chochos	1,6
Avena	0,8

Fuente: Base de datos de la investigación. Elaboración: Autores

ALIMENTOS CONSUMIDOS A LA HORA DEL ALMUERZO

Los principales alimentos consumidos en esta hora fueron:

Cuadro 4. Principales alimentos consumidos a la hora de almuerzo por los estudiantes que ingresan a primer nivel en las diversas facultades de la UTE- Quito, 2011.

ALIMENTO	PORCENTAJE DE ESTUDIANTES QUE NO CONSUMEN	PORCENTAJE DE ESTUDIANTES QUE CONSUMEN DE ACUERDO A LA CANTIDAD CONSUMIDA			
		Media unidad	Una unidad	Dos unidades o más	
Fruta	33,7	22,3	36,9	7,0	
Cantidad					
		Una taza	Dos tazas	Más de dos tazas	
Arroz integral	89,8	9,2	1,0		
Fideos	27,8	35,2	33,3	3,7	
Sopa	9,6	60,1	21,6	8,7	
Arroz	4,7	66,6	26,3	3,0	
Granos cocidos	15	59,1	24,4	1,6	
Ensalada	4,8	70	21,1	4,0	
Cantidad					
		Una presa/porción	Dos presas/porción	Más de dos presas/porciones	
Pollo	4,7	86,3	8,2	0,9	
Pescado	23,1	68,8	8,1		
Carne de res	19,3	78,6	7,5		
Carne de cerdo	32,1	63,5	4,4		
Cantidad					
Jugo natural		Medio vaso	Un vaso	Más de un vaso	
	6,0		64,8	29,2	

Fuente: Base de datos de la investigación. Elaboración: Autores

ALIMENTOS CONSUMIDOS EN LA TARDE

El 63 % aproximadamente de los estudiantes indican consumir alimentos en horas de la tarde de su jornada académica. Los principales alimentos que se consumen son: fruta (15%), snacks (8,7%), yogurt (7,1%) sanduches (5,5%), pan (5,5%) y arroz (5,5%), el restante porcentaje se distribuye en una amplia variedad de alimentos.

ALIMENTOS CONSUMIDOS EN LA NOCHE POR LOS ESTUDIANTES:

El 68% de los estudiantes indican que ingieren alimentos en las noches, siendo los principales alimentos consumidos:

Cuadro 5. Principales alimentos consumidos en la noche por los estudiantes que ingresan a primer nivel en las diversas facultades de la UTE- Quito, 2011.

ALIMENTO	PORCENTAJE DE ESTUDIANTES QUE NO CONSUMEN	% DE PERSONAS QUE CONSUMEN DE ACUERDO A LA CANTIDAD CONSUMIDA		
		Media unidad	Una unidad	Dos unidades o más
Fruta	72,7	15,8	9,1	2,4
Media taza				
Arroz	32,4	38,3	23,3	5,9
Fideos	75,1	14,2	9,9	0,8
Ensaladas	51,0	40,3	7,5	1,2
Yogurt	64,0		30,8	5,1
Fruta picada	85,4	7,9	6,3	0,4
Granos cocidos	69,2	20,6	9,5	0,8
Sopa	62,1	28,5	5,5	4
Una presa/porción				
Pollo	41,1	52,2	6,7	
Pescado	70,8	27,7	1,6	
Carne de res	53,4	42,3	4,3	
Un vaso				
Jugo natural	41,5	45,5	12,3	0,8
Otros alimentos consumidos				
Café			5,1	
Pan			3,2	
Leche			2,8	
Gaseosas			1,6	
Cereal			1,2	
Verduras			0,8	
Te			0,8	

Fuente: Base de datos de la investigación. Elaboración: Autores

Adicionalmente, el 8,3% de los estudiantes manifiesta usar algún tipo de edulcorante.

PARÁMETROS CLÍNICOS

Como parte del examen físico, a cada estudiante se le tomaron sus signos vitales:

• FRECUENCIA CARDIACA

El promedio de pulso fue de 66.71 pulsaciones por minuto (DE 6.54), la mediana y moda fue de 64 pulsaciones por minuto. La mínima frecuencia cardíaca fue de 50 pulsaciones por minuto y la máxima de 110 pulsaciones por minuto.

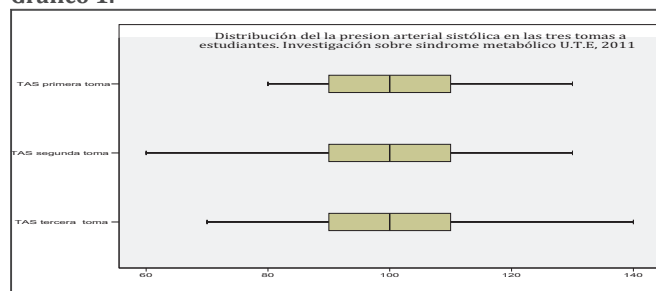
• PRESIÓN ARTERIAL SISTÓLICA

Se procedió a tomar la presión arterial en tres momentos

diferentes de tiempo durante la realización del examen físico, observándose solamente en un estudiante (quien tenía obesidad mórbida, cifras por encima de 130/90 mm Hg.

