



**Universidad Nacional Autónoma de México**

**Facultad de Medicina**

**División de Estudios de Postgrado**

**Dirección General de Servicios Médicos del  
Departamento del Distrito Federal**

**Dirección de Enseñanza e Investigación**

**Curso Universitario de Especialización en Pediatría Médica**



11237

ESTAMPADO  
1953  
1954  
1955  
1956  
1957  
1958  
1959  
1960  
1961  
1962  
1963  
1964  
1965  
1966  
1967  
1968  
1969  
1970  
1971  
1972  
1973  
1974  
1975  
1976  
1977  
1978  
1979  
1980  
1981  
1982  
1983  
1984  
1985  
1986  
1987  
1988  
1989  
1990  
1991  
1992  
1993  
1994  
1995  
1996  
1997  
1998  
1999  
2000  
2001  
2002  
2003  
2004  
2005  
2006  
2007  
2008  
2009  
2010  
2011  
2012  
2013  
2014  
2015  
2016  
2017  
2018  
2019  
2020  
2021  
2022  
2023  
2024  
2025

**CARACTERISTICAS DEL LIQUIDO CEFALORRAQUIDEO EN  
EL RECIEN NACIDO DE PRETERMINO**

**Trabajo de Investigación Clínica**

**que presenta:**

**DR. LUIS MIGUEL ESPINOSA TORRESCANO**

**para obtener el grado de:**

**ESPECIALISTA EN PEDIATRIA MEDICA**

**Director de Tesis: DR. RAFAEL ROMERO GONZALEZ**

1985

**PALLA DE ORIGEN**



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 está 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.

## I N T R O D U C C I O N .

Establecer parámetros de normalidad y anormalidad siempre ha sido motivo de especial interés dentro de la medicina. Determinar los límites de lo fisiológico y reconocer don de inicia lo patológico es un principio básico.

Para el neonato, muchas de las constantes de laboratorio distan mucho de los límites considerados como normales para otras etapas de la vida.

Las características físicas y citoquímicas del líquido cefalorraquídeo del neonato, presenta diferencias muy marcadas en relación con las obtenidas en niños mayores y adultos. Estas diferencias que presenta el líquido cefalorraquídeo han sido explicadas por un incremento de la permeabilidad de la barrera hematoencefálica, secundaria a una inmadurez funcional de la misma (4,5,6,8,9).

Los antecedentes existentes en la literatura médica sobre el líquido cefalorraquídeo en el recién nacido, son variados, y a pesar de que el enfoque de las investigaciones se restringe al periodo neonatal, los resultados obtenidos divergen en mayor o menor grado; esto ha sido influido por dos condiciones primordialmente, como son: la edad postnatal al momento del estudio y la edad gestacional.

La permeabilidad aumentada de la barrera hematoencefálica esta en relación directa con la edad gestacional; esto se observa con mayor claridad en los niveles de proteínas, los cuales son más altos en el recién nacido de pretérmino en comparación con el de término. De esta manera se ha observado una disminución gradual en los valores de proteínas del líquido cefalorraquídeo, conforme la edad gestacional avanza (4,5).

El término de barrera hematoencefálica debe de ser utilizado como una denominación común para barrera hematocerebral y barrera hematorraquídea, en vista de que se ha verificado que el desarrollo de estas dos barreras es simultáneo - (13).

Los valores del líquido cefalorraquídeo en el recién nacido, no han sido del todo establecidos, aunque se observa, cierta tendencia a la uniformidad entre los diversos autores.

Para situarnos en el contexto general del problema, analizaremos por separado cada uno de los parámetros del líquido cefalorraquídeo.

#### Color:

Ya en la década de los veinte, Roberts (1), afirmaba que la xantocromía observada en el líquido cefalorraquídeo de los infantes recién nacidos era una condición fisiológica, y que no dependía de la existencia de hemorragia o de otra situación patológica a nivel del sistema nervioso central.

Está bien establecido que la xantocromía del líquido cefalorraquídeo es debida a la presencia de bilirrubina (1,3), la intensidad de la xantocromía es mayor en el recién nacido de pretérmino que en el de término, existiendo una proporción inversa en relación a la concentración de bilirrubina en el líquido cefalorraquídeo y la edad gestacional, de esta manera los valores son más altos mientras la edad gestacional es menor.

