

Síndrome Metabólico y otros Factores de Riesgo Cardiovascular en Trabajadores de una Planta de Policloruro de Vinilo

Metabolic syndrome and other factors cardiovascular risk in workers of a plant of vinyl polychloride

Yadira Sirit, Carlos Acero, Monika Bellorin y Ricardo Portillo

Instituto de Medicina del Trabajo e Higiene Industrial. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. yadirasirit@yahoo.com, monikabellorin@cantv.net

Recibido 19 Junio 2007/Enviado para Modificación 31 Diciembre 2007/Aceptado 7 Febrero 2008

RESUMEN

Objetivo Establecer la prevalencia de Síndrome Metabólico y otros factores de riesgo cardiovascular en una población de trabajadores masculinos del área operativa de la planta de policloruro de vinilo de un complejo petroquímico, en el occidente de Venezuela.

Métodos Estudio descriptivo, transversal realizado con 84 trabajadores a los cuales se les determinó talla, peso, presión arterial, circunferencia abdominal, índice de masa corporal, hábitos alcohólicos, tabáquicos y consumo de medicamentos. Adicionalmente se tomaron 10 ml de sangre venosa para glicemia en ayunas, colesterol total y HDL-C, los valores de LDL-C y VLDL-C. El diagnóstico del síndrome metabólico se realizó bajo los criterios de NCEP/ATP III.

Resultados La prevalencia de síndrome metabólico fue de 27 casos (32,1 %), de los cuales 21 (77,7 %) se encontró en edades entre 26 - 40 años. El consumo de alcohol (91,6 %), LDL-C elevado (64,3 %), presión arterial sistólica elevada (59,5 %), obesidad (56,6 %) e hipertrigliceridemia (55,9 %), constituyeron los factores de riesgos cardiovascular más relevantes en esta población trabajadora. Los parámetros bioquímicos estuvieron significativamente más elevados en los hombres con diagnóstico clínico de síndrome metabólico en comparación con los que no presentaron el síndrome ($p < 0,05$).

Conclusión A pesar que la prevalencia de síndrome metabólico no fue tan alta, los factores de riesgo cardiovascular de manera individual estuvieron elevados, considerando que la población trabajadora es joven, amerita la implementación de programas de prevención y cambios de estilos de vida para minimizar el riesgo de enfermedad coronaria y cerebro vascular que conducen a discapacidad laboral.

Palabras Clave: Síndrome, metabólico, factores de riesgo, enfermedad cardiovascular, trabajadores, Venezuela (*fuentes: DeCS, BIREME*).

ABSTRACT

Objective To establish the prevalence of Metabolic Syndrome and other factors of cardiovascular risk in a population of masculine workers of the operative area of the plant of vinyl poly chloride of a petrochemical complex, in the occident of Venezuela.

Method An analytical cross sectional study was performed in 84 workers, they was determined size, weight, arterial pressure, abdominal circumference, body mass index, smoke, alcoholic habits and medicaments consumption. Additionally, 10 ml fasting venous blood sample was taken to determine glycemia, total cholesterol, HDL-C, LDL-C and VLDL-C. The diagnosis of the metabolic syndrome was carried out under the approaches of NCEP/ATP III criteria's.

Results The prevalence of metabolic syndrome was of 27 cases (32,1 %), 21 cases (77,7 %) in ages among 26-40 years. The alcohol consumption (91,6 %), LDL-C (64,3 %), high systolic arterial pressure (59,5 %), obesity (56,6 %) and high triglycerides (55,9 %) were the principal's cardiovascular factors risk detected. The biochemical parameters were significantly higher in the men with clinical diagnosis of metabolic syndrome in comparison with those that didn't present the syndrome ($p < 0.05$).

Conclusion To weigh that the prevalence of metabolic syndrome was not so high, the factors of cardiovascular risk in an individual way were high, considering that the hard-working population is young is necessary to implement programs of prevention and changes of lifestyles to minimize the risk of coronary illness and vascular brain that lead to labour's disability.

Key Words: Metabolic syndrome, risk factors, cardiovascular disease, workers, Venezuela (source: MeSH, NLM).

