

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias Médicas

Algunas Consideraciones sobre la Neumoencefalografía Gaseosa

*Trabajo realizado en el Servicio de Neuro-Cirugía del
Hospital General de Guatemala. Revisión de 50 Casos*

TESIS

presentada a la Junta Directiva de la Facultad
de Ciencias Médicas de la Universidad de San
Carlos de Guatemala, por

ESTUARDO CALVO APARICIO

Ex-Interno de los Servicios del Hospital General. Ex-Interno de
los Servicios del Hospital Neuro-Psiquiátrico. Ex-Asistente Mé-
dico de la Clínica "San Vicente". Asistente Médico de los Talleres
Santa Lucía.

En el acto de su investidura de

MEDICO Y CIRUJANO.



GUATEMALA, MAYO DE 1957.

PLAN DE TESIS

- I.—Definición.
- II.—Historia.
- III.—Anatomía.
- IV.—Fisiología.
- V.—Neumoencefalograma Normal.
- VI.—Neumoencefalograma Anormal.
- VII.—Indicaciones y Contraindicaciones del Neumoencefalograma.
- VIII.—Técnica del Neumoencefalograma.
- IX.—Análisis y Comentarios de los casos presentados.
- X.—Conclusiones.
- XI.—Bibliografía.

I.—DEFINICION

La Neumoencefalografía es un procedimiento de la Neuroradiología que tiene por objeto poner en evidencia, en una placa radiográfica el sistema ventricular y los espacios subaracnoideos, después de la sustitución del líquido céfalorraquídeo por aire, oxígeno u otro gas, por punción lumbar o cisternal.

Se llama ventriculografía cuando en vez de usar la vía lumbar para la inyección de aire se utiliza la vía ventricular directamente.

II.—HISTORIA

El gas es un medio de contraste empleado desde hace muchos años en la radiología en general, usando oxígeno, aire puro etc. Luckett en 1913 descubrió accidentalmente el aire como medio de contraste en los ventrículos cerebrales, en un caso de aerocele cerebral consecutivo a una fractura en el hueso frontal derecho.

Su uso intencional fue introducido por Dandy en 1918 y fue quien le dio el nombre de encefalografía gaseosa.

Bingel en 1921 llamó neumoencefalografía al procedimiento de introducir el aire por vía lumbar y ventriculografía cuando el aire se introduce directamente en los ventrículos cerebrales a través de la fontanela o por los agujeros de trepanación.

A partir de 1921 la ventriculografía fue más empleada que la neumoencefalografía como método de diagnóstico; posteriormente la importancia de este último fue señalada nuevamente por Bingel, Denk, Fay, Fancoast, etc., quienes afirmaron que la neumoencefalografía no sólo sirve para el

diagnóstico de hidrocefalia y tumores del cerebro sino que también para el diagnóstico de otras afecciones intracraneales.

Recientemente se pueden nombrar los trabajos de Shaltenbrand 1932 Alemania, Friman-Dahl 1941 Escandinavia, Young 1941, U.S.A., etc.

La neuromencefalografía ha sido utilizada como coadyuvante en la terapéutica de algunas afecciones, como epilepsia, meningitis, secuelas craneales post-traumáticas como cefaleas, etc.

La neuromencefalografía actuaría según algunos autores, rompiendo adherencias, y al realizar el cambio del líquido cefalorraquídeo se eliminarían productos de metabolismo y otras sustancias tóxicas.

En Guatemala el uso de rutina del neuromencefalograma y la ventriculografía comienza con el nacimiento de la práctica de la Neuro-Cirugía en el Hospital General, noviembre de 1952, en el Hospital Neuropsiquiátrico, Hospital Militar e Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, posteriormente.

III.—ANATOMIA

Los ventrículos laterales (ver Figura A) son dos cavidades sinuosas una derecha y otra izquierda que ocupan el interior de los hemisferios cerebrales respectivos extendiéndose en sentido longitudinal desde el lóbulo frontal al lóbulo occipital y de aquí por una prolongación hacia adelante y hacia afuera, hacia el lóbulo temporal. Ambos ventrículos están completamente separados uno de otro pero cada uno de ellos comunica individualmente con el tercer ventrículo o medio, por el agujero de Monro. El tercer ventrículo se haya situado entre ambos tálamos ópticos, tiene forma de embudo aplastado en sentido transversal, su vértice dirigido hacia adelante y hacia abajo se denomina infundíbulo terminando abajo en el tallo pituitario; hacia

ESQUEMA DEL SISTEMA VENTRICULAR Y CISTERNAL

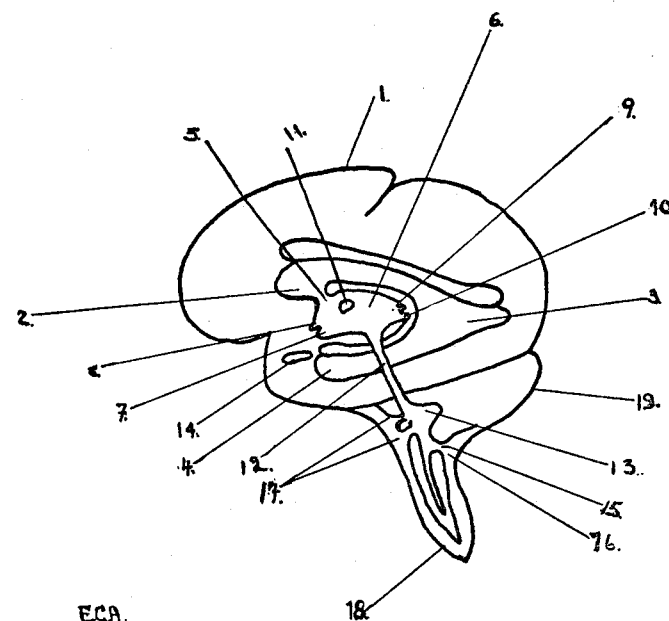


FIGURA "A"

- 1.—Hemisferio cerebral.
- 2.—Asta Frontal o anterior del ventrículo lateral.
- 3.—Asta Occipital o posterior del ventrículo lateral.
- 4.—Asta temporal o lateral del ventrículo lateral.
- 5.—Agujero de Monro.
- 6.—Tercer ventrículo.
- 7.—Infundíbulo tubario.
- 8.—Receso óptico.
- 9.—Receso suprapineal.
- 10.—Receso pineal.
- 11.—Comisura gris anterior.
- 12.—Acueducto de Silvio.
- 13.—Cuarto ventrículo.
- 14.—Cisterna Optoquiasmática.
- 15.—Agujero de Magendie.
- 16.—Cisterna Magna.
- 17.—Agujero de Luschka.
- 18.—Espacio Subaracnoideo espinal.
- 19.—Hemisferio cerebeloso.

adelante presenta un pequeño fondo de saco denominado receso óptico y hacia atrás en su parte posterior el receso pineal y supra pineal; comunica por medio del acueducto de Silvio, con el cuarto ventrículo. Los plexos coroides situados en los ventrículos laterales en el surco opto-estriado segregan el líquido cefalorraquídeo que se acumula en dichos ventrículos pasando por el agujero de Monro al ventrículo medio y por el acueducto de Silvio al 4º ventrículo, llegando aquí se mezcla con el líquido que segregan los plexos coroides del 4º ventrículo, y por los agujeros de Luschka y de Magendie pasa a la cisterna magna, a los espacios subaracnoideos de la médula, a la cisterna peduncular, a la opto quiasmática y de aquí siguiendo la cisura de Silvio a la corteza cerebral donde se reabsorbe.

