

ESTUDIOS DE ANTROPOLOGÍA BIOLÓGICA

VOLUMEN XII

*

Editores

Carlos Serrano Sánchez
Patricia Olga Hernández Espinoza
Francisco Ortiz Pedraza



 **CONACULTA • INAH** 



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ANTROPOLÓGICAS
INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA
ASOCIACIÓN MEXICANA DE ANTROPOLOGÍA BIOLÓGICA
MÉXICO 2005

Comité editorial

Marco Antonio Cardoso Gómez
Patricia Olga Hernández Espinoza
María Teresa Jaén
Sergio López Alonso
Francisco Ortiz Pedraza
Carlos Serrano Sánchez
Luis Alberto Vargas Guadarrama
José Luis Vera Cortés

Diseño de portada: Ada Ligia Torres Maldonado
Realización de portada: Nohemí Sánchez Sandoval

Todos los artículos fueron dictaminados

Primera edición: 2005

© 2005, Instituto de Investigaciones Antropológicas
Universidad Nacional Autónoma de México
Ciudad Universitaria, 04510, México, D.F.

© 2005, Instituto Nacional de Antropología e Historia
Córdoba 45, Col. Roma, 06700, México, D.F.
sub_fomento.cncpbs@inah.gob.mx

© 2005, Asociación Mexicana de Antropología Biológica

ISSN 1405-5066

D.R. Derechos reservados conforme a la ley
Impreso y hecho en México
Printed in Mexico

GENÉTICA Y NUTRICIÓN EN DOS POBLACIONES DE LA REGIÓN DE ORIZABA, VERACRUZ

Blanca Zoila González Sobrino
y Ma. Antonieta Ochoa Ocaña*

Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM
** Universidad del Claustro de Sor Juana*

RESUMEN

Los cambios en hábitos alimentarios de muchas poblaciones rurales han propiciado el aumento en las tasas de morbilidad y mortalidad, debido a padecimientos como la diabetes tipo II e hipertensión arterial, relacionadas con la obesidad. Tomando en cuenta la posibilidad de que hubiera una predisposición genética asociada con ciertos padecimientos, se analizaron los genotipos de la apolipoproteína ApoE y se compararon los niveles de triglicéridos, glucosa, colesterol y masa corporal en sujetos nahuas y mestizos de la región de Orizaba, Veracruz.¹

Los resultados demuestran que hay más portadores del alelo 4 que tienden a presentar niveles altos de colesterol y triglicéridos, mostrando algunas particularidades en los grupos según la localidad y el género.

PALABRAS CLAVE: APOE, genética, nutrición, Orizaba.

ABSTRACT

The change in the eating habits of the rural populations, has been propitiated the increase in morbidity and mortality, such like both diabetes II and arterial hyper-

¹ Trabajo realizado en el marco del Proyecto “Del Altépetl a la urbe. Población y cultura indígena en la región de Orizaba”, Instituto de Investigaciones Antropológicas/ Dirección de Asuntos del Personal Académico, UNAM (Proyecto PAPIIT, 1N300400).

tension associated with obesity. Since it is possible a genetic predisposition relate to some diseases, we analyzed APOE genotypes and compared them with the levels of triglycerides, cholesterol, glucose in the blood, and also with body mass index, in Mexican populations of Orizaba, Veracruz.

The results show there is more carriers' allele 4 with levels of cholesterol and triglycerides, and also can be to distinguish some particularities in the both sex and region of each group.

KEY WORDS: APOE, genetics, nutrition, Orizaba.

INTRODUCCIÓN

Maltrata, en el estado de Veracruz, se localiza a 1 695 msnm en la Sierra Madre Oriental de México; posee las características geográficas de un valle y, rodeado por altas montañas, conforma una frontera natural entre las costas del Golfo de México y la altiplanicie central del país. Se trata de un espacio urbano-rural cuya ubicación le ha permitido desempeñar un importante papel como centro de intercambio; situación que cambió con la construcción del tramo carretero México-Veracruz y el cierre de la estación ferroviaria en 1994. El hecho repercutió negativamente en la economía de la localidad, cuya base son las actividades agrícolas y la fabricación del tabique rojo como material de construcción, las cuales se ejercen siguiendo técnicas tradicionales. En pequeñas áreas de cultivo (menos de tres hectáreas) se produce maíz, frijol y hortalizas orientados al autoconsumo y, en menor escala, a la venta local o regional. La comunidad cuenta con 14 709 habitantes considerados como población "mestiza".

