

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

"TECNICA DE PUNCION LUMBAR"

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD
DE CIENCIAS MEDICAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN
CARLOS DE GUATEMALA

POR

LUIS ALFREDO HERNANDEZ GONZALEZ

EN EL ACTO DE SU INVESTIDURA DE
MEDICO Y CIRUJANO

PLAN DE TESIS

	No. Página
I. INTRODUCCION	1
II. CONSIDERACIONES GENERALES	2
III. TECNICA DE OBTENCION DE LIQUIDO CEFALORRAQUIDEO POR PUNCION LUMBAR	6
IV. MATERIAL Y METODOS DE ESTUDIO	20
V. RESULTADOS DE LOS METODOS DE ESTUDIO	24
VI. CONCLUSIONES	33
VII. RECOMENDACIONES	35
VIII. ANEXO	36
IX. BIBLIOGRAFIA	54

Como datos históricos debemos recordar que Valsalva, al cortar la membrana espinal de la médula del perro, vió antes que Catugno derramarse una onza de cierto líquido incoloro que era semejante al que se encuentra en las articulaciones del hombre. Sin embargo, se le atribuye ordinariamente el descubrimiento del líquido subaracnoideo a Catugno en 1764.

El líquido ventricular era conocido desde hacía mucho tiempo. Hay que llegar a Magendie en 1825, para que se comprenda la importancia fisiológica de este líquido que baña el Sistema Nervioso Central y al que el ilustre anatomista dió el nombre de Líquido Cefalorraquídeo.

El primero que describió movimientos de traslación en el líquido cefalorraquídeo fue Cushing en 1850. Denominó a este movimiento: la tercera circulación. Para Cushing, el líquido cefalorraquídeo se halla en continuo movimiento, en una dirección definida y a través de vías especializadas, a pesar de las objeciones que se le hicieron a sus teorías, se acepta la circulación del líquido cefalorraquídeo hasta nuestros días.

La Punción Lumbar fué introducida por Quinke en 1891, la cual permitió estudiar las características físicas y químicas del líquido; sus propiedades químicas han sido ilustradas por los descubrimientos de Mestrezat en 1912.

Para su análisis, el líquido cefalorraquídeo se puede obtener por medio de la Punción Lumbar, punción Cisternal y la punción Ventricular. La punción Lumbar es la más simple y menos peligrosa de las técnicas diagnósticas empleadas en neurología y neurocirugía.

Tratando de investigar cuál es la mejor forma de introducir la aguja durante la punción Lumbar en el espacio subaracnoideo y hacer el menor daño posible a las meninges, fue que se ideó hacer este trabajo.

Además se investigó un patrón, para la medición de la presión del líquido cefalorraquídeo, tomando en cuenta los cambios de metodología en nuestro medio al realizar la Raquinometría influyentes en la medición, como es la presión atmosférica, que influyen en la medición de la presión.

Animó también a esta investigación, las cefaleas frecuentes que se observan como complicación después de las punciones lumbares y evaluar su prevención y tratamiento.

II. CONSIDERACIONES GENERALES

A. LA TERCERA CIRCULACION:

El líquido cefalorraquídeo se forma en el interior de los ventrículos, a nivel de los plexos coroideo y en la pared ependimaria. Circula en los espacios subaracnoideos y de allí llega a la convexidad del encéfalo, donde es reabsorbido por las vellosidades aracnoideas y Granulaciones de Pacchioni y también en los espacios perivascu- lares.

Para llegar desde el lugar de formación hasta el de reabsorción, el líquido cefalorraquídeo debe trasladarse y circular, es por ello que se le denomina la tercera circulación.

La circulación del líquido segregado en los plexos coroideo de los ventrículos laterales en el tercero o medio, se dirige por el Acueducto de Silvio hacia el Cuarto Ventrículo, donde se le agrega el líquido formado por los plexos coroideos de éste. Del Cuarto Ventrículo pasa a los espacios subaracnoideos a través de los orificios de Luschka y Magendie. Una pequeña cantidad se dirige a los espacios perimedulares y la mayor parte a los espacios periencefálicos. El líquido que va en esta dirección sigue las cisternas principales y luego los espacios subaracnoideos.

B. INDICACIONES DE PUNCIÓN LUMBAR:

1. Se estudia el líquido cefalorraquídeo en gran parte de las enfermedades del Sistema Nervioso Central, para determinar si la presión del mismo o el contenido de sus componentes citoquímicos son normales; además nos permite comprobar si el espacio subaracnoideo está permeable o no.
2. Inyección de medio de contraste, para estudios Neuroradiológicos.
3. Como procedimiento terapéutico, para evacuación y la inyección intratecal de medicamentos.

FIGURA No. 1

CIRCULACION DE LIQUIDO CEFALORRAQUIDEO SISTEMA VENTRICULAR

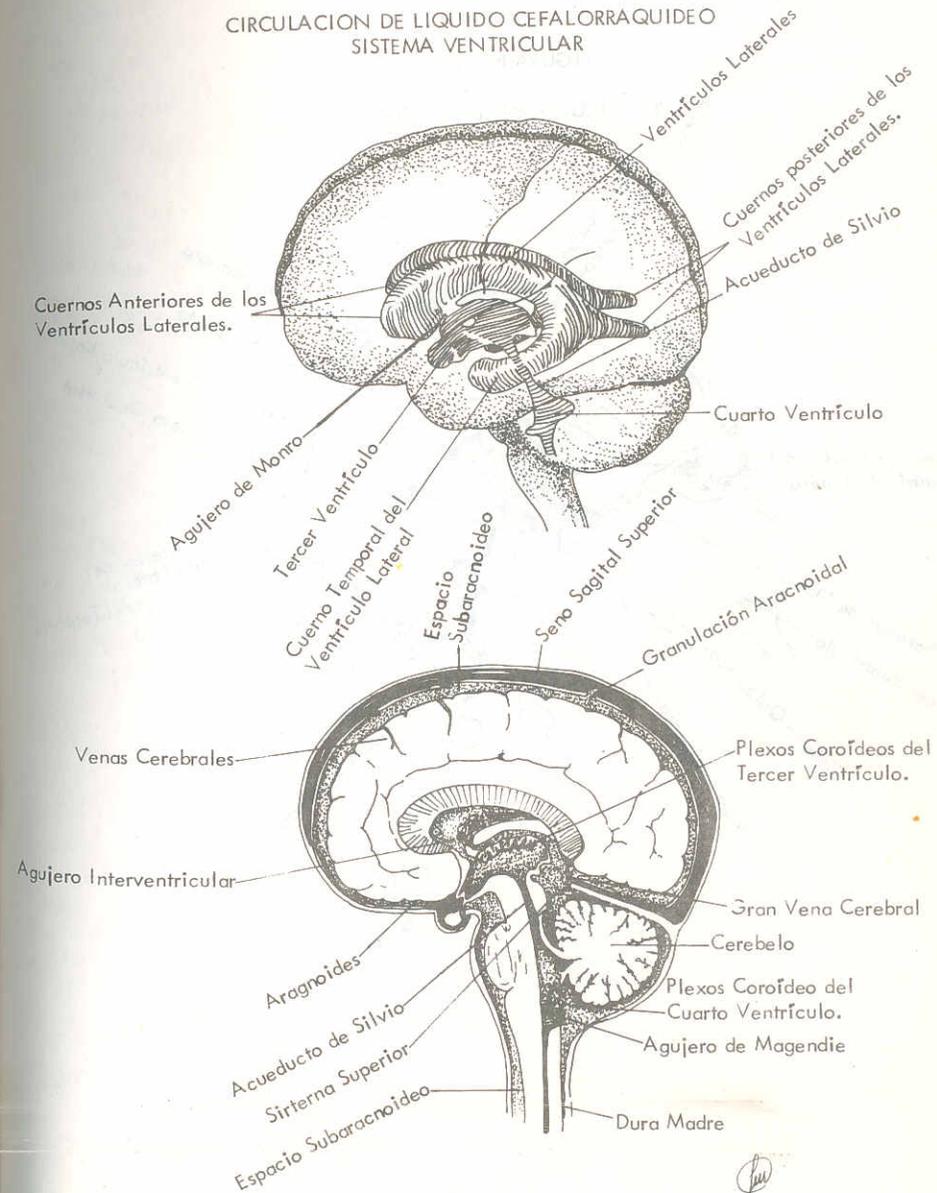
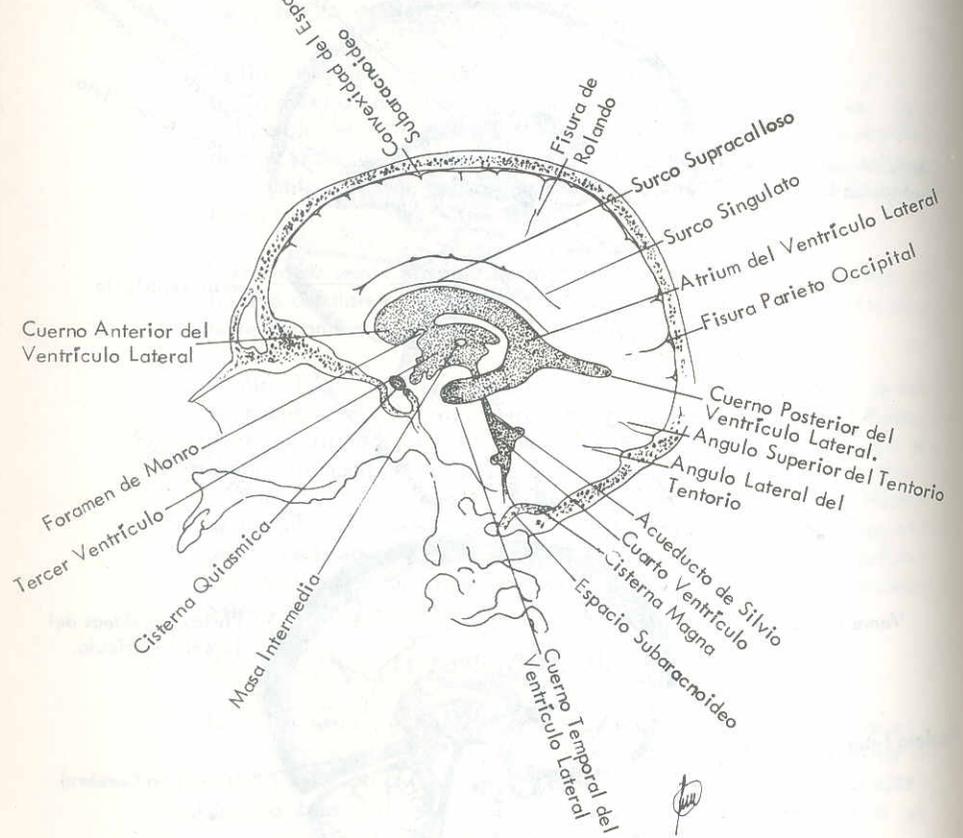


FIGURA No. 2

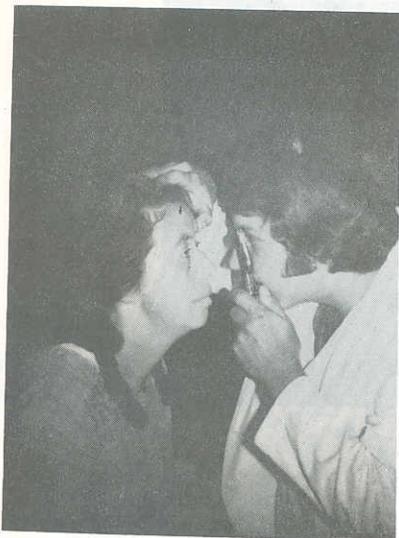
VENTRICULOGRAFIA LATERAL



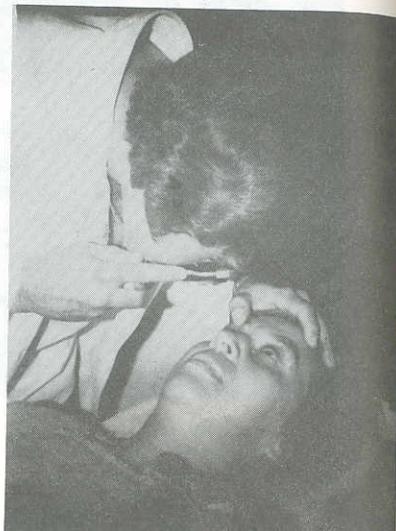
SISTEMA VENTRICULAR. VENTRICULOGRAFIA HIDRO-SOLUBLE. AUTORIZACION DR. MORENO, S. NEURO-CIRUGIA, HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS DE GUATEMALA. (CISTISEROSIS VENTRICULAR).