IV.—FISIOLOGIA DEL LIQUIDO CEFALORRAQUIDEO

Descubierto por Cotugno y estudiado por Magendie en 1825 el líquido cefalorraquídeo se forma en las vellosidades de los plexos coroides, circula por las cavidades ventriculares y espacios subaracnoideos bañando el neuroeje para reabsorberse en su mayor parte por las vellosidades aracnoideas; los corpúsculos de Pacchioni son vellosidades aracnoideas relativamente grandes que se distribuyen a lo largo del seno longitudinal superior. También puede existir absorción a nivel de las venas de la piamadre.

La presión del líquido cefalorraquídeo varía normalmente según la posición del paciente así: en posición sentada es de 18 a 25 centímetros de agua. En posición horizontal la presión es menor siendo entonces entre 7 y 17 cms., a nivel del espacio occipito atloideo es de 10 cms. y a nivel de los ventrículos es de 5 a 8 cms.

Las alteraciones de la tensión consisten en descenso o hipotensión, en ascenso o hipertensión del líquido cefalorraquídeo.

ASPECTO:

Normal es límpido como agua de roca.

Patológico puede presentar las siguientes variaciones, en su aspecto:

- a) Líquido claro;
- b) Líquido opalescente o turbio;
- c) Líquido purulento;
- d) Líquido hemorrágico; y
- e) Líquido xanto crómico.

EXAMEN CITO-BACTERIOLOGICO:

El líquido cefalorraquídeo normalmente contiene de 0.5 a 3 células por mm³. constituidas por linfocitos y mononucleares grandes, pudiendo encontrarse también células endoteliales, etc. Cuando el número de células se elevan de 10 a 20 por mm³. se dice que hay pleocitosis ligera, si llega a 50 mm³. pleocitosis moderada y si pasa de 50 por mm³. intensa.

EXAMEN QUIMICO:

Normalmente el líquido cefalorraquídeo contiene:

Albúmina total	0.10 a 0.30 grs. por mil
Glucosa	0.60 grs. por mil
Cloruros	7.20 grs. por mil
Urea	0.05 a 0.40 grs. por mil
P. H.	7.45

EXAMEN BACTERIOLOGICO:

Debe practicarse el examen directo por coloración corriente o empleando coloraciones especiales, en el caso de bacilo de Koch, etc, un cultivo y una inoculación al cobayo. Tiene importancia el examen bacteriológico en los casos

de meningitis para determinar el germen causal; según la clase de células encontradas se puede tener una idea de la etiología de las afecciones del encéfalo o de la meninge así, en la meningitis tuberculosa hay predominancia de linfocitos, en la meningitis purulenta de polinucleares, etc.; en nuestro medio hacemos siempre hincapié en buscar eosinófilos y ganchos de cisticercos por ser ésta una afección muy frecuente.

REACCIONES BIOLÓGICAS Y COLOIDALES:

Reacción de: Cardiolipina, Wasserman y Kahn para investigar lúes.

Del oro coloidal o de Lange para meningitis agudas, lúes cerebro espinal.

Reacción de Pandy y Nonne Apelt para investigar el aumento de proteínas en el líquido céfaloarraquídeo.

V.—NEUMOENCEFALOGRAMA NORMAL

En el neumoencefalograma normal el aire inyectado llena tanto el espacio subaracnoideo como las cavidades ventriculares.

Para poder comprender las imágenes que se obtienen del sistema ventricular en las diversas posiciones usadas, debemos tener una idea de la forma y disposición de los ventrículos. El cambio de posición de la cabeza para tomar las diversas placas radiográficas, tiene por objeto desplazar el aire hacia la parte más alta de los ventrículos y visualizarla en estas formas: así si el paciente está en decúbito supino en la placa el aire pasará a los cuernos frontales ver Figura N° 1 y sucesivas; si está en decúbito prono, a

los cuernos occipitales: si está en decúbito lateral derecho, al ventrículo lateral izquierdo y viceversa. En posición oblicua anterior da una imagen más clara de forma y dimensión del cuerpo de los ventrículos laterales y en posición oblicua posterior se visualizan mejor tanto la prolongación occipital como la temporal y la salida del tercer ventrículo. En esta forma, al hacer cambiar al paciente de posición vamos desplazando el aire inyectado y, en una serie radiográfica completa, obtendremos las imágenes de todo el sistema ventricular, aún cuando la inyección de aire no sea suficiente. Igual cosa es aplicable al aire inyectado en el espacio subaracnoideo que visualiza los surcos cerebrales y las cisternas.

En la posición antero-posterior el aire llena principalmente la parte anterior del sistema ventricular, tanto de los ventrículos laterales, como del tercer ventrículo y los extremos anteriores de los cuernos temporales. También se llena la parte anterior de los espacios subaracnoideos corticales y la parte anterior de las cisternas de la base.

Si se conserva al paciente en la misma posición y se toma una placa lateral, obtendremos la visualización en proyección lateral de las mismas estructuras que acabamos de mencionar. La comparación de las placas ántero-posterior y lateral en posición de decúbito supino sirve para identificar con bastante exactitud las cavidades en donde se ha acumulado el aire.

La proyección pósterio-anterior con el paciente en decúbito prono, muestra que se han llenado de aire las porciones posteriores del sistema ventricular y de los espacios subaracnoideos, es decir, los cuernos occipitales de los ventrículos laterales, la porción posterior del tercer ventrículo el acueducto de Silvio, el cuarto ventrículo, el espacio subaracnoideo cortical posterior, tanto del cerebro como del

cerebelo, y las cisternas magna, ambiente, y las de los recessos laterales. También se puede, sin cambiar al paciente de posición, tomarle una placa lateral y observar en esta proyección las estructuras que hemos mencionado.

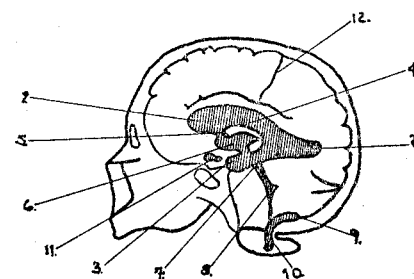
Con el paciente en decúbito lateral se acumula el aire en el ventrículo que queda colocado más arriba; es decir, en decúbito lateral derecho se visualizará el ventrículo lateral izquierdo, y viceversa. Si la inyección es suficiente, se visualizará el ventrículo en toda su extensión. Se podrán observar también los ventrículos tercero y cuarto y el acueducto de Silvio, y cierta cantidad de aire en el ventrículo del lado opuesto. En este caso las imágenes de los ventrículos laterales se superponen parcial o totalmente, siendo la imagen más grande la que corresponde al ventrículo que esté más lejano de la placa. Igualmente se visualizan en esta posición los espacios subaracnoideos del hemisferio que queda más alto, así como todas las cisternas de la base.