Colindando con Maltrata se encuentra Ixhuatlancillo, en las estribaciones del sur del Citlaltépetl y a 1 420 msnm, con un suelo bastante accidentado. Es un municipio con una población de 11 914 de la cual el INEGI (2003) reporta 5 680 hablantes de náhuatl, distribuidos en diez localidades rurales y dos urbanas. Las principales actividades se relacionan con la agricultura, la albañilería y el comercio.

En México se está presentando, tanto en poblaciones urbanas como rurales, un perfil epidemiológico tanto de desnutrición infantil como de enfermedades cardiovasculares en adultos (Chávez *et al.* 1994). En las comunidades que nos atañen, a raíz de los cambios en los hábitos

alimentarios por la accesibilidad a productos industrializados, han crecido las tasas de morbilidad y mortalidad relacionadas con enfermedades como la diabetes tipo II y la hipertensión arterial (padecimientos que se asocian con el sobrepeso y la obesidad; (Bourges y Velásquez 1984).

Aunque todo organismo se ve afectado por la dieta, ciertos conjuntos de alimentos y hábitos relacionados con la alimentación (como puede ser la falta de actividad física) pueden estar asociados con padecimientos específicos, en virtud de las características genéticas de los grupos respecto a ciertos genes y su posibilidad de expresión ante ciertos procesos.

Por ello nos propusimos analizar los genotipos de la apolipoproteína APOE (asociada con el metabolismo de triglicéridos y colesterol) para luego compararlos con indicadores de distintos tipos: bioquímicos (glucosa, colesterol y triglicéridos), características antropométricas (índice de masa corporal) y aspectos dietarios (frecuencia de consumo).

El objetivo es ahondar más en el problema de salud de poblaciones mestizas e indígenas, como son las de Maltrata e Ixhuatlancillo, en relación con procesos de salud que implican la nutrición y características génicas.

MATERIAL Y MÉTODOS

En el presente estudio se aplicaron técnicas directas e indirectas para evaluar el estado de nutrición de la población adulta en cuestión. Se realizó la determinación bioquímica en sangre de glucosa, triglicéridos, colesterol, hierro, leucocitos y linfocitos, indicadores que permiten conocer detalladamente las condiciones de nutrición de los individuos, dada la relación de éstas con el metabolismo y función de nutrimentos específicos.

Aunado a estos análisis se evaluó el Índice de Masa Corporal, dato antropométrico que permite identificar rangos de nutrición en adultos, los cuales van de la emaciación a la obesidad tipo III (o mórbida). Para complementar la información se aplicaron encuestas dietarias de Frecuencia de Consumo, técnica que permite conocer el patrón de consumo alimentario y, con ello, estimar el riesgo a la salud.

En lo que respecta al estudio genético, se eligió la APOE porque es una proteína que desempeña un papel fundamental en el metabolismo y transporte de lípidos. El gen que la codifica se localiza en la parte Centroamérica del cromosoma 19 en la región q13.2 (Olaisen *et al.* 1982). Se trata de una proteína con tres variantes en su estructura que se denominan E2, E3 y E4, codificadas por los alelos 2, 3 y 4, y cuyas isoformas tienen distinta función respecto a la capacidad de unión de las lipoproteínas (Weisgraber *et al.* 1996). El alelo 4, por ejemplo, está asociado con una mayor concentración de colesterol y lipoproteínas de baja densidad (LDL) por lo que se convierte en factor de riesgo para enfermedades cardiovasculares (Eichner *et al.* 1993); aunque también se ha asociado con la enfermedad de Alzheimer (Farrer *et al.* 1997). En cambio, el alelo 2 –que está prácticamente ausente en las poblaciones amerindias– se relaciona con la hiperlipoproteinemia, hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia (Mahley 1988).

Se ha observado que los alelos de la APOE se manifiestan en distintas frecuencias según las diferentes poblaciones humanas, siendo 3 el más frecuente en todo el mundo (Hallman *et al.* 1991).

Con respecto a las técnicas moleculares, se realizó la extracción de DNA de sangre recolectada en papel IsoCode™ siguiendo las instrucciones del proveedor, para después amplificarlo mediante el método PCR y digerirlo con la enzima *CfoI*. Posteriormente, en geles de poliacrilamida al 15%, teñidos con bromuro de etidio, se visualizaron las bandas de ADN a través de luz ultravioleta (figura 1).

