

Instituto de Ciencias Básicas y Preclínicas "Victoria de Girón"

ESTUDIO MORFOMÉTRICO DEL ENCÉFALO POR TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTADORIZADA EN ENFERMEDADES NEUROLÓGICAS

Dra. Clara Silvia Loynaz Fernández, Dra. Dailet Milán Companioni, Dr. Ivo Gómez Padrón, Lic. Oladys Álvarez León y Dr. Desiderio Espinosa Quirós

RESUMEN

Desde mediados del siglo pasado el estudio de la morfología del encéfalo humano ha sido de gran interés para los investigadores. Con la introducción de la tomografía axial computadorizada (TAC) en el año 1974 se logró ampliar su conocimiento y proporcionar a la vez gran información sobre lesiones estructurales que constituyen patologías de gran repercusión psicosocial, como en la epilepsia y el parkinson. En este trabajo se utilizaron 90 estudios tomográficos en edades comprendidas entre 20 y 80 años de edad. Se realizó una serie de mediciones lineales que fueron procesadas estadísticamente. Los resultados mostraron variaciones en las mediciones lineales entre sujetos controles, epilépticos y parkinsonianos.

DeCS: MEDICIONES; TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA POR RAYOS X; CEREBRO/anatomy & histology; ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO/diagnóstico; EPILEPSIA/diagnóstico; ENFERMEDADE DE PARKINSON/diagnóstico.

Desde épocas tempranas de la historia del conocimiento médico el estudio de la morfología del encéfalo y sus particularidades ha sido uno de los aspectos más importantes, tanto para los investigadores como para la clínica médica en general. Son bastantes recientes los esfuerzos por determinar las variaciones del encéfalo humano durante el transcurso de la vida, es a mediados del siglo pasado que comienzan los primeros intentos al respecto, por lo que surgió una rama que se encargaría de su técnica, la morfometría encefálica. En tal sentido muchos han sido los procedimientos utilizados con la finalidad de conocer las va-

riaciones estructurales de este importante órgano.

En décadas pasadas existieron grandes dificultades para realizar estudios sobre la morfología del encéfalo en vivo, pues no se contaba con métodos diagnósticos capaces de aportar una amplia información. Entre los métodos utilizados se incluían tanto técnicas microscópicas como macroscópicas, dentro de estas últimas se incluyen técnicas tan viejas como la necropsia *post mortem*. No es hasta el año 1974 con la introducción en la práctica médica de la tomografía axial computadorizada (TAC) por Howsfield y después con la resonancia

magnética nuclear (RMN), que se lograron alcanzar estos objetivos.

El uso de las imágenes tomográficas del encéfalo permitió visualizar el contenido intracraneal y sus características en vivo. Se obtuvo una información no antes lograda y se ampliaron así las posibilidades diagnósticas investigativas. De tal información se señala que la exploración tomográfica computadorizada ha sido de gran importancia en el conocimiento de la morfología y morfometría cerebral, proporciona gran información diagnóstica sobre patologías neurológicas y psiquiátricas^{1,2} que afectan frecuentemente a la población como son: la esquizofrenia, la demencia senil, el parkinson y la epilepsia. Por tal motivo se decidió realizar este estudio en enfermedades neurológicas y se empezó con la epilepsia y la enfermedad de parkinson.

El objetivo de este trabajo era determinar si existían variaciones de algunas mediciones lineales craneales y encefálicas como punto de partida de estructuras ventriculares en sujetos normales, epilépticos y parkinsonianos.

MÉTODOS

Para esta investigación se analizaron 90 estudios tomográficos realizados en el departamento de Imagenología del Hospital Clínicoquirúrgico “Hermanos Ameijeiras” y el Hospital Clínicoquirúrgico “Salvador Allende”, procedentes del Instituto de Neurología y Neurociencia (INN) y el Hospital “Carlos J. Finlay” de Ciudad de La Habana.

El primer grupo fue constituido por 30 TAC pertenecientes a adultos sanos, con edades comprendidas entre 20 y 80 años.

