

COMPARACIÓN DE LA FRECUENCIA
DE LOS POLIMORFISMOS DE LOS CROMOSOMAS 1, 9 Y 16
ENTRE DOS POBLACIONES MEXICANAS: UNA MESTIZA
Y OTRA MIXTECA

Leonor Buentello Malo, Migdalia Granados,
Patricia García-Sánchez y Salvador Armendares

Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México

RESUMEN

Se estudió la frecuencia de los polimorfismos de la heterocromatina constitutiva con bandas C de los cromosomas 1, 9 y 16 en una población de mixtecos residentes en el Distrito Federal. Para la clasificación del tamaño de la heterocromatina se utilizó un método semicuantitativo descrito previamente y que había mostrado ser reproducible, simple y útil para ser usado rutinariamente. Los resultados se comparan con los obtenidos en una muestra de mestizos mexicanos y algunas de las diferencias son significativas estadísticamente.

PALABRAS CLAVE: heterocromatina constitutiva, polimorfismos de los cromosomas 1, 9 y 16, bandas c, mixtecos, mestizos mexicanos.

ABSTRACT

The frequency of heterochromatic polymorphisms on C banded chromosomes 1, 9 and 16 in mixteco population resident in Mexico City was analyzed. Secondary constriction regions were classified according to a semi-quantitative procedure which had been shown to be simple and convenient. We compared our results with those in a Mestizo Mexican population and some of the differences are statistically significant.

KEY WORDS: Constitutive heterochromatin, 1, 9 and 16 chromosome polymorphisms, C-banding, Mixteco, Mexican Mestizos.

INTRODUCCIÓN

Desde antes del advenimiento de las técnicas de tinción que ponen de manifiesto las bandas de los cromosomas y que permiten identificarlos individualmente, ya se conocían tanto las características polimórficas como las diferencias étnicas en las frecuencias de esos polimorfismos (Gripenberg M. 1964, Cohen *et al.* 1966, Craig-Holmes *et al.* 1979, Lubs *et al.* 1971).

Posteriormente, con el desarrollo de las técnicas con las que se tiñen las bandas de los cromosomas, renació el interés por el estudio de la frecuencia de los polimorfismos cromosómicos, en diferentes poblaciones, especialmente los que se observan con la técnica para bandas C (Salamanca y Armendares 1974) que tiñe específicamente la heterocromatina constitutiva (HC).

En 1993 (Armendares *et al.* 1993) publicamos los resultados de un estudio sobre la frecuencia y la variación de los polimorfismos de la HC de los cromosomas *1*, *9* y *16* en una muestra de 249 mestizos mexicanos y los comparamos con los obtenidos por Simi y Tursi (1982) en una población toscana de Italia. En ambos estudios se utilizó, para medir la HC, el mismo método semicuantitativo descrito por Patil y Lubs en 1977. Algunas de las diferencias encontradas entre las dos poblaciones son estadísticamente significativas .

El presente estudio tiene como objetivo comparar la frecuencia y las características del tamaño de los polimorfismos de la HC de los cromosomas *1*, *9* y *16* entre la población mestiza mexicana descrita con anterioridad (Armendares *et al.* 1993) y una población mixteca.

MATERIAL Y MÉTODOS

La muestra estudiada pertenece a una población de origen mixteco emigrada a una zona suburbana de la Ciudad de México. Sólo se incluyeron aquellos individuos hablantes de mixteco originarios de alguna de las comunidades mixtecas en las que más del 30 por ciento de los habitantes hablen alguno de los dialectos de la lengua mixteca. El estudio cromosómico se llevó a cabo en 105 individuos no emparentados entre sí y con antecedentes genéticos de cuando menos tres generaciones nacidas en la misma población mixteca.

El análisis citogenético se hizo en cultivo de leucocitos de sangre periférica de acuerdo con los procedimientos habituales. Para la tinción de la HC se utilizó la técnica de bandas C descrita por Salamanca y Armendares en 1974.

