

Consecuencias del tipo de actividad laboral sobre algunos indicadores bioquímicos de riesgo aterogénico. Estudio en población geriátrica del nordeste argentino*

► Norma Beatriz Mussart¹, José Antonio Coppo², Diego Javier Coppo³

1. Magister en Ciencias de la Salud. Profesora Adjunta de Fisiología, Facultad Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, UNAM, Posadas, Misiones.

2. Doctor en Ciencias (orientación Fisiología). Profesor Titular de Fisiología Humana, Carrera de Bioquímica, Fac. Cs. Exactas UNNE, Corrientes.

3. Médico. Auxiliar 1º de Fisiología Humana, Fac. Cs. Exactas, Universidad Nacional del Nordeste (UNNE) y Residente del Hospital Perrando, Resistencia, Chaco.

* Cátedra de Fisiología Humana, Carrera de Bioquímica, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), Sargento Cabral 2139 - 3400 Corrientes (Argentina).

Resumen

La actividad laboral puede desencadenar cambios que repercuten en el estado de salud. El propósito de este trabajo fue indagar las consecuencias que distintos tipos de actividad laboral pudieran haber producido sobre algunos parámetros bioquímicos indicadores de riesgo aterogénico en población senil. Se estudiaron 320 personas sanas de ambos sexos, con edades de 60 a 92 años, residentes en las provincias de Corrientes, Chaco y Misiones. A partir de un diseño en bloques se efectuó análisis de la variancia por modelo lineal a dos vías. Los promedios generales obtenidos en plasma para glucosa ($5,17 \pm 0,71$ mmol/L), fructosamina (332 ± 50 μ mol/L), colesterol total ($5,64 \pm 1,19$ mmol/L), triglicéridos ($1,48 \pm 0,32$ mmol/L) y lipoproteína beta ($54,6 \pm 8,2\%$) resultaron más altos que los admitidos para población general. Por su parte, las lipoproteínas alfa ($34,5 \pm 5,1\%$) y pre-beta ($10,9 \pm 2,3\%$) se ajustaron a dicho intervalo de referencia. Los indicadores de riesgo aterogénico resultaron significativamente más bajos en los gerontes laboralmente inactivos. Las tareas sedentarias se plasmaron en desfavorables niveles lipídicos y las ocupaciones de alto riesgo en altos valores glucídicos. Los oficios que demandaron esfuerzo físico y poca tensión emocional sugirieron un mejor equilibrio metabólico. Se confirma que en la tercera edad los indicadores de riesgo aterogénico son afectados por el tipo de actividad laboral.

Palabras clave: riesgo aterogénico * indicadores bioquímicos * actividad laboral * geriatría * nordeste argentino

Summary

CONSEQUENCES OF JOB TYPE ON SOME ATHEROGENIC RISK BIOCHEMICAL INDICATORS.

STUDY ON ELDERLY PEOPLE FROM NORTHEASTERN ARGENTINA

Job type is able to cause changes that could affect health. The aim of this study was to investigate the job activity influence on some atherogenic risk biochemical indicators in elderly people, who are exposed to higher risk due to ageing. Both sexes people from Corrientes, Chaco and Misiones provinces (60 to 92 years old, $n = 320$), were studied through a blocks design. Analysis of variance was performed by two-way linear model.

Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana

Incorporada al Chemical Abstract Service.

Código bibliográfico: ABCLDL.

ISSN 0325-2957

General means obtained for plasmatic glucose (5.17 ± 0.71 mmol/L), fructosamine (332 ± 50 μ mol/L), total cholesterol (5.64 ± 1.19 mmol/L), triglycerides (1.48 ± 0.32 mmol/L) and beta lipoprotein ($54.6 \pm 8.2\%$) were higher than those obtained in the general population. On the other hand, alpha lipoprotein ($34.5 \pm 5.1\%$) and pre-beta lipoprotein ($10.9 \pm 2.3\%$) remained within that reference interval. Atherogenic risk indicators were significantly lower in retired elderly people. Studied parameters were significantly influenced by occupation developed along life. Unfavorable lipid levels were found in sedentary occupations, and high carbohydrate values were registered in high risk activities. Studied parameters remained more balanced in occupations that required high physical effort and low emotional tension. Results obtained in elderly people confirm that atherogenic risk indicators are affected by the job type.

Key words: *atherogenic risk * biochemical indicators * job type * geriatrics * Northeastern Argentina*

Introducción

Los ancianos constituyen la franja poblacional más expuesta a los trastornos metabólicos que conducen a la aterosclerosis, tanto por su propensión a los trastornos psicológicos como depresión y ansiedad (1), como por el paulatino deterioro de sus funciones orgánicas y capacidad homeostática (2). Un envejecimiento exitoso sería aquél donde únicamente se manifiesta el decremento funcional atribuible a la edad y donde ni las enfermedades ni el estilo de vida o los factores ambientales acrecientan el deterioro (3). Entre otros factores, el ambiente laboral parece ser determinante de vulnerabilidad a la cardiopatía coronaria (4).

Las enfermedades cardiovasculares son la causa más importante de mortalidad a partir de los 65 años de edad. Dentro de este grupo, la enfermedad coronaria ha mostrado una frecuencia mayor en el grupo de 65 a 74 años y en los varones, mientras que los accidentes cerebrovasculares han sido más frecuentes en los mayores de 75 años y en las mujeres. En determinadas profesiones se han descrito patrones de mortalidad distintos de los de la población general, cuyas causas son aún motivo de controversia. Existen pocos estudios que hayan examinado los patrones de mortalidad de poblaciones trabajadoras seguidas durante un largo período (5).