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) constituyen un problema de salud pública a nivel mundial por su alta prevalencia. Según la Organización Mundial de la Salud la ECV es responsable de 32 millones de eventos coronarios y accidentes cerebro-vasculares, de los cuales entre el 40-70 % son fatales en países desarrollados. Se estima que este problema es mucho mayor en países en vía de desarrollo y se considera que millones de personas padecen los factores de riesgo, tales como, hipertensión arterial, tabaquismo, diabetes, dislipidemias y dieta inadecuada las cuales comúnmente son poco diagnosticados (1).

El riesgo cardiovascular (RCV) es definido como la probabilidad de presentar una enfermedad cardiovascular en un período de tiempo determinado, generalmente de 5 a 10 años. El factor de RCV corresponde a una característica biológica o de comportamiento presente en una persona sana que está relacionada en forma independiente con el desarrollo posterior de una ECV, es decir, aumenta la probabilidad de la presentación de dicha enfermedad (2-4).

En la actualidad los factores de riesgo para ECV han sido agrupados en modificables, es decir, aquellos susceptibles de cambiar bien sea mejorando el estilo de vida o con terapia farmacológica; y los no modificables son imposibles de cambiar como la edad, el género y la herencia (5).

El síndrome metabólico (SM) fue reconocido hace más de 80 años en la literatura médica, se trata de una asociación de trastornos a la salud que puede aparecer de manera simultánea o secuencial en un mismo individuo, causados por factores genéticos y ambientales asociados al estilo de vida en los que la resistencia a la insulina se considera el componente patogénico fundamental. La presencia de SM se relaciona con un incremento significativo de riesgo de diabetes, enfermedad coronaria y enfermedad cerebro vascular (6).

Debido a la difícil aplicación de las diferentes pruebas para medir la resistencia a la insulina en estudios epidemiológicos, el Centro de Control de Enfermedades (CDC, siglas en inglés) ha recomendado la identificación clínica del síndrome metabólico (obesidad abdominal, triglicéridos elevados, colesterol-HDL bajo, hipertensión arterial e hiperglucemia en ayunas) en la población en riesgo, desarrollada por el Instituto Nacional de Salud de los Estados Unidos a propósito del Tercer Panel de Tratamiento del Adulto (ATP III) del Programa Nacional de Educación en Colesterol, por resultar de fácil aplicación en la práctica médica diaria (7).

Según la Organización Mundial de la Salud, la prevalencia del síndrome metabólico varía del 1,6 al 15 % dependiendo de la población estudiada y el rango de edad (8). El estimado en Estados Unidos es del 22 % con un variación del 6,7 % (20-43,5 años de edad) a 43,5 % (> 60 años). Estas cifras aumentan considerablemente en personas con familiares diabéticos hasta casi el 50 %, es mayor del 80 % en personas diabéticas y alcanza el 40 % en aquellos con intolerancia a la glucosa (9,10).

La aparición del síndrome metabólico está determinada por la interacción de factores genéticos, ambientales y nerviosos centrales (disfunción de los centros hipotalámicos de hambre y saciedad), que conducen a dos alteraciones principales, la resistencia a la insulina y la obesidad visceral. El órgano más afectado por estas alteraciones es el hígado del cual depende el desarrollo posterior del síndrome metabólico (11-13).

Los factores ocupacionales influyen de alguna manera en la aparición de este síndrome, tal como lo señala Karlsson, quienes observaron que la obesi-

dad, altos niveles de triglicéridos y bajas concentraciones de HDL-C son más frecuentes en trabajadores por turno que en los trabajadores del turno diurno e indican una posible asociación entre trabajo por turno y síndrome metabólico (14).

Varios estudios epidemiológicos se han realizado para identificar y evaluar el síndrome metabólico y los factores de riesgo cardiovascular en la población general (15-17). Sin embargo, pocos se han enfocado hacia la población trabajadora, factor humano de primordial importancia quienes además de encontrarse sometidos a factores de riesgo laboral, pueden presentar factores de riesgos cardiovascular asociados al estilo de vida que aunados a los primeros conducen al incremento de enfermedad coronaria y cerebrovascular.

La planta de producción de vinilo cuenta con una mano de obra en el área operativa en su mayoría masculina joven, sobre la cual es necesario conocer la prevalencia de factores de riesgo cardiovascular, que permita precisar y priorizar su prevención e intervención oportuna por parte del personal médico ocupacional, así como, incentivar a los trabajadores a participar en un programa de prevención, reducción y tratamiento de los factores de riesgo cardiovascular.

