Patrones y Valores de Proteínas Plasmáticas y Eritrocitarias en Escolares de 9 a 12 años

Dr. Carlos Valenzuela Y.¹, Dras.: Olga Puratit S.², Mónica Acuña P.¹,
Zuraira Harb D.¹, Dr. Alfredo Avendaño B.³ y Dra. Mireya Bravo L.²⁻³

Patterns and Values for Plasmatic and Erythrocyte Proteins in Students from 9 – 12 years of age

Electrophoresis of plasmatic and erythrocyte proteins was performed in a sample of children aged 9–12 years. Haptoglobin (Hp), Esterasa D (ESD) and Phosphoglucomutase (PGM₁) phenotypes were determined and absolute (gr%) and percentual quantities of plasmatic total protein, Albumin, alfa 1, alfa 2, beta and gamma globulin were measured in the sample. An Esterasa D new variant has been found. Female children had higher values of gamma globuline in plasma.

En este trabajo continuamos la descripción de distribuciones y parámetros hematológicos encontrados en una muestra de escolares del Area Norte de Santiago que participan en un estudio de seguimiento longitudinal¹. Corresponde describir las distribuciones de variantes electroforéticas (electromorfos) de Haptoglobinas, Esterasa D y Fosfoglucomutasa y los parámetros de Proteínas totales, Albúminas, Alfa 1 globulinas, Alfa 2 globulinas, Beta globulinas y Gamma globulinas.

POBLACION Y METODOS

La muestra ha sido extensamente descrita en trabajos previos¹⁻²⁻³. Las edades de los niños fluctuaron entre 9 y 12 años.

Los hemolizados para el estudio de enzimas eritrocitarias (Esterasa D y Fosfoglucomutasa) y el plasma para el estudio de Haptoglobinas y proteínas plasmáticas fueron congelados a – 70°C desde 1978 hasta 1981, año en que empezó su análisis. Las tipificaciones de Esterasa D, Fosfoglucomutasa y Haptoglobinas se realizaron mediante electroforesis en gel de almidón al 12%. El tampón fue tris-maleato (0.1 M) a pH 7.4 tanto para puentes como para el gel. Para haptoglobinas se usó tampón Paulik a pH 8.6 en puentes y tris ácido cítrico a pH 8.65 en el gel. El revelado se realizó de

acuerdo a las técnicas de Harris et al.⁴. La Fosfoglucomutasa corresponde al locus PGM₁ con sus alelos PGM₁¹ y PGM₁², luego los fenotipos posibles son 1–1, 1–2 y 2–2; la Haptoglobina es el locus Hp con sus alelos Hp¹ y Hp², y la Esterasa D corresponde al locus ESD con sus alelos ESD–1 y ESD–2. El método electroforético permite encontrar variantes de estos sitios.

La proteinemia fue determinada por el método de Biuret y los valores de Albúmina, alfa 1, alfa 2, beta y gamma globulina en electroforesis en papel acetato celulosa en un Auto Scanner de Helena Laboratories. El estándar de proteínas fue Kemtrol que dio valores algo más altos que Labtrol utilizado en el primer trabajo¹ aunque las diferencias estuvieron dentro del error experimental permitido por el método.

RESULTADOS

La Tabla 1 presenta la distribución de individuos según sexo y calidad de ser índice o hermano para los electromorfos de Haptoglobina, Esterasa D y Fosfoglucomutasa.

La variante para Esterasa D resultó tener patrones similares a los encontrados por Ferrel et al.⁵. No hubo diferencias significativas de las frecuencias génicas de los tres Sistemas entre varones y mujeres índices, tampoco hubo distancias significativas al equilibrio de Hardy y Weinberg. Las distribuciones de los hermanos no fueron sometidas a análisis estadístico por su escaso número y porque la simple inspección de los porcentajes no revela diferencias apreciables.

