

DEPARTAMENTO DE NEUROPSIQUIATRÍA HOSPITAL CIVIL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA CONDUCTA. FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA. GUADALAJARA. JALISCO, MEXICO

Evolución del EEG en ambos hemicráneos en pacientes con hemisferectomía

Por los Dres.:

JOSÉ DORAZCO VALDÉS,* ALFONSO ALCÁNTARA GUZMÁN,**
SALVADOR GONZÁLEZ CORNEJO,*** GUILLERMO HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ****

Dorazco Valdés, J. et al. *Evolución del EEG en ambos hemicráneos en pacientes con hemisferectomía*. Rev Cub Med 14: 2, 1975.

Se estudiaron 10 enfermos que padecían de hemiplejía infantil, a los cuales se practicó hemisferectomía y en uno hemicorticectomía en la denominación de Penfield. En ocho se observó mejoría de la actividad del hemisferio remanente; uno permaneció con funcionamiento defectuoso, aunque clínicamente mejoró; y en otro, el registro se conservó con aspecto básicamente normal. En el hemicráneo hueco se observó actividad de vigilia y de sueño, con frecuencia y voltaje diferentes al hemisferio remanente. Consideramos que esta actividad rápida de sueño de poco voltaje se origina como tal, en el "muñón" reticular o reticulotalámico, y que en el cerebro íntegro esta actividad "enana" se reúne a la talamocortical para los dos aspectos ya conocidos de husos y onda beta, tal como se sigue viendo en el lado no operado. La conservación de un funcionamiento psicológico aceptable sugiere, de acuerdo a *Hernández- Peón*, que el sitio neural de los procesos experienciales conscientes está en la parte alta de la formación reticular del tallo cerebral que permanece intacta en la intervención quirúrgica. Finalmente, quedan por investigar los mecanismos de propagación de los ritmos que se observan en el EEG en el hemicráneo "hueco", pues nos parece poco probable el hecho de que sean de poco voltaje por un amortiguamiento supuestamente debido a su trasmisión "a distancia". es decir, desde el "muñón" operatorio. Actualmente pensamos que estas ondas "enanas" pueden ser una actividad natural en el sistema talamorreticular denudado.

En 1950 *Krynau, R. A.*, reportó la posibilidad de tratar a los pacientes con hemiplejía infantil mediante la extirpación del hemisferio dañado. En 1954, *Penfield, W.* discutió el término de hemisferectomía para distinguirla de la corticectomía, dando a entender que en la primera se ex

tirpa la corteza y el centro oval, y en la segunda todo el hemisferio incluyendo los núcleos de la base. Este mismo autor y *H. Jasper*, en su obra clásica de 1954, reportaron los cambios del electroencefalograma en el lado que podemos considerar sano, al cual nosotros le llamamos de "hemisferio remanente", después de la intervención quirúrgica para extirpar el hemisferio epileptógeno. Observaciones similares fueron reportadas por *Obrador, S., Falconer, M. y Reshworth, R.*, quienes aplicaron el tratamiento en niños con el Síndrome de *Sturges- Weber-Dimitri*. Nosotros habíamos observado ya en algunos

* Jefe del servicio de electrofisiología clínica. Universidad de Guadalajara.

** Neurocirujano. Instituto de Seguridad de Trabajadores del Estado.

*** Jefe del servicio de neurocirugía. Hospital Civil de Guadalajara.

**** Jefe del Departamento de Neuropsiquiatría. Hospital Civil de Guadalajara.

pacientes con hemisferectomía, que un tiempo después de la operación se podían observar en el EEG, ondas lentas y ocasionalmente actividad muy semejante a la del hemisferio remanente, lo que nos llamó a la atención debido a la ausencia de tejido nervioso, directamente subyacente a los electrodos epicraneales, al que pudiera atribuirse dicha actividad. Obviamente, todos los autores han ocupado su atención para valorizar la evolución de la actividad en el hemisferio remanente, pero han hecho poca mención de los cambios en el hemicráneo "hueco". En los últimos ocho años hemos tenido oportunidad de seguir la evolución de algunos pacientes tratados quirúrgicamente en los que hemos apreciado actividad eléctrica en ambos hemicráneos desde casi terminada la intervención. En la literatura que revisamos no encontramos referencias de observaciones electroencefalográficas en la fase aguda posoperatoria, las que consideramos son interesantes de efectuar para ver la influencia de la intervención sobre las estructuras basales en el hemisferio remanente, y ver cómo aparecen los ritmos del lado operado, razones que nos motivaron para el presente trabajo.