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, transversal y exploratorio que incluyó a la población de 84 trabajadores masculinos, que asistieron a la evaluación médica anual entre septiembre y diciembre de 2004, aparentemente sanos, que laboran en el área operativa de la planta de policloruro de vinilo de la industria petroquímica del occidente de Venezuela.

A cada individuo se le realizó historia médico-ocupacional en la cual se registraron datos sociodemográficos, examen físico con énfasis en cálculo del índice de masa corporal, circunferencia de la cintura a nivel del ombligo, presión arterial sistólica y diastólica, tomada en tres oportunidades con tensiómetro de columna de mercurio luego que el trabajador guardara un reposo sentado de cinco minutos y un intervalo entre las mediciones igual o mayor a dos minutos, asumiendo como valor de la misma, el promedio de las tres mediciones. Otras variables incluidas fueron el hábito de consumo de alcohol, ingesta de fármacos (antihipertensivos, medicamentos para tratar la obesidad, hipoglicemiantes, estatinas) y tabaquismo.

Adicionalmente, se le tomó una muestra de 10 ml de sangre venosa con ayuno previo de 10 a 12 horas, para determinar por métodos enzimáticos comerciales de Human GMBH, Alemania, los niveles de glicemia (GOD-PAP Method), triglicéridos (GPO-PAP Method), colesterol total (CHOD-PAP Method) y colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL-C) (HDL Colesterol liquicolor test kit). Los valores de LDL-C y VLDL-C se obtuvieron por las fórmulas de Friedewald (18).

Para la identificación clínica del síndrome metabólico se utilizó la clasificación del NCEP/ATP III norteamericano con la presencia de tres o más de los siguientes factores: circunferencia abdominal ≥ 102 cm, TGS ≥ 150 mg/dL, glicemia en ayunas ≥ 110 mg/dL, presión arterial $\geq 130/85$ mmHg y niveles de colesterol-HDL < 40 mg/dL (7).

El peso se clasificó en cinco categorías de acuerdo al índice de masa corporal (IMC) de la OMS: Normal: 18.5-24.9 kg/m², sobrepeso: 25-29.9 kg/m², obesidad grado I: 30-34.9, obesidad II: 35-39.9 y obesidad III: ≥ 40 kg/m² (19).

Fue catalogado como fumador quien fumó uno o más cigarrillos en los últimos seis meses, ex fumador aquel con más de seis meses sin fumar y no fumador a quien nunca fumó según la Organización Mundial de la Salud (20) y la clasificación de consumo de alcohol de acuerdo a los gramos diarios consumidos: Bebedor fuerte: $>$ de 40 gr/día, Bebedor moderado: 20 a 39.9 gr/día y Bebedor leve: $<$ de 20 gr/día (21).

Los datos fueron sometidos a análisis estadístico, con aplicación de medidas de tendencia central, ANOVA y prueba t, utilizando el programa SPSS versión 10.0 para Windows.

RESULTADOS

El promedio de edad de la población estudiada fue de $33,25 \pm 6,47$ años, con antigüedad en la empresa de $8,48 \pm 5,82$ años, ubicada el 75 % (n=63) en el área de operación, 21,4 % (n=18) en mantenimiento y 3,5 % (n=3) en almacenamiento.

Los valores promedios de las características físicas, antropométricas y bioquímicas de los trabajadores por grupos de edad son mostradas en la Tabla 1. El grupo etario de 36 a 40 años presentaron los valores más elevados de PAS, colesterol total y LDL-C, acompañado de cifras de HDL-C por debajo

de 40 mg/dl, los trabajadores mayores de 40 años exhibieron alteraciones en las cifras de PAD, glicemia y triglicéridos, en relación al resto de los grupos de edad, sin embargo, al aplicar ANOVA no se obtuvo diferencia significativa entre los grupos de edad ($p > 0,05$).

Entre los factores de riesgo cardiovascular detectados destaca que el 91,6 % de los trabajadores consume alcohol, 64,3 % de los individuos presenta cifras de LDL-C por encima de 100 mg/dl, 59,5 % PAS mayor o igual a 130 mm Hg, 56,0 % obesidad y 55,9 % triglicéridos elevados tal como se muestra en la Tabla 2. En relación al consumo de alcohol el 63,2 % ($n=48$) son bebedores leves, 22,1 % ($n=17$) moderados y 15,8 % ($n=12$) fuertes.