En el neumoencefalograma normal en posición ántero-posterior, los ventrículos laterales simulan la forma de una mariposa con las alas abiertas, cuyo cuerpo corresponde a la línea media, en tanto que las alas representan la proyección de la parte anterior, media y aún posterior de los ventrículos laterales. Se ve a los lados de las alas algunas veces una zona alargada que se dirige al borde orbitario y representa la prolongación anterior del cuerno esfenoidal del ventrículo.

En la posición pósterio-anterior se visualiza el cuerno occipital y el temporal con la parte posterior del tercer ventrículo y parte del acueducto de Silvio. En la posición lateral se muestra el perfil del ventrículo lateral en toda su extensión, el agujero de Monro, el tercer ventrículo con sus recessos, la comisura gris anterior, el acueducto de Silvio el cuarto ventrículo y las cisternas.

ESQUEMAS DEL NEUMOENCEFALOGAMA NORMAL EN SUS DIFERENTES PROYECCIONES RADIOGRAFICAS

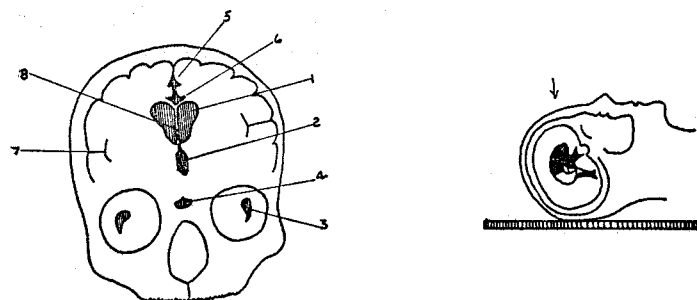
POSICIÓN LATERAL
FIGURA N.º 1



- 1.—Asta anterior del ventrículo lateral o cuerno frontal.
- 2.—Asta posterior del ventrículo lateral o cuerno occipital.
- 3.—Asta lateral del ventrículo lateral o cuerno temporal.
- 4.—Porción media del ventrículo lateral.
- 5.—Agujero de Monro.
- 6.—Tercer ventrículo.
- 7.—Acueducto de Silvio.
- 8.—Cuarto ventrículo.
- 9.—Cisterna magna.
- 10.—Espacio subaracnoideo espinal.
- 11.—Cisterna optoquiasmática.
- 12.—Cisura de Rolando.

POSICIÓN ANTERO-POSTERIOR

FIGURA N° 2

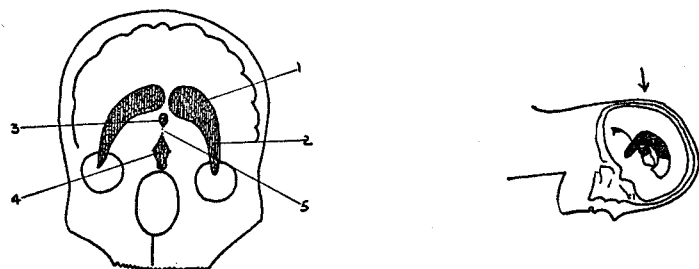


E.C.R.

- 1.—Asta frontal del ventrículo lateral.
- 2.—Tercer ventrículo.
- 3.—Asta temporal del ventrículo lateral.
- 4.—Cuarto ventrículo.
- 5.—Surco interhemisférico.
- 6.—Surco calloso.
- 7.—Cisura de Silvio.
- 8.—Septum lucidum.

POSICIÓN POSTERO-ANTERIOR

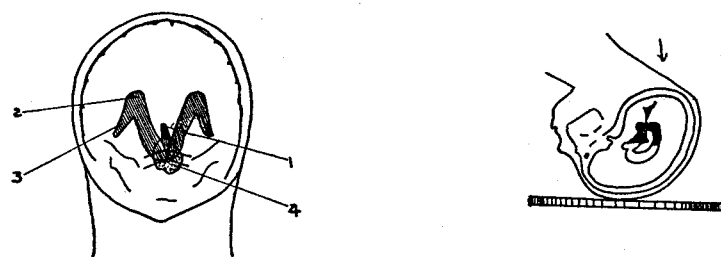
FIGURA N° 3



- 1.—Asta occipital del ventrículo lateral.
- 2.—Asta temporal del ventrículo lateral.
- 3.—Tercer ventrículo.
- 4.—Cuarto ventrículo.
- 5.—Acueducto de Silvio.

POSICIÓN OBLICUA-POSTERIOR

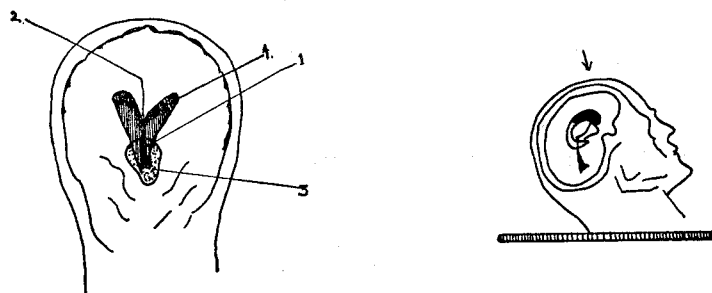
FIGURA N° 4



- 1.—Tercer ventrículo.
- 2.—Cuerno occipital.
- 3.—Cuerno temporal.
- 4.—Agujero occipital.

POSICIÓN OBLICUA-ANTERIOR

FIGURA N° 5



E.C.R.

- 1.—Comisura gris.
- 2.—Tercer ventrículo.
- 3.—Agujero occipital.
- 4.—Cuerno frontal.

VI.—NEUMOENCEFALOGRAMA ANORMAL

Podemos encontrar en los neumoencefalogramas anormales algunas de estas alteraciones:

- 1º—Alteración en el tamaño de los ventrículos.
- 2º—Alteración en la forma de los ventrículos.
- 3º—Alteración en la posición de los ventrículos.
- 4º—Falta de llenamiento en ciertas porciones del sistema ventricular o de los espacios subaracnoideos.
- 5º—Llenamiento de cavidades anormales.
- 6º—Alteraciones en el llenamiento o en la forma de los espacios subaracnoideos especialmente de las cisternas de la base.

Según las localizaciones de las alteraciones podemos guiarnos por el siguiente orden:

I.—Lesiones expansivas supratentoriales:

a) De los hemisferios cerebrales:

- 1) Lesiones expansivas frontales.
- 2) Lesiones expansivas temporales.
- 3) Lesiones expansivas parietales.
- 4) Lesiones expansivas occipitales.
- 5) Lesiones expansivas parasagitales.

b) Lesiones expansivas de las estructuras internas del cerebro y de los pisos anterior y medio del cráneo:

- 1) Tumores del cuerpo calloso.
- 2) Tumores de los ventrículos laterales.
- 3) Tumores del tercer ventrículo.
- 4) Tumores de la región hipofisaria.
- 5) Tumores de la región pineal.