También son controvertidos los datos que relacionan el trabajo esforzado con la enfermedad coronaria. En investigaciones que incluyeron controles como presión arterial, índice de masa corporal, tabaquismo, diabetes y relación colesterol total/colesterol de HDL, no pudieron establecerse tales relaciones (6). El tipo de actividad laboral condiciona la situación socioeconómica, y ésta influye considerablemente sobre los factores de riesgo aterogénico, el cual sería más alto entre los pacientes más pobres y menos educados (7). Sin embargo, investigaciones efectuadas en fábricas revelaron que el personal jerárquico registraba mayor

prevalencia de afecciones cardiovasculares que los obreros (8). Existe disparidad de criterios sobre la influencia que el tipo de actividad laboral ejerce sobre el riesgo aterogénico, más aún cuando se intentan relacionar las consecuencias (secuelas) que determinado empleo, oficio o profesión, hayan dejado en la persona que lo practicó durante su vida laboral útil.

Entre otros indicadores de riesgo aterogénico, se destacan analitos glucídicos inherentes al metabolismo hidrocarbonado actual (glucosa) y retrospectivo (fructosamina) y al metabolismo lipídico, que incluyen predictores de riesgo (colesterol total, triglicéridos y lipoproteínas de baja y muy baja densidad) e indicadores de protección (lipoproteínas de alta densidad) (2-4).

El objetivo del trabajo fue indagar las consecuencias que distintos tipos de actividad laboral pudieran haber producido sobre los valores plasmáticos de glucosa, fructosamina, colesterol total, triglicéridos y lipoproteínas alfa, pre-beta y beta, en población senil de las provincias de Corrientes, Misiones y Chaco.

Materiales y Métodos

Diseño experimental. Se empleó un diseño prospectivo de bloques aleatorizados con una sola restricción, donde cada tratamiento apareció una sola vez en cada bloque, eliminando la interacción tratamiento x bloque (9). Las unidades experimentales fueron 320 personas razonablemente sanas acorde al criterio geriátrico (2), con edades entre 60 y 92 años, exentas de medicación. El grupo estuvo compuesto por 114 personas de 60 - 69 años, 109 de 70 - 79 años y 97 de 80 o más años (152 varones y 168 mujeres). Se excluyeron individuos con problemas mentales, obesos, alcohólicos y fumadores de más de 9 cigarrillos diarios, acorde al criterio epidemiológico (10). Ritmo circadiano y efecto post-prandial quedaron marginados del diseño debido a que las muestras se tomaron a la misma hora,

en condiciones basales y bajo ayuno previo (11). Las unidades experimentales se partitionaron alternativamente en bloques con presunción de homogeneidad, para que la variabilidad dentro del bloque sea menor a la variabilidad entre bloques, a efectos de eliminar del error experimental el efecto de los bloques (9).

Variables. Las variables dependientes (cuantitativas continuas) fueron los valores plasmáticos obtenidos en el laboratorio. Las variables independientes (categóricas, tratamientos) a considerar alternativamente acorde a la presunción de variabilidad fueron agrupadas en dos categorías. La primera de ellas discriminó entre gerontes actualmente en actividad e inactivos. La segunda comprendió siete grupos de ancianos, divididos según su ocupación actual (si estaba en actividad) y según su ocupación anterior habitual (si estaba inactivo). Este criterio de partición se estableció para indagar el impacto que los oficios o profesiones ejercidas durante muchos años por los individuos investigados, tuvieran sobre los actuales parámetros a valorar. La discriminación de los grupos se efectuó acorde a criterios sugeridos por investigaciones previas (4) (8) (12-21). Los sujetos encuestados respondieron a un interrogatorio programado para establecer pautas laborales como grado de esfuerzo físico demandado por la tarea, índole intelectual del trabajo, grado de responsabilidad emergente de la labor, riesgo involucrado (para sí mismo y para terceros) y ámbito donde se desarrollaron las tareas (campo, hogar, escuela, fábrica, etc). Combinando varias de estas variables se conformaron grupos con las siguientes características:

Grupo 1. Trabajo sedentario, poco esfuerzo físico, poca responsabilidad, poco riesgo

(modista, dactilógrafo, oficinista, operador de computadora, vendedor de mostrador, empleado administrativo, zapatero, telegrafista, técnico de radio y televisión)

Grupo 2. Trabajo semiesforzado, poca responsabilidad, poco riesgo

(ama de casa, cocinero, mesero, tapicero, lustrador, panadero, viajante, operario textil)

Grupo 3. Trabajo esforzado, ámbito urbano, poca responsabilidad, riesgo moderado

(lavandera, mucama, gastronómico, ordenanza, carpintero, entrenador deportivo, gomero)

Grupo 4. Trabajo esforzado, moderada responsabilidad, alto riesgo

(albañil, metalúrgico, electricista, operario de usina, herrero, mecánico, soldador, ferroviario, camionero)

Grupo 5. Trabajo esforzado, ámbito rural o suburbano

(agricultor, peón ganadero, operario de frigorífico, ladrillero, caminero de vialidad, tractorista)

Grupo 6. Trabajo de alto riesgo y mucha responsabilidad, esfuerzo físico variable

(policía, gendarme, sereno, piloto de avión, embarcadizo, operario de aserradero)

Grupo 7. Trabajo intelectual, alta responsabilidad, no exento de riesgo

(ingeniero, médico, bioquímico, veterinario, abogado, juez, contador, docente, enfermero).

