

11242  
5  
29



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES  
HOSPITAL REGIONAL "20 DE NOVIEMBRE"  
I.S.S.S.T.E.**

**PROYECTO DE UN BANCO DE DATOS EN  
TOMOGRFIA COMPUTADA DE CRANEO  
EN ADULTOS**

**TESIS DE POSTGRADO  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE LA  
ESPECIALIDAD DE RADIODIAGNOSTICO  
P R E S E N T A  
DRA. MIRNA RAQUEL BARRETO RODRIGUEZ**

**ASESOR DE TESIS:  
DR. ANTONIO FERNANDEZ BOUZAS**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

MEXICO, D. F.

FEBRERO 1991





## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INTRODUCCION

Desde la década del 70 se iniciaron los estudios sobre mediciones de los sistemas ventriculares y espacios subaracnoideos normales con tomografía computada (TC) ( 1). Al principio se usaron -por las limitaciones - de los equipos- medidas lineales, comparando -en casi todos los trabajos - citados- estas medidas con las que se habfan obtenido en estudios neumoencefalográficos ( 1 ).

Posteriormente se utilizaron medidas de área y volumétricas, tanto para determinar las dimensiones ventriculares como para valorar el tamaño - de hematomas (2). El uso de todos estos parámetros ha sido, sobre todo, - para determinar los pequeños cambios en poblaciones anormales, como por - ejemplo esquizofrénicos y alcohólicos (3,4,5), existentes entre una muestra normal y las muestras de enfermos.

Las medidas de los coeficientes de atenuación de la radiación - (densidades) se han usado muy poco, pues dependen mucho de la calibración - de los equipos.

El presente trabajo es un estudio preliminar en 34 individuos normales, de distintas edades, elaborado con el fin de construir un banco de - datos de TC con todas las dimensiones: lineales, de área e incluso medidas de densidad que puedan ser utilizadas en las investigaciones futuras.

## MATERIAL Y METODOS

Se practicaron 34 tomografías computadas del cráneo en el mismo número de voluntarios sanos. 4 eran del sexo femenino y 30 del masculino. Las edades variaron de 17 años a 74 años (media de 38.56).

Las TC fueron practicadas en un equipo Somatom DRH de Siemens, usando matrices de 256 x 256, con tiempo de barrido de 3 segundos.

Se usó la siguiente técnica: los cortes infraventriculares se practicaron con un espesor de 4 mm. y recorrido de 4 mm. y los supra y transventriculares 8 mm. y recorrido de 8 mm. entre corte y corte. Esto fue elaborado así para no tener zonas sin información.

Con la estadística del equipo se midieron

### A. Medidas lineales:

1. anchura del tercer ventrículo.
2. distancia entre los cuernos frontales a nivel del foramen de Monro.
3. anchura del cráneo de tabla interna a tabla interna a ese mismo nivel (para determinar el índice cráneo-ventricular o de Evans).
4. anchura máxima del cuarto ventrículo.

### B. Medidas de áreas:

1. del cuarto ventrículo (límites de densidades entre -20 y 15 UH) (Fig. 1).
2. A ese mismo nivel, medida del área cerebelosa (límites de densidad entre 20 y 50 UH) (Fig. 2).
3. En cada corte donde se observaron los ventrículos laterales el tercer ventrículo y/o la cisterna cuadrigeminal se midió el área de estas estructuras (límites de densidades entre -20 y 15 UH) y también del cerebro para obtener el índice cerebroventricular (igual que en cerebelo con límites de densidad entre 20 y 50 unidades Hounsfield) (Fig. 3, 4, 5).
4. se midieron, por último, las áreas cerebrales supraventriculares.

C. Medidas de densidad (coeficiente de atenuación de la radiación), que separamos en dos grandes grupos:

a. Núcleos grises;

1. ambos tálamos (derecho e izquierdo)
2. cabezas de los caudados.

b. Sustancia blanca:

1. frontal a nivel del foramen de Monro (derecha e izquierda).
2. coronas radiadas.
3. centros semiovais bajos y altos.