El segundo grupo se formó con 30 TAC correspondientes a pacientes portadores de epilepsia temporal estudiadas, diagnóstica-

das y registradas en el servicio de epilepsia del INN, con edades comprendidas entre 20 y 80 años.

El tercer grupo fue conformado por 30 TAC de pacientes portadores de enfermedad de parkinson estudiados, diagnosticados y registrados en la consulta de parkinson del INN, con edades comprendidas entre 20 y 80 años.

A cada paciente se le realizó un examen neurológico, pruebas psicométricas y cortes axiales en el equipo de Somatón II de la firma Siemens, paralelos a la línea orbitomental y 4 mm por debajo del realizado en el nivel del cuerpo caloso. Las mediciones se efectuaron en el mismo equipo.

A cada muestra tomográfica se le realizaron las mediciones siguientes:

1. *Distancia ventrículo frontal anterior craneal (DVFAC)*: Es la distancia tomada desde el punto más anterior de los cuernos frontales denominado “punto cero” hasta la porción anterior de la tabla interna del hueso frontal de cada lado.
2. *Distancia ventrículo frontal anterior encefálica (DVFAE)*: Es la distancia tomada desde el punto más anterior de los cuernos frontales (“punto cero”), hasta el borde libre de la sustancia cerebral anterior del lóbulo frontal de ambos lados.
3. *Distancia ventrículo frontal lateral craneal (DVFLC)*: Es la distancia tomada desde el punto más anterior de los cuernos frontales (“punto cero”), hasta la porción lateral de la tabla interna del hueso frontal de ambos lados.
4. *Distancia ventrículo frontal lateral encefálica (DVFLE)*: Es la distancia tomada desde el punto más anterior de los cuernos frontales (“punto cero”), hasta el borde libre de la sustancia cerebral lateral del lóbulo frontal de ambos lados.

5. *Distancia ventrículo occipital craneal* (DVOC): Es la distancia tomada desde el punto más anterior de los cuernos frontales (“punto cero”), hasta la tabla interna del hueso occipital de ambos lados.
6. *Distancia ventrículo occipital encefálica* (DVOE): Es la distancia tomada desde el punto más anterior de los cuernos frontales (“punto cero”), hasta el borde libre de la sustancia cerebral del lóbulo occipital en ambos lados.
7. *Distancia cuerno a cuerno* (CC): Es la distancia tomada entre los 2 puntos más anteriores (“punto cero”), de los cuernos frontales horizontales.
8. *Distancia transversal craneal* (DTC): Es la distancia tomada desde la porción lateral de la tabla interna del hueso frontal de un lado hasta la porción de la tabla interna del hueso frontal del otro lado y pasa por los puntos más anteriores de ambos cuernos frontales (“punto cero”), es la suma de la distancia ventrículo frontal lateral craneal derecha e izquierda más la distancia cuerno a cuerno.
9. *Distancia transversal encefálica* (DTE): Es la suma de las distancias ventrículo frontal lateral encefálicas derecha e izquierda más la distancia cuerno a cuerno.
10. *Distancia longitudinal craneal* (DLC): Es la suma de las distancias ventrículo frontal anterior craneal y ventrículo occipital craneal.
11. *Distancia longitudinal encefálica* (DLE): Es la suma de las distancias ventrículo frontal anterior encefálica y ventrículo occipital encefálica.

En el nivel de la fosa posterior (en el corte realizado a 4 mm por encima del órbita mental):

1. *Distancia transversa del cerebro* (DTCE): Es la distancia tomada desde el borde de

la sustancia cerebelosa en el nivel del ángulo lateral del cerebro de un lado a otro.

2. *Diámetro anteroposterior del vérmix cerebeloso* (DAPC): Es la distancia tomada desde la porción más anterior del cuarto ventrículo hasta la porción más anterior de la cisterna magna.
3. *Distancia ponto ventricular* (DPV): Es la distancia tomada desde la porción más anterior del puente hasta la porción más anterior del cuarto ventrículo.

