

## **CAMBIOS EN LAS VARIABLES DE RIESGO CARDIOVASCULAR EN UNA COHORTE DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

Namihira G, D., G G. Ruíz, M.A Arellano, L. A. Preciado y G A Acevedo.

LICEP. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa (Cd. México, Méxic.o)

Email: [delian3@gmail.com](mailto:delian3@gmail.com)



### **Introducción**

Las enfermedades cardiovasculares, son la causa número uno de muerte y de discapacidad en los países desarrollados y están incrementándose en países en desarrollo. Si las tendencias demográficas continúan, se estima que el 90% de la carga total de las enfermedades cardiovasculares (ECV) ocurrirá, para el año 2025 en países con ingresos bajos y medios. (1,2)

En México, desde la década de los 90 las enfermedades cardiovasculares ocupaban los primeros lugares y para el 2008, la mortalidad por isquemia de corazón y cerebrovascular, ocuparon el segundo y tercer lugar respectivamente con el 17,6%. (3)

Un factor de riesgo constituye un elemento medible en la cadena causal de la enfermedad y, por lo tanto, un predictor significativo e independiente para padecer a futuro una enfermedad. (4). Está demostrado que la modificación de los factores de riesgo aterogénicos puede reducir los episodios cardiovasculares y la muerte prematura tanto en las personas con enfermedad cardiovascular establecida como en aquellas con alto riesgo cardiovascular debido a la presencia de uno o más factores de riesgo. (5)

La obesidad, la hipertensión arterial, las dislipidemias y el tabaquismo son factores que de acuerdo a la OMS son modificables y por lo tanto los programas educativos deben incidir en ellos. (6,7,8)

Se ha observado que algunos factores de riesgo cardiovascular se incrementan con la edad. (9). Un estudio de cohorte demostró un incremento significativo en el IMC, triglicéridos, presión sistólica y diastólica en hombres y mujeres tailandeses conforme envejecían. (10)

A pesar de existir varias encuestas sobre factores de riesgo en México, que demuestran un incremento en su prevalencia (11,12,13,14), existen pocos estudios de cohorte, sobre todo en población joven que demuestren el punto de corte en el que ocurre la alteración de los factores de riesgo conocidos. Por las razones anteriores, el propósito del presente estudio fue describir los cambios en las variables de riesgo cardiovascular de una cohorte de estudiantes de primer ingreso a la División de Ciencias Biológicas y de la Salud de la UAM-Iztapalapa a tres años y medio de seguimiento.

### **Metodología**

Se realizó un estudio longitudinal a tres años y medio (Cohorte prospectiva) de estudiantes de una universidad pública de la ciudad de México (Universidad Autónoma Metropolitana- Iztapalapa). El periodo de estudio comprendió desde el trimestre Otoño-2005 hasta el de primavera-2008. El estudio fue aprobado por el comité de ética de la institución. Se obtuvo una muestra voluntaria de 73 estudiantes de primer ingreso a las carreras de Ciencias Biológicas y de la Salud, previo consentimiento informado.

Al ingreso de la cohorte, a través de cuestionario autoaplicado se obtuvieron las variables demográficas, antecedentes heredofamiliares y de hábitos.

Las variables antropométricas y bioquímicas se obtuvieron cada tres meses a partir del inicio de la cohorte. El peso (kg) se obtuvo con balanza clínica y la talla (cm) con estadiómetro en plano Frankfort, sin calzado y sin ropa. Se midió la circunferencia de cintura (CC) con cinta métrica metálica inextensible, y se consideraron como puntos de corte los establecidos por la ATP III-NCEP 2001 (15), para síndrome metabólico ( $\geq 102$  cm para hombres y  $\geq 88$  cm para las mujeres)

Se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC) y de acuerdo con estándares internacionales se clasificó a los individuos en tres categorías: normales, con sobrepeso y obesos, con un IMC  $<25$ , de 25 a 29.9 y  $>30$  respectivamente.

Se tomó la presión arterial sistólica y diastólica, en posición sentado con un manómetro electrónico semiautomático (inflado manual) OMRON, BF 300® (Matsukasa Co. LTD, Japón) tomando las definiciones y clasificación de acuerdo con la RENAHTA (16). Se determinó el porcentaje de grasa corporal por impedancia eléctrica. (Body Fat Monitor OMRON) y se clasificó a los sujetos de acuerdo con la Tabla 1.

**Tabla 1. Clasificación del grado de obesidad de acuerdo con el porcentaje de grasa corporal**

% de grasa corporal	sobrepeso	obesidad	obesidad
Hombres	20 a 24.9	25 a 29.9	> de 30
Mujeres	30 a 34.9	35 a 39.9	>de 40

