

ACTIVIDAD FISICA E INSULINORRESISTENCIA EN DOS COMUNIDADES RURALES DE CORDOBA - ARGENTINA

Carlos M. Delera*, Hugo Lúquez**, Roberto Madoery**, Julio E. Ferreyra*, Daniel Senestrari***

*Universidad Nacional de Córdoba - Medicina del Deporte, Cátedra de Medicina III, Centro Formador de Medicina del Deporte, Hosp. Córdoba. **Grupo de Investigadores de Factores de Riesgo de Cardiopatía Isquémica (Provincia de Córdoba, República Argentina). ***Médico, investigador clínico asociado.

ABSTRACT

From the AF, the smaller risk is controversial. The influence of the general and environmental components on IR is not known in a satisfactory way. Objectives: The influence of AF on the prevalence of IR in two rural communities of Córdoba with different phenotypical configuration and IR risk. Material and methods: Transverse study (survey, clinical and biochemical checkup) over 1143 people of Oncativo community (ON) and Deán Funes (DF), inclusion: n=673 (30-60 years old) Normal ECG, no diabetics.

Sorts AF according to the spend of calories (Kcal/sem): a) sedentary (<500), b) low (500-1000), c) regular (1001-2500), and d) High (>2500). IR is HOMA > 2,5; where $[HOMA = (Glucemia * Insulina) / 4.5]$. Results: AF: 31,4% sedentary, 20,2% low, 26,3% regular and 22,1% high. 16,5% IR in ON opposite 34,8% in DF ($P < 0,001$), IR in ON 8,2% with AF high opposite 18,8% the rest ($P=0,032$), 36,8% and 34,2% like in DF ($P= 0,67$). With the adjusted results for age and community it was found less IMC ($P= 0,002$) and waist circumference ($P= 0,042$) than the most category of AF. The blood pressure had not a meaningful change, lipid profile or HOMA depending of AF. Conclusion: if a benefit of AF over IR exists, it will be conditioned for genetics and environmental primary determiners.

RESUMEN

Introducción: El menor riesgo de IR a partir de la AF es controvertido. No se conoce satisfactoriamente el peso de los componentes genético y ambiental sobre la IR. Objetivos: Influencia de AF sobre prevalencia de IR en dos comunidades del interior de la provincia de Córdoba de configuración fenotípica y riesgo a IR diferentes. Material y Métodos: Estudio transversal (encuesta, examen clínico y bioquímico) sobre 1143 personas de la comunidad de Oncativo (ON) y Deán Funes (DF), Inclusión: n= 673 (30-60 años), ECG normal, no diabéticos. Clases AF según gasto calórico (Kcal/sem): a) Sedentario (< 500), b) Baja (501-1000), c) Regular (1001-2500) y d) Alta (> 2500). IR es HOMA > 2,5; donde $[HOMA = (Glucemia * Insulina) / 4.5]$. Resultados: AF: 31,4% sedentario, 20,2% bajo, 26,3% regular y 22,1% alto. 16,5% IR en ON vs 34,8% en DF ($P < 0,001$), IR en ON 8,2% con AF alta vs 18,8% el resto ($P=0,032$), 36,8% y 34,2% ídem en DF ($P= 0,67$). Ajustados los resultados por edad y comunidad, se notó menos IMC ($P= 0,002$) y circunferencia de cintura ($P= 0,042$) a mayor categoría de AF. No hubo cambio significativo de tensión arterial, perfil lipídico o HOMA en función de AF. Conclusión: De existir un beneficio de AF sobre IR, podría estar condicionado por determinantes primarios de orden genético y/o ambiental.

INTRODUCCIÓN

El menor riesgo de insulinoresistencia (IR) a partir de actividad física es controvertido. No se conoce el peso de los componentes genético y ambiental sobre la IR.

OBJETIVO

Analizar la influencia de la actividad física sobre los valores de glucemia, insulina y HOMA en dos muestras poblacionales representativas del interior de la provincia de Córdoba.