Toma de muestras y determinaciones de laboratorio. Las muestras se tomaron en el domicilio del encuestado, en horario matutino (8 - 9 AM), con la persona descansada, bajo ayuno de 12 horas y en posición sentada (11). Por venopunción radial o cefálica se obtuvo sangre, que tras coagular fue centrifugada para separar el suero. Éste fue mantenido a 5 °C hasta su procesamiento, realizado dentro de las 4 - 5 horas post-extracción. En un espectrofotómetro Labora Mannheim 4010 (Mannheim, West Germany) digital provisto de microprocesador automático, cubeta termostatzada y módulo de succión, se efectuaron determinaciones de colesterol total (CT) (técnica de la oxidasa-peroxidasa, lecturas a 505 nm, reactivos Wiener), triglicéridos (TG) (enzimático GPO-PAP, 505 nm, reactivos Wiener), glucosa (GL) (oxidasa-peroxidasa, 505 nm, reactivos Wiener) y fructosamina (FR) (azul de nitrotetrazolio, 546 nm, reactivos Boehringer) (22) (23). Por electroforesis semimicro realizada en aparato Chemar CHF-I-3 (Buenos Aires, Argentina) con soporte de gel de agarosa (Sigma), *buffer* de veronal sódico y coloración Fat Red 7B (Biopur), se separaron las lipoproteínas alfa (HDL), prebeta (VLDL) y beta (LDL) (24), valorándose ulteriormente por densitometría en aparato Citocon 440 (Buenos Aires, Argentina) automático con impresora de curvas y valores. Para todas las determinaciones se efectuó control de calidad interno (exactitud y precisión) utilizando patrones comerciales.

Procesamiento estadístico. La normalidad distributiva fue verificada por test de Wilk-Shapiro (WS). Constataada la simetría gaussiana, se aplicaron estadísticas descriptivas paramétricas de tendencia central (media aritmética) y dispersión (desvío estándar). El análisis de la variancia (ANOVA) para cada variable dependiente se efectuó por modelo lineal a dos vías (bloque x tratamiento), previa verificación de homogeneidad de la variancia (*test* de Bartlett). El sexo fue introducido como covariable. Las comparaciones de medias (post-ANOVA) se efectuaron mediante el *test* de Tukey. Los cálculos se realizaron con el auxilio de un programa informático (Statistix 1996). Para todas las inferencias se estipuló un nivel de riesgo de $\alpha = 5\%$, por debajo del cual se rechazó la hipótesis nula de igualdad (9).

Resultados

En la Tabla I se exponen las estadísticas descriptivas obtenidas para la totalidad de la población estudiada. Los valores adoptaron simetría gaussiana (WS) excepto VLDL, cuyo coeficiente resultó ligeramente inferior al valor crítico establecido. También se muestran las variaciones registradas entre los gerontes que ya no trabajaban y aquellos que aún desarrollaban actividad laboral de diversa índole, bajo relación de dependencia en la mayoría de los casos. Surge que la situación de pasividad se tradujo en menores concentraciones plasmáticas de (CT) (significativas) y de GL, FR, TG y LDL (no significativas).

La Tabla II detalla el comportamiento de los analitos estudiados en función de la ocupación (oficio, profesión, empleo) que los ancianos habían ejercido durante su etapa activa (o aún continuaban desarrollando), agrupadas en siete categorías. Surge que los indicadores del metabolismo hidrocarbonado (GL y FR) fueron significativamente más altos en el grupo 6 (ancianos que habían ejercido ocupaciones de alto riesgo) y más bajos en el grupo 2 (trabajos con moderado esfuerzo físico, poca responsabilidad y poco riesgo), sin diferencias significativas para el resto de los grupos.

Respecto a los indicadores del metabolismo lipídico, puede advertirse que tanto CT como TG revelaron valo-

Tabla I. Promedio poblacional obtenido y diferencias según actividad laboral actual.

Parámetro	Promedio poblacional		Actividad laboral actual		Intervalos de referencia en población general
	$\bar{x} \pm DE$	WS	inactivo	activo	
GL (mmol/L)	5,17 \pm 0,71	0,978	5,06 ^a \pm 0,49	5,28 ^a \pm 0,71	2,75 \pm 5,50 ⁽¹⁾
FR (μ mol/L)	332 \pm 50	0,981	329 ^a \pm 47	334 ^a \pm 49	186 \pm 272 ⁽²⁾
CT (mmol/L)	5,64 \pm 1,19	0,988	5,33 ^a \pm 1,07	5,98 ^b \pm 1,22	3,10 \pm 5,70 ⁽³⁾
TG (mmol/L)	1,48 \pm 0,32	0,968	1,43 ^a \pm 0,28	1,51 ^a \pm 0,32	0,45 \pm 1,80 ⁽¹⁾
HDL (%)	34,5 \pm 5,1	0,981	36,0 ^a \pm 4,9	34,3 ^a \pm 5,0	41,3 \pm 4,6 ⁽⁴⁾
VLDL (%)	10,9 \pm 2,3	0,937	12,4 ^a \pm 2,3	10,8 ^a \pm 2,4	12,7 \pm 5,4 ⁽⁴⁾
LDL (%)	54,6 \pm 8,2	0,977	51,6 ^a \pm 7,5	54,9 ^a \pm 8,2	45,8 \pm 5,9 ⁽⁴⁾

\bar{x} : media aritmética, DE: desvío estándar, WS: test de normalidad distributiva de Wilk-Shapiro (valor crítico: 0,947, $p < 0,05$). Inactivo: actualmente sin actividad laboral. Activo: con ocupación laboral. GL: glucosa, FR: fructosamina, CT: colesterol total, TG: triglicéridos, HDL-VLDL-LDL: lipoproteínas de alta, muy baja y baja densidad. Letras distintas (a, b) indican diferencias significativas entre medias (test de Tukey, $p < 0,05$). Intervalos de referencia: ⁽¹⁾ Kalinov 1984, ⁽²⁾ Accis Dato y Rebolledo 1991, ⁽³⁾ Ganong 1996, ⁽⁴⁾ Ióvine y Selva 1981.