C. CONTRAINDICACIONES DE PUNCIÓN LUMBAR:

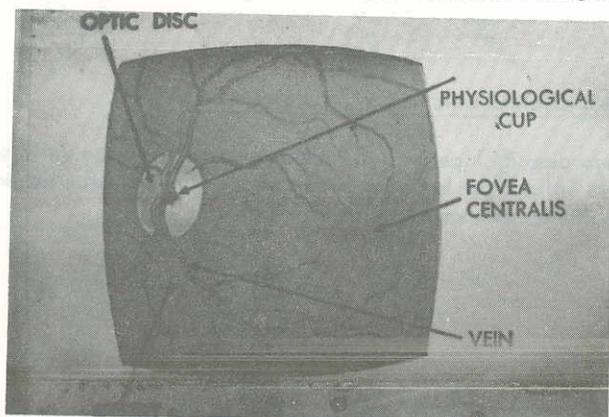
1. Todo caso de hipertensión intracraneal con edema de la papila óptica, por lo tanto, toda punción lumbar debe ser precedida de un examen de fondo de ojo.



MUESTRA LA OBSERVACION DEL FONDO DE OJO, EN PACIENTE EN POSICION SENTADA.

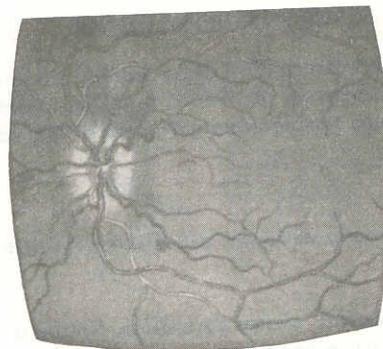


MUESTRA LA OBSERVACION DEL FONDO DE OJO, EN PACIENTE EN POSICION ACOSTADA.



FONDO DE OJO NORMAL CON SUS COMPONENTES

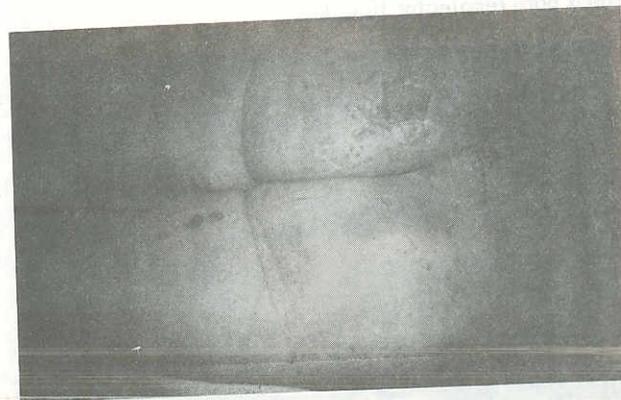
En la fotografía anterior es lo que se observa en un fondo de ojo normal.



PAPILLEDEMA

FONDO DE OJO PATOLOGICO. SE PUEDE OBSERVAR PAPILEDEMA EN EL, LO CUAL ES UNA CONTRAINDICACION DE PUNCION LUMBAR.

2. Infección de la piel o del tejido celular subcutáneo (escaras de decúbito), por donde deberá pasar la aguja, ya que ello aumentaría la morbilidad del procedimiento (meningitis especialmente).



ESCARAS DE DECUBITO EN LA REGION LUMBO SACRA, CONTRAINDICACION DE PUNCION LUMBAR.

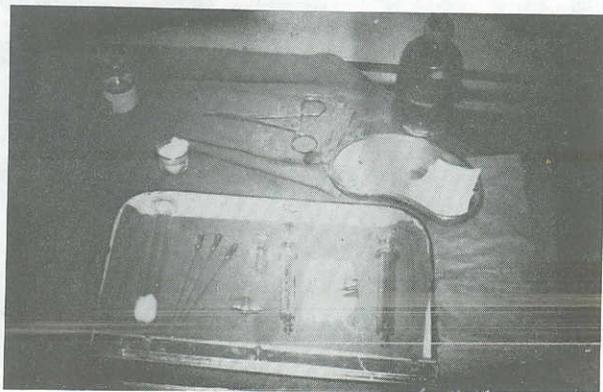
III. TECNICA DE OBTENCION DE LIQUIDO CEFALORRAQUIDEO POR PUNCION LUMBAR

El motivo de hacer una descripción de la técnica de una Punción Lumbar es el de tratar de estandarizar un método sencillo, práctico y objetivo en nuestro medio, así como también una guía para el que la desconoce.

EQUIPO

Todo el material necesario debe ser esterilizado en autoclave; el equipo mínimo consta de:

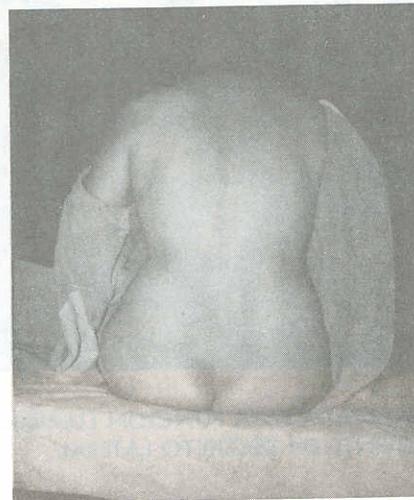
1. Equipo de antisepsia: pinzas de anillos, tintura de yodo o merthiolate, guantes, campo hendido.
2. Equipo de anestesia local: Novocaína al 1 o 2 % sin epinefrina, jeringa de 5 cc. con dos agujas números 20 y 24.
3. Agujas de Punción Lumbar de 10 cms. de largo números 20 y 22 con su respectivo mandril.
4. Llave de tres vías.
5. Monómetro Raquídeo o Espinal de Agua (manómetro de Ayer).
6. Frasco para recolectar líquido.



EQUIPO DE PUNCION LUMBAR

TECNICA

El paciente deberá estar en decúbito lateral o sentado.

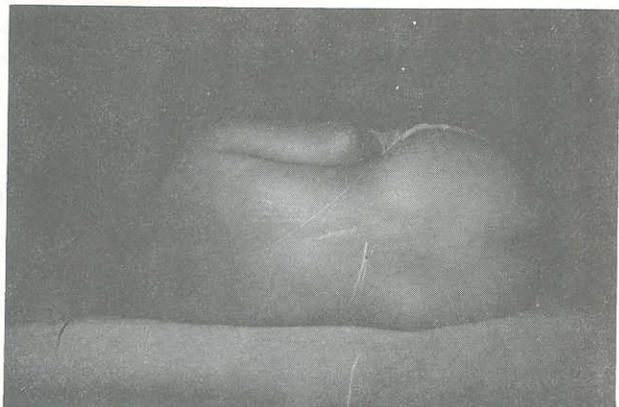


POSICION PARA PUNCION LUMBAR CON EL
PACIENTE SENTADO.

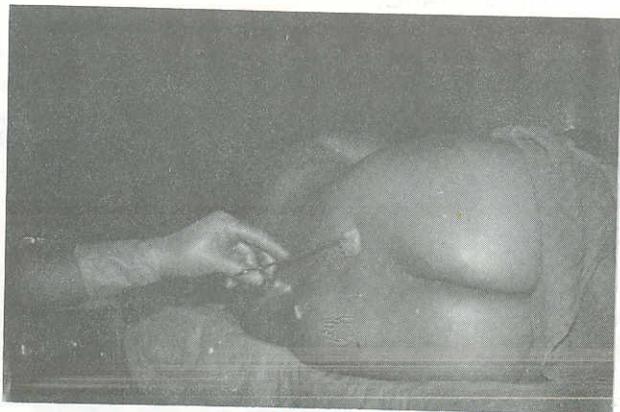
Es preferible la posición de Decúbito Lateral, porque esta postura es mas cómoda para el paciente. Además, esta posición tiene la ventaja de evitar el efecto hidrostático sobre la presión del líquido cefalorraquídeo, ya que en decúbito lateral la presión del líquido cefalorraquídeo es igual en los ventrículos cerebrales, las cisternas y la región lumbar; otra de las ventajas de esta posición es que hay menos riesgo de enclavamiento de las amígdalas cerebelosas.

El paciente debe estar acostado de lado, con las rodillas flexionadas hacia el vientre y el mentón sobre el pecho, es útil pedir al paciente que sujete sus rodillas.

Mediante el empleo de pinzas y guantes estériles, se practica antisepsia de la piel de la espalda, haciendo énfasis en la región a puncionar, con tintura de yodo o merthiolate.



POSICION INDICADA PARA PUNCIÓN LUMBAR,
CON PACIENTE EN DECUBITO LATERAL.



ANTISEPSIA DE LA PIEL DE LA ESPALDA.

El sitio más favorable para la punción es el espacio entre la 4a. y 5a. vértebras lumbares.



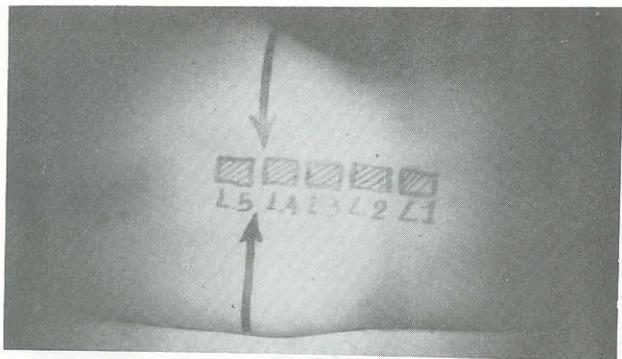
SEÑALAMIENTO DE LA CRESTA ILIACA (MANO DERECHA) Y EL ESPACIO INTERESPINOZO ENTRE L. 4 y L.5 (MANO IZQUIERDA)

Para localizar este espacio se toma como referencia el cruzamiento de la línea de Jacoby, que une las dos crestas ilíacas posterosuperiores entre sí.



SEÑALAMIENTO DE AMBAS CRESTAS ILIACAS POSTEROSUPERIORES.

En pacientes obesos es útil marcar la parte más alta de la cresta iliaca.



LOCALIZACION DEL ESPACIO INTERESPINOZO ENTRE L.4 Y L.5 Y DE LAS ESTRUCTURAS ANATOMICAS DE LA REGION LUMBAR.

Se descarta el equipo de antisepsia, se cambian guantes y se colocan nuevos.

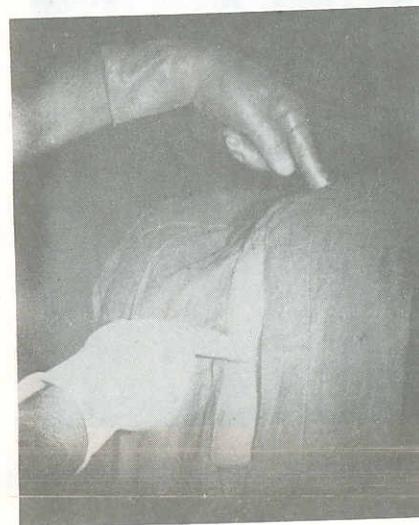
Colocación del campo hendido. Localizando el espacio interespinozo entre L.4 y L.5, se puede poner un botón dérmico de anestesia local, unos autores no utilizan la misma pero creo que es conveniente para no molestar al paciente.

El operador así preparado de nuevo localiza el espacio, a continuación coloca su dedo pulgar izquierdo sobre la apófisis espinosa suprayacente. Se utiliza una aguja de punción lumbar número 22, que debe tomarse con la mano derecha asegurándose que tiene su mandril inserto.

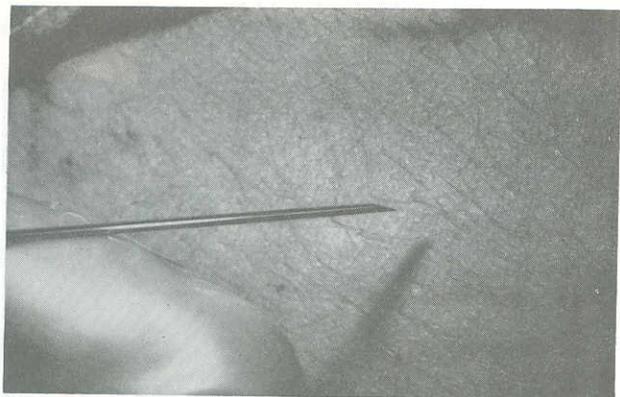
Se toma la aguja en forma de puñal y se inserta en el área infiltrada, la punta se inserta ligeramente dirigida hacia la cabeza del paciente; se empuja firmemente a través de los músculos de dicha región. Es importante "OBSERVAR QUE EL BISEL DE LA AGUJA MIRE HACIA LA CARA DEL OPERADOR" (recordar que el paciente está en decúbito lateral y que el bisel está en sentido paralelo a la posición longitudinal del paciente).