II.—Lesiones expansivas y obstructivas infratentoriales:

- a) Tumores del tronco cerebral;
- b) Del 4º ventrículo; y
- c) Del cerebelo, etc.

III.—Lesiones atróficas del encéfalo.

IV.—Lesiones congénitas del encéfalo:

- 1.—Hidrocefalia.
- 2.—Malformaciones de Arnold Chari.
- 3.—Meningo-encefalocèle.
- 4.—Agenesia del cuerpo calloso.
- 5.—Quistes del septum pellucidum.
- 6.—Otras.

a) LESIONES EXPANSIVAS DE LOS HEMISFERIOS CEREBRALES:

Se comprenden en este grupo:

- 1) Tumores benignos y malignos, metástasis, etc.
- 2) Lesiones de origen infeccioso, abscesos, tuberculomas, granulomas, quistes parasitarios (cisticercos), etc.
- 3) Hemorragias intracerebrales, médicas y traumáticas.
- 4) Hematomas subdurales y extradurales.

Según la localización anatómica de los procesos, se pueden observar las deformaciones siguientes:

1) Lesiones expansivas frontales:

Como datos más corrientes encontramos: Ventrículos generalmente de tamaños normales, se encuentra desplazado y deformado el sistema ventricular hacia el lado sano; fal-

5) *Tumores de la región pineal:*

Bloquean el acueducto de Silvio, producen una Hidrocefalia de los ventrículos laterales y del tercer ventrículo no hay desviación de los ventrículos, no observándose el cuarto ventrículo ni el acueducto de Silvio. En su localización es de gran valor la presencia de calcificación en la glándula, lo que permite diagnosticarlos en una radiografía simple del cráneo.

II.—LESIONES EXPANSIVAS Y OBSTRUCTIVAS INFRATENTORIALES:

Se producen al igual que en los tumores del tercer ventrículo un bloqueo del líquido céfaloorraquídeo dando una imagen de dilatación de todo el sistema ventricular. Las lesiones expansivas, tumores y las obstructivas (aracnoiditis) de la fosa posterior dan por consiguiente una dilatación ventricular por encima de la obstrucción.

III.—LESIONES ATROFICAS DEL ENCEFALO:

El neumoencefalograma en estas lesiones solamente es de valor cuando la cavidad dejada por la atrofia está en comunicación con el sistema ventricular o con los espacios subaracnoideos, se nota una mayor cantidad de aire subaracnoideo en la región atrófica. En casos de atrofia difusa gris, se nota una cantidad de aire anormal en los espacios subaracnoideos con surcos hemisféricos muy amplios. En la atrofia blanca dilatación del sistema ventricular y en la total dilatación de ventrículos y espacios subaracnoideos.

IV.—LESIONES CONGENITAS DEL ENCEFALO:

1) *Hidrocefalia:*

No se usa el neumoencefalograma para diagnóstico, sino para determinar si existe obstrucción dentro del sistema ventricular y apreciar el espesor de la corteza cerebral, se observa una imagen con una gran dilatación ventricular, simétrica sin desplazamiento.

2) *Malformación de Arnold-Chari:*

Puede observarse paro del aire a nivel de la malformación.

3) *Meningo encefalocele:*

Se observa una imagen de una cavidad de aire comunicada con el sistema ventricular. Se hace para ver si el sistema ventricular está incluido en el meningo encefalocele.

4) *Agenesia del cuerpo calloso:*

La imagen que es accidental muestra una gran separación de los ventrículos laterales.

5) *Quistes del septum pellucidum:*

La imagen es también accidental, se observa separación de los ventrículos laterales por una cavidad llena de aire.

VII.—INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DEL NEUMOENCEFALOGRAMA

- Indicaciones:**
- 1º—Epilepsia.
 - 2º—Hemiplejías y diplejías.
 - 3º—Parálisis generalizadas.
 - 4º—En lesiones resultantes de enfermedades vasculares o degenerativas cerebrales.
 - 5º—En lesiones post-traumáticas craneales.
 - 6º—En lesiones atróficas congénitas o de la primera infancia.
 - 7º—En tratamiento de meningitis, encefalitis, epilepsias y en encefalopatías post-traumáticas.

- Contraindicaciones:**
- 1.—Absoluta { Signos de hipertensión endocraneana.
 - 2.—Relativa { Neoformación endocraneana sin cuadro de hipertensión endocraneana franca.
 - 3.—De orden médico: { Comas, enfermedades cardíacas, hepáticas, renales, pulmonares.

Tomando en cuenta las indicaciones y contraindicaciones seguimos una regla simple que es la siguiente: se usa la neuromoencefalografía en los pacientes en los cuales no existe hipertensión endocraneana (Edema de la papila, vómitos en proyectil, separación de suturas craneales, etc.) y ventriculografía en pacientes con signos de hipertensión intracraneana.

Puede usarse la neuromoencefalografía en caso de hipertensión intracraneana para visualizar el cuarto ventrículo y el acueducto de Silvio, teniendo los cuidados siguientes:

No hay que dejar salir líquido céfalorraquídeo sino que se inyectan pequeñas cantidades de aire y tomando placas radiográficas al pasar el aire en la región deseada.

VIII.—TECNICA DEL NEUMOENCEFALOGRAMA

A.—PRE-OPERATORIO:

- 1º—Paciente en ayunas la mañana del examen.
- 2º—La noche anterior a las 20 horas un nembutal de 0.10 grs. para los adultos, en los niños usamos 0.05 grs.
- 3º—Una hora antes de practicar la técnica se le da al paciente otro nembutal de 0.10 grs.
- 4º—Sulfato de atropina por vía intramuscular una hora antes del examen, según edad y peso del paciente.

Nota.—Antes de realizar la técnica del neuromoencefalograma, debe examinarse al paciente poniendo especial atención en corazón, pulmones, fondo de ojo, pulso, presión arterial y temperatura.

B.—CLASE DE GAS USADO:

Se han usado varias clases y métodos entre los que podemos citar los siguientes: oxígeno, dióxido de carbono, aire atmosférico, filtrado a través de agua, nitrógeno filtrado, helio. El que se prefiere y es el que hemos usado en la práctica, es el aire atmosférico que puede tomarse a través de la llama de un mechero o a través de varias compresas estériles.

Absorción del Gas:

Dandy cree que el gas se absorbe en los espacios subaracnoideos. Dura para desaparecer de ventrículos normales y en espacios subaracnoideos de dos, cuatro o seis días. En caso de alteración en los ventrículos entonces es variable, un caso de hidrocefalia interna, duró en desaparecer tres semanas y aún más si no hay circulación del líquido céfalorraquídeo.

C.—MATERIAL USADO. (Ver Figura B):

D.—ANESTESIA USADA:

Se puede usar según la bibliografía anestesia local o general.

Es preferible, desde luego, la anestesia general debido a la cefalea violenta que provoca la inyección de aire.

En los pacientes de este trabajo, se ha empleado: 250 c. c. de suero fisiológico con un gramo de pentotal sódico disuelto en él; en los niños se pone medio gramo. Se usa intravenoso, en la vena del antebrazo, tratando de obtener una anestesia superficial.