Tabla 1. Características físicas, antropométricas y bioquímicas de los trabajadores de una planta de PVC según grupos de edad Venezuela, 2004

Variables	Grupos de Edad				
	≤ 25	26 – 30	31 – 35	36 – 40	> 40
PAS (mm Hg)	118.3±7.5	126.5±11.9	127.2±10.2	130.4±10.2	127.8±8.3
PAD (mm Hg)	70 ± 8.9	81.2±7.1	82.2±6.5	83.6±9.1	85.0±8.6
IMC (Kg/m ²)	23 ± 0.0	31±3.5	30.5±3.6	30.1±4.1	31.2±4.7
Glicemia mg/dL)	89.5±10.9	92.6±9.3	92.3±12.3	98.2±21.5	114.4±58.3
Colesterol (mg/dL)	151.5±26.4	196±40.6	196.1±38.1	206.6±51.8	202.2±49.0
HDL- C (mg/dL)	37 ± 5,9	38,7±14,5	41,6±12,7	35,3±11,3	38,1±9,8
LDL-C (mg/dL)	138,5 ± 17,7	161,6±51,0	117,9± 31,7	127,1±38,5	115,3±38,9
VLDL-C	24,6 ± 17,3	45,7 ± 38,4	28,1 ± 33,7	30,8 ± 21,4	67,9 ± 86,0
Triglicéridos (mg/dL)	99,0 ± 63,4	219±180,9	187,0±190,5	215,2±134,0	334,7±440,8

PAS: Presión arterial sistólica PAD: Presión arterial diastólica; IMC: Índice de masa corporal

Tabla 2. Frecuencia de factores de riesgo por grupos de edad de los trabajadores de una planta de PVC. Maracaibo. Venezuela, 2004

Factor de riesgo	GRUPOS DE EDAD					Total	%
	≤25 (n = 7)	26-30 (n = 26)	31-35 (n = 18)	36-40 (n = 24)	>40 (n = 9)		
PAS ≥ 130	1	13	11	18	7	50	59,5
PAD ≥ 85	1	7	6	9	5	28	33,3
IMC ≥ 30	1	17	11	13	5	47	56,0
CA > 102	2	5	4	7	3	21	25,0
Glicemia ≥ 110	0	0	2	4	2	8	9,5
Colesterol Total > 200 mg/dl	0	12	6	10	5	33	39,3
C-HDL < 40 mg/dl	4	10	5	12	4	35	41,6
LDL-C >100 mg/Dl	4	15	11	18	6	54	64,3
Triglicéridos ≥ 150 mg/dl	3	14	11	14	5	47	55,9
Tabaquismo	0	2	3	3	3	11	13,1
Alcohol	6	24	16	22	9	77	91,6

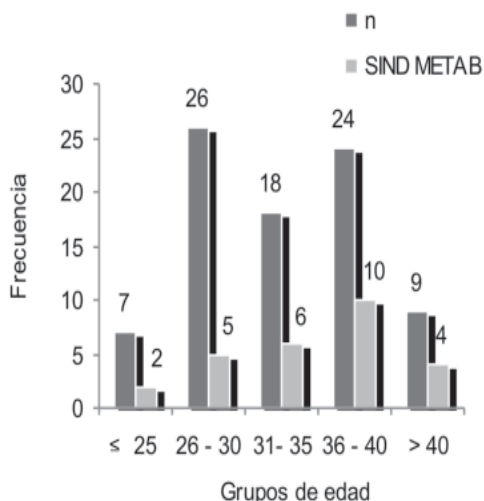
PAS: Presión arterial sistólica PAD: Presión arterial diastólica; IMC: Índice de masa corporal

La prevalencia de síndrome metabólico alcanzó el 32,1 %, distribuido el mayor número en el grupo de edad de 36 a 40 años (12 %), seguido por los

trabajadores con edades de 31 a 35 años (7,2 %) y en tercer lugar el grupo etario de 26 a 30 años (5,9 %) (Figura 1).