Tabla II. Valores según la ocupación anterior de los ancianos estudiados ($\bar{x} \pm DE$).

Parámetro	Ocupación anterior (oficio, profesión)						
	grupo 1	grupo 2	grupo 3	grupo 4	grupo 5	grupo 6	grupo 7
GL (mmol/L)	5,07 ^a \pm 0,66	4,78 ^b \pm 0,61	5,12 ^a \pm 0,66	5,22 ^a \pm 0,71	5,06 ^a \pm 0,60	5,77 ^c \pm 0,82	5,11 ^a \pm 0,71
FR (μ mol/L)	330 ^a \pm 50	303 ^b \pm 48	338 ^a \pm 50	335 ^a \pm 52	329 ^a \pm 49	368 ^c \pm 54	332 ^a \pm 51
CT (mmol/L)	6,55 ^a \pm 1,35	5,72 ^b \pm 1,14	5,49 ^b \pm 1,12	5,56 ^b \pm 1,17	4,94 ^c \pm 1,01	5,59 ^b \pm 1,17	5,75 ^b \pm 1,22
TG (mmol/L)	1,86 ^a \pm 0,37	1,50 ^b \pm 0,34	1,46 ^b \pm 0,32	1,52 ^b \pm 0,33	1,15 ^c \pm 0,25	1,47 ^b \pm 0,32	1,43 ^b \pm 0,29
HDL (%)	28,8 ^a \pm 4,5	33,4 ^b \pm 4,9	42,7 ^c \pm 5,3	35,2 ^b \pm 4,8	41,4 ^c \pm 5,4	32,9 ^b \pm 4,9	34,0 ^b \pm 5,1
VLDL (%)	11,3 ^a \pm 2,4	11,3 ^a \pm 2,5	9,0 ^b \pm 1,9	10,8 ^a \pm 2,2	9,5 ^b \pm 2,0	10,4 ^b \pm 2,3	11,1 ^b \pm 2,5
LDL (%)	59,9 ^a \pm 8,5	55,3 ^b \pm 8,3	48,3 ^c \pm 7,8	54,0 ^b \pm 8,1	49,1 ^c \pm 7,8	56,7 ^b \pm 8,2	54,9 ^b \pm 8,3

\bar{x} : media aritmética, DE: desvío estándar. Grupos: 1 (trabajo sedentario, de escaso esfuerzo físico, baja responsabilidad, poco riesgo), 2 (semiesforzado, responsabilidad y riesgo escasos), 3 (esforzado, ámbito urbano, riesgo moderado), 4 (trabajo esforzado y riesgoso), 5 (esforzado, ámbito rural), 6 (esfuerzo físico variable, alto riesgo, mucha responsabilidad), 7 (trabajo intelectual, alta responsabilidad). GL: glucosa, FR: fructosamina, CT: colesterol total, TG: triglicéridos, HDL-VLDL-LDL: lipoproteínas de alta, muy baja y baja densidad. Letras distintas (a,b,c) indican diferencias significativas entre medias de cada grupo (Tukey, $p < 0,05$).

res significativamente más altos en el grupo 1 (gerontes cuya actividad laboral había sido sedentaria, de escaso esfuerzo físico, poca responsabilidad y poco riesgo) y más bajos en el grupo 5 (actividades que demandaron gran esfuerzo físico, desarrolladas en ámbito rural o suburbano). Por su parte, HDL asumió niveles significativamente altos en los grupos 3 (trabajo esforzado, ámbito urbano, poca responsabilidad, riesgo moderado) y 5 (ocupación que demandaba mucho esfuerzo físico, realizada en ámbito rural o suburbano), así como valores significativamente bajos en el grupo 1 (trabajo sedentario). VLDL fue significativamente más baja en los grupos 3 y 5 que en los grupos 1, 2, 4, 6 y 7. Por último, LDL resultó significativamente más alta en el grupo 1, más baja en los grupos 3 y 5 e intermedia en los grupos 2, 4, 6 y 7.

Discusión y Conclusiones

Para la totalidad de los ancianos estudiados, los valores de GL, FR, CT, TG y LDL fueron más altos que los reportados para población general (jóvenes y adultos), o bien se posicionaron en cercanías del rango máximo del intervalo de referencia admitido (22-26), en concordancia con numerosas investigaciones que destacan la elevación de estos analitos en la tercera edad (2) (22) (27-32). En relación al citado aumento de LDL, es dable destacar que las intensidades de las bandas electroforéticas detectadas por densitometría están influenciadas no solamente por la concentración de las lipoproteínas sino también por su composición química (24), por lo cual los valores porcentuales deben ser considerados como semicuantitativos, como está descrito (25). No obstante, se afirma que los resultados del lipoproteinograma electroforético correlacionan estrechamente con los obtenidos por ultracentrifugación (22). Controlando las condiciones operativas (pH, *buffer*, fuerza iónica, intensidad eléctrica y soporte), la electroforesis en gel de agarosa constituiría un método exacto y preciso, utilizable con fines diagnósticos e investigativos (25).

La disyuntiva de acogerse a la pasividad laboral o continuar trabajando después de haber alcanzado una edad donde el retiro es aconsejable, se tradujo en pocos cambios significativos de los parámetros estudiados. La continuidad laboral no ejerció efectos benéficos sobre los analitos plasmáticos de los ancianos activos, varios de los cuales se registraron más elevados que en personas inactivas (significativamente para CT). Esta circunstancia podría responder al estrés laboral, entidad capaz de generar riesgo cardiovascular (33). El estrés eleva los niveles de CT y colesterol ligado a LDL, con disminución de HDL (34) y aumento de GL (26), tal como ocurriera en el presente estudio.