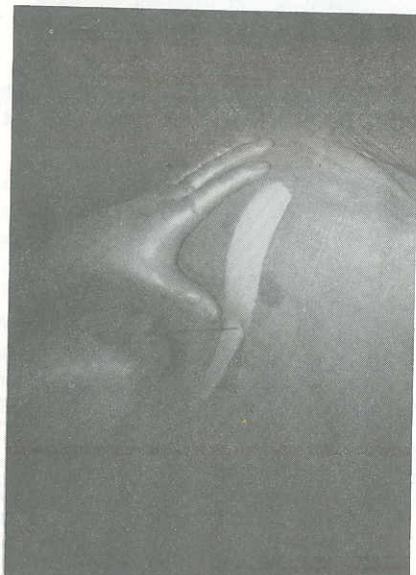
INFILTRACION DE LA REGION A PUNCIÓN CON ANESTESIA LOCAL, SE PONE UN BOTON DERMICO A NIVEL DE L.4 Y L.5.



SEÑALAMIENTO DEL LUGAR INFILTRADO Y DE LA CRESTA ILIACA.



POSICION DEL BISEL DE LA AGUJA PARA LA PUNCIÓN LUMBAR.



FORMA DE INTRODUCIR EL AGUJA DE PUNCIÓN LUMBAR.

Así entre en la línea media por debajo de la 4a. apófisis espinosa. Después de unos 3 cms. o más, dependiendo del grosor de los músculos lumbares y del panículo adiposo, se siente que se vence una resistencia, esto indica que la aguja atraviesa el ligamento amarillo; introduciendo unos milímetros más la aguja se alcanza el espacio subaracnoideo. (FIG. 3).

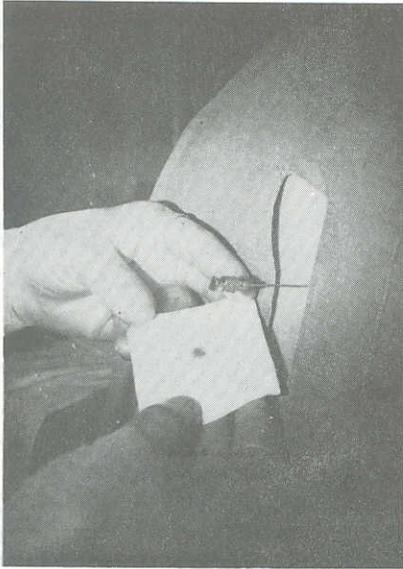
Se retira el mandril de la aguja y el líquido cefalorraquídeo debe drenar libremente; se inserta nuevamente el mandril.



FORMA DE EXTRAER E INTRODUCIR EL MANDRIL EN LA AGUJA DE PUNCIÓN LUMBAR.

No debe empujarse la aguja más de dos centímetros después de haber penetrado el ligamento, porque es fácil herir el plexo venoso extradural con la obtención del líquido cefalorraquídeo hemorrágico (punción traumática).

Para evitar punciones traumáticas el procedimiento debe ser realizado por una persona con experiencia, más aún cuando se piensa en un hematoma subaracnoideo.



PUNCION LUMBAR TRAUMATICA.

Si en el momento de la punción el paciente se queja de dolor irradiado a los miembros inferiores o al área perineal, es que la aguja ha presionado una raíz de la cola de caballo.

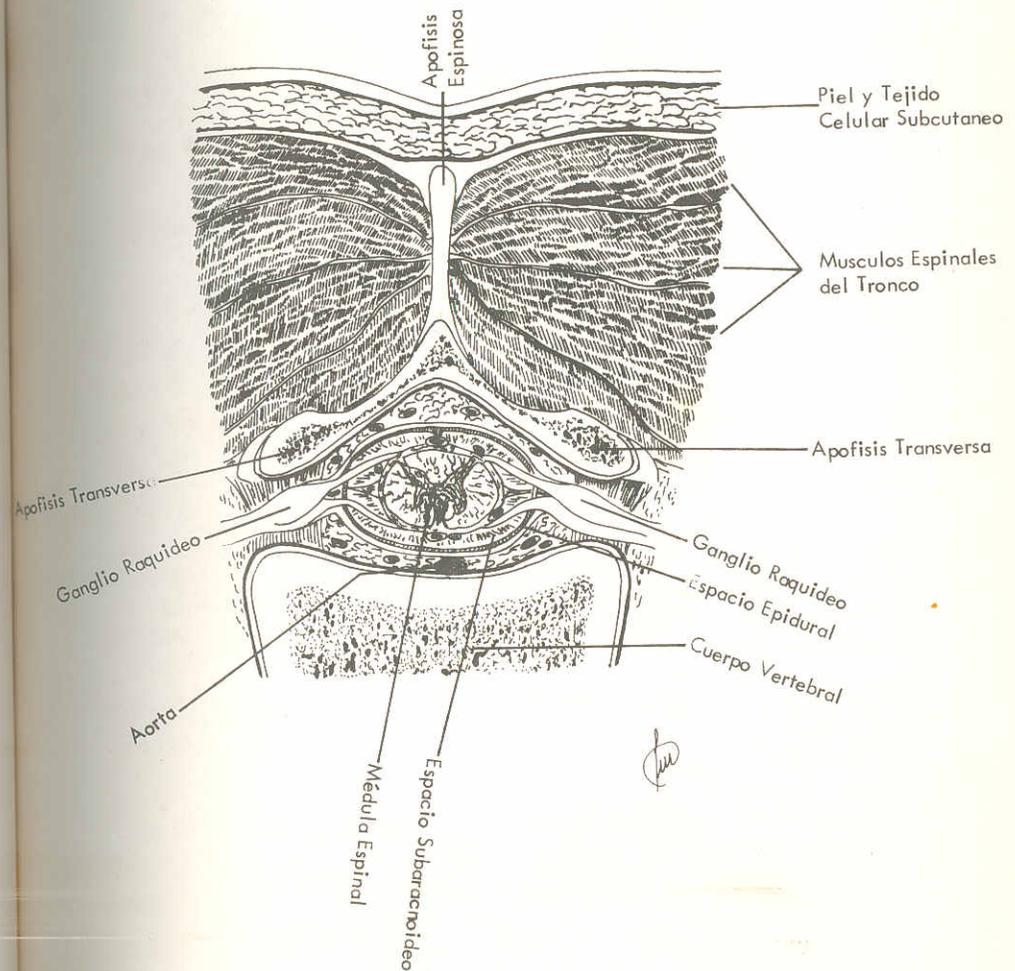
Una de las causas de punciones fallidas, es el mal equipo: agujas despuntadas, o con la punta doblada, lo cual en vez de perforar las meninges las rechaza; pudiendo llegar a desgarrarlas, al insistir con el mismo equipo, es por ello que hay que revisar éste antes del procedimiento.

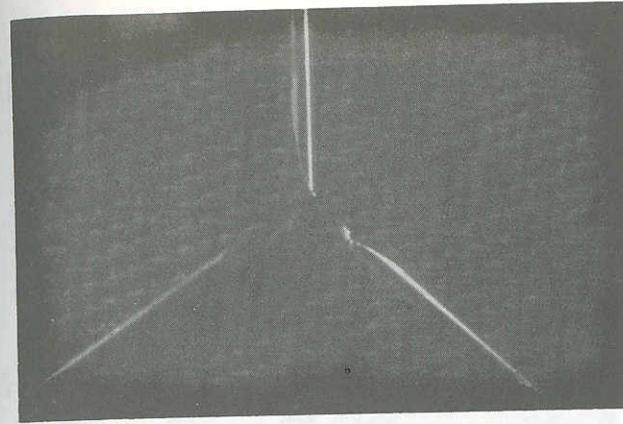
Si en cualquier momento durante la punción, se siente resistencia dura, es que la aguja ha sido introducida demasiado lejos y está en contacto con los cuerpos vertebrales.

Cuando sale una gota de líquido cefalorraquídeo transparente, como agua de roca se está seguro de una punción exitosa.

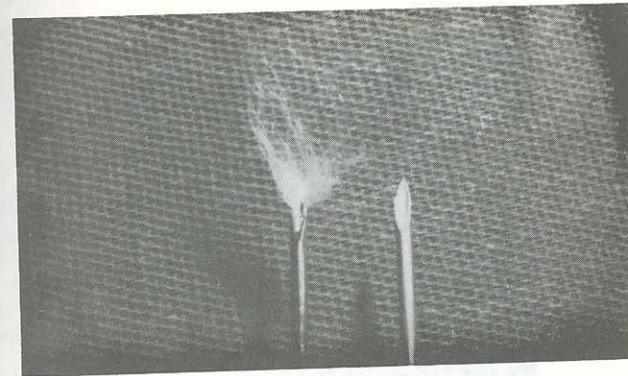
FIGURA No. 3

CORTE TRASVERSAL DE COLUMNA VERTEBRAL



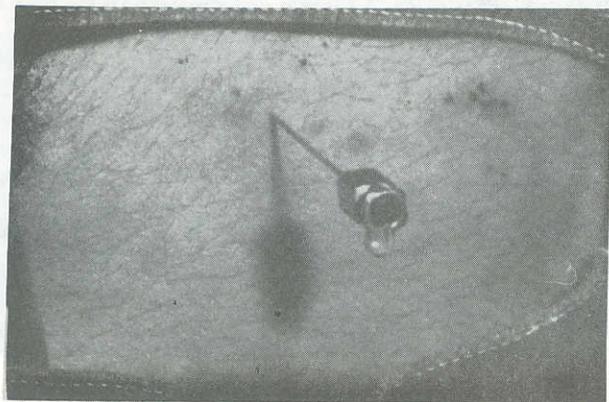


MAL EQUIPO: SE PUEDEN OBSERVAR PUNTAS DE AGUJAS EN MAL ESTADO, QUE PUEDEN RASGAR LAS MENINGES.

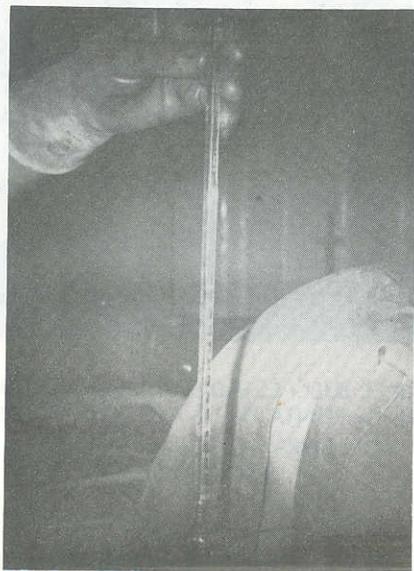


PARA INVESTIGAR EL BUEN ESTADO DE UNA AGUJA, SE LE PASA ALGODON SOBRE LA PUNTA DE LA AGUJA DE PUNCIÓN LUMBAR, SI ESTA QUEDA CON FIBRAS ES QUE ESTA EN MAL ESTADO Y DEBE DESCARTARSE.

Se coloca inmediatamente el mandril y se pide al paciente que se relaje, estirando sus piernas y extendiendo la cabeza para que respire libremente. Se saca nuevamente el mandril y se adapta el manómetro con la llave de tres vías, para medir la presión de la columna de líquido cefalorraquídeo.



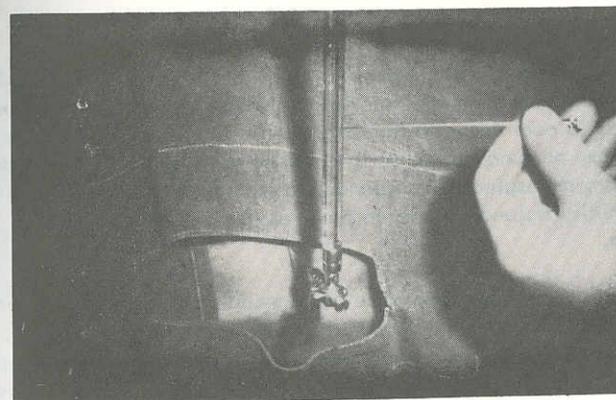
PUNCIÓN LUMBAR EXITOSA



MANOMETRO RAQUIDEO Y LLAVE DE TRES VIAS ADAPTADA AL AGUJA DE PUNCIÓN LUMBAR.

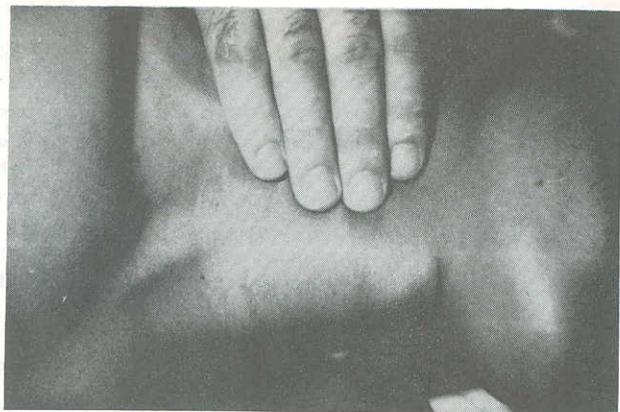
Cualquier estado de tensión; flexión del paciente; esfuerzo abdominal o respiratorio, etc., producirá un aumento de la presión del líquido cefalorraquídeo por dificultad al retorno venoso de la circulación intracraneana la cual elevará artificialmente la presión. Si la aguja está en posición correcta el nivel del líquido cefalorraquídeo en el manómetro mostrará pequeñas oscilaciones en relación con el pulso y la respiración. Si las oscilaciones no ocurren o si la presión se eleva muy despacio, se rota la aguja sobre su eje, o se empuja o saca la aguja unos mm., hasta obtener una posición adecuada de la misma, en este instante el líquido cefalorraquídeo drenará libremente.