MATERIALE Y MÉTODOS

Subestudio sobre información registrada en el banco de datos del Grupo de Investigadores de Factores de Riesgo de Cardiopatía Isquémica de la provincia de Córdoba. El banco de datos, al momento de inicio del presente estudio (Marzo 2003), se encontraba compuesto por una muestra poblacional aleatoria representativa de 1413 personas de ambos sexos de 20-70 años de edad pertenecientes a las ciudades de Oncativo y Deán Funes, provincia de Córdoba. En el trabajo de campo original del citado grupo de investigadores, los individuos de la muestra fueron encuestados en domicilio y citados al Hospital Regional para la determinación de tensión arterial, medidas antropométricas y pruebas de laboratorio con el objeto de investigar factores de riesgo de cardiopatía isquémica en áreas urbanas del interior de la provincia. Se respetaron todas las instancias éticas y legales, según fuera corroborado por una comisión médica local, un comité de apoyo no médico también local y un comité de ética. A los fines del presente estudio, sobre los 1413 registros del banco de datos se seleccionó a un subgrupo de 673 personas de ambos sexos y comunidades, no diabéticos y ECG normal de 30 a 60 años de edad. En el criterio de exclusión se consideró con diabetes tipo II aquellos individuos con diagnóstico inequívoco previo o ante la

presencia de glucemia basal > 125 mg/dL y PTOG ³ 200 mg/dL a los 120 minutos; el ECG diagnóstico fue estándar de 12 derivaciones en reposo. Adicional a estos criterios, se añaden los utilizados en la creación del banco de datos del Grupo de Investigadores (enfermedades mentales y/o físicas invalidantes, embarazadas, régimen terapéutico con esteroides, patología tiroidea descompensada y aquellos que no brindaron su consentimiento para ser estudiados). Se estimó el grado de actividad física (AF) por el cálculo de gasto calórico (GC) en cantidad de Kilocalorías por semana (Kcal./sem.) que consume regularmente el individuo. A tal fin fue necesario indagar sobre las distintas actividades físicas, deportivas y no deportivas, tiempo de cada sesión de actividad y número de sesiones semanales. El uso de bicicleta o trotar no fueron considerados actividades "deportivas", a menos que la persona entrevistada haya referido la práctica amateur o profesional de las disciplinas ciclismo o atletismo. A modo ilustrativo, actividades como fútbol, tenis single, básquetbol, rugby fueron consideradas en un consumo de 10 Kcal/minuto; tenis doble, paddle o trote con 7,5 Kcal/minuto; caminata rápida, natación, gimnasia con 5 Kcal/minuto; y bochas, ping pong o caminata lenta con 2,5 Kcal/minuto. En base al GC se clasificó la intensidad de AF en cuatro categorías: a) Sedentario (500 o menos Kcal./sem.), b) Baja (501-1000 Kcal./sem.), c) Regular (1001-2500 Kcal./sem.) y, d) Alta (>2500 Kcal./sem.). A partir de un consenso de la American Heart Association, y adoptado por la American College of Sport Medicine, se consideró como "AF recomendable" a la dedicación de 5-6 horas semanales de actividad, donde se contemplan 1 ½ a 4 horas de actividad programada moderada o intensa y el resto en el contexto de las actividades de la vida diaria. Previo ayuno de 12 horas, la glucemia basal fue obtenida con tiras reactivas Haemo-Gluko Test 20-800R leídas en reflectómetro Reflolux II a partir de una muestra sanguínea por punción capilar. Individuos con glucemia basal de 100 a 139 mg/dL. fueron sometidos a POTG administrándoles 75 gramos de glucosa

diluida al 20%. Individuos con glucemia igual o mayor a 140 mg/dl. fueron directamente considerados diabéticos y excluidos del presente estudio. También en ayunas, se tomó una muestra de sangre venosa para medición de perfil lipídico e insulina, procesado en la ciudad de Córdoba con autoanalizador Hitachi 911. El estado de IR fue definido como un índice HOMA $>2,5$; siendo HOMA el cociente con la constante de 4.5 del producto entre Glucemia basal e Insulinemia. Se consideró "edad de riesgo" cardiovascular aquella igual o mayor a 45 años en hombres y 55 en mujeres. Hipertensión arterial (HTA) fue definida por una TAS > 140 mm Hg y/o TAD >90 mm Hg^{mm}, o bien hipertensos diagnosticados y en tratamiento. Fumador activo en los últimos 12 meses previos a la encuesta, fue considerado con tabaquismo. Obesidad se definió a partir de un IMC igual o mayor a 30 Kg./m², y obesidad central a partir de una circunferencia de cintura >102 cm en hombres y >88 en mujeres, según definición de ATP III. A los fines del análisis estadístico, se utilizaron los valores cuantitativos de tensión arterial, variables antropométricas y metabólicas al realizar el contraste de estas entre categorías de GC, dado que el dato cuantitativo fue más sencillo poder ponderarlo para las diferentes variables de confusión. El contraste de estas variables cuantitativas entre categorías de GC fue llevado a cabo con análisis de varianza (ANVA) en un modelo general lineal con control de variables de confusión (edad, sexo y comunidad). Todas las variables metabólicas, al momento del ANVA, fueron transformadas a escala logarítmica a fin de disminuir su asimetría y varianza. Posteriormente, su media aritmética e IC95% fueron reconvertidas a su escala natural para ser expresadas en tablas o figuras. Para algunas cifras de prevalencia se calculó el Intervalo de Confianza 95% respectivo (IC95%). Para el contraste independiente de proporciones se utilizó la prueba de Chi cuadrado, y una adaptación de la misma cuando se analizó la tendencia lineal de proporciones en función de categorías de actividad física