Como contrapartida, no faltan opiniones que resaltan los beneficios que acarrea la actividad laboral en los gerontes. En los países en vías de desarrollo el anciano

usualmente sigue activo en su comunidad, afirmándose que ello sería una ventaja con respecto a lo que acontece en países industrializados, donde las personas de la tercera edad sufrirían mayor desapego social y aislamiento (35). En efecto, la participación social decrece significativamente al avanzar el envejecimiento, aumentando el aislamiento (36). Se asevera que mantener en actividad al anciano significa afianzar su salud y que el aumento de la población geriátrica seguramente promoverá la adopción de nuevas estrategias políticas y laborales, tendientes a no marginar a individuos que aún pueden ser útiles a la sociedad (35).

Resultó difícil encontrar referencias bibliográficas para discutir si el tipo de profesión ejercida durante la vida activa del anciano pudiera tener algún impacto sobre los parámetros bioquímicos aquí considerados. Al decir de los especialistas en el tema, existirían muy pocos estudios sobre las consecuencias de diferentes estilos de vida y generalmente no abarcarían la experiencia de toda la vida (4). Se admite que a largo plazo, ciertos oficios podrían afectar la salud de los trabajadores e indirectamente la de sus familias, al influenciar la calidad de vida (37). El tipo de ocupación estaría estrechamente relacionado a la longevidad, pero la reducción de esta última no siempre se debería a razones laborales adversas, lo cual complica considerablemente su cabal interpretación (38).

Los sujetos que a lo largo de su vida habían realizado (o continuaban ejecutando) trabajos que demandaban escaso esfuerzo físico e implicaban poco riesgo (para sí mismos y para otros), con tendencia al sedentarismo (grupo 1), registraron los más altos niveles de CT, TG y LDL, así como los más bajos de HDL. En su mayoría eran empleados de oficinas y vendedores de mostrador, aunque también hubo modistas, electrotécnicos, zapateros. Se afirma que en las personas que desarrollan ocupaciones sedentarias y no realizan ejercicio físico en su tiempo libre, aumentaría el riesgo aterogénico (39), con elevaciones de CT, TG y LDL, así como disminuciones de HDL, muchas veces relacionadas al sobrepeso (12).

El trabajo que demandó cierto esfuerzo físico, persiguiendo el escaso riesgo y la baja responsabilidad (laboralmente concebida), involucró gran cantidad de mujeres amas de casa, mozos de restaurantes y bares, obreros textiles y personas que ejercían oficios como panadero, tapicero, lustrador y otros. Estos ancianos (grupo 2) revelaron los niveles plasmáticos significativamente más bajos de GL y FR, compatibles con menor grado de tensión emocional (26). En este grupo, algunas personas habrían tenido probabilidades de estar expuestas a contaminantes ambientales, como los operarios textiles (algodón, polvo) (37), meseros (humo de tabaco) (40) y lustradores (solventes orgánicos) (19), capaces de provocar trastornos cardíacos. Sin embargo, los datos obtenidos sobre este grupo no indicaron alto riesgo aterogénico.

En los grupos 3 y 5, caracterizados por mayor grado de esfuerzo físico y cierto riesgo, tanto del ámbito urba-

no (carpinteros, sirvientas, lavanderas, ordenanzas, cocineros, gomeros y otros, grupo 3) como del rural (peones de campo, tractoristas, ladrilleros, camineros, horticultores, operarios de mataderos y frigoríficos, grupo 5), resultaron significativamente más altas las concentraciones de HDL y significativamente más bajas las de LDL y VLDL. El grupo 5, además, registró los más bajos niveles de CT y TG. Se asevera que las ocupaciones que requieren esfuerzo físico sin grandes tensiones nerviosas conferirían protección contra la cardiopatía isquémica (41). En contraposición, en otras investigaciones se habría demostrado que los lípidos plasmáticos no se modificarían por efecto del esfuerzo físico *laboral*, pero disminuirían por acción del esfuerzo físico *recreativo* (39). En los gomeros, la manipulación de neumáticos provocaría efectos adversos atribuibles al caucho (5).

Los integrantes de fuerzas de seguridad (gendarmes, policías, guardias privados), así como las personas relacionadas a trabajos de alto riesgo, mucha responsabilidad y esfuerzo físico variable, como aserradores, serenos, navegantes de río y aviadores (grupo 6), revelaron poseer –en promedio– más altos valores de GL y FR que en el resto de los oficios. Coincidentemente, en aviadores estudiados en simuladores de vuelo, la cantidad de maniobras erróneas fue inversamente proporcional al aumento de la glucemia y directamente proporcional al de la insulinemia, cambios que fueron atribuidos a factores emocionales (21). El oficio de piloto aeronáutico sería peligroso, fatigante y a menudo agotador, lo cual sumado a cuestiones del entorno como ruido, frío, menos oxígeno y exceso de radiación, provocarían severos estados de estrés (42). En el mismo sentido, los militares estarían expuestos al riesgo cardiovascular porque, además del estrés, revelarían alto grado de adicción al tabaco, cuya tasa se habría incrementado en los últimos años (43).

Sorprendentemente, no se registraron diferencias significativas al comparar los análisis de personas que habían ejercido (o continuaban realizando) las profesiones inherentes a los grupos 4 y 6. En el primero de ellos se agruparon oficios rudos que demandaban esfuerzo físico y no estaban exentos de riesgo y responsabilidad (metalúrgicos, herreros, mecánicos, albañiles, soldadores, camioneros, ferroviarios y otros), los cuales registraron niveles plasmáticos ligeramente bajos de CT y altos de GL y FR, sin significación estadística. El grupo 6 involucró personas dedicadas a trabajos intelectuales de alta responsabilidad, como profesionales universitarios de las ciencias de la salud, leyes, construcción, docencia y otros, quienes revelaron valores ligeramente altos de LDL y bajos de HDL y TG, todos carentes de significación estadística.