Cuando se logra un nivel estable de la columna de líquido cefalorraquídeo en el manómetro se registra la presión.



LECTURA DE LA PRESION DEL LIQUIDO CEFALORRAQUIDEO EN EL MANOMETRO.

Existe una maniobra llamada de Queckensted-Stookey, que permite determinar un bloqueo parcial o total del espacio subaracnoideo. Para realizar esta prueba, teniendo al paciente en posición ideal y con el manómetro espinal colocado se pide a un ayudante que comprima las venas yugulares.



MANIOBRA DE QUECKENSTED-STOOKEY.

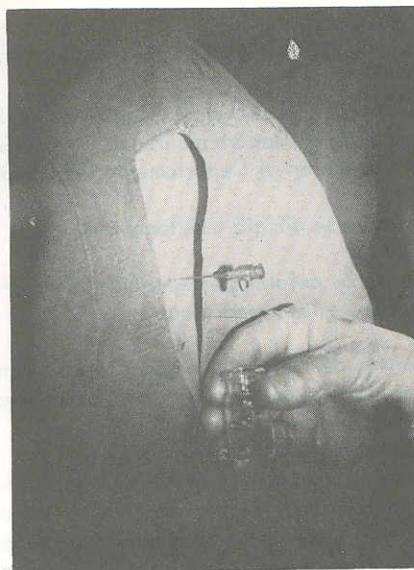
Con esta compresión se dificulta el retorno de la sangre venosa del encefalo, mientras que la sangre arterial continúa fluyendo normalmente hacia el mismo lo cual aumenta inmediatamente la presión intracraneana, traduciéndose por una subida de la columna del líquido cefalorraquídeo en el manómetro espinal; al suspender la compresión la presión regresa a su valor inicial bajando por tanto el nivel de la columna de L.C.R., en el manómetro.

Si existe una compresión parcial a nivel medular el líquido cefalorraquídeo subirá en el manómetro durante la compresión yugular y al suspenderla el nivel del líquido baja lentamente sin llegar al nivel inicial; al existir un bloqueo total entre la aguja y el cráneo del paciente, la compresión yugular será totalmente inefectiva, el nivel de líquido no subirá.

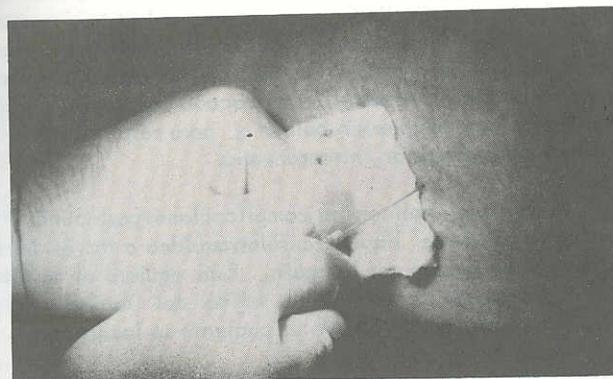
Esta maniobra se ejecuta exclusivamente en las afecciones medulares, nunca en procesos intracraneanos por el riesgo de herniación de las amígdalas cerebelosas.

Terminada la manometría raquídea, se procede a la toma de la muestra de líquido, recolectándolo en un frasco estéril dejando que gotee por la aguja.

Terminada la toma de la muestra, se mide nuevamente la presión, luego se retira la aguja dando un ligero masaje en el sitio de la punción y cubriendo la misma con una pequeña curación.



TOMA DE MUESTRA DE LIQUIDO CEFALORRAQUIDEO POR GOTEO



FORMA DE EXTRAER EL AGUJA DE PUNCION LUMBAR

Después de la punción lumbar se ordena al paciente reposo absoluto en cama por un término de seis horas sin levantar la cabeza.

IV. MATERIAL Y METODOS DE ESTUDIO

El presente trabajo se realizó en el Hospital General San Juan de Dios de la ciudad de Guatemala, en el Departamento de Neurocirugía, y en el Hospital Regional de Zacapa en el Departamento de Cirugía.

El estudio de investigación se dirigió a determinar:

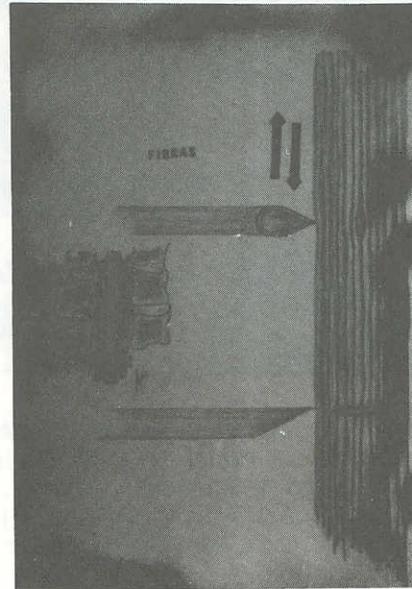
- Las posibles causas de cefalea post-punción lumbar y la evaluación del tratamiento que se les proporciona.
- Estudio comparativo de las cifras tomadas como normales en los resultados de laboratorio sobre líquido cefalorraquídeo de otras latitudes y los hallazgos en nuestro país.

Las cefaleas post-punciones Lumbares se presentan desde el momento de la punción, o cuando el paciente se levanta sin guardar el reposo indicado. Las cefaleas pueden durar desde pocos minutos, hasta horas, días o semanas, complicación sumamente desagradable por la invalidez que significa.

Las cefaleas tienen la característica clínica de que mientras el paciente está acostado en posición horizontal, las cefaleas no existen, pero al incorporarse unos minutos después tiene una cefalea pulsátil, bitemporal o generalizada, hay palidez, taquicardia y estados lipotímicos, al acostarse nuevamente la cefalea desaparece. En caso de muerte súbita descritos después de punción lumbar, la muerte fue provocada por herniación de las amígdalas cerebelosas con compresión bulbar y paro respiratorio, en pacientes que padecían hipertensión intracraneana.

Dentro de las hipótesis que explican las complicaciones post-punción lumbar se mencionan; la salida de líquido cefalorraquídeo a través del agujero de las meninges provocado por la aguja. Este agujero al no cicatrizar rápidamente puede ser la causa de la salida del líquido cefalorraquídeo a través del mismo, cada vez que el paciente se incorpora.

Tratando de confirmar qué pasa con las meninges y cuál sería la forma más adecuada de introducir la aguja, para que la abertura de las meninges sea lo menos severa, se hicieron una serie de experiencias de laboratorio, utilizando meninges frescas de cadáver y se introdujeron agujas de distintos calibres, introduciendo el bisel en forma perpendicular y paralelo al sentido de las fibras de las meninges.



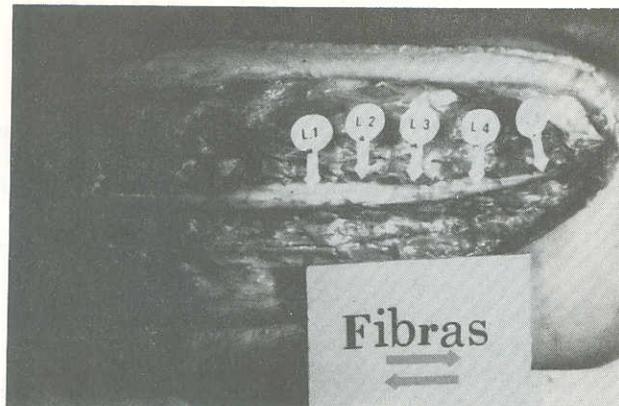
HIPOTESIS QUE EXPLICA LAS COMPLICACIONES POST-PUNCION LUMBAR POR LA LESION PRODUCIDA EN LAS MENINGES.

Se utilizaron agujas números 18-20-22 y se pudo determinar sin lugar a duda que:

La salida de líquido cefalorraquídeo es directamente proporcional al grosor de la aguja y a la presión del líquido cefalorraquídeo.

La forma de introducción de la aguja es indiscutiblemente causa de mayor o menor pérdida de líquido cefalorraquídeo, según que halla sido introducido el bisel en sentido perpendicular o paralelo a las fibras de las meninges.

El material y metodología de estudio fué encaminado a reproducir in vitro e in vivo, los fenómenos acontecidos durante la punción lumbar. Los estudios in vitro se realizaron en cadáveres de diferentes edades cuyo diagnóstico de muerte no tenía componente de patología nerviosa, se puncionaron con la técnica antes descrita con agujas números 18-20 y 22 extrayéndose las meninges en las primeras ocho horas de muerte para el estudio de las mismas, por medio de una laminectomía en bloque y se sometieron a estudio histológico.



CADAVÉR SOMETIDO A ESTUDIO DE PUNCIÓN LUMBAR, AL CUAL SE LE PUNCIÓ, LUEGO SE LE PRACTICÓ UNA LAMINECTOMIA EN BLOQUE PARA ESTUDIAR LOS RESULTADOS OBTENIDOS. SE PUEDE OBSERVAR AL IGUAL LA LOCALIZACIÓN DE LAS VERTEBRAS LUMBARES Y LA DIRECCIÓN DE LAS FIBRAS MENINGEAS.

Para medir la longitud del chorro provocado por la punción de la meninge a diferentes presiones, se colocó una sección de más o menos 5 cms. de meninge en un tubo de material plástico transparente, el cual tenía una abertura en el lugar donde se fijó la meninge; el tubo en posición vertical fué llenado de Lactato de Ringer (substancia que se asemeja al Líquido Cefalorraquídeo en sus componentes y densidad) hasta determinada presión, por medio de la medición de la columna de líquido en centímetros. Las presiones utilizadas fueron de 20 cc o normal y para resultados que se mejorarán hipertensión con presiones de 30-40-50 cc de presión de Lactato de Ringer; se puncionó la meninge y se midió la longitud alcanzada por el chorro de líquido cefalorraquídeo al retirar la aguja de punción.

Los estudios in vivo se realizaron en pacientes de la sección de neurocirugía, sometidos a operaciones de la médula espinal de tipo Laminectomía, a los cuales durante el acto quirúrgico, se puncionaron las meninges con agujas 18-20-22 y con el bisel en las dos direcciones observándose los efectos de las punciones.

En el grupo in vivo se incluyeron, una serie de punciones lumbares diagnósticas y de raquí-anestesia, realizadas en pacientes del Hospital General y Hospital de Zacapa, utilizando agujas números 18 y 22 con el bisel de la aguja de punción lumbar en dirección paralela o perpendicular a las fibras meníngicas, estudiándose los pacientes a las 12 y 24 horas de la punción, en busca de complicaciones post-punción lumbar.

Para la evaluación del tratamiento de las cefaleas post-punción lumbar se tomó el criterio de instituir tratamiento a los pacientes en ese estudio que presentaron cefalea después de la punción. El tratamiento que se les brindó fue el aconsejado en la escasa literatura específica de este tipo de complicación, así como el indicado en la revisión de papeletas hospitalarias. Dicho tratamiento consistió en:

1. Aspirina 0.5 gr P.O. cada 4 horas
2. Maleato de Ergonovina 0.2 mg P.O. cada 6 horas
3. Reposo Absoluto
4. Reposo Absoluto y Maleato de Ergonovina 0.2 mg P.O. cada 6 horas.

Fue así como se realizaron cuatro grupos cada uno de los cuales recibió uno de los tratamientos según se enumeran arriba.

Referente al estudio comparativo de las cifras tomadas como normales en los resultados de laboratorio, sobre el líquido cefalorraquídeo de otras latitudes y los hallazgos en nuestro país, se tomó como datos base normales, los proporcionados por el eminente neurocirujano Dr. Alfonso Asenjo, profesor de neurocirugía de Santiago de Chile en su libro "Neurosurgical Techniques", los cuales se compararon con los resultados de 130 casos guatemaltecos, a los cuales se les tomó una muestra antes de su intervención quirúrgica durante la raquí-anestesia, los cuales no tenían patología nerviosa y se consideraron como normales bajo este punto de vista. Las muestras fueron enviadas a laboratorio para su estudio y los resultados fueron comparados con la normalidad de otras latitudes.

V. RESULTADOS DE LOS METODOS DE ESTUDIO

Los resultados sobre la etiología de las cefaleas post-punción lumbar, en las experiencias de laboratorio IN VITRIO, fueron los siguientes:

Los cortes histológicos de las meninges puncionadas demostraron que cuando se puncionaron las meninges con el bisel en sentido perpendicular a las fibras de las meninges, éstas fueron seccionadas donde atravesó la aguja.