Se menciona que la mayor concentración de bilirrubina en el líquido cefalorraquídeo del infante de pretérmino, es sugestiva de una mayor permeabilidad de la barrera hematoencefálica a este pigmento, por lo que, los infantes de pretér-

mino por mayor grado de inmadurez, serían más susceptibles a desarrollar kernicterus (4,6).

#### Glucosas:

En lo que respecta a la glucosa, los valores de ésta - tienden a ser más altos en el periodo neonatal que el rango observado de 40 a 60 mg%, que presentan niños mayores y adultos. Se ha comprobado que la edad gestacional y la edad postnatal, no influyen en los valores de glucosa en el líquido cefalorraquídeo.(9).

#### Cloruros:

Los cloruros en el líquido cefalorraquídeo del recién nacido, al igual que en el adulto, dependen de las concentraciones séricas, siendo cerca de 1.2 veces superiores a las mismas, y no hay diferencia en comparación a los valores observados en adultos (6).

#### Células:

Revisando la literatura médica, esta muestra que hay -- concordancia entre los diversos autores en relación a la celularidad del líquido cefalorraquídeo (2,7,9,10).

El acuerdo es general en cuanto a que la celularidad, - tanto de eritrocitos como de leucocitos, es más elevada que en cualquier otra época de la vida; más sin embargo los valores promedio que tienden a confluír entre 6 y 7 células blancas por  $\text{mm}^3$ , no se encuentran lejos de lo observado en adultos. En cambio, el rango de normalidad si es mucho mayor, oscilando entre 0 y 20 células. En la serie de Sarff (9), el - rango varía de 0 a 29 leucocitos por  $\text{mm}^3$ , en el recién nacido de pretérmino y de 0 a 32 en el de término. Este mismo - autor llama la atención acerca del aumento de células observado al final de la primera semana de vida en los recién na-

cidos de pretérmino, hecho ya notado por Otila (2) y remarcado posteriormente por otros autores (3,7), no habiendo hasta el momento una explicación satisfactoria para este hallazgo. Se ha sugerido también la inmadurez de la barrera hematoencefálica para explicarlo.

Guseo (11,12), indica que la mayoría de las células encontradas en el líquido cefalorraquídeo son de origen sanguíneo. El número de leucocitos muestra una disminución gradual durante el primer mes de vida (7).

El tipo celular no ha sido totalmente dilucidado, Sarff (9), menciona un porcentaje de neutrófilos del 61.3% en el infante de término y de 57.2% para el de pretérmino, en contraste, Albuquerque y colaboradores (7), mencionan tan solo un 2.9% de neutrófilos para el recién nacido de pretérmino.

La presencia de eritrocitos en el líquido cefalorraquídeo debe también considerarse normal en el periodo neonatal, la cifra tampoco ha quedado bien establecida, pero se considera normal hasta 800 eritrocitos por  $\text{mm}^3$  (17).

#### Proteínas:

En el recién nacido las concentraciones de proteínas en el líquido cefalorraquídeo son en términos generales, mucho mayores que en épocas posteriores de la vida; así mismo las variaciones individuales pueden ser extremas. Los valores -- son particularmente altos en el infante de pretérmino, los cuales exceden por mucho a los reportados normales para el adulto (15-45  $\text{mg}\%$ ). En el neonato de término, diferentes autores (2,3,8,9,10) reportan límites entre 45 y 150  $\text{mg}\%$ , con una media que oscila entre 60 y 70  $\text{mg}\%$ .

En el pretérmino, los parámetros se elevan aún más y no existe un total acuerdo en cuanto a las cifras; Bauer y colaboradores (5), reportan un valor promedio de 180  $\text{mg}\%$  en las

primeras dos semanas de vida en pretérminos menores de 1 500 gramos de peso corporal. Sarff (9), determina una media de 115 mg%, valores que están acordes con lo reportado en estudios posteriores (8,10).

Se ha corroborado que en los recién nacidos de pretérmi no los valores de proteínas en el líquido cefalorraquídeo -- son inversamente proporcionales al peso de nacimiento (5).