(tendencia). Cuando fue necesario se estimó el Odds Ratio (OR) e IC95% respectivo. La prevalencia de IR en relación a AF fue analizado en Regresión logística con inclusión de edad, sexo y comunidad al modelo matemático. Los OR e IC95% ponderados resultantes se estimaron a partir del exponencial de los coeficientes beta correspondientes. Se estableció un valor alfa del 5% ($P<0,05$) para declarar significación estadística.

RESULTADOS

Muestra: 673 personas con ECG normal y sin diagnóstico de diabetes: 339 de Deán Funes (50,4%) y 334 de Oncativo (49,6%). Se contabilizaron 426 personas de sexo femenino (63,3%) y 247 masculino (36,7%); $43,8 \pm 8,4$ años promedio de edad ($r= 30-60$). Se observó IR en 173 sujetos (prevalencia 25,7% IC95% 22-29). La prevalencia de HTA, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, tabaquismo, obesidad global (IMC >30 Kg./m² según OMS) y obesidad central (a partir de circunferencia de cintura según consenso de ATP III) fueron 26,3%, 41,6%, 17,7%, 34,0%, 22,7% y 25,7% respectivamente. El 6,7% de la muestra realiza algún tipo de actividad deportiva ($n= 45$), 12,9% ejercicios de gimnasia ($n= 87$), 48,9% utiliza bicicleta como medio de movilidad ($n= 329$), 74,7% camina regularmente ($n= 503$) y 5,6% sale a trotar (*jogging*) ($n= 38$). Esta composición de actividad física dio como resultado un Gasto Calórico (GC) promedio de 1078 Kcal./sem (IC95% 981-1183, rango 0-18900) en correlación a un promedio de 3:06 horas semanales de actividad física (IC 95% 2:50-3:23, rango 0-49). El tiempo empleado por semana para cada clase de actividad física se describe en la figura 1. Según categorías de GC establecidos, 31,4% de la muestra poblacional sería considerada sedentaria (ver figura 2). El GC, la frecuencia de las distintas clase de AF y el tiempo semanal empleado en las mismas mostró correlación significativa con las categorías de AF definidas (ver Tabla I). Se destaca que el tiempo semanal empleado fue promedio de sólo 43 minutos en personas

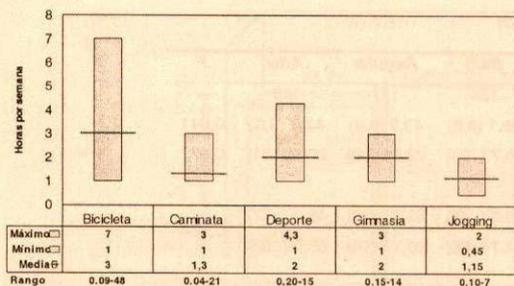


Figura 1. Tiempo (hs / sem) de AF/clase de actividad.

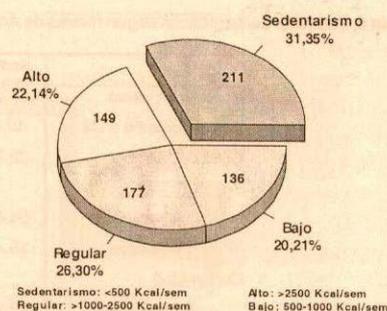


Figura 2. Distribución de la muestra de acuerdo a niveles de Gasto Calórico semanal (n= 673).

Tabla I. Gasto calórico, actividad física y tiempo de actividad en función de las categorías de Gasto Calórico definidas en el estudio.