En el siguiente gráfico se representan las tres tomas de la presión arterial sistólica:

Gráfico 1.

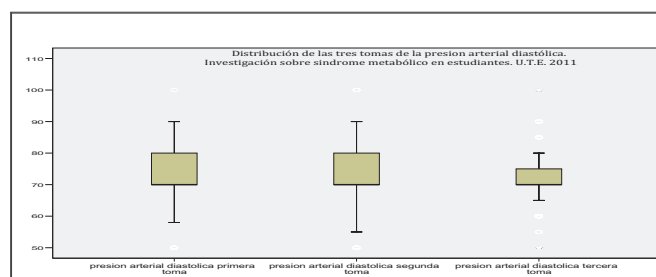


Fuente: Base de datos de la investigación

Elaboración: Autores

En tanto que la distribución de las tres tomas de la presión arterial diastólica fue:

Gráfico 2.



Fuente: Base de datos de la investigación

Elaboración: Autores

MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

En el total de estudiantes, el promedio de peso fue de 62.25 kilos, (DE 11.76 kilos), una mediana de 60.5 kilos y una moda de 56 kilos. El peso mínimo registrado fue de 41 kilos y el máximo de 105 kilos.

En relación a la talla, el promedio fue de 164.8 centímetros (DE 8.7 cm), una mediana y moda de 164 cm. La talla mínima encontrada fue de 142 cm y la máxima de 193 cm.

El promedio, desviación estándar y mediana, de las mediciones antropométricas se presentan a continuación:

Cuadro 6. Mediciones antropométricas de pliegues y circunferencias en brazos y piernas en los estudiantes que ingresan a primer nivel, de las diversas facultades de la UTE-Quito, 2011.

VALORACIÓN EN CM.	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	MEDIANA
Pliegue tricipital	17	6.9	16.5
Pliegue			
Subescapular	12.5	4.73	12.5
Pliegue suprailiaco	15.3	7.97	14
Pliegue abdominal	28.11	10.6	27.5
Pliegue de la pierna	13.5	5.67	13.5
Diámetro biepicondiliano humeral	6.68	3.36	6.4
Diámetro biepicondiliano fémur	9.19	0.79	9.2
Diámetro biestiloideo	5.6	3.92	5.15
Perímetro de brazo contraído	28.6	3.60	28.2
Perímetro de la pierna	35.0	6.81	34.

Fuente: Base de datos de la investigación. Elaboración: Autores

PRESENCIA DE SÍNDROME METABÓLICO

La prevalencia de SM encontrada en los estudiantes fue de 12,6% (IC95% 8,8% a 17,3%) correspondiendo el 14,8% (IC95% 9,3% a 21,9%) a varones, y a mujeres el 10,2% (IC95% 5,3 % a 17,1%) $p > 0.05$. La prevalencia de SM fue mayor en jóvenes adultos (entre 30 y 44 años de edad) 57%, seguidos de primera adultez (entre 20 y 29 años de edad) con 20%, y adolescentes con 8% ($p < 0.05$).

El 12.5% de los casados lo padece, al igual que el 100% de los divorciados, 13% de los solteros y el 25% de quienes viven en unión libre ($p < 0.05$).

El Índice de Masa Corporal (IMC) hallado en promedio fue de 22.8 kg/m² (DE 3.17 kg/m²), una mediana de 22.3 kg/m² y una moda de 22.7 kg/m². El mínimo IMC fue de 16.1 kg/m² y el máximo de 38.3kg/m². De acuerdo con los rangos establecidos por el IMC, el 15.4% de los estudiantes presentaron bajo peso, el 61,7% un IMC considerado normal, el 20.6% sobrepeso, el 2% obesidad y el 0.4% obesidad mórbida. La prevalencia de IMC superior a lo normal es del 23% con IC95%: 17.9 a 28.6%. El sobrepeso se presentó en un 19.7% en estudiantes solteros, en un 1.9% en casados, y en 0.39% en divorciados y unión libre respectivamente ($p < 0.05$), así como en quienes tenían familiares cercanos con sobrepeso ($p < 0.01$). Se encontraron valores de HOMA, mayores a 3 en el 25.7% de los estudiantes (IC95% 20.4 % a 31.5%)

En el siguiente cuadro se describen los promedios de los diferentes parámetros estudiados, bien sean demográficos, clínicos o antropométricos, que corresponde a varones o mujeres según presenten o no síndrome metabólico

Cuadro 7. Parámetros demográficos, antropométricos y clínicos relacionados con la presencia de SM según el género de los estudiantes que ingresan a primer nivel en las diversas facultades de la UTE-Quito, 2011.