El perfil proteínico del líquido cefalorraquídeo ha sido analizado por varios autores (2,4,5,8), y aparte de las fracciones comunes en el plasma, encontraron otras dos; la prealbúmina y la beta-2 globulina o fracción Tau. Se establece que todas las fracciones proteínicas del líquido cefalorraquídeo provienen de la sangre, mediante un mecanismo activo a través del plexo coroideo, exceptuando la prealbúmina y la Tau globulina, que serían sintetizadas en el líquido cefalorraquídeo.

En base a las apreciaciones realizadas de los niveles de proteínas específicas como la prealbúmina, alfafetoproteína, inmunoglobulina G y la alfa macroglobulina en el suero y líquido cefalorraquídeo, se ha establecido que la permeabilidad de la barrera hematoencefálica, es incompleta durante la vida fetal, teniendo estas proteínas fácil acceso al líquido cefalorraquídeo, particularmente entre la semana 16 y 28 de gestación. Se ha determinado además que los niveles de albúmina, alfafetoproteína e IgG en el líquido cefalorraquídeo, son inversamente proporcionales a la edad gestacional. Los niveles de proteínas disminuyen gradualmente durante las primeras semanas y meses de vida, indicando un proceso de maduración progresivo de la barrera hematoencefálica.

Bauer (5), intentó correlacionar los niveles altos de -

proteínas en el líquido cefalorraquídeo de infantes de pre-- término con el IQ alcanzado en etapas posteriores. Realizó - un seguimiento a los 3-4 años y a los 6-7 años, observando - que no existe ninguna relación entre estos dos parámetros; - de la misma manera, tampoco hubo relación directa entre el - grado de prematuridad y el desarrollo intelectual, estando es- te y otras manifestaciones de tipo neurológico más vincula-- das a trauma obstétrico y hemorragia intracraneana, situacio-- nes a las que se ve más expuesto el prematuro.



## MATERIAL Y METODOS .

Se estudiaron las características del líquido cefalorraquídeo de 38 recién nacidos de pretérmino, los cuales fueron vistos en los Hospitales Infantiles de los Servicios Médicos del Departamento del Distrito federal, unidades Xochimilco y Ascapetlalco, en período comprendido entre abril a octubre de 1984.

### Características de la población:

Se estudiaron 38 recién nacidos de pretérmino entre 30 y 37 semanas de edad gestacional, ésta fué evaluada por medio de los criterios de Dubowitz con modificaciones de Ballard - (14). De los 38 infantes 17 eran femeninos y 21 masculinos.

La edad postnatal al estudio osciló de 1 a 10 días de vida. Fué condición que ninguno de los infantes presentara al momento de la toma de la muestra, datos clínicos de infección, ni estuviera recibiendo medicamentos. El peso corporal varió de 1450 a 2490 gramos, siendo en todos los casos adecuado para la edad gestacional.

Las características de la población, incluyendo el tipo de extracción obstétrica, se encuentran resumidas en la tabla I.

El análisis de los resultados se efectuó primero abarcando a toda la población en general, posteriormente se hicieron dos divisiones, una tomando como variable el peso corporal, y la otra, se realizó en base a la edad gestacional, cada una de estas divisiones quedo compuesta por tres grupos, cuyas características se muestran en las tablas II y III.

### Técnicas:

La obtención del líquido cefalorraquídeo fué mediante punción lumbar. Colocándose al paciente en decúbito late--

ral, indistintamente izquierdo o derecho, con la cabeza y los miembros inferiores flexionados, se realizó asepsia de la región lumbosacra, primero con agua y jabón estériles, - posteriormente se aplicó cloruro de benzalconio y nuevamente agua estéril. La muestra fué tomada por personal médico, usando gorro, cubrebocas, bata y guantes estériles. Previa colocación de compresas estériles, se procedió a la punción, efectuándose en el espacio intervertebral comprendido entre la segunda y tercera vertebras lumbares.

Se utilizaron agujas hipodérmicas del número 21 de 5 - centímetros de longitud para realizar la punción.

La muestra se recolectó en dos tubos estériles, uno para el análisis bioquímico y citológico y otro para cultivo. Ninguna de las muestras presentadas en el estudio fué traumática.

El color y el aspecto del líquido cefalorraquídeo fué evaluado macroscopicamente, clasificándose en xantocrómico o agua de roca y en transparente o turbio.