MATERIAL Y METODO

Se estudiaron 5 hombres y 5 mujeres cuya edad estuvo comprendida entre los 9 y los 33 años, con diagnóstico de hemiplejía infantil o Síndrome de Hemiplejía con Hemiconvulsión de Gastaut, H. A.; a todos se les practicaron registros de vigilia y de sueño, y en una niña de 11 años hicimos el registro transoperatorio en el lado que se estaba operando y en el hemicráneo contralateral; a la misma paciente y a otro niño de 9 años se les practicaron registros posoperatorios cada 24 horas durante 15 días y luego cada 72 horas hasta completar el mes del posoperatorio. Se hicieron otros dos controles a

los 60 y 90 días. Los registros se practicaron con equipos Gras HIT), Elema Schonander de 12 canales y un Minuhuit Alvar. En 9 pacientes se practicó la corticectomía y al niño de 9 años hemisferectomía total (AAG), según la terminología de *Penfield, W.*

RESULTADOS

Se pudo observar en todos, excepto uno, que el hemisferio remanente evolucionó hacia la mejoría lo que se manifestó por una mejor distribución en los ritmos y un incremento del índice de alfa. Nos parece de bastante interés para su discusión que el ritmo alfa se modifica poco en el transcurso de la intervención quirúrgica pues en la niña con control transoperatorio se pudo ver ya dicha actividad al final de la intervención. Por otra parte, al revisar los registros observamos actividad bihemisférica en todos los enfermos incluyendo aquellos en los que antes de la operación había poca respuesta al hipnótico, y en los que la corticografía previa inmediata a la intervención no mostró actividad barbitúrica del hemisferio epileptógeno.

En los días inmediatos posoperatorios vimos que se pasó por una etapa en que hubo actividad lenta difusa de voltaje elevado, por ejemplo, en el paciente con hemisferectomía total se lentificó el EEG en el hemisferio remanente, a pesar de que hubo recuperación clínica progresiva con un funcionamiento psicológico aceptable, el mismo que se conserva a los 4 años de observación (Figs. 1 a 3).

DISCUSION

Discutiremos por separado lo observado en el hemisferio remanente y lo observado en el lado de la operación: La posibilidad de observar una actividad con un modelo básicamente normal en el lado con cerebro, lo consideramos como un índice

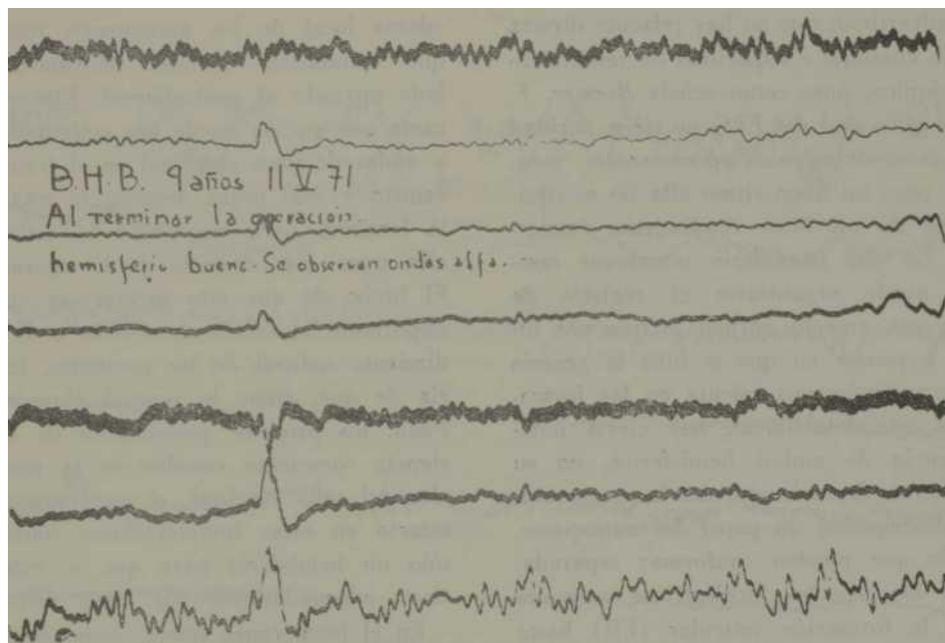
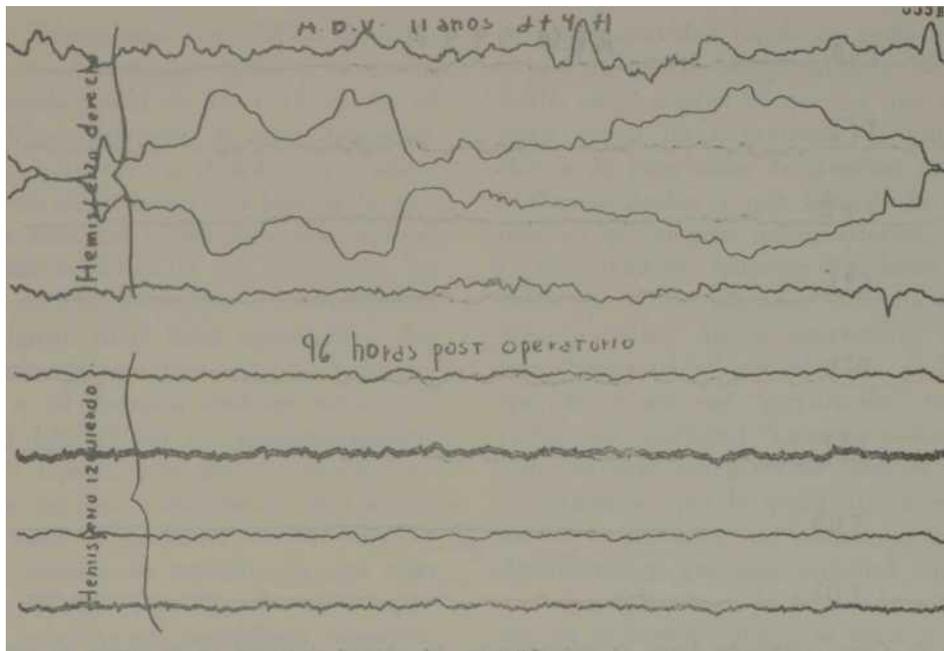