	VARONES: 46.6%			MUJERES: 53.4%		
	n = 135	Sin SM 85.2%	Con SM 14.8%	n = 118	Sin SM 89.8%	Con SM 10.2%
EDAD	20.03	20	23	19.22	19	22
IMC	23.4	22.8	26.8	22.1	21.8	24.01
DC	80.89	79.15	90.92	73.41	72.79	78.89
PA	26.5	24.6	37.3	29.9	29.56	33.6
Porcentaje de grasa	15.7	15.1	19.4	18.2	17.9	19.7
Glucosa	89.5	89	93	85.98	85	91
Insulina	10.43	9.67	14.82	11.43	10.56	19.03
Acido úrico	6.3	6.22	6.75	4.5	4.46	4.89
TG	100.6	85.2	189.3	90.9	81.4	175.42
CT	171.4	166	203	176.4	175	187
TAS	106	105	110	96.2	96	95
TAD	73.15	72	77	67.46	67	69
HOMA	2.24	2.03	3.48	2.44	2.23	4.37

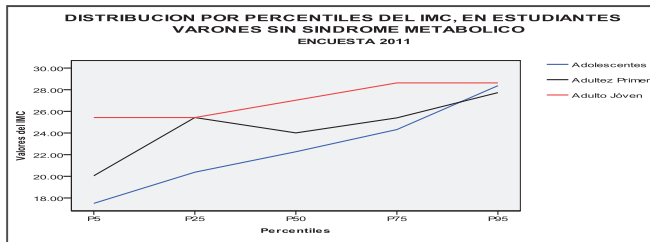
Fuente: Base de datos de la investigación

Elaboración: Autores

IMC: índice de masa corporal. DC: diámetro de la cintura. PA: pliegue abdominal en milímetros. TG: triglicéridos. CT: colesterol total. TAS: tensión arterial sistólica. TAD: tensión arterial diastólica

En el presente estudio se planteó contar con una línea de base, que permita tener parámetros futuros de comparación, razón por la que se procedió a construir en forma gráfica la distribución percentilar de las mediciones del IMC de los estudiantes según su género que no presentaron SM, pero tomando como base las edades según la división establecida en el ciclo vital, esto es: adolescentes (13- 19 años), primera adultez (20 - 29 años), adulto joven (30 - 44 años) y adultez mediana (45 - 59) años:

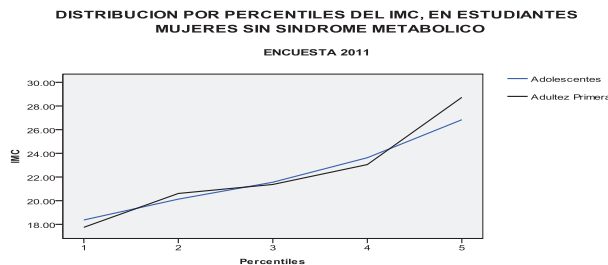
Gráfico 3.



Fuente: Encuesta. Elaboración: Autores.

En mujeres, la distribución por percentiles en quienes no tienen síndrome metabólico fue:

Gráfico 4.



Fuente: Encuesta. Elaboración: Autores.

En el siguiente cuadro, se describen los promedios de los valores de los diferentes pliegues y circunferencias de piernas, brazos y cintura, encontrados en estudiantes varones y mujeres según presenten o no SM.

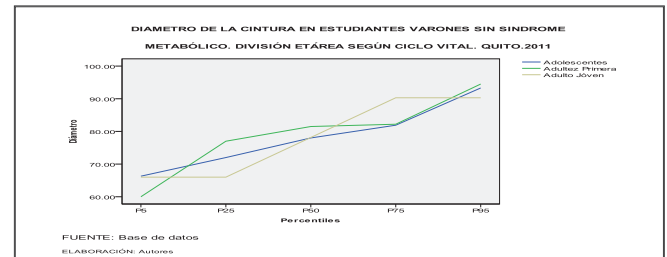
Cuadro 8. Mediciones antropométricas en brazos, piernas y cintura, en varones y mujeres relacionados con la presencia de SM, en los estudiantes que ingresan a primer nivel, de las diversas facultades de la UTE- Quito, 2011.