Las proteínas se cuantificarón por el método de precipitación con el ácido sulfosalísílico; la glucosa se determinó por el método de ortoteluidina. No se realizó cuantificación de glucosa en sangre en todos los pacientes, por lo que no fué posible establecer una relación con la glucosa del líquido cefalorraquídeo.

Las células fueron contabilizadas mediante visualización directa al microscópio, utilizando cámara de Neubauer.

Para el análisis estadístico de los resultados se determinó: mediana, media ( $\bar{X}$ ) y desviación estandar.

TABLA I

Características de la población estudiada

Número de Pacientes	Mascullinos	Femeninos	Edad gestacional (semanas)		Edad al estudio (días)		Peso (gramos)		Parto Intrahospitalario	Parto Hospitalario	Parto Cédulas
			Rango	M	Rango	M	Rango	M			
38	21	17	30-37	33.5	1-10	5.1	1450-2450	1870	31	6	1

**TABLA II**

**Grupos de los pacientes en relación al peso corporal**

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
<b>Peso (gramos)</b>	1450-1799	1800-2149	2150-2499
$\bar{X}$	1620	1980	2350
<b>Número de Pacientes</b>	20	10	8
<b>Masculinos</b>	13	6	2
<b>Femeninos</b>	7	4	6

**TABLA III**

**Grupos de la población en estudio en relación a la edad gestacional**

	Grupo A	Grupo B	Grupo C
<b>Número de pacientes</b>	8	18	12
<b>Masculinos</b>	4	13	4
<b>Femeninos</b>	4	5	8
<b>Edad gestacional (semanas)</b>	29-31	32-34	35-37
$\bar{X}$	30	33	36

## RESULTADOS .

### Color:

Todas las muestras de la población estudiada presentaron coloración xantocrómica (100%). El aspecto también fue uniforme en todas las muestras, observándose transparente - en el 100%.

### Células:

Los leucocitos en líquido cefalorraquídeo, variaron, - en términos generales de 0 a 12 por milímetro cúbico. En relación con el peso corporal y la celularidad, se observó, - que en el grupo de mayor peso, la celularidad fue más alta. Los resultados se encuentran esquematizados en los cuadros I y II y en la figura I.

### Proteínas:

Las proteínas mostraron, en toda la población, cifras de 70 a 240 mg%, con una media de 138 mg% (cuadro I). Los resultados de acuerdo al peso corporal, mostraron diferencias en cada grupo, observándose un descenso de los niveles de proteínas en el líquido cefalorraquídeo, conforme el peso corporal es mayor (cuadro III y figura II). En los grupos integrados de acuerdo a la edad gestacional, se observa también una relación proporcional, entre los niveles de proteínas y el grado de prematuridad: a menor edad gestacional mayor cantidad de proteínas en el líquido cefalorraquídeo (cuadro IV y figura III).

### Glucosas:

Los valores de glucosa fueron más altos que lo esperado, oscilando entre 40 y 105 mg%, la media fue de 75.5 mg% (cuadro I).

No hubo diferencia importante de los niveles de glucosa en relación con el peso corporal, estando la media de los 3 grupos dentro de una cantidad menor de 10 mg% (cuadro V y figura IV).

#### CUADRO I

Valores obtenidos en el líquido cefalorraquídeo de neonatos de pretérmino, entre el primero y décimo día de vida.

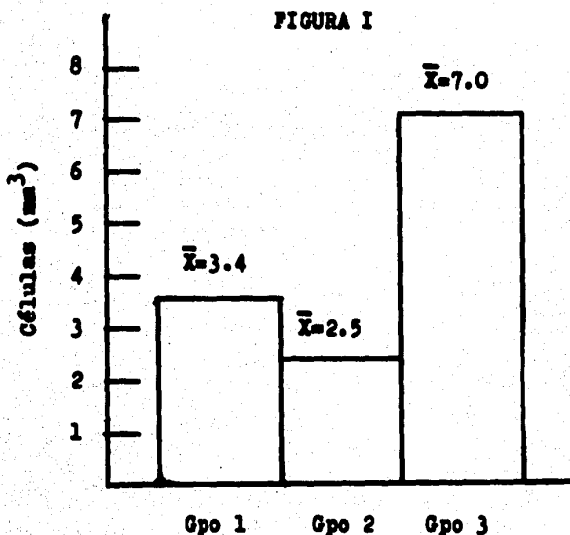
	Células ( mm <sup>3</sup> )	Proteínas ( mg% )	Glucosa ( mg% )
RANGO	0-12	70-220	40-105
MEDIANA	3	130	75
MEDIA ( $\bar{X}$ )	3.9	138.0	75.5
D.E.	2.0	23.1	11.5