Trabajos de mucho esfuerzo físico como el desarrollado por albañiles, mecánicos, herreros y otros operarios, no se tradujeron en elevaciones significativas de los indicadores de riesgo aterogénico. Coincidentemente, otras investigaciones habrían constatado que en oficios que demandan alto grado de actividad física –como en alba-

ñiles– los niveles plasmáticos de CT y GL permanecerían convenientemente bajos (14). Sin embargo, un estudio verificó que los trabajos que requieren gran esfuerzo físico predispondrían al riesgo cardiovascular, quizás debido al aumento del fibrinógeno plasmático, sin resultar afectados los niveles de CT ni HDL (15), como en el presente caso. Los conductores de vehículos (camioneros, taxistas) están sujetos al estrés por fatiga; éste adquiere cada vez mayor importancia porque los requerimientos laborales han aumentando las horas de trabajo y porque el tránsito es cada vez más peligroso (17). Los conductores de colectivos registrarían mayores tasas de dislipemia, hipertensión y cardiopatía isquémica que sus compañeros de viajes, los cobradores, debido al estrés (41).

Ancianos cuyas tareas habían demandado esfuerzo intelectual (médicos, bioquímicos, abogados, contadores y otros profesionales, incluyendo docentes, grupo 7) revelaron valores intermedios a los del resto de los oficios, sin diferencias significativas para ningún parámetro. Tan solo podría citarse que, aproximativamente, este grupo registró valores no muy altos del factor de protección (HDL) y no muy bajos del principal factor de riesgo (LDL). Tal circunstancia no dejó de ser llamativa, especialmente teniendo en cuenta los hallazgos reportados en otras investigaciones. En los abogados, el estrés psicológico involucrado en el ejercicio de su profesión, provocaría la elevación de los niveles lipídicos (CT, TG) y del riesgo aterogénico durante períodos de trabajo excesivo (16). En países del primer mundo, el 40% de los altos ejecutivos empresarios revelarían elevados niveles de CT y GL (44). Trabajadores instruidos y profesionales especializados revelarían mayor riesgo cardiovascular por estar sometidos a mayor estrés (33).

A similares conclusiones se arribaría tras examinar el caso de los médicos. Sedentarismo, exceso de trabajo, tabaquismo y estrés constituirían la tétada letal que afectaría en mayor o menor medida a todos los profesionales, en especial a los médicos. La vida acelerada, el comer de prisa y no adoptar medidas preventivas, pues los facultativos optarían por consultas de pasillo con colegas y serían reacios a tratamientos estrictos, conducirían a situaciones de alto riesgo cardiovascular. La principal causa de estrés sería la responsabilidad por la vida de sus pacientes; el médico brinda mejor cuidado al enfermo que a sí mismo (45). Paradójicamente, enfermeras jóvenes sometidas a trabajo excesivo no habrían revelado alteración de los factores de riesgo aterogénico (CT, TG, C-HDL, insulina, fibrinógeno, presión arterial y otros) atribuibles al esfuerzo laboral (46).

El *burn-out* es un síndrome provocado por el estrés laboral, caracterizado por agotamiento físico y emocional, apatía, despersonalización, reducido autodominio y sensación de bajo logro personal, que se traduce en ausentismo, pérdida de la autoestima, aislamiento, indiferencia, depresión, cansancio, insomnio, cefaleas, trastornos familiares y conyugales. Algunas categorías laborales parecen registrar mayores riesgos de padecer *burn-out* debi-

do a tensiones relacionadas con el trabajo, como en el caso de los maestros (18).

La exagerada extensión de las horas diarias de trabajo ha sido asociada a enfermedad cardiovascular, pero las evidencias serían aún controvertidas y se requerirían investigaciones de largo plazo para refrendar esta postura (47). El trabajo por turnos (*shift work*) y el trabajo nocturno producen la ruptura del ritmo circadiano y se manifiestan en desórdenes como enfermedad coronaria, úlcera péptica y otros (20). Los obreros que trabajan por turnos registrarían, con relación a los obreros sujetos a la jornada normal de trabajo, niveles más altos de TG y valores más bajos de HDL (48).

El conocimiento de las modificaciones que el tipo de actividad laboral produce sobre los predictores de riesgo aterogénico podría contribuir, desde la Bioquímica Clínica, al mejoramiento del diagnóstico en personas seniles. En la década de 1980 la investigación se orientó hacia la obtención de valores de referencia en ancianos, en el convencimiento que, para tener valor clínico, los datos obtenidos en el laboratorio deben ser comparados con el "normal" (*razonable*) para la edad, sexo y otras variables del geronte (2) (11) (28). Entre tales variables, hoy deberían considerarse las modificaciones introducidas por el tipo de actividad laboral realizada durante la vida del anciano, las cuales han comenzado a investigarse con miras al mejoramiento de la salud de la población de la tercera edad (5) (6) (15) (18) (35) (41) (49).

En conclusión, surge que los gerontes que aún desarrollaban actividad laboral registraron más altas concentraciones plasmáticas de analitos glucídicos y lipídicos que los individuos inactivos, por lo cual se infiere que el sosiego se manifiesta en efectos benéficos en la senescencia. En cuanto al impacto del tipo de ocupación, se destaca que las tareas sedentarias, de exigua trascendencia y escasa gratificación personal, se plasmaron en desfavorables niveles de indicadores aterogénicos lipídicos. Los oficios más activos y esforzados, sin excesiva demanda intelectual, se reflejaron en valores lipídicos propicios para la salud cardiovascular. Las ocupaciones cuyo riesgo y responsabilidad eran capaces de generar tensión emocional se tradujeron en más altos valores glucídicos, los cuales asumieron sus más bajas concentraciones en trabajos que demandaban moderado esfuerzo físico y escaso apremio psíquico.