	VARONES		MUJERES	
	Sin SM	Con SM	Sin SM	Con SM
	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio
Pliegue tripital	13.00	17.70	20.48	23.42
Pliegue subescapular	12.42	17.15	13.98	13.85
Pliegue supraclavicular	12.18	18.70	17.25	22.38
Pliegue abdominal	24.63	37.25	29.56	33.58
Pliegue pierna	9.87	11.90	16.95	20.46
Diámetro biépicondiliano humeral	6.89	6.85	6.50	5.97
Diámetro biépicondiliano fémur	9.59	9.71	8.71	8.85
Diámetro biestiloideo	5.87	7.69	5.05	4.77
Perímetro del brazo contraído	30.15	32.26	26.33	27.69
Perímetro de la pierna	36.36	39.15	32.92	34.39
Diámetro de la cintura	79.15	90.92	72.79	78.89

Fuente: Base de datos de la investigación. Elaboración: Autores

De todos éstos, y como ya se manifestó anteriormente, con el fin de establecer una línea de base para futuras comparaciones, se procedió a graficar la distribución en percentiles del diámetro de la cintura en estudiantes sin SM, tanto para varones como para mujeres y según las edades comprendidas en el ciclo vital.

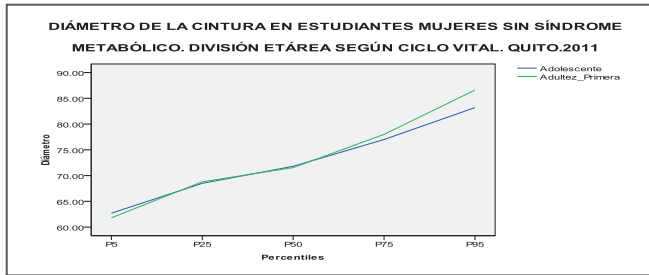
Gráfico 5.



Fuente: Base de datos. Elaboración: Autores.

En las mujeres sin síndrome metabólico:

Gráfico 6.

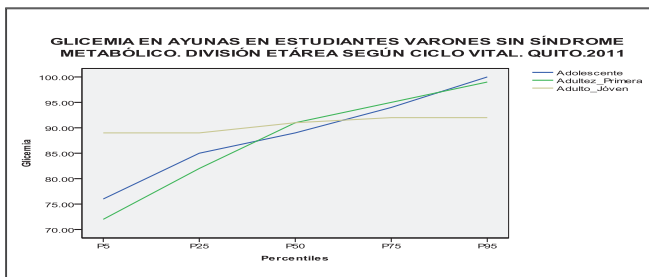


Fuente: Base de datos. Elaboración: Autores.

Con algunos parámetros de clínicos establecidos en laboratorio se procedió de la misma manera:

A continuación se presenta la representación gráfica de la glicemia por percentiles en varones sin síndrome metabólico, según ciclo vital.

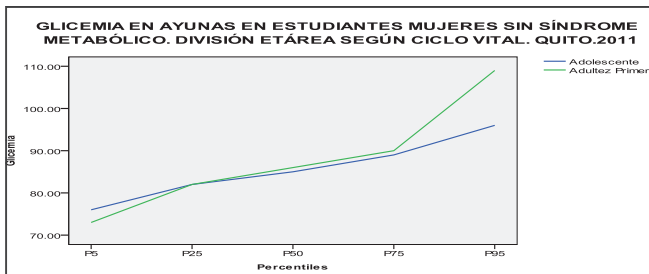
Gráfico 7.



Fuente: Base de datos. Elaboración: Autores.

En mujeres sin síndrome metabólico:

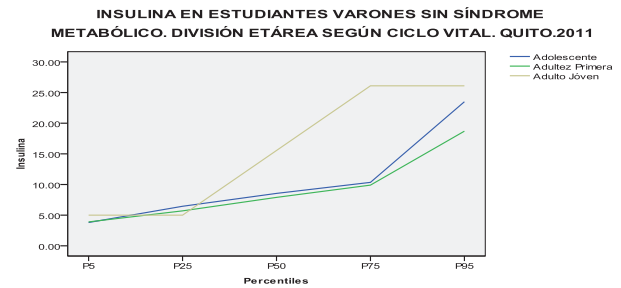
Gráfico 8.



Fuente: Base de datos. Elaboración: Autores.

Se procedió de manera similar con la determinación por percentiles de la insulina basal:

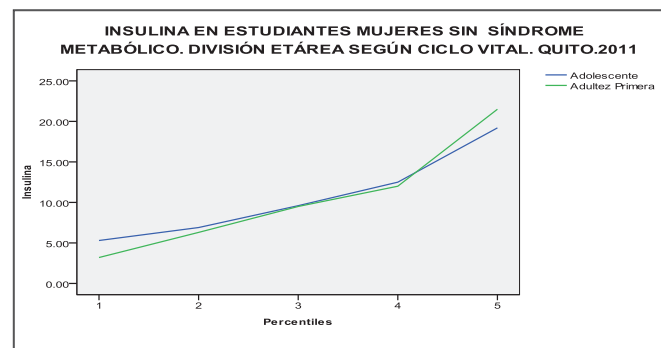
Gráfico 9.