En cuanto al número de variables clínicas del síndrome metabólico, 48,1 % (n=13) de los casos presentaron tres componentes clínicos, 40,7 % (n=11) cuatro y 11,1 % (n=3) mostraron los cinco elementos. La tensión arterial elevada, los triglicéridos y los valores de HDL-C fueron los componentes más frecuentes.

Figura 1. Frecuencia de síndrome metabólico en trabajadores de PVC por grupos de edad. Venezuela, 2004



En la Tabla 3 se muestran los valores promedios de los parámetros bioquímicos de los trabajadores con diagnóstico clínico de síndrome metabólico y sin dicho síndrome, puede observarse que aquellos individuos con el síndrome presentaron los valores más elevados en todos los parámetros bioquímicos excepto para LDL-C y HDL-C. Al aplicar la prueba t se obtuvo diferencia estadísticamente significativa para todas las variables bioquímicas.

Tabla 3. Características bioquímicas de los trabajadores con síndrome metabólico y sin síndrome metabólico. Venezuela. 2004

Parámetros Bioquímicos	Síndrome metabólico (n = 27) X ± DE	Sin síndrome metabólico (n = 57) X ± DE	t	gl	Sig. bilateral
Glicemia (mg/dL)	107,8 ± 38,2	90,3 ± 8,7	3.296	82	.001
Colesterol (mg/dL)	213,4 ± 46,7	188,8 ± 42,5	2.403	82	.019
HDL- C (mg/dL)	34,7 ± 19,6	49,2 ± 17,0	-3.460	82	.001
LDL-C(mg/dL)	147,8 ± 47,4	170,4 ± 40,8	-2.205	82	.030
VLDL	73,4 ± 59,4	28,2 ± 17,8	3.860	28	.001
Triglicéridos(mg/dL)	366,9 ± 297,2	140,9 ± 89,2	3.869	28	.001

X: Promedio DE: Desviación estándar

DISCUSIÓN

Las enfermedades cardiovasculares constituyen un problema de salud pública por su alta prevalencia y por ser la principal causa de muerte en casi todos los países. Cuantificar e identificar los factores de riesgo en esta población de adultos en edad productiva tienen una especial relevancia ya que permite identificar su vulnerabilidad de padecer patología cardiovascular y diabetes mellitus tipo 2, además, establece la necesidad de implementar cambios de conducta y hábitos de vida más saludables, que influyen positivamente en aquellos factores modificables consumo de alcohol, obesidad, LDL-C y triglicéridos detectados en este estudio.

En relación a los hábitos los resultados de este estudio son contradictorios a los reportados por Bustos (22) quien observó que la mayor frecuencia la tuvo el tabaquismo y en menor proporción el consumo de alcohol, esto se explica porque el trabajador de la empresa petroquímica al igual que el petrolero a nivel nacional tiene un elevado consumo de alcohol, más pronunciado en el occidente del país, sobretodo el consumo de cerveza. Sin embargo, es similar en cuanto a la presencia de obesidad en un alto porcentaje de adultos jóvenes. Las cifras porcentuales de obesidad fueron inferiores a los valores encontrados por Taysir Al-Asi (23) en trabajadores de una compañía petrolera de Kuwait.

El elevado porcentaje de individuos con alteraciones en el metabolismo de los lípidos, es similar a los encontrados por Bustos y col. (22), estando por encima de los encontrados por Campos (24), así como por Flores (25), en estudios realizados en población venezolana, estos valores más elevados pueden deberse a que la población estudiada en esta investigación es más pequeña y por tanto más homogénea.

La prevalencia de síndrome metabólico en la población trabajadora estudiada fue superior (32,1 %) a la encontrada por estudios realizados por Alebiou (26) quien señala un 25,2 % en sujetos con diabetes mellitus tipo 2; por Sorkhou (27) cuya prevalencia fue de 28,2 % en pacientes hipertensos entre 40 y 55 años, mientras que Kim (28) reporta un 22,1 % en hombres de Corea, estos valores superiores a los antes señalados, pudieran deberse a aspectos hereditarios, hábitos alimentarios y sedentarismo entre otros.