D.E. = Desviación estandar

CUADRO II

Cellularidad del líquido cefalorraquídeo en el recién nacido de pretérmino en relación con el peso corporal. (+)

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Peso(gr)	1450-1799	1800-2149	2150-2499
Rango	0-8	0-6	3-12
Mediana	3	2	6
Media (X)	3.4	2.5	7.0
D.E.(++)	2.1	1.5	2.7



Cellularidad del líquido cefalorraquídeo en el recién nacido de pretérmino en relación con el peso corporal. (+)

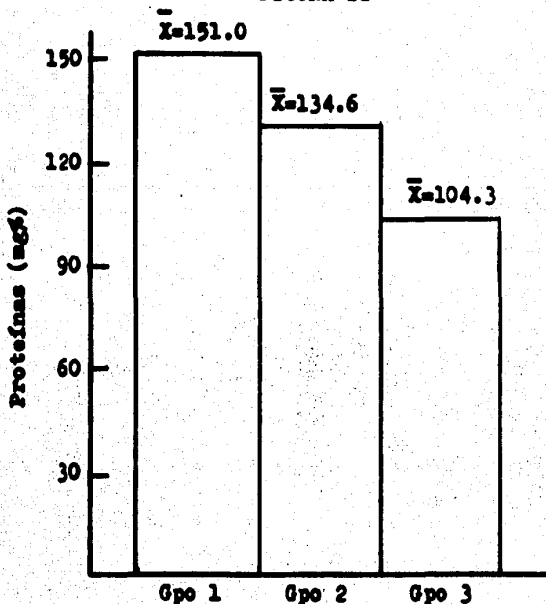
(+)= Por mm<sup>3</sup>  
 (++)= Desviación estandar

CUADRO III

Valores de proteínas en el líquido cefalorraquídeo del recién nacido de pretérmino en relación con el peso corporal. (+)

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Peso (gr)	1450-1799	1800-2149	2150-2499
Rango	98-220	70-210	76-155
Mediana	145	136	106
Media ( $\bar{x}$ )	151.0	134.6	104.3
D.E. (++)	20.3	32.2	19.0

FIGURA II



Valores de proteínas en el líquido cefalorraquídeo del recién nacido de pretérmino en relación con el peso corporal. (+)

(+)=mg%

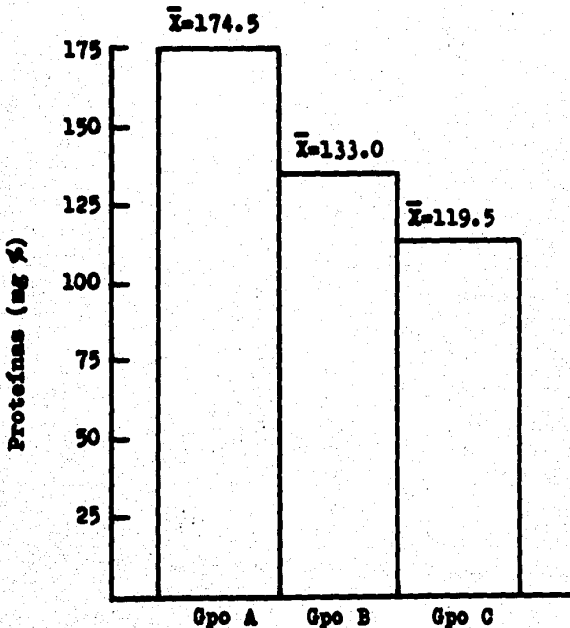
(++)= Desviación estándar



CUADRO IV

Valores de proteínas en líquido cefalorraquídeo de recién nacidos de pretérmino en relación con la edad gestacional, entre el primero y décimo día de vida. (mg %)

	Grupo A	Grupo B	Grupo C
Edad gestacional. (semanas)	29-31	32-34	35-37
Rango	135-220	78-190	70-210
Mediana	175	130	112
Media ( $\bar{X}$ )	174.5	133.0	119.5