Todas estas medidas fueron tratadas estadísticamente. Las comparaciones de las medidas de cada una de las variables entre los 3 grupos se hicieron mediante el análisis de varianza de una vía (ANOVA). En los casos en que este análisis dio una *f* de Fisher estadísticamente significativa se hicieron comparaciones de parejas de media mediante el método de la *t* intervalo de confianza múltiple.

RESULTADOS

Los resultados se presentan en las tablas y serán descritos con el uso de los estadígrafos.

En las tablas 1, 2 y 3 se muestran las comparaciones individuales de las medias entre los controles y los pacientes epilépticos. En la tabla 1 se observan las medidas descriptivas frontales de ambos grupos, en los cuales la diferencia no es estadísticamente significativa.

En la tabla 2 se muestran las medias de las medidas occipitales y fosa posterior en epilépticos y controles. Se observan cifras significativas menores en el caso de los epilépticos de las variables siguientes: DVOED, DVOC, DAPC y DPV.

TABLA 1. Comparaciones individuales de medias de las medidas frontales entre controles y epilépticos

Variable	Control	Epilepsia	Significación
DVFAED	3,7967	3,7333	No
DVFACD	3,8967	3,8833	No
DVFAEI	3,5933	3,6133	No
DVFACI	3,7000	3,7633	No
DVFLED	3,4333	3,4267	No
DVFLCD	3,5267	3,5440	No
DVFLEI	3,4333	3,3600	No
DVFLCI	3,4400	3,4867	No
CC	3,4800	3,4167	No

DVFAED: distancia ventrículo frontal anterior encefálica derecha, DVFACD: distancia ventrículo frontal anterior craneal derecha, DVFAEI: distancia ventrículo frontal anterior encefálica izquierda, DVFACI: distancia ventrículo frontal anterior craneal izquierda, DVFLED: distancia ventrículo frontal lateral encefálica derecha, DVFLCD: distancia ventrículo frontal lateral craneal derecha, DVFLEI: distancia ventrículo frontal lateral encefálica izquierda, DVFLCI: diámetro ventrículo frontal lateral craneal izquierda, CC: distancia cuerno a cuerno.

TABLA 2. Comparaciones individuales de medias de las medidas occipitales y fosa posterior en controles y epilépticos

Variable	Control	Epilepsia	Significación
DVOED	12,0283	11,5767	Sí
DVOCD	12,1200	11,6867	Sí
DVOEI	12,0933	11,8800	Sí
DVOCI	12,1900	12,0033	No
DTC	10,7567	10,3300	No
DAPC	2,0700	2,7767	Sí
DPV	1,6567	1,5600	Sí

DVOED: distancia ventrículo occipital encefálica derecha, DVOCD: distancia ventrículo occipital craneal derecha, DVOEI: distancia ventrículo occipital encefálica izquierda, DVOCI: distancia ventrículo occipital craneal izquierda, DTC: distancia transversal craneal, DAPC: diámetro anteroposterior del vérmix cerebeloso, DPV: distancia pon-to ventricular.

En la tabla 3 aparecen las medias de las medidas longitudinales y transversales de estos grupos, de esta comparación resultan estadísticamente significativas las variables siguientes: DLED, DLCD, DELEI y DLCI con disminución importante en el caso de los epilépticos.

TABLA 3. Comparaciones individuales de medias de las medidas longitudinales y transversales entre controles y epilépticos

Variable	Control	Epiléptico	Significación
DLED	15,8233	15,3100	Sí
DLCD	16,0167	15,5700	Sí
DLEI	15,5900	15,3667	Sí
DLCI	15,8900	15,6333	Sí
DTE	10,2700	10,1967	No
DTC	10,4633	10,5800	No

DLED: distancia lateral encefálica derecha, DLCD: distancia lateral craneal derecha, DLEI: distancia lateral encefálica izquierda, DLCI: distancia lateral craneal izquierda, DTE: distancia transversal encefálica, DTC: distancia transversal craneal.