Fuente: Base de datos. Elaboración: Autores.

En mujeres sin síndrome metabólico:

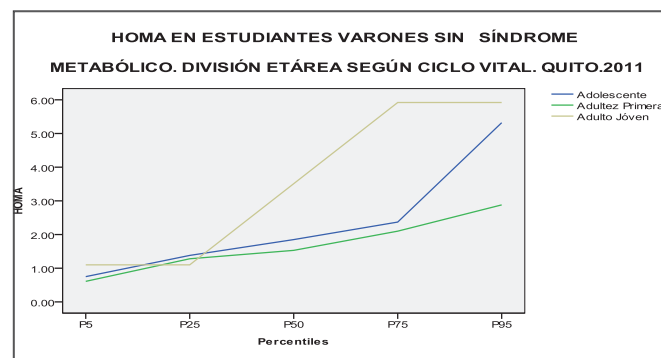
Gráfico 10.



Fuente: Base de datos. Elaboración: Autores.

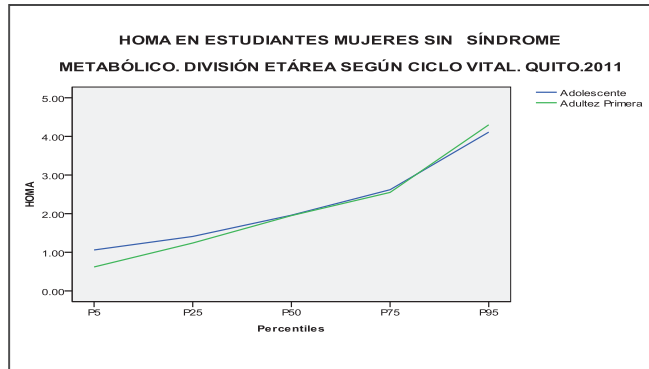
Finalmente, esta misma distribución percentilar se realizó con el HOMA, primero en varones sin síndrome metabólico:

Gráfico 11.



Fuente: Base de datos. Elaboración: Autores.

El HOMA en mujeres sin síndrome metabólico:
Gráfico 12.



Fuente: Base de datos. Elaboración: Autores.

DISCUSIÓN

Los problemas metabólicos se van observando cada vez con mayor frecuencia a edades tempranas, posiblemente asociados a los cambios en los estilos de vida que imponen las denominadas sociedades modernas, cuya presencia es hoy considerada como una epidemia y sus efectos al corto, mediano y largo plazo son catastróficos, no solamente en términos de costos, sino también en la creciente pérdida de vidas humanas.

La prevalencia encontrada en el presente estudio de obesidad y sobrepeso difiere de otros estudios siendo en algunos casos superior y en otros inferior; así por ejemplo fue menor a la encontrada en estudiantes universitarios en Chile (Palomo.I, 2006), pero superior a la encontrada en universitarios volutarios en el País Vasco, (Arroyo 2006), y a la encontrada en universitarios en Bogotá (Vargas.M, 2008), sin embargo, en estos estudios, los universitarios participantes no son los que ingresan por primera vez a la universidad, como si lo fueron los estudiantes del presente estudio. Otro estudio realizado en una universidad pública de México (Romero.C, 2009), considera a los estudiantes recién ingresados en áreas técnicas, observándose una prevalencia superior a la del estudio en la UTE, que por el contrario es una universidad privada. Un estudio realizado en una universidad privada de Perú reveló prevalencias más bajas que las halladas en la UTE, pero exclusivamente en estudiantes de 16 a 19 años (Pajuelo.J, 2004). Prevalencias también menores a las observadas en el presente estudio se encontraron también en México, concretamente en Chiapas en adolescentes de 12 a 15 años, en donde se evidenció una prevalencia de obesidad del 10.2% y sobre peso del 13.6%. (Velasco R, 2009) o lo observado en Medellín, en estudiantes con exceso de peso, que eran el 10.3% del universo poblacional definido, entre los 10 a 18 años, en los que se encontró además, una prevalencia de 3.1% de síndrome metabólico (Múnera.N, 2012), pero muy por debajo de lo que describe Hayes para Bolivia, en niños y adolescentes

obesos esta prevalencia fue del 36%, en tanto que en Santa Cruz de la Sierra, la prevalencia fue del 43% (Hayes, 2008).