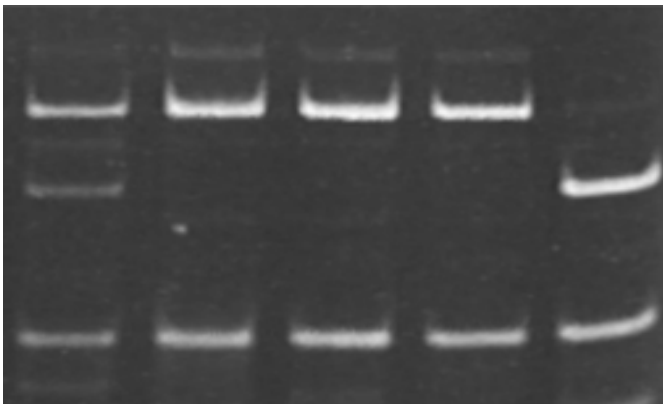


Figura 1. Representación de los Genotipos Apo-E (2, 3 y 4).

El estudio fue llevado a cabo con un grupo de 40 hombres y 40 mujeres de Maltrata; 36 mujeres y 35 hombres de Ixhuatlancillo.

RESULTADOS

El consumo de azúcar, grasas de origen animal, pastas y productos industrializados es elevado en ambas poblaciones, en tanto que se come escasamente frutas y verduras. Según las encuestas realizadas, los alimentos de mayor consumo en la ciudad de Maltrata fueron tortillas, pastas, harinas refinadas, frijol, huevo, azúcar, grasas vegetales y animales; muy similar es el caso en Ixhuatlancillo, con tortillas, pastas, carnes procesadas, alimentos industrializados, huevo, azúcar, grasas vegetales y animales.

Con respecto a lo genético, la distribución (%) de los genotipos de APOE 3/3 y 3/4, entre hombres y mujeres de Maltrata e Ixhuatlancillo, es muy similar; también son parecidas a muestras de un grupo heterogéneo de la ciudad de México.²

Cuadro 1

	Genotipos		
	ε4ε4	ε3ε4	ε3ε3
DF	0	0.17	0.83
Maltrata	0	0.18	0.81
Ixhuatlancillo	0.01	0.09	0.9

Los resultados (%) sobre el estado de nutrición evaluado a través del índice de masa corporal, así como de indicadores bioquímicos (glucosa, colesterol y triglicéridos), fueron los siguientes:

² En relación con a este último, los datos fueron obtenidos por el equipo del laboratorio de Genética Psiquiátrica del Instituto Nacional de Psiquiatría "Ramón de la Fuente".

Cuadro 2

Indicadores nutricionales									
	IMC(%)		Glucosa(%)		Colesterol(%)		Triglicéridos(%)		
	N	Normal +	Normal	+	Normal	+	Normal	+	
Maltrata	80	38	62	81	19	67	33	71	29
Ixhuatlancillo	71	53	47	94	6	73	27	63	37

IMC (Índice de masa corporal)

Con el signo + se está indicando el rango de niveles altos

Con respecto a estas características y su correlación con los genotipos tenemos los siguientes resultados:

Cuadro 3

Genotipos y estado de nutrición		
Mujeres	Estado de nutrición (%)	
	Normal	Sobrepeso
APO4 Maltrata	29	71
APO3 Maltrata	30	70
APO4 Ixhuatlancillo	20	80
APO3 Ixhuatlancillo	48	52
Hombres	Estado de nutrición (%)	
	Normal	Sobrepeso
APO4 Maltrata	43	57
APO3 Maltrata	46	54
APO4 Ixhuatlancillo	50	50
APO3 Ixhuatlancillo	65	35

Cuadro 4

Genotipos y colesterol		
Mujeres	Colesterol alto (%)	Colesterol normal (%)
APO4 Maltrata	57	43
APO3 Maltrata	24	76
APO4 Ixhuatlancillo	20	80
APO3 Ixhuatlancillo	29	71
Hombres	Colesterol alto (%)	Colesterol normal (%)
APO4 Maltrata	43	57
APO3 Maltrata	33	66
APO4 Ixhuatlancillo	50	50
APO3 Ixhuatlancillo	23	77

Cuadro 5

Genotipos y triglicéridos		
Mujeres	Triglicéridos altos (%)	Triglicéridos normales (%)
APO4 Maltrata	43	57
APO3 Maltrata	21	79
APO4 Ixhuatlancillo	40	60
APO3 Ixhuatlancillo	32	68
Hombres	Triglicéridos altos (%)	Triglicéridos normales (%)
APO4 Maltrata	14	86
APO3 Maltrata	36	64
APO4 Ixhuatlancillo	50	50
APO3 Ixhuatlancillo	39	61

En las dos localidades de estudio, alrededor de la tercera parte de la población de estudio presenta un estado de nutrición normal. En Maltrata, el 70% de las mujeres tienen sobrepeso u obesidad, en tanto que en los hombres esta característica corresponde al 55%. En Ixhuatlancillo sucede algo distinto: el 76% de mujeres muestra sobrepeso y sólo un 13% de hombres. No hay relación entre el sobrepeso y la edad (que fluctúa entre los 20 y 70 años) en ninguna de las dos poblaciones.