En las tablas 4,5 y 6 se analizaron las comparaciones individuales de medias de los valores lineales frontales, occipitales, o fosa posterior, longitudinal y transversales respectivamente, entre los controles y los pacientes parkinsonianos. En la tabla 4 aparecen las medidas lineales frontales de las cuales son estadísticamente significativas la DVFAED, DVFACD, DVFACI, DVFLED, DVFLCD, resultaron menores en los parkinsonianos y la CC se hace mayor en estos casos.

En la tabla 5 se muestran las medidas occipitales y de fosa posterior, donde se hace significativa la diferencia de la DPVD donde resulta menor la de los parkinsonianos.

En la tabla 6 se observan las medidas longitudinales y transversales, en las que solo difiere estadísticamente, la DELEI, también con menores valores en los parkinsonianos.

En las tablas 7, 8 y 9 se muestran las comparaciones de media de los valores descriptivos lineales entre epilépticos y parkinsonianos. En la tabla 7 aparecen las medidas descriptivas lineales frontales tanto craneales como encefálicas de estos 2 grupos, donde las medidas frontales tienen medias que difieren estadísticamente con menores valores en los pacientes parkinsonianos, excepto la DVFLEI y la DVFLCI que aunque también son menores en estos pacientes, no es estadísticamente significativa su diferencia.

La tabla 8 recoge las medidas descriptivas de la región occipital y de la fosa posterior de los 2 grupos, donde difieren estadísticamente todas las medidas occipitales, resultan menores en los epilépticos al igual que la DPV.

En la tabla 9 se encuentran las medidas longitudinales y transversales de estos grupos, donde difieren significativamente la DLCD y DLCI con valores menores en los epilépticos.

TABLA 4. Comparaciones individuales de medias de las medidas frontales entre controles y parkinson

Variable	Control	Parkinson	Significación
DVFAED	3,7967	3,5733	Sí
DVFCD	3,8967	3,7433	Sí
DVFAEI	3,5933	3,4167	No
DVFACI	3,7000	3,5800	Sí
DVFLED	3,4333	3,2333	Sí
DVFLCD	3,5267	3,3333	Sí
DVFLEI	3,4333	3,3100	No
DVFLCI	3,4400	3,4320	No
CC	3,4800	3,7467	Sí

DVFAED: distancia ventrículo frontal anterior encefálica derecha, DVFAED: distancia ventrículo anterior craneal derecha, DVFAEI: distancia ventrículo frontal anterior encefálica izquierda, DVFAEI: distancia ventrículo frontal anterior craneal izquierda, DVFLCD: distancia ventrículo frontal lateral encefálica derecha, DVFLCD: distancia ventrículo frontal lateral craneal derecha, DVFLCI: distancia ventrículo frontal lateral encefálica izquierda, DVFLCI: distancia ventrículo frontal lateral craneal izquierda, CC: distancia cuerno a cuerno.

TABLA 5. Comparaciones individuales de medias de las medidas occipitales y fosa posterior entre controles y parkinsonianos

Variable	Control	Parkinson	Significación
DVOED	12,0233	12,1267	No
DVOCD	12,1200	12,2400	No
DVOEI	12,0933	12,5333	No
DVOCI	12,1900	12,6163	No
DTC	10,7567	10,5333	No
DAPC	3,0700	2,8600	No
DPV	1,6567	1,7900	Sí

DVOED: distancia ventrículo occipital encefálica derecha, DVOCD: distancia ventrículo occipital craneal derecha, DVOEI: distancia ventrículo occipital encefálica izquierda, DVOCI: distancia ventrículo occipital craneal izquierda, DTC: distancia transversal craneal, DAPC: distancia anteroposterior del cerebelo, DPV: distancia ponto ventricular.

TABLA 6. Comparaciones individuales de medias de las medidas longitudinales y transversales entre controles y parkinsonianos

Variable	Control	Parkinson	Significación
DLED	15,8233	15,6900	No
DLCD	16,0167	15,9800	No
DLEI	15,5900	15,9400	Sí
DLCI	15,8900	10,1867	No
DTE	10,2700	10,3400	No
DTC	10,4333	10,5367	No

DLED: distancia lateral encefálica derecha, DLCD: distancia lateral craneal derecha, DLEI: distancia lateral encefálica izquierda, DLCI: distancia lateral craneal izquierda, DTE: distancia transversal encefálica, DTC: distancia transversal craneal.