E.—POSICION DEL PACIENTE. (Ver Figura C):

Se sigue la técnica original de Dandy 1919. El paciente sentado con el tronco ligeramente flexionado se practica una punción lumbar con la técnica corriente midiendo la presión del líquido céfalorraquídeo con el manómetro. Es corriente que un ayudante sostenga al paciente para que la cabeza permanezca recta, pero nosotros hemos usado el soporte metálico (ver Figura C), con resultados satisfactorios; es necesario que otro ayudante cuide de la anestesia y de los controles de presión arterial, pulso y estado general del enfermo. El líquido céfalorraquídeo se deja salir espontáneamente a través de la aguja para que caiga en la copa graduada que se encuentra sobre uno de los cambios estériles; o que puede sostener uno de los ayudantes. Cuando han salido 5 c. c. del líquido céfalorraquídeo se sustituyen inyectando 5 c. c. de aire absorbido a través de las curaciones algodónadas con la jeringa de 20 c. c. Parece ser suficiente 70 a 80 c. c. en los ventrículos corrientes que tienen una capacidad de 20 c. c., para los anormalmente grandes se pueden inyectar hasta 140 c. c. Después de extraer otros 5 c. c. del líquido céfalorraquídeo se inyecta

igual cantidad de aire y así sucesivamente hasta lograr reemplazar una cantidad que oscila generalmente entre 70 y 100 c. c. del líquido céfalorraquídeo por igual cantidad de aire.

Después de haber completado la substitución del líquido céfalorraquídeo por aire debe tomársele como mínimo las cuatro placas radiográficas siguientes:

1º—Antero-posterior.

2º—Pósterio-anterior.

Para estas placas se usa la técnica siguiente:

Foco fino, cien miliamperios, 64 kilovoltios, 1 segundo de tiempo o sean 100 miliamperios segundo, Bucky a distancia de 40 pulgadas.

3º—Laterales.

Variando únicamente en la técnica el número de kilovoltios que es de 58.

4º—Oblicuas anterior y posterior, en el momento de tomar A.P. y P.A., respectivamente.

F.—POST-OPERATORIO DEL NEUMOENCEFALOGRAMA:

1º—Reposo en cama, sobre el dorso, cabeza baja hasta que despierte y durante el 1er. día.

2º—Penicilina 400,000 U. por vía intramuscular durante tres días.

3º—Analgésicos por dolor P.R.N.

4º—En caso de mucha cefalea 500 c. c. de Suero glucosado al 10% con una ampolla de Largactil de 50 miligramos dentro del suero para poner por vía intravenosa a 20 gotas por minuto.

IX.—ANÁLISIS Y COMENTARIOS DE LOS CASOS PRESENTADOS

Al hacer una revisión y estudio de los casos que se tomaron para la elaboración de este trabajo, hemos puesto atención especial en algunos datos por parecernos de utilidad en la práctica de la Neumoencefalografía.

1º—Análisis de sexos y edades:

Fueron practicadas 17 neumoencefalografías en pacientes de sexo femenino y en 33 de sexo masculino.

Las edades de los pacientes osciló entre 2 y 75 años como puede verse en el Cuadro N° 1.

CUADRO N° 1

0 a 10 años:	8 casos
11 a 20 años:	22 casos
21 a 30 años:	15 casos
31 a 40 años:	3 casos
41 a 50 años:	0 casos
51 a 60 años:	1 caso
61 a 70 años:	0 casos
71 a 80 años:	1 caso

Total 50 casos

Las impresiones clínicas que indicaron la neumoencefalografía gaseosa fueron en orden de frecuencia las siguientes: Ver Cuadro N° 2.

CUADRO N° 2

	Nº casos	Porcentaje
1.—Síndrome convulsivo Gran Mal	22	44%
2.—Epilepsia tipo Jacksoniana	10	20%
3.—Síndrome convulsivo con Psicosis ..	2	4%

	Nº casos	Porcentaje
4.—Psicosis post-traumática	1	2%
5.—Ceguera bilateral post-lesión traumática craneal	1	2%
6.—Hipertensión endocraneana con defecto de refracción ocular	1	2%
7.—Síndrome convulsivo con rinorrea	1	2%
8.—Síndrome convulsivo post-trauma craneal con pérdida de sustancia ósea	1	2%
9.—Síndrome convulsivo post-trauma craneal sin pérdida de sustancia ósea	1	2%
10.—Síndrome cerebeloso (cerebelitis)	3	6%
11.—Acceso Psicomotriz	1	2%
12.—Hemiplejía izquierda	1	2%
13.—Hematoma subdural crónico	1	2%
14.—Cefalea de origen Psico-somático	1	2%
15.—Cefalea en paciente Tiroidectomizado (con sospecha de metástasis frontal)	1	2%
16.—Cefalea por trauma craneal antiguo	1	2%
17.—Neoformación cerebral sin hipertensión endocraneana	1	2%

Resultados de la Neumoencefalografía:

Obtuvimos los resultados siguientes que se indican en el Cuadro N° 3, haciendo notar que en 3 casos fue necesario practicar una ventriculografía por llenamiento de aire incompleto del sistema ventricular. Nos permitimos presentar el siguiente caso que ilustra el fracaso anteriormente citado:

CASO N° 4

D. M. G.

Paciente de sexo masculino de 23 años de edad, indígena.

Impresión clínica:

Ceguera bilateral post-lesión traumática cerebral.

Resultado del Neumoencefalograma:

Falta de llenamiento de los ventrículos, debido a esta circunstancia se realizó trepanopunción y ventriculografía, diagnosticando así un absceso cerebral de la región frontal izquierda. Ver Cuadro N° 3.

Tratamiento:

Craneotomía con extirpación del absceso, actualmente curado.

CUADRO N° 3

Neumoencefalograma Normales	21	42%
Neumoencefalogramas Patológicos	36	72%
Neumoencefalogramas Defectuosos	3	6%

La Neumoencefalografía fue positiva en 28 pacientes, aparentemente normal en 21 pacientes y en uno sólo fue el neumoencefalograma espontáneo, la lesión, era evidente. Ver Cuadro N° 4.

CUADRO N° 4

	N° casos	Porcentaje
1.—Normales	21	42%
2.—Atrofia cerebral difusa	8	16%

	N° casos	Porcentaje
3.—Dilatación Generalizada de los ventrículos	7	14%
4.—Cicatriz Cerebral	4	8%
5.—Falta de llenamiento de los ventrículos por neumoencefalograma defectuoso	3	6%
6.—Atrofia Cortical	2	4%
7.—Dilatación ventricular generalizada con atrofia cortical	1	2%
8.—Dilatación ventricular generalizada, con cicatriz cerebral	1	2%
9.—Hidrocefalia	1	2%
10.—Probable tumor hemisférico derecho	1	2%
11.—Dilatación ventricular izquierda enorme (caso de rinorrea)	1	2%

ANALISIS DE LAS MOLESTIAS OPERATORIAS Y POST-OPERATORIAS:

Molestias Operatorias:

Se presentaron en 6 de los pacientes en la forma de palidez, temblor, sudoración, baja en el pulso y la presión arterial, por lo que se suspendió la técnica realizándola días más tarde, con buen éxito.