Estas variaciones están posiblemente relacionadas con la diferente alimentación en los países y regiones, aunque grupos poblacionales como el de estudiantes universitarios que recién ingresan a la universidad, continúan con los patrones de alimentación propios de la etapa secundaria que acaban de terminar, relacionados con comida poco nutritiva, mas bien rica en carbohidratos, a lo que se suman los antecedentes familiares de obesidad, el sedentarismo forzoso cuando en los colegios no se dispone de infraestructura adecuada para la práctica de algún deporte, todo lo cual perfila las características actuales del IMC, y que en el futuro inmediato van a verse modificados por la actual permanencia por períodos prolongados de tiempo en la universidad, el tipo de alimentación al que tienen acceso en ella, la falta de tiempo u organización del mismo que impide que desyunen todos los días, la carga académica, etc. Es bien conocida la asociación entre el incremento de peso y obesidad dada por factores genéticos y ambientales; dentro de los ambientales están: prenatales, disponibilidad de alimentos baratos con sabor agradable y muy energéticos, tamaño de las porciones, presiones sociales, económicas y culturales para consumir alimentos en exceso, propaganda en los medios de comunicación y estilo de vida sedentario.

En nuestro país, en un estudio realizado en el año 2001 se pudo observar que la prevalencia en estudiantes mujeres de colegios secundarios de los valles de Tumbaco y Cumbaya cercanos a la capital, el 8.3% de chicas de entre 12 y 18 años, presentaban sobre peso y el 0.7% obesidad en el año 2001 (Castro, 2003). De ahí que cobra fuerza la necesidad establecer la prevalencia actual, para ver la evolución del comportamiento de la obesidad y sobrepeso en estos estudiantes en el futuro.

El HOMA fue utilizado como predictor de resistencia a la insulina, ya que se estima es más sensible que la insulina plasmática en caso de insulinoresistencia, en el presente estudio se encontró una prevalencia de cifras altas de HOMA en aproximadamente el 26% en los estudiantes que ingresan al primer año de la universidad, cifra que aparece muy alta si se compara con un estudio realizado en estudiantes de la carrera de Bioanálisis en la ciudad de Sucre-Venezuela, en quienes la prevalencia fue del 3.41% (Guerra, 2012), pero inferior a la encontrada en adultos jóvenes en Chile que fue del 36% (Bustos.P, 2003), o la encontrada en adultos de 20 a 65 años en Valencia-España, cuya prevalencia de insulinoresistencia con HOMA elevado fue de 31.8% (Ascaso.J, 2001), en cambio, en ese mismo país se ha reportado una prevalencia de HOMA del 21% en niños y adolescentes con obesidad grave. (Guijarro, 2010). Si bien la Sociedad Ecuatoriana de Endocrinología ha acordado los valores de HOMA recomendados para el Ecuador de 2.7, que fueron los utilizados en el presente estudio, estos hallazgos servirán para futuras comparaciones, al no disponerse de otros estudios hasta el momento en personas jóvenes publicados en el Ecuador.

En cuanto a la prevalencia del síndrome metabólico en los estudiantes, ésta fue de 12.6%, cifra superior a la encontrada en una universidad privada costanera de Chile en estudiantes que ingresan al primer año de estudios en el año 2007, que fue del 4.9% (Martínez.M, 2012), pero menor que la encontrada en población mexicana de edades comprendidas entre 18 y 26 años que fue del 20% (González 2009), o la encontrada en Zulia - Venezuela que fue del 21.5% (Bermúdez 2009). Esta menor prevalencia, puede ser debida a que en el estudio de la UTE, se investigaron solamente a estudiantes universitarios. Estos valores se encuentran entre los hallazgos de la Organización Mundial de la Salud para países en vías de desarrollo que varía entre 4.2 y 15.4% o de 4.5 a 38.7% según los criterios de la National Cholesterol Education Program (NCEP) (Álvarez.M, 2014). Por otra parte, la prevalencia de SM en el presente estudio en varones fue mayor que en mujeres, similar al estudio de Kahn R et Al, en el cual la presencia de Síndrome Metabólico en mujeres (13.1%) que en varones (30.5%).

Es posible que la prevalencia de SM se incremente en estos estudiantes con los siguientes años de sus carreras por aspectos relacionados con la organización académica, así, durante su etapa de estudios secundarios, disponían de horarios fijos de salida, con lo que llegan a sus hogares a almorzar, en tanto que en la universidad esta situación cambia ya que en muchas ocasiones los horarios de clases están sujetos a la disponibilidad horaria de los docentes, con lo que la permanencia en los predios universitarios por parte de los estudiantes, puede extenderse a varias horas en espera de alguna clase.