	Sedentario	Bajo	Regular	Alto	P
Número de casos	211	136	177	149	-----
GASTO CALORICO					
Promedio (Kcal./sem)	221	708	1476	4574	< 0,001
Rango (Kcal./sem)	0-500	510-1000	1013-2475	2513-18900	-----
Frecuencia de actividad					
Actividad deportiva (AD)	-----	0,7 (1)	7,9 (14)	18,1 (27,0)	< 0,001
Gimnasia	1,4 (3)	8,8 (12)	16,4 (29)	28,9 (43)	< 0,001
Bicicleta	15,2 (32)	36,8 (50)	62,1 (110)	91,9 (137)	< 0,001
Caminatas	57,3 (121)	91,2 (124)	80,2 (142)	78,5 (117)	< 0,001
Trote	1,9 (4)	2,2 (3)	6,2 (11)	13,4 (20)	< 0,001
Tiempo de actividad					
0:43 (0:40)	2:10 (1:19)	4:05 (1:23)	12:00 (1:36)	< 0,001	
5 o más horas semanales	-----	-----	27,7 (49)	99,3 (147)	< 0,001
Actividad deportiva	-----	-----	1:30 (1:20)	3:35 (2:23)	< 0,001
Actividad no deportiva	0:43 (0:40)	2:09 (1:20)	4:00 (1:28)	10:41 (1:52)	< 0,001

Frecuencia de actividad: Valores expresados como porcentaje y número de casos entre paréntesis.- **Tiempo de actividad:** Valores expresados como horas : minutos promedio y desvío estándar entre paréntesis.- El cálculo de probabilidad (P) fue estimado a partir de un análisis de varianza de una vía como modelo lineal y utilizando las variables transformadas a logaritmo natural en todos los casos. **Nota:** Los tiempos promedios y desvíos estándar fueron calculados a partir del logaritmo natural del tiempo y reconvertidos a escala natural para ser mostrados. El desvío estándar es sólo ilustrativo y carece de valor como medida de dispersión real de los datos.

sedentarias y de hasta 12 horas en personas con AF alta. Así mismo, ninguna persona sedentaria o con baja actividad alcanzó el nivel de "AF recomendada" (5 hs/sem), en tanto que sólo el 27,7% de aquellos con AF regular y hasta el 99,3% de aquellos con AF alta. El estado de las variables demográficas en las categorías de AF se muestra en la tabla II, se verificó diferencia significativa de edad y composición poblacional (comunidad). El IMC, circunferencia de cintura, cifras de tensión arterial, lípidos, glucemia, insulina y HOMA en función de la

intensidad de AF se muestra en la tabla III, destacando que los valores fueron ajustados para evitar confusión por variables demográficas que pudieran estar desequilibradas entre las categorías. Como resultados significativos, se encontró una disminución del IMC (P= 0,002) y de la circunferencia de cintura (P= 0,042) en función de la intensidad de AF. Se corroboraron cambios significativos en tensión arterial, lípidos, glucemia, insulina o HOMA en función de la AF, aunque se destaca que los valores tendieron a ser ligeramente menor sólo

Tabla II. Variables demográficas según niveles de Actividad Física.

	Sedentario	Bajo	Regular	Alto	P
Número de casos	211	136	177	149	-----
Edad promedio y DS	43,9 (8,5)	45,1 (8,5)	43,9 (8,5)	42,3 (8,0)	0,041
Edad de riesgo	22,7 (48)	28,7 (39)	22,6 (40)	20,8 (31)	0,427
Sexo					
Masculino	34,6 (73)	35,3 (48)	33,3 (59)	45,0 (67)	0,124
Femenino	65,4 (138)	64,7 (88)	66,7 (118)	55,0 (82)	
Comunidad					
Deán Funes	43,6 (92)	50,0 (68)	58,2 (103)	51,0 (76)	0,041
Oncativo	56,4 (119)	50,0 (68)	41,8 (74)	49,0 (73)	
Educación superior	23,8 (50)	22,8 (31)	24,3 (43)	16,8 (25)	0,343
Clase económica activa	52,9 (111)	48,1 (65)	56,3 (99)	60,4 (90)	0,192
Menopáusicas	35,8 (49)	40,2 (35)	38,8 (45)	29,6 (24)	0,481

Salvo edad, el resto de las variables fue expresada como porcentaje y número de casos entre paréntesis y el cálculo de significación estadística (P) se llevó a cabo con prueba de Chi cuadrado. Edad se expresó como años promedio y desvío estándar entre paréntesis, la significación estadística (P) se calculó con análisis de varianza. **Edad de riesgo:** 45 años o más para hombres y 55 o más para mujeres. **Educación superior:** Secundaria completa, terciario o universitario.