AGRADECIMIENTO

Por la ayuda económica brindada, se agradece a SGCYT-UNNE (Proyecto PI-217-01-06), a CIDET-UNAM (Proyecto 160203-Q/070) y a Wiener Lab (Rosario, Argentina).

CORRESPONDENCIA

PROF. M. SCI. NORMA BEATRIZ MUSSART
Cátedra de Fisiología Humana, Carrera de Bioquímica
Facultad de Ciencias Exactas
Universidad Nacional del Nordeste (UNNE)
Sargento Cabral 2139 - 3400 CORRIENTES, Argentina
E-mail: normamussart@yahoo.com.ar

Referencias bibliográficas

1. van Hooren SA, Valentijn SA, Bosma H, Ponds RW, van Boxtel MP, Jolles J. Relation between health status and cognitive functioning: a 6-year follow-up of the maastricht aging study. *J Gerontol B Psychol Sci Soc* 2005; 60: 57-60.
2. Dybkaer R, Lauritzen M, Krakauer R. Relative reference values for clinical chemical and haematological quantities in healthy elderly people. *Acta Med Scand* 1981; 209: 1-9.
3. Gómez Rinesi JF. Envejecimiento. *Rev Posgr Fac Med UNNE* 2000; 100: 21-3.
4. Kannel WB. Una perspectiva sobre los factores de riesgo de las enfermedades cardiovasculares. En: Buck C, Llopis A, Nájera E, Terris M, editores. *El desafío de la epidemiología*. Washington: OPS-OMS; 1994.
5. Puig T, Varas C, Perez I, Abadal LT, Balaguer Vintro I. Patterns of mortality in a cohort of workers followed during 28 years: the Manresa study. *Rev Esp Cardiol* 2004; 57: 924-30.
6. Eaker ED, Sullivan LM, Kelly M, D'Agostino RB, Benjamin EJ. Does job strain increase the risk for coronary heart disease or death in men and women? *Am J Epidemiol* 2004; 59: 950-8.
7. Alter DA, Iron K, Austin PC, Naylor CD. Influence of education and income on atherogenic risk factor profiles among patients hospitalized with acute myocardial infarction. *Can J Cardiol* 2004; 20: 1219-28.
8. Grima Serrano A, Alegría EE, Jover Estelles P. The prevalence of classic cardiovascular risk factors in a working mediterranean population of 4996 men. *Rev Esp Cardiol* 1999; 52: 910-8.
9. Steel RG, Torrie JH. Principles and procedures of statistics. A biometrical approach. 2nd ed. New York: McGraw-Hill; 1992.
10. Wynder EL, Graham EA. El consumo de tabaco como posible factor etiológico en el carcinoma broncogénico. En: Buck C, Llopis A, Nájera E, Terris M, editores. *El desafío de la epidemiología*. Washington: OPS-OMS; 1994.
11. Solberg HE, Petitclerc C. Preparación de individuos y obtención de especímenes para la producción de valores de referencia. *Acta Bioquím Clín Latinoam* 1988; 22: 603-11.
12. Manhem K, Dotevall A, Wilhelmsen L, Rosengren A. Social gradients in cardiovascular risk factors and symptoms of Swedish men and women. *J Cardiovasc Risk* 2000; 7: 359-68.
13. Garrison RJ, Gold RS, Wilson PW, Kannel WB. Educational attainment and coronary heart disease. *Prev Med* 1993; 22: 54-64.
14. Tzevetov D. Effect of vibrations on the organism-possibilities for development of non-specific diseases and their prognostication. *Centr Europ J Public Health* 1993; 1: 10-5.
15. Su CT. Association between job strain status and cardiovascular risk in a population of taiwanese white-collar workers. *Jpn Circ J* 2001; 65: 509-13.
16. McCann BS, Benjamin GA, Wilkinson CW, Retzlaff BM, Russo J, Knopp RH. Plasma lipid concentrations during