Molestias Post-operatorias:

En los casos que fueron tomados para este trabajo, las únicas manifestaciones que se encontraron fueron: cefalea, náusea, vómitos, en la frecuencia y duración que muestra el Cuadro N° 5.

CUADRO Nº 5

Cefalea	50 casos
Náusea	1 caso
Vómitos	1 caso

Nota.—La náusea y los vómitos se añadieron a la cefalea en dos de los pacientes y su duración fue de 1 día.

El cuadro anterior nos indica que en un 100% la cefalea fue la molestia dominante. Esta varió de un mínimo de 1 día a un máximo de 5 días según el Cuadro Nº 6.

CUADRO Nº 6

Cefalea:

	Casos	Días
1	48%	1
2	24%	2
3	14%	3
4	2%	4
5	2%	5

De los 50 pacientes estudiados, 3 mostraron alteración del líquido céfalo-raquídeo consistente en aumento de las Proteínas.

Tratamiento de los Casos expuestos en este trabajo:

El tratamiento principal de los pacientes varió de acuerdo con los distintos casos, el cuadro siguiente los esquematiza.

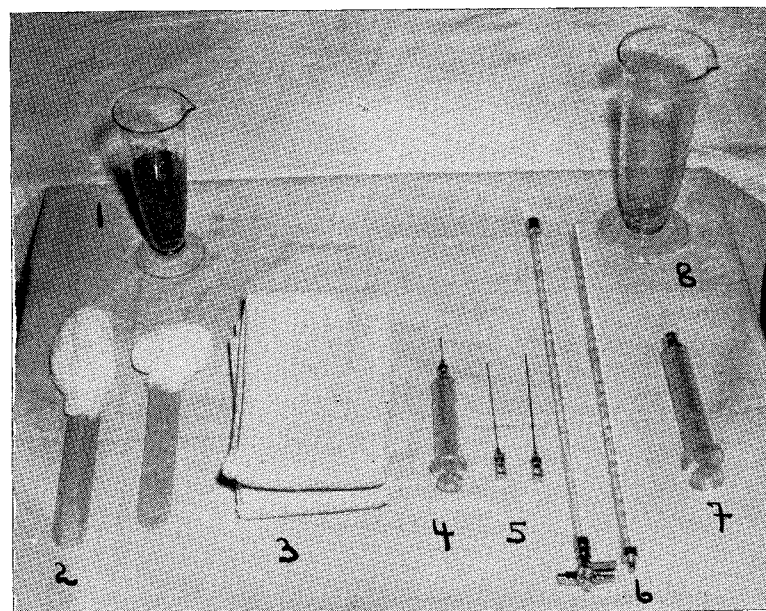
CUADRO Nº 7

Tratamiento:	Nº casos	Porcentaje
1.—Anticonvulsivos	31	62%
2.—Quirúrgico	5	10%
a) Craneotomía con extirpación de absceso cerebral de la región frontal izquierda;		
b) Craneotomía frontal izquierda con extirpación de osteoma y cierre de comunicación ventrículo sinusal;		
c) Craneotomía descompresiva;		
d) Craneotomía y exploración opto-quiásmática; y		
e) Craneotomía exploradora y descompresiva por hemangioma.		
3.—Sedantes y vitaminoterapia	5	10%
4.—Anticonvulsivos y Fisioterapia	4	8%
5.—Psiquiátrico	2	4%
6.—Electro Shock	2	4%
7.—Se refiere a médico endócrinólogo....	1	2%
8.—Mortalidad	0	0%

Para terminar este análisis y comentario de los casos es bastante importante indicar que no hubo ninguna mortalidad.

Davindoff y Dyke refieren un porcentaje de 0.22% en 4,000 casos observados.

Figura B.—MATERIAL USADO

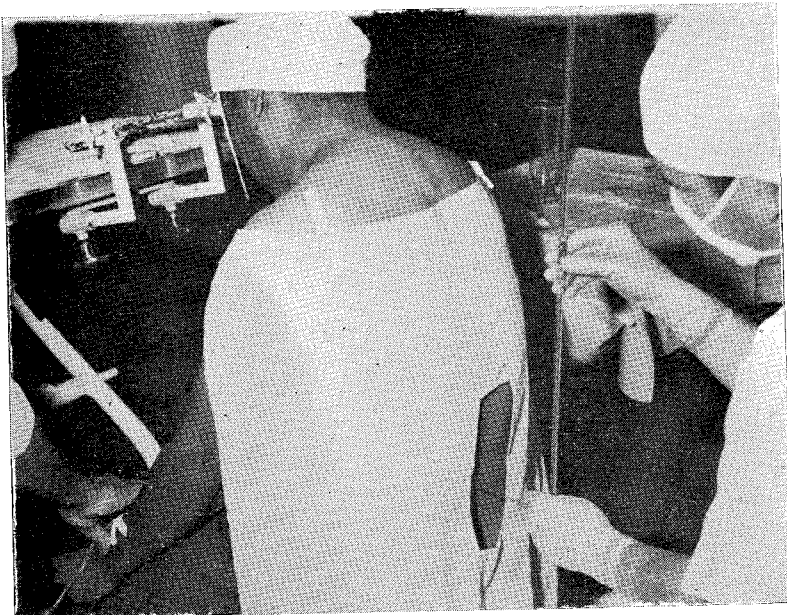


C.—Material Usado:

- 1.—Copa con antiséptico.
- 2.—Torundas para antisepsia.
- 3.—Campos estériles, hendido y entero.
- 4.—Jeringa de 5 c. c. con aguja Nº 24, para anestesia local.
- 5.—Aguja para punción lumbar Nos. 20 y 18.
- 6.—Manómetro de agua con llave de tres vías para medir la presión del líquido céfalorraquídeo.
- 7.—Jeringa de 20 c. c. para inyección de aire.
- 8.—Copa graduada para recoger el líquido céfalorraquídeo.

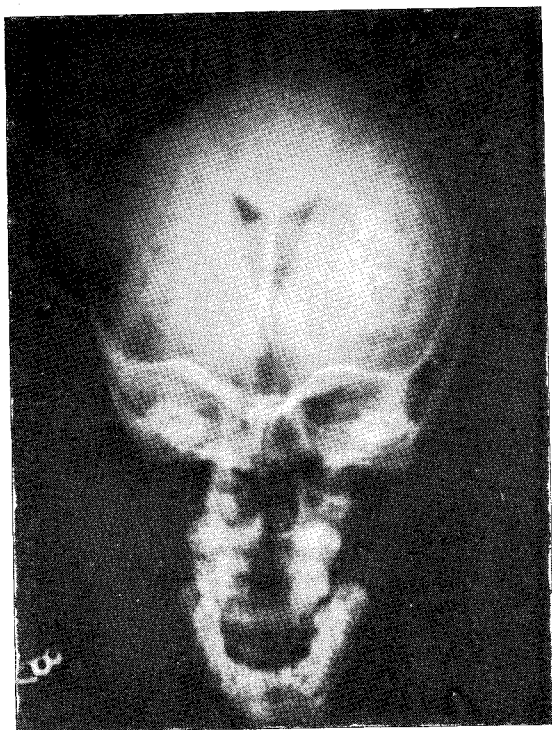
Figura C.