Tabla III. Medidas antropométricas, tensión arterial, perfil lipídico y glucídico en función de la intensidad de actividad física. Valores controlados para evitar confusión por diferencias de edad, sexo y comunidad entre las categorías.

	Sedentario	Bajo	Regular	Alto	P
Número de casos	211	136	177	149	-----
Antropometría					
IMC (Kg./m ²)	26,6 (26,1-27,2)	27,4 (26,6-28,1)	26,4 (25,8-27,1)	25,3 (24,6-26,0)	0,002
Circunferencia cintura (cm.)	85,9 (84,3-87,5)	86,7 (84,6-88,7)	84,9 (83,1-86,7)	82,8 (80,8-84,8)	0,042
Tensión Arterial					
TAS (mm Hg)	128 (126-130)	128 (125-131)	128 (125-130)	125 (122-128)	0,278
TAD (mm Hg)	82 (80-83)	83 (81-85)	82 (80-83)	81 (79-82)	0,327
Perfil Lipídico					
Colesterol total (mg/dL)	206 (200-211)	210 (203-218)	204 (198-212)	207 (200-214)	0,569
Colesterol LDL (mg/dL)	136 (131-141)	138 (132-145)	133 (128-139)	137 (131-143)	0,677
Colesterol HDL (mg/dL)	50,6 (49,0-52,1)	49,7 (47,8-51,7)	49,9 (48,3-51,6)	49,5 (47,7-51,4)	0,829
Índice de Castelli	4,2 (4,1-4,4)	4,4 (4,2-4,7)	4,3 (4,1-4,5)	4,4 (4,2-4,6)	0,545
Triglicéridos (mg/dL)	125 (117-134)	125 (115-136)	115 (106-124)	114 (105-124)	0,166
Perfil Glucídico					
Glucemia basal (mg/dL)	90,7 (89,4-92,1)	90,2 (88,5-91,9)	90,8 (89,4-92,8)	89,0 (87,4-90,6)	0,342
Insulina	7,85 (7,19-8,57)	7,34 (6,58-8,21)	7,84 (7,11-8,65)	7,29 (6,54-8,13)	0,613
HOMA	1,58 (1,44-1,73)	1,47 (1,31-1,65)	1,58 (1,43-1,75)	1,44 (1,29-1,61)	0,479

Valores expresados como promedio e IC95% entre paréntesis. La significación estadística (P) en todos los casos fue realizada mediante análisis de varianza multivariado con control de covariables (edad) y resultados ajustados a factores de confusión (sexo y comunidad).

Nota: Las variables fueron analizadas en escala logarítmica (excepto TAS y TAD) y expresada en su escala natural luego de reconversión.

cuando la AF fue elevada (>2500 Kcal./sem), coincidentemente con el grupo de individuos que alcanzan el nivel de "AF recomendada". Tanto la obesidad global

como la central, mostraron disminución progresiva a mayor nivel de AF (figuras 3 y 4). La prevalencia de obesidad pasó de 25,1% en sedentarios a 12,8% en AF alta

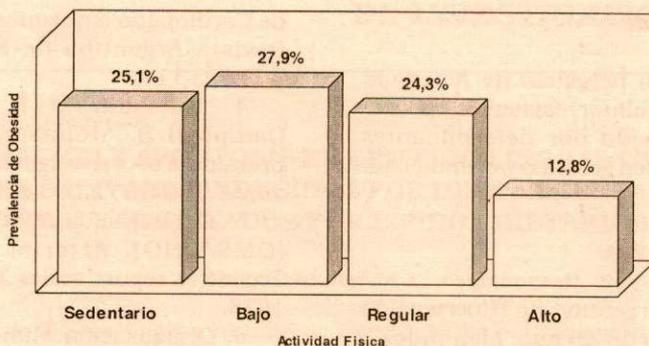


Figura 3. Prevalencia de Obesidad en función de categorías de actividad física.