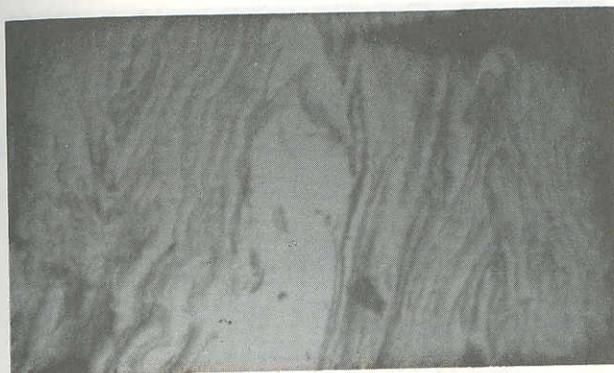


CORTE HISTOLOGICO DE MENINGE NORMAL SIN PERFORACION A GRAN AUMENTO.



CORTE HISTOLOGICO DE MENINGE PERFORADA CON EL BISEL EN SENTIDO PERPENDICULAR A LAS FIBRAS MENINGEAS. OBSERVESE QUE LAS FIBRAS FUERON SECCIONADAS POR DONDE PASO LA AGUJA DE PUNCION.

Lo contrario se observó cuando el bisel de la aguja se introdujo en sentido paralelo a las fibras, las cuales no fueron seccionadas sino únicamente rechazadas.

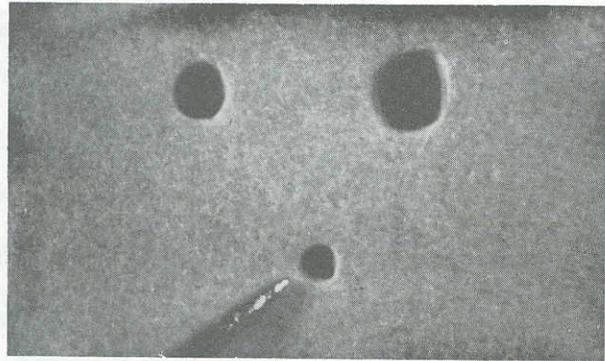


CORTE HISTOLOGICO DE MENINGE PERFORADA CON EL BISEL DE LA AGUJA EN SENTIDO PARALELO A LAS FIBRAS MENINGEAS. SE OBSERVA A GRAN AUMENTO EL ANGULO DEL AGUJERO QUE PRODUJO LA AGUJA AL PERFORAR, OBSERVESE QUE NO HAY SECCION DE LAS FIBRAS SINO UNICAMENTE RECHAZO DE LAS MISMAS.

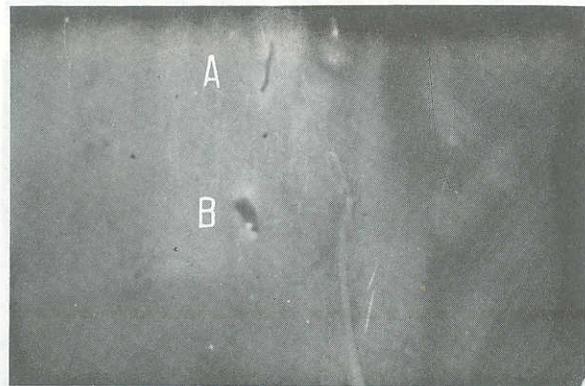


OTRA VISTA DEL AGUJERO DE LA FOTO ANTERIOR, EN SU PARTE MEDIA. OBSERVESE QUE LAS FIBRAS UNICAMENTE ESTAN RECHAZADAS.

El calibre de las agujas y su perforación en el estudio histológico mostró el daño producido sobre las fibras, el cual va en relación directa con el mayor calibre de la aguja utilizada.



AGUJEROS PRODUCIDOS POR AGUJAS NUMEROS 18-20 y 22. SE SEÑALA EL AGUJERO PRODUCIDO POR AGUJA NUMERO 22, SOBRE MENINGE PEGADA SOBRE UN CARTON.



SE OBSERVA SEÑALADO CON LA LETRA "A" EL AGUJERO PRODUCIDO SOBRE UNA MENINGE POR LA AGUJA CON EL BISEL EN SENTIDO PARALELO A LAS FIBRAS Y CON LA LETRA "B" EL PRODUCIDO CON EL BISEL EN SENTIDO PERPENDICULAR A LAS FIBRAS MENINGEAS.

Al puncionar meninges in situ de cadaver laminectomizado en bloque, se observó, que las punciones hechas con el bisel en sentido paralelo produjeron macroscópicamente un agujero menor y con menos flujo de líquido cefalorraquídeo, lo contrario se observó con el bisel en forma perpendicular a las fibras.

La longitud del chorro producido por punción de meninges sometidas a diferentes presiones y con diferentes calibres de agujas con los biseles paralelos y perpendiculares a las fibras demostraron, sin lugar a duda que:

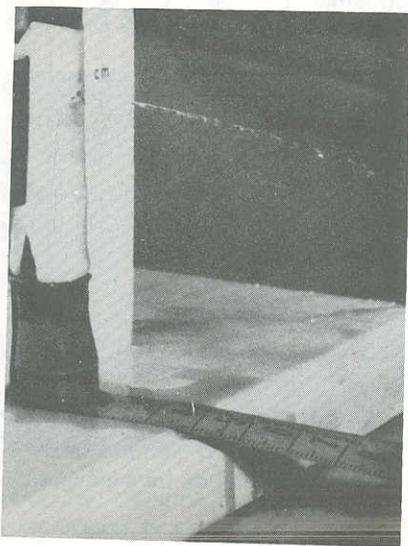
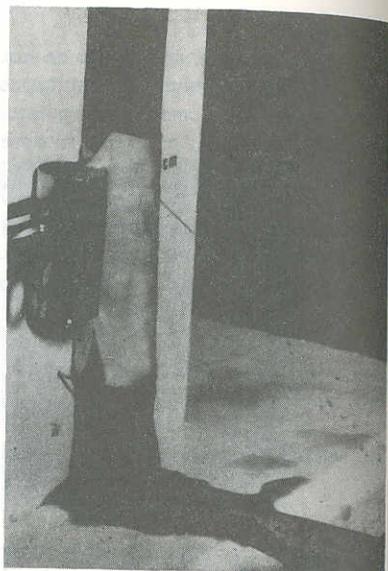
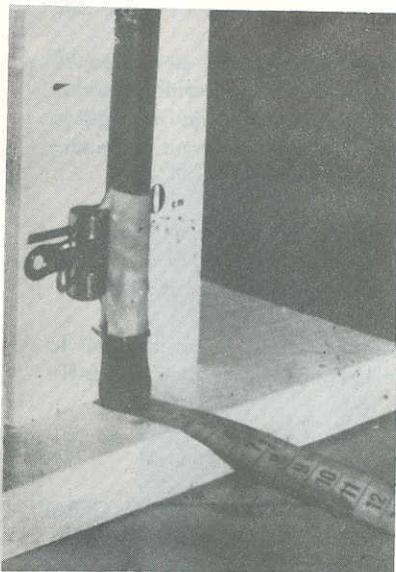
La longitud del chorro está en relación directa al mayor calibre de la aguja utilizada y la dirección del bisel de la aguja en relación a las fibras meníngicas.

Los resultados de las distancias alcanzadas por los chorros fueron:

DISTANCIA PROMEDIO DEL CHORRO EN CMS.

No. de Aguja	Relación entre el eje longitudinal de las fibras meníngicas y bisel de la aguja	Presión de 20 cms.	Presión de 30 cms.	Presión de 40 cms.	Presión de 50 cms.
18	PERPENDICULAR	35	50	65	85
18	PARALELO	20	40	52	72
20	PERPENDICULAR	15	18	25	30
20	PARALELO	13	14	20	24
22	PERPENDICULAR	5	10	12	15
22	PARALELO	2	7	9	11

Los resultados del cuadro anterior, son los promedios obtenidos del estudio sometiendo meninges a diferentes presiones y puncionándolas con diferentes calibres de agujas (18-20 y 22) introduciendo los biseles en las dos relaciones con el eje longitudinal de las meninges.



CHORRO PRODUCIDO AL PUNCIÓN MENINGE SOMETIDA A PRESION DE 20 CMS. CON UNA AGUJA NUMERO 22-20 Y 18 Y CON EL BISEL EN SENTIDO PARALELO A LAS FIBRAS MENINGEAS.

En los estudios IN VIVO, se analizaron 506 punciones lumbares, examinando a los pacientes a las 12 y 24 horas post-punción, en busca de cefaleas. El resultado de dicho estudio se presenta a continuación:

- Punciones realizadas con agujas número 18 fue el 45%
- Punciones realizadas con agujas número 22 fue el 55%

El motivo de haber realizado dichas punciones fueron:

130 casos de punciones para Raquianestesia
376 casos de punciones Diagnósticas.

El resultado del estudio se presenta en la siguiente gráfica:

No. de Aguja	Dirección del bisel en relación al eje longitudinal de las fibras menínges	Porcentaje de Casos	Evaluación por Cefaleas			
			12 horas		24 horas	
			si	no	si	no
18	Perpendicular	25%	76%	24%	82%	18%
18	Paralelo	75%	28%	72%	30%	70%
22	Perpendicular	43%	16%	84%	13%	87%
22	Paralelo	57%	2%	98%	0%	100%

Todos los pacientes sometidos a punciones lumbares, refirieron complicaciones secundarias en las primeras 12 horas del acto, cuando se practicó la punción con aguja número 18 sin importar la relación entre el bisel y las fibras menínges; sin embargo cuando la dirección del bisel era paralelo al eje longitudinal de las meninges, la incidencia de cefalea fue menor.

En aquellos pacientes que se puncionaron con agujas números 22 se reportaron índices mínimos de cefalea, cuando el bisel se encontraba perpendicular a las fibras menínges, y no se reportó ningún caso en la forma contraria.

Los datos anteriores demuestran que los pacientes estudiados reportaron cefalea como complicación en un mayor porcentaje cuando la punción se realizó con aguja número 18 y con el bisel en dirección perpendicular a las fibras menínges. Es de hacer notar que el índice de complicaciones fue mayor a las 24 horas después del acto quirúrgico que en las primeras

12 horas, lo que va de acuerdo con la hipótesis de que una de las etiologías de la cefalea, es que a través del agujero provocado por la aguja se escurre el líquido cefalorraquídeo provocando así un escape a este nivel.

Para evaluar el tratamiento de las cefaleas, se encontró que el 31% de los pacientes presentaron cefaleas post-punción, sin tomar en consideración ningún parámetro del calibre o la posición de la aguja. En total fueron 156 casos, los cuales, se les dejó como tratamiento después de la punción lumbar reposo absoluto sin levantar la cabeza por seis horas. Los 156 casos que presentaron cefaleas se les dividió en cuatro grupos, a los cuales se les indicó tratamiento diferente, el cual consistió:

- 1) 35 casos, con A.S.A. 0.5 gr. P.O. cada 4 horas.
- 2) 35 casos, con Ergonovina 0.2 mg P.O. cada 6 horas.
- 3) 35 casos con Reposo Absoluto.
- 4) 51 casos con Reposo Absoluto y Ergonovina 0.2 mg P.O. cada 6 horas.

Los pacientes fueron evaluados cada 48 horas, para evaluar la cefalea presentada y los resultados fueron:

EVOLUCION DE CEFALEAS

DIA POST-PUNCION	2 dfas		4 dfas		6 dfas		8 dfas		10 dfas		12 dfas	
	Si	no	Si	no	Si	no	Si	no	Si	no	Si	no
TRATAMIENTO												
A.S.A. P.O.	100%	0%	25%	75%	10%	90%	5%	95%	5%	95%	0%	100%
MALEATO DE ERGONOVINA P.O. Y	100%	0%	18%	82%	10%	90%	5%	95%	0%	100%		
REPOSO ABSOLUTO	100%	0%	5%	95%	5%	95%	0%	100%				
REPOSO ABSOLUTO MAS ERGONOVINA P.O.	100%	0%	2%	98%	0%	100%						

En el cuadro anterior se muestra, que de los 156 casos de cefalea post-punción el 87% fue sometido a punción con aguja número 18 y con el bisel de la aguja en sentido perpendicular a las fibras meníngeas.

De la estadística anterior y la incidencia de los casos, las cefaleas antes descritas pueden ser previsibles empleando la técnica antes descrita y sobre todo en el aspecto de posición y calibre de la aguja, al igual que el cumplimiento de la orden de reposos indicado. Se pudo observar que cuando se presentó cefalea, el tratamiento que dió mejor resultado fué el de: "Reposo Absoluto y Ergonovina 0.2 mg P.O. cada 6 horas.