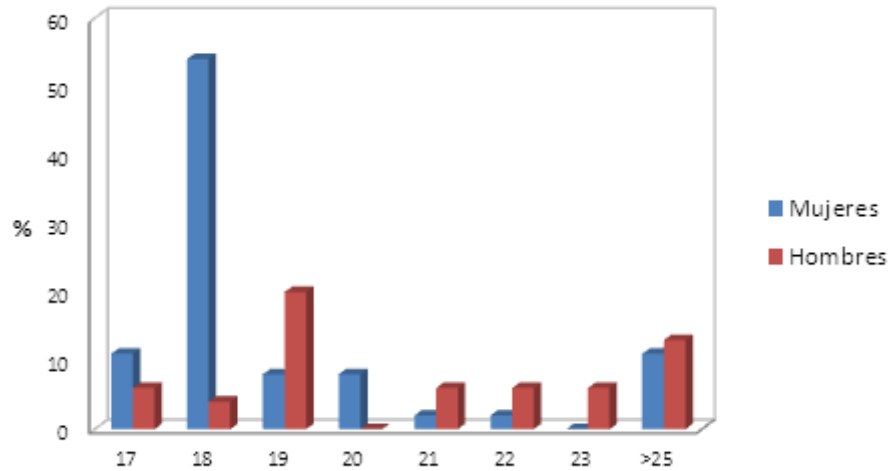
De cada sujeto se obtuvo también una muestra sanguínea en ayuno de 12 horas para analizar glucosa (mg/dl), colesterol total (CT) mg/dl, triglicéridos (mg/dl) y lipoproteínas de alta densidad (HDL) (mg/dl) con un Reflotrón Plus de Roche. El nivel de lipoproteínas de baja densidad (LDL) (mg/dl) se calculó mediante la fórmula de Friedewald. Como criterios para definir perfil lipídico de riesgo se tomaron en cuenta los establecidos por la ATP III (17), siendo éstos: CT  $> 200$  mg/dl; C-LDL  $> 130$  mg/dl; triglicéridos  $> 150$  mg/dl. En el alumno del C-HDL, los valores fueron  $\leq 40$  mg/dl para hombres y  $\leq 50$  mg/dl para mujeres. Finalmente, se calculó el índice aterogénico con la fórmula  $IA = CT /HDL$ .

Para el análisis estadístico se creó una base de datos, la cual se analizó con SPSS V 17 (Inc. Chicago, EEUU). Las variables de interés se expresaron con sus medias y desviaciones estándar (DS). Se graficaron los promedios poblacionales con el error estándar para cada medición y de cada variable se obtuvo la regresión lineal y su coeficiente de correlación, Para la prueba de hipótesis comparación entre promedios de la primera y última medición se realizó con "t" pareada de todas las variables de riesgo cardiovascular, se tomó como significativa cualquier diferencia que tuviera una probabilidad de error inferior al 5% ( $p < 0.05$ ).

### **Resultados**

La cohorte final estuvo conformada por 50 alumnos 30% hombres y 60% mujeres. 27 estudiantes se eliminaron por no acudir a mediciones posteriores cambio de plantel en su gran mayoría. El total de mediciones fue de nueve. La edad promedio al ingreso de la cohorte fue 19,8 años con una DS  $\pm 3,69$ . (ver Figura 1).

**Figura 1. Distribución porcentual de la cohorte por edad y género**



Las mujeres tuvieron una talla promedio de  $1,61 \pm 0,08$  y los hombres de  $1,71 \pm 0,08$  m. Los antecedentes heredofamiliares patológicos y hábitos de riesgo cardiovascular, se presentan en la Tabla 2.

**Tabla 2. Antecedentes heredofamiliares patológicos y hábitos de riesgo cardiovascular de la cohorte**

Antecedentes/factores riesgo	Porcentajes
Diabetes	70
Hipertensión	38
Enfermedad cardiocerebrovascular	14
Haber fumado >100 cigarros	12
Ingesta de alcohol 1 vez al mes	58
3 copas alcohol cada vez que ingiere	40

El IMC al ingreso de la cohorte, se encontró de acuerdo con la Tabla 3, se observa que casi un 6 % de las mujeres estaban en la categoría de obesidad.

**Tabla 3. Clasificación del IMC en la cohorte de estudiantes**

	Normal	Sobrepeso	Obesidad
Mujeres	60%	34%	5.7%
Hombres	73.3%	27.7%	0%

Con respecto a la CC ninguno de los hombres tuvo  $\geq 102$  cm y 31,4% de las mujeres tuvieron la CC  $\geq 88$  cm. En relación con el porcentaje de grasa, las mujeres se clasificaron con sobrepeso el 22,8% y obesas 8,5 % en tanto los hombres con sobrepeso fue de 22,8%. La descripción estadística así como los valores de "p" obtenida con t-Student pareada de las variables de riesgo cardiovascular al inicio y fin del estudio se presentan en la Tabla 4 para hombres y en la Tabla 5 para mujeres.