Para medir la HC se siguió el procedimiento semicuantitativo descrito previamente (Patil y Lubs 1977) utilizado para el estudio de la población mestiza mexicana (Armendares *et al.* 1993) y la toscana del centro de Italia (Simi y Tursi 1982). Este procedimiento consiste en comparar el tamaño de la HC con la longitud del brazo corto (p) del cromosoma 16 de la misma metafase. De acuerdo con lo anterior el tamaño de la HC se clasifica en cinco niveles, a saber:

Nivel I: < 0.5 veces la longitud de 16p

Nivel II: 0.51 a 1.0 veces la longitud de 16p

Nivel III: 1.01 a 1.5 veces la longitud de 16p

Nivel IV: 1.51. a 2.0 veces la longitud de 16p

Nivel V: > 2 veces la longitud de 16p

Para la selección de las metafases y para la medición de la HC se siguieron procedimientos idénticos a los descritos con anterioridad (Armendares *et al.* 1993, Mutchinick *et al.* 1987).

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en la población mixteca se aprecian en el cuadro 1.

En los 210 cromosomas analizados en los 105 mixtecos sólo se observaron los niveles I, II y III de la HC. En los tres cromosomas (1, 9y 16) predominó el nivel II con la siguiente distribución: 81.9% en el cromosoma 1, 90.0% en el cromosoma 9y 93.3% en el cromosoma 16.

En la población mixteca también se observaron inversiones pericéntricas parciales (*IPP*) en el cromosoma 1 (1.9%) y en el 9 (2.8%). No hubo *IPP* en el cromosoma 16. Tampoco se apreciaron inversiones pericéntricas totales (*IPT*) en los cromosomas 1, 9y 16 en la población mixteca.

En el cuadro 2 se comparan las frecuencias de cada una de las poblaciones, la mestiza y la mixteca, para cada uno de los niveles de la HC en los cromosomas 1, 9y 16. En el mismo cuadro 2 se señalan las diferencias que son estadísticamente significativas ($p < 0.001$) para cada uno de los tres cromosomas analizados en las dos poblaciones.

Cuadro 1

Distribución del tamaño de la heterocromatina constitutiva de los cromosomas 1, 9 y 16 en una población mixteca

Pobla- ción	Cromo- soma	Nivel I		Nivel II		Nivel III		Nivel IV		IPP	IPT	Número total de cromosomas		
		N	%	N	%	N	%	N	%					
<i>Mixteca</i>	1	25	11.9	172	81.9	9	4.3	0	0	4	1.9	0	0	210
	9	7	3.3	191	90.9	6	2.8	0	0	6	2.8	0	0	210
	16	9	4.3	196	93.3	5	2.4	0	0	0	0	0	0	210

IPP: Inversión pericéntrica parcial.

IPT: inversión pericéntrica total.

DISCUSIÓN

El procedimiento para medir y clasificar las variantes en el tamaño de la HC ha demostrado ser útil para establecer las diferencias en las frecuencias de los polimorfismos de la HC entre distintas poblaciones y que además, por sencillo y práctico, puede utilizarse rutinariamente.

Algunas de las variantes de la HC se encontraron pocas veces (cuadro 1) y aunque en la clasificación de Patil y Lubs la HC se divide en cinco niveles, nosotros prácticamente sólo encontramos casos en los niveles I, II y III y lo mismo se ha observado en otras poblaciones (Armendares *et al.* 1993, Simi y Tursi 1982).

Con respecto a las diferencias observadas entre la población mixteca y la mestiza es conveniente tener en cuenta que si bien pueden significar diferencias reales entre poblaciones étnicamente distintas no puede excluirse la posibilidad de que sean debidas, cuando menos en parte, a disimilitudes de apreciación y/o metodología.

Hay que considerar que la clasificación de la HC (Patil y Lubs 1977) en cinco niveles es nada más un intento para describir en términos semicuantitativos un espectro de variación continua. Algunos

estudios parecen demostrar claramente lo anterior (Mutchinick *et al.* 1987, Balicek *et al.* 1979, Podugolnikova *et al.* 1979), incluido el efectuado en una población mestiza mexicana en la que con dos métodos cuantitativos de medición se apreció que la distribución de las mediciones del bloque de HC es similar a las de un carácter multifactorial continuo (Mutchinick *et al.* 1987).