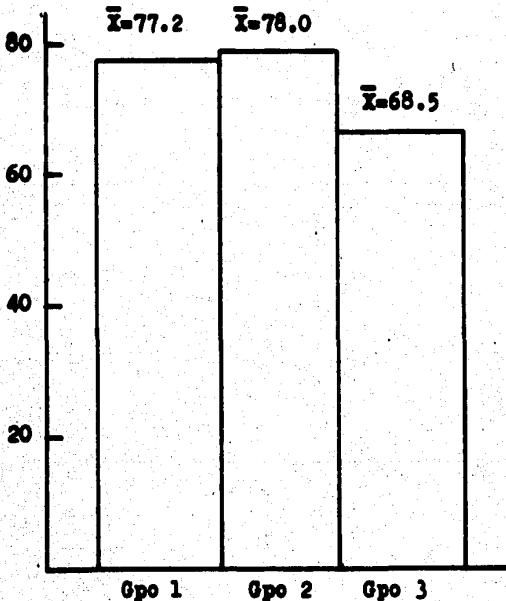
Valores de proteínas en líquido cefalorraquídeo de recién nacidos de pretérmino en relación con la edad gestacional, entre el primero y décimo día de vida. (mg %)

CUADRO V

Valores de glucosa en líquido cefalorraquídeo de recién nacidos pretérmino, en relación con el peso corporal. (mg%)

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Peso (gr)	1450-1799	1800-2149	2150-2499
Rango	40-105	41-104	48-87
Mediana	84	76	72
Media (X)	77.2	78.0	68.5
D.E.	13.4	16.0	7.7

FIGURA IV



Valores de glucosa en líquido cefalorraquídeo de recién nacidos pretérmino, en relación con el peso corporal. (mg %)

## DISCUSION .

El color del líquido cefalorraquídeo observado en el recién nacido de pretérmino, fué xantocromico en todos los casos, situación que era de esperarse, estando acorde con lo reportado en la literatura médica (1,2,4,8).

El número de leucocitos en el líquido cefalorraquídeo encontrado en el presente estudio, fué en términos generales, de 0 a 12 células por mm cúbico; este rango es menor a lo reportado por otros autores (2,3,8,10). Sarff (9), dá valores en el recién nacido de pretérmino de 0 a 29 células por mm cúbico, con una media de 9. La media observada en el presente trabajo fué de 3.9, que es también menor que la señalada en otros estudios: Otila (2) refiere 9 células por mm<sup>3</sup>; Albuquerque (8), 7.5 células por mm<sup>3</sup>.

Algunos autores (8,9,10), consideran un rango prudente de normalidad de 0 a 20 células blancas en el líquido cefalorraquídeo del neonato. A pesar de que nuestros resultados -- estarían alrededor de 0 a 12 leucocitos, estamos de acuerdo en considerar esa cifra adecuada; más de 20 células en el líquido cefalorraquídeo, es un dato que debe poner alerta -- al clínico. No debe perderse de vista la valoración integral del paciente, ya que si existe la sospecha de sepsis, y se obtiene un líquido cefalorraquídeo con más de 20 células, -- ésto puede ser un indicador temprano de infección a nivel -- del sistema nervioso central, y en tales circunstancias, una nueva toma de líquido cefalorraquídeo en las proximas 24-48 horas, sería lo más apropiado, de preferencia antes de iniciar terapéutica con antimicrobianos.

En lo que a proteínas en el líquido cefalorraquídeo respecta, los valores encontrados en el recién nacido de pretér

mino, en el presente trabajo, y durante el período comprendido del primero al décimo día de vida, que consideramos como normales, oscilan entre 70 y 210 mg%, cifra que se obtuvo al sumar y restar tres desviaciones estandar a la media, la cual presento un valor de 138.0 mg%. Estos parámetros que si bien son moderadamente más altos que lo reportado por algunos autores (8,9,10), son menores que los referidos en otros trabajos (4,5,16).

Proteínas más allá de 220 mg% deben ser tomadas en cuenta y estrechar la vigilancia en el paciente, por lo menos en lo que a nuestra población respecta.

Se observa en la figura II, que hay correspondencia entre los valores de proteínas y el peso corporal, siendo los valores más altos mientras menor es el peso corporal del infante. Igual relación se observa (figura V) con la edad gestacional, a mayor grado de prematuridad, niveles más altos de proteínas en el líquido cefalorraquídeo. Esto es un indicador indirecto del estado de la barrera hematoencefálica, hecho ya señalado con anterioridad por diversos autores (2,4,8,9).