Posición del paciente al hacer la punción lumbar y toma de la presión del líquido céfalorraquídeo con manómetro de agua.



"REVISION DE ALGUNOS CASOS DEL PRESENTE TRABAJO"

1º—Figura Nº 6.—Posición Antero Posterior:

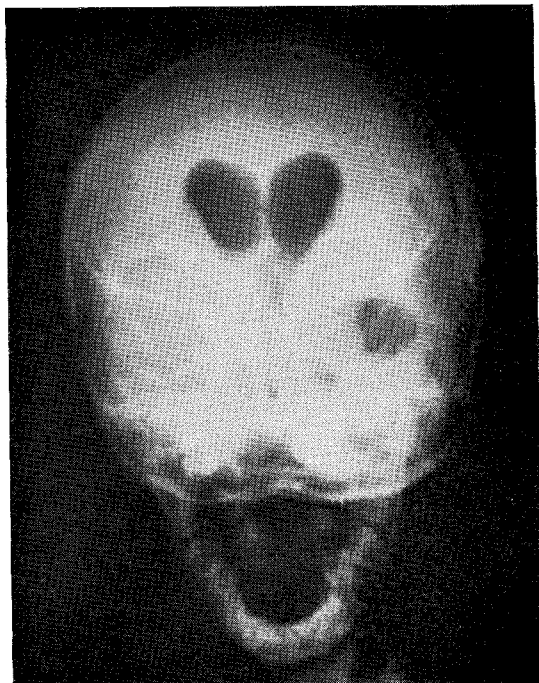


Caso Nº 3.—F. V. E.:

Impresión clínica: Síndrome convulsivo Gran Mal.

Resultado Neumoencefalográfico: normal, ventrículos ligeramente dilatados. Aire inyectado 100 c. c.

2º—Figura Nº 7.—Posición Antero Posterior:

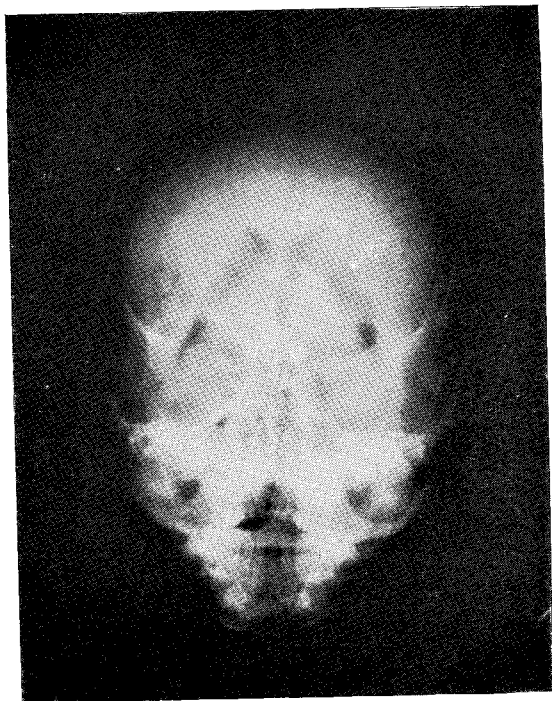


Caso Nº 42.—R. M.:

Impresión clínica: Síndrome convulsivo Gran Mal.

Resultado Neumoencefalográfico: Hidrocefalia. Aire inyectado
120 c. c.

3º—Figura Nº 8.



Caso Nº 3 visto en posición Postero Anterior.

4º—Figura Nº 9.



Caso Nº 42 visto en posición Postero Anterior.

5º—Figura Nº 10.—Posición Lateral:

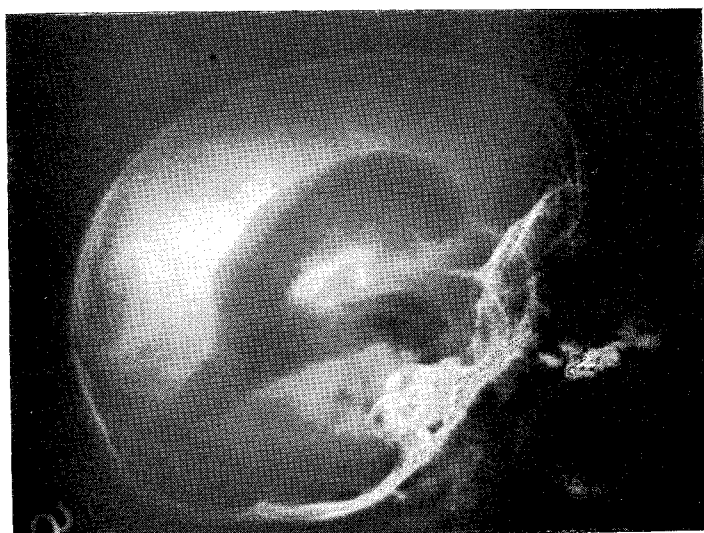


Caso Nº 28.—H. G. T.:

Impresión clínica: Acceso Psicomotriz.

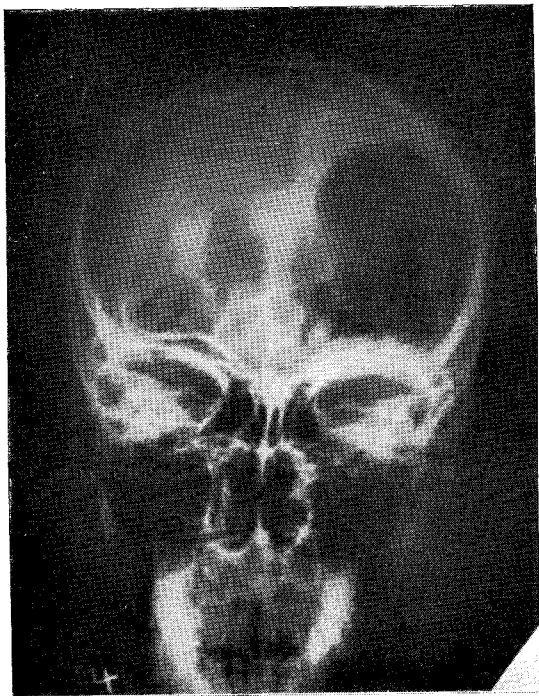
Resultado Neumoencefalográfico: Normal. Aire inyectado.
100 c.c.

6º—Figura Nº 11:



Caso Nº 42 visto en posición lateral.