Para evaluar los resultados de las muestras de laboratorio, se tomaron los casos a los cuales se les practicó punción lumbar para Raquiánestesia, los cuales no tenían patología nerviosa, se enviaron las muestras para laboratorio, los resultados se presentan a continuación:

TABLA DE RELACIONES DE EDAD - PRESION ARTERIAL - PRESION DE LIQUIDO CEFALORRAQUIDEO

No. de casos	Edad en Años	Presión Arterial Promedio	Presión Promedio de Líquido Cefalorraquídeo
3	11 a 20	120/80	17 mm de H ₂ O
50	21 a 30	105/65	10 mm de H ₂ O
30	31 a 40	112/65	11.9 mm de H ₂ O
28	41 a 50	130/70	10.6 mm de H ₂ O
12	51 a 60	133/80	15.7 mm de H ₂ O
4	61 a 70	147/87	11.1 mm de H ₂ O
2	71 a 80	110/80	12.1 mm de H ₂ O
1	81 a 90	110/87	12.4 mm de H ₂ O

TABLA DE SIGNOS VITALES

	PULSO	TEMPERATURA
MAXIMO	120 por minuto	37.5 C
MINIMO	60 por minuto	36.0 C
PROMEDIO	80 por minuto	36.4 C

TABLA DE LA INCIDENCIA DE PRESION DE LIQUIDO CEFALORRAQUIDEO

PRESION EN MM DE H2O DE LIQUIDO CEFALORRAQUIDEO	PORCENTAJE DE CASOS
0 a 5	30%
6 a 10	28%
11 a 15	22%
16 a 20	20%

Durante la medición de dichas presiones, la presión atmosférica en la capital fue de 640.9 mm de H2O promedio.

La mayor frecuencia fue de 11 a 15 mm de H2O de presión con un 12%.

TABLA CON LOS VALORES PROMEDIO DE LOS RESULTADOS DE LABORATORIO DE LIQUIDO CEFALORRAQUIDEO

	Químico			Citológico Linfocitos	Bacteriológico
	Proteínas	Cloruros	Glucosa		
Mínimo	14	88	20.5	0	NEGATIVO
Máximo	280	133	255.0	24	
Promedio	42.3	92.8	44.9	2.6	

Los datos máximos en proteínas y glucosa, se creen debidos a error de laboratorio, tomando como base los de libros de otras latitudes.

De los estudios anteriores se puede decir:

"Que los valores expuestos en los libros de otras latitudes y que son tomados como normales, están de acuerdo con los valores normales encontrados en el estudio".

VI. CONCLUSIONES

1. El propósito único de hacer una descripción detallada de la Técnica de Punción Lumbar es estandarizar un método sencillo, práctico y objetivo de la misma para nuestro medio, así como proporcionar una guía para el que la desconoce.
2. Con el trabajo experimental se ha demostrado sin lugar a duda la forma adecuada de introducir la aguja en una punción lumbar. Esta debe ser introducida con el bisel paralelo a las fibras meníngeas. Recordando que el paciente está en decúbito lateral y que el bisel está en sentido paralelo al eje longitudinal del paciente. De esta manera el bisel de la aguja sólo rechaza las fibras meníngeas y no las secciona.
3. La salida de líquido cefalorraquídeo es directamente proporcional al grosor de la aguja de punción lumbar. A medida que la aguja aumenta en su calibre la salida de líquido es mayor y por lo tanto los riesgos de complicaciones post-punción son más elevados. La aguja recomendada para una Punción Lumbar es la aguja número 22, no importando la indicación de dicha punción.
4. La maniobra Queckensted-Stookey, se recalca: "Nunca deberá practicarse en pacientes con problemas intracraneanos, por el riesgo de herniación de las amígdalas cerebelosas o del uncus del lóbulo temporal". Deberá utilizarse exclusivamente en pacientes con afecciones de columna vertebral, y nos permite comprobar o negar una compresión parcial o total del canal raquídeo.
5. Recalcar tanto en las órdenes médicas, como al paciente, el guardar reposo absoluto después de la punción sin levantar la cabeza, con el fin de prevenir cefaleas. Si estas complicaciones se presentan, es generalmente en las primeras 24 horas, se debe continuar con el reposo ya indicado y dar al paciente Maleato de Ergonovina 0.2 mg P.O. cada 6 horas, hasta que la cefalea se alivie.
6. Los valores promedio de la presión de líquido cefalorraquídeo en el estudio, se mantiene dentro de los límites normales con otras latitudes. Porcentualmente, la frecuencia más alta en presiones, se encuentra entre los valores de 11 y 15 mm de H2O. Con la muestra analizada no podemos concluir de manera definitiva de que exista o no una relación entre la presión arterial y la presión del líquido cefalorraquídeo.

7. Los resultados promedio de los exámenes de líquido cefalorraquídeo realizados en nuestro medio se mantuvieron dentro de los límites clasificados como normales en otras latitudes.

VII. RECOMENDACIONES

1. La Técnica de Punción Lumbar por poseer sus indicaciones y contraindicaciones específicas, debe ser realizada por facultativo con experiencia en dicha técnica o supervisada por el mismo, recordando que al presentarse fallas en el procedimiento, debe ser consultado el especialista previniendo así problemas secundarios al paciente.
2. Realizar siempre antes de una punción lumbar un examen de fondo de ojo.
3. Divulgar constantemente la Técnica de Punción Lumbar en nuestro medio, haciendo énfasis en el número de aguja y la forma de introducir el bisel de la misma, previniendo así problemas secundarios.
4. Realizar una revisión de los equipos de punción lumbar hospitalarios, suprimiendo y descartando el equipo en mal estado, así como evitar el empleo de agujas de gran calibre.
5. Con el fin de interpretar adecuadamente el nivel de glucosa en el líquido cefalorraquídeo, se toma al mismo tiempo una muestra de sangre para establecer la glicemia. Es indispensable hacer esta comparación, pues normalmente la cifra de líquido cefalorraquídeo corresponde al 60% de la sanguínea. Por lo demás, cualquier variación de la glicemia solo se refleja en el líquido cefalorraquídeo a los 60 o 90 minutos.
6. Para evitar punciones traumáticas el procedimiento debe realizarlo un experto, más aún cuando se piensa en un hematoma subaracnoideo.
7. La punción espinal urgente únicamente se efectúa en dos situaciones: cuando se sospecha meningoencefalitis aguda o hemorragia intracraneana súbita. Debemos recordar que en el 15% de quienes padecen esta última, el líquido cefalorraquídeo es normal en su aspecto o sea transparente de manera que se impone la práctica de una nueva punción algún tiempo después.
8. El examen del líquido cefalorraquídeo representa uno de los análisis más útiles no sólo con el fin de establecer la naturaleza de la enfermedad sino también para decidir la terapia apropiada.

VIII. ANEXO

Lo que se pretende en esta parte es hacer un recordatorio de los conocimientos acerca del examen del líquido cefalorraquídeo y la relación entre la clínica y el laboratorio, así como presentar los valores normales de las pruebas.

I. CARACTERES FISICOSA. Aspecto

Normalmente es límpido, cristalino, transparente como "Agua de Roca". Toda variación con respecto a su aspecto depende de la presencia de elementos extraños como sangre, pus, bilirrubina, bacterias, etc., o bien de la elevación de los elementos normales ya existentes.

Un líquido claro, límpido, de aspecto normal (macroscópico) no presupone, por otro lado, que no pueda ser un líquido patológico.

La simple inspección del líquido cefalorraquídeo puede darnos ya algunos datos importantes. Las alteraciones del aspecto macroscópico se refieren a tres características: transparencia, color y estado físico después de la extracción.

1) Transparencia

La pérdida de la transparencia se manifiesta por turbidez u opalescencia. Se debe fundamentalmente a la existencia de elevada cantidad de elementos formes: leucocitos y eritrocitos.

Si se trata de leucocitos, la turbidez es incolora, blanquesina o amarillo-verde, pero cuando hay eritrocitos, aparece una coloración desde roja a rosada. El grado de turbidez da idea aproximada del contenido de células. Por debajo de 100 células por milímetro cúbico, el líquido permanece claro; entre 100 y 200 aparece un leve enturbamiento. Aumentos exagerados de leucocitos pueden conferir al líquido un verdadero aspecto purulento. Una cifra muy alta de proteínas puede ocasionar una ligérrima disminución de la transparencia y la aparición

de espuma al agitarlo.

El aspecto puede ser claro en los procesos crónicos y en los agudos en que no está demasiado aumentado el contenido celular inicialmente: poliomielitis, encefalitis, meningitis linfocitarias benignas y en muchos casos de meningitis tuberculosas o sifilíticas.

En las poliomielitis graves y en la fase de comienzo o declinación de las meningitis purulentas, el líquido es solo ligeramente turbio.

2) Color

La aparición de color en el líquido cefalorraquídeo se reduce en la práctica al rojo y amarillo: Hemorrágico o eritrocromía y xantocromía, respectivamente.

- a. Hemorrágico: el color rojo, desde rosa pálido a rojo intenso, está en relación con la presencia de sangre. Ahora bien, la presencia de sangre puede ser accidental, ocasionada en el momento de la punción, si se ha lesionado un pequeño vaso, o bien a hemorragias del interior del Sistema Nervioso (fractura ósea, hemorragias cerebrales, medulares, diátesis hemorrágica, ruptura de un aneurisma, hemorragia meníngea, etc.).

Se distinguen entre sí por la prueba de los tubos o de la gasa. Consiste en recoger el líquido extraído sucesivamente en tres tubos. Si la hemorragia es "artificial" (provocada por la punción) la coloración disminuye o desaparece de una toma a otra. Si es propiamente hemorrágico el líquido se mantiene de igual intensidad en las diferentes muestras. Generalmente, basta con observar la decreciente y homogénea coloración de las sucesivas gotas. La centrifugación de un líquido hemático permite reconocer la antigüedad de la hemorragia: las hemorragias recientes o mala punción lumbar dejan sin teñir el líquido centrifugado. La punción directa de un vaso no recoge líquido y se reconoce por la coagulación inmediata de la sangre pura.

La eritrocromía, denuncia pues, una hemorragia relativamente reciente, alrededor de unos tres días como máximo. Aparece sangre en el líquido no solamente en las hemorragias exclusivamente subaracnoideas, sino también en la mayor parte (80%) de las hemorragias intraparenquimatosas espontáneas y en los focos de contusión cerebral traumática (traumatismos craneales abiertos o cerrados), ya que en estos casos es muy frecuente que la lesión desborde el parénquima cerebral invadiendo los espacios subaracnoideos o el sistema ventricular.

- b. Xantocrómico o amarillo: procede de la presencia de pigmentos derivados de la hemoglobina, especialmente bilirrubina.

El pigmento amarillo puede proceder:

- i. De una hemorragia subaracnoidea o ventricular sufrida anteriormente, es decir, hemorragia previa.
- ii. De pequeñas hemorragias locales en el parénquima nervioso, cerca de las meninges, de ligeras hemorragias a causa de neoplasias; de pequeñas y continuadas diapedesis de eritrocitos, en procesos congestivos.
- iii. De la bilirrubina de la sangre en las ictericias.
- iv. En algunas ocasiones el líquido cefalorraquídeo puede presentar una ligera coloración amarillenta si existe una cifra muy alterada de proteínas.

3) Estado Físico después de la extracción

Al agitar el líquido en el tubo puede producirse espuma. Indica, simplemente, una elevación del contenido de proteínas.

Al dejar el líquido en reposo pueden aparecer, al cabo de unas horas, fenómenos de coagulación, la cual puede

ser de dos tipos: parcial o total.

La coagulación parcial da origen a una película más o menos delicada, con aspecto, algunas veces, reticular o de tela de araña. Se llama Retículo de fibrina o Retículo de Mya. Se creyó patognomónico de la meningitis tuberculosa, y si bien es cierto que se presenta con frecuencia también puede observarse, en la tabes, en la parálisis general o en tumores cerebrales. Indica la presencia de la fibrina.

La coagulación total o en masa se produce poco después de la extracción. Se origina al enfriarse el líquido cuando contiene gran cantidad de proteínas. Existe cuando hay una gran exudación plasmática meníngea (inflamaciones), y en este caso el líquido es turbio, o bien cuando hay fenómenos de compresión y bloqueo, con aislamiento del líquido en el fondo de saco lumbar, como ocurre especialmente en los tumores del canal vertebral. En estos casos se da la circunstancia de que hay un paso de hematíes, mientras que la ausencia de inflamación condiciona la escasez de leucocitos en el líquido. Así la coagulación en masa, la xantocromía y la disociación albuminocitológica, que constituye el Síndrome de Froin, es característico de los tumores meníngeos y de las meningomielitis con bloqueo espinal.

B. Presión

La presión del líquido cefalorraquídeo en el interior de los espacios subaracnoideos, en igualdad de circunstancias fisiológicas, depende del punto de extracción y de la posición del paciente explorado. En la región lumbar en un adulto, en decúbito dorsal es de unos 10 a 20 cms. de agua. En posición sentado es aproximadamente el doble, es por ello que no debe hacerse de esta forma. En la región cisternal o sea la punción suboccipital, con el sujeto sentado, la presión es igual a la atmosférica e incluso ligeramente inferior (presión negativa), y por ello es posible que, al retirar el mandril de la aguja, el líquido no salga espontáneamente; con el sujeto en decúbito lateral, la presión es igual a la lumbar, en condiciones normales.