**Tabla 4. Promedios, desviaciones estándar y valores de “p” de las variables de riesgo cardiovascular en los hombres al inicio y fin de la cohorte**

Variables	HOMBRES		Valores
	Inicio	Final	
	X ± DS	X ± DS	“p”
Peso	67,25 ± 8,29	71,42 ± 9,23	0,000
CC	85,00 ± 6,80	88,06 ± 7,73	0,004
IMC	22,94 ± 3,29	24,29 ± 4,39	0,000
% Grasa	15,38 ± 5,01	16,36 ± 6,45	0,208
Sístole	115,80 ± 12,83	111,33 ± 12,32	0,205
Diástole	68,33 ± 6,69	63,71 ± 10,99	0,783
Glucosa	84,82 ± 5,53	91,97 ± 6,14	0,000
Colesterol total	160,46 ± 18,96	168,51 ± 28,36	0,189
TG	117,17 ± 49,83	139,06 ± 73,62	0,273
HDL	36,54 ± 10,30	34,90 ± 6,67	0,336
LDL	100,49 ± 21,79	104,89 ± 32,16	0,426
IA	4,63 ± 1,18	4,83 ± 4,83	0,159

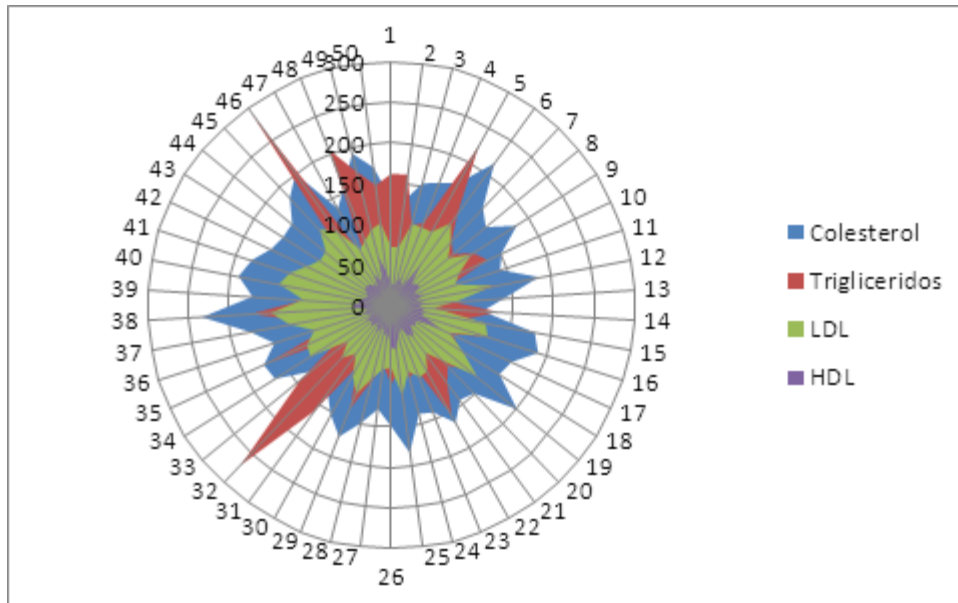
**Tabla 5. Promedios, desviaciones estándar y valores de “p” de las variables de riesgo cardiovascular en las mujeres al inicio y fin de la cohorte**

Variables	MUJERES		Valores
	Inicio	Final	
	X ± DS	X ± DS	“p”
Peso	59,35 ± 9,68	59,76 ± 10,81	0,562
CC	83,65 ± 8,49	83,22 ± 8,00	0,621
IMC	23,98 ± 3,81	24,20 ± 4,40	0,428
%Grasa	27,39 ± 5,65	26,54 ± 6,45	0,198
Sístole	108,00 ± 7,54	102,74 ± 10,84	0,023
Diástole	69,60 ± 8,91	63,71 ± 9,8	0,018
Glucosa	94,08 ± 8,55	94,08 ± 8,30	0,936
Colesterol total	164,26 ± 26,50	168,51 ± 29,73	0,375
TG	121,84 ± 49,51	114,79 ± 55,24	0,535
HDL	39,18 ± 9,27	37,69 ± 9,64	0,373
LDL	100,69 ± 21,89	108,08 ± 24,10	0,055
IA	4,37 ± 1,049	4,83 ± 1,92	0,126

En los hombres, las variables que tuvieron un aumento significativo fueron: el peso el cual aumentó durante el seguimiento en más de 4 kgs, la CC que aumentó más de 3 cm, el IMC en 1.5 puntos y la glucosa en 7 mg/ml. En las mujeres los cambios fueron diferentes, el LDL, aumentó de manera significativa, la diástole y la sístole fueron significativos disminuyendo los promedios. En ninguno de los géneros, los valores de tensión arterial estuvieron por arriba de 90 y 120 mm de Hg respectivamente.

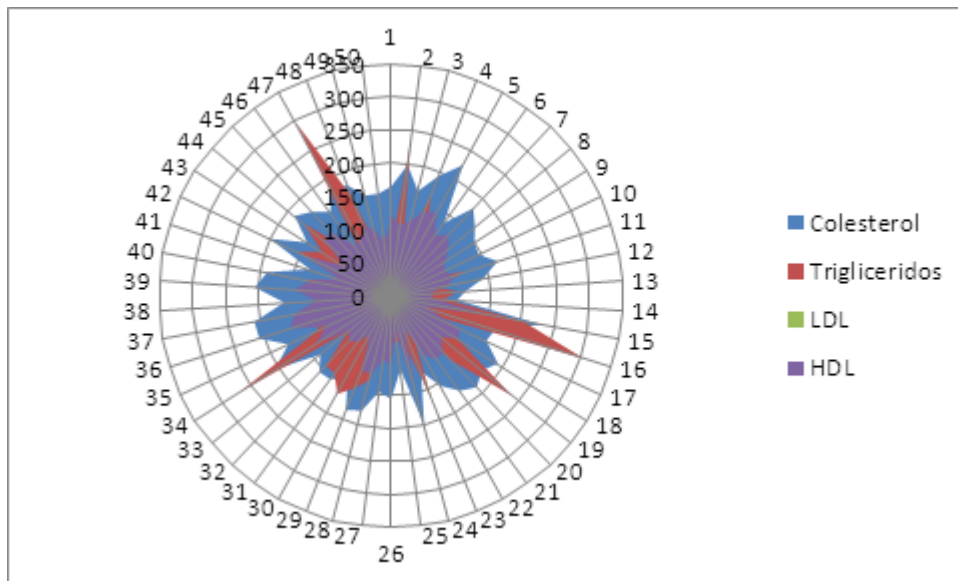
Las Figuras 2 y 3 se muestran la distribución para cada alumno de los valores inicial y final para cada los lípidos analizados.