TABLA 7. Comparaciones individuales de las medias de las medidas frontales entre epilépticos y parkinsonianos

Variable	Epilepsia	Parkinson	Significación
DVFAED	3,7333	3,5733	Sí
DVFACD	3,8833	3,7433	Sí
DVFAEI	3,6133	3,4167	Sí
DVFACI	3,7633	3,5800	Sí
DVFLED	3,4267	3,2333	Sí
DVFLCD	3,5440	3,3333	Sí
DVFLEI	3,3600	3,3100	No
DVFLCI	3,4867	3,4300	No
CC	3,4167	3,7467	Sí

DVFAED: distancia ventrículo frontal anterior encefálica derecha, DVFAED: distancia ventrículo frontal anterior craneal derecha, DVFAEI: distancia ventrículo frontal anterior encefálica izquierda, DVFAEI: distancia ventrículo frontal anterior craneal izquierda, DVFLCD: distancia ventrículo frontal lateral encefálica derecha, DVFLCD: distancia ventrículo frontal lateral craneal derecha, DVFLCI: distancia ventrículo frontal lateral encefálica izquierda, DVFLCI: distancia ventrículo frontal lateral craneal izquierda, CC: distancia cuerno a cuerno.

TABLA 8. Comparaciones individuales de medias de las medidas occipitales y fosa posterior entre epilépticos y parkinsonianos

Variable	Epilepsia	Parkinson	Significación
DVOED	11,5767	12,1267	Sí
DVOCD	11,6867	12,2400	Sí
DVOEI	11,8800	12,5300	Sí
DVOCI	12,0033	12,6167	Sí
DTC	10,3300	10,5533	Sí
DAPC	2,7767	2,8600	No
DPV	1,5600	1,7900	No

DVOED: distancia ventrículo occipital encefálica derecha, DVOCD: distancia ventrículo occipital craneal derecha, DVOEI: distancia ventrículo occipital encefálica izquierda, DVOCI: distancia ventrículo occipital craneal izquierda, DTC: distancia transversal craneal, DAPC: diámetro anteroposterior del vérmix cerebeloso, DPV: distancia ponto ventricular.

TABLA 9. Comparaciones individuales de medias de las medidas longitudinales y transversales entre epilépticos y parkinsonianos

Variable	Epilepsia	Parkinson	Significación
DLED	15,3100	15,5900	No
DLCD	15,5700	15,9800	Sí
DLEI	15,3667	15,9400	Sí
DLCI	15,6333	16,1867	No
DTE	10,1967	10,3400	No
DTC	10,5800	10,5367	No

DLED: distancia lateral encefálica derecha, DLCD: distancia lateral craneal derecha, DLEI: distancia lateral encefálica izquierda, DLCI: distancia lateral craneal izquierda, DTE: distancia transversal encefálica, DTC: distancia transversal craneal.

DISCUSIÓN

Al realizar un análisis de la comparación de medias entre los grupos control y epilépticos, el lóbulo frontal no se encuentra afectado. A pesar de que las medidas son menores en los epilépticos la diferencia es tan pequeña que no es estadísticamente significativa.

En el lóbulo occipitotemporal sí se encontraron diferencias significativas entre los grupos. Esto se debe a la atrofia que ocurre en estos lóbulos en los pacientes epilépticos y coincide con los trabajos de *Theodore*,³ donde se encontró que muchos pacientes epilépticos desarrollan lesiones masivas, pues la mayoría presenta atrofia localizada. Al respecto *Blumme*⁴ plantea que en 65 % de los pacientes las lesiones coinciden con el lóbulo del ataque que sería el lóbulo temporal, región parietotemporal y occipitofrontal. También autores como *Jacobs* y otros,⁵ *Huchman* y otros,⁶ *León* y otros⁷ y *Steiner*⁸ encontraron atrofia cortical temporal en pacientes epilépticos y en este estudio la atrofia es predominantemente derecha, pues los pacientes de la muestra son epilépticos temporales derechos. Se observa que el lado izquierdo tiene también volúmenes menores en estos pacientes, pero sin significación estadística.