Fig. 1.—Un niño en la misma etapa posoperatoria. Se ve un aspecto similar con mayor lentitud derecha aunque en este caso también ya hay actividad lenta en el hemisferio hueco, que corresponde al lado izquierdo operado. Estas alteraciones las interpretamos como manifestación de edema transitorio posoperatorio, pues como se ve en la figura siguiente (No. 2), pueden existir ondas alfa en el hemisferio remanente recién terminada la operación y aun en el transoperatorio

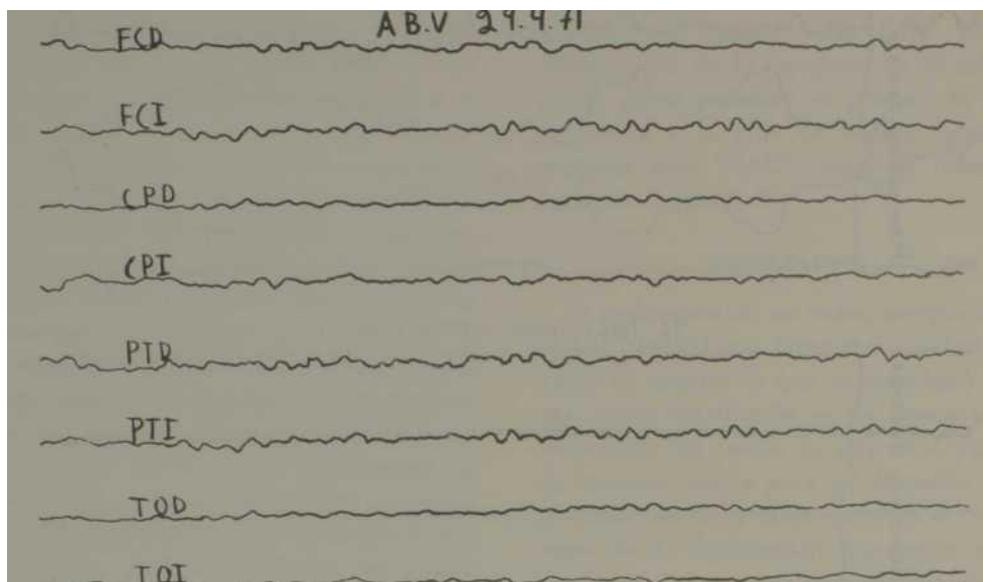


Fig. 3.—Ciento veintiocho horas de posoperatorio. Se observa actividad en la banda de alfa y theta bilateral,