**Figura 2. Distribución de los casos de acuerdo a los valores de lípidos al inicio del estudio**



\*Los círculos concéntricos representan los niveles en mg/dl para cada uno de los lípidos

**Figura 3. Distribución de los casos de acuerdo a los valores de lípidos al final del estudio**



\*Los círculos concéntricos representan los niveles en mg/dl para cada uno de los lípidos  
 Se observa que al inicio del estudio solo hay valores de colesterol por arriba de 200 mg/dl en los casos 6 y 38, mientras que al final solo el alumno 5 presentó ese valor y los alumnos 36, 37 y 39 estaban en el límite.

Para los triglicéridos, al inicio del estudio, los casos 5, 32 y 46 estaban muy por arriba de 150 mg/dl. Al final los alumnos 2, 16, 19, 34, y 47 rebasaron por mucho los 150 mg/dl incluso llegaron a 300 mg/dl. Es notorio que los valores de HDL estuvieron en promedio por debajo de los 40 mg/dl y no hubo alumnos de más de 50 mg/dl. para ambos géneros.

Un solo alumno estuvo por arriba de los 60 mg/dl. El LDL no tuvo mayores modificaciones y las mediciones intermedias no tuvieron oscilaciones importantes para éstas las variables.

### *Discusión*

México ha sido considerado el país con mayor obesidad a nivel mundial (18). La obesidad es un problema de salud pública no solo por el aumento en su prevalencia sino por el incremento en el grado de obesidad de quien la padece (19). Esta entidad, es una patología en sí misma, pero además constituye un factor de riesgo para el desarrollo de numerosas comorbilidades entre ellas la diabetes tipo 2, la hipertensión y las dislipidemias. En la literatura nacional, prácticamente no existen reportes de estudios longitudinales de la población general, que expliquen el comportamiento de las variables de riesgo durante un periodo largo.

En particular, en población estudiantil universitaria, sólo se cuenta con el estudio realizado durante un año a 20 médicos internos de Minatitlán (20), reportando para las variables de riesgo cardiovascular promedios más altos a los encontrados en este trabajo, particularmente el IMC que pasó de  $26 \pm 9,2$  a  $27,1 \pm 8,7$ . Esto muestra una población con sobrepeso e incluso obesidad tipo II. En la población estudiantil de la UAM, 60% de las mujeres y 73.3% de los hombres tuvieron un IMC normal de acuerdo con los criterios establecidos en la metodología sin embargo casi 30% de la población tenía sobrepeso y en el alumno de las mujeres, 6% eran obesas. Los datos anteriores, reflejan ya el problema de la obesidad en la población estudiantil. Las diferencias en obesidad y sobrepeso entre los dos estudios arriba mencionados probablemente puede ser causa de las diferencias en la edad promedio 24.2 vs 19.8 años.

Desde hace más de dos décadas la CC, se ha utilizado como indicador de riesgo cardiovascular, por su correlación con la cantidad de grasa visceral ya que correlaciona la masa grasa subcutánea y la masa grasa intraabdominal (21,22). La medición de la CC también es importante ya que la adiposidad abdominal está asociada a mayor mortalidad, independientemente del IMC (23). Considerando los valores de corte para la  $CC > 102$  para hombres y  $> 88$  cm para mujeres ATPIII-NCEP2001 (24). Un estudio realizado en Canadá, reportó que los sujetos que tienen porcentajes elevados de grasa, tienen un mayor riesgo de desarrollar enfermedad cardiometabólica a pesar de tener un IMC normal (25). Al inicio de presente estudio se encontró que ninguno de los hombres llegaba a los 102 cm, pero si el 31.4% de las mujeres rebasaban el límite.

Con respecto al porcentaje de grasa corporal el promedio en las mujeres disminuyó un 1 % y el de los hombres fue a la inversa, sin embargo, en relación al porcentaje de alumnos 31.3% de las mujeres tenían un porcentaje de grasa  $> 30$  y 22.8% de los hombres  $> 20$ . Estos hallazgos nos indican que aunque se tenga un IMC normal la grasa corporal esta aumentada y no así la masa magra, lo que constituye un riesgo para la salud.