La deficiencia significativa de las medidas longitudinales derechas, se explican por la disminución de las medidas frontales derechas en los epilépticos, sin embargo, en el lado izquierdo la significación estadística de las medidas longitudinales se debe a que en este lado se produce en los epilépticos una disminución de las medidas frontales y occipitales, que aunque no es significativa, la simetría de ambos puede resultar.

La DAPC y la DPV disminuyeron en los epilépticos por el componente motor que tienen estas patologías y la implicación del sistema extrapiramidal y los sistemas motores, *Bisgard* y otros⁹ encontraron atrofia del hipocampo y el cerebelo y *Ney*,¹⁰ *Specht*¹¹ y *Nomura*¹² atrofia del cerebelo y del puente. Sin embargo, en el análisis de las comparaciones individuales de medias de los valores líneas y transversales de los controles y parkinsonianos se observó que todas las medidas frontales difieren estadísticamente excepto la DVFAEI, DVFLCI, DVFLEI, que son menores en el parkinson al igual que las no significativas. Esto se debe al proceso de atrofia ocurrido en esta enfermedad que implica fundamentalmente el lóbulo frontal y coincide con lo reportado por *Brousalle*,¹³ *Linch*¹⁴ y *Leys*.¹⁵

En la distancia CC se hace significativa la diferencia con mayores cifras en los parkinsonianos por causa de la atrofia del lóbulo frontal que se produce en estas patologías. Esto trae consigo una dilatación ventricular y el desplazamiento del punto cero hacia abajo y hace que aumente la distancia existente entre CC. Estas variaciones ventriculares han sido descritas por *Barron*,¹⁶ *Jaccoby*¹⁷ y *Drayer*,¹⁸ así como *Ranch*¹⁹ que encontró también atrofia del núcleo caudado.

Las distancias longitudinales no están alteradas excepto la DELEI por causa de la gran atrofia de la región frontal anterior

izquierda. La DTC también está disminuida en los pacientes parkinsonianos, autores como *Schibata*²⁰ han descrito atrofia pontocerebral, *González Quevedo*²¹ atrofia olivopontocerebelar y *Schulz*²² atrofia cerebelar en pacientes parkinsonianos.

En el caso de las tablas donde se compararon epilépticos y parkinsonianos se observa que todas las medidas frontales difieren significativamente excepto la DVFLEI y DVFLCI, que resultaron de menores valores en los parkinsonianos, sin embargo, las medidas occipitales y la DTC también difieren significativamente pero con menores valores en los epilépticos. Todo esto se debe a que el proceso de atrofia se produce casi siempre en el lóbulo frontal en el parkinson, sobre todo hacia el lado izquierdo en esta muestra y coincide con lo reportado por otros autores.^{13,14} La distancia CC está aumentada por la atrofia que incluye también al núcleo caudal,¹⁹ esto trae consigo el desplazamiento del punto cero ya

citado, no obstante, las medidas occipitales están disminuidas en los epilépticos por atrofia de la región occipitotemporal que ocurre en ellos, a la cual ya se había hecho referencia.

Las medias longitudinales craneal derecha y encefálica izquierda tienen diferencias significativas entre los grupos, con valores menores en los epilépticos por causa del comportamiento de las medidas occipitales.

Se concluye que existe una disminución significativa de los valores de la mayoría de las mediciones lineales frontales craneales y encefálicas en los pacientes parkinsonianos, mientras que en los pacientes epilépticos hubo una disminución de las medias occipitotemporales craneales y encefálicas, sin embargo, las medidas pontoventriculares se vieron disminuidas en ambos grupos no así la transversa del cerebelo que solo varió en los pacientes epilépticos.

SUMMARY

Since the middle of the last century, the study of the human encephalon morphology has been of great interest for the researchers. With the introduction of the computerized axial tomography in 1974, it was possible to expand the knowledge about this area and at the same time provide information on the structural lesions that are pathologies of great psychosocial repercussion like epilepsy and Parkinsonism. This paper used 90 tomographic studies on people aged 20-80 years. A series of linear measurements were made and statistically processed. The results showed variations in linear measurements among control, epileptic and Parkinsonian subjects.