La Tabla 2 presenta los valores absolutos y porcentuales de proteínas totales y de las respectivas fracciones proteicas plasmáticas. En ella se encuentran los números (N) promedios (X) y desviaciones típicas (S) respectivas.

¹ Departamento de Biología Celular y Genética, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Casilla 6556, Santiago 7, Santiago, Chile.

² Laboratorio Central, Hospital Roberto del Río.

³ Departamento de Pediatría, Facultad de Medicina, Universidad de Chile.

Trabajo financiado parcialmente por los Proyectos M-797-8335 y B-1212-8333 del Departamento de Desarrollo de la Investigación, Dirección General Académica, Universidad de Chile.

Tabla 1.
Distribución de varones y mujeres índices y
hermanos según fenotipos de haptoglobinas,
Esterasa D y Fosfoglucomutasa

Fenotipos	Haptoglobinas		Esterasa D		Fosfoglucomutasa	
	N	%	N	%	N	%
VARONES INDICES						
1 - 1	44	31.43	90	66.67	72	48.98
1 - 2	71	50.71	40	29.63	58	39.46
2 - 2	25	17.86	5	3.70	17	11.56
Variante	-	-	12	8.16*	-	-
No consignado	15	-	8	-	8	-
Total	155	-	155	-	155	-
VARONES HERMANOS						
1 - 1	11	28.21	28	80.00	18	46.15
1 - 2	20	51.28	6	17.14	16	41.03
2 - 2	8	20.51	1	2.86	5	12.82
Variante	-	-	4	11.43*	-	-
No consignado	2	-	2	-	2	-
Total	41	-	41	-	41	-
MUJERES INDICES						
1 - 1	46	28.57	101	67.79	74	46.84
1 - 2	86	53.42	45	30.20	67	42.41
2 - 2	29	18.01	3	2.01	17	10.76
Variante	-	-	9	5.70*	-	-
No consignado	6	-	9	-	9	-
Total	167	-	167	-	167	-
MUJERES HERMANAS						
1 - 1	9	20.93	29	69.05	24	51.06
1 - 2	24	55.81	13	30.95	17	36.17
2 - 2	10	23.26	0	0.00	6	12.77
Variante	-	-	5	10.64*	-	-
No consignado	7	-	3	-	3	-
Total	50	-	50	-	50	-

* Porcentaje de la variante en el total, los otros porcentajes han sido calculados sin incluir la variante.

Tabla 2.
Números promedios y desviaciones típicas de valores absolutos y
porcentuales de proteínas plasmáticas

FRACCION		Varones Indices			Mujeres Indices			Varones Hermanos			Mujeres Hermanas		
		N	X	S	N	X	S	N	X	S	N	X	S
Proteína	A*	131	7.34	0.508	142	7.44	0.531	37	7.19	0.522	39	7.10	0.612
Total													
Albumina	A	127	4.30	0.324	140	4.30	0.314	37	4.20	0.329	39	4.18	0.328
	P*	125	58.74	2.992	138	57.82	3.532	37	58.42	2.873	39	58.98	2.991
Alfa 1	A	126	0.21	0.040	139	0.21	0.053	37	0.22	0.044	39	0.22	0.034
Globulina	P	125	2.81	0.524	138	2.86	0.649	37	3.15	0.667	39	3.09	0.494
Alfa 2	A	127	0.78	0.110	140	0.76	0.121	37	0.79	0.128	39	0.73	0.118
Globulina	P	125	10.58	1.301	138	10.18	1.319	37	10.93	1.595	39	10.28	1.395
Beta	A	127	0.78	0.114	140	0.81	0.199	37	0.77	0.099	39	0.74	0.118
Globulina	P	125	10.54	1.102	138	10.63	1.148	37	10.70	0.985	39	10.42	1.233
Gamma	A	126	1.27	0.243	139	1.38	0.264	37	1.21	0.211	39	1.24	0.252
Globulina	P	125	17.24	2.659	138	18.48	2.799	37	16.79	2.336	39	17.29	2.507

* A = Valor Absoluto en grs% * P = Valor Porcentual.