Sin embargo, la prevalencia de SM es inferior al compararlo con los estudios realizados por Tonstad y Hjermmann (29) y Bonora (30) quienes apuntan una prevalencia de 60 y 92,3 % respectivamente, es importante considerar

que el primer estudio fue realizado en adultos mayores de 40 años y en el segundo aplicaron los criterios diagnósticos de la Organización Mundial de la Salud, lo cual pudiera marcar la diferencia en los hallazgos.

El síndrome metabólico es una condición que conduce a un incremento en el riesgo de diabetes mellitus tipo 2, enfermedad cardiovascular y en la mortalidad, una entidad que necesita ser diagnosticada con el objeto de reducir las causas subyacentes como la obesidad e inactividad física y tratar los factores lipídicos y no lipídicos asociados. Cada componente del síndrome metabólico conduce a un incremento en el riesgo de enfermedad cardiovascular, pero la combinación de ellos los hace mucho más potentes (3).

El hecho que en la población estudiada las variables clínicas encontradas con mayor frecuencia fueron la hipertrigliceridemia y niveles bajos de HDL-C, es un aspecto importante debido a que la asociación de estos componentes es capaz de predecir la mortalidad cardiovascular en pacientes con diabetes tipo-2, tal como se demostró en el estudio realizado por Lehto (31).

Otro aspecto a considerar en estos resultados es la jornada por turno que realizan estos trabajadores, tal como lo señala Karlsson (14) quien encontró que la obesidad, altos niveles de triglicéridos y bajas concentraciones de HDL-C son más frecuentes en trabajadores por turno y señalan además, una posible asociación entre trabajo por turno y la presencia de síndrome metabólico, siendo necesario investigar la posible relación entre la variable turno, trastornos del metabolismo lipídico y síndrome metabólico en esta población trabajadora.

La presencia de SM aunado a la presencia de otros factores de riesgo cardiovascular relacionados con el estilo de vida y los hábitos resulta de considerable importancia, ya que refleja la imperiosa necesidad de establecer estrategias de intervención médica y educativa por parte de la empresa con sensibilización y participación activa de los trabajadores.

El costo de los exámenes del perfil lipídico limitó incluir en el estudio a los trabajadores de las otras plantas del complejo petroquímico. Los resultados del mismo constituye el punto de partida que justifica la necesidad del apoyo por parte de la empresa para ampliar la investigación, incluyendo no sólo a los trabajadores del área operativa, sino también a los del área administrativa de dicho complejo ♣

Agradecimientos. Al personal que labora en el servicio médico de la empresa y a los trabajadores por su participación y apoyo al desarrollo de esta investigación.

REFERENCIAS

1. World Health Organization. The World Health report 2002: reducing risks, promoting healthy life. Geneva, Switzerland: WHO; 2002. p. 1-230.
2. Álvarez C A. Las tablas de riesgo cardiovascular. Una revisión crítica. MEDIFAM 2001; 11 (3): 122-139
3. Amariles P, Machuca M, Jiménez -Faus A, Silva MM, Sabater D, Baena MI, et al. Riesgo cardiovascular: Componentes, valoración e intervenciones preventivas. Ars Pharmaceutica 2004; 45(3): 187-210
4. Manzur F, Arrieta CO. Estudio sociológico y del conocimiento de los factores de riesgo de las enfermedades cardiovasculares en la Costa Caribe Colombiana (Estudio Caribe). Rev Colomb Cardiol 2005; 12:122-8.
5. Pearson TA, Blair SN, Daniels SR, Eckel RH, Fair JM, Fortmann SP, et al. AHA guidelines for primary prevention of cardiovascular disease and stroke. Circulation 2002; 106:388-91.
6. Rodríguez P, Ana L, Sánchez LM, Martínez VL. Síndrome metabólico. Rev Cubana Endocrinol 2002; 13 (3): 20-27.
7. Third Report of National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on the detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III). Executive summary. NIH Publication 01-3670; May 2001
8. WHO consultation: Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. WHO/NCD/NCS/99.2; 31-3.
9. Ford ES, Giles WH, Dietz WH. Prevalence of the metabolic syndrome among US adult: Findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. JAMA 2002; 16 (287): 356-9.
10. Isomaa B, Alegren P, Tuomi T, Forsen B, Latí K, Nissen M, et al. Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. Diab Care 2001; 24: 683-9.
11. Groop L, Ortho-Melander M. The dismetabolic syndrome. J Inter Med 2001; 250 (2): 105-20.
12. Muller-Wieland D, Knebel B. Insulin-regulated transcription factors: molecular link between insulin resistance and cardiovascular risk factors. Int J Obes Relat Disord 2001; dupl 1: 35-7
13. Pouslen P, Vaag A. Genetic versus environmental etiology of the metabolic syndrome among male and female twins. Diabetología 2001; 44:537-43.
14. Karlsson B, Knutsson A, Lindahl B. Is there an association between shift work and having a metabolic syndrome? Results from a population based study of 27485 people. Occup Environ Med 2001;58: 747-752.
15. Aschner ChM, Izquierdo J, Sole J, Tarazona A, Pinzón JB. Prevalence of the metabolic syndrome in a rural and urban population in Colombia. Diab Res Clin Pract 2002; 57 (suppl) 1: 532.
16. Zavaroni I, Bonora E, Pagliara M. Risk factors for coronary artery disease in healthy persons with hyperinsulinemia and normal glucosa tolerante. N engl J Med 1989; 320: 702-6.
17. Anderson P J, Critchley JA. Factor analysis of the metabolic syndrome: obesity vs. insulin resistance as the central abnormality. Int J Obes Relat Metab Disord 2001; 25(12): 1782-8.
18. Friedewald W, Levy R, Fredickson, D. Estimation of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. Clin Chem 1972; 18: 499-502.
19. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. In: Report of World Health Organization Consultation on Obesity. Geneva 3-5 june, 1997. Geneva: World Health Organization; 1998; p.1-276.