Los niveles de proteínas en el líquido cefalorraquídeo, tienden a disminuir conforme la edad gestacional y el estado de madurez en general es mayor, lo que implica que la integridad, por lo menos a nivel funcional, de la barrera hematoencefálica, no se alcanza hasta después del nacimiento, ya que inclusive en el recién nacido de término, los niveles de proteínas en el líquido cefalorraquídeo son altos. Los valores llegan a equipararse a los del adulto después del segundo mes de vida (5).

Cabría preguntar si esta inmadurez de la barrera hemato

encefálica no representa una desventaja para el neonato, y en especial para el recién nacido de pretérmino, que al haber una mayor penetración, no solo de proteínas, sino también de otras sustancias (4,9,15), que en épocas posteriores de la vida no atraviesen esta barrera, no sería esto un punto de mayor riesgo para adquirir infecciones a nivel del sistema nervioso central. Hasta el momento no es posible responder con certeza a ésta y otras preguntas acerca de la función de la barrera hematoencefálica durante el período perinatal.

La glucosa también presenta cifras más elevadas que en etapas posteriores de la vida, los valores observados en el presente trabajo fueron más altos que los mencionados por otros autores (6,9). Los valores se comparan en el cuadro VI. Las cifras observadas en esta serie muestran una media de 75.5 mg% y los rangos observados, más o menos 3 desviaciones estandar fueron de 41 a 110 mg%. Sin embargo a pesar que la media fué más alta, los valores máximo y mínimo coinciden con lo reportado en otros estudios (6,9).

En el cuadro VII comparamos los resultados obtenidos en esta investigación, con los reportados en la literatura médica, por otros autores y en diferentes fechas, observandose cierta concordancia, siendo de particular interés que estos parámetros fueron obtenidos en infantes que se encuentran en nuestros hospitales y que son representativos de nuestra población.

CUADRO VI

Valores en el líquido cefalorraquídeo del recién nacido de pretérmino, reportados por diferentes autores.

Autor y año de publicación	Edad al estudio (días)	Células(mm <sup>3</sup> )		Proteínas(mg%)		Glucosa(mg%)	
		$\bar{X}$	Rango	$\bar{X}$	Rango	$\bar{X}$	Rango
OTILA (1948)	7	9	NR				
ARNHOLD (1958)	7			186	NR		
GYLLENSWARD(1962)	10			110	74-189		
SARFF (1976)	7	9	0-29	115	65-150	90 52	24-63 35-119(+)
ALBUQUERQUE(1982)	7	7.5	1-23	112	NR	57.6	35-88
VALORES OBTENIDOS EN EL PRESENTE ESTUDIO	10	3.9	0-12	138	70-220	75.5	40-105

NR= No registrados

(+)= Valor en recién nacidos de término.

## CONCLUSIONES.

1.- Se corrobora que la coloración xantocrómica del líquido cefalorraquídeo en el recién nacido de pretérmino, es una característica en común en estos infantes y no representa ningún proceso patológico, por lo que debe considerarse una situación fisiológica en el neonato pretérmino.

2.- La celularidad del líquido cefalorraquídeo en el neonato pretérmino, en el presente estudio, fué de 0 a 12 -- leucocitos por  $\text{mm}^3$ ; pero puede considerarse hasta 20 células como normal.

3.- No se observó ninguna correlación entre el número de leucocitos en el líquido cefalorraquídeo y el peso corporal en el neonato de pretérmino.

4.- Los valores de proteínas para el recién nacido de pretérmino, entre el primero y décimo día de vida, que pueden considerarse normales, oscilan entre 70 y 210 mg %.

5.- Existe una proporción entre el peso corporal y los niveles de proteínas en el líquido cefalorraquídeo; a menor peso corporal, mayor cantidad de proteínas.

6.- También hay una relación inversamente proporcional entre el grado de prematuros y los niveles de proteínas; a menor edad gestacional mayor nivel de proteínas en el líquido cefalorraquídeo.

7.- Por lo anterior se deduce que debe existir una inmadurez funcional en la barrera hematoencefálica en el neonato de pretérmino, permitiendo un mayor paso de proteínas hacia el líquido cefalorraquídeo.

