

ORIGINALS

EL SEROMUCOIDE DEL PLASMA

II

Relación entre seromucoide y fracciones globulínicas.

FRANCISCO INFANTE MIRANDA (*)

Laboratoire Central (Doctor M. SANZ) y Clinique Therapeutique (Profesor Doctor R.-S. MACH).

Hospital Cantonal, Ginebra (Suiza).

En un trabajo anterior¹ dimos cuenta de los primeros resultados que habíamos encontrado en la determinación química de mucoproteínas y su relación con diferentes estados morbosos, especialmente tumorales.

En aquel trabajo empleábamos la denominación de mucoproteínas por ser la que dió WINZLER² a estas sustancias y adoptaron más tarde la mayoría de los autores. Sin embargo, los trabajos de MEYER y la clasificación de ellas y cuerpos emparentados³ le han hecho cambiar el nombre por el de seromucoide. Esto no es tan sólo cuestión de forma, sino que responde a notables diferencias existentes entre mucoproteínas y mucoides, como ya revisaremos en otro lugar.

Las sustancias dosificadas como "mucoproteínas" del suero, son en realidad mucoides, que son los únicos que se aíslan con el método, en el que se emplean soluciones fuertemente ácidas; las verdaderas mucoproteínas, a las que MEYER denomina así por la semejanza de su comportamiento con el de las nucleoproteínas, son precipitadas por este procedimiento y requieren para su aislamiento otros muchos más suaves.

Continuando nuestro primer trabajo, hemos realizado diversas experiencias que tienden a completarlo y de las que daremos cuenta aquí y en comunicaciones sucesivas. En aquel artículo confirmábamos los resultados de WINZLER y colaboradores² y⁴ del marcado aumento del seromucoide en las enfermedades cancerosas y algunas otras no tumorales, como neumonías. Por nuestra parte, señalábamos la existencia de cifras elevadas en la tuberculosis pulmonar, fiebre de Malta, actinomicosis, algunos casos de cirrosis, etc.

Por otro lado, encontramos una relación entre la entidad histológica del tumor y las cifras de seromucoide, ya que las más elevadas se encuentran en los carcinomas, siguiéndole en orden de-

creciente los epitelomas y el resto de tumores no incluidos en estos dos apartados.

WINZLER y cols.^{5, 6} y⁷ estudiaron el comportamiento electroforético del seromucoide aislado de mezclas de plasmas normales y del de un enfermo con cáncer de estómago. Las experiencias que realizaron con púferes de veronal, acetato, citrato y fosfatos, todos con una fuerza iónica de 0,1 y un pH variable, les demostraron que el seromucoide se separa en varias fracciones, de las que hay un componente principal al que denominan MP₁ y otros dos secundarios (MP₂ y MP₃). Los dos últimos componentes no siempre consiguen demostrarlos y únicamente es constante la presencia del MP₁, cuya movilidad electroforética a pH 8,5 comprobaron que era la misma que la de las globulinas α_1 .

Nosotros, en estudios del seromucoide humano normal, realizados en electroforesis sobre papel⁸, hemos encontrado que la movilidad del componente principal (MP₁, para emplear la misma denominación que WINZLER) es intermedia entre la de las globulinas α_1 y α_2 . Por su parte, BARAC, en una excelente revisión sobre las interacciones de las proteínas con otras sustancias⁹, considera también que el seromucoide la tiene con las globulinas α_2 . Para GREENSPAN y colaboradores¹⁰ el seromucoide representa, en condiciones normales, 1/5 de las globulinas α totales.

La electroforesis, tanto por el método de TISELIUS como sobre papel, del suero de los enfermos cancerosos ha demostrado un aumento en la fracción α . El aumento del seromucoide en estos enfermos ha sido también descrito reiteradas veces.

Con el fin de dilucidar si el aumento de las α globulinas era consecuencia del seromucoide que junto a ellas emigra, planteamos el presente trabajo, en el que se dosifican el seromucoide y las fracciones proteicas por electroforesis en papel. Además de las globulinas α_1 y α_2 incluimos también las α totales, para estudiar la existencia o no de correlación entre el seromucoide y las anteriores fracciones α o su suma.

MATERIAL.

Hemos realizado la determinación de seromucoide, proteínas totales y electroforesis sobre papel en diez mezclas de sueros de personas sanas y 200 enfermos, que se han seleccionado para su estudio con arreglo al siguiente criterio: a) Aquellos que debían dar cifras de seromucoide bajas (cirrosis, hepatitis, etc.), según los postulados de diversos autores. b) Los que deben darlas altas (enfermedades tumorales, pulmonares, etc.); y c) Procesos en los que el comportamiento del seromucoide es indefinido.

Aparte de los diagnósticos, los enfermos no fueron se-

(*) Del Centro de Investigaciones Médicas del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y Clínica Médica Universitaria. (Profesor, doctor E. ORTIZ DE LANDÁZURI). Granada.

leccionados por la existencia o no de determinados síntomas por los que se presumiera una modificación en cualquier sentido del seromucoide o de las fracciones globulínicas.

Las determinaciones de seromucoide y electroforesis se realizaron en suero y la sangre se tomó en ayunas, antes de que los pacientes se hubieran levantado, y se dejó coagular espontáneamente.

Las determinaciones normales se realizaron en sueros de donantes procedentes del Centro de Transfusión y cada muestra era una mezcla de unos 10 ó 15 sueros.

MÉTODOS.

El seromucoide se determinó por el método de precipitación descrito por WINZLER² y según la modificación hecha por nosotros¹.

Las proteínas totales se determinaron por el método densimétrico de PHILIPS y VAN SLYKE.

Para la electroforesis (*) se empleó papel Whatmann número 2, cortado en bandas de 10 por 40 cm., en cada una de las cuales se depositaron tres muestras de suero. Estos se colocaron en la zona que se determinó como neutra para las γ -globulinas que, en nuestras condiciones de trabajo, se encontraba 3,5 cm. hacia el cátodo a partir del centro de la banda.

El paso de corriente se mantuvo seis horas y media y la diferencia de potencial aplicada entre los extremos fué de 280 v. Se utilizó un púfer de veronal-veronal sódico de pH 8,6 y μ 0,1. En estas condiciones consumía cada banda 4-5 mA.

El aparato utilizado fué el de ELPHOR, con las cámaras modificadas con vistas a hacer la electroforesis en ángulos en vez de horizontal.

Una vez finalizada la emigración fueron cortados los extremos de las bandas sumergidos en el tampón y éstas suspendidas en estufa a 80°, donde se mantuvieron por lo menos cuatro horas. Posteriormente se colorearon por el método de GRASSMANN y HANNIG¹¹ con amidoschwarz, hechas transparentes por inmersión en aceite de parafina más α -bromonaftaleno y fotometradas en aparato Elphor.

Las fracciones fueron dibujadas por asimilación a las curvas de GAUSS y los porcentajes entre cada una de ellas deducidos de las superficies obtenidas por planimetría. No se utilizó ningún factor de corrección para las globulinas porque los resultados normales sin aplicación de él estaban de acuerdo con los admitidos como exactos y con los obtenidos por el método de Tiselius.