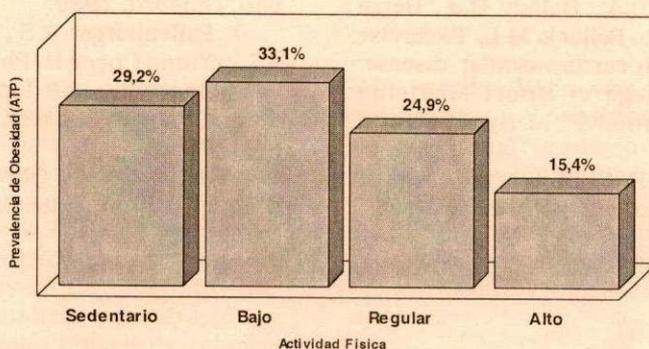


Figura 4. Prevalencia de Obesidad central (circunferencia cintura) en función de categorías de actividad física.

(Tendencia, $P = 0,002$) y, la de obesidad central pasó de 29,2% a 15,4% respectivamente (Tendencia, $P = 0,002$). La probabilidad de obesidad central en aquellos con AF alta sería un 55% menor respecto al resto de la muestra (OR = 0.45 IC95% 0.28-0.73). La probabilidad de obesidad global también sería 57% menor (OR = 0.43 IC95% 0.25-0.72). La prevalencia de Insulinorresistencia (IR) no se modificó significativamente en función de la actividad física (28%, 21,3%, 28,8% y 22,8% de IR en sedentarios, AF baja, regular y alta respectivamente; Tendencia $P = 0,54$). Mediante un análisis de regresión logística, se pudo determinar que la prevalencia de IR dependió significativamente de la comunidad a la que pertenece el individuo ($P < 0,0001$), independientemente de la edad ($P = 0,399$), sexo ($P = 0,465$) y nivel de actividad física ($P = 0,257$). Según este análisis multivariado, la comunidad de Deán Funes respecto Oncativo tendría un OR para IR

de 2.80 (IC95% 1.93-4.07), en tanto que una AF alta por sí sola mostraría una reducción de IR en 20% (OR = 0.80 IC 95% 0.51-1.25), la probabilidad de IR en sedentarios sería un 33% mayor (OR 1.34 IC 95% 0.91-1.96). Se evidenció interacción entre la comunidad a la que pertenece el individuo y la AF sobre la prevalencia de IR. Dicho fenómeno se muestra en la figura 5, donde se puede observar la prevalencia de IR comparativamente en Oncativo y Deán Funes, en general y para aquellos con y sin un nivel de AF alta. Nótese que la prevalencia total fue 16,5% en Oncativo y 34,8% en Deán Funes ($P < 0,001$); en Oncativo sería 8,2% en aquellos con AF intensa y 18,8% para el resto ($P = 0,032$), en tanto que en Deán Funes sería 36,8% y 34,2% respectivamente ($P = 0,67$).

CONCLUSIÓN

De existir un beneficio de Actividad Física sobre insulinoresistencia, podría estar condicionado por determinantes primarios de orden genético y/o ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

1. Consejo Argentino de Hipertensión Arterial "Eduardo Braun Menéndez". Criterios de clasificación y tratamiento de la hipertensión arterial. 2ª Ed. Bs. As. 1987, 37-43.

2. Franklin B.A., Balady G.J., Berra K., Gordon N.F., Pollock M.L. Exercise for persons with cardiovascular disease. American College of Sport Medicine "Current Comment", July 1998, in www.acsm.org.

3. Madoery R.J., Lúquez H., Loredo L., y colaboradores. Factores de Riesgo

de Cardiopatía Isquémica en Deán Funes. Revista Argentina de Medicina 2001, 3(3):103-117.

4. Kuczmarski R.J., Flegal K., Campbell S., Johnson C. Increasing prevalence of overweight among US adults. *JAMA* 1994; 272:205-211.

5. Organización Mundial de la Salud (OMS/WHO). Arterial Hypertension: Technical report series N° 628. Genova, 1978.

6. Organización Mundial de la Salud (OMS). Comité de expertos de la Organización Mundial de la Salud en Diabetes Sacarina. *Informe Técnico N° 646. Ginebra, 1980.*

7. Paffenbarger R.S., Hyde R.T., Wing A.L., Chung-Cheng H. Physical activity, all cause mortality and longevity of college alumni. *N. Engl. J. Med.* 1986; 314:605-613.

8. Seidell J.C. Obesity in Europe: scaling and epidemic. *Int. J. Ob.* 1995; (suppl 3): S1-S4.