7º—Figura Nº 12.—Posición Antero-Posterior:

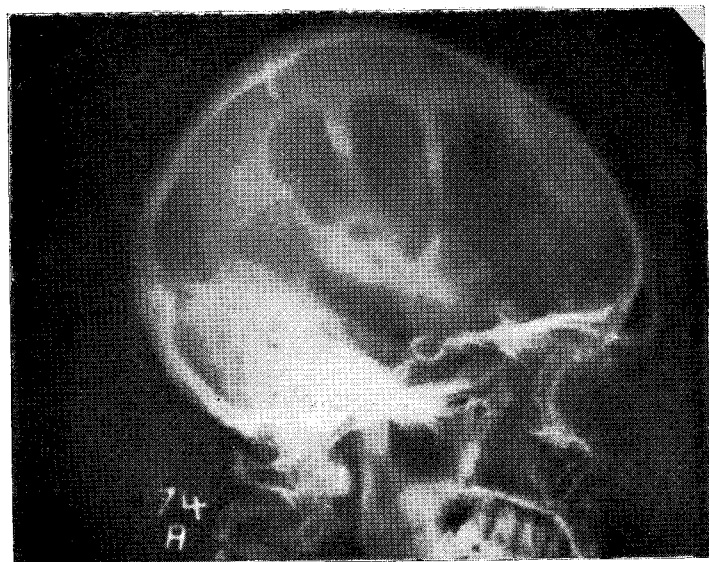


Caso Nº 18.—N. V.:

Impresión clínica: Síndrome convulsivo con rinorrea. (Caso de osteoma).

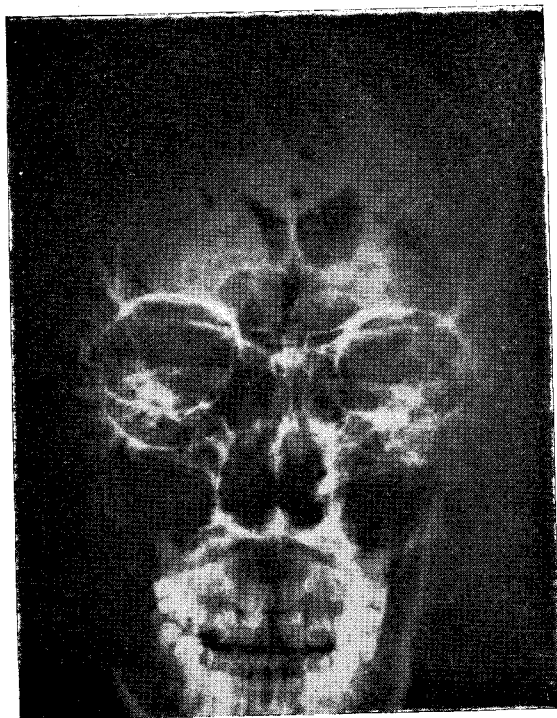
Resultado: Caso de Neumoencefalograma espontáneo.

8º—Figura Nº 13.—Posición Lateral:



Caso Nº 18 visto en posición Lateral.

9º—Figura N° 14.—Posición Antero-Posterior:



Caso N° 15.—A. C. H.:

Impresión clínica Síndrome convulsivo Gran Mal.

Resultado Neumoencefalográfico: Cicatriz cerebral con atrofia cortical. Aire inyectado: 100 c. c.

X.—CONCLUSIONES

- 1ª—La Neumoencefalografía es un procedimiento de la Neuro-radiología que se usa desde 1918.
- 2ª—En Guatemala el uso de rutina de la Neumoencefalografía comienza con la práctica de la Neuro-Cirugía en el Hospital General, en noviembre de 1952, en el Hospital Neuropsiquiátrico, en el Hospital Militar y en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.
- 3ª—Debe conocerse la anatomía normal del sistema ventricular y cisternal así como la imagen neumoencefalográfica normal en distintas posiciones, para poder interpretar correctamente las placas patológicas.
- 4ª—La técnica es sencilla siempre que sea practicada por especialistas o bajo el control de ellos.
- 5ª—Las indicaciones y contraindicaciones de la Neumoencefalografía son precisas, debiéndose estudiar a los pacientes tanto clínica como por exámenes de laboratorio para evitar exponerlos a accidentes que pueden ser mortales.

Sus indicaciones son: Epilepsia, hemiplejías y diplejías, parálisis generalizadas, en lesiones resultantes de enfermedades vasculares o degenerativas cerebrales, en lesiones post-traumáticas craneales, en lesiones atroficas congénitas o de la primera infancia, en tratamiento de meningitis, encefalitis, epilepsia y en encefalopatías post-traumáticas.

Contraindicaciones: son absolutas: Signos de hipertensión endocraneana. Relativa: Neoformación endocraneana sin cuadro de hipertensión endocraneana franca. De orden médico: Comas, enfermedades cardíacas, hepáticas, renales, pulmonares.

6ª—El uso de la Neumoencefalografía debe indicarse frecuentemente ya que sin grandes riesgos confirma un diagnóstico más exactamente.

7ª—Las molestias operatorias y post-operatorias fueron las siguientes

Operatorias: Palidez, temblor, sudoración, baja en el pulso y presión arterial que cesaron al suspender la prueba.

Post-operatorias: Cefalea, 100% con una duración variable de 1 a 5 días, ver Cuadro N° 6.

8ª—Los cuidados post-operatorios son fáciles de seguir pero se necesita de personal especializado por las eventualidades que pudieran presentarse.

9ª—Davindoff y Dyke en 4,000 casos observados dan una mortalidad de 0.22% ; en el Servicio de Neuro-Cirugía del Hospital General de Guatemala, no se ha reportado a la fecha mortalidad alguna.

ESTUARDO CALVO APARICIO

Vº Bº,

Dr. Carlos de la Riva.

Imprimase,

Dr. José Fajardo

Decano.

XI.—BIBLIOGRAFIA

- Baily, Percival y colab.—Intracranial Tumors. 1948.
- Cuneo, Henry.—Tumores craneales de la infancia. 1955.
- Cunningham.—Anatomía humana. 1949.
- Chausid y McDonald.—Compendio de Neuro Anatomía y Neurología Funcional. 1953.
- Davindoff y Epstein.—The Abnormal Pneumoencephalogram. 1950.
- Davindoff y Dyke.—The Normal Encephalogram. 1951.
- Davindoff y Feiring.—Practical Neurology. 1955.
- Huguier, Jacques.—Précis D'Anatomie. 1946.
- Ingraham, Frac. D. y Colab.—Neuro Surgery of Infancy and Childhood.
- Jiménez Arango.—Neumografía Cerebral. 1957.
- Kahn, Edgar y Colab.—Correlative Neuro Surgery. 1956.
- Klein, M. R.—Neuroradiología Clínica. París, 1950.
- Mayo Clinic.—Clinic Examinations in Neurology. 1956.
- Morales, Luciano.—Traumatismos Craneales. (Tesis) 1955.
- Najarro Ponce, Luis.—Los Procedimientos Neuro-radiológicos como Factores Decisivos de Diagnóstico. Revista Colegio Médico de Guatemala. 1954.
- Padilla y Cossio.—Tomo de Semiología de Sistema Nervioso. 1953.
- Testut y Latarget.—Tratado de Anatomía Humana. 1949.
- Testut y Latarget.—Anatomía Topográfica. 1949.
- Thurel, R.—Tumeurs Intracraniennes. 1946.