La detección de hipertensión arterial es la puerta de entrada al manejo del riesgo cardiovascular. El aumento de la incidencia de este padecimiento es consecuencia directa de la mayor prevalencia de los precursores del proceso ateroscleroso o los llamados factores de riesgo aterogénicos como la hipertensión arterial sistémica, la

hipercolesterolemia, el tabaquismo, los estados disglucémicos y la obesidad entre otros. (26). La relación entre presión arterial y el riesgo de un evento de enfermedad cardiovascular es continua, consistente e independiente de otros factores de riesgo. Cuanto más elevada es la presión arterial, mayores son las posibilidades de infarto de miocardio, insuficiencia cardíaca, ceguera, apoplejía y enfermedad renal. De acuerdo al Consejo Latinoamericano sobre Hipertensión Arterial (27), existen factores de riesgo que están estrechamente asociados al incremento significativo de la enfermedad cardiovascular, los cuales se han dividido en no modificables como es la historia familiar de hipertensión, el grupo étnico, la edad y el género. En este estudio, los estudiantes tenían un 38% de antecedente familiares de hipertensión, los hombres más que las mujeres. En estudios realizados con población mexicana, no se ha podido demostrar la relación de antecedentes familiares de hipertensión como factor de riesgo para hipertensión (28).

El efecto de la pérdida de 1 kg de peso corporal representa la disminución de 1,6/1,3 mmHg en la presión sistólica /diastólica (29). En un estudio realizado en Cuba, el porcentaje de hipertensas aumentó de acuerdo con el incremento del IMC, y la hipertensión arterial fue más frecuente en mujeres con CC de 88 cm (30).

En esta cohorte tanto los hombres como las mujeres disminuyeron, la presión sistólica y diastólica en la última medición, especialmente en el grupo de las mujeres la disminución fue significativa. Un estudio realizado en 110 estudiantes universitarios normotensos de la ENEP Zaragoza (31) no encontró diferencias significativas en la presión arterial entre los sujetos con antecedentes heredofamiliares de hipertensión sin sobrepeso y los controles. Ello puede indicar que en esta edad todavía no se manifiestan las alteraciones de la presión arterial. En el alumno del estudio de los médicos internos de Minatitlán aunque no redujeron el peso, la prevalencia de pre-hipertensión disminuyó de 25% a 5% en 12 meses (32).

Con referencia al tabaquismo, éste aumenta el trabajo del corazón, disminuye el flujo sanguíneo e incrementa la presión arterial, por lo que un fumador tiene de dos veces más probabilidades de sufrir un infarto que un no fumador (33).

La medición del hábito tabáquico, se hace difícil ya que las definiciones operacionales usadas en los diferentes estudios no son homogéneas, lo que conlleva a un problema de comparación entre los diferentes estudios (34). Los estudiantes de la UAM, de acuerdo con la definición de la OMS (haber fumado en la vida más de 100 cigarrillos), tuvieron un porcentaje bajo de este hábito (12%) y considerando si en el momento del estudio fumaban, el porcentaje fue aún menor (7%), al comparar este porcentaje con el reportado en estudiantes universitarios del Sur de Chile, en donde 40% de ellos entre 18 y 26 años se reconocía como fumador. (35). En otro estudio en alumnos de la Universidad Veracruzana, el tabaquismo representó el 20.9% (34). Por lo anterior, este bajo porcentaje de tabaquismo debe mantenerse y reforzarse en los estudiantes de la UAM.

El alcohol en ingesta moderada mejora el desempeño cardiovascular pero en cantidades mayores representa otra variable de riesgo cardiovascular por aumentar la tensión arterial. En un estudio de alumnos y controles realizado en 52 países (INTERHEART) se encontró que el consumo regular de alcohol estaba significativamente asociado con el infarto de

miocardio (36). En nuestra cohorte 58% de los estudiantes tomaban alcohol por lo menos una vez al mes y de éstos, 40% tomaba más de tres copas. Habría que considerar esta variable además de una adicción, un factor de riesgo cardiovascular y factor importante de accidentes y violencias.

El proceso de aterogénesis se inicia en la segunda y tercera década de la vida (37). La hiperlipidemia primaria está relacionada con la hipercolesterolemia familiar IIa en la que existen alteraciones en el receptor de las lipoproteínas de baja densidad y la de tipo IIb con hipercolesterolemia combinada con aumento de triglicéridos. La detección oportuna de dislipidemia mejora el pronóstico y previene complicaciones en edades adultas. Se han reportado casos de jóvenes fallecidos con hipercolesterolemia ya con alteraciones en las arterias (38,39). En el caso de la población estudiada los promedios para los lípidos analizados por género no rebasaron el límite de 200 mg/dl para colesterol y de 150 mg/dl para triglicéridos, sin embargo hubo casos de alumnos que tuvieron hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia (Figuras 2 y 3) tanto al inicio como al final del estudio. Hubo 2 mujeres y un hombre que presentaron hipertrigliceridemia al final del estudio. Con relación al c-LDL el promedio estuvo alrededor de 100 mg/dl y pocos casos en el límite alto. sin embargo el HDL tanto en hombres como en mujeres no sobrepasó en promedio 36 mg/dl por lo que presentaron dislipidemia. En un estudio con estudiantes de Colombia se presentó en 13.3% (40). La disminución del colesterol protector y la hipertrigliceridemia tiene importancia en aquellos sujetos con antecedentes heredofamiliares de diabetes e hipertensión. Estos datos sugieren que desde jóvenes se tiene que dar atención a sujetos “aparentemente sanos” por lo que se recomienda de rutina un perfil de lípidos a partir de 15 años. Esta recomendación debiera incluirse en la futura norma de síndrome metabólico. El IA no cambió de manera significativa, en ninguno de los géneros.