EEG de integridad anatomofisiológica, aunque advertimos que no hay relación directa con la cualidad o capacidad de rendimiento psíquico, pues como señala *Bremer, F. G.*, la actividad del EEG no tiene paridad para consideraciones operacionales mentales, pues un buen ritmo alfa no es equivalente de un buen rendimiento intelectual. En este hemisferio remanente también puede organizarse el registro de sueño con aspecto normal lo que nos induce a pensar en que, si bien la génesis de estos fenómenos asienta en las formaciones reticulotalámicas, hay cierta independencia de ambos hemisferios, en su relación o dependencia con la estructura, que desempeñan un papel de marcapasos, por lo que pueden conformar separadamente los aspectos bioeléctricos normales desde la formación reticular (FR) hasta la corteza. Pudimos ver que el empeoramiento pasajero del EEG tampoco coincidió con empeoramiento clínico, por lo que pensamos que esta lentitud revelaría únicamente trastorno consecutivo a la in-

tervención quirúrgica, posiblemente por edema local de los marcapasos rostrales que mandarían impulsos anormales del lado operado al contralateral. Esto explicaría por qué se puede ver actividad alfa y ondas de poca amplitud en el transoperatorio y solo horas después se establece la lentitud, para reaparecer la actividad alfa unos días después de la operación. El hecho de que esto suceda sin ataque importante al estado de vigilia o al rendimiento natural de los pacientes, hablaría de que, como lo postuló *Hernández- Peón*, los procesos psicológicos de experiencia consciente suceden en la porción alta del tallo cerebral, el que permanece intacto en estas intervenciones, bastando sólo un hemisferio para que se exterioricen adecuadamente los actos volitivos.

En el hemicráneo hueco, como venimos señalando, hay actividad que no nos parece que sea transmitida del hemisferio remanente, pues tiene frecuencia y fase diferentes, tal como lo observaron *Ilil y Saietu*, los que analizaron la actividad de

ambos hetaicráneos con técnicas de computación, durante la vigilia y el sueño, reportando ondas de 12 a 14 c.s. en el lado hueco, diferentes al ritmo dominante de 12 a 16 c.s. en el lado con cerebro. Nosotros observamos en el lado de la operación actividad rápida persistente aunque de poca amplitud, lo que nos parece un tanto extraño, puesto que si estos impulsos se originan en el lecho operatorio y viajan hasta la superficie craneal, al proyectarse a tal distancia tendrían mayor voltaje y lentitud por el "amortiguamiento" de los tejidos, cosa que no sucede, por lo que sus vías o mecanismos de transmisión hasta el epicráneo se nos hacen un tanto difíciles de explicar, ya que estas ondas semejan a la fase de sueño superficial inducido con barbitúrico compuesto de ondas rápidas, sin haber tejido cerebral subyacente. La actividad lenta de vigilia que aparece en la etapa posoperatoria es más sincronizada bihemisféricamen-

te que la actividad rápida de sueño inducido. Esto podría interpretarse, a nuestro juicio, en el sentido de que los más alterados serían los mecanismos de proyección o de integración de circuitos reticulotalamocorticales, y que faltando la corteza no se integran adecuadamente, por lo que también faltarían los husos de sueño en el lado operado; indicaría también, pensamos, que la intervención deja una "preparación" reticular en el lado operado, y que esa "preparación" manifiesta como actividad "natural" ondas rápidas de bajo voltaje en las fases de sueño estudiadas, por lo que aparecen como tal en la superficie del cráneo según lo describimos y que esta actividad rápida que se originaría en la formación reticular, en el cerebro íntegro se suma o "estimula" a las vías talamocorticales para producir los husos de sueño o para expresarse electroencefalográficamente en las etapas hipnogénicas ya conocidas (Fig. 4).