La presión aumenta fisiológicamente por el llanto, tos, o esfuerzos como sonarse, defecación, o durante la maniobra de Queckensted-Stookey que es la presión de las yugulares.

1) Hipertensión

Existe si la presión asciende por encima de 20 cms. de agua, como en los siguientes casos: procesos meningeos agudos (meningitis, hemorragia subaracnoidea), tumores cerebrales (absesos, neoplasias), por encima de una obstrucción medular y en las encefalitis y edemas cerebrales. Los mecanismos varían:

- Edema Cerebral: traumático, inflamatorio (encefalitis, absceso) o tumoral. La hipertensión encontrada en casos de tumor cerebral presenta la particularidad de que la sola extracción de 5 a 10 cm de líquido determina un notable descanso de la presión.
- Hiporreabsorción: como resultado de un líquido hemorrágico anterior por aumento de proteínas o en el caso de meningitis anterior.

2) Hipotensión

Tiene lugar en:

- Por debajo de toda obstrucción, en especial si ésta es medular. En estos puede observarse el Síndrome de Froin y la maniobra de Queckensted-Stookey, es decir, la compresión de las yugulares, no eleva la presión del líquido en el sector distal a la obstrucción. A ella conducen numerosos procesos que se engloban con el nombre de "Síndrome de Compresión Medular" o de Bloqueo Espinal. Al igual dan hipotensión las obstrucciones altas (agujero occipital, agujero de Luschka o Magendie, conducto de Silvio).
- En las deshidrataciones marcadas, en el shock.
- Tras las inyecciones intravenosas de soluciones hipertónicas.

- En algunas infecciones crónicas degenerativas del Sistema Nervioso Central.
- Tras la irradiación de los plexos coroideos.
- En el Síndrome de falta de líquido o Aliquorraea.
- En las aliquorragias con pérdida de líquido fuera de las meninges (traumatismos craneales abiertos o cerrados).

Es de importancia el recordar el Índice de Ayala, para el diagnóstico de bloqueos medulares, hidrocefalea, etc., éste no se lleva a cabo en la mayoría de los casos ya que se desconoce, va íntimamente vinculado con la maniobra de Queckensted-Stookey. Dicho índice se calcula así:

$$\text{INDICE DE AYALA: } \frac{\text{Cantidad de líquido removido en c.c.} \times \text{Presión Final}}{\text{Presión Inicial}}$$

El valor normal es de 5.5 a 6.5 mm de H₂O de presión, un índice mayor de 7.0 es interpretado como una gran reserva de líquido como sería una hidrocefalia o una seria meningitis. Un índice menor de 5.0 significa una pequeña reserva, como en un bloqueo subaracnoideo.

II. CARACTERES QUIMICOS

Los datos de mayor interés semiológico los proporciona el estudio del contenido de proteínas, glucosa y cloruros. Son menos valiosos hasta el momento, los que pueden obtenerse del estudio de la distribución electrolítica y de los exámenes enzimáticos.

A. Proteínas

1) Proteínas Totales

Las proteínas al igual que la glucosa, varían según el sitio de obtención del líquido cefalorraquídeo, así tenemos:

Punción Lumbar	15 a 40 mg/100 ml
Punción Suboccipital	15 a 25 mg/100 ml
Punción Ventricular	5 a 15 mg/100 ml

La mayor parte de las proteínas del líquido son Albúminas. La única variación patológica que puede sufrir las proteínas es la elevación de su cifra. Desde el punto de vista semiológico, se ha propuesto la siguiente graduación para los aumentos de proteínas:

- Ligera. Aparecen en afecciones degenerativas del sistema nervioso: esclerosis múltiple, siringomielia. También podemos encontrar elevaciones muy discretas en afecciones inflamatorias crónicas: meningitis crónica, cisticercosis, sífilis meningovascular, sífilis congénita.
- Moderada. Se encuentra en todas las formas de neurosífilis, en los tumores cerebrales, después de emplear fármacos (estreptomina, bacitracina), en los procesos meníngeos subagudos (meningitis tuberculosa, sífilis meningovascular, neoplasias y en las meningitis por vermes).
- Grande. La encontramos en las meningitis agudas (bacterianas, vírica, rickettsióticas, micóticas, y por protozoos), en algunos casos de meningoencefalitis tubérculos, en la parálisis de Landry, en la polirradiculoneuritis de Guillain-Barré, en la encefalopatía de Wernicke, en algunas polineuritis (diabética), en el mixedema.
- Muy Grande. Las cifras más altas las encontramos en las hemorragias cerebrales y en los bloqueos espinales.

Cuando la cifra de proteínas totales está elevada y en cambio se mantiene normal el número de células, nos encontramos ante la llamada Disociación Albuminocitológica. Esta disociación se presenta especialmente en la Polirradiculoneuritis de Guillain-Barré, en los bloqueos medulares no tumorales y en la hereditaria atáxica po-

lineuritiforme (enfermedad de Refsums), enfermedad que se incluye en el grupo de las lipodosis del sistema nervioso.

2) Globulinas Totales

Su valor normal es de 4 a 8 mg/100 ml. Existen reacciones que pueden dar una idea aproximada del grado de hiperglobulinorraquia. Solamente se positivizan cuando el contenido de globulinas del líquido es superior al normal. Las más populares son la reacción de Pandy, Nonne-Appelt.

Su principal interés es la considerable sensibilidad, que permite detectar un aumento de las globulinas, antes que se aumente el de las proteínas totales; tal como ocurre en la neurosífilis.

La relación Albumino/Globulina normalmente es de 5:1. En los procesos agudos, meningitis especialmente, dicha proporción se eleva hasta 12:1 mientras que en las afecciones crónicas tiende a disminuir, a veces a 0,9:1, como en la tabes, parálisis general y tumores medulares.

3) Fraccionamiento Proteico por Electroforesis

En los últimos años la electroforesis, la inmunoelectroforesis y los estudios cuantitativos de concentraciones específicas de proteínas en el líquido cefalorraquídeo, se han hecho más frecuentes. Los resultados son alentadores para reforzar los diagnósticos clínicos. Desafortunadamente no se han establecido patrones específicos para una enfermedad neurológica en particular; pero se han encontrado datos anormales en una variada cantidad de afecciones sistémicas y enfermedades neurológicas.

Un líquido cefalorraquídeo normal, tiene más de 36 componentes proteínicos lo que fue revelado por electroforesis de proteínas, encontrando una similitud con los componentes del suero.

El método más utilizado en la actualidad es el de papel de celulosa y acetato, pudiendo determinar seis diferen-

tes fracciones de proteínas en un líquido normal.

En el siguiente esquema se proporcionan los valores normales de dichos componentes, con la media de los mismos ya que estos obedecen a variantes como edad del paciente, sitio de punción, etc.

VALORES MEDIOS NORMALES DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES PROTEICOS OBTENIDOS POR ELECTROFORESIS POR EL METODO DE CELULOSA Y ACETATO.

COMPONENTE SEGUN KAPLAN Y JOHNSTONE

Prealbúmina	7.0
Albúmina	49.0
Globulinas:	
Alfa 1	7.0
Alfa 2	8.6
Beta	18.9
Gamma	9.3

Se recomienda al efectuar electroforesis de proteínas en el líquido cefalorraquídeo, realizarla simultáneamente en el suero, ya que un incremento de los valores de las proteínas en el líquido cefalorraquídeo puede ser secundario a una enfermedad sistémica donde los valores de sus proteínas estén alterados; así un valor normal en las proteínas del suero y anormal en el líquido cefalorraquídeo indica que la enfermedad es de origen nervioso.

La inmunoelectroforesis ofrece un alto grado y resolución específica de muchos componentes proteínicos del líquido cefalorraquídeo. La principal Ig. en un líquido normal es la Ig. G., otras no son detectadas por los métodos de rutina. Algunos investigadores relacionan valores anormales de inmunoelectroforesis manifestadas en cambios en el componente de concentración usual o por líneas de precipitaciones adicionales en la región de las globulinas.

Normalmente la concentración en líquido cefalorraquídeo de Ig. G. es menor de 8 mg/100 ml. mientras que la Ig. A. y la Ig. M. es menor de 2 mg/100 ml.

B. Glucosa

Los valores normales son de 40 a 70 mg/100 ml en el adulto, en el niño las cifras son ligeramente mayores: 70 a 90 mg/100 ml. Hay diferencia entre el líquido obtenido a niveles diferentes; así tenemos:

Punción Lumbar	40-70 mg/100 ml
Punción Suboccipital	70-90 mg/100 ml
Punción Ventricular	60-80 mg/100 ml

No debe olvidarse que la concentración de glucosa en líquido cefalorraquídeo guarda estrecha relación con la glucemia, es decir, alrededor de 50% de las cifras de la glucemia; por lo tanto, deben realizarse simultáneamente, para obviar malas interpretaciones.

La hiperglucorraquia, cuando existe es moderada, es posible que no exista, por lo que prácticamente carece de valor seriológico. Puede observarse en:

Meningoencefalitis víricas, poliomielitis, abscesos y tumores, cerebrales, esclerosis lateral amiotrófica, siringomielia.

Desde luego, es mucho más interesante la hipoglucorraquia, la glucosa disminuye patentemente, por la presencia de gérmenes bacterianos; ya que los gérmenes metabolizan la glucosa, y cuyas cifras pueden llegar a ser muy bajas en los períodos agudos de la enfermedad. Esto está muy acentuado en los procesos meníngeos piógenos.

Hipoglucorraquia intensa: Se presenta en todas las meningitis agudas supuradas (meningocócica, neumocócica, estafilocócica). En estos casos es muy precoz y va recuperándose paralelamente a la mejoría del proceso.

Se produce una hipoglucorraquia moderada en las meningitis tuberculosas, al inicio no se ve muy afectada, pero al final

alcanza cifras bastantes bajas. Existe una hipoglucorraquia ligera en algunos casos de sífilis meningovascular grave con intensa pleocitosis.

C. Cloruros

Su cifra normal es de 720 a 750 mg/100 ml, expresados en su totalidad en ClNa.

Las variaciones patológicas de interés clínico, son sobre todo, las hipoclororraquia, ya que la hiperclororraquia, se producen en situaciones de desequilibrio hidro-electrolítico, independientes de alteraciones neurológicas.

El descenso de la cifra de cloruros es intenso en la meningitis tuberculosa, hasta cifras inferiores de 500 mg/100 ml. Tiene un valor pronóstico apreciable pues un descenso rápido en los primeros días constituye un signo de gravedad o por el contrario un ascenso mejora el pronóstico.

Existe hipoclororraquia en las meningitis purulentas, en la poliomiелitis y en la sífilis nerviosa.

D. Reacciones Coloidales

Estas pruebas consisten en observar, en determinadas condiciones, el efecto que produce una solución coloidal de composición variable, que es el líquido cefalorraquídeo, en una serie de diluciones conocidas, sobre otra solución coloidal de composición constante y cuyas alteraciones son fácilmente visibles.

Las reacciones que más se utilizan son la del Oro coloidal de Lange y la del Benjuf coloidal.

La reacción del Oro coloidal, se basa en las alteraciones que produce el líquido cefalorraquídeo a diferentes diluciones sobre una solución de oro coloidal. Su resultado suele expresarse en curvas o en series numéricas que indican el grado de precipitación de los distintos tubos:

Normalmente	000000000-0
Parálisis General (Paralítica)	5555543200-0 izquierdo
Sífilis (Luetica)	0013221000-0 media
Meningitis (Meningítica)	0000112333-0 derecho

Es decir, en las meningitis la curva muestra una desviación a la derecha, mientras en la parálisis general la desviación es a la izquierda.

E. Serología

Los exámenes a los que vamos hacer referencia son exclusivamente para el diagnóstico de la sífilis.

Se admite que las reacciones habituales en el 100% de los líquidos de enfermos afectos de parálisis general, y en más del 80% de los casos de tabes. Es rarísima la negatividad en la sífilis meningovascular.

Las reacciones que se emplean corrientemente son la de Wasserman, la de Meinike (MKR II) y la de Kahn. En los Estados Unidos y en Guatemala hay la tendencia a emplear cada vez más, el VDRL (abreviatura de Venereal Diseases Research Laboratory). Si se dispone de poco líquido, pueden practicarse las microrreacciones de De Chediak, de Leiboff o de Kline.

III. CARACTERES CITOLÓGICOS

El líquido cefalorraquídeo normal se caracteriza por la exigua presencia de muy escasas células linfocíticas - linfocitos pequeños -

El número total de células en un adulto por milímetro cúbico en el líquido normal es de 0 a 5 linfocitos. Su fórmula es así: Linfocitos 95%, Granulocitos 3% y Monocitos 2%; en niños los linfocitos llegan hasta 10 por milímetro cúbico.