### ***Conclusiones***

En la cohorte estudiada no se encontraron estudiantes con diabetes y/o hipertensión, sin embargo ya existió en algunos de ellos desde el ingreso sobrepeso, obesidad, hipercolesterolemia, dislipidemia e hipertrigliceridemia. Al final del estudio los hombres presentaron mayores diferencias en algunas variables cardiovasculares comparado con las mujeres afortunadamente sin significado clínico aún. Por lo anterior, es recomendable que las universidades continúen y se enfoquen más en el actividades de promoción de la salud y realicen un diagnóstico oportuno de las alteraciones de la tensión arterial, glucosa y perfil de lípidos.

### ***Agradecimientos***

A los alumnos que participaron en este proyecto y al Dr Manuel Castillo Rivera.

### ***Resumen***

Las enfermedades cardiovasculares ocupan actualmente los primeros lugares de mortalidad y en países desarrollados y de acuerdo a las tendencias actuales lo serán también en los países en desarrollo. No se han realizado estudios de cohorte relacionados a conocer el comportamiento de las variables cardiovasculares en población de América



Latina, por ello, el propósito del presente estudio fue determinar el comportamiento a tres años y medio de las variables de riesgo cardiovascular en estudiantes universitarios de la ciudad de México. (Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa). El diseño del estudio fue de cohorte prospectiva. Ingresaron 73 estudiantes, se autoaplicó un cuestionario para obtener información demográfica, de antecedentes patológicos heredofamiliares y factores de riesgo. Se midió, peso, talla, Índice de Masa Corporal (IMC), Circunferencia de Cintura (CC) % de grasa corporal y presión arterial. Se tomó muestra sanguínea en ayunas para medir colesterol total (CT), triglicéridos (Tg), Lípidos de Baja densidad (LDL) y de alta densidad (HDL) y glucosa. Se calculó el Índice Aterogénico (IA). Resultados. El total de alumnos que terminaron el seguimiento fue de 50. 35 mujeres y 15 hombres. El 70% de los estudiantes tenía antecedentes familiares de diabetes, 38% de hipertensión, 12% era fumador y 58% ingería alcohol por lo menos una vez al mes. De acuerdo al IMC el 34% de las mujeres tenía sobrepeso y 5.7% eran obesas. Durante el periodo de seguimiento, los hombres incrementaron significativamente (0,00) el peso, la CC, y la glucosa. Las mujeres solo el LDL, la sístole y diástole disminuye de manera significativa ( 0.23, 0.18) respectivamente. Ningún estudiante fue diabético o hipertenso durante el periodo de estudio. Los hallazgos de este estudio no tienen relevancia clínica aún, sin embargo se debe enfatizar en la prevención primaria dentro de las universidades.

*Palabras clave: Variables cardiovasculares, cohorte, estudiantes universitarios.*

### **Abstract**

Cardiovascular diseases are one of the main causes of death and disability in developed countries and it is currently increasing in developing countries too. Given that there are scarce cohort studies in -Latin America regarding cardiovascular risk factors, particularly in young population groups, the purpose of the this study was to follow up the behaviour of cardiovascular variables during a period of three and a half years. The study was conducted in a university student population ages 18 to 25 years old. Methodology. A prospective cohort study of 73 university students from Mexico City was performed. A self-assessment questionnaire was used to obtain demographic characteristics and cardiovascular risk factors. Anthropometric, clinical, and biochemical variables were measured every three months. In addition, weight, height, Body Mass Index (BMI), waist circumference (WC), percentage body fat, and blood pressure were measured. From blood samples, cholesterol, triglycerides, High Density Lipoproteins and glucose were measured. Low Density Lipoproteins were calculated using the Friedewald formula. Paired Student's t-tests were performed in order to compare means and cases were expressed in graphical formats for lipid results. Results. Only 35 women and 15 men completed the three and a half years follow up. Of this total, 70% of students had diabetes background, 38% had hypertension, 12% had smoked and 58% had drunk alcohol at least once a month. According to BMI measurements, 34% of women were overweight and 5.7% were obese compared with men where 27.7% were overweight. Men presented no cases of obesity. Conclusions. The behavior of cardiovascular variables over the three and a half- year period were different - between women and men. During this period, men increased significantly (0 .000) their weight, WC, BMI, and glucose levels. Women, only LDL levels increased significantly (0.18) while systole and diastole measures decrease significantly ( 0.23, 0.18). No subjects

reported suffering from diabetes or hypertension during the period of study. The difference over the follow up did not have clinical relevance.