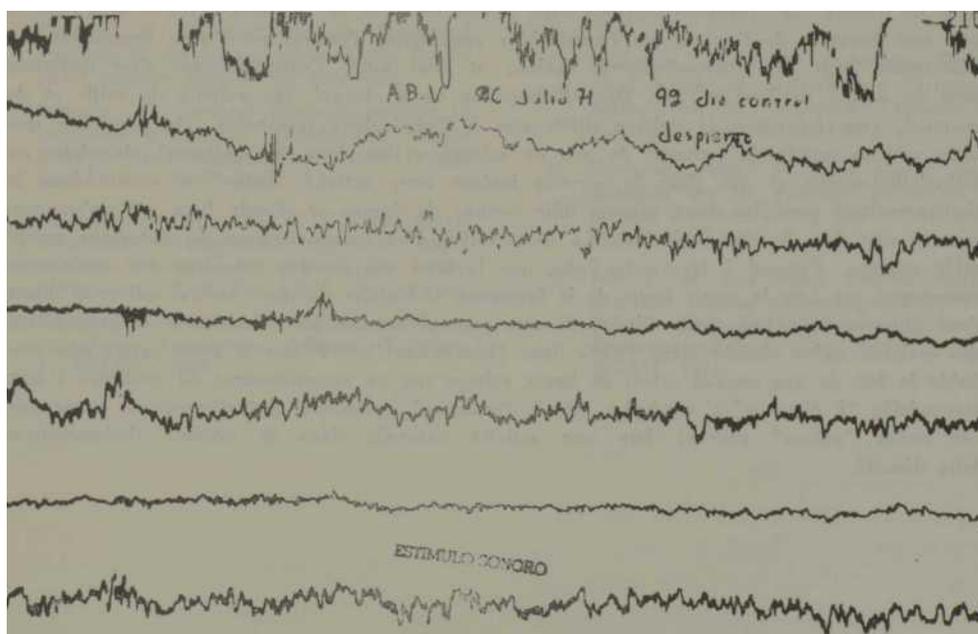


Fig. 4—En este registro de sueño se observa una actividad rápida, "enana" en el hemicránea "hueco" (canales 2, 4 y 6). (Véase texto).

SUMMARY

Dorazco Valdés, J., et al. *EEG evolución in both hemicrania of hemispherectomized patients*. Rev Cub Med 14: 2. 1975.

Ten patients with infantile hemiplegia and who were submitted to hemispherectomy and hemicortectomy in Penfield's terminology are studied. We call remanent hemisphere to that which is left and considered in more or less good functioning, and "empty cranium" that of the operated side. Improvement of EEG signs were observed in the remanent hemisphere in eight cases and one remained with some abnormalities though clinically was in a satisfactory condition. The patient with hemicortectomy also had an almost normal EEG. In the empty hemicranium we could see some activity, specially during induced sleep, with amplitude and frequency different from those of the other side. We think this low-voltage fast activity is genuine of the reticular or reticulo-thalamic stump because absent the sleep spindles for the absence of cerebral cortex. From the psychological consideration, the possibility of good operative level suggests that, according to Hernández-Peón, the "consciousness-experience-centre" is located in the rostral area of reticular brain stem, which is not included in the operation. Up to date, we do not have a satisfactory explanation for the way this low activity propagates from deep structures to epicranium.

RESUMEN

Dorazco Valdés, J. et al. *Evolución de VEEG des deux hémicrânes chez des malades avec hémisphérectomies*. Rev Cub Med 14: 2, 1975.

On a étudié 10 malades avec hémiplegie infantile. On leur a pratiqué l'hémisphérectomie et dans un d'entre eux l'hémicortectomie dans la dénomination de Penfield. Dans 8 on a observé une amélioration de l'activité de l'hémisphère remanente; l'un est resté avec fonctionnement défectueux, bien que cliniquement il évolua; et dans l'autre l'enregistrement s'est maintenu avec un aspect de base normal. Dans l'hémicrâne on a observé une activité de veille et de sommeil, avec fréquence et voltage différentes de l'hémisphère remanente. On considère que cette activité rapide du sommeil de peu de voltage a lien dans "le noyau" réticulaire ou réticulothalamique et que dans le cerveau intégral cette activité "naine" se réunit dans le thalamocortical pour les deux aspects déjà connus de fuseau et d'onde beta, tel qu'on continué à voir dans le côté non opéré. La conservation d'un fonctionnement psychologique acceptable suggère, d'accord avec Hernández-Peón, que la zone neurale des processus des expériences conscientes est dans la partie haute de la formation réticulaire du tige cérébral qui reste intact dans l'intervention chirurgicale. Enfin, il reste pour rechercher les mécanismes de propagation des rythmes qu'on observe dans l'EEG dans l'hémicrâne "creux" car il nous paraît peu probable le fait de que ceux-ci soient de haute voltage par un amortissement dû peut-être à leur transmission "à distance" c'est-à-dire, des "noyaux" opératoires. Actuellement on pense que ces ondes "naines" peuvent être une activité naturelle dans le système thalamoréticulaire dénudé.

ЛлопеккО Basteec X, a zp. PasBZl'ze 33'l' B ocieme nonoBZHax pepena y tioxbHEX, nepeHecBEX zcceneHze nojayinapaH. ^ Hed li*. 2, 1975.