Con relación al peso, comparando entre mujeres y hombres de los dos sitios, la menor incidencia de obesidad se presenta en la población de

Ixhuatlancillo. Pero es interesante el hecho de que parecen ser más susceptibles los pobladores de Ixhuatlancillo que los de Maltrata sobre la correlación entre los alelos y el peso.

En cuanto al colesterol, aproximadamente el 30% de ambas poblaciones presenta niveles altos de colesterol (+200 mg/dl). Las dos poblaciones muestran susceptibilidad respecto a la presencia de altos y bajos niveles de colesterol, y los alelos 3 y 4 respectivamente, y los más afectados son los portadores del alelo 4 (mujeres de Maltrata y hombres de Ixhuatlancillo).

Lo mismo sucede con los triglicéridos. Hay diferencia entre los portadores del alelo 3 que tienden a tener niveles normales, y los alelos 4 que tienden a los niveles altos (+200 mg/dl). Los sujetos más afectados son las mujeres portadoras de alelos 4 de ambos sitios y los hombres de Ixhuatlancillo portadores tanto de alelos 3 como 4. Es interesante observar que la población masculina de Maltrata portadora de alelos 4 es la menos afectada.

Al parecer, las poblaciones que hemos estudiado se ven afectadas por la alimentación rica en colesterol y triglicéridos, independientemente de los alelos que portan. Sin embargo, los sujetos de Ixhuatlancillo parecen ser más susceptibles respecto al tipo de alelo (sea 3 o 4) en relación con el metabolismo de lípidos, lo cual nos parece muy interesante. En ambas poblaciones predomina el alelo 3; es probable que, de haber más sujetos portadores del alelo 4, habría mayor incidencia de padecimientos relacionados con los lípidos.

Otro aspecto observado es el hecho de que, en el grupo masculino, los mayores de 60 años están en mejores condiciones que la población más joven. Y en relación con la diabetes, en Maltrata hay mayor cantidad de casos que en Ixhuatlancillo (18.5% y 7%, respectivamente). En el primer caso, el 86% de los diabéticos son mujeres (entre 40 y 60 años), en contraste con Ixhuatlancillo, donde el 86% de diabéticos son hombres (entre 37 y 48 años). Con algunas excepciones, los casos diabéticos sufren de obesidad.

Lo que encontramos es que siendo genéticamente similares respecto a APOE, otros factores generan diferencias entre los grupos según la región y el sexo.

REFERENCIAS

BOURGES, H., Y VELÁSQUEZ A.

1984 *Genetics factors and nutrition*, Academic Press, Orlando.

CHÁVEZ, A., ET AL.

1994 La transición epidemiológica nacional en alimentación y nutrición, en Shokosco Doode y Emma P. Pérez (comps.), *Sociedad, economía y cultura alimentaria*, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo AC y Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, México

EICHNER, J. E., L. H. KULLER Y T. J. ORCHARD

1993 Relation of apolipoprotein E phenotype to myocardial infarction and mortality from coronary artery disease, *American journal of cardiology* 71: 160-165.

FARRER, L. A., L. A. CUPPLES, J. L. HAINES, B. HYMAN^o; W. A. KUKULL, R. MAYEUX, R. H. MYERS, M. A. PERICAK-VANCE, N. RISCH Y C. M. VAN DUJN

1997 Effects of age, sex, and ethnicity on the association between apolipoprotein E genotype and Alzheimer disease. A meta-analysis. *APOE and alzheimer disease meta analysis consortium*, *JAMA* 278: 1349-1356.

HALLMAN, D.M., E. BOERWINKLE, N. SAHA, H.J. MENZEL, CSÁZÁR Y G. UTERMANN

1991 The apolipoprotein E polymorphism: a comparison of allele frequencies and effects in nine populations, *American journal of human genetics* 49: 338-349.

INEGI

2003 <http://nay.inegi.gob.mx/sociodem>

MAHLEY, ROBERT

1988 Apolipoprotein E: Cholesterol transport protein with expanding role in cell biology, *Science* 240: 622-630.

OLAISEN, B., P. TEISBERG Y T. GEDDE-DAHL JR.

1982 The locus for apolipoprotein E (ApoE) is linked to the complement component C3 (C3) locus on chromosome 19 in man, *Human genetics* 62 (3): 233-6.

WEISGRABER, K. H., Y R. W. MAHLEY

Human apolipoprotein E: the Alzheimer's disease connection,
FASEB J. Review 13: 1485-1494.