Se usó la "medida de simetría" del aparato para que no hubiera -- influencias subjetivas en la medición, marcando derecho o izquierdo aleatoriamente (Fig. 6 y 7).

Se midió además el coeficiente de atenuación del líquido cefalorraquídeo para corregir los valores de densidad cerebral, evitando de esta forma la influencia de factores de calibración del aparato.

Las medidas de densidad están corregidas restandoles el valor del líquido cefalorraquídeo. Cada medida volumétrica de densidad corresponde el valor medio de la densidad en un volumen sin considerar las desviaciones estandar del aparato, pues eran muy similares todas.

Cuando rebasaban 3.20 UH se desecharon las mediciones. Para ver si había diferencias de densidad entre hemisferio derecho e izquierdo se utilizó una "t" apareada.

## R E S U L T A D O S

En las tablas a continuación se exponen los distintos datos observados en los 34 individuos normales estudiados. En la Tabla 1 están expuestas las medidas lineales: cuernos frontales corresponde a la anchura de los cuernos frontales de los ventrículos laterales en un corte a nivel del foramen de Monro, tercer ventrículo (anchura máxima), cuarto ventrículo; hay un índice entre dos medidas lineales llamado índice de Evans, del cual también expresamos su desviación standar.

En la tabla 2 están expresadas las medidas de un área ventricular en un corte a nivel de foramen de Monro. Se expresa también la suma de las áreas de los ventrículos laterales, el área máxima del tercer ventrículo y de la cisterna cuadrigeminal. En esta misma tabla se exponen dos índices, uno a nivel del foramen de Monro resultante de dividir la dimensión del ventrículo entre la del cerebro a ese nivel, y el otro índice es una sumatoria de todos los índices cerebroventriculares, resultantes éstos de dividir la dimensión ventricular entre la del cerebro en todos los cortes donde se observaron ventrículos.

Por último en la misma tabla está mencionado otro índice: ventrículo-cerebelo resultante del dividir la máxima dimensión de cuarto ventrículo visible, entre el cerebelo en el mismo corte.

En la Tabla 3 se expresan los valores de densidad en sustancia blanca. Estos valores ya están corregidos restándoles la densidad del líquido cefalorraquídeo.

En la Tabla 5 están expresados los valores de una "t" apareada entre los valores de densidad del hemisferio izquierdo y hemisferio derecho de voluntarios normales. Obsérvese que hay un valor significativo, el de coronas radiadas: la izquierda es significativamente de mayor densidad que la derecha.

Obsérvese también que excepto en cabezas del caudado, en el resto de los núcleos grises y en toda la sustancia blanca los valores de densidad son mayores en el hemisferio izquierdo que en el derecho. Todos los valores de densidad son de "simetría" exigiendo aleatoriamente el hemisferio izquierdo o el derecho indistintamente y obteniendo el valor de simetría por medio de la estadística del aparato.

## DISCUSION

Los resultados obtenidos con las mediciones lineales prácticamente no difieren en nada de la mayor parte de las publicaciones (1).

Con respecto al índice de Evans ocurre lo mismo. Incluso, comparando las medidas obtenidas en nuestra población con las medidas obtenidas en un trabajo americano al cual tuvimos acceso (6) pudimos ver que con respecto al índice las diferencias son de milésimas entre la población mexicana y americana. No se pueden comparar las medidas de áreas con las de otras publicaciones, ni tampoco los índices pues en general el denominado índice ventrículo-cerebral en la mayor parte de los trabajos se expresan en un solo corte (7), y en el actual tenemos los índices y las áreas en todos los cortes en los cuales se observan los ventrículos laterales.

Se puede ver también que la dispersión de valores es muy grande pues tanto en medidas lineales como en medida de área las desviaciones de la media (desviación estandar) son mayores al 15 por ciento de la media.

En este grupo de voluntarios sanos hay tres individuos que se alejan mucho de la media de la muestra (más de dos desviaciones estandar), pero decidimos incluirlos debido a que corroboramos que eran totalmente sanos y no tenían drogadicciones ni otros problemas causales de dilatación ventricular (8,9,10,11,12,13).

Un resultado obtenido es muy interesante: el hemisferio izquierdo tiene mayor densidad (en unidades Hounsfield) que el hemisferio derecho; esto ha sido referido, pero utilizando mediciones de pixels aisladas, lo cual no tiene realmente mucho valor.

La forma totalmente aleatoria en que obtuvimos las mediciones pensamos que tiene valor aún cuando sólo uno de los valores es significativo.

Probablemente cuando llegemos al estudio de los 100 sujetos ---- todos los valores de sustancia blanca y probablemente los de la gris sean significativamente mayores en el hemisferio izquierdo que en el derecho.

TABLA 1. MEDIDAS LINEALES.

| <b>Cuernos frontales.</b>         |              |                            |               |               |
|-----------------------------------|--------------|----------------------------|---------------|---------------|
| <b>H</b>                          | <b>media</b> | <b>desviación estandar</b> | <b>mínimo</b> | <b>máximo</b> |
| 33                                | 3.1000       | 0.4776                     | 2,0000        | 3,9000        |
| <b>Índice cráneo-ventricular.</b> |              |                            |               |               |
| <b>N</b>                          | <b>media</b> | <b>desviación estandar</b> | <b>mínimo</b> | <b>máximo</b> |
| 33                                | 0.2843       | 0.0405                     | 0.2000        | 0.3390        |
| <b>Tercer ventrículo.</b>         |              |                            |               |               |
| <b>N</b>                          | <b>media</b> | <b>desviación estandar</b> | <b>mínimo</b> | <b>máximo</b> |
| 32                                | 0.3656       | 0.1472                     | 0.2000        | 0,8000        |
| <b>Quarto ventrículo.</b>         |              |                            |               |               |
| <b>N</b>                          | <b>media</b> | <b>desviación estandar</b> | <b>mínimo</b> | <b>máximo</b> |
| 33                                | 1.4393       | 0.2120                     | 1.0000        | 2.0000        |

TABLA 2. AREAS E INDICES.

---

**Area del ventrículo lateral en foramen de Monro.**


---

| N  | media  | desviación estandar | mínimo | máximo |
|----|--------|---------------------|--------|--------|
| 34 | 2.5135 | 1.7368              | 0.7000 | 9.5000 |

---



---

**Suma de áreas de ventrículos laterales.**


---

| N  | media   | desviación estandar | mínimo | máximo. |
|----|---------|---------------------|--------|---------|
| 34 | 15.6967 | 11.1275             | 3.0400 | 47.7800 |

---



---

**Area máxima de tercer ventrículo.**


---

| N  | media  | desviación estandar | mínimo | máximo. |
|----|--------|---------------------|--------|---------|
| 32 | 0.4987 | 0.4369              | 0.0400 | 2.0500  |

---



---

**Area de la cisterna cuadrigeminal.**


---

| N  | media  | desviación estandar | mínimo | máximo |
|----|--------|---------------------|--------|--------|
| 32 | 1.1637 | 0.6026              | 0.2100 | 2.8900 |

---



---

**Indice cerebroventricular en foramen de Monro.**


---

| N  | media  | desviación estandar | mínimo | máximo |
|----|--------|---------------------|--------|--------|
| 34 | 0.0174 | 0.0120              | 0.0040 | 0.0642 |

---

TABLA 2. AREAS E INDICES. continuación.

---

**Suma de índices cerebro-ventriculares.**

---

| N  | media  | desviación estandar | mínimo. | máximo |
|----|--------|---------------------|---------|--------|
| 34 | 0.1145 | 0.0812              | 0.0214  | 0.3317 |

---

**Índice ventrículo-cerebelo.**

---

| N  | media  | desviación estandar | mínimo | máximo |
|----|--------|---------------------|--------|--------|
| 33 | 0.0273 | 0.0174              | 0.0027 | 0.1020 |

TABLA 2. AREAS E INDICES. continuación.

---

**Suma de índices cerebro-ventriculares.**

---

| N  | media  | desviación estandar | mínimo. | máximo |
|----|--------|---------------------|---------|--------|
| 34 | 0.1145 | 0.0812              | 0.0214  | 0.3317 |

---

**Índice ventrículo-cerebelo.**

---

| N  | media  | desviación estandar | mínimo | máximo |
|----|--------|---------------------|--------|--------|
| 33 | 0.0273 | 0.0174              | 0.0027 | 0.1020 |

TABLA 3. VALORES DE DENSIDAD EN SUSTANCIA GRIS.

## Tálamo izquierdo.

| N  | media   | desviación estandar | mínimo  | máximo  |
|----|---------|---------------------|---------|---------|
| 33 | 29.3181 | 2.2969              | 23.8000 | 32.2000 |

## Tálamo derecho.

| N  | media   | desviación estandar | mínimo  | máximo  |
|----|---------|---------------------|---------|---------|
| 33 | 29.0939 | 2.3909              | 23.6000 | 32.6000 |

## Lenticular izquierdo.

| N  | media   | desviación estandar | mínimo  | máximo  |
|----|---------|---------------------|---------|---------|
| 34 | 30.5573 | 2.0663              | 25.0000 | 33.4500 |

## Lenticular derecho.

| N  | media   | desviación estandar | mínimo | máximo  |
|----|---------|---------------------|--------|---------|
| 34 | 30.4485 | 2.0470              | 26.000 | 33.3000 |

## Cabeza del caudado izquierdo.

| N  | media   | desviación estandar | mínimo  | máximo. |
|----|---------|---------------------|---------|---------|
| 33 | 30.9000 | 2.3992              | 24.0000 | 33.9000 |

TABLA 3. VALORES DE DENSIDAD EN SUSTANCIA GRIS. continuación.

---

**Cabeza del caudado derecho.**

---

| <b>N</b>  | <b>media</b>   | <b>desviación estandar</b> | <b>mínimo</b>  | <b>máximo</b>  |
|-----------|----------------|----------------------------|----------------|----------------|
| <b>33</b> | <b>31.0181</b> | <b>1.7793</b>              | <b>26.6000</b> | <b>34.0000</b> |

TABLA 4. VALORES DE DENSIDAD EN SUSTANCIA BLANCA.

## Centro semioval izquierdo.

| N  | media   | desviación estandar | mínimo  | máximo  |
|----|---------|---------------------|---------|---------|
| 34 | 24.2191 | 2.2400              | 17.3000 | 27.4000 |

## Centro semioval derecho.

| N  | media   | desviación estandar | mínimo  | máximo  |
|----|---------|---------------------|---------|---------|
| 34 | 24.1691 | 2.1009              | 18.4000 | 27.3000 |

## Corona radiada izquierda.

| N  | media   | desviación estandar | mínimo  | máximo  |
|----|---------|---------------------|---------|---------|
| 34 | 24.0220 | 2.0456              | 19.4000 | 28.8000 |

## Corona radiada derecha.

| N  | media   | desviación estandar | mínimo  | máximo  |
|----|---------|---------------------|---------|---------|
| 34 | 23.6485 | 2.1492              | 18.5000 | 28.5000 |

## Frontal para-ventricular izquierdo.

| N  | media   | desviación estandar | mínimo  | máximo  |
|----|---------|---------------------|---------|---------|
| 30 | 24.7483 | 2.1295              | 18.7000 | 29.3000 |

## Frontal para-ventricular derecho.

| N  | media   | desviación estandar. | mínimo  | máximo. |
|----|---------|----------------------|---------|---------|
| 30 | 24.5750 | 2.0118               | 20.0000 | 28.6000 |

TABLA 5. "t" APAREADA IZQUIERDO-DERECHO.

| N  | variable.          | media. | error estandar | t.    | prob t |
|----|--------------------|--------|----------------|-------|--------|
| 34 | tálamo             | 0.22   | 0.16           | 1.40  | 0.1700 |
|    | lenticular         | 0.11   | 0.17           | 0.65  | 0.5214 |
|    | caudado            | -0.12  | 0.21           | -0.56 | 0.5802 |
|    | semioval.          | 0.05   | 0.12           | 0.42  | 0.6795 |
|    | corona radiada     | 0.37   | 0.11           | 3.48  | 0.0014 |
|    | frontalventricular | 0.17   | 0.15           | 1.16  | 0.2550 |
|    | LGR                | -0.08  | 0.24           | -0.36 | 0.7251 |

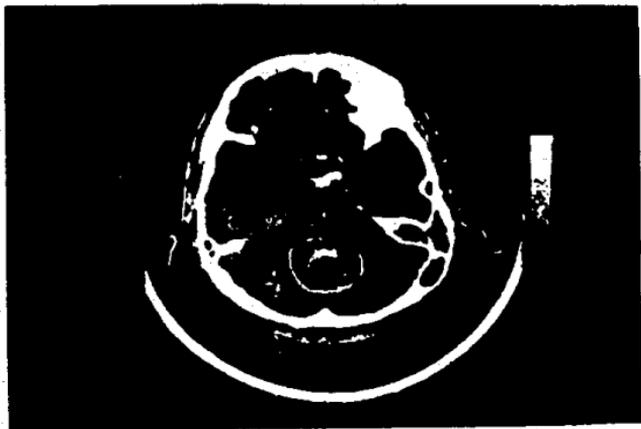
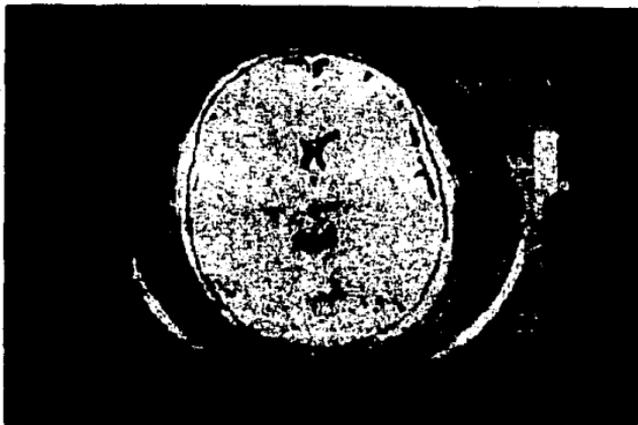


Fig. 1. El área del cuarto ventrículo mide  $0.93 \text{ cm}^2$ .  
Está dentro de límites normales.



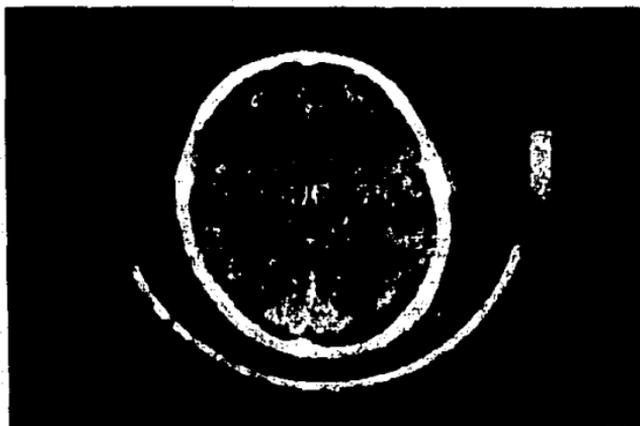
Fig. 2. En este corte, el mismo de la figura anterior se midió el área del cerebelo, solo que en esta ocasión se solicitó de la estadística un límite entre 25 y 50 UH. El área del cerebelo es de  $41.22 \text{ cm}^2$ .



Figs. 3 y 4. En la figura 3 con un límite de densidad entre -40 y 20 UH medimos el área de los ventrículos laterales a nivel del foramen de Monro. Es de 1.06 cm<sup>2</sup>., y en la Figura 4 con un límite de 25 a 50 UH se midió el área cerebral en el mismo corte. Dividiendo la primera medida entre la segunda se obtiene el índice cerebro-ventricular en ese corte.



Fig. 5. Medición del área del tercer ventrículo. Este espacio líquido es en general uno de los más pequeños. En esta ocasión su área fue de  $0.29 \text{ cm}^2$ .



Figs. 6 y 7. Medición de densidades simétricas entre ambos tálamos y ambas coronas radiadas. En tálamos las medidas son casi idénticas. En las coronas radiadas difieren 0,9 UII. Estas medidas se obtienen con la estadística "simetría" del aparato, de una forma aleatoria.

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

1. Gyldenstedt, C.: Measurements of the normal ventricular system and hemispheric sulci of 100 adults with computed tomography. *Neuroradiology*, (1977), 183-192.
2. Petersen, O.F., Espejzen, J.O.: Extradural hematomas: measurement of size by volume summation on CT scanning. *Neuroradiology*, 1984; 26, 363-368.
3. Breiman, S.B., Becq., W.B., Glenny, R., Heaston, H.: Volume determination using computed tomography. *AJR*, 1982; 138, 329-333.
4. Lobato, R.D., Sarabia, R., Rivas, J.J., Cordobes, F., Castro, S.: -- Normal computerized tomography scans in severe head injury. *J. Neurosurg.*, 1986; 65, 784-789.
5. Francque, C. L., Vesteege, C.W., J. van Gijn: The best fit method A-simple way for measuring the volume of an intracerebral haematoma. - *Neuroradiology*, 1988; 30, 73-75.
6. Fernández Bouzas A., Comunicación personal.
7. Weinberger, D.R., Torrey, E. F., Neophytides, A.N.: Lateral cerebral ventricular enlargement in chronic schizophrenia. *Arch Gen Psychiatry*, 1982; 39, 765-739.
8. Jernigan, T.L., Zatz, L.M., Moses, J.A., Berger, P.A.: Computed Tomography in schizophrenics and normal volunteers. Fluid volume; *Arch-Gen. Psychiatry*, 1982; 39, 765-770.
9. Krieg, J.C., Pirke, K.M., Lauer, C., Backmund, H.: Endocrine, metabolic, and cranial computed tomographic findings in anorexia nervosa. *Biol. Psychiatry*, 1988; 23, 377-387.
10. Romani, A., Zerbi, F., Mariotti, G., Callieco, R., Cosi, V.: Computed tomography and pattern reversal visual evoked potentials in chronic schizophrenic patients; *Acta psychiatr scand.*, 1986, 73, 566-573.
11. Keilp, J.G., Sweeney, J.A., Jacobsen, P., Solomon, C.: Cognitive impairment in schizophrenia: specific relations to ventricular size and negative symptomatology; 1988; *Biol. psychiatry*, 24. 47-55.
12. Nyback, F.A., Wiesel, B.M., Berggren, B., Computed tomography of the brain in patients with acute psychosis and in healthy volunteers, 1982. *Acta psychiatr. Scand.*, 65, 403-414.
13. Prior, M., Briab Tress, Hoffman, W.L., Computed tomographic study of children with classic autism, *Arch Neurol*, 1984; 41, 482-484.