üpoBejieHO R3yneHze 10 COJIBHIX, CTpaзаBinHX zeTczofl reMzruierHefi, ZOTO- ptwi Cteuia nпоBSBejieHa reMzc^epaezTOMZH H B o3HOM cjay^ae - HcceHeHze ojiHO& üoJOBZH M03rocoH KopH (reMKKopTHCBKТОМHii, corzачHO HeH\$mii.ny). 7 8 <50JIBHUX oTMeTHzocB vzy'zli.eHze fleHTejiiHocTH ocTanserocfl nojymapiiH: y QflHoro coxpаHимacB HeyBOBJieTBopHTejiiBHаH paooTa, xOTH KJtzHzneczz **6u-** xo yjtirameHze^ a y jpyroro 3anzcB coxpаHимacB c BHZOM B OCHOBHOM Hop»- axBHWii. B voxOM nojyicapeH OTMeTzaccB zeHTejiiBHocTB HaOJdBneazH z CHa. pesHue no nacroTe z RaDpmKeHzn от ocraimerocfl nozymapzH. DozaraeTcz, zTO sTa oHCTPCIH jtezTejiBHocTB HeoojiBinoro Han pase HZH BOSHzaeT B perz- KyxzpHOM **ism** peTKKyjiо(5yropHOM"ocSpy(5He"E нто B qejiоM M03re Tazairzap- OTKOBaf" flesiejiBHocTB co^eTaeTCH c cSyropHOKopKOBHM **pjm** zocTzxeHza. **j&yx**. vxs H3BecTHHX acneKTOB BepereH z tioTa-BOJta, Taz zaz MOXHO Hatix®- flitTB в HeonepzpoBaHHO® CTopoHe. CoxpaneEze npzeiAjieMOI нKxojsnraeczoH patio™ sezeT z мнcлн, corjачHO SpHaHzec- ПеоH, нто HeBpaзBHoe MCCTO oHHTHXX co3HaTeJIBHXX npoueccoB HaxozzTCH в BHC0ZOM ynacTze peTzzyjuip- Horo otipa30BaHza M03roEoro CTBOza, zoroJH He TpoapeTcz npz xzpynpи— eczoia BMeinaTejiBCTBe. B KOne^HOM enere, ocTaorch HezcczenoBaHHHMz «ex- aszsiffi pacnpocTpaH3HHH p3TMOB, zopoue KatiznnaETca в 33T "nozoro" no- jyinarEH, raz zaz нвм zazerен Mano BepoHTHHH tot \$azT, нтооH oHз cинлн HeoojiBiiuro HanpfllseHHH E3~sa nDzrnymeHZH, npenjiozozTejiBHO cBHsaHHoro c zx nepezaneH "Ha paccpoaHEz*", то ecTB c"oopyza" nocjieonepanzoHHo- ро. B HacToamee BpOMH nozaraeTcz, нто STZ

BIBLIOGRAFIA

1. —Krynau, R. A. Infantil hemiplegia treated by removing one cerebral hemisphere J Neurol Psychiatry **13**: 243-267, 1950.
2. —Penfield, IT. Epilepsy and the functional anatomy of the human brain. Little Brown and Company, Boston, pp. 544, 1954.
3. —Obrador, S. Cerebral hemispherectomy in treatment of epilepsy secondary to Sturge-Weber-Dimitri angiomas Acta Neurol Lat Am **4**: 70-77, 1958.
4. —Falconr, M. A. and R. G. Resworth Treatment of encephalo trigémina! angio matosis (Sturge-Weber-diseas) by hemi« pherectomy. Arch Dis Child **35** : 433 447
- 5.—Gastaut, H. et al. H.H.E. syndrome: hemi-convulsion, hemiplegia epilepsy. Epilepsia **1**: 418-447, 1960.
- 6.—Brenner, F. Structure and function of the cerebral cortex, Elsevier publishing Company, R. Amsterdam, London, pp. 171-188, 1960.
- 7.—Andersen, P., S. A. Andersson. Physiological bases of alphas rhythm Neurocience Serie* No. 1., Appleton Century-Crofts, New York. pp. 12-13, 1968.
- 8.—Hernández-Peón, R. Una teoría neurofi- siológica de los procesos psíquicos consciente* e inconscientes. Rev APAL (Mex), pp. 17-33, 1965.
- 9.—Itil, T. M. and Saita. Digital computer- analyzed resting and sleep EEGs. (Sleep Prints) after hemispherectomy in man. Electroencephalogr Clin Neurophysiol **30**: 457-451, 1971.