El estudio estadístico de los datos se realizó por la determinación de la media aritmética (M_1), la desviación típica (σ), el error probable de la media (P. e. M_1), el error probable de la desviación típica (P. e. σ) y la correlación (r). Esta última se investigó entre el se-

romucoide y globulinas α_1 , seromucoide y α_2 y seromucoide y globulinas α totales ($\alpha_1 + \alpha_2$).

Para la obtención de estos datos se utilizaron las siguientes fórmulas:

$$1.^{\circ} M_1 = \frac{\Sigma}{n}$$

$$2.^{\circ} \sigma = \sqrt{\frac{\Sigma \bar{x}^2}{n}} \text{ y } \sigma = \sqrt{\frac{\Sigma \bar{x}^2}{n-1}} \text{ cuando no era me-}$$

nor de 20.

$$3.^{\circ} \text{ P. e. } M_1 = 0,6745 \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$4.^{\circ} \text{ P. e. } \sigma = 0,6745 \frac{\sigma}{\sqrt{2n}} (*)$$

$$5.^{\circ} r = \frac{\Sigma \bar{x} \bar{y}}{n \sigma_x \sigma_y}$$

en las que Σ representa la suma de los datos que se indican, n el número de datos, \bar{x} e \bar{y} las diferencias con respecto a la media aritmética de las variables^{12, 13 y 14}.

RESULTADOS.

Los datos obtenidos se incluyen en los cuadros números I, II y III. Los enfermos se han agrupado por diagnósticos con objeto de obtener las cifras medias de seromucoide y proteínas por enfermedades, además del objetivo fundamental del trabajo, que es ver la existencia o no de correlación entre seromucoide y fracciones globulínicas α , y que se ha hecho sin distinción de diagnósticos. Los valores obtenidos en estas correlaciones son de 0,208, 0,184 y 0,270, respectivamente, para las α_1 , α_2 y α totales con el seromucoide.

(*) En la anterior comunicación, que se publicó sin corrección de las pruebas, figuran algunas erratas, de las que las más importantes son: la fórmula del P. e. σ , que allí aparecía como igual a la del P. e. M_1 , y en la preparación del reactivo de Folin, donde se decía "Añadir a continuación 150 grms. de litio...", siendo en realidad 150 grms. de sulfato de litio. El buen criterio de los lectores lo habrá subsanado.

CUADRO I

RESULTADOS DE SEROMUCOIDE Y FRACCIONES PROTEICAS DE LOS ENFERMOS ESTUDIADOS

Núm.	DIAGNOSTICO	Seromu- coide	Albú- mina	GLOBULINAS					Prots. totales
				α_1	α_2	α totales	β	γ	
1	Cirrosis	0,78	2,09	0,31	0,44	0,75	0,60	2,06	5,50
8	"	4,27	2,89	0,56	1,03	1,59	1,43	2,49	8,40
24	"	4,78	1,67	0,54	0,67	1,21	0,88	5,04	6,80
26	"	1,79	2,30	0,54	0,55	1,09	0,86	2,55	6,80
28	"	3,57	1,01	0,39	0,78	1,17	0,68	2,80	5,70
29	"	3,40	2,87	0,60	0,84	1,44	0,96	1,43	6,70
34	"	3,34	2,58	0,38	0,62	1,00	1,04	2,08	7,70
39	"	2,40	2,11	0,62	0,68	1,30	0,76	2,43	6,60
46	"	5,00	2,57	0,49	0,67	1,16	0,85	1,32	5,90
50	pigmentaria	3,89	2,40	0,54	0,76	1,30	0,82	2,68	7,20
83	"	7,65	3,51	0,60	1,06	1,66	0,85	1,48	7,50

(*) Una parte de las electroforesis ha sido realizada por Mlle. SIMONE GUILLARD, a quien agradecemos su colaboración.

Núm.	DIAGNOSTICO	Seromu- coide	Albú- mina	GLOBULINAS					Prota. totales
				α_1	α_2	α totales	β	γ	
87	"	6,25	1,92	0,46	0,74	1,20	1,30	2,28	6,70
91	"	6,50	2,49	0,54	0,69	1,23	0,82	1,56	6,10
112	"	5,00	2,44	0,57	0,66	1,23	0,90	2,43	7,00
120	"	3,89	1,69	0,45	0,61	1,06	0,89	2,36	6,00
126	"	3,78	2,99	0,61	0,77	1,38	0,86	1,97	7,20
127	"	3,52	3,24	0,52	0,71	1,23	0,69	1,52	6,78
140	"	4,62	2,90	0,65	1,06	1,71	1,17	1,82	7,60
144	"	8,46	1,94	0,67	1,10	1,77	0,85	2,14	6,70
147	"	3,34	1,54	0,50	0,87	1,37	1,11	2,98	7,00
153	"	6,92	1,26	0,49	0,96	1,45	0,88	1,31	4,90
158	"	7,57	1,35	0,52	0,61	1,13	0,92	1,30	4,70
167	"	2,06	1,95	0,35	0,59	0,94	0,97	3,54	7,40
2	"	1,62	2,10	0,45	0,73	1,18	1,45	3,77	8,50
3	"	1,52	2,91	0,35	0,66	1,01	1,02	2,82	7,80
15	"	4,76	2,26	0,62	1,16	1,78	0,93	1,43	6,40
16	"	3,20	2,51	0,55	0,78	1,33	0,81	0,95	5,60
149	"	3,85	2,70	0,76	0,78	1,54	1,01	1,45	6,70
109	"	3,06	2,35	0,55	0,62	1,17	0,91	3,17	7,60
133	"	3,78	4,22	0,45	0,66	1,11	0,72	1,65	7,70
151	"	6,95	2,10	0,53	0,55	1,08	0,88	2,94	7,00
154	"	4,40	1,17	0,46	0,59	1,05	0,64	3,64	6,50
162	"	2,32	1,35	0,33	0,49	0,82	1,13	3,40	6,70
176	" pigmentaria	3,18	2,68	0,58	0,73	1,31	1,08	1,93	7,00
182	Esteatosis hepática	6,18	2,46	0,53	0,79	1,32	0,82	1,80	6,40
85	Cirrosis	3,90	3,05	0,50	0,55	1,05	0,80	2,00	6,90
7	Banti	5,40	2,36	0,39	0,50	0,89	0,90	2,10	6,25
68	"	3,60	2,05	0,45	0,60	1,05	0,75	2,15	6,00
75	"	3,28	2,44	0,51	0,55	1,06	0,81	2,39	6,70
9	Hepatitis	2,63	3,08	0,51	0,59	1,10	1,06	1,76	7,00
21	"	3,73	2,64	0,55	0,84	1,39	1,29	1,48	6,80
25	"	2,50	1,77	0,45	0,50	0,95	0,85	2,23	5,80
61	"	4,08	1,84	0,58	0,49	1,07	0,52	2,07	5,50
65	"	1,79	2,45	0,45	0,43	0,88	0,73	2,14	6,20
84	"	5,20	3,13	0,53	0,87	1,40	0,79	1,48	6,80
88	"	8,40	2,48	0,57	0,65	1,22	0,91	1,79	6,40
121	"	5,97	3,22	0,45	0,83	1,28	0,86	1,44	6,80
152	"	3,97	2,26	0,52	0,70	1,22	1,16	2,06	6,70
197	"	3,40	2,59	0,52	0,62	1,14	0,88	2,29	6,90
4	Ictericia obstructiva	1,70	2,46	0,58	0,47	1,05	0,89	2,00	6,40
22	"	8,47	1,96	0,54	0,61	1,15	0,66	1,13	4,90
51	Colecistitis	2,40	3,32	0,56	0,67	1,23	0,61	1,54	6,70
103	Colecistitis crónica	7,78	2,38	0,58	0,82	1,40	0,81	1,51	6,10
116	"	5,14	2,79	0,74	0,80	1,54	0,91	2,06	7,30
10	Carcinomatosis generalizada	4,30	3,16	0,65	1,07	1,72	1,21	1,81	7,90
31	Carcinoma de estómago	11,80	2,07	0,60	0,66	1,26	0,73	1,64	5,70
38	Leucemia	5,10	2,64	0,71	0,97	1,68	0,65	1,33	6,30
57	Mieloma	4,55	2,65	0,65	0,90	1,55	0,88	2,82	7,90
58	"	6,40	2,64	0,51	0,97	1,48	0,94	3,44	8,50
72	Linfogranulomatosis	3,58	3,54	0,40	0,62	1,02	0,75	1,39	6,70
78	Leucemia	3,96	2,40	0,55	0,86	1,41	0,79	1,70	6,30
72	Mieloma	2,81	2,90	0,62	0,59	1,21	5,00	0,59	9,70
98	Linfosarcoma	6,00	2,55	0,47	0,65	1,12	0,65	1,28	5,60
102	Leucemia de paramieloblastos	8,10	3,46	0,60	0,84	1,44	0,83	1,07	6,80
124	Carcinoma de hígado metastásico	10,00	1,35	0,76	0,80	1,56	0,99	2,80	6,70
148	Carcinoma de estómago	14,30	1,08	0,60	0,77	1,37	0,69	1,56	4,70
150	Leucemia linfóide	5,00	3,22	0,59	0,76	1,35	1,03	2,10	7,70
157	Carcinoma de próstata	5,91	1,78	0,49	0,75	1,24	1,06	2,42	6,50
174	Carcinomatosis generalizada	6,76	2,12	0,60	0,98	1,58	1,10	2,20	7,00
97	Cáncer de pulmón	10,75	2,16	0,54	0,78	1,32	0,80	1,52	5,80
198	Carcinoma de próstata	8,25	1,60	0,51	0,77	1,28	0,70	1,62	5,20
199	Epitelioma de lengua	7,30	3,20	0,55	0,66	1,21	1,05	1,94	7,40
200	Carcinoma de recto	9,80	2,47	0,70	0,76	1,46	0,95	1,92	6,80
86	Carcinoma de estómago	9,47	1,37	0,68	0,80	1,48	1,00	1,40	5,25
5	Cáncer de pulmón	8,20	2,35	0,50	0,85	1,35	0,95	1,20	5,85
6	Carcinoma de estómago	5,60	2,70	0,48	0,67	1,15	0,85	1,60	6,30
73	"	8,30	2,90	0,55	0,70	1,25	0,99	1,51	6,65
76	Epitelioma laríngeo	5,30	3,00	0,40	0,55	0,95	1,05	1,45	6,45
128	Carcinoma metastásico del hígado	11,50	1,80	0,60	0,95	1,55	1,10	1,15	5,60
138	Carcinoma de estómago	7,80	2,75	0,53	0,77	1,30	0,80	1,60	6,45
141	Carcinoma de recto	5,20	2,91	0,39	0,66	1,05	0,84	1,50	6,30
155	Leucemia mieloide	4,60	3,05	0,63	0,70	1,33	1,02	1,60	7,00
156	Adenoma de próstata	4,40	2,80	0,56	0,80	1,36	0,94	1,35	6,45

Núm.	DIAGNOSTICO	Seromu- coide	Albú- mina	GLOBULINAS					Prots. totales
				α_1	α_2	α totales	β	γ	
175	Carcinoma de mama	6,25	2,35	0,58	0,62	1,20	0,88	1,92	6,35
189	Carcinoma de estómago	7,32	2,17	0,63	0,85	1,48	0,70	1,20	5,55
191	Leucemia mieloide	3,84	3,54	0,58	0,78	1,36	0,86	1,40	7,16
14	Tuberculosis miliar	5,62	2,01	0,59	0,84	1,43	1,04	1,92	6,40
37	Tuberculosis pulmonar	5,36	2,77	0,64	1,03	1,67	0,95	1,81	7,20
81	" "	9,50	2,34	0,56	0,85	1,41	1,01	1,94	6,70
107	" "	6,10	2,66	0,66	0,85	1,51	1,14	1,89	7,20
130	" "	5,27	2,72	0,56	0,98	1,54	1,03	1,51	6,80
139	" "	4,03	2,71	0,49	0,92	1,41	1,18	2,20	7,50
143	" "	3,21	3,02	0,56	0,81	1,37	0,77	1,34	6,50
184	" "	5,15	2,82	0,33	0,69	1,02	0,72	2,24	6,80
186	" "	3,48	2,50	0,43	1,11	1,54	1,21	2,25	7,50
101	Poliserositis	15,20	1,61	0,68	1,09	1,77	1,32	1,50	6,20
36	Pleuresia exudativa	6,45	3,16	0,60	0,72	1,32	1,04	1,48	7,00
106	" "	6,88	3,07	0,80	1,10	1,90	1,10	1,63	7,70
32	Neumonía	6,87	1,14	0,56	0,87	1,43	0,96	2,37	5,90
113	" "	11,65	1,90	0,42	0,74	1,16	0,83	1,33	5,22
122	Neumonía atípica	4,86	3,00	0,68	0,80	1,48	0,87	2,25	7,60
136	" "	12,60	1,63	0,72	1,00	1,72	0,93	2,32	6,60
193	Asma bronquial	5,76	2,82	0,52	0,74	1,26	0,77	1,65	6,50
194	" "	3,79	2,68	0,54	0,70	1,34	1,01	1,77	6,70
125	Bronquitis crónica	6,89	2,67	0,52	0,76	1,28	0,87	1,58	6,40
66	Infarto pulmonar	7,87	1,79	0,85	1,24	2,09	1,14	1,48	6,50
90	Bronquitis crónica	9,75	3,14	0,63	0,89	1,52	0,91	0,93	6,50
42	Estenosis mitral	2,68	2,65	0,66	0,52	1,18	0,82	1,75	6,40
62	Lesión mitral	3,41	2,58	0,45	0,59	1,04	0,78	1,30	5,70
108	Estenosis mitral	4,66	2,50	0,51	0,76	1,27	0,81	1,35	5,90
110	" "	6,51	2,17	0,63	0,89	1,52	0,85	2,26	6,80
169	Lesión mitral	4,85	2,35	0,47	0,73	1,20	1,20	1,95	6,70
183	Asistolia	3,79	2,60	0,55	0,88	1,43	0,92	2,15	7,10
20	Hipertensión	9,12	2,65	0,65	0,85	1,50	1,08	2,47	7,70
105	" "	4,88	3,00	0,71	0,74	1,45	0,88	1,47	6,80
18	Endocarditis	3,23	2,74	0,75	0,93	1,68	1,18	1,60	7,20
19	" "	5,20	2,19	0,56	0,79	1,35	0,74	1,92	6,20
60	Pericarditis	6,60	2,90	0,69	1,22	1,91	1,14	1,45	7,40
146	Arterioesclerosis cerebral	3,08	2,84	0,63	0,89	1,52	1,14	1,90	7,40
166	" "	4,09	3,51	0,55	0,88	1,43	0,78	1,38	7,10
171	" "	3,66	3,04	0,53	0,79	1,32	0,84	2,30	7,50
172	" "	2,21	2,54	0,49	0,63	1,12	0,69	1,95	6,30
53	Tromboflebitis	3,41	2,50	0,59	0,85	1,44	0,84	1,49	6,30
41	Aortitis luética	2,88	2,50	0,47	0,48	0,95	0,68	1,27	5,40
181	Estenosis mitral	4,80	2,44	0,49	0,63	1,12	0,60	1,24	5,40
44	Paratífus	5,20	3,23	0,39	0,79	1,18	1,00	2,29	7,70
161	Amigdalitis de repetición	5,15	2,52	0,52	0,89	1,41	0,79	1,69	6,40
179	Mononucleosis infecciosa	5,80	3,22	0,59	0,76	1,35	1,03	2,10	7,70
180	" "	4,42	2,55	0,59	0,74	1,33	0,76	1,56	6,20
190	Septicemia	9,08	2,90	0,59	0,94	1,53	1,00	1,47	6,90
12	Fiebre recurrente	13,90	2,75	0,86	1,29	2,15	1,03	1,87	7,80
33	Erisipela	11,45	1,78	0,75	1,40	2,15	1,11	4,66	9,70
40	Amigdalitis crónica	4,73	3,03	0,57	0,71	1,28	0,92	1,27	6,51
48	Fiebre recurrente	8,70	3,96	0,63	0,64	1,27	0,84	1,33	7,50
54	Absceso estafilocócico	6,60	1,54	0,47	0,39	0,86	0,42	1,28	4,10
56	Toxoplasmosis	2,84	3,55	0,48	0,80	1,28	0,84	1,63	7,30
11	Nefritis aguda	6,90	2,76	0,56	0,74	1,30	0,86	1,88	5,80
45	" "	4,64	2,76	0,55	0,64	1,19	1,10	1,25	6,30
94	" "	4,25	3,04	1,06	0,68	1,74	1,00	1,42	7,20
99	" "	8,42	2,82	0,70	0,99	1,69	0,91	2,28	7,70
192	" "	6,74	1,94	0,49	0,83	1,32	0,89	2,55	6,70
93	" crónica	5,81	3,48	0,58	0,78	1,36	0,86	1,50	7,20
74	Síndrome hepatorenal	6,37	2,71	0,81	1,00	1,81	1,06	2,02	7,60
160	Nefrosis amiloidea	5,91	2,70	0,56	0,61	1,17	0,64	1,59	6,10
170	Nefrocalcinosis	3,18	3,20	0,51	0,60	1,11	0,59	1,40	6,30
111	Lupus eritematoso	12,50	2,08	0,54	1,02	1,56	0,84	2,02	6,50
115	" "	8,20	1,46	0,46	0,67	1,13	0,70	2,41	5,70
23	Eritema polimorfo	3,26	2,94	0,55	0,70	1,25	0,89	1,92	7,00
123	Eritema nodoso	3,38	3,32	0,53	0,75	1,28	0,74	1,86	7,20
69	" "	3,93	2,41	0,53	0,77	1,30	0,99	1,40	6,10
188	Lupus eritematoso	2,33	1,68	0,37	0,66	1,03	0,77	2,12	5,60
195	" "	3,88	3,00	0,40	0,52	0,92	0,76	2,82	7,50
196	Colagenosis	5,30	3,68	0,61	0,97	1,58	0,85	2,49	8,60

Núm.	DIAGNOSTICO	Seromu- coide	Albú- mina	GLOBULINAS					Prots. totales
				α_1	α_2	α totales	β	γ	
119	Diabetes insípida	5,85	3,77	0,45	0,71	1,16	0,83	1,44	7,20
43	Hipertiroidismo	2,02	3,16	0,54	0,78	1,32	1,00	1,52	7,00
142	"	3,85	2,80	0,64	0,82	1,46	0,92	2,22	7,40
96	"	3,45	1,78	0,55	0,77	1,32	0,76	1,74	5,60
145	Tiroiditis	10,25	2,60	0,76	1,20	1,96	1,06	2,28	7,90
178	"	5,74	3,25	0,70	0,98	1,68	0,89	2,18	8,00
168	Gota	4,26	2,66	0,42	0,72	1,14	0,85	1,55	6,20
35	Diabetes	6,05	2,22	0,42	0,96	1,38	0,87	1,23	5,70
52	"	2,96	3,19	0,50	0,69	1,19	0,93	0,99	6,30
63	"	5,22	3,04	0,51	0,69	1,20	0,79	1,47	6,50
71	"	3,04	2,23	0,33	0,90	1,23	0,90	1,24	5,60
89	"	7,60	1,40	0,77	0,62	1,39	1,13	1,68	5,30
100	"	5,78	2,11	0,67	0,95	1,62	1,19	2,68	7,60
137	"	8,10	1,34	0,56	0,84	1,40	0,68	2,28	5,70
114	Alcoholismo crónico	6,94	2,96	0,63	0,69	1,32	1,04	1,88	7,20
131	"	4,32	2,65	0,67	0,97	1,64	0,98	1,73	7,00
47	"	5,93	3,11	0,70	0,94	1,64	0,91	1,34	7,00
80	"	7,10	2,52	0,53	0,95	1,48	0,91	1,89	6,80
134	"	4,60	2,88	0,40	0,70	1,10	0,81	1,91	6,70
165	"	2,88	2,76	0,58	0,60	1,18	0,76	1,30	6,00
173	"	3,44	1,66	0,37	0,57	0,94	0,83	1,57	5,00
27	Enfermedad reumática aguda	3,93	3,89	0,63	0,93	1,56	0,84	1,21	7,50
55	"	3,98	2,90	0,57	1,04	1,61	1,15	1,84	7,50
92	"	3,58	3,14	0,55	0,73	1,28	0,87	1,91	7,20
118	"	13,45	2,60	0,63	0,97	1,60	1,20	2,00	7,40
159	"	8,30	3,24	0,74	1,18	1,92	0,89	1,65	7,70
164	Uveítis doble reumática	4,24	3,60	0,44	0,86	1,30	1,10	2,00	8,00
64	Poliartrosis crónica evolutiva	3,53	2,77	0,59	0,92	1,51	0,75	2,57	7,60
79	"	5,62	2,30	0,48	0,85	1,33	0,80	1,97	6,40
117	"	18,75	1,46	0,63	0,79	1,42	0,81	1,41	5,10
129	"	3,24	2,82	0,53	0,82	1,35	0,83	1,10	6,10
163	"	4,24	2,60	0,51	0,62	1,13	0,73	1,84	6,30
30	Artrosis	4,20	3,17	0,56	0,89	1,45	0,86	1,02	6,50
104	"	5,53	2,54	0,54	0,65	1,19	0,82	1,15	5,70
70	Espondiloartrosis	2,24	3,20	0,37	0,59	0,96	0,71	1,43	6,30
135	Artrosis	4,86	2,97	0,52	0,77	1,29	0,86	2,08	7,20
77	Úlcus gástrico	8,12	2,35	0,54	0,85	1,39	0,91	1,45	6,10
187	" duodenal	3,03	2,20	0,47	0,68	1,15	0,98	2,07	6,40
67	Enteritis	3,22	2,86	0,46	0,79	1,25	0,90	1,59	6,60
59	Enterocolitis	12,50	1,72	0,59	0,68	1,27	0,85	1,56	5,40
95	Colitis	7,15	2,78	0,68	0,81	1,49	0,93	1,10	6,30
185	Pancreatitis	9,22	3,10	0,60	0,69	1,29	1,06	2,45	7,90
132	Parasitosis intestinal	3,78	3,30	0,48	0,67	1,15	0,75	2,00	7,20
17	Polineuritis	5,62	2,60	0,59	0,75	1,34	1,20	2,16	7,30
49	Neuritis óptica	3,52	3,74	0,59	0,77	1,36	0,87	1,43	7,40
177	Melancolia	3,53	2,80	0,40	0,64	1,04	0,74	1,52	6,10
13	"	2,58	3,03	0,44	0,71	1,15	0,80	1,32	6,30

CUADRO II
RESULTADOS ESTADÍSTICOS DE LOS PRINCIPALES GRUPOS DE ENFERMEDADES

DIAGNOSTICOS	Número de casos	Seromu- coide	Albú- mina	GLOBULINAS					Prots. totales
				α_1	α_2	α totales	β	γ	
Normales	10 (*)								
Media		3,30	3,790	0,410	0,630	1,04	0,89	1,43	7,15
σ		0,143	0,169	0,020	0,031	0,053	0,047	0,054	0,234
P. e. M_1		0,030	0,036	0,004	0,006	0,011	0,010	0,011	0,050
P. e. σ		0,023	0,025	0,003	0,005	0,008	0,007	0,008	0,035
Cirrosis	39								
Media		4,19	2,32	0,51	0,72	1,08	0,91	2,23	6,71
σ		1,783	0,655	0,094	0,176	0,266	0,187	0,712	0,820
P. e. M_1		0,193	0,071	0,010	0,019	0,028	0,022	0,079	0,087
P. e. σ		0,136	0,050	0,007	0,013	0,022	0,014	0,054	0,062
Hepatitis	10								
Media		4,17	2,55	0,51	0,65	1,17	0,91	1,87	6,49
σ		1,900	0,503	0,044	0,154	0,170	0,214	0,343	0,505
P. e. M_1		0,405	0,107	0,009	0,032	0,036	0,046	0,071	0,108
P. e. σ		0,265	0,075	0,006	0,023	0,025	0,032	0,051	0,076

(*) Cada una de las diez muestras era la mezcla de 10-15 sueros.

DIAGNOSTICOS	Número de casos	Seromucoide	Albúmina	GLOBULINAS					Prots. totales
				α_1	α_2	α totales	β	γ	
Biliares	6								
Media		5,10	2,58	0,60	0,67	1,27	0,78	1,67	6,28
σ		3,057	0,506	0,083	0,144	0,194	0,134	0,384	0,889
P. e. M_1		0,843	0,140	0,023	0,039	0,053	0,037	0,106	0,024
P. e. σ		0,560	0,093	0,015	0,026	0,035	0,024	0,070	0,016
Tumores	32								
Media		6,95	2,52	0,57	0,78	1,41	1,02	1,69	6,39
σ		2,701	0,630	0,083	0,122	0,189	0,728	0,521	1,019
P. e. M_1		0,321	0,075	0,009	0,014	0,027	0,087	0,062	0,121
P. e. σ		0,227	0,065	0,007	0,011	0,016	0,061	0,044	0,085
Tuberculosis	9								
Media		5,30	2,61	0,53	0,90	1,43	1,00	1,90	6,84
σ		1,860	0,296	0,104	0,126	0,178	0,170	0,316	0,465
P. e. M_1		0,416	0,066	0,023	0,028	0,039	0,038	0,071	0,104
P. e. σ		0,296	0,047	0,016	0,020	0,028	0,027	0,050	0,074
Respiratorias	11								
Media		8,21	2,38	0,63	0,88	1,52	0,98	1,69	5,93
σ		3,405	0,718	0,122	0,178	0,286	0,151	0,426	0,947
P. e. M_1		0,693	0,146	0,025	0,036	0,058	0,031	0,086	0,192
P. e. σ		0,432	0,103	0,017	0,023	0,041	0,022	0,061	0,135
Cardiovasculares	18								
Media		4,39	2,63	0,58	0,78	1,36	0,89	1,73	6,66
σ		1,697	0,324	0,089	0,170	0,077	0,184	0,391	0,719
P. e. M_1		0,270	0,051	0,001	0,027	0,001	0,029	0,061	0,114
P. e. σ		0,190	0,036	0,001	0,019	0,001	0,020	0,042	0,080
Infecciosas	11								
Media		7,08	2,82	0,59	0,85	1,43	0,88	1,92	7,07
σ		3,143	0,713	0,122	0,284	0,388	0,689	0,965	1,371
P. e. M_1		0,638	0,145	0,025	0,058	0,079	0,038	0,194	0,246
P. e. σ		0,450	0,102	0,017	0,041	0,055	0,027	0,138	0,196
Renales	9								
Media		5,80	2,82	0,64	0,76	1,41	0,88	1,77	6,77
σ		1,574	0,423	0,134	0,383	0,264	0,170	0,442	0,684
P. e. M_1		0,352	0,095	0,030	0,086	0,059	0,038	0,099	0,153
P. e. σ		0,250	0,067	0,021	0,061	0,042	0,024	0,070	0,109
Colágeno	8								
Media		5,35	2,57	0,50	0,76	1,26	0,80	2,13	6,75
σ		3,410	0,793	0,031	0,164	0,232	0,095	0,438	1,010
P. e. M_1		0,812	0,189	0,074	0,039	0,055	0,022	0,104	0,240
P. e. σ		0,573	0,133	0,052	0,027	0,039	0,016	0,074	0,169
Endocrinas	7								
Media		5,06	2,86	0,58	0,85	1,43	0,90	1,67	7,04
σ		2,645	0,625	0,126	0,176	0,294	0,031	0,130	0,874
P. e. M_1		0,675	0,159	0,032	0,045	0,075	0,008	0,036	0,222
P. e. σ		0,421	0,099	0,020	0,028	0,047	0,005	0,021	0,139
Diabetes	7								
Media		5,54	2,22	0,54	0,80	1,34	0,93	1,65	6,10
σ		2,004	0,728	0,148	0,137	0,485	0,178	0,614	0,781
P. e. M_1		0,512	0,185	0,038	0,035	0,124	0,045	0,157	0,199
P. e. σ		0,325	0,116	0,023	0,022	0,077	0,028	0,098	0,124
Alcoholismo	7								
Media		5,03	2,65	0,55	0,77	1,33	0,89	1,66	6,53
σ		1,661	0,477	0,324	0,173	0,270	0,100	0,260	0,775
P. e. M_1		0,424	0,122	0,083	0,044	0,069	0,025	0,066	0,198
P. e. σ		0,264	0,076	0,051	0,028	0,043	0,016	0,041	0,123
Reumatismo agudo	6								
Media		6,25	3,22	0,59	0,95	1,54	1,00	1,77	7,55
σ		3,944	0,466	0,100	0,151	0,234	0,158	0,301	0,272
P. e. M_1		1,090	0,129	0,027	0,042	0,065	0,044	0,083	0,075
P. e. σ		0,717	0,085	0,018	0,028	0,043	0,029	0,055	0,049
Reumatismo crónico	9								
Media		5,80	2,65	0,53	0,76	1,29	0,80	1,61	6,36
σ		4,979	0,808	0,770	0,118	0,415	0,058	0,526	0,647
P. e. M_1		1,118	0,181	0,015	0,026	0,093	0,013	0,118	0,145
P. e. σ		0,793	0,120	0,011	0,019	0,066	0,009	0,084	0,107

CUADRO III
CORRELACION ENTRE EL SEROMUCOIDE
Y LAS GLOBULINAS

	Sero- mucoide y α_1	Sero- mucoide y α_2	Sero- mucoide y α totales
Correlación.....	0,208	0,184	0,270

De estos resultados se deducen varios hechos: Por ser cantidades positivas, la relación entre cada una de las dos variables es directa, es decir, que a un aumento en el seromucoide le corresponde otro en las globulinas α . Sin embargo, en la práctica se considera que entre dos variables existe una correlación cuando su r varía de 0,5 a 1 (ó — 0,5 a — 1 si la correlación es inversa).

De los datos precedentes resulta que prácticamente no existe correlación entre el seromucoide y las fracciones α , lo que nos indica que el aumento de estas globulinas no se debe al incremento primario del seromucoide y por tanto hay que buscar otras explicaciones.

Se sabe que en las inflamaciones y destrucciones o proliferaciones tisulares se liberan productos que hacen aumentar las globulinas α y el seromucoide.

Este último se ha supuesto ¹⁵ y ¹⁶ que lo produce el hígado, basándose en que en las enfermedades que cursan con un déficit de la función hepática (hepatitis, cirrosis) su cantidad está disminuida.

Dejando aparte el que nosotros no hayamos confirmado este aserto, pensamos que se apoya sobre una base nada sólida y que no resiste ciertos argumentos. Si ello fuera cierto, no habría razones para que aumentara en enfermedades como las bronquitis, neumonías o fiebre reumática o disminuyera en otras como las nefrosis o alteraciones endocrinas, que para nada afectan a la función hepática o lo hacen escasísimamente.

A nuestro juicio, sería más verosímil que el seromucoide tuviera el mismo origen que parecen tener las glucoproteínas séricas, dentro de las cuales está incluido.

De una serie de trabajos sobre los que no es éste el momento de insistir, parece deducirse que las glucoproteínas existen normalmente en los tejidos—conjuntivo principalmente—en forma de polímeros de gran molécula, insolubles en el agua y líquidos orgánicos. La acción de los enzimas liberados por traumatismos, inflamaciones, etc., ocasionaría la rotura de estas moléculas en otras más pequeñas que ya serían hidrosolubles y pasarían a la sangre.

Es probable que el seromucoide que aparece en el plasma haya formado parte de otras moléculas más complejas y se haga difusible por la actuación de agentes similares a los de las glucoproteínas.

Sobre los cuerpos que hacen aumentar las globulinas α del suero en las destrucciones o proliferaciones tisulares, no se ha profundizado, aunque se ha supuesto que se trata de moléculas proteicas (con la eventual unión de glúcidos, lípidos, etc.) resultantes de la destrucción de las proteínas celulares, que tendrían la misma velocidad de emigración que las globulinas α .

Suponiendo que esto sea así, creemos que es necesario admitir que en la fracción responsable del incremento de las α -globulinas existe una parte debida al seromucoide y otra en la que pueden entrar una o varias entidades proteicas independientes de la primera.

Actualmente se conocen bien otras dos sustancias que pueden tener importancia en el aumento de las globulinas α , que son: la haptoglobina y la proteína C reactiva. La primera, descubierta por POLONOWSKI y JAYLE ¹⁸, se ha visto que emigra a nivel de las globulinas α_2 ¹⁹. La proteína C reactiva se supuso en un principio que marchaba con la albúmina ²⁰, pero más tarde se ha demostrado que con quien realmente lo hace es con las globulinas α ²¹ y ²². Estas y otras sustancias, a las que KELLEY ²³ y ²⁴ ha denominado "acute phase reactants", pueden jugar un importante papel en el aumento de la fracción α .

Los tres primeros grupos que figuran en los cuadros I y II son de enfermos hepatobiliares.

El estudio del seromucoide en estos pacientes era un dato interesante a investigar, dado que por algunos autores ¹⁰ y ¹⁶ se ha postulado que hay grandes variaciones cuantitativas en relación con la entidad de la enfermedad hepática. Así, en las enfermedades parenquimatosas del hígado (cirrosis, hepatitis) se encontrarían cifras bajas de seromucoide, mientras que estaría aumentado en las afecciones biliares y en las metástasis tumorales de este órgano.

En nuestro anterior trabajo dábamos un cuadro con los resultados obtenidos por GREENSPAN y cols. ¹⁰, que eran discordantes con los nuestros.

La posterior experiencia acumulada, que comprende 49 enfermos parenquimatosos y seis biliares, nos hace confirmar aquellos resultados. Como se aprecia, las cifras medias de seromucoide en hepatitis y cirrosis son prácticamente iguales o superiores a las que consideramos normales. De todas formas, sus desviaciones típicas son grandes (1,90 y 1,78, respectivamente), lo que demuestra la dispersión de los valores, algunos de los cuales pueden caer por debajo de la normalidad.

En las enfermedades biliares la cifra media de seromucoide es superior a la de las parenquimatosas, pero su desviación típica es enormemente grande y por tanto sus valores muy dispersos.

En los tumores, la cifra media está elevada y es prácticamente igual a la que encontramos en nuestro primer trabajo.

El grupo de las enfermedades respiratorias

que comprende las infecciones pulmonares, salvo la tuberculosis, ha sido el que ha dado la media más elevada de seromucoide. Siguen luego las enfermedades infecciosas, si bien su gran desviación típica resta valor a esta media por la gran dispersión de los datos. Lo propio ocurre con las citadas enfermedades respiratorias, las del colágeno, reumatismos agudos y crónicos y afecciones endocrinas.

En lo que se refiere a las proteínas, encontramos una hipoproteinemia en todos los grupos menos en el de R. P. A., enfermedades infecciosas y endocrinas.

La presencia de hipoalbuminemia es constante y de cierta intensidad en todos los enfermos, excepto en el R. P. A., en que es muy discreta. Las globulinas α están en general aumentadas, aunque en casi todos los grupos este incremento no es significativo estadísticamente. Los grupos en los que se encuentran más acrecentadas corresponden a las enfermedades broncopulmonares. En ellas, es curioso el comportamiento diferente de las fracciones α_1 y α_2 en tuberculosis y otras infecciones pulmonares que figuran en el grupo de respiratorias. En los primeros, aumentan de modo fundamental las α_2 , mientras que en las otras lo hacen las dos fracciones α .

Las β experimentan pocas variaciones con respecto a la normalidad y únicamente los tumores, R. P. A., tuberculosis y enfermedades respiratorias se encuentran discretamente elevadas.

Las γ -globulinas se hallan aumentadas en todos los grupos con más o menos intensidad. La media más alta corresponde a las cirrosis, siguiéndole con muy escasa diferencia las enfermedades del colágeno y a continuación las infecciosas, tuberculosis, hepatitis, etc.

RESUMEN.

El estudio electroforético del seromucoide aislado nos ha demostrado que su fracción principal tiene una velocidad de emigración entre las globulinas α_1 y α_2 . El aumento de estas fracciones globulínicas y del seromucoide ha sido descrito en el cáncer y otras enfermedades.

Con el fin de ver en qué medida este último era responsable del incremento de las globulinas α , se han estudiado el seromucoide y las fracciones proteicas, por electroforesis sobre papel, en 200 enfermos.

Del estudio estadístico de los datos se deduce la no existencia de correlación entre el aumento del seromucoide y el de las α globulinas, por lo que se emite la hipótesis de que en el incremento de estas últimas intervienen varios cuerpos (productos de desintegración tisular; otras sustancias) además del seromucoide.

Se discuten los resultados de seromucoide y fracciones proteicas obtenidos en los diferentes grupos de enfermedades estudiados.

Agradecimiento. — Debo expresar públicamente mi mayor agradecimiento a la señorita JUANI GARCÍA VERA por su gran ayuda en el estudio estadístico de los datos de éste y otros trabajos y su inapreciable apoyo en tantos otros, que, sin ella, quizá no se hubieran realizado.

BIBLIOGRAFIA

1. INFANTE MIRANDA, F.—Rev. Clín. Esp., 57, 81, 1955.
2. WINZLER, R. J., DEVOR, A. J., MEHL, J. M. y SMYTH, I. M.—J. Clin. Invest., 27, 609, 1948.
3. MEYER, K.—Mucoproteins and Mucoids, en Some Conjugated Proteins. A Symposium. Rutgers University Press, New Brunswick, 1953.
4. WINZLER, R. J. y SMITH, I. M.—J. Clin. Invest., 27, 617, 1948.
5. MEHL, J. W., HUMPHREY, J. y WINZLER, R. J.—Proc. Soc. Exp. Biol. (N. Y.), 72, 106, 1949.
6. MEHL, J. W., GOLDEN, F. y WINZLER, R. J.—Proc. Soc. Exp. Biol. (N. Y.), 72, 110, 1949.
7. WEIMER, H. E., MEHL, J. W. y WINZLER, R. J.—Fed. Proc., 9, 244, 1950.
8. INFANTE MIRANDA, F.—Trabajos no publicados.
9. BARAC, G.—Rev. Méd. Liège, 7, 119, 1952.
10. GREENSPAN, E. M., TEPPER, B., TERRY, L. L. y SCHOENBACH, E. B.—J. Lab. Clin. Med., 39, 44, 1952.
11. GRASSMANN, W. y HANNIG, H.—Naturwissenschaften, 37, 496, 1950.
12. SANZ VÁZQUEZ, G. y TAMARIT TORRES, J.—El método estadístico en Biología. Espasa-Calpe, Madrid, 1942.
13. HILL, A. B.—Principles of medical Statistics. The Lancet Ltd., London, 1952.
14. MOORE, F. J., GRAMER, F. B. y KNOWLES, R. G.—Statistic for medical students. Blakiston Cny, New York, 1951.
15. GREENSPAN, E. M.—A. M. A. Arch. Intern. Med., 93, 863, 1954.
16. GREENSPAN, E. M.—Clinical Significance of Serum Mucoproteins. En Advanc. Intern. Med., 7, 101, 1955. Year Book Publisher.
17. GOOD, R. A., KELLEY, V. C., GOOD, T. A. y GLICK, D.—Pediatrics, 12, 575, 1953.
18. POLONOWSKI, M. y JAYLE, M. F.—Bull. Soc. Chim. Biol., 21, 87, 1939.
19. JAYLE, M. F. y BADIN, J. F.—C. R. Soc. Biol., 144, 1475, 1950.
20. MC LEOD, C. M. y AVERY, O. T.—J. Exp. Med., 73, 191, 1941.
21. PERLMAN, G. E., GLENN, W. W. L. y KAUFMAN, D.—J. Clin. Invest., 22, 627, 1943.
22. HEDLUNG, G. L.—Acta Med. Scand., 128 (supl.), 196, 1947.
23. KELLEY, V. C.—J. Pediat., 40, 405, 1952.
24. KELLEY, V. C.—J. Pediat., 40, 413, 1952.

SUMMARY

Electrophoretic analysis of isolated seromucoid has revealed that its main fraction has a rate of migration between those of α_1 - and α_2 -globulin. Increase in such globulins and in seromucoid has been reported in cancer and other diseases.

In order to ascertain the extent to which seromucoid was responsible for the increase in α -globulins, the seromucoid and protein fractions were studied by means of paper electrophoresis on 200 patients.

From the statistical analysis of data, it is concluded that there is no correlation between the increase in seromucoid and that in α -globulins. For this reason, the writers advance the view that several substances (by-products of tissue break-down, other substances), in addition to seromucoid, take part in the increase in α -globulins.

The results attained in the different groups of diseases covered by the analysis concerning seromucoid and protein fractions are discussed.

ZUSAMMENFASSUNG

Durch elektrophoretischen Bestimmungen konnte bewiesen werden, dass die Hauptfrak-

tion des isolierten Seromukoide eine Emigrationsgeschwindigkeit zwischen a_1 und a_2 Globulin aufweist. Bei Krebs und anderen Erkrankungen ist ein Anstieg dieser Globulinfractionen und des Seromukoide beschrieben worden.

Um bestimmen zu können in welchem Ausmass die erwähnte Erkrankung an der Erhöhung der α Globuline beteiligt ist, wurde bei 200 Patienten das Seromukoid und die Proteinfractionen mittels Papierelektrophorese studiert.

Aus der statistischen Prüfung der erhaltenen Angaben konnte keine Wechselbeziehung zwischen Erhöhung des Seromukoide und Anstieg der α Globuline gefolgert werden und sonach ist die Hypothese zulässig, dass ausser dem Seromukoid auch noch verschiedene andere Körper (Gewebszerfallprodukte und andere Substanzen) an besagtem Anstieg beteiligt sind.

Es werden die Ergebnisse von Seromukoid und Proteinfractionen bei den verschiedenen Gruppen von Erkrankungen überprüft.

RÉSUMÉ

L'étude électrophorétique du séromucoïde isolé a démontré que sa principale fraction a_1 a une vitesse d'émigration entre les globulines a_1 et a_2 . L'augmentation de ces fractions globuliniques et du séromucoïde a été décrite dans le cancer et dans d'autres maladies.

Afin de voir jusqu'à quel point ce dernier est responsable de l'augmentation des globulines, on a étudié sur 200 malades le séromucoïde et les fractions protéiques, par électrophorèse sur papier.

De l'étude statistique des données on déduit la non existence de corrélation entre l'augmentation du séromucoïde et des α globulines, c'est pourquoi on suppose que dans l'augmentation de ces dernières plusieurs corps interviennent (produits de désintégration tissulaire, autres substances) outre le séromucoïde.

On discute les résultats du séromucoïde et fractions protéiques obtenus dans les différents groupes de malades étudiés.

CONCEPTOS ACTUALES SOBRE EL METABOLISMO DEL POTASIO Y SUS ALTERACIONES

M. CASAS VICENTE.

Cátedra de Patología y Clínica Quirúrgicas.
Prof. GOMAR.

INTRODUCCIÓN.

Uno de los capítulos fundamentales de la Patología quirúrgica es el estudio del postoperatorio. Es más, los grandes avances logrados en Cirugía y la mejora de sus estadísticas, se deben menos a progresos de la técnica que a un mejor conocimiento del organismo humano y de las alteraciones íntimas que pueden sufrir en los diferentes momentos quirúrgicos.

En el agua, constituyente fundamental de los organismos vivos, los solutos más importantes, desde el punto de vista quirúrgico, son los electrolitos, es decir, aquellas sustancias capaces de disociarse en iones.

Debido a la carga eléctrica de éstos y a su libre difusión en el agua dentro del organismo, la concentración total iónica es la misma en todos los líquidos orgánicos. Sin embargo, su composición es diferente en virtud de diversas causas (equilibrio de DONNAN, teoría de LOEB, etc.), algunas no bien conocidas todavía.

Los líquidos orgánicos han sido divididos por GAMBLE en dos grandes grupos: líquidos intracelulares y líquidos extracelulares, separados por la membrana de la célula, que juega un gran papel en el equilibrio electrolítico, permitiendo de una manera restringida el paso de los iones, como demostraron LEVITT y GAUDINO en 1949.

El líquido extracelular tiene como aniones principales el cloro y el bicarbonato y como catión el sodio, mientras que en el intracelular los aniones son los fosfatos y proteínas y el catión fundamental el potasio.

Según datos tomados de GAMBLE, DRABKIN, BLACK y STAMBURY, STARLING y LOVATT, MARTÍN, etc., el reparto de los diferentes elementos en los líquidos orgánicos se expresa en el esquema siguiente (fig. 1):

Plasma sanguíneo	Plasma intersticial	Líquido celular																														
<table border="1"> <tr> <td>Na</td> <td>Cl</td> </tr> <tr> <td>139</td> <td>104</td> </tr> <tr> <td colspan="2">CO₂H 25.2</td> </tr> <tr> <td>K 5.5</td> <td>Prot. 17</td> </tr> <tr> <td>Mg 0.5</td> <td>Ca 0.1</td> </tr> </table>	Na	Cl	139	104	CO ₂ H 25.2		K 5.5	Prot. 17	Mg 0.5	Ca 0.1	<table border="1"> <tr> <td>Na</td> <td>Cl</td> </tr> <tr> <td>137</td> <td>109</td> </tr> <tr> <td colspan="2">CO₂H 26.5</td> </tr> <tr> <td>K 5.2</td> <td>Prot. 20.9</td> </tr> <tr> <td>Mg 0.5</td> <td>Ca 0.1</td> </tr> </table>	Na	Cl	137	109	CO ₂ H 26.5		K 5.2	Prot. 20.9	Mg 0.5	Ca 0.1	<table border="1"> <tr> <td rowspan="4">K</td> <td>Cl</td> </tr> <tr> <td>PO₄H</td> </tr> <tr> <td>70</td> </tr> <tr> <td>CO₂H 10</td> </tr> <tr> <td>Na 26</td> <td>50.4</td> </tr> <tr> <td>Mg 31</td> <td>Prot. 67</td> </tr> </table>	K	Cl	PO ₄ H	70	CO ₂ H 10	Na 26	50.4	Mg 31	Prot. 67	
Na	Cl																															
139	104																															
CO ₂ H 25.2																																
K 5.5	Prot. 17																															
Mg 0.5	Ca 0.1																															
Na	Cl																															
137	109																															
CO ₂ H 26.5																																
K 5.2	Prot. 20.9																															
Mg 0.5	Ca 0.1																															
K	Cl																															
	PO ₄ H																															
	70																															
	CO ₂ H 10																															
Na 26	50.4																															
Mg 31	Prot. 67																															
Jugo gástrico	Bilis	Orina																														
<table border="1"> <tr> <td>H</td> <td>Cl</td> </tr> <tr> <td>115</td> <td>145</td> </tr> <tr> <td colspan="2">K 30-30</td> </tr> <tr> <td>Na 20</td> <td></td> </tr> </table>	H	Cl	115	145	K 30-30		Na 20		<table border="1"> <tr> <td>Na</td> <td>Cl</td> </tr> <tr> <td>135</td> <td>104</td> </tr> <tr> <td colspan="2">CO₂H 14</td> </tr> <tr> <td>K 2-3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ca 0.1</td> <td></td> </tr> </table>	Na	Cl	135	104	CO ₂ H 14		K 2-3		Ca 0.1		<table border="1"> <tr> <td>Na</td> <td>Cl</td> </tr> <tr> <td>202</td> <td>194</td> </tr> <tr> <td colspan="2">PO₄H 27</td> </tr> <tr> <td>K 50</td> <td>50.4</td> </tr> <tr> <td>Mg 39</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>Ca 0.1</td> <td>CO₂H 0.9</td> </tr> </table>	Na	Cl	202	194	PO ₄ H 27		K 50	50.4	Mg 39	75	Ca 0.1	CO ₂ H 0.9
H	Cl																															
115	145																															
K 30-30																																
Na 20																																
Na	Cl																															
135	104																															
CO ₂ H 14																																
K 2-3																																
Ca 0.1																																
Na	Cl																															
202	194																															
PO ₄ H 27																																
K 50	50.4																															
Mg 39	75																															
Ca 0.1	CO ₂ H 0.9																															

Fig. 1.—En mEq.