



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS SUPERIORES
HOSPITAL GENERAL CENTRO MEDICO NACIONAL
"LA RAZA"
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

*“Imagen por Resonancia Magnética de la Glándula
Pituitaria en escolares: Forma, Tamaño y Cambios en
la Intensidad de Señal de el Hospital General
G.G.G. CMN La Raza”*

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TITULO DE
E S P E C I A L I S T A E N :

R A D I O L O G I A E I M A G E N

P R E S E N T A :
DRA. JUDITH AIDA LOPEZ ALVAREZ

ASESORA DE TESIS:
DRA. ADRIANA HORTA MARTÍNEZ

GENERACIÓN 2008 – 2011.

MÉXICO, DF.

2010.



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 esta 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.

AGRADECIMIENTOS

A Dios

Porque a lo largo de mi vida me has llevado siempre de tu mano, por haberme dado la salud para lograr mis objetivos y permitirme llegar hasta este punto, gracias Señor por tantas bendiciones, por tu infinita bondad y amor.

Al amor de mi vida: Jesús

Por tu amor incondicional, porque sin tu aliento, confianza y apoyo mi desarrollo como especialista no hubiera sido posible, porque aunque estés lejos de mí, todos los días me haces sentirte cerca de mi corazón, gracias por llenarme de felicidad y ternura, gracias por ser mi compañero y caminar junto a mí, te amo cielo, maghorls.

A mis padres

Por haberme regalado la vida, por todo su amor y sus consejos, por enseñarme que siempre hay que luchar y esforzarse para llegar a la meta. Gracias por sus oraciones. Gracias por creer en mí. Madre: por todo tu cariño y tu apoyo, por sé que siempre vas a estar cuando te necesite. Padre: por enseñarme que Dios todo lo puede. A ambos dedico este logro, para tratar de recompensar un poco de lo mucho que me han dado. Los amo.

A mis hermanas

Faby y Nora, porque siempre he contado con su cariño y sus consejos, gracias por su amistad. Claudia, éste es tu lugar, porque me has acompañado en esta aventura con el cariño y apoyo de una hermana, gracias por los momentos buenos y los malos y por tener siempre una palabra de aliento para mí.

A mi abuelita

Por ser como una madre, gracias por todas tus oraciones y bendiciones, te quiero mucho abue.

A mis amigos

Dios no pudo elegir mejores amigos para compartir estos años de residencia, gracias porque a su lado disfruté tanto momentos de angustia como de alegría, de llanto y de triunfo, gracias por formar parte de mi vida y por permitirme forma parte de la suya.

A mis maestros

Gracias por su tiempo y dedicación, por su sabiduría, así como por sus enseñanzas que me transmitieron en el desarrollo de mi formación como especialista. En especial gracias a la Dra Adriana Horta por su tiempo, apoyo y por toda su paciencia para la realización de ésta tesis.

A mi rayito de luz

Gracias por ser mi nueva ilusión y razón de seguir adelante. Bienvenido.

AUTORIZADA POR:

DRA. LUZ ARCELIA CAMPOS NAVARRO
JEFE DE DIVISIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN MÉDICA
U.M.A.E. DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA
CENTRO MÉDICO NACIONAL “LA RAZA”
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.

DR. JORGE RAMÍREZ PEREZ.
TITULAR DEL CURSO UNIVERSITARIO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN
JEFE DEL SERVICIO DE RADIOLOGIA E IMAGEN
U.M.A.E. DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA
CENTRO MÉDICO NACIONAL “LA RAZA”
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL.

DRA. ADRIANA JUDITH HORTA MARTINEZ
ASESOR DE TESIS.
MÉDICO RADIÓLOGO ADSCRITO AL SERVICIO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN.
U.M.A.E. DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA
CENTRO MÉDICO NACIONAL “LA RAZA”
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DRA. JUDITH AIDA LOPEZ ALVAREZ
MEDICO RESIDENTE DE TERCER AÑO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN
U.M.A.E. DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA
CENTRO MÉDICO NACIONAL “LA RAZA”
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud

Dictamen de Autorizado

COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN EN SALUD 3502

FECHA 25/06/2010

Estimado Adriana Horta Martínez

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle que, el protocolo de investigación en salud presentado por usted, cuyo título es:


"Imagen por Resonancia Magnética de la Glándula Pituitaria en escolares: Forma, Tamaño y Cambios en la Intensidad de Señal de el Hospital General G.G.G. CMN La Raza"

fue sometido a consideración del Comité Local de Investigación en Salud, quien de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores consideraron que cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética médica y de investigación vigentes, por lo que el dictamen emitido fue de: **AUTORIZADO**.


Habiéndose asignado el siguiente número de registro institucional

No. de Registro
R-2010-3502-44

Atentamente


Dr(a). Jaime Antonio Zaldivar Cervera
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud Núm 3502

IMSS
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL


DELEGACION 2
HOSPITAL GRAL.
G. N. "LA RAZA"
*
Jul 2 2010
*
CIE
MEDICINA

INDICE

I. RESUMEN	6
II.MARCO TEORICO	7
III.JUSITFICACION	15
IV.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
V.OBJETIVOS	17
VI.HIPOTESIS	18
VII.MATERIAL Y METODOS	19
VIII.ASPECTOS ETICOS	25
IX.RESULTADOS	26
X.DISCUSIONES	38
XI.CONCLUSIONES	39
XII.REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	40
XIII.ANEXOS	42

I. RESUMEN

“Imagen por Resonancia Magnética de la Glándula Pituitaria en escolares: Forma, Tamaño y Cambios en la Intensidad de el Hospital General G.G.G. CMN La Raza”

MARCO TEORICO

La hipófisis o glándula pituitaria se compone de dos tejidos totalmente distintos: la adenohipófisis o lóbulo anterior que surge del ectodermo oral y la neurohipofisis o lóbulo posterior que se origina del neuroectodermo (2).

Los lóbulos anterior y posterior de la glándula hipofisiaria se distinguen fácilmente en la imagen de resonancia magnética (RM). Con excepción del recién nacido y el embarazo el lóbulo anterior es similar en intensidad de señal a la sustancia blanca en todas las secuencias de imagen y el lóbulo posterior es claramente hiperintenso en las imágenes potenciadas en T1 (6).

Durante la pubertad el tamaño y forma de la hipófisis varían, especialmente la longitud en respuesta al ambiente hormonal (12). Existe un incremento lineal gradual en la longitud hipofisiaria a partir de los 10 años de edad (13).

OBJETIVO

Establecer la forma, tamaño e intensidad de señal de la glándula hipófisis de la población preescolares por Resonancia Magnética en nuestro hospital.

TIPO DE ESTUDIO

Observacional, prospectivo, transversal, abierto.

MATERIAL Y METODOS

Fueron estudiadas por un medico radiólogo, las características de la hipófisis de acuerdo a su forma, tamaño y cambios en la intensidad de señal por RM potenciada en T1.

RESULTADOS

Se obtuvieron un total de 50 pacientes para la obtención de los datos requeridos, de los cuales el 62% (31 pac.) son masculinos y 38% (19 pac.) femeninos. Por grupo de edad se observó que a los 6, 7 y 8 años la forma más frecuente fue la plana, sin existir un predominio claro a los 9, 10 y 11 años, y un incremento en el número de pacientes con forma convexa de la glándula a los 12 años de edad. En cuanto a los diámetros se observó para diámetro longitudinal un rango de 4 a 7 mm en pacientes de 6 a 11 años y en pacientes de 12 años se presentaron diámetros de hasta 8 y 9 mm. En diámetro transversal y anteroposterior se observó un comportamiento similar. Por lo tanto a menor edad son menores la dimensiones de la Glándula Pituitaria.

CONCLUSIONES

Existe un incremento gradual en los diámetros de la glándula pituitaria en escolares, mostrando las mayores dimensiones cerca de la adolescencia.

Dicho incremento se ve reflejado en la modificación de la forma de la glándula, tendiendo a ser convexa en conforme aumenta la edad, al acercarse al periodo de la adolescencia. Los cambios en tamaño, forma e intensidad de señal de la Glándula Pituitaria corresponden con el ambiente hormonal propio del inicio de la adolescencia.

II.- MARCO TEORICO

GENERALIDADES

La palabra pituitaria se deriva de el griego *ptuo* ("escupir") y el latín *ptuita* ("moco"), y refleja la opinión de los primeros anatomistas de que la función de esta glándula era la producción de líquido del cerebro y del líquido que se produce en la nariz en forma de moco. Aunque hoy se sabe mucho más acerca de las verdaderas funciones, morfología y alteraciones de la glándula pituitaria, estos conceptos son constantemente refinados y cuestionados por los avances en la clínica la endocrinología, la fisiología celular, la inmunohistoquímica, y neurorradiología(1).

EMBRIOLOGÍA

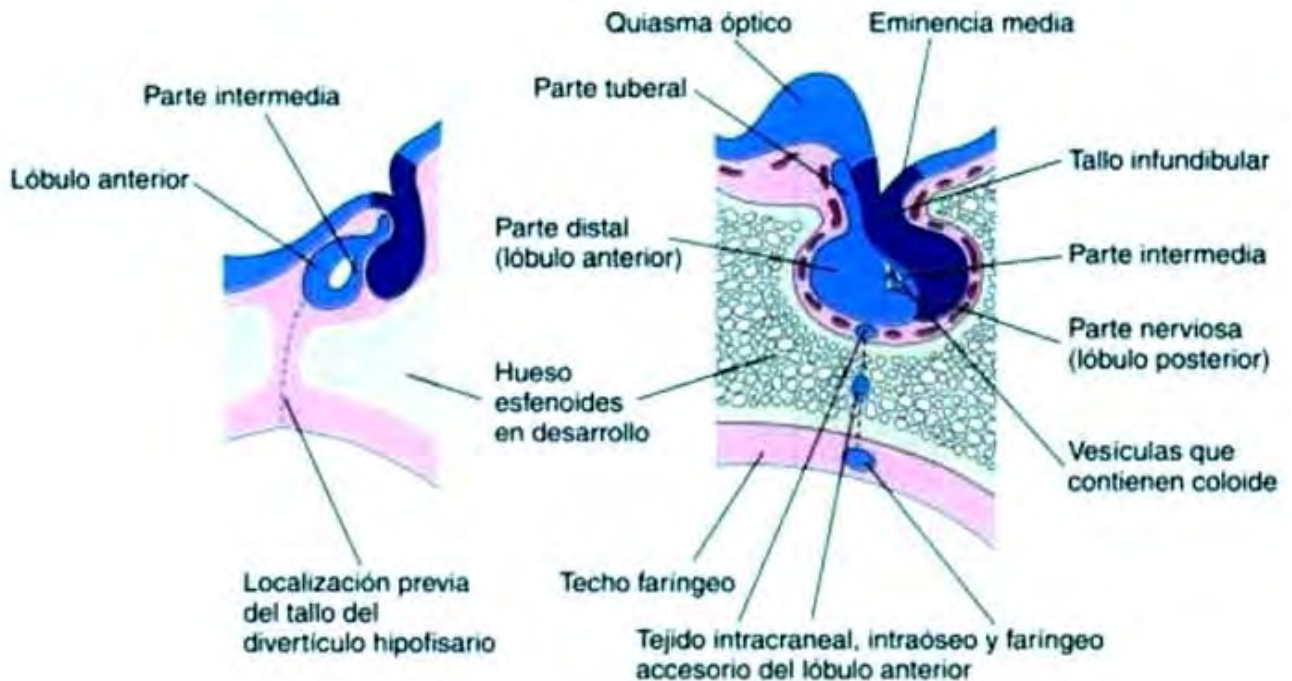
La hipófisis o glándula pituitaria es de origen ectodérmico (2), se desarrolla de dos partes completamente distintas: a) una evaginación ectodérmica del estomodeo, inmediatamente por delante de la membrana bucofaríngea, denominada bolsa de Rathke y b) una prolongación del neuroectodermo del diencéfalo hacia abajo, el infundíbulo (3). Éste doble origen explica por qué la hipófisis se compone de dos tejidos totalmente distintos: la adenohipófisis (parte glandular) o lóbulo anterior que surge del ectodermo oral y la neurohipofisis (parte nerviosa) o lóbulo posterior que se origina del neuroectodermo (2).

Entre el 28º y el 32º día de vida embrionaria (4ª Semana de gestación), una vesícula poco profunda se proyecta en forma dorsal desde el techo del estomodeo inmediatamente rostral a la notocorda y crece hacia el cerebro; conocida como bolsa o hendidura hipofisiaria o de Rathke (4). Hacia la quinta semana (35º día de gestación) esta vesícula se ha alargado y contraído en su punto de fijación al epitelio oral, lo que le otorga un aspecto parecido al pezón. En éste momento se ha puesto en contacto con el infundíbulo, un crecimiento hacia abajo del diencéfalo ventral. Las partes de la hipófisis que se desarrollan a partir del ectodermo del estomodeo (partes anterior, intermedia y tuberal) forman la adenohipófisis (2). Las células de la parte anterior de la bolsa de Rathke aumentan rápidamente de número y forman el lóbulo anterior de la hipófisis. Posteriormente, una pequeña prolongación de éste lóbulo, la pars tuberalis, crece a lo largo del tallo del infundíbulo y por último lo rodea y constituyen los lóbulos laterales de la adenohipofisis en desarrollo. La parte posterior de la bolsa de Rathke se convierte en la pars intermedia, que en el ser humano parece tener poca importancia (3). La proliferación extensa de la parte anterior de la bolsa de Rathke reduce su luz a una hendidura estrecha. Ésta hendidura residual no suele reconocerse en la glándula de adultos; sin embargo se puede representar por una zona de quistes de contenido coloide (2).

El tallo de la bolsa de Rathke pasa entre los centros de condricificación de los huesos del cráneo pre-esfenoide y basisfenoide en desarrollo (2). Durante la sexta semana entre los días 42 y 44 se degenera y desaparece la conexión de la bolsa de Rathke con la cavidad bucal (4). Sin embargo puede persistir una conexión en forma de un canal craneofaríngeo o en nidos de tejido hipofisario ectópico en el seno esfenoideo o en la nasofaringe (1).

La zona de la glándula hipófisis que se desarrolla a partir del neuroectodermo del cerebro (infundíbulo) se denomina neurohipófisis. El infundíbulo da lugar a la eminencia media, el tallo infundibular y la parte nerviosa (pars nerviosa). Inicialmente, las paredes del infundíbulo son delgadas, no obstante en poco tiempo el extremo distal del infundíbulo se torna sólido, a medida que proliferan las células neuroepiteliales. Después éstas células se diferencian en pituiticos, son las células primarias del lóbulo posterior de la hipófisis que están estrechamente relacionadas con las células neurogliales. Por último las fibras nerviosas crecen hacia la parte nerviosa desde el área hipotalámica a la que se encuentra unido el tallo infundibular (2).

Al final de la sexta semana (48º día de gestación) todos los componentes del eje hipotalámico-hipofisario maduro están en su lugar y evolucionarán lentamente para conformar un sistema maduro (4).



ANATOMÍA

La región selar es un área anatómicamente compleja, compuesta por la silla turca, en su interior la hipófisis y por las estructuras adyacentes (5).

Silla turca. Es una depresión esférica en la parte central de la superficie superior del hueso esfenoidal (6), que contiene la hipófisis o glándula y la parte inferior del tallo hipofisiario o infundíbulo (5).

La silla turca esta bordeada en su parte superior por un pliegue de la dura, el diafragma de la silla (tienda de la hipófisis). El espacio subaracnoideo supraselar se encuentra por encima de este diafragma y está rodeado por el polígono de Willis. La cisterna supraselar contiene los nervios y el quiasma ópticos, así como la parte superior del infundíbulo. El hipotálamo y las fositas anteriores del tercer ventrículo se encuentran exactamente por encima del infundíbulo (5).

A los lados, la silla turca está bordeada por el fino repliegue dural interno del seno cavernoso (5). Éste es un conducto venoso multitabicado que contiene la parte cavernosa de la arteria carótida interna (ACI). El sexto par craneal descansa dentro del seno cavernoso junto a la ACI, los pares craneales III, IV y las ramas oftálmicas (V1) y maxilar (V2) del trigémino discurren por la pared externa del seno (7).

El seno esfenoidal se encuentra directamente por debajo de la silla turca, y la separa de la cavidad faríngea. Su relación varía con el desarrollo del seno esfenoidal (7). La arteria basilar y el tronco del encéfalo son posteriores a la silla turca (6).

La glándula hipofisiaria que pesa alrededor de 0.5gr en el adulto, es la única estructura de importancia dentro de la silla turca. Las dimensiones de la glándula hipofisiaria son extremadamente variables, particularmente su altura (6).

En promedio en el adulto mide de 12 a 15 mm en sentido transversal, 8 mm de atrás hacia adelante y 6 mm en sentido vertical (7), puede variar de 3 a 8 en este sentido (6).

Alcanza su tamaño máximo en mujeres adolescentes y embarazadas debido a su hipertrofia fisiológica normal. En la pubertad la glándula aumenta importantemente puede alcanzar 10mm en altura, especialmente en mujeres. En hombres, el aumento es más modesto, con una altura límite de 8mm. En el embarazo ocurren cambios más marcados todavía, alcanzando su máximo después del parto con una altura máxima de hasta 12mm (6).

La glándula hipofisiaria tiene los lóbulos anterior y posterior. Los lóbulos anterior y posterior son órganos distintos embriológica y fisiológicamente (5). (

El lóbulo anterior o adenohipófisis, forma la mayor parte de la glándula, representando el 75% de su volumen total. La adenohipófisis tiene las tres partes siguientes (5):

1. Parte tuberal (parte del tallo hipofisiario y eminencia central del hipotálamo).
2. Parte intermedia
3. Parte distal o lóbulo anterior (la mayor) (5).

El lóbulo intermedio es rudimentario en los humanos y no tiene un propósito fisiológico, pero puede ser el sitio de pequeños quistes no funcionales (quistes de la pars intermedia) (6).

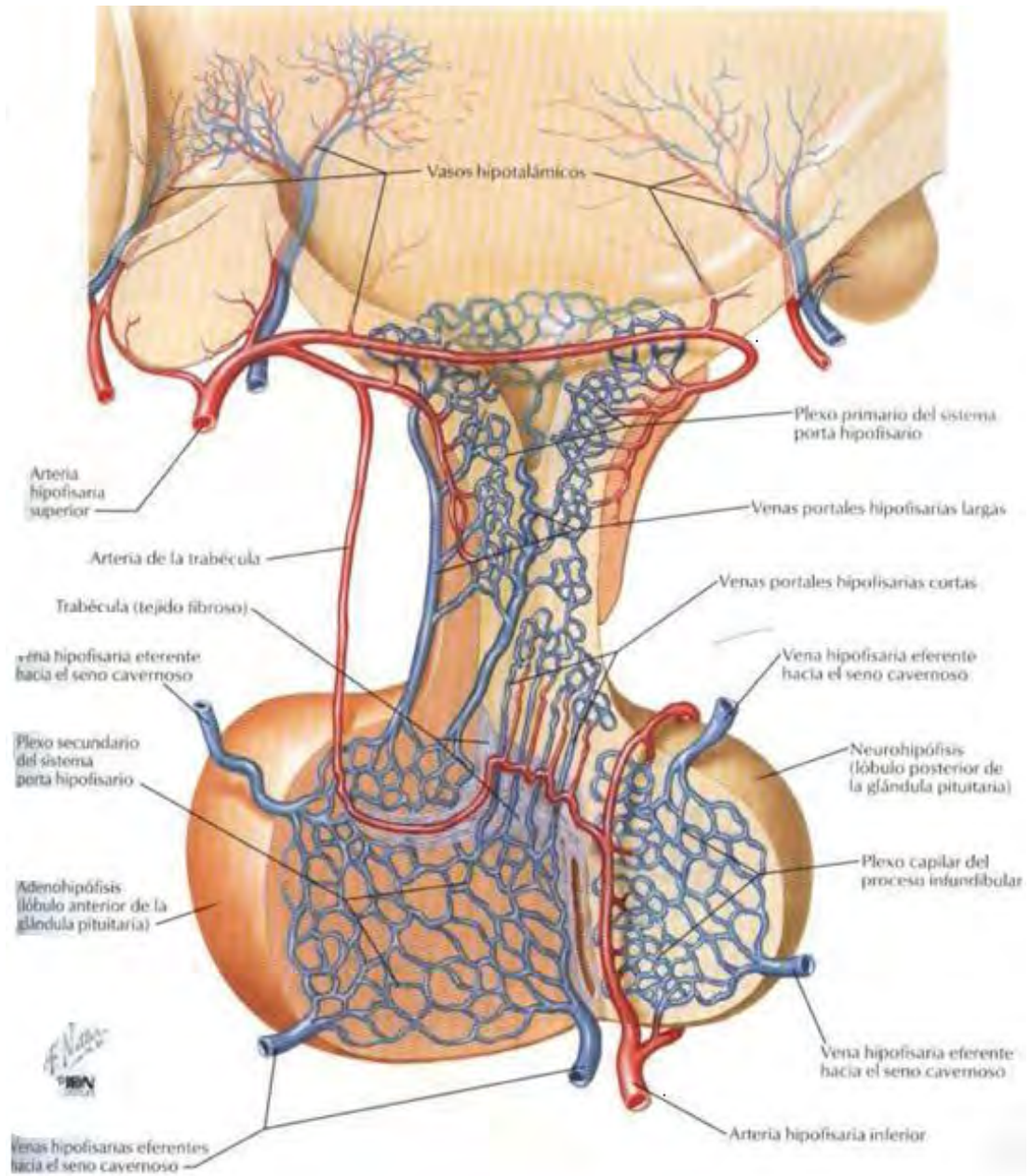
El lóbulo anterior llena las porciones anterior y central de la silla y tiene dos alas laterales que se extienden posteriormente, frecuentemente hacia el dorso de la silla. En raras ocasiones las alas laterales del lóbulo anterior envuelven completamente el lóbulo posterior (6).

El lóbulo posterior de la hipófisis es el menor de los dos y ocupa solo el 10 al 25% del volumen de la silla turca, casi siempre en la línea medio y directamente adosado al dorso de la silla (6). Está constituida por células de la glía modificadas denominadas pituicitos, y procesos axonales que se extienden desde los cuerpos celulares nerviosos en el núcleo supraóptico y paraventricular del hipotálamo, a través del tallo hipofisiario hasta el lóbulo posterior (8).

El tallo hipofisiario es la referencia central en la cisterna supraselar tiene aproximadamente 2mm de grosor, más ancho superiormente y afilado inferiormente. Se inclina hacia adelante según descende desde el hipotálamo, a través del diafragma de la silla, para insertarse en la superficie superior de la glándula hipofisiaria justo en la unión de los lóbulos anterior y posterior (6).

IRRIGACION

La glándula hipofisiaria recibe su aporte sanguíneo principalmente del sistema venoso portal hipofisiario. Algún aporte arterial directo proviene de pequeñas ramas de la arteria carótida interna, de las arterias hipofisiarias inferior y superior; de ésta forma la arteria hipofisiaria inferior va al lóbulo posterior y a las superficies laterales del lóbulo anterior y la arteria hipofisiaria superior al tallo hipofisiario y la superficie superior de la glándula. Ésta combinación de aporte arterial y portal explican las diferentes formas de realce de la glándula en las imágenes dinámicas tras la administración intravenosa de agente de contraste. El patrón vascular de la glándula está rodeado por endotelio fenestrado, característico de los órganos endócrinos. En el lado venoso la glándula drena a los senos cavernosos generalmente ipsilateral y posteriormente a los senos petrosos (6).



FISIOLOGIA

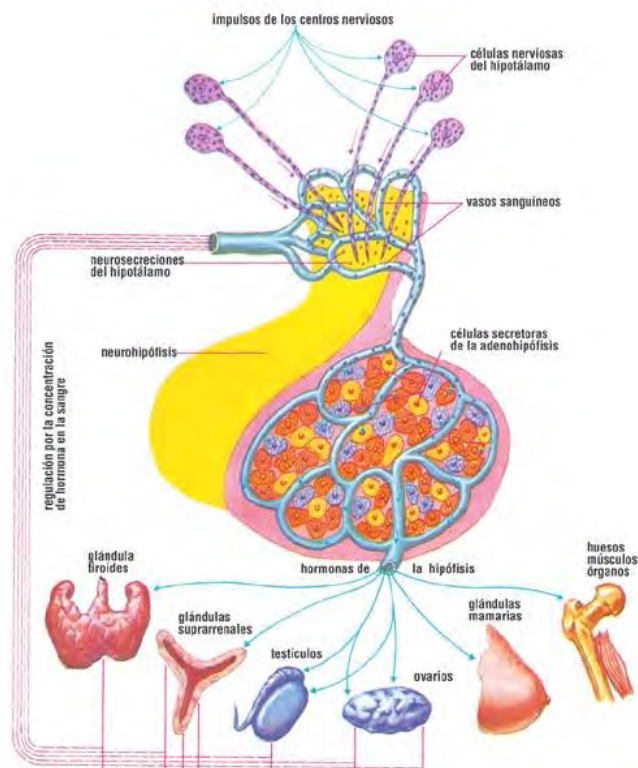
La hipófisis está compuesta por dos lóbulos anatómica y fisiológicamente distintos. Las células hipotalámicas sintetizan hormonas liberadoras e inhibitorias que se secretan directamente a la circulación portal del el tallo hipofisiario (9).

HIPÓFISIS ANTERIOR.

La glándula pituitaria anterior es llamada “La glándula maestra” porque junto con el hipotálamo, orquestan complejas funciones regulatorias de otras múltiples glándulas endocrinas. La adenohipófisis produce 6 hormonas principales: prolactina (PRL), hormona del crecimiento (GH), hormona adrenocorticotropa (ACTH), hormona luteinizante (LH), hormona foliculoestimulante (FSH) y hormona estimulante de tiroides (TSH). Son secretadas en forma pulsátil, en respuesta al estímulo de cada uno de los factores de liberación hipotalámicos. Cada una de las hormonas pituitarias produce respuestas específicas en los tejidos blanco periféricos. Los productos hormonales de la glándula periférica, en turno, ejercen un control por autorregulación a nivel de hipotálamo e hipófisis (10).

HIPOFISIS POSTERIOR

La neurohipófisis está inervada directamente por neuronas hipotalámicas (tracto supraóptico hipofisiario y tubero-hipofisiario) a través del tallo hipofisiario. Las neuronas hipotalámicas sintetizan vasopresina y oxitocina, que pasan a través de las fibras nerviosas axonales del tallo hipofisiario hasta hipófisis posterior, donde se almacenan en gránulos situados en las dilataciones terminales de los nervios (9).



ESTUDIOS DE IMAGEN

Los lóbulos anterior y posterior de la glándula hipofisiaria se distinguen fácilmente en la imagen de resonancia magnética (RM). Con excepción del recién nacido y el embarazo el lóbulo anterior es similar en intensidad de señal a la sustancia blanca en todas las secuencias de imagen y el lóbulo posterior es claramente hiperintenso en las imágenes potenciadas en T1 (6).

En el feto y el recién nacido, la glándula hipófisis presenta una superficie superior convexa (6).

La señal en el lóbulo anterior es usualmente hiperintensa en imágenes de RM potenciadas en T1, lo que representa cambios histológicos de la glándula debido al efecto de altos niveles de estrógeno durante el periodo fetal (11).

La intensidad de señal y el tamaño disminuyen hasta 2 meses luego del nacimiento (4) y alrededor de los 4 a 6 meses ya simula a la del adulto (6). Durante la niñez, la glándula hipófisis crece lentamente en todas las dimensiones, manteniendo la superficie ligeramente cóncava o lisa, con una altura de 2 a 6mm en el plano sagital. El tamaño normal del tallo hipofisiario pediátrico nunca ha sido determinado con exactitud pero nunca debería ser tan grueso como la arteria basilar en la imágenes axiales (4)

Durante la pubertad el tamaño y forma de la hipófisis varían, especialmente la longitud en respuesta al ambiente hormonal (12). Existe un incremento lineal gradual en la longitud hipofisiaria a partir de los 10 años de edad (13).

Es definitivo que existe un incremento en el tamaño de la hipófisis en la adolescencia en ambos sexos, más prominente en el sexo femenino. En el sexo femenino la glándula mide 7 a 10mm de longitud, pero no más de 10mm. En el sexo masculino se encontró un incremento siempre menor a los 7mm (14). Aunque existen estudios realizados durante la pubertad donde el incremento del tamaño está en relación con la edad y parece ser independiente del género (13). La forma de la hipófisis en la adolescencia es extremadamente variable (13).

Dentro de los parámetros relacionados con el tamaño de la hipófisis, la longitud es la más variable en relación con la edad y sexo, alcanzando su pico máximo en la primera mitad de la tercera década en el sexo femenino y la morfología convexa es más evidente en la primera mitad de la segunda década, predominando también en sexo femenino (12).

Tras la administración de contraste intravenoso realzan intensamente el lóbulo anterior, el posterior y el tallo hipofisiario. El material dentro del lóbulo posterior responsable de la alta intensidad de señal no ha sido identificado de

manera concluyente y permanece como objeto de debate. Se han examinado algunos constituyentes de la neurohipófisis como posible causa de ésta señal incluyendo la vasopresina, fosfolípidos, neurofisina y varias combinaciones de las anteriores (6).

III.- JUSTIFICACIÓN

En la literatura americana se pueden encontrar publicaciones con datos sobre las características morfológicas (forma, tamaño y cambios en la intensidad de señal en procesos fisiológicos y patológicos) por resonancia magnética en adultos, y algunos datos sobre estas características en adolescentes y niños. Sin embargo en la revisión de literatura mexicana solo se encontraron datos sobre parámetros en población adulta y en adolescentes, no encontrando artículos al respecto en población infantil, específicamente en escolares.

Por lo que consideramos importante establecer parámetros de normalidad en cuanto a la forma, tamaño e intensidad de señal por RM en escolares mexicanos. El estudio de Resonancia Magnética es el de elección para valorar hipófisis y en nuestro hospital contamos con el equipo para realizar dicho estudio, además de que nuestra población es predominantemente pediátrica, todo ello favorece la obtención de imágenes para establecer los parámetros de normalidad en nuestra población.

IV.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Cuál es la forma, tamaño e intensidad de señal de la glándula hipófisis de los escolares por Resonancia Magnética en el Hospital General CMN "La Raza".

V.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Establecer la forma, tamaño e intensidad de señal de la glándula hipófisis de la población preescolares por Resonancia Magnética en nuestro hospital.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1.- Determinar y describir la morfología cóncava, convexa o plana a través de las imágenes obtenidos por RM potenciada en T1, en pacientes escolares de la UMAE, Hospital General G.G.G. CMN “La Raza”.
- 2.- Determinar y describir el tamaño de la hipófisis en cortes sagitales (medición anteroposterior y longitudinal) y coronales (medición transversa), por RM potenciada en T1, en pacientes escolares de la UMAE, Hospital General G.G.G. CMN “La Raza”.
- 3.- Determinar y describir los cambios en la intensidad de señal en la hipófisis por RM potenciada en T1, en pacientes escolares de la UMAE, Hospital General G.G.G. CMN “La Raza”.

VI.- HIPOTESIS.

El presente se trata de un estudio de tipo descriptivo, por lo que consideramos no se requiere proponer ninguna hipótesis.

VII.- MATERIAL Y MÉTODOS

1. LUGAR DONDE SE REALIZARÁ EL ESTUDIO.

- a. El estudio se llevó a cabo en el archivo imagenológico del servicio de Radiodiagnóstico Departamento de Resonancia Magnética de la U.M.A.E. Hospital General “GGG” CMN La Raza del IMSS.

2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

- a. Por el control de la maniobra experimental por el investigador:
Observacional
- b. Por la captación de la información : **Retrospectivo**
- c. Por la medición del fenómeno en el tiempo: **Transversal**
- d. Por la presencia de un grupo control: **Descriptivo**
- e. Por la dirección del análisis: **Transversal**
- f. Por la ceguedad en la aplicación y evaluación de las maniobras:
Abierto

3. DISEÑO DE LA MUESTRA.

- a. Población del estudio: Pacientes escolares derechohabientes del IMSS
- b. Muestra: Expedientes clínicos y radiológicos de pacientes escolares sanos que reunieron los criterios de selección.
- c. Criterios de selección :

1. Inclusión :

1. Todos los pacientes escolares sanos de 6 a 12 años edad que se les realizó RM de cráneo en un periodo de 6 meses (de octubre 2009 a marzo 2010).

2. Exclusión :

1. Todos los pacientes escolares a los que se les realizó RM de cráneo y que presentaron alguna alteración.

3. Eliminación :

1. Pacientes en quienes no se concluyó adecuadamente el estudio de RM ya sea por causas del paciente o causas técnicas

d. Tamaño de la muestra.

1. El total de pacientes para el presente estudio se calculó en base al número de estudios que se reportan como “normal” o “sin alteración estructural” en un periodo de 6 meses (de octubre 2009 a marzo 2010). La muestra fué de 50 casos que corresponden al resultado de la fórmula de cálculo de muestra que se menciona posteriormente.

Método de Arkin & Colton (16):

$$n = \frac{Z^2 * N(p * q)}{E^2 (N - 1) + Z^2 (p * q)}$$

n = Tamaño muestral

Z² = Nivel de confianza elegido 95%

p y q = Probabilidades de éxito y fracaso (valor = 50%)

N = Población (244 pacientes en seis meses)

E² = Error seleccionado. (10%)

TOTAL 48 PAC. EN SEIS MESES.

4. IDENTIFICACIÓN DE LAS VARIABLES

Por ser un estudio descriptivo se utilizó una variable general.

1) VARIABLE GENERAL

- a. Imagen por Resonancia Magnética de la Glándula Pituitaria en Adolescentes.

2) VARIABLES DEMOGRÁFICAS

Edad

- 1) **Definición conceptual:** Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento.
- 2) **Definición operacional:** Tiempo en años que ha vivido una persona desde su nacimiento corroborado con su número de afiliación médica.
- 3) **Indicadores:** Edad en años y meses cumplidos
- 4) **Escala de medición:** Cuantitativa discreta.

Sexo

- 1) **Definición conceptual:** Constitución orgánica que distingue una hembra de un macho
- 2) **Definición operacional:** Se registraron con base en el sexo de asignación social, según su expediente clínico y afiliación del mismo.
- 3) **Indicador:** Masculino o femenino
- 4) **Escala de medición:** Cualitativa nominal dicotómica.

Escolar

- 1) **Definición conceptual:** Es la etapa de la niñez que va desde los 6 años de edad, momento en que el niño inicia la escuela, hasta los 12 años aproximadamente, con la aparición de los primeros caracteres sexuales.
- 2) **Definición operacional:** Se verifica que el tiempo que ha vivido una persona comprenda entre los 6 y los 12 años corroborado con su número de afiliación médica.
- 3) **Indicador:** Edad en años cumplidos
- 4) **Escala de medición:** Cuantitativa discreta.

3) VARIABLE DE CONTROL

Médico radiólogo

- 1) **Definición conceptual:** Médico que haya cursado el área de radiodiagnóstico con duración de 3 años

- 2) **Definición operacional:** Médico especializado en el área de Resonancia Magnética por lo menos 5 años
- 3) **Indicadores:** Experiencia en estudios de hipófisis en Resonancia Magnética.

Resonancia magnética

- 1) **Definición conceptual:** La Resonancia Magnética es un método de imagen basado en las propiedades mecánico-cuánticas de los núcleos atómicos al alinearlos a un campo magnético constante para posteriormente perturbar este alineamiento con el uso de un campo magnético alterno, de orientación ortogonal. Con el fin de estudiar tejidos y organismos completos. Está constituido por un complejo conjunto de aparatos emisores de electromagnetismo, antenas receptoras de radio frecuencias y computadoras que analizan datos para producir imágenes detalladas, las cuales son fotografiadas por una cámara digital, para producir placas con calidad láser que son interpretadas por los médicos especialistas en Radiología e Imagen.
- 2) **Indicadores:** Medición de hipófisis en cortes coronales y sagitales por Resonancia Magnética potenciada en T1.
- 3) **Escala de Medición:** Nominal cuantitativa y Cualitativa.

4) VARIABLES DE ESTUDIO

Las características de la hipófisis se estudiaron de acuerdo a su forma, tamaño y cambios en la intensidad de señal por RM potenciada en T1.

5) VARIABLES DE RELEVANCIA

Forma

- 1) **Definición conceptual:** La forma es el contorno de un objeto sensible, la línea que precisa y aísla del medio ambiente la realidad física del objeto.
- 2) **Definición operacional:** Se especifica la morfología de la glándula tomando en cuenta plano sagital y coronal
- 3) **Escala de Medición:** Cóncava, plana, convexa y esférica.

Tamaño

- 4) Definición conceptual:** Del latín (*tam*, "tan", y *magnus*, "grande") se refiere las dimensiones o medidas de un objeto.
- 5) Definición operacional:** Se especifica el tamaño en corte sagital (anteroposterior y longitudinal) y corte coronal (transversal).
- 6) Escala de Medición:** Escala en milímetros.

Intensidad de señal en RM

- 7) Definición conceptual:** Está dada por átomos de hidrógeno móviles en un estado químico, y densidad específicos, cuyas diferentes respuestas del espín ante los pulsos de radiofrecuencia generan señales detectables.
- 8) Definición operacional:** Se especifica si la señal es alta o baja en el tejido a valorar.
- 9) Escala de Medición:** Baja (hipointensa), alta (hiperintensa)

5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Los resultados se analizaron con estadística descriptiva en base a proporciones y se obtendrá la concordancia kappa intraobservador para la concordancia en la interpretación de los estudios.

6. RECURSOS HUMANOS, FÍSICOS Y FINANCIEROS.

Los recursos que se emplearon son propios de la UMAE Hospital General GGG del CMN La Raza del Instituto Mexicano del Seguro Social, tanto médico, como de equipamiento, el cual es perteneciente al servicio de Radiodiagnóstico.

El personal médico es el adscrito a los servicios de Radiodiagnóstico, formando parte del equipo laboral de médicos del Hospital en donde se desarrolla la investigación

Los estudios de Resonancia Magnética se han realizado con equipo Marca Siemens modelo Open Viva de campo abierto de 0.2 T.

No se requiere de financiamiento externo o de recursos extras por parte del hospital, ya que los empleados forman parte del protocolo necesario al derechohabiente para su diagnóstico y tratamiento.

7. FACTIBILIDAD

El presente estudio es particularmente reproducible debido a que en éste hospital se concentra a la población de pacientes escolares de la Zona Norte del centro del país en condiciones raciales y socioeconómicas similares. Además se cuenta con la infraestructura tecnológica y humana, un registro radiológico digital completo, la información de dicha base de datos y expedientes clínicos suficientes para permitir el análisis de las variables del estudio.

VIII.-ASPECTOS ÉTICOS

Debido a que no se llevan a cabo procedimientos en forma directa con los pacientes, el presente trabajo no implica consideraciones éticas.

Por lo anterior no requiere carta de consentimiento informado, ya que el estudio se desarrolló con pacientes de la programación cotidiana.

IX. RESULTADOS

1.- Se obtuvieron un total de 59 pacientes para el estudio de imágenes, se excluyeron del estudio 9 pacientes por no cumplir con el criterio de edad; en total se reunieron los estudios de 50 pacientes para la obtención de los datos requeridos, de los cuales el 62% (31 pacientes) eran del sexo masculino y 38% (19 pacientes) del sexo femenino (Grafica 1).

2.- El rango de edad para el estudio es de 6 a 12 años, la **distribución por edad** dentro de este rango se muestra en la grafica 2, donde se observa un ligero predominio de pacientes en los extremos del rango (9 pacientes de 6 y 7 años respectivamente y 8 pacientes de 12 años), se encontraron 6 pacientes de 8 años, 7 de 9 años, 6 de 10 años y 5 de 11 años (Grafica 2).

3.- En cuanto a la **forma de la glándula** se observó que la presentación más frecuente en escolares es la forma plana con un total de 24 pacientes (48%), seguida de la forma convexa con 18 pacientes (36%) y forma cóncava con 8 pacientes (16%) (Grafica 3). Por grupo de edad se observó que a los 6, 7 y 8 años la forma más frecuente fue la plana, sin existir un predominio claro a los 9, 10 y 11 años, y un notorio incremento en número de pacientes con forma convexa de la glándula a los 12 años de edad (Grafica 4).

4.- En las dimensiones de la glándula se encontró que el **diámetro longitudinal** variaba en un rango de 4 a 9 mm, sin embargo en pacientes de 9 años y menores se encontró un predominio por rangos pequeños de 4 a 7 mm, los pacientes mayores de 10 años presentaron predominio por rangos mayores, se presentaron 3 pacientes (37%) de 12 años con dimensiones de 9 mm (Ver tabla 1, grafica 5).

TABLA 1. DIMENSIONES DEL DIAMETRO LONGITUDINAL POR EDAD							
	6 AÑOS	7 AÑOS	8 AÑOS	9 AÑOS	10 AÑOS	11 AÑOS	12 AÑOS
4 mm	3	5	1	3	1	2	0
5 mm	4	3	2	1	1	2	3
6 mm	0	1	2	1	2	1	0
7 mm	2	0	1	2	2	0	0
8 mm	0	0	0	0	0	0	2
9 mm	0	0	0	0	0	0	3

5.- Al analizar las dimensiones se encontró que el **diámetro transversal de la glándula** oscilaba en un rango de 7 a 15 mm, en los pacientes de 6 a 11 años se observó un predominio de diámetro transversal entre 9 y 12 mm. Las mayores dimensiones se observaron en pacientes de 11 y 12 años. (Ver tabla 2, grafica 6).

TABLA 2. DIMENSIONES DEL DIAMETRO TRANSVERSAL POR EDAD							
	6 AÑOS	7 AÑOS	8 AÑOS	9 AÑOS	10 AÑOS	11 AÑOS	12 AÑOS
7 mm	0	0	0	1	0	0	0
8 mm	1	0	0	0	0	0	0
9 mm	1	2	2	0	2	2	0
10 mm	2	2	0	3	0	2	0
11 mm	3	2	1	0	0	0	2
12 mm	0	2	2	3	4	0	3
13 mm	1	0	1	0	0	0	0
14 mm	0	1	0	0	0	0	1
15 mm	0	0	0	0	0	1	2

6.- En el **diámetro anteroposterior de la glándula** se encontró un rango de 6 a 11 mm, mostrando un ligero predominio por rango mayores (de 9 a 11 mm) en niños de 6 años. (Ver tabla 3, gráfica 7)

TABLA 3. DIMENSIONES DEL DIAMETRO ANTEROPOSTERIOR POR EDAD							
	6 AÑOS	7 AÑOS	8 AÑOS	9 AÑOS	10 AÑOS	11 AÑOS	12 AÑOS
6mm	0	3	0	4	0	0	2
7 mm	0	4	1	1	0	1	3
8 mm	2	0	4	2	0	3	1
9 mm	1	2	1	0	5	1	1
10 mm	2	0	0	0	1	0	1
11 mm	4	0	0	0	0	0	0

7. En cuanto al **tipo de señal de adenohipófisis** se encontró que en la mayoría de los escolares se observó de tipo homogénea (66%, 33 pacientes), en un tercio de los pacientes se encontró con un tipo de señal heterogénea (34%, 17 pacientes). Gráfica 8.

8.- Al analizar la **intensidad de señal de la neurohipófisis** se observó que 42 pacientes (84%) presentaban una señal hiperintensa, 8 pacientes (16%) con señal isointensa. No se observaron pacientes con señal de tipo hipointensa. Gráfica 9.

9.- Se analizó por separado las **dimensiones de adenohipófisis** encontrando que el **diámetro transversal** oscilaba en un rango de 7 a 15 mm, observando predominio en las dimensiones de 9 a 12 mm en pacientes de 6 a 10 años. Los mayores diámetros (14 y 15 mm) se presentaron en pacientes de 11 y 12 años. (Ver tabla 4, gráfica 10).

TABLA 4. DIMENSIONES DEL DIAMETRO TRANSVERSO DE ADENOHIPOFISIS							
	6 AÑOS	7 AÑOS	8 AÑOS	9 AÑOS	10 AÑOS	11 AÑOS	12 AÑOS
7 mm	0	0	0	1	0	0	0
8 mm	2	0	2	0	0	0	0
9 mm	1	2	1	0	2	2	0
10 mm	2	3	0	3	0	2	0
11 mm	3	2	0	1	0	0	2
12 mm	0	0	3	2	4	0	3
13 mm	1	1	0	0	0	0	0
14 mm	0	1	0	0	0	0	3
15 mm	0	0	0	0	0	1	0

10.- En el análisis del **diámetro anteroposterior de la adenohipófisis** se encontró un rango de 3 a 7 mm en pacientes de 6 a 11 años, únicamente 2 pacientes de 12 años presentaron un diámetro transversal de 8 mm. (Ver tabla 5, gráfica 11).

TABLA 5. DIMENSIONES DEL DIAMETRO ANTEROPOSTERIOR DE ADENOHIPOFISIS							
	6 AÑOS	7 AÑOS	8 AÑOS	9 AÑOS	10 AÑOS	11 AÑOS	12 AÑOS
3 mm	1	1	0	0	0	0	0
4 mm	1	4	0	3	0	1	1
5 mm	6	2	4	2	0	0	0
6 mm	1	0	2	2	6	3	5
7 mm	0	2	0	0	0	1	0
8 mm	0	0	0	0	0	0	2

11.- El **diámetro transversal de la neurohipófisis** se observó dentro de un rango de 7 a 15 mm en promedio, los pacientes de entre 6 y 10 años presentaron un rango de 7 a 13 mm, únicamente pacientes de 11 y 12 años presentaron diámetros de 14 y 15 mm. (Ver tabla 6, gráfica 12).

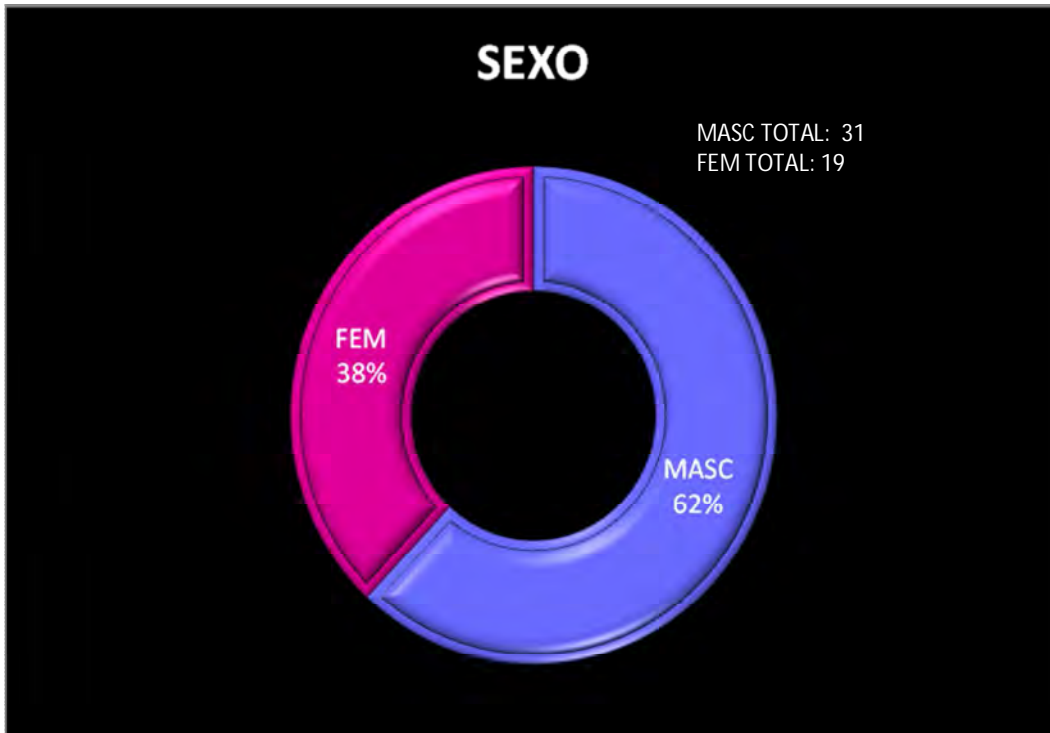
TABLA 6. DIMENSIONES DEL DIAMETRO TRANSVERSO DE NEUROHIPOFISIS							
	6 AÑOS	7 AÑOS	8 AÑOS	9 AÑOS	10 AÑOS	11 AÑOS	12 AÑOS
7 mm	1	0	0	1	0	0	0
8 mm	2	0	0	2	0	0	0
9 mm	0	2	2	0	2	1	0
10 mm	3	2	0	1	0	3	1
11 mm	2	2	1	1	1	0	2
12 mm	0	2	1	2	3	0	2
13 mm	1	0	2	0	0	0	0
14 mm	0	1	0	0	0	0	1
15 mm	0	0	0	0	0	1	2

12.- En el análisis del diámetro anteroposterior de la neurohipófisis se observó un rango de 2 a 3 mm, en todo el grupo de pacientes estudiado. (Ver tabla 7, gráfica 13).

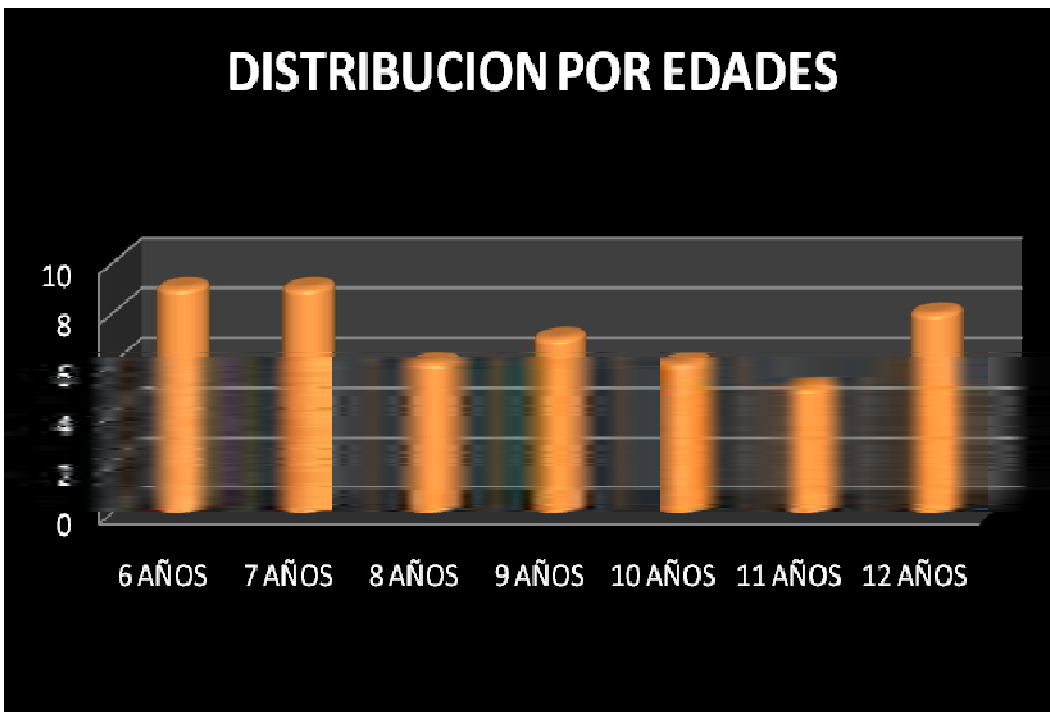
TABLA 7. DIMENSIONES DEL DIAMETRO AP NEUROHIPOFISIS							
	6 AÑOS	7 AÑOS	8 AÑOS	9 AÑOS	10 AÑOS	11 AÑOS	12 AÑOS
2 mm	4	2	0	2	0	2	0
2.1 mm	0	1	1	0	0	0	1
2.2 mm	1	0	0	2	1	1	1
2.3 mm	0	1	0	0	0	1	3
2.4 mm	0	1	1	2	0	0	0
2.5 mm	2	1	1	0	0	0	0
2.6 mm	1	1	0	0	4	0	0
2.7 mm	1	0	0	1	0	0	0
2.8 mm	0	2	1	0	0	0	0
2.9 mm	0	0	1	0	0	1	2
3 mm	0	0	1	0	1	0	1

13.- Todos los datos fueron registrados en las hojas de recolección de datos por dos radiólogos de amplia experiencia en el área, en momentos diferentes, con el fin de determinar la variabilidad inter-observador la cual mostró un índice Kappa de 0.72, el cual muestra una adecuada concordancia.

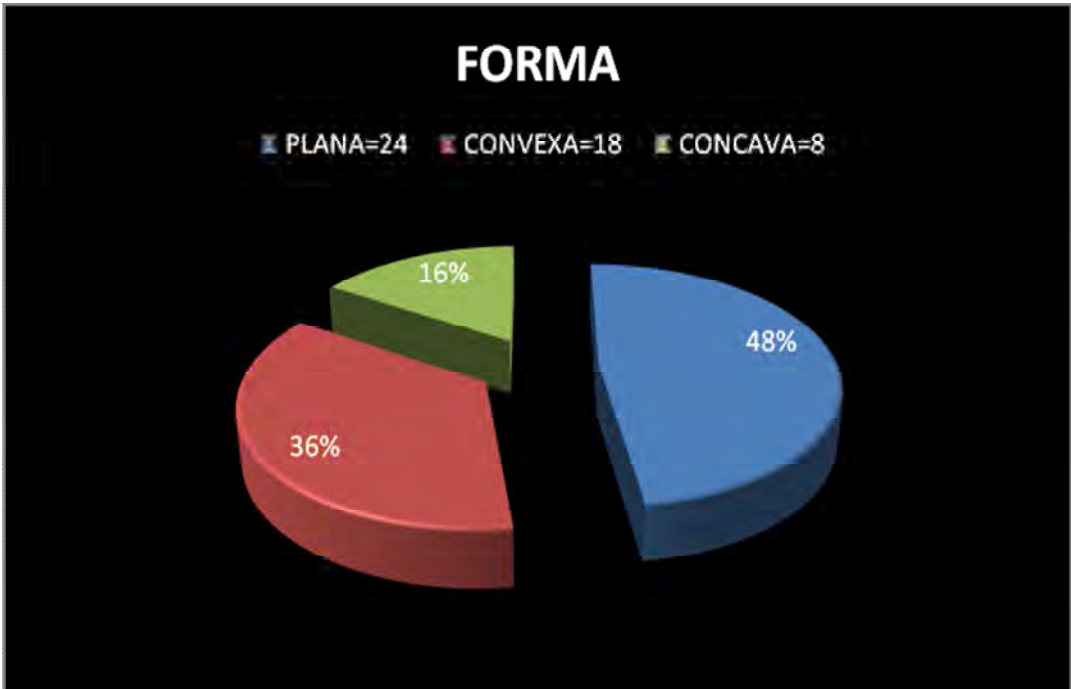
GRAFICAS



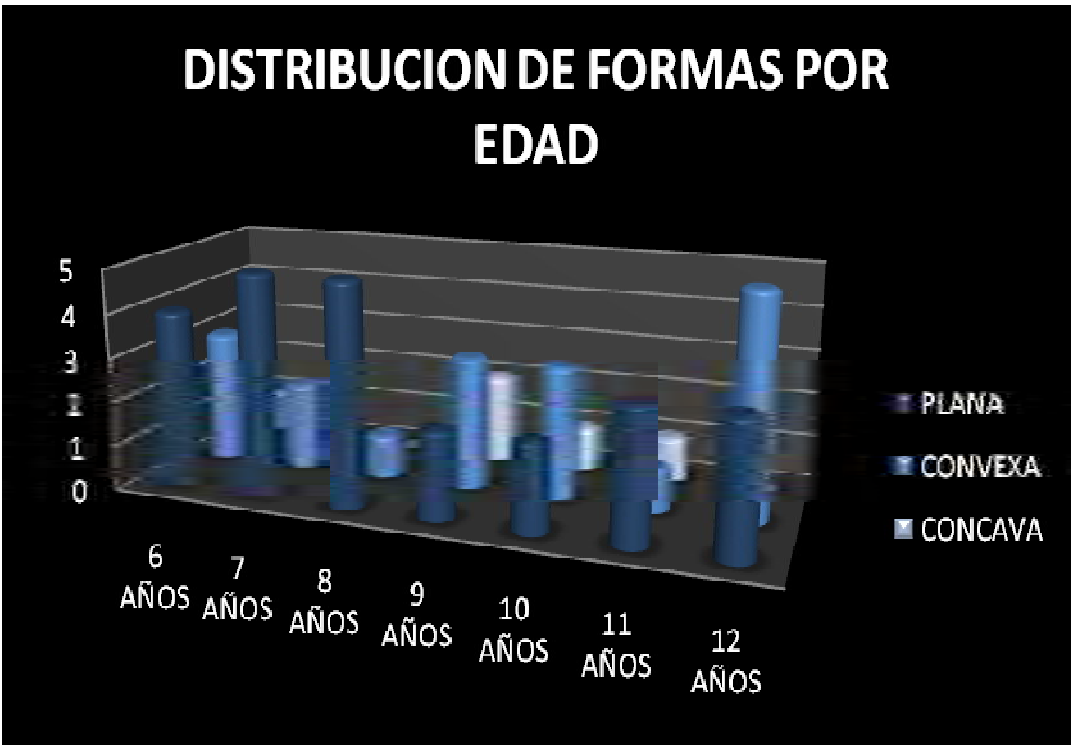
GRAFICA 1.- DISTRIBUCION POR SEXO.



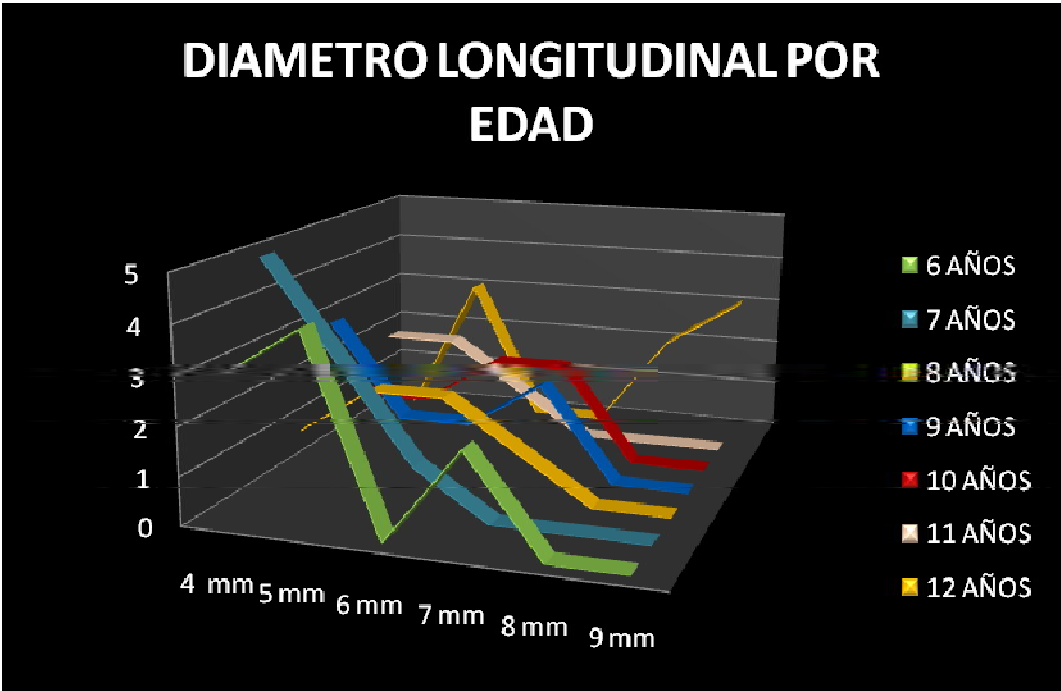
GRAFICA 2.- DISTRIBUCION POR GRUPOS ETARIOS



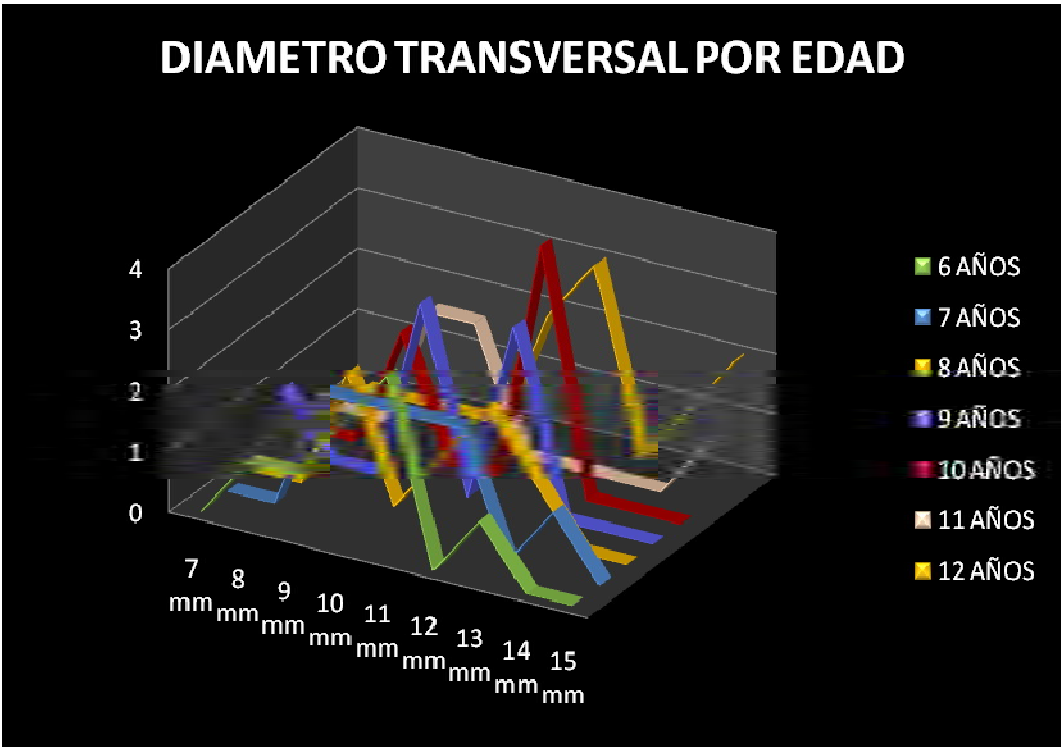
GRAFICA 3.- FRECUENCIA DE LA FORMA



GRAFICA 4.- DISTRIBUCION DE FORMAS POR EDAD

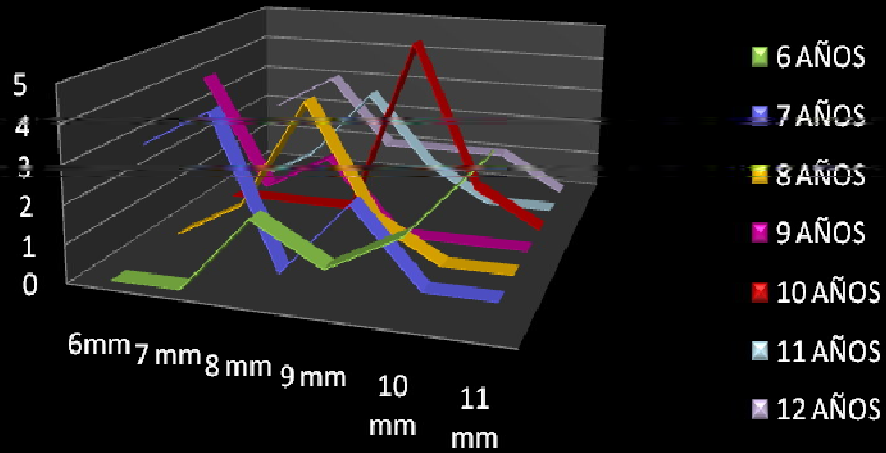


GRAFICA 5.- DIAMETRO LONGITUDINAL POR EDAD



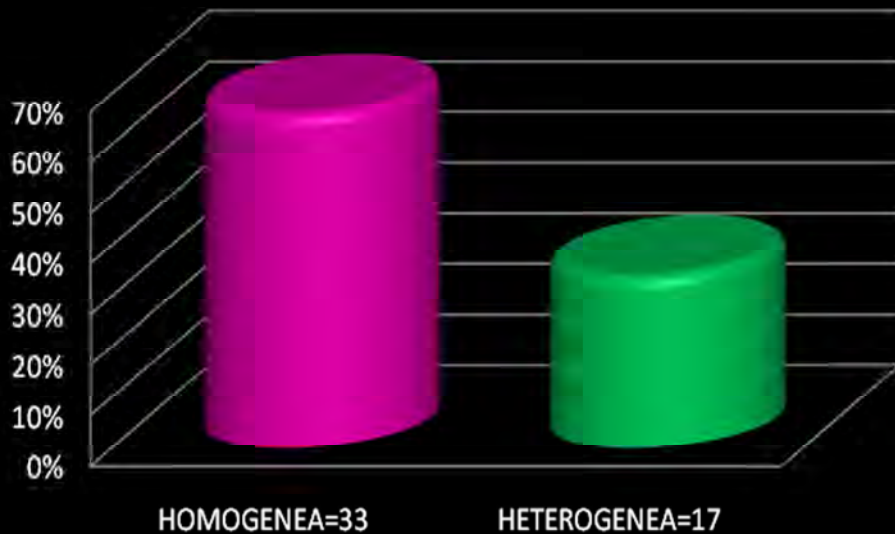
GRAFICA 6.- DIAMETRO TRANSVERSAL POR EDAD

DIAMETRO ANTEROPOSTERIOR POR EDAD

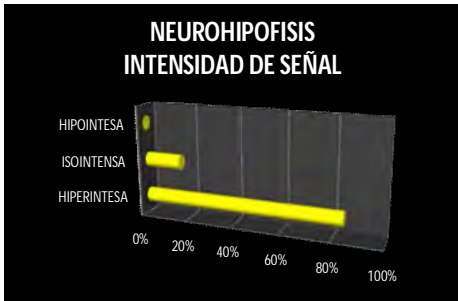


GRAFICA 7.- DIAMETRO ANTEROPOSTERIOR POR EDAD

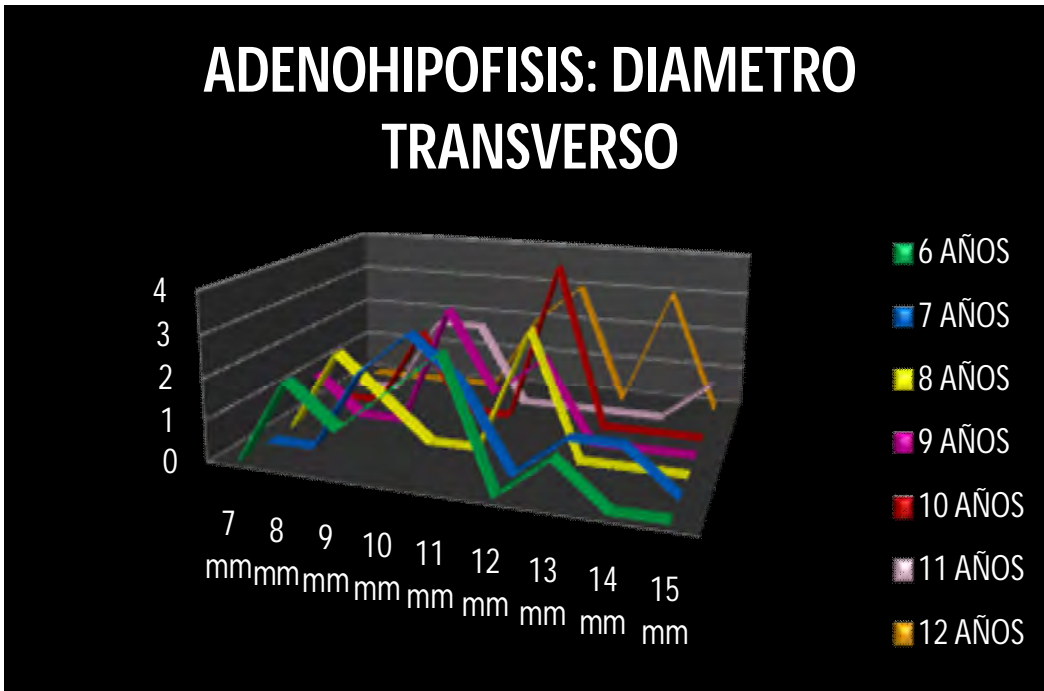
ADENOHIPOFISIS: TIPO DE SEÑAL



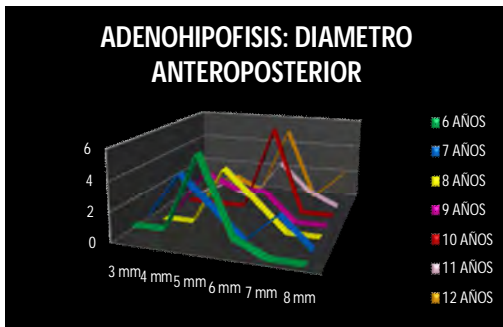
GRAFICA 8.- ADENOHIPOFISIS SEÑAL