No obstante, a pesar de las consideraciones hechas, el procedimiento para medir y clasificar las variantes en el tamaño de la HC descrito por Patil y Lubs parece útil para establecer las diferencias en la frecuencia de los polimorfismos de la HC entre distintas poblaciones.

Con ambos procedimientos de medición (Patil y Lubs 1977, Mutchinick *et al.* 1987) las variantes extremas de la HC de los cromosomas I, II y III pueden utilizarse como marcadores tanto en estudios familiares como en grupos seleccionados de la población.

Cuadro 2

Comparación del tamaño de la heterocromatina constitutiva de los cromosomas 1, 9 y 16 entre una población de mixtecos y una de mestizos mexicanos

Pobla- ción	Cromo- soma	Nivel I		Nivel II		Nivel III		Nivel IV		IPP	IPT	Número total de cromosomas		
		N	%	N	%	N	%	N	%					
<i>Mixteca</i>	1	25*	11.9	172*	81.9	9	4.3	0	0	4*	1.9	0	0	210
	9	7*	3.3	191*	90.9	6*	2.8	0	0	6*	2.8	0	0	210
	16	9*	4.3	196*	93.3	5*	2.4	0	0	0	0	0	0	210
<i>Mestiza</i>	1	98*	19.7	365*	73.3	16	3.2	0.1	0.2	18*	3.6	0	0	498
	9	49*	9.8	366*	73.5	20*	4.0	0.1	0.2	61*	12.2	1	0.2	498
	16	187*	37.6	310*	62.2	1*	0.2	0	0	0	0	0	0	498

IPP: Inversión pericéntrica parcial.

IPT: inversión pericéntrica total.

*Diferencias estadísticamente significativas.

REFERENCIAS

- ARMENDARES, S., L. BUENTELLO, O. GAONA Y F. SALAMANCA
 1993 Polimorfismos de los cromosomas 1, 9 y 16 en mestizos mexicanos, *Revista de Investigación Clínica*, 45: 149-53.
- BALICEK, P., J. ZISKA Y H. SKALSKÁ
 1979 Variability and Familial Transmission of Constitutive Heterochromatin of Human Chromosomes Evaluated by the Method of Linear Measuremen, *Human Genetics*, 47: 201-208.
- COHEN, M. M., M. W. SHAW Y J.W. MACCHUER
 1966 Racial Differences in the Length of Human y Chromosome, *Cytogenetics*, 5: 34-52.
- CRAIG-HOLMES, A. P. Y M. W SHAW
 1971 Polymorphism of Human Constitutive Heterochromatin, *Science* 174: 702-4.
- GRIPENBERG, M.
 1964 Size Variation and Orientation of the Human y Chromosome, *Chromosoma*, 15: 618-629.
- LUBS, H. A Y F. H RUDDLE
 1971 Chromosome Polymorphism in American Negro and White Population, *Nature*, 233: 134-6.
- MUTCHINICK, O., R. LISKER, S. ARMENDARES, L. RUZ Y L. BUENTELLO
 1987 Heterochromatin C Size Distribution of Chromosomes 1, 9, 16 and Y in a Sample of Mexican Population: Comparison of Two Quantitative Methods of Measurements, *Revista de Investigación Clínica*, 39: 123-130.
- PATIL, S. R. Y H. A. LUBS
 1977 Classification of qh Regions in Human Chromosomes 1, 9, and 16 by C-banding, *Human Genetics*, 38 :35-8.
- PODUGOLNIKOVA, O. A., H. M. SUSHANLO, I. V. PARNFENOVA Y A. A. PROKOFIEVA BELGOVSKAYA
 1979 The Quantitative Analysis of Polimorphism of Human Chromosomes 1, 9, 16, Y. II. Comparison of the C Segment in Male and

Female Individuals (Group Characteristics), *Human Genetics*, 49: 243-8.

SALAMANCA, F. Y S. ARMENDARES

1974 C-bands in Human Metaphase Chromosomes Treated by Barium Hydroxide, *Annales de Genetic*, 17: 135-6.

SIMI, S. Y F. TURSI

1982 Polymorphism of Human Chromosomes 1, 9, 16, Y: Variations, Segregation and Mosaicism, *Human Genetics*, 62: 217-20.