*Key words: Cardiovascular variables, university students, cohort study*

## **Referencias**

1. Beaglehole. R. y R. Horton 2010. Chronic diseases: global action must match global evidence.. The Lancet. 376. (9753):1619-1621
2. WHO. World Health Report 2002: Reducing Risks, Promoting Healthy Life. Geneva: World Health Organization. 80-90 [ Disponible enero 2011] World Health Organization. World Health Report 2002: Reducing Risks, Promoting Healthy Life. Geneva: World Health Organization.
3. INEGI.[acceso enero 2010] disponible en:[www.sinaris.salud.gob.mx/estadisticasportema.html](http://www.sinaris.salud.gob.mx/estadisticasportema.html)
4. Espinosa-Larrañaga. F. 2008. Factores de riesgo cardiovascular, epidemiología clínica y enfermedad Rev Med Inst Mex Seguro Soc 46 (3): 233-236.
5. OMS. Prevención de las Enfermedades Cardiovasculares. Guía de bolsillo para la estimación y el manejo del riesgo cardiovascular [Acceso enero 2011] Disponible en: [http://www.who.int/publications/list/PocketGL\\_spanish.pdf](http://www.who.int/publications/list/PocketGL_spanish.pdf)
6. Institute for Health and Clinical Excellence (NICE). 2006 .Hypertension: management of hypertension in adults in primary care". NICE Clinical Guideline 34. London, England [Disponible enero 10 2011] en: <http://www.nice.org.uk/nicemedia/pdf/CG034NICEguideline.pdf>. Retrieved 2008-09-15
7. Sritara P., S. Cheepudomwit, N. Chapman, M. Woodward, C. Kositchaiwat, S. Tunlayadechanont, T. Sura, B. Hengprasith, V. Tanphaichitr, S. Lochaya, B. Neal, S. Tanomsup y T. Yipintsoi. 2003. Twelve-year changes in vascular risk factors and their associations with mortality in a cohort of 3499 Thais: the Electricity Generating Authority of Thailand Study. Int J Epidemiol; 32: 461-468.
8. Franklin. S. M. G., S. Larson, A. Khan, N. D. Wong, E. P. Leip, W.B. Kanne y D. Levy. 2001. Does the relation of blood pressure to coronary heart disease risk change with aging? The Framingham Heart Study. Circulation; 103: 1245-1249.
9. *Idem.*
10. Sritara P., *et al, Op. cit.*

11. Posadas-Romero., C., J. Sepulveda, R. Tapia-Conyer, C. Magos, G. Caedoso-Saldaña, I. Zamora-González y J. Lerman-Gaber. 1992. Values of serum cholesterol in the Mexican population. *Salud Pública Mex.* 34: 157-67
12. SSA. Dirección General de Epidemiología: Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas. México, D.F. Secretaría de Salud; 1994. [Disponible en enero 10 2010] <http://www.ssa.gob.mx>
13. Velázquez-Monroy. O., P. M. Rosas, A. Lara-Esqueda H. G. Pastelín. Attie. F y R. Tapia-Conyer. 2002. Hipertensión Arterial en México, resultados de la encuesta ENSA 2000. *Arch Cardiol Mex*; 72: 71-84.
14. Meaney E. A., Lara-Esqueda, G. M. Ceballos-Reyes, J. Asbun, A. Vela. Y. Martínez-Marroquin, V. Lopez, A. Meaney, E de la Cabada, O. Velazquez-Monroy y R Tapia-Conyer. 2007. Cardiovascular risk factors in the urban Mexican population: The FRIMEX study. *Public Health.* 121, 378-384
15. NIH. 2002. NCEP. ATP III. Third Report of the National Cholesterol Educational Program Expert Panel on Detection, treatment and evaluation cholesterol in adults. Publ No 02-5215 (Adult Treatment Panel III) [Acceso 10 Enero 2010]. Disponible en: <http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/cholesterol/atp3full.pdf>
16. Martín R P., A Lara-Esqueda, G. Pastelín-Hernández, O Velázquez-Monroy, J Martínez-Reding, A Méndez, J. A Lorenzo-Negrete, C Lomelí-Estrada, A González-Hermosillo, J Herrera-Acosta, R Tapia-Conyer y F Attie 2005. RENHATA. Re-encuesta Nacional de Hipertensión Arterial (RENAHTA): Consolidación Mexicana de los Factores de Riesgo Cardiovascular. Cohorte Nacional de Seguimiento. *Arch. Cardiol. Méx.* .Vol 75 No.1:.
17. NIH.2002. NCEP. ATP III., *Op. cit* 13.
18. OECD. Health: Obesity rising in developing countries, warns OECD.[Acceso 10 enero 2011] Disponible en:[www.oecd.org/health/chronicdiseases](http://www.oecd.org/health/chronicdiseases).
19. Arellano.M. S., R. A. S. Bastarrachea, H.R. Bourges, L.R. Calzada, A.I Dávalos, E.G. García, S.A.G. Godínez, J.G. Barranco, H.M.Laviada, J.C.A. López, N.S C. Mateos, J.F.B Ovalle,R.I.Quibrera, J. R. Guzmán, M.T.Torres, V.V. Vazquez, A.R. Villaseñor. R.O. Violante, R. C. Zacarías y S. G. Zuñiga. 2004. La Obesidad en México. Posición de la Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología. Grupo para el estudio y tratamiento de la Obesidad. *Rev Endoc. Nutric* 12(4) suppl 3: 580-587
20. Aguilar. Y. A., I. M. Hess, P. Sánchez-Zárate, R.G. Rodríguez y L. M. Rodríguez-Guzmán 2007. Marcadores de riesgo cardiovascular en médicos internos de pregrado. *Rev Fac Med UNAM* 50(1): 6-9.