- episodic occupational stress. *Ann Behav Med* 1999; 21: 103-10.
17. Sung EJ, Min BC, Kim SC, Kim CJ. Effects of oxygen concentrations on driver fatigue during simulated driving. *Appl Ergon* 2005; 36: 25-31.
 18. Lodolo D'Oria V, Pecori Giralardi F, Della Torre M, Iossa Fasano A, Vizzi F, Fontani S, *et al.* Is there any correlation between psychiatric disease and the teaching profession? *Med Lav* 2004; 95: 339-53.
 19. Tretiakov SV, Shpagina LA, Loseva MI. Features of heart function and morphology in chronic organic solvents intoxication. *Med Tr Prom Ekol* 2004; 8: 6-14.
 20. Knutsson A. Health disorders of shift workers. *Occup Med* 2003; 53: 103-8.
 21. Petrova TV, Bobrovnikskii IP, Vashchilo BA, Orlova TA. Relationship of insulin dependent metabolic disorders to efficiency of intensive operator's work. *Aviakosm Ekolog Med* 2002; 36: 18-22.
 22. Ióvine E, Selva AA. *El laboratorio en la clínica*. 2º ed. Buenos Aires: Panamericana; 1981.
 23. Actis Dato SM, Rebolledo OR. Avances en la valoración de fructosamina: ventajas de un nuevo equipo diagnóstico aplicado a estudios poblacionales. *Acta Bioquím Clín Latinoam* 1991; 25: 391-402.
 24. Kalinov A. *El laboratorio y su interpretación semiológica*. 2º ed. Buenos Aires: López Libreros; 1984.
 25. Pesce AJ, Kaplan LA. *Methods in clinical chemistry*. St Louis: Mosby; 1990.
 26. Ganong WF. *Fisiología médica*. 15º ed. México: Manual Moderno; 1996.
 27. Alva Estrada SI, Himmelstine MC. Valores de referencia para glucosa, urea, creatinina, ácido úrico y colesterol en la población mexicana. *Acta Bioquím Clín Latinoam* 1986; 20: 449-67.
 28. Ash KO. Reference intervals (normal ranges): a challenge to laboratorians. *Am J Med Technol* 1980; 46: 504-11.
 29. Coniglio RI, Dahinten E, Vidal E, Vásquez LA, Salgueiro AM, Otero JC. Correlación entre variables asociadas con el riesgo para la aterosclerosis coronaria. I: Análisis de una muestra poblacional del sur argentino. *Acta Bioquím Clín Latinoam* 1992; 26: 35-43.
 30. Coniglio RI, Colombo O, Vásquez LA, Salgueiro AM, Otero JC, Dahinten E, *et al.* Aterosclerosis coronaria: evaluación de parámetros biomédicos para la detección de individuos de alto riesgo. *Acta Bioquím Clín Latinoam* 1993; 28: 181-96.
 31. Costa Gil JE, De Marco B, Pérez ND, Bernardi R, Reggiani L, Ennis I, *et al.* Lípidos séricos y evaluación antropométrica en adultos jóvenes. *Acta Bioquím Clín Latinoam* 1998; 32: 233-45.
 32. Miller S. Valoración geriátrica en el laboratorio. En: Anderson S, editor. *Química clínica*. México: Interamericana; 1995.
 33. Natsuhara K, Inaoka T, Umezaki M, Yamauchi T, Hongo T, Nagano M, *et al.* Cardiovascular risk factors of migrants in Port Moresby from the highlands and island villages, Papua New Guinea. *Am J Human Biol* 2000; 15: 655-64.
 34. Ronsein GE, Dutra RL, Silva EL, Martinello F, Hermes EM, Balen G, *et al.* Influência do estresse nos níveis sanguíneos de lipídios, ácido ascórbico, zinco e outros parâmetros bioquímicos. *Acta Bioquím Clín Latinoam* 2004; 38: 39-46.
 35. Engler T. Un anciano activo es un anciano sano. *Diario Médico.com*, p.1-2. 30-1-2002. Available from: <http://diariomedico.com/entorno/ent180601/com.html>.
 36. Desrosiers J, Noreau L, Rochette A. Social participation of older adults in Quebec. *Aging Clin Exp Res* 2004; 16: 406-12.
 37. Villerme LR. Reseña del estado físico y moral de los obreros de la industria del algodón, lana y seda. En: Buck C, Llopis A, Nájera E, Terris M, editores. *El desafío de la epidemiología*. Washington: OPS-OMS; 1994.
 38. Redelmeier DA, Singh SM. Longevity of screenwriters who win and academy award, longitudinal study. *Br Med J* 2001; 323: 1491-6.
 39. Laguna P. Los nuevos hábitos laborales no causan aumento de peso en los trabajadores. *Diario Médico.com*, p.1-2. 22-10-2001. Available from: <http://diariomedico.com/ent180601/com.html>.
 40. Akbar-Khanzadeh F, Greco TM. Health and social concerns of restaurant/bar workers exposed to environmental tobacco smoke. *Med Lav* 1996; 87: 122-32.
 41. Morris JN, Kagan A, Pattison DC, Gardner MJ, Raffle PA. Incidencia y predicción de la cardiopatía isquémica en empleados de autobuses de Londres. En: Buck C, Llopis A, Nájera E, Terris M, editores. *El desafío de la epidemiología*. Washington: OPS-OMS; 1994.
 42. Reid DD. Enfermedades y estrés en pilotos en vuelos operativos. En: Buck C, Llopis A, Nájera E, Terris M, editores. *El desafío de la epidemiología*. Washington: OPS-OMS; 1994.
 43. Sánchez RP, Bray RM. Cigar and pipe smoking in the U.S. military: prevalence, trends, and correlates. *Mil Med* 2001; 166: 903-8.
 44. Rippe J. Los ejecutivos de edad avanzada tienen mayor riesgo de obesidad. *Diario Médico.com*, p.1. 22-2-2000. Available from: <http://diariomedico.com/entorno/ent180601/com.html>.
 45. Bartolomé A. El corazón de los médicos. *Diario Médico.com*, p.1-2. 19-10-2001. Available from: <http://diariomedico.com/entorno/ent180601/com.html>.
 46. Riese H, van Doornen LJ, Houtman IL, De Geus EJ. Job strain and risk indicators for cardiovascular disease in young female nurses. *Health Psychol* 2000; 19: 429-40.
 47. van der Hulst M. Long workhours and health. *Scand J Work Environ Health* 2003; 29: 171-88.
 48. Karlsson BH, Knutsson AK, Lindahl BO, Alfredsson LS. Metabolic disturbances in male workers with rotating three-shift work. *Int Arch Occup Environ Health* 2003; 76: 424-30.
 49. Berg G, Siseles N, Gutiérrez P, Vinacur C, Zago V, Aisemberg L *et al.* Variaciones del perfil lipoproteico según la vía de administración de la sustitución hormonal en la postmenopausia. *Rev Ecuat Ginec Obst* 2002; 9: 383-9.

Aceptado para su publicación el 28 de octubre de 2005