Si a esto sumamos, el tipo de alimentación que se consigue en las zonas cercanas a las universidades y una vez que regresan a sus hogares, estos mismos patrones alimenticios se repiten, el hecho de que un tercio de los estudiantes vienen de provincias y en algunos casos viven solos o algunos deben trabajar o mantener sus hogares, la poca actividad física que realizan, el consumo de cigarrillos y bebidas alcohólicas, el desconocimiento de las implicaciones de los antecedentes patológicos familiares, se van perfilando las condiciones para el incremento inicial de problemas como el SM que en el futuro como se comentó anteriormente tendrá consecuencias serias para su salud.

Si bien con políticas educativas se puede corregir algunos de estos parámetros estudiados como por ejemplo el acceso a una dieta saludable, la realización de ejercicio, etc., también son las condiciones de vida de las personas las que al parecer juegan un importante papel en la presencia de SM, ya que se encontró que su prevalencia es mayor en estudiantes que tienen o han tenido algún nivel de responsabilidad familiar, esto es, en divorciados, unión libre y casados, que además son estudiantes de edades superiores al promedio de edad con la que ingresan la mayoría de bachilleres. Sin embargo, creemos que hasta esta situación puede ser susceptible de ser abordada, con acompañamientos o tutorías y por su puesto con apoyo de profesionales en psicología, pastoral u otras profesiones afines.

CONCLUSIONES

- Los valores de IMC en el presente estudio para los estudiantes que presentaron Síndrome Metabólico fue de 26.8% en hombres y 24.01% en mujeres, no así en los que no tuvieron SM se ubicó entre 21.8% a 22.8% siendo únicamente los varones que presentaron sobrepeso.
- Los estudiantes que presentaron SM fueron 14.8% en hombres y 10.2% en mujeres cifras similares a las obtenidas en estudios a nivel mundial en series más grandes aunque en estos estudios la prevalencia de SM es mayor en mujeres. En los varones con SM presentaron un índice HOMA de 3.48 y en las mujeres fue de 4.37 por lo que podemos concluir que en las mujeres la resistencia insulínica es mayor, a pesar de que porcentaje de grasa fue muy similar 19.4% en hombres y 19.7% en mujeres.
- En el presente estudio se pudo observar que los estudiantes de género masculino y femenino a pesar de tener glicemias normales en ayunas presentan un hiperinsulinismo lo que lleva a tener un índice HOMA superior a 2.7.
- Se evaluaron varios parámetros antropométricos de los cuales no solo el perímetro de cintura como se ha visto en otros estudios y recomendaciones, es el de mayor impacto para el diagnóstico y se lo debe correlacionar con los otros factores de riesgo para obtener resultados más fidedignos.