Entre los índices las mujeres presentan valores superiores de proteinemia, aunque la diferencia no fue significativa ($Z = 1.566$, $P < 0.06$). Toda la significación se encuentra explicada por las cifras de gamma globulina superiores en las mujeres tanto en valores absolutos como porcentuales ($Z = 3.645$, $P < 0.0002$). En los hermanos se da esta misma tendencia pero no es significativa.

DISCUSION

La variante de esterasa D necesita un mayor análisis tanto genético como bioquímico para ser caracterizada. Si este electromorfo corresponde al encontrado por Ferrel et al.⁵ en el Norte de Chile, se presenta el problema de su origen; o se trata de una variante presente en los aborígenes chilenos o en los españoles; más interesante aún resulta el dato que por el momento no ha sido encontrada en poblaciones europeas.

Llama la atención las cifras superiores de gamma globulina que tienen las mujeres índices. El hecho de no encontrar significación en las diferencias entre los hermanos (siempre menores que los índices) pueden explicarse por los tamaños inferiores de las muestras o porque la diferencia se hace presente al acercarse la pubertad, en este último caso los datos serían concordantes con los estudios de heteroaglutininas realizados en poblaciones chilenas⁶

AGRADECIMIENTOS

Al personal del Laboratorio Central del Hospital Roberto del Río y al auxiliar Luis Salas del Departamento de Biología Celular y Genética por su eficiente colaboración. La Srta. Julia Palma ha contribuido con trabajo secretarial. Parte de este trabajo se ha enriquecido con la presentación en la

XV Reunión Anual de la Sociedad de Genética de Chile⁷.

RESUMEN

Se estudian algunas proteínas plasmáticas y eritrocitarias mediante electroforesis. Se describen los fenotipos de haptoglobina (Hp), esterasa D (ESD) y fosfoglucomutasa (PGM₁) y las cantidades absolutas y porcentuales de proteínas totales, albúminas, alfa 1, alfa 2, beta y gamma globulinas presentes en el plasma. Se encontró una variante de ESD. Las mujeres tienen valores superiores de gamma globulina plasmática.

REFERENCIAS

- ¹ Valenzuela, C.Y.; Bravo, M.; Puritic, O. y cols.: Variables hematológicas en una muestra de escolares del Area Norte de Santiago. Rev. Chil. Ped. 53: 17, 1982.
- ² Valenzuela, C.Y.; Avendaño, A.; Harb, Z. y Acuña, M.P.: Grupos sanguíneos en escolares de estudio longitudinal: un extraño serendipismo. Rev. Chil. Ped. 51: 433, 1980.
- ³ Avendaño, A.; Valenzuela, C.Y.; Figueroa, L. y cols.: Estudio longitudinal del crecimiento y desarrollo de un 10% de los niños que ingresan a la Enseñanza Básica Fiscal, Area Hospitalaria Norte de Santiago. Ped. 19: 156, 1976.
- ⁴ Harris, H. and Hopkinson, D.A.: Handbook of enzyme electrophoresis in Human Genetics. North-Holland, Amsterdam, 1976.
- ⁵ Ferrel, R.E.; Bertin, T.; Barton, S.A. et al.: The multinational Andean Genetic and Health Program. IX. Gene frequencies and rare variants of 20 serum proteins and erythrocyte enzymes in the Aymara of Chile. Am. J. Hum. Genet. 32, 92-102, 1980.
- ⁶ Valenzuela, C.Y. y Harb, Z.: Diferencia del título de isoaglutininas anti A y anti B del sistema ABO en adolescentes varones y mujeres. Ped. 23: 33, 1980.
- ⁷ Acuña, M. y Valenzuela, C.Y.: Marcadores genéticos y estimación de mezcla en una población de Santiago - Chile, Arch. Biol. Med. Exper. 15, 2, R-169, 1982.