Respecto a la citología del líquido cefalorraquídeo, hemos de considerar las alteraciones del número, alteraciones cualitativas y aparición de células anormales.

a) Alteraciones del número de células

Solamente tiene valor clínico el aumento del contenido celular, al que llamamos pleocitosis. Podemos distinguir tres grados de pleocitosis:

- I. Ligera, hasta 25-30 células/mm³
- II. Moderada, de 30 a 100 células/mm³
- III. Intensa, de 100 en adelante.

Encontramos una pleocitosis moderada en la meningitis tuberculosa, en las meningoencefalitis víricas, en la poliomielititis, en la neurosífilis, en la esclerosis en placas, de forma inconstante, en las radiculitis (herpes zoster) y en los tumores cerebrales y medulares. En la actualidad consideran que la existencia de pleocitosis es un signo de malignidad en los tumores cerebrales.

Se halla una pleocitosis intensa en: meningitis agudas supuradas; meningoencefalitis tuberculosa; ruptura de abscesos cerebrales, etc. Pleocitosis e hiperproteínorraquia suelen cursar paralelamente. Esto es propio de los procesos inflamatorios agudos o subagudos supurados. Cuando hay hiperproteínorraquia sin pleocitosis, se trata de la llamada disociación albuminocitológica. Se produce en procesos que condicionan la existencia de una exudación de proteínas y concentración posterior, sin irritación meníngea. Representa un signo importante en los bloqueos del canal raquídeo. Junto con la xantocromía y la coagulación en masa constituye el síndrome de Froin, característico de estos procesos. También puede observarse en las polineuritis, en el síndrome de Guillain-Barré.

Existe también la disociación citoalbumínica o citoglobulínica; consiste en la presencia de pleocitosis sin aumento proteico proporcional. Es propia de procesos cerebrales agudos no bacterianos y de algunos estados tóxicos.

b) Alteraciones Cualitativas

La pleocitosis no se efectúa a base del simple aumento del número de las células normales del líquido, en la proporción

en que se encuentran. Los polinucleares neutrófilos, o incluso los eosinófilos, pueden aumentar de forma notable realizándose la pleocitosis a sus expensas.

De acuerdo con la fórmula citológica podemos hallar cuadros de pleocitosis de los siguientes tipos:

Predominio de linfocitos: no suele ser muy intensa. Es propia de los procesos como la meningitis tuberculosa, las meningoencefalitis víricas, la poliomielititis, la neurosífilis, la esclerosis en placas.

Predominio de polinucleares neutrófilos: es característico de los procesos meníngeos supurados y también de las fases iniciales de procesos que luego cursarán con linfocitosis. Este último dato hay que tenerlo muy en cuenta, pues es relativamente frecuente en las fases iniciales de la meningitis tuberculosa.

Eosinofilia: es una eventualidad excepcional, pero de valor diagnóstico decisivo, cuando se presenta, en las parasitosis del sistema nervioso: cisticercosis.

Monocitos: en algunas ocasiones puede verse, después de crisis epilépticas o de hemorragias cerebrales.

Células reticulares: Pueden encontrarse, a veces, en la parálisis general y en la meningitis tuberculosa.

Histiocitos: Se ha descrito su presencia ocasional en la esclerosis tuberculosa o enfermedad de Bourneville.

Células Plasmáticas: Según estudio de Greger y Wiczorek, basada en una experiencia de cinco mil líquidos, se observan células plasmáticas en el 67% de los casos de esclerosis múltiple, entre el 44% y el 60% de las afecciones subagudas o crónicas del sistema nervioso central, en el 21% de los tumores cerebrales, siendo más frecuente este hallazgo en los tumores malignos, y entre el 16% y el 21% de los reblandecimientos cerebrales y hemorragias subaracnoideas, en el período de restauración.

c) Células Anormales

En los tumores menígeos primitivos o metastásicos es un dato de gran importancia para el diagnóstico, el hallazgo de células neoplásicas en el líquido, es un hecho bastante frecuente en estos procesos.

IV. BACTERIOLOGIA

Ante una afección posiblemente infecciosa del sistema nervioso debemos utilizar todos los medios a nuestro alcance para precisar el agente causal. Solamente un diagnóstico etiológico permite sentar las bases de la actuación terapéutica, cuya importancia es decisiva en estos casos.

La simple observación microscópica suele permitirnos, ya la identificación del germen en numerosas ocasiones.

Cuando no encontramos ningún germen mediante la simple observación microscópica, es necesario recurrir a la siembra en medios apropiados y a la inoculación al animal de experimentación. Con estos métodos se consigue casi siempre realizar el diagnóstico etiológico, a condición, naturalmente, de que realicemos la extracción del líquido antes de cualquier terapéutica antibiótica.

TABLA DE CARACTERES NORMALES DEL LIQUIDO
CEFALORRAQUIDEO

I. ASPECTO GENERAL

Cantidad	150 ml aproximadamente
Presión	10 a 20 cm de agua
Aspecto	"agua de roca", claro, transparente.

II. CARACTERES FISICOS

Peso específico	1.055 - 1.009
Descenso crioscópico	0.56 - 0.60°C
Índice de Refracción	1.3349 - 1.335
Tensión Superficial a 20°C.	Dinámica de 63.3 dinas cm
Viscosidad a 38°C	Estática de 61.0 dinas cm
pH	1.020 - 1.027
Reserva alcalina	7.32
	59.5 vol % CO ₂

III. CARACTERES QUIMICOS

A) Orgánicos

Proteínas totales	15 - 40 mg/100 ml
Fraccionamiento Proteico (%):	
Prealbúmina	7.0
Albúminas	49.0
Globulinas	
Alfa 1	7.0
Alfa 2	8.6
Beta	18.9
Gamma	9.3
Glucosa	40 - 70 mg/100 ml
Nitrógeno	
Total	15.7 - 22 mg/100 ml
Residual	11 - 20 mg/100 ml

Aminoácidos como N	1.6 - 2.7
Urea	10 - 20
Acido úrico	0.5 - 2.6
Creatinina	0.54 - 1.91
Inosita	2.7
Acido pirúvico	0.905
Acido Láctico	11 - 27
Aldehídos y cetonas	0.42 - 3.07
Acido succínico	0.3 - 0.4
Acido cítrico	4.5
Etanol	7.3
Lípidos totales (μ /100 ml)	1252 (766 - 1738)
Fosfolípidos totales (mM/100ml)	521 (340 - 702)
Cefalinas (m μ M/100 ml)	142 (63 - 221)
Lecitinas (n μ M/100 ml)	228 (118 - 338)
Esfingomielina (m μ m/100ml)	119 (60 - 178)
Esfingolípidos sin fósforo (mM/100 ml)	94 (0 - 206)
Colesterol total (μ g/100 ml)	395 (218 - 572)
Colestero libre (g/100 ml)	122 (56 - 188)
% Colestero libre	33 (15 - 51)
Grasas neutras (μ g/100 ml)	417 (0 - 902)
Histamina	0.2 - 0.3 μ g/100 ml

B) Inorgánicos

Aniones

Azufre total	47.2 - 60 mg/100 ml
sulfato	18.6 - 26.5 mg/100 ml
Bromo	100 - 400 μ g/100 ml
Cloro	720 - 750 mg/100 ml
Yodo	7 - 18 μ g/100 ml
Fósforo total	1.37 - 2.15 mg/100 ml
Inorgánico	1.5 mg/100 ml
Tiocianato	20 - 290 μ g/100 ml

Cationes

Aluminio	12.5 μ g/100 ml
Calcio	4.1 - 5.9 mg/100 ml
Cobre	6.2 μ g/100 ml
	2.0 - 2.9 mEq/l
Hierro	23 - 53 μ g/100 ml
Magnesio	1.3 mg/100 ml
Plomo	14 - 38 μ g/100 ml
Potasio	8.05 - 15.09 mg/100 ml
	2.06 - 3.86 mEq/l
Sodio	297 - 352.2 mg/100 ml
	129.2 - 153.2 mEq/l

IV. ELEMENTOS FORMES

Células	0 - 5 por milímetro cúbico (linfocitos en 95%)
Fórmula	linfocitos 95%
	granulocitos 3%
	monocitos 2%

ESQUEMA DE LAS PRINCIPALES VARIACIONES DE LIQUIDO CEFALORRAQUIDEO DESDE EL NACIMIENTO HASTA LOS SEIS MESES

Edad en Meses	Células/MM ³	PANDY	Proteínas mg/100 ml	Glucosa mg/100 ml	Cloruros mg/100 ml
0 a 1	3	++ a +	30 a 80	30 a 70	680 a 850
1 a 3	2	+ a ±	20 a 45	55 a 70	680 a 850
3 a 6	1	-	20 a 40	55 a 70	700 a 770

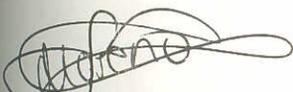
IX. BIBLIOGRAFIA

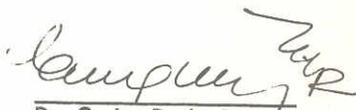
1. Adams, R., Bogaert. Laboratory medicine. New York, Harper and Row, 1975. V.4 pp.13-17.
2. Administración parenteral; técnica y equipos. New York, Abbott Laboratories, 1975. p.15.
3. Arana Iñiguez, R. y Rebollo, M.A. Neuroanatomía. 4a.ed. Buenos Aires, Interamericana, 1967. p.237.
4. Asenjo Alfonso. Neurosurgical techniques. Revised and enlarged ed. by Walker A. Earl. Springfield, Illinois, Charles C. Thomas, 1963. p.560.
5. Balcells, A. La clínica y el laboratorio. 8 ed. Barcelona, Ed. Marin, 1972. pp. 245-254.
6. Barraquer Bordas, Luis. Neurología fundamental. 2a. ed. Barcelona, Ed. Toray, 1968. pp.693-744.
7. Cecil Rusell. Tratado de medicina interna de Cecil Loeb. Ed. Por Paul B. Beison y W. McDermoth. Traducido por Alberto Foch y Pi. 13 ed. México, Interamericana, 1972. T.I, p.165.
8. Chusid, J. and Mc.Donald, J. Correlative neuroanatomy and functional neurology. 12 ed. Los Altos, Calif., Lange Medical Publ., 1964. p.219.
9. Dansen, R. y Fustini, O. Sistema Nervioso. 4a. ed. Buenos Aires, Ateneo, 1943. p.353. (Biblioteca de Semiología).
10. Goth, Andres. Farmacología médica. Traducida por Alberto Foch y Pi. 5 ed. México, Interamericana, 1972. pp.149-151.
11. Guyton, Arthur. Fisiología humana. Traducido por Alberto Foch y Pi. 3 ed. México, Interamericana, 1972. p.263.
12. Harkins Nelson, Henry. Principios y práctica de cirugía. Versión al español de Santiago Sapina R. 4a. ed. México, Interamericana, 1972. pp.1503-1510.
13. Ingram, A. and Matson, J. Neurosurgery of infancy and childhood Springfield, Illinois, Charles C. Thomas, 1954. pp.127-162.
14. Krupp, A. and Chatton, M. Diagnóstico y tratamiento. 8a. ed. México, El Manual Moderno, 1974. p.568.
15. Lynch, M.J. et all. Medical laboratory technology and clinical pathology. 2a. ed. Philadelphia, 1969. pp.1307-1308.
16. Marañón, G. Manual de diagnóstico etiológico. 11 ed. Madrid, Espasa Calpe, 1961. pp. 657-660.
17. Merk Sharp and Dohme. El manual Merck. 3 ed. New York, 1967. pp.693-739.
18. Rouviere, H. Compendio de anatomía y disección. 3 ed. Barcelona, Salvat, 1967. pp.125-128.
19. Suros, J. Semiología médica y técnica exploratoria. 5a. ed. Barcelona, Salvat, 1972. p.938.
20. Testut, L. y Laterjet, A. Anatomía humana. Barcelona, Salvat, 1959. T.I. pp.474.
21. Thorek, Philip. Diagnóstico quirúrgico. Versión de José Pérez. México, Interamericana, 1957. pp.18-26.
22. Todd, G. and Sanford, L. Clinical diagnosis by laboratory methods. 14 ed. New York, Saunders, 1975. p.1161.
23. Wilson, L., John. Manual de cirugía. 2 ed. México, El Manual Moderno, 1972. p.617.
24. Zenteno, A. et all. El manejo del enfermo neurológico. Tribuna Médica de Centroamérica y Panamá. 10(105);B-19, Feb. 21, 1972.

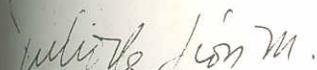
Vo. Bo.

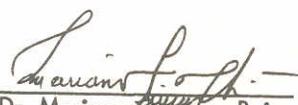
José E. Singer
 Aura E. Singer
 BIBLIOTECARIA


Luis Alfredo Hernández González


Dr. Mario René Moreno C.
Asesor


Dr. Carlos De La Riva P.
Revisor


Dr. Julio De León M.
Director de Fase III


Dr. Mariano Guerrero Rojas
Secretario General

Vo. Bo.


Dr. Carlos Armando Soto
Decano