RECOMENDACIONES

- El grupo de estudiantes con resultados positivos de Síndrome Metabólico deben ingresar a un programa de control anual, y el monitoreo permanente tanto de aquellos que tienen factores de riesgo, como los que no les tienen, dado el alto riesgo de presentar este síndrome.
- El tratamiento es importante en: cambios del estilo de vida, alimentación saludable, incremento de actividad física y realizar cambios conductuales siguiendo programas bien elaborados sobre saber comer, educación sobre la lectura de las etiquetas de valores nutricionales de los alimentos y de la necesidad de seguir si así lo requieren un tratamiento farmacológico o quirúrgico (obesidad grado III y mórbida) según el caso.
- Ya que esta problemática está presente en personas jóvenes, se hace necesario realizar más estudios en el país en diferentes grupos étnicos y étnicos para cuantificar la magnitud del problema y establecer un índice nacional de resistencia insulínica, como lo ha sugerido la ALAD (Asociación Latinoamericana de Diabetes)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alberti, K. Z. (2008). Metaboly syndrome- a new world-wide difinition. A consensus Statement from the International Diabets Federation. *Diabetes Med*, 469-480.
2. Arteaga, A. B. (2010). Actividad física y su asociación con factores de riesgo cardiovascular. Un estudio en adultos jóvenes. *Revista Medica Chile*, 1209-1216.
3. Álvarez, M, H. J. (2014). Estilo de vida y presencia de síndrome metabólico en estudiantes universitarios. Diferencias por sexo. *Revista de Psicología*, 123-138.
4. Arroyo, M, R. A. (2006). Calidad de dieta, sobrepeso y obesidad en estudiantes universitarios. *Nutrición Hospitalaria*, 673-679.
5. Arteaga, A. B. (2010). Actividad física y su asociación con factores de riesgo cardiovascular. Un estudio en adultos jóvenes. *Revista Medica Chile*, 1209-1216.
6. Ascaso, J, R. P. (2001). Cuantificación de insulinoresistencia con los valores de insulina basal y HOMA en una población no diabética. *Medicina Clínica*, 530-533.
7. Bermúdez, V. F. (2009). Prevalencia de síndrome metabólico en la población adulta de Añu de la Laguna de Sinamica del Municipio Páez, Estado de Zulia. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*, 64-70.
8. Botero, J. D. (2006). Síndrome metabólico y riesgo cardiovascular. *Revista CES de Medicina*, 73-81.
9. Brandao, A. M. (2005). Síndrome metabólico en jóvenes: diagnóstico y tratamiento. *Revista Española de Cardiología*, 3-13.
10. Bustos, P, A. A. (2003). Factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en adultos jóvenes. *Revista Médica de Chile*, 973-980.
11. Carrasco, A. Z. (2005). Frecuencia de dislipidemia en población adulta joven. *Medicina Interna*, 238-251.
12. Castro, J. F. (2003). Prevalencia y factores de riesgo de sobrepeso en colegialas de 12 a 19 años, de una región semiurbana del Ecuador. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 277-284.
13. Ferranni E, Alberti, K. Z. (2008). Metaboly syndorme- a new world-wide difinition. A consensus Statement from the International Diabets Federation. *Diabetes Med*, 469-480.
14. Ford, E. (2005). Prevalence of the metabolic syndrome, defined by International Diabetes Federation among adults in U.S. *Amercian Diabetes Association*, 2754-2749.
15. Goncalves, E. A. (2009). Presion arterial en jóvenes como marcador de riesgo cardiovascular. *Archivos Brasileños de Cardiología*, 639-647.
16. Gonzáles, E. P. (2007). Prevalencia de síndrome metabólico y su asociación con el índice de masa corporal en univesitarios. *Medicina Clínica*, 766-769.
17. Gonzáles, A, S. L. (2009). Prevalencia de síndrome metabólico entre adultos mexicanos no diabéticos usando las definiciones de la OMS-ATPIIIa e IDF. *Revista médica del Hospital General de México S.S.* , 11-19.
18. Guerra, M. (2012). *Repositorio Institucional de la Universidad de Oriente*. Recuperado el 5 de Marzo de 2014, de <http://hdl.handle.net/123456789/2408>
19. Guijarro, M, M. C. (2010). Prevalencia de alteraciones del metabolismo hidrocarbonado en una población infanto juvenil con obesidad grave. *Endocrinología y Nutrición*, 467-471.
20. Hayes, J. P. (2008). Síndrome metabólico en niños y adolescentes. *Revista de la Sociedad Boliviana de Pediatría*, 88-100.
21. Kahn R et Al (The metabolic syndrome: Time for a critical appraisal. *Diabetes Care* 2005; 28: 2289-2304) y el de Gupta Ak et Al. The concept of metabolic syndrome. Is it dead yet? *J Am Coll. Cardiol.* 2010; 16:1355-1356)
22. Kashyap, S. D. (2007). The insulin resistance syndrome: physiological considerations. *Diabetes and vacular disease research*, 13-19.
23. Laitinen, J et Al. Family social class , maternal body mass index, childhood body mass index, and age at menarche as predictors of adult obesity. *Am J Clin Nutr* 2001; 74:287-294
24. Martínez, M, L. S. (2012). Factores de riesgo cardiovascular en estudiantes de la Universidad Austral de Chile. *Revista Medicina de Chile*, 426-435.
25. Múnera, N, U. P. (2012). Factores de riesgo ambientales y componentes del síndrome metabólico en adolscentes con exceso de peso. *Biomédica*, 77-91.
26. Pajuelo, J, Z. P. (2004). La problemática nutricional en una población de adolescentes ingresantes a una universidad privada. *CONSENSUS*, 47-53.
27. Palomo, I, T. A. (2006). Alta prevalencia de factores de riesgo cardiovascular clásicos en una población de estudiantes universitarios de la región centro-sur de Chile. *Revista Española de Cardiología*, 1099-1105.
28. Romero, C, R. (2009). Prevalencia de Síndrome Metabólico y factores predisponentes asociados, en alumnos de nuevo ingreso a la Universidad Veracruzana región Xalapa en el período agosto 2008-febrero 2009. *Revista Médica de la Universidad Veracruzana*, 64-68.
29. Salazar, C. A. (2006). Prevalencia de factoes de riesgo de diabetes mellitus y síndrome metabólcio en adultos jóvenes de la ciudad de San Luis Potosí. *Memorias*, 140.
30. Sánchez, M. M. (2009). Factores de riesgo cardiovascular en poblaciones jóvenes. *Salud Pública*, 110-122.
31. Vargas, M, B. (2008). Evaluación antropométrica de estudiantes universitarios en Bogotá, Colombia. *Revista de Salud Pública*, 433-442.
32. Velasco R, J. A. (2009). Obesidad y resistencia a la insulina en adolescentes de Chiapas. *Nutrición Hospitalaria*, 1-6.