21. Pouliot. M. C., J.P. Depres, S. Lemieux. S, Moorjani, C. Bouchard, A. Tremblay y cols. 1994. Waist circumference and abdominal sagittal diameter: best simple anthropometric indexes of abdominal visceral adipose tissue accumulation and related cardiovascular risk in men and women. *Am J Cardiol*;73:460-8.
22. Ness-Abramof R. y C. M. Apovian. 2008. Waist circumference measurement in clinical practice. *Nutr Clin Pract*. 23(4):397-404.
23. Jacobs E. J., C. C. Newton, Y Wang, A V. Patel, M L. McCullough, P. T. Campbell, M. J. Thun y S M. Gapstur, Waist Circumference and All-Cause Mortality in a Large US Cohort *Arch Intern Med*. 2010;170(15):1293-1301.
24. NIH. 2002. NCEP. ATP III., *op. cit.* 13
25. Shea J.L., MT King, Y Yi, W Gulliver y G Sun. Body fat percentage is associated with cardiometabolic dysregulation in BMI-defined normal weight subjects *Nutr Metab Cardiovasc Dis* ( En prensa enero 2011).
26. Lara-Esqueda. A., E Meaney. M. G. Ceballos-Reyes, J. Asbun.-Bojalil, M. E. Ocharán-Hernández, M. Nuñez-Sanchez, A. Meaney, O. Velazquez-Monroy, J. Verdejo-Paris, P. Uribe y R. Tapia-Conyer. 2006. Factores de riesgo cardiovascular en la población femenina urbana de México. El estudio FRIMEX IIa. *Med Int Mex*. 22:484-92.
27. Consejo Latinoamericano sobre Hipertensión Arterial 2001. *J Hyperten* 6(2): [ Disponible enero 17 2011] <http://www.fundapres.org.ar/consenso.pdf>
28. González-Chavez O., S. A. Amansio-Chasin, S.A. Islas,Revilla-Monsalve, Q. Martín Hernández, A. Lara-Esqueda, S. Naranjo, M Rodriguez-Morán y F.Guerrero-Romero. 2008. Factores de riesgo cardiovascular asociados a obesidad abdominal en adultos aparentemente sanos.. *Rev. Med. Inst. Mex Seguro Soc*. 3: 273-279.
29. Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-1999, Para la prevención, tratamiento y control de la hipertensión arterial.
30. Fernández M.A.M. y D.D.A. Navarro. Adiposidad total, su distribución abdominal. *Rev Cubana Obstet Ginecol* 2010; 36(3):433-439
31. Figueroa L.G.C. y B. Ramos del Rio. Factores de riesgo de la hipertensión arterial y la salud cardiovascular en estudiantes universitarios. 2006 *Anales de psicología* 22(2): 169-174
32. Aguilar. Y.A., *et al*, *Op. cit.* 18
33. Leal-Mateos. M. y T. Solano- Chinchilla. Tabaquismo como factor de riesgo del infarto agudo al miocardio *Acta Médica Costarricense* 2006 Vol 48 (2). [Acceso enero 10 2010.]

Disponible en:

[[http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S000160022006000200004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S000160022006000200004&script=sci_arttext)]

34. WHO 1997. Tabbaco and health: a global status report. Tech Report Series. Geneva: WHO;.

35. Palomo F. I, G.I.Torres, M.A. Alarcón, P.J. Maragaño, E. Leyva y V. Mujica 2006. Alta prevalencia de factores de riesgo cardiovascular clásicos en una población de estudiantes universitarios de la región centro-sur de Chile. Rev Esp de Cardiol.. 59:1-8 [disponible: enero 2010]).

[http://www.elsevier.es/cardio/ctl\\_servlet?\\_f=40&ident=13095778&](http://www.elsevier.es/cardio/ctl_servlet?_f=40&ident=13095778&)

36. Gyárfás I, M Keltai y Y Salim. 2006. Effect of potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in 52 countries in a case-control study based on the INTERHEART study. Orv Hetil.147(15):675-86

37. Oalmann M.C., J.P Strong, R.E.Tracy y G.T Malcom. 1997. Atherosclerosis in youth: are hypertension and other coronary heart disease risk factors already at work? *Pediatr Nephrol*.11(1):99-107

38. Feliciano-Alfonso JE., C.O. Mendivil, I.D. Ariza y C.E Pérez. 2010. Cardiovascular risk factors and metabolic syndrome in a population of young students from the National University of Colombia. *Rev Assoc Med Bras*. 56(3):293-8.

39. Pesonen. E. y R Norio.1990. Hirvonen Intima thickening in the coronary arteries of infants and children as an indicator of risk factors of coronary heart disease. *Eur Heart J* 11; (suppl E):53-60

40. Feliciano-Alfonso J. E., C. M. Olimpo, I. D. A. Sierra y C. E. Pérez. 2010. Cardiovascular risk factors and metabolic syndrome in a population of young students from the National University of Colombia. *Rev.Assoc.Med.Bras* 56(3):293-98