8.- Las cifras de normalidad, para el recién nacido de

pretérmino, en lo que respecta a la glucosa, determinadas en el estudio, fueron de 41 a 110 mg %.

9.- Se observó que no existe correspondencia entre el peso corporal y las cifras de glucosa en el líquido cefalorraquídeo.



## B I B L I O G R A F I A .

- 1.- ROBERTS, M.H.: The spinal fluid in the newborn with -- special references to intracranial hemorrhage. *JAMA* 85: 500, 1925.
- 2.- OTILA, E.: Studies on the cerebrospinal fluid in the -- premature infants. *Acta Paediat.*, 35:(Suppl) 8, 1948.
- 3.- VAS, F.A.; LIVRAMENTO, J.A.; SPINA-FRANCA A.: Composición del LCR del recién nacido pretérmino. *Bol Méd -- Hosp Infant Mex* 34: 1135, 1977.
- 4.- ARNHOLD, R.G.; SETTERSTRUM, R.: Proteins in the cerebrospinal fluid in the new born. *Pediatrics*, 21:279, 1958.
- 5.- BAUER, C.H.; NEW, M.I. and MILLER, J.M.: Cerebrospinal fluid protein values of premature infants. *J. Pediatr*, 66:1017, 1965.
- 6.- ALBUQUERQUE, E.D.; SPINA-FRANCA, A.N.; LIVRAMENTO, J.A.: Líquido cefalorraquídeo de recién nacidos pretérmino durante el período neonatal. *Bol Méd Hosp Infant Mex*, 39: 253, 1982.
- 7.- ALBUQUERQUE, E.D.; SPINA-FRANCA, A.N.; LIVRAMENTO, J.A.: Líquido cefalorraquídeo de recién nacidos pretérmino -- durante el período neonatal. *Bol Méd Hosp Infant Mex*, - 39: 409, 1982.
- 8.- ALBUQUERQUE, E.D.; SPINA-FRANCA, A.N.; LIVRAMENTO, J.A.: Líquido cefalorraquídeo de recién nacidos de pretérmino -- durante el período neonatal. *Bol Méd Hosp Infant Mex*, - 39: 473, 1982.
- 9.- SARFF, L.D.; PLATT, L.H.; and McCracken, J.G.: Cerebrospinal fluid evaluation in neonates; comparison of high risk infants with and without meningitis. *J. Pediatr.* - 88: 473, 1976.
- 10.- JASSO, L. y CUEVAS, J.: Características del líquido cefalorraquídeo en la etapa neonatal. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 35: 537, 1977.
- 11.- GUSEO, A.: Classification of cells in the cerebrospinal fluid. *Europ Neurol* 1977; 15: 169

- 12.- GUSEO, A.: Morphological sings as indications of function of cells in the cerebrospinal fluid. J. Neurol - 212: 159, 1976.
- 13.- BAKAY, L.: Studies on blood brain barrier with radioactive phosphorus. III. Embryonic development of the -- barrier. Arch. Neurol and Psychiat., 70: 30, 1953.
- 14.- BALLARD, J.; KAMMAIER, K. and DRIVER, M.: A simplified assesment of gestational age. Pediatr. Res. 11: 374, 1974.
- 15.- SPIEGEL-ADOLF, M.; BAIRD, H.W. and Szekely, E.G.: Cerebro spinal fluid studies in infant children with cerebral palsy and other neurologic disorders. Pediatrics 14: 215, 1954.
- 16.- GYLLENSWÄRD, A. and MALSTRÖM, S.: The cerebrospinal -- fluid in immature infants. Acta Paediat. (suppl-135) - 51: 54, 1962.
- 17.- Manual of Neonatal Care. Edit: Cloherty, J.P. and Stark A.R.. Little, Brown and Company, Boston 1981.
- 18.- SCHAPPER, A.J. y AVERY, M.E.: Enfermedades del recién nacido. 4a.ed. W.B. Saunders Company, Filadelfia. 1977.
- 19.- DIAS DEL CASTILLO, E.: Pediatría perinatal. 2a. ed. Interamericana. México, 1981.
- 20.- JASSO, L.: Neonatología práctica. 2a.ed. Manual Moderno. México, 1983.