Subject headings: MEASUREMENTS; TOMOGRAPHY, X-RAY COMPUTED, BRAIN/anatomy & histology; NERVOUS SYSTEM DISEASES/diagnosis; EPILEPSY/diagnosis; PARKINSON DISEASE/diagnosis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jacobson LK. Temporal lobe morphology in childhood onset Schizophrenia. *Am J Psychiatr* 1996;153(3):355-61.
2. Faum M, Swayse VW, Yuh WTC, Andreasen NC. Effect of diagnosis, laterality and gender on brain morphology in schizophrenia. *Am J Psychiatr* 1995;151:104-114.
3. Theodore WH. Neuroimaging in refractory partial seizures. Comparison of PET, CT, and MRI. *Neurology* 1996;36:75-9.
4. Blune WT. Clinical profile of partial seizures beginning at less than four years of age. *Epilepsia* 1989;30(6):813.

5. Jacobs L. Computacrized tomograph dementia with special reference to change in normal ventricles during aging and normal pressure hydrocephalus. Raven Press 1978;7:348-60.
6. Hunchman E. Validity of criteria for the evaluation of cerebral atrophy by TAC. Radiology 1975;116:85-92.
7. León M. Computer tomography of brain behavior relationship on senile dementia of the Alzheimer. Neurobiology 1980;1:69.
8. Steiner I. Progressive brain atrophy during normal aging in men. Med Bull 1985;21(3):279-82.
9. Bisgard C. Computer tomography in the assessment of seizures induced supratentorial nervous less. Eur Neurology 1992;32(1):20-5.
10. Ney GC. Cerebellar atrophy in patient with long term phenanto in exposure and epilepsy. Arch Neurology 1994;51(8):767-71.
11. Specht V. Cerebellar atrophy does not increase suceptibly to carbamazepine toxicity. Acta Neurology Science 1994;89(1):1-4.
12. Nomura T. Two cases of showing different clinical feature in the same. Rensho-shinkligato 1993;33(11):1198-2000.
13. Bronsolle E. Progressive aphasia with secondary parkinsonism pathologic-clinical report. J Neurol neurosurg Psy 1992;5(7):577-80.
14. Rinch T. Clinical characteristics of a family with chromosome 17 linked-dementia-parkinsonism atrophy complex. Neurology 1994;44(19):1178-84.
15. Kays D. Could wallerian degeneration contribute to leukoakaiosis in subjects free of any vascular disorder. J Neuril-neurisurg Psy 1191;54(1):46-50.
16. Bomon SA. Changes in size of normal lateral ventricle during aging determinated by CT. neurology 1196;26(1):1011-93.
17. Jacoby RT. CT in the elderly and normal population. J Psy 1980;136:246-55.
18. Droyer BP. Imaging of ther aging Radiol 1998;166(3):785-96.
19. Ranch RA. MRI finding after transplant surgery for Parkinson diseases J Reson 1994;4(1):19-24.
20. Shibata N. Parkinsonism associated wiht xantomatosis cenbrotensonosum. Ruisho-shinkeizakn 1990;30(9):978-89.
21. González Quevedo A. Moroamine metabolite in normal human cerebrospinal fluid and degenerative diseases of the central nervous center. Est Med boil 1993;41(1/4):13.
22. Schulz JB. Múltiple septum atrophy natural history, MRI morphology and dopamine receptor with 1231 R 2m – sepct, J: Neurol Neurisurg Psy 1994;57(9):1047-56.

Recibido: 22 de junio de 1999. Aprobado: 20 de julio de 1999.

Dra. *Clara Silvia Loynaz Fernández*. Instituto de Ciencias Básicas y Preclínicas “Victoria de Girón”. Avenida 146 No. 3102, esquina a 31, reparto Cubanacán, municipio Playa. Ciudad de La Habana, Cuba. CP 11600.