20. Organización Mundial de la Salud. Evaluación y seguimiento de acciones públicas contra el tabaquismo. Criterios para evaluar el hábito de fumar. Ginebra: OMS; 1997.
21. Komro KA, Toomey TL. Strategies to prevent underage drinking. *Alcohol Res Health* 2002; 26 (1): 5-14.
22. Bustos P, Amigo H, Arteaga A, Acosta AM, Rona R. Factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en adultos jóvenes. *Rev Chile* 2003; 131:973-980.
23. Taysir Al-Asi. Overweigh and obesity among Kuwait oil company employees: a cross-sectional study. *Occup Med* 2003; 53: 431-435.
24. Campos G, Ryder E, Diez M, Rivero F, Fernández V, Raleigh X, et al. Prevalencia de obesidad e hiperinsulinemia en una población aparentemente sana de Maracaibo, Venezuela y su relación con las concentraciones de lípidos y lipoproteínas del suero. *Invest Clin* 2003; 44 (1): 5-19.
25. Flores H, Valbuena H, Ryder E, Rincón E, Campos G, Castillo S, et al. Dislipidemias e hiperinsulinemia en familiares normo glicemicos-obesos de pacientes con diabetes mellitus no insulino dependiente. *Invest Clin* 2001; 36 (3): 131-148.
26. Alebius CO, Odusan BO. Metabolic syndrome in subjects with type-2 diabetes mellitus. *J Natl Med Assoc* 2004; 96 (6): 817- 21.
27. Sorkhou EI, Al-Qallaf B, Al-Namash HA, Ben-Nakhi A, Al-Batish M, Habiba SA. Prevalence of metabolic syndrome in hypertensive patients attending a primary care clinic in Kuwait. *Med Princ Pract* 2004; 13 (1): 39-42.
28. Kim MH, Kim MK, Choi BY, Shin YJ. Prevalence of metabolic syndrome and its association with cardiovascular diseases in Korea. *J Korean Med Sci* 2004; 19 (2): 195-201.
29. Tonstad S, Hjermann I. A high score for coronary heart disease is associated with the metabolic syndrome in 40-year-old men and women. *J Cardiovasc Risk* 2003; 10(2): 129-35.
30. Bonora E, Targher G, Formentini G, Calcaterra F, Lombardi S, Marini F, et al. The metabolic syndrome is a predictor of cardiovascular disease in Type 2 diabetic subjects. Prospective data from the Verona Diabetes Complications Study. *Diabet Med* 2004; 21(1): 52-8.31.
31. Lehto S, Ronnema T, Pyorala K, Leaks M. Cardiovascular risk factors clustering with endogenous hyperinsulinaemia predict death from coronary heart disease in patients with type II diabetes. *Diabetologia* 2000; 43: 148-55.