

Universidad Nacional Autónoma de México
FACULTAD DE QUIMICA BERZELIUS

**"USO DEL YODO EN UNA NUEVA
REACCION PARA DETERMINAR
ANORMALIDADES EN LAS
PROTEINAS DEL LIQUIDO
CEFALORRAQUIDEO"**

T E S I S

QUE PRESENTA

BENITA GARNICA VILLALPANDO

PARA OBTENER EL TITULO DE

QUIMICA FARMACEUTICA BIOLOGA

MEXICO, D. F.

1953



QUIMICA



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

676.0/104)

**Al llegar a la culminación de mi vida estudiantil, dedico el presente trabajo a la inefable y dulce memoria de mi querida madre, la señora profesora:
ISABEL G. VILLALPANDO**

Con agradecimiento eterno a mi adorada tía, la señorita profesora DIONISIA GARNICA, que con solicitud y cariño, me brindó todas las facilidades para mis estudios, y cuya vida ejemplar ha constituido la inspiración y fortaleza para tratar de superarme.

A mis tíos:

Señorita Profesora MAFIA GARNICA
Señorita Profesora JOSEFA GARNICA
Señorita Enfermera GI ADALUPE GARNICA
Señor Profesor DOMINGO DE G. MERINO
Señora Profesora NATALIA G. DE MERINO
Con agradecimiento y cariño imperecedero.

A mi hermana:

Señorita Profesora MATILDE GARNICA
Cariñosamente.

A mis primos

Señor Profesor SANTIAGO MERINO
Señor Licenciado PABLO MERINO

Para la FACULTAD DE QUIMICA "BERZELIUS" con mi profunda gratitud por haberme acogido en el grato calor de sus aulas y para su digno Director Quím. LUIS M. VEREA como tributo de reconocimiento por el infatigable celo con que vela por el engrandecimiento de la Educación.

A mi querida maestra Srta. Q. B. P. MARIA DEL REFUGIO BALCAZAR como humilde muestra de agradecimiento por sus sabios y saludables consejos que me brindó de manera tan elogiosa como desinteresada y por su valiosa dirección de esta tesis.

A MI H. JURADO

**A mis amigos y compañeros
como un sincero recuerdo.**

A MIS MAESTROS:

Srita. Profesora ELENA GARCIA BASTIDE

Srita Profesora GUADALUPE AGUILAR

Srita. Quím. MARIA DE LOS ANGELES ZALDO

Srita Quím. AURELIA RIVAS GONZALEZ

Sr. Quím. LUIS HERNANDEZ PRIETO

Sr. Dr. JOSE DE JESUS ENRIQUEZ

Srita. Quím. IMELDA ESQUIVEL

Srita. Quím. ALICIA RABIELA

Srita. Quím. PILAR AMEZCUA

Srita. Quím. PETRY LIZAUR

Sr. Quím. ALEJANDRO SOTO R.

Sr. Ing. GUILLERMO CAMARGO

A los Profesores de mi inolvidable y querida ESCUELA SECUNDARIA Y PREPARATORIA DE ORIZABA y en especial a su Ex-director:

Sr. Profesor JOSE LAMA. (In memoriam)

Con eterna gratitud.

Cumplo el grato deber de hacer presente un testimonio de gratitud a las siguientes personas que contribuyeron a la realización de este trabajo.

Dr. JOAQUIN CORDERO Y BUENROSTRO.

Director del "Centro Médico Bios" en cuyo laboratorio efectue mis investigaciones.

Dr. SANTIAGO CASTILLEJOS.

Médico Psiquiatra del Manicomio General "La Castañada" y del "Centro Médico Bios".

Dr. FEDERICO GOMEZ.

Director del "Hospital Infantil".

Señorita Q. B. P. KETTY GRAUE.

Química de los laboratorios del "Hospital Infantil".

Señorita ELENA LANDAZURI.

Jefe de los Archivos Clínicos del "Hospital Infantil".

Dr. RODOLFO GONZALEZ JARQUIN.

Médico de los laboratorios de "Hospital General".

CAPITULOS.

- I.- INTRODUCCION.
- II.- DESCRIPCION DE LA TECNICA DE LA REACCION PROPUESTA.
- III.- VERIFICACION DE LA REACCION PROPUESTA EN LIQUIDOS CEFALORRAQUIDICOS NORMALES Y PATOLOGICOS; RESULTADOS.
- IV.- MODIFICACION DE LA REACCION PROPUESTA; RESULTADOS.
- V.- REACCION CUANTITATIVA DEL LUGOL; RESULTADOS.
- VI.- ANALISIS DE LOS RESULTADOS.
- VII.- ESTUDIO DEL PROCESO EVOLUTIVO DE ALGUNOS PADECIMIENTOS CON LA REACCION DEL LUGOL.
- VIII.- COMENTARIO BIOQUIMICO.
- IX.- SUMARIO Y CONCLUSIONES.

I.- INTRODUCCION

El contenido normal en proteínas del líquido cefalorraquídeo obtenido por punción lumbar es menor que el de cualquier otro líquido normal del organismo, con excepción del humor acuoso, al cual se asemeja mucho en su composición química; la concentración varía entre 15 y 40 mg./100 c.c. (cifra media 28 mg.%). El líquido cisternal y ventricular contiene habitualmente de 10 a 35 mg./100 c.c.

No se ha llegado a establecer un criterio unánime respecto al tipo de proteínas presentes, pero al parecer en su mayor parte se trata de albumina (23 mg.%) la cual es la más difusible de las proteínas, y de globulina (5 mg.%) en una proporción de 4 a 1 (6).

La concentración de proteínas varía en diversos estados patológicos, encontrándose casos en que alcanza cifras cien veces mayores que las normales. Un aumento de proteínas demuestran con seguridad la existencia de una afección orgánica del sistema nervioso, sin que por ello pueda afirmarse que toda afección orgánica de dicho sistema vaya acompañada de un aumento de las proteínas del líquido cefalorraquídeo. El aumento será tanto más acentuado cuanto más afectados estén los plexos o las meninges directa o indirectamente. La concentración puede retornar a lo normal

cuando el proceso se estaciona, así ocurre sobre todo en la lés cerebrospinal y en la tabes (2).

Para reconocer anomalías en las proteínas del líquido cefalorraquídeo se han ideado varios métodos: fotocolorimétricos, volumétricos, las reacciones de Nonne-Apelt, Pandy, Lange, Takata-Ara, etc.

Los métodos fotocolorimétricos dan resultados pero no están al alcance de todos los laboratorios debido a que requieren aparatos de costo elevado, reactivos y conocimientos especiales, quedando por ello reservados para trabajos de investigación.

En los métodos volumétricos no se obtienen valores seguros debido a que el volumen protéico es función de varios factores, como son: velocidad de centrifugación, viscosidad, etc.

Las reacciones de Pandy y Nonne-Apelt aunque rápidas y baratas presentan exceso de sensibilidad, que tiene por resultado reacciones positivas en líquidos normales.

La reacción de Lange usada por los laboratoristas en años pasados, cuya positividad se debe a la proporción de proteínas existentes en un líquido, presenta los inconvenientes de ser costosa, difícil, tardada y muy sujeta a errores técnicos; lo mismo se puede decir de la reacción de Takata-Ara.

El yodo en forma de lugol ha sido utilizado para la determinación de proteínas anormales en suero (8); la reacción se lleva a cabo mezclando una gota de suero con otra de lugol sobre una placa de vidrio o portaobjetos, la presencia de un precipitado que varía desde un enturbiamiento hasta grandes grumos se interpreta según los autores del trabajo como debido a un índice albúmina-globulina anormal así como a la presencia albúmina anormal.

El siguiente trabajo se emprendió con objeto de encontrar la forma en que el lugol (8) como único reactivo ponga de manifiesto las anomalías de las proteínas en líquidos cefalorraquídeos de individuos con diversos estados patológicos.

El yodo en forma de lugol ha sido utilizado para la determinación de proteínas anormales en suero (8); la reacción se lleva a cabo mezclando una gota de suero con otra de lugol sobre una placa de vidrio o portaobjetos, la presencia de un precipitado que varía desde un enturbiamiento hasta grandes grumos se interpreta según los autores del trabajo como debido a un índice albúmina-globulina anormal así como a la presencia albúmina anormal.

El siguiente trabajo se emprendió con objeto de encontrar la forma en que el lugol (8) como único reactivo ponga de manifiesto las anomalías de las proteínas en líquidos cefalorraquídeos de individuos con diversos estados patológicos.

II.- DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA DE LA REACCIÓN PROPUESTA.

a).- Reacción en gota.

Se verificó la reacción de una manera semejante a la reacción propuesta para el suero (8), mezclando una gota de lugol con una gota de líquido cefalorraquídeo.

Después de haber sometido a esta prueba numerosos líquidos cefalorraquídeos normales y patológicos se concluyó que los líquidos cuyas proteínas se encuentran en menor proporción menor de 500 mg./100 c.c. daban resultado negativo; concentraciones superiores producen reacciones positivas. Siendo el contenido de proteínas inferior a esta cifra en la mayoría de los casos, la reacción en gota resulta ineficaz y solamente se recomienda cuando se quiere tener rápidamente un dato preliminar en líquidos que se suponen ricos en proteínas.

b).- Reacción en tubo.

El diferente comportamiento de los líquidos cefalorraquídeos y de los sueros frente al lugol es consecuencia de la distinta concentración de estos fluidos, por lo que se pensó disminuir la cantidad de lugol y aumentar la de líquido cefalorraquídeo.

La menor cantidad de lugol que se pudo medir fácilmente con ayuda de una pipeta de Kahn fue 0.01 c.c.

El lugol contiene 20 gr. de yodo y 40 gr. de yoduro de potasio en 300 c.c. de agua destilada. (8)

La reacción se hizo en un tubo de Kahn usando 0.01 c.c. de lugol y 0.5 c.c. de líquido cefalorraquídeo. La lectura se verificó a los quince minutos con ayuda de una fuente luminosa, comparando con un testigo que contenía solución salina al 0.85 % en sustitución del líquido cefalorraquídeo. La reacción en la forma indicada fue controlada con líquidos cefalorraquídeos normales, considerando como tales los extraídos de individuos con diagnóstico dudoso pero que posteriormente se comprobó que era ajeno a los cambios protéicos de éste fluido.

Se usaron líquidos cefalorraquídeos de pacientes del Hospital Infantil y del Manicomio General " La Castañeda ", el diagnóstico se obtuvo de la historia clínica de cada uno de los enfermos.

La reacción fue comparada con las siguientes reacciones:

- 1.- Reacción de Pandy. (5)
- 2.- Reacción de Nonne-Apelt. (5)
- 3.- Reacción de Takata-Ara. (3)
- 4.- En algunos casos se verificó la reacción de Wassermann. (3)
- 5.- Determinación cuantitativa de proteínas por el método fotocolorimétrico.

Los cambios observados en las reacciones de Pandy y Nonne-Apelt se designaron con las siguientes abreviaturas: \neq M.D. (positivo muy débil), \neq D. (positivo débil), \neq F. (positivo fuerte) y \neq M.F. (positivo muy fuerte) para indicar el grado de intensidad de la reacción.

Los resultados de la reacción del lugol se consignaron de acuerdo con la intensidad de precipitación y su correspondiente modificación de color.

Opalescencia /
Enturbiamiento //Precipitado ligero ///
Precipitado en forma de grumos pesados ////
Precipitado ligero con decoloración instantánea. /// D.I.
Enturbiamiento con decoloración instantánea. // D.I.
Opalescencia con decoloración instantánea. / D.I.
Decoloración instantánea sin precipitado - D.I.
Coloración café rojiza con o sin precipitado C.R.
Ningún cambio (testigo) -

**III.- VERIFICACION DE LA REACCION PROPUESTA EN LIQUIDOS
CEFALORRAQUIDEOS NORMALES Y PATOLOGICOS.**

Los líquidos cefalorraquídeos estudiados se -
agruparon conforme al diagnóstico correspondiente:

1.- Meningoencefalitis:

- a).- Meningoencefalitis tuberculosa.
- b).- Meningoencefalitis estreptocócica.
- c).- Meningoencefalitis por B. Gram negativo no
identificado.
- d).- Meningoencefalitis por S. Typhi
- e).- Meningoencefalitis de causa indeterminada
- f).- Meningoencefalitis por virus (probablemente)

2.- Meningitis:

- a).- Meningitis tuberculosa
- b).- Meningitis meningocócica
- c).- Meningitis de causa indeterminada.

3.- Encefalitis:

- a).- Encefalitis tuberculosa.
- b).- Encefalitis por virus
- c).- Encefalitis por Hemophilus
- d).- Encefalitis post-sarampión
- e).- Encefalitis de causa indeterminada.

4.- Poliomielitis.

5.- Sífilis

6.- Otras enfermedades.

1.- Meningoencefalitis

Registro (Hospital Infantil)	Proteínas mg./100 c.c.	Takata-Ara	Pandy	Nonne-Apert	Lugol
a.- tuberculosa					
125620	44	+	+ D.	+ M.D.	-
123952	69	+	+ D.	+ M.D.	-
119136	88	+	+ D.	+ D.	-
115620	88	+	+ D.	+ D.	-
119618	105	+	+ D.	+ D.	+
145920	132	+	+ D.	+ D.	+
104717	158	+	+	+	++
119618	190	+	+	+	++
125920	210	+	+	+	+++
119682	210	+	+	+	+++
142636	280	+	+	+	+++
119227	340	+	+	+	+++
125920	420	+	+	+	+++
108999	485	+	+	+	+++
119951	515	+	+	+	+++
117066	600	+	+ P.	+	+++
123990	920	+	+ P.	+	+++ D.I.
119692	1050	+	+ M.P.	+ P.	+++ D.I.
133408	4020	+	+ M.P.	+ M.P.	- D.I.
b.- estreptocócica					
122391	23	-	-	-	-
122391	35	-	+ M.D.	+ M.D.	-
c.- por B. Gram negativo no identificado.					
134290	125	+	+	+	+++
d.- por S. Typhi.					
119124	330	+	+	+	+++
e.- de causa indeterminada.					
119967	330	+	+	+	+++
f.- por virus (probablemente).					
122151	26	-	-	-	-
119822	27	-	-	-	-
119822	142	-	-	-	+

2.- Meningitis.

Registro (Hospital Infantil)	Protéinas mg./100 c.c.	Takata-Ara	Pandy	Nonne-Apelt	Lugol
---------------------------------	---------------------------	------------	-------	-------------	-------

a.- tuberculosa.

119883	142	/	/	/ D.	/
119883	351	/	/ F.	/	###
118675	760	/	/ F.	/	### D.I.

b.- meningocócica.

111352	305	/	/ F.	/	###
--------	-----	---	------	---	-----

c.- de causa indeterminada.

117937	31	/	/ M.D.	/ M.D.	-
117918	35	-	/ M.D.	/ M.D.	-
122244	39	-	/ M.D.	/ M.D.	-
128212	41	-	/ M.D.	/ M.D.	-
117937	47	-	/ M.D.	/ M.D.	-
119287	68	/	/	/ D.	-
112244	78	/	/	/ D.	-
119287	144	/	/	/ D.	/
119388	210	/	/	/	###
119010	410	/	/ F.	/	###
119283	416	/	/ F.	/	###
119010	450	/	/ F.	/	###
119283	475	/	/ F.	/	###

Registre (Hospital Infantil)	3.- Encefalitis. Proteínas mg./100 c.c.	Takato-Ara	Fandy	Nonne-Apelt	Lugol
a).- tuberculosa					
125954	68	-	∕ D.	∕ D.	-
b).- por virus					
119837	24	-	-	-	-
125010	25	-	-	-	-
125010	30	-	-	-	-
119706	31	-	∕ M. D.	∕ M. D.	-
119780	32	-	∕ M. D.	∕ M. D.	-
e).- por Hemophilus					
121026	42	-	∕ M. D.	∕ M. D.	-
121026	60	∕	∕ D.	∕ D.	-
d).- post-sarcompión					
122672	14	-	-	-	"
119283	25	-	-	-	-
119905	32	∕	∕ M. D.	∕ M. D.	∕ G.R.
119740	35	∕	∕ M. D.	∕ M. D.	-
119740	42	∕	∕ D.	∕ M. D.	-
119740	46	∕	∕ D.	∕ M. D.	-
e).- de causa indeterminada					
128067	18	-	-	-	-
128067	20	-	-	-	-
119727	24	-	-	-	-
118554	40	-	∕ M. D.	∕ M. D.	-
122787	41	-	∕ M. D.	∕ M. D.	-
119554	62	-	∕ D.	∕ M. D.	-
f).- encefalismo					
122340	10	-	-	-	-
125732	10	-	-	-	-

4.- Poliomielitis.

Registro (Hospital Infantil)	Protefnas	Takata-Ara	Pandy	Honne-Apelt	Lugol
122109	11	-	-	-	-
122061	13	-	-	-	-
116819	13	-	-	-	-
119214	13	-	-	-	-
121291	16	-	-	-	-
122874	16	-	-	-	-
122157	18	-	-	-	-
119323	18	-	-	-	-
119035	23	-	-	-	-
119114	25	-	-	-	-
125822	26	-	-	-	-
125961	26	-	∕ M.D.	-	-
125961	27	-	∕ M.D.	-	-
119684	27	-	∕ M.D.	-	-
125273	28	-	∕ M.D.	-	-
122497	28	-	∕ M.D.	-	-
122730	28	-	∕ M.D.	-	-
119851	28	-	∕ M.D.	-	-
125400	28	-	∕ M.D.	-	-
119832	30	-	∕ M.D.	-	-
125221	30	-	∕ M.D.	-	-
125065	31	-	∕ M.D.	∕ M. D.	-
119552	32	-	∕ M.D.	∕ M. D.	-
122774	32	-	∕ M.D.	∕ M. D.	-
128359	32	-	∕ M.D.	∕ M. D.	-
119775	32	-	∕ M.D.	∕ M. D.	-

4.- Poliomielitis (continuación)

Registro (Hospital Infantil)	Proteínas	Takato-Ara	Fandy	Nonno-Apelt	Lugol
119902	33	-	∕ H.D.	∕ H.D.	-
87758	33	-	∕ H.D.	∕ H.D.	-
119941	34	-	∕ D.	∕ H.D.	-
125962	34	-	∕ D.	∕ H.D.	-
122809	34	-	∕ D.	∕ H.D.	-
128472	35	-	∕ D.	∕ H.D.	-
172420	36	-	∕ D.	∕ H.D.	-
119162	37	-	∕ D.	∕ H.D.	-
119518	38	-	∕ D.	∕ H.D.	-
122271	38	-	∕ D.	∕ H.D.	-
122234	38	-	∕ D.	∕ H.D.	-
122820	39	-	∕ D.	∕ H.D.	-
122568	40	-	∕ D.	∕ H.D.	-
112191	40	-	∕ D.	∕ H.D.	-
119463	40	-	∕ D.	∕ H.D.	-
122375	41	-	∕ D.	∕ H.D.	∕ C.R.
122909	41	-	∕ D.	∕ H.D.	-
122317	42	-	∕ D.	∕ H.D.	-
122567	42	-	∕ D.	∕ H.D.	-
127776	42	-	∕ D.	∕ H.D.	-
128835	43	-	∕ D.	∕ H.D.	-
119142	45	∕	∕ D.	∕ H.D.	-
128120	45	-	∕ D.	∕ H.D.	-
125168	45	-	∕ D.	∕ H.D.	-
122857	46	∕	∕ D.	∕ H.D.	-
122365	46	∕	∕ D.	∕ H.D.	-

4.- Poliomielitís (continuación)

Registro (Hospital Infantil)	Proteína, mg./100 c.c.	Takata-Ara	Fandy	Komne-A;	Lugol
122303	47	✓	✓ D.	✓ M.D.	-
122236	47	-	✓ D.	✓ M.D.	-
122364	47	-	✓ D.	✓ M.D.	-
122364	48	-	✓ D.	✓ M.D.	-
122367	50	-	✓ D.	✓ M.D.	-
122730	51	-	✓ D.	✓ M.D.	-
122118	51	-	✓ D.	✓ M.D.	-
122118	52	✓	✓ D.	✓ M.D.	-
122267	53	-	✓ D.	✓ M.D.	-
125291	54	✓	✓ D.	✓ M.D.	-
119736	55	-	✓ D.	✓ M.D.	-
119771	57	✓	✓ D.	✓ M.D.	-
129655	57	-	✓ D.	✓ M.D.	-
119419	57	-	✓ D.	✓ M.D.	-
122508	58	-	✓ D.	✓ M.D.	-
122316	59	-	✓ D.	✓ M.D.	-
122361	61	✓	✓ D.	✓ D.	-
125854	65	-	✓ D.	✓ D.	-
125103	65	✓	✓ D.	✓ D.	-
125181	65	✓	✓ D.	✓ D.	-
122576	65	✓	✓ D.	✓ E.	-
122275	67	✓	✓ D.	✓ D.	-
116673	70	✓	✓ D.	✓ D.	-
122968	105	✓	✓ D.	✓ D.	-
122693	134	✓	✓	✓ D.	✓
122838	270	✓	✓	✓	+++

5.- Sifilis

(Paralisis general progresiva)

Registro (Manicomio General)	Botafinas ag./100 c.o.	Takata-Ara	Pandy	Nonne	Wassermann	Ingol
70	40	-	± H.D.	-	±	-
46	60	±	±	±	±	-
65	82	-	±	±	±	-
22273	94	±	±	±	±	±
49	95	±	±	±	±	±
22268	100	±	±	±	±	±
22084	105	±	±	±	±	±
22194	110	±	±	±	±	±
36	115	±	±	±	±	±
41	120	±	±	±	±	±
22257	123	±	±	±	±	±
22264	124	±	±	±	±	±
22136	145	±	±	±	±	±
05	150	±	±	±	±	±±
11	153	±	±	±	±	±±
22141	210	±	±	±	±	±±±
22192	220	±	±	±	±	±±±
22080	225	±	±	±	±	±±±
22081	236	±	±	±	±	±±±
55	385	±	±	±	±	±±±±

Psicosis esquisofrénica.

Registro (Manicomio General)	Proteínas mg./100 c.c.	Takata-Ara	Pandy	Honne-Apelt	Wassermann	Lugol
24	14	/	-	-	-	-
82	20	-	-	-	-	-
63	25	-	-	-	-	-
62	30	-	-	-	-	-
73	30	/	-	-	-	-
58	35	-	-	-	-	-
64	35	-	-	-	-	-
91	40	-	/ D.	/ M.D.	-	-
57	48	-	/ D.	/ D.	-	-
67	50	-	/	/ D.	-	-
34	50	-	/	/ D.	-	-
30	55	-	/	/	-	-
29	60	-	/	/	-	-
86	75	-	/	/	-	-
49	90	-	/	/	-	-
10	90	-	/	/	-	-
40	95	-	/	/	-	/
22	95	/	/	/	/	/
48	120	/	/	/	/	/

Psicosis involutiva

65	30	-	-	-	-	-
09	35	-	-	-	-	-
60	35	-	-	-	-	-
79	48	-	/ D.	/ M.D.	-	-
35	55	-	/ D.	/ D.	-	-
25	60	/	/	/ D.	-	-
37	85	-	/	/	-	-

Psicosis maniaco depressiva

Registro (Maniaco General)	Proteínas mg./100 c.c.	Takata-Ara	Fandy	Nonne-Apelt	Wassermann	Lugol
23	20	-	-	-	-	-
70	23	-	-	-	-	-
74	33	-	-	-	-	-
61	35	-	-	-	-	-
08	40	-	∕ M.D.	-	-	-
32	40	-	∕ M.D.	-	-	-
62	45	∕	∕ M.D.	∕ M.D.	∕	-
11	50	-	∕ D.	∕ M.D.	-	-
04	50	∕	∕ D.	∕ D.	∕	-
66	85	-	∕ D.	∕ D.	∕	-
52	85	-	∕ D.	∕ D.	∕	-
69	150	∕	∕	∕	-	∕∕

Psicosis alcoholica.

64	20	-	-	-	∕	-
31	30	∕	-	-	-	-
06	50	∕	∕ M.D.	∕ M.D.	-	-
60	83	-	∕	∕	-	-
40	95	-	∕	∕	∕	∕
66	100	∕	∕	∕	∕	∕
41	110	-	∕	∕	∕	∕

Psicosis reactiva.

59	34	-	-	-	-	-
22356	50	-	∕	∕ D.	-	-
12	60	∕	∕	∕ D.	-	-
72	80	-	∕	∕	-	-
70	160	∕	∕	∕	-	∕∕

Psicosis senil

Registro (Manicosis General)	Proteinas mg./100 c.c.	Takata-Ara	Pandy	Honne-Apelt	Wasserman	Lugol
28	20	-	-	-	-	-
61	35	-	-	-	-	-
68	38	-	-	-	-	-
20	40	/	/ M.D.	/ M.D.	-	-
53	50	/	/ D.	/ D.	-	-
05	80	-	/ D.	/	-	-
67	150	/	/	/	-	//

Epilepsia.

26	20	-	-	-	/	-
87	24	-	-	-	/	-
27	35	-	-	-	/	-
18	50	/	/ D.	/ D.	-	-
29	80	-	/ D.	/	/	-
19	100	/	/	/	/	/
51	110	/	/	/	/	/
81	115	/	/	/	/	/

Reaplejia.

(Hospital Infantil)

122189	14	-	-	-	-	/ C.R.
119391	21	/	-	-	-	-
142716	23	-	/ M.D.	-	-	-
125434	28	-	/ M.D.	-	-	-
142189	29	/	/ M.D.	-	-	-
119804	30	/	/ U.D.	-	-	-

Registro-Diagnóstico Proteínas Takata-Ara Pandy Wome-Apelt Lugol
(Hospital Infantil) mg./100 c.c.

Hemorragia cerebral

Registro	Proteínas	Takata-Ara	Pandy	Wome-Apelt	Lugol
122087	9	-	-	-	-
126943	12	-	-	-	-
112713	96	+	+ D.	+ D.	+

Polineuritis aguda idiopática.

125828	475	+	+	+	+++
125828	415	+	+	+	+++
133479	18	-	-	-	-

Mal de Pott dorsal

82776	35	-	+ M.D.	+ M.D.	-
116974	48	-	+ D.	+ M.D.	-
116974	61	-	+	+ D.	-

Atrofia cerebral.

106714	14	-	-	-	-
131123	34	-	-	-	-
131123	56	-	+ D.	+ M.D.	-

Tumor en fosa posterior

122498	5	-	-	-	-
126943	12	-	-	-	-

Hidrocefalía obstructiva

122542	105	+	+ D.	+ D.	+
--------	-----	---	------	------	---

Hidrocefalia, atrofia cerebral.

120742	8	-	-	-	-
--------	---	---	---	---	---

Trombosis cerebral.

119572	52	+	+ D.	+ D.	-
--------	----	---	------	------	---

Radiculoneuritis

130891	24	-	-	-	-
--------	----	---	---	---	---

Normales

Registro Proteínas Takata-Ara Pandey Nonne-Apelt Lugol
(Hospital Infantil) mg./100 c.c.

Diarrea enteral infecciosa.

121176	13	-	-	-	-
130986	13	-	-	-	-
119481	25	-	-	-	-
125885	28	-	-	-	-
128365	30	-	✓ M.D.	-	-
112365	36	-	✓ M.D.	✓ M.D.	-

Bronconoumonia

122350	13	-	-	-	-
122193	18	-	-	-	-
119155	35	-	✓ M.D.	✓ M.D.	-
122365	36	-	✓ M.D.	✓ M.D.	-

Fiebre tifoidea

122522	9	-	-	-	-
125375	11	-	-	-	-
119642	20	-	-	-	-

Sarampión

119854	29	-	✓ M.D.	-	-
--------	----	---	--------	---	---

Litiasis vesical

125963	18	-	-	-	-
--------	----	---	---	---	---

IV.- MODIFICACION DE LA REACCION DEL LUGOL.

Después de haber observado en la reacción un fenómeno semejante al que se presenta en Inmunología se comprobó que un exceso de lugol impide la precipitación en líquidos cefalorraquídeos cuyo contenido de proteínas es inferior a 90 mg. por 100 c.c., por tal motivo, la reacción se modificó utilizando en los siguientes experimentos, mayor cantidad de lugol.

La reacción así modificada puede ser esquematizada en la forma siguientes:

	Tubo "A"	Tubo "B"
lugol	0.01 c.c.	0.01 c.c.
líquido cefalorraquídeo	0.5 c.c.	1.0 c.c.

La lectura se efectúa después de transcurridos quince minutos.

Esta reacción se practicó en líquidos cefalorraquídeos de individuos con diferentes diagnósticos, principalmente con aquellos que contenían menos de 90 mg. de proteínas por 100 c.c.

Los resultados se exponen en las tablas que a continuación se presentan, en ellas se puede ver que se obtienen resultados positivos en todos aquellos casos en que el contenido de proteínas es superior al límite de la normalidad, y por tanto se debe usar cuando el resultado sea negativo con la proporción lugol/líquido cefalorraquídeo del tubo "A".

RESULTADOS DE LA REACCION DEL LUGOL MODIFICADA.

Registro-Diagnóstico (Hospital Infantil)	Proteínas sg./100 s.c.	Takata-Ara	Pandy	Honne-Apelt	Iugol tubo A tubo B	
133116 Diarrea enteral infec.	10	-	-	-	-	-
133563 Hemorragia cerebral	12	-	-	-	-	-
130674 Bronconeumonía	12	-	-	-	-	-
126296 Insuficiencia nodular	12	-	-	-	-	-
125921 Meningoencefalitis	14	-	-	-	-	-
133078 Meningoencefalitis	17	-	-	-	-	-
133479 Polineuritis	18	-	-	-	-	-
137356 Pronconeumonía	18	-	-	-	-	-
133206 Meningitis purulenta	23	-	-	-	-	-
133243 Encefalitis	23	/	-	-	-	-
130691 Radiculoneuritis	24	-	-	-	-	-
133118 Bronconeumonía	25	-	-	-	-	-
130577 Encefalitis indet.	26	-	-	-	-	-
130720 Diarrea enteral infec.	29	-	-	-	-	-
133539 Diarrea enteral infec.	30	/	/ M.D.	-	-	-
122911 Meningoencefalitis	32	-	/ M.D.	/ M.D.	-	-
130583 Diarrea enteral infec.	32	-	/ M.D.	/ M.D.	-	-
130844 Meningoencefalitis	32	-	/ M.D.	/ M.D.	-	-
131171 Encefalitis	34	-	/ M.D.	/ M.D.	-	-

RESULTADOS DE LA REACCION DEL LUGOL MODIFICADA.

Registro-Diagnóstico (Hospital Infantil)	Proteínas mg./100 c.c.	Takata-Ara	Pandy	Nonne-Apelt	Lugol	
					tubo A	tubo B
133275						
Atrofia cerebral	35	-	/ D.	/ M.D.	-	-
130726						
Poliomielitis	41	-	/ D.	/ M.D.	-	-
133035						
Meningoencefalitis	42	/	/ D.	/ M.D.	-	-
130766						
Meningitis purulenta	46	-	/ D.	/ M.D.	-	/
116774						
Mal de Pott torcal	48	-	/ D.	/ M.D.	-	/
131123						
Atrofia cerebral	56	/	/ D.	/ M.D.	-	/
116774						
Mal de Pott torcal	61	-	/ D.	/ M.D.	-	/
132438						
Encefalitis	65	-	/ D.	/ M.D.	-	/
27608						
Meningitis purulenta	66	/	/ D.	/ M.D.	-	/
107777						
Meningoencefalitis	82	/	/ D.	/ D.	-	//
132542						
Hidrocefalia obstructiva	105	/	/	/ D.	/	//
130999						
Meningoencefalitis	108	/	/	/ D.	/	//
Registro-Diagnóstico (Manicomio General)						
28						
Demencia senil	70	/	/ D.	/ D.	-	/
37						
Psicosis involutiva	85	-	/ D.	/ D.	-	//
49						
Psicosis esquisofrénica	90	/	/ D.	/ D.	-	//
40						
Psicosis alcoholica	95	-	/	/ D.	/	//
41						
Psicosis alcoholica	110	/	/	/	/	//

V.- REACCION CUANTITATIVA DEL LUGOL

La reacción del lugol puede servir para determinar la concentración aproximada de proteínas del líquido cefalorraquídeo, usando diferentes volúmenes de líquido frente a una cantidad constante de lugol, como se indica en el siguiente cuadro:

tubo	lugol	solución fisiológica	líquido cefalorraquídeo
1	0.01 c.c.	0.4 c.c.	0.1 c.c.
2	0.01 c.c.	0.3 c.c.	0.2 c.c.
3	0.01 c.c.	0.2 c.c.	0.3 c.c.
4	0.01 c.c.	0.0 c.c.	0.5 c.c.
5(testigo)	0.01 c.c.	0.5 c.c.	0.0 c.c.

La lectura se verificó después de quince minutos.

La reacción se experimentó en líquidos cefalorraquídeos cuyo contenido de proteínas había sido determinado por el método fotocolorimétrico con valores comprendidos entre 100 y 5,500 mg. por 100 c.c.

Los resultados están consignados en la siguiente tabla de acuerdo con la intensidad de precipitado y su correspondiente modificación de color; en ella se observa que la positividad de la reacción está en razón de la cantidad de proteínas así como de la calidad de ellas.

RESULTADOS DE LA REACCION CUANTITATIVA DEL LUGOL

Registro o Nombre (Hospital Infantil)	Proteínas mg./100 c.c.	Reacción cuantitativa del lugol			
		tubo 1	tubo 2	tubo 3	tubo 4
E.S.	100	-	-	-	+
V.A.C.	105	-	-	-	+
R.H.A.	108	-	-	-	+
N.N.	128	-	-	+	+
115316	134	-	-	+	+
B.S.	144	-	-	+	+
H.D.J.	144	-	-	+	+
B.H.	148	-	-	+	+
125829	163	-	+	+	++
M.J.	164	-	+	+	++
111707	174	-	+	+	++
H.A.G.	190	-	+	++	++
103909	192	-	+	++	++
J.N.	210	+	+	++	+++
119882	210	+	+	++	+++
34654	220	+	+	++	+++
S.N.	225	+	+	++	+++
P.H.	250	+	++	++	+++
V.A.G.	252	+	++	++	+++
122838	270	+	++	+++	+++
34654	280	+	++	+++	+++
P.I.	288	+	++	+++	+++
121617	296	+	++	+++	+++
S.H.	304	+	++	+++	+++
M.C.	308	+	++	+++	+++
125829	340	++	++	+++	+++
G.H.F.	364	++	+++	+++	+++
130508	375	++	+++	+++	+++
S.N.	388	++	+++	+++	+++
125228	415	++	+++	+++	+++
N.H.J.	420	++	+++	+++	+++

RESULTADOS DE LA REACCION CUANTITATIVA DEL LUGOL

Registro o Nombre (Hospital Infantil)	Proteínas mg./100 c.c.	(continuación)			
		Reacción cuantitativa del lugol			
		tubo 1	tubo 2	tubo 3	tubo 4
S.N.	420	+++	+++	+++	+++
V.E.J.	460	++	+++	++++	++++
125228	475	++	+++	++++	++++
S.N.	500	+++	+++	++++	++++
125829	510	+++	+++	++++	++++
H.D.	510	+++	+++	++++	++++
S.N.	515	+++	++++	++++	++++
C.N.L.	536	+++	++++	+++	+++
S.A.	540	+++	++++	+++	+++
N.D.	574	+++	++++	+++	+++
J.N.	595	+++	++++	+++	+++
117727	750	+++	++++	+++	+++ D.I.
R.G.F.	760	+++	++++	+++	+++ D.I.
112659	810	+++	++++	+++	+++ D.I.
V.N.J.	810	+++	++++	+++	+++ D.I.
I.Ch.	1050	++++	++++	+++ D.I.	+++ D.I.
H.F.F.	1050	++++	++++	+++ D.I.	+++ D.I.
V.N.J.	1140	++++	++++	+++ D.I.	+++ D.I.
120689	1320	++++	+++ D.I.	+++ D.I.	+++ D.I.
S.N.	1350	++++	+++ D.I.	+++ D.I.	+++ D.I.
122350	1360	++++	+++ D.I.	+++ D.I.	+++ D.I.
117158	1760	++++	+++ D.I.	+++ D.I.	+++ D.I.
M.Z.	2300	+++ D.I.	+++ D.I.	+++ D.I.	+++ D.I.
N.D.	2800	+++ D.I.	+++ D.I.	+++ D.I.	+++ D.I.
122577	3320	+++ D.I.	+++ D.I.	+++ D.I.	+++ D.I.
H.G.R.	4020	+++ D.I.	+++ D.I.	+++ D.I.	+++ D.I.
122577	4200	+++ D.I.	+++ D.I.	+++ D.I.	+++ D.I.
N.D.	4200	+++ D.I.	+++ D.I.	+++ D.I.	+++ D.I.
L.C.	5250	+++ D.I.	+++ D.I.	+++ D.I.	+++ D.I.
120689	5500	+++ D.I.	+++ D.I.	+++ D.I.	+++ D.I.
N.D.	5500	+++ D.I.	+++ D.I.	+++ D.I.	+++ D.I.

VI.- ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Los resultados anteriores demuestran que la reacción del lugol es útil en aquellos padecimientos en que se relaciona el estado del enfermo con la concentración protéica del líquido cefalorraquídeo.

Con la reacción cuantitativa del lugol se determina la concentración aproximada de proteínas cuando ésta es mayor de 90 mg./100 c.c. y con la reacción modificada cuando la concentración es mayor de 45 y menor de 90 mg./100 c.c.; por esta razón se creyó conveniente asociar los dos métodos en uno, tomando como punto de partida la reacción de 0.5 c.c. de líquido cefalorraquídeo frente a 0.01 c.c. de lugol. Este último método se esquematizó en la siguiente forma:

tubo	lugol c.c.	solución salina c.c.	l i q u i d o c e f a l o r r a q u i d e o	cuando el resultado del tubo R es	
				positivo	negativo
O	0.01	0.4	0.5 c.c.	0.1 c.c.	
P	0.01	0.3		0.2 c.c.	
Q	0.01	0.2		0.3 c.c.	
R	0.01				
S	0.01				1.0 c.c.
testigo	0.01	0.5			

Para convertir la positividad de la reacción del lugol en mg. de proteínas por c.c. de líquido cefalorraquídeo se hizo un resumen de los resultados anteriores que consta de 3 factores: promedio de la concentración protéica, volumen de líquido cefalorraquídeo usado y positividad de la reacción. Estos factores se utilizaron para construir la grafica adjunta. Interpolando en dicha grafica se obtuvo la tabla # II en la cual se pueden comparar los resultados de la reacción cuantitativa del lugol y deducir la concentración protéica de un líquido cefalorraquídeo cuando no se dispone de un fotocolorímetro.

Tabla # I

Número de casos	Positividad	Volumen de L.C.R.	Promedio de proteínas
7	+	1.0 c.c.	59 mg./100 c.c.
7	++	1.0 c.c.	96 mg./100 c.c.
38	+	0.5 c.c.	119 mg./100 c.c.
9	++	0.5 c.c.	171 mg./100 c.c.
24	+++	0.5 c.c.	246 mg./100 c.c.
30	++++	0.5 c.c.	448 mg./100 c.c.
9	+++ D.I.	0.5 c.c.	884 mg./100 c.c.
4	++ D.I.	0.5 c.c.	1292 mg./100 c.c.
3	+ D.I.	0.5 c.c.	2286 mg./100 c.c.
8	- D.I.	0.5 c.c.	4500 mg./100 c.c.
6	+	0.3 c.c.	149.5 mg./100 c.c.
8	++	0.3 c.c.	218.6 mg./100 c.c.
13	+++	0.3 c.c.	344 mg./100 c.c.
14	++++	0.3 c.c.	596 mg./100 c.c.
6	+++ D.I.	0.3 c.c.	1211 mg./100 c.c.
2	++ D.I.	0.3 c.c.	2030 mg./100 c.c.
3	+ D.I.	0.3 c.c.	3380 mg./100 c.c.
5	- D.I.	0.3 c.c.	4930 mg./100 c.c.
9	+	0.2 c.c.	194 mg./100 c.c.
9	++	0.2 c.c.	286 mg./100 c.c.
11	+++	0.2 c.c.	439.7 mg./100 c.c.
11	++++	0.2 c.c.	726.5 mg./100 c.c.
5	+++ D.I.	0.2 c.c.	1618 mg./100 c.c.
2	++ D.I.	0.2 c.c.	3060 mg./100 c.c.
6	+ D.I.	0.2 c.c.	4778 mg./100 c.c.
12	+	0.1 c.c.	259.4 mg./100 c.c.
8	++	0.1 c.c.	400 mg./100 c.c.
12	+++	0.1 c.c.	617 mg./100 c.c.
7	++++	0.1 c.c.	1290 mg./100 c.c.
3	+++ D.I.	0.1 c.c.	2807 mg./100 c.c.
6	++	0.1 c.c.	4778 mg./100 c.c.

MS 3406 13 - DISEÑO PARA PROVEER
 LOS LABORATORIOS DE CLINICA Y DE INVESTIGACION

LABORATORIO DE
 QUIMICA CLINICA

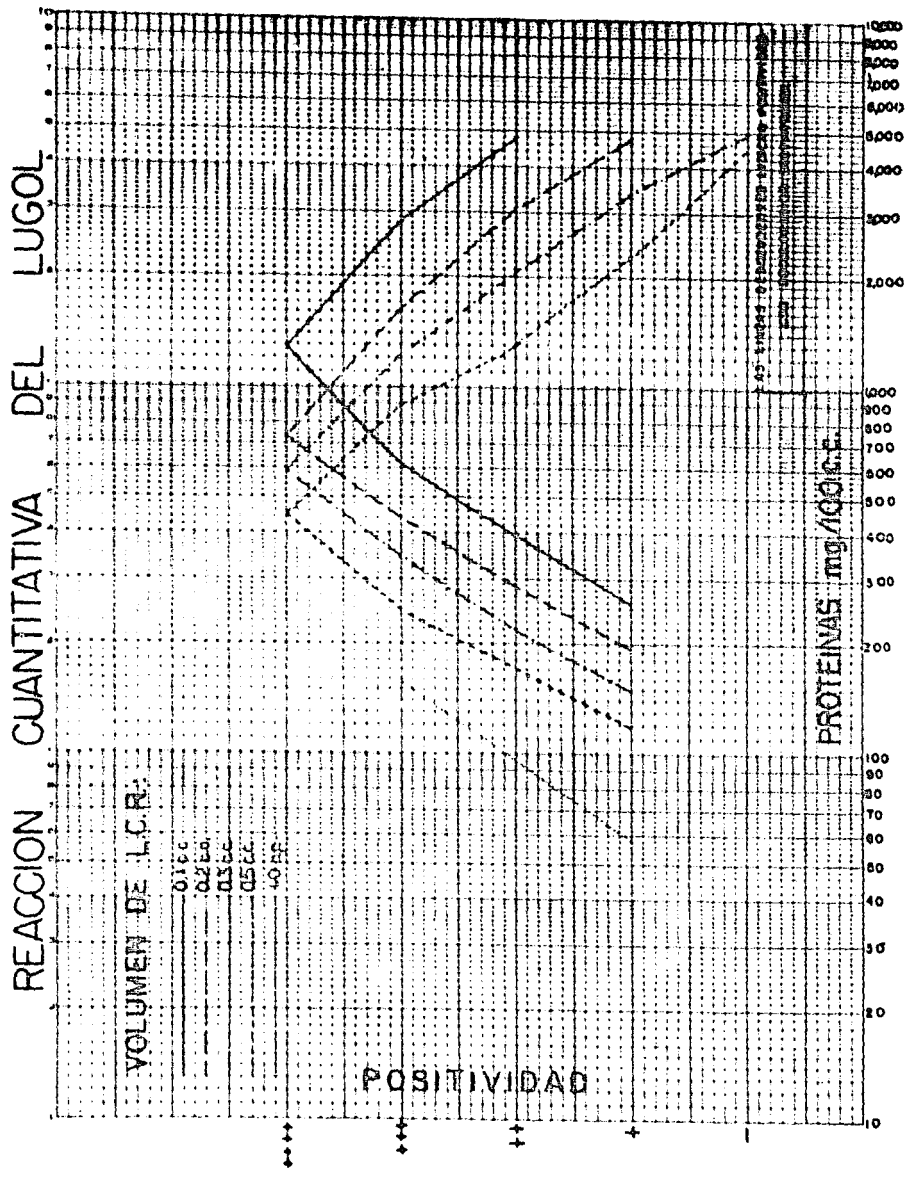


Tabla # II

Tubo O	tubo P	tubo Q	tubo R	tubo S	Proteínas mg./100 c.c.
-	-	-	-	-	menos de 45
-	-	-	-	+	de 45 a 75
-	-	-	-	++	de 75 a 90
-	-	-	+	++	de 90 a 122
-	-	+	+		de 122 a 144
-	-	+	++		de 144 a 160
-	+	+	++		de 160 a 180
-	+	++	++		de 180 a 205
+	+	++	+++		de 205 a 235
+	++	++	+++		de 235 a 270
+	++	+++	+++		de 270 a 318
++	++	+++	+++		de 318 a 329
++	++	+++	++++		de 329 a 352
++	+++	+++	++++		de 352 a 450
++	+++	++++	++++		de 450 a 495
+++	+++	++++	++++		de 495 a 565
+++	++++	++++	++++		de 565 a 628
+++	++++	++++	+++ D.I.		de 628 a 850
+++	++++	+++ D.I.	+++ D.I.		de 850 a 900
++++	++++	+++ D.I.	+++ D.I.		de 900 a 1050
++++	+++ D.I.	+++ D.I.	++ D.I.		de 1050 a 1575
++++	+++ D.I.	++ D.I.	++ D.I.		de 1575 a 1700
++++	+++ D.I.	++ D.I.	+ D.I.		de 1700 a 1900
+++ D.I.	+++ D.I.	++ D.I.	+ D.I.		de 1900 a 2250
+++ D.I.	++ D.I.	++ D.I.	+ D.I.		de 2250 a 2600
+++ D.I.	++ D.I.	+ D.I.	+ D.I.		de 2600 a 3200
+++ D.I.	++ D.I.	+ D.I.	- D.I.		de 3200 a 3650
++ D.I.	++ D.I.	+ D.I.	- D.I.		de 3650 a 3820
++ D.I.	+ D.I.	+ D.I.	- D.I.		de 3820 a 4100
++ D.I.	+ D.I.	- D.I.	- D.I.		de 4100 a 5500

VII.- ESTUDIO DEL PROCESO EVOLUTIVO DE ALGUNOS PADECIMIENTOS CON LA REACCION DEL LUGOL.

En los siguientes cuadros se presenta un estudio que se verificó en trece enfermos del Hospital Infantil con diferentes diagnósticos siguiendo el proceso evolutivo del padecimiento. En todos los casos estaba indicado repetir el examen del líquido cefalorraquídeo.

REACCION CUANTITATIVA DEL LUGOL FOTOCOLORIMETRICO

Diagnóstico	Fecha	tubo O	tubo P	tubo Q	tubo R	tubo S	Proteínas mg./100 c.c.	Proteínas mg./100 c.c.
Meningitis meningocócica	29-I	-	+	++	++		de 180 a 205	196
Registro:111352	7-II	+	++	+++	+++		de 270 a 318	305
Edad: 6 años	15-II	-	-	-	+	++	de 90 a 122	122
	5-III				-	+	de 45 a 75	72
Meningoencefalitis:								
	12-VI	+++	+++	++++	++++		de 495 a 565	510
Registro:125829	26-VI	++	++	+++	+++		de 329 a 352	340
	30-VI	+	+	++	+++		de 205 a 235	210
Edad: 9 meses.	5-VII	-	+	++	++		de 180 a 205	200
	9-VII	-	+	+	++		de 160 a 180	163
	11-VII	-	-	+	++		de 122 a 144	142
	22-VII				-	+	de 45 a 75	65
Meningitis	26-I				-	+	de 45 a 75	72
Registro:117924	6-II				+	++	de 90 a 122	94
	26-II				-	+	de 45 a 75	74
	5-III				-	+	de 45 a 75	45

REACCION CUANTITATIVA DEL LUGOL FOTOCOLORIMETRICO

Diagnóstico	Fecha	tubo O	tubo P	tubo Q	tubo R	tubo S	Proteínas mg./100 c.c.	Proteínas mg./100 c.c.
Meningoencefalitis tuberculosa	5-I	-		-		+	de 45 a 75	70
Registro:117594	19-I	-	-	+	++		de 144 a 160	160
Edad: 1 año	24-I	+	+	++	+++		de 205 a 235	220
	10-II	-	+	+	++		de 160 a 180	174
	22-II	-	-	+	++		de 144 a 160	144
	14-III	-	-	-	+	++	de 90 a 122	114
	2-IV	-	+	++	++		de 180 a 205	185
Meningitis purulenta	23-II	-	-	-	+	++	de 90 a 122	120
	31-III				-	++	de 75 a 90	86
Registro:117707	6-IV				-	++	de 75 a 90	84
Nombre: S.S.H.	12-IV	-	+	+	++		de 160 a 180	174
	27-IV	+	++	+++	+++		de 270 a 318	305
Meningitis tuberculosa	1- I	++	++	+++	++++		de 329 a 352	351
Registro:119883	5-III	-	-	+	+		de 122 a 144	142
Nombre: Q.S.D.	9-III	+	++	+++	+++		de 270 a 318	280
Edad: 2 años	4-VI	+++	+++	++++	++++		de 495 a 565	560

REACCION CUANTITATIVA DEL LUGOL FOTOCOLORIMETRICO

Diagnóstico	Fecha	tubo O	tubo P	tubo Q	tubo R	tubo S	Proteinas mg./100 c.c.	Proteinas mg./100 c.c.
Meningoencefalitis tuberculosa	5-I	-		-	+		de 45 a 75	70
Registros:117594	19-I	-	-	+	++		de 144 a 160	160
Edad: 1 año	24-I	+	+	++	+++		de 205 a 235	220
	10-II	-	+	+	++		de 160 a 180	174
	22-II	-	-	+	++		de 144 a 160	144
	14-III	-	-	-	+	++	de 90 a 122	114
	2-IV	-	+	++	++		de 180 a 205	185
Meningitis purulenta	23-II	-	-	-	+	++	de 90 a 122	120
	31-III				-	++	de 75 a 90	86
Registro:117707	6-IV				-	++	de 75 a 90	84
Nombre: S.S.H.	12-IV	-	+	+	++		de 160 a 180	174
	27-IV	+	++	+++	+++		de 270 a 318	305
Meningitis tuberculosa	1- I	++	++	+++	++++		de 329 a 352	351
Registro:119883	5-III	-	-	+	+		de 122 a 144	142
Nombre: Q.S.D.	9-III	+	++	+++	+++		de 270 a 318	280
Edad: 2 años	4-VI	+++	+++	++++	++++		de 495 a 565	560

8

REACCION CUANTITATIVA DEL LUGOL FOTOCOLORIMETRICO

Diagnóstico:	Fecha	tubo O	tubo P	tubo Q	tubo R	tubo S	Proteínas mg./100 c.c.	Proteínas mg./100 c.c.
Meningitis tuberculosa	26-III	+	++	+++	+++		de 270 a 318	300
Registro: 34654	23-IV	+	++	+++	+++		de 270 a 318	280
Nombre: E.M.M.	11-VI	+	+	++	+++		de 205 a 235	220
	29-VI	-	-	+	++		de 144 a 160	144
	16-VII	-	-	-	+	++	de 90 a 122	90
	15-VIII				-	+	de 45 a 75	54
	16-IX				-	-	menos de 45	28
Meningitis tuberculosa	10-II	-	-	-	+	++	de 90 a 122	116
	22-II	-	-	-	+	++	de 90 a 122	110
Registro: 117727	6-III	-	-	-	+	++	de 90 a 122	105
Nombre L.r.m.	26-III				C.R.	C.R.		64
	25-IV				-	+	de 45 a 75	70
	13-VI	+++	++++	++++	+++ D.I.		de 626 a 850	750
Meningitis tuberculosa.	18-II				-	++	de 75 a 90	88
	19-II	-	-	+	++		de 144 a 160	144
Registro: 119659	13-III	-	-	+	++		de 144 a 160	156
Edad: 1 año	28-IV	+++	++++	++++	+++ D.I.		de 628 a 850	810

Diagnóstico: Meningoencefalitis tuberculosa.

REACCIÓN CUANTITATIVA DEL LUGOL FOTOCOLORIMETRICO

	Fecha	tubo O	tubo P	tubo Q	tubo R	tubo S	Proteínas mg./100 c.c.	Proteínas mg./100 c.c.
Registro: 117158	24-I	+	++	+++	++++		de 270 a 318	300
Nombre: G.M.Y.	6-II	++	++	+++	++++		de 329 a 352	340
Edad: 6 años	20-IV	++++	+++ D.I.	++ D.I.	+ D.I.		de 1700 a 1900	1760
Registro: 122577	12-IV	++ D.I.	+ D.I.	- D.I.	- D.I.		de 4100 a 5500	4200
Nombre: H.G.R.	19-IV	+++ D.I.	++ D.I.	+ D.I.	- D.I.		de 3200 a 3650	3320
Edad: 3 años	7-VI	++ D.I.	+ D.I.	+ D.I.	- D.I.		de 3820 a 4100	4020
	5-VII	++ D.I.	+ D.I.	- D.I.	- D.I.		de 4100 a 5500	4200
	4-V	++++	+++ D.I.	+++ D.I.	++ D.I.		de 1075 a 1575	1320
Registro: 120689	17-V	++++	+++ D.I.	+++ D.I.	++ D.I.		de 1075 a 1575	1360
Nombre: C.T.J.	7-VI	++ D.I.	+ D.I.	- D.I.	- D.I.		de 4100 a 5500	5500
	5-VII	++ D.I.	+ D.I.	- D.I.	- D.I.		de 4100 a 5500	4200
	25-I	-	-	-	+ +		de 90 a 122	105
Registro: 117638	25-III				- +		de 45 a 75	56
Nombre: R.O.M.	29-V				- -		menos de 45	23
	10-VII				- +		de 45 a 75	68
	11-VIII	-	-	-	+ +		de 90 a 122	114

1
8
1

VIII.- COMENTARIO BIOQUIMICO

Una vez reconocidas las ventajas de la reacción del lugol en líquido cefalorraquídeo desde el punto de vista clínico, se procedió a estudiar desde el punto de vista bioquímico las diferentes modalidades de la reacción las cuales se resumen en la forma siguiente:

- a).- Formación de precipitado que varía desde una ligera opalescencia a los diez minutos hasta grumos pesados formados instantáneamente.
- b).- Decoloración por desaparición del yodo con o sin precipitado. (reacción negativa con almidón).
- c).- Coloración café rojiza independiente de la del yodo libre. (reacción negativa con almidón).

Cada una de estas modalidades tiene su explicación bioquímica. Salazar Mallén y sus colaboradores (8) habían señalado en su trabajo sobre la reacción del lugol en suero la existencia de una relación entre la formación del precipitado y la anomalía en el índice albúmina/globulina por aumento de las globulinas. También encontraron que la albúmina obtenida de sueros normales es capaz de proteger a las globulinas de la precipitación y que la obtenida de sueros patológicos carece de poder protector. Por otra parte la positividad de las reacciones de Takata-Ara y de Lange son una consecuencia del aumento de globulinas en el líquido cefalorraquídeo.(4)

Mas tarde , Balcázar y sus colaboradores (1) explicaron el mecanismo de la reacción como debida al triptofano. Este aminoácido es el único que precipita específicamente con el lugol, siendo la reacción tan sensible que pone de manifiesto 0.1 mg. de triptofano . La tirosina y en menor grado otros aminoácidos reductores se encontraron con efecto opuesto, protegiendo al triptofano de la precipitación con el lugol. Los mismos autores determinaron el índice tirosina/triptofano en sueros con reacción positiva y negativa al lugol encontrando que la reacción era función de este índice y que si antes se habia relacionado con la anormalidad del índice albúmina/globulina se debió a que las globulinas tienen aproximadamente veinte veces más triptofano que las albúminas normales y al aumentar las globulinas necesariamente aumenta el porcentaje del triptofano. La determinación del triptofano ya habia sido señalada como una de las reacciones de rutina en líquido cefalorraquídeo. Kolmer (7) presenta una técnica para llevarla a cabo.

El aumento del triptofano en el líquido cefalorraquídeo no solo puede deberse al aumento de globulinas, sino que se encuentra aumentado en la albúmina patológica (2) la cual puede tener hasta el doble de triptofano que la albúmina normal y a cuya composición se debe la falta de protección para las globulinas, hecho señalado anteriormente.

El triptofano , así como la tirosina no sólo reducen el yodo, sino que producen en presencia de este reactivo una coloración café rojiza señalada como una de las formas positivas de la reacción.

La decoloración instantánea con o sin formación de precipitado puede entenderse si se revisa la tabla correspondiente a la reacción cuantitativa del lugol. Un aumento de las proteínas decoloran al lugol debido a los grupos reductores y si tales proteínas se encuentran en cantidades excesivas, no solo decoloran sino que impiden la formación del precipitado. Este fenómeno ha sido observado en líquidos cefalorraquídeos cuyo porcentaje de proteínas es superior de 800 mg./100 c.c.

La reacción del lugol puede demostrar indirectamente la presencia de anomalías en las proteínas, pero es importante señalar que esta reacción puede manifestar fácilmente un aumento patológico en el triptofano ya sea en su forma protéica o libre.

Para el clínico una reacción sencilla es de gran utilidad como puede deducirse de los resultados obtenidos en este trabajo.

IX.- SUMARIO Y CONCLUSIONES

- 1.- Se busca la forma en que el lugol ponga de manifiesto las anomalías en las proteínas del líquido cefalorraquídeo.
- 2.- Se encuentra que la reacción en gota no da resultados satisfactorios pero que puede ser útil como dato preliminar
- 3.- Se practica la reacción en tubo utilizando 0.01 c.c. de lugol y 0.5 c.c. de líquido cefalorraquídeo y se controla efectuando las reacciones de Pandey, Nonne-Apelt, Takata-Ara, Wassermann y determinando la cantidad de proteínas por el método fotocolorimétrico.
- 4.- La reacción del lugol fue estudiada en diversos líquidos cefalorraquídeos clasificándolos por el diagnóstico clínico del enfermo de que provenían: Meningoencefalitis, encefalitis, meningitis, poliomielitis, sífilis, normales, etc.
- 5.- Se encuentra que la reacción es muy sensible para los líquidos cefalorraquídeos cuya concentración protéica es superior a 90 mg./100 c.c., que la intensidad de la reacción está en relación con la concentración de proteínas y que un notable exceso de ellas decoloran instantáneamente el yodo impidiendo la formación de precipitado.
- 6.- Se modifica la reacción utilizando 1 c.c. de líquido cefalorraquídeo para todos aquellos casos que dan resultado negativo con 0.5 c.c.

- 7.- La reacción modificada es negativa sólo en aquellos líquidos cuya cantidad de proteínas es inferior a 45 mg. por 100 c.c. los cuales están dentro de los límites normales.
- 8.- Se encontró que usando 0.1, 0.2 y 0.3 c.c. de líquido cefalorraquídeo en aquellos casos en que se obtenían resultados positivos con 0.5 c.c. y que usando 1.0 c.c. en aquellos en que se obtenían resultados negativos con 0.5 c.c., se podía tener una idea casi precisa de la cantidad de proteínas; a éste método se lo llamo reacción cuantitativa del lugol y es especialmente útil cuando se quiere cuando se quiere seguir el proceso de una enfermedad.
- 9.- Se propone la reacción del lugol para determinar la concentración aproximada de proteínas de un líquido cefalorraquídeo en forma sencilla, rápida y barata; especialmente cuando se carece de un fotocolorímetro.
- 10.- Se comentan bioquímicamente los resultados explicando el mecanismo de la reacción y sus modalidades.

IX.- BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Balcázar Ma. R., Salazar Mallón M., Garnica B. y Lozano Ugalde E. Qualitative changes in blood proteins and lugol's precipitation of some abnormal serums. En prensa en " Ciencia " 1953.
- 2.- Balcázar Ma. R. comunicación personal.
- 3.- Lonne Hans. El diagnóstico por exámen del líquido cefalorraquídeo. Pag. 41, 42 y 61. Espasa Calpe, S.A. 1956.
- 4.- Gray S.J. Studies on the mechanism of the spinal fluid colloidal gold reaction. Proc. Soc. Exp. Biol. and Med. 51: 401, 1942.
- 5.- Gradwohl Clin. Lab. Meth. and Diag. 311 y 1081. Vol. I, St. Louis, The C.V. Mosby Company 1948.
- 6.- Kolmer J.A. Diagnóstico por los exámenes de laboratorio. The University Society. Pag. 384, Vol. I, 1945
- 7.- Kolmer J.A. Métodos de Laboratorio Clínico. Pag. 314 The University Society, Incorporated. Nueva York. 1943.
- 8.- Salazar Mallón M., M.D., Lozano Ugalde E., Q.B.P., Balcázar Ma. R. Q.B.P., Bolívar José I., Q.B.P. Precipitation of abnormal serums by lugol's solution. The Am. J. of Clin. Path. Vol. 20, No. 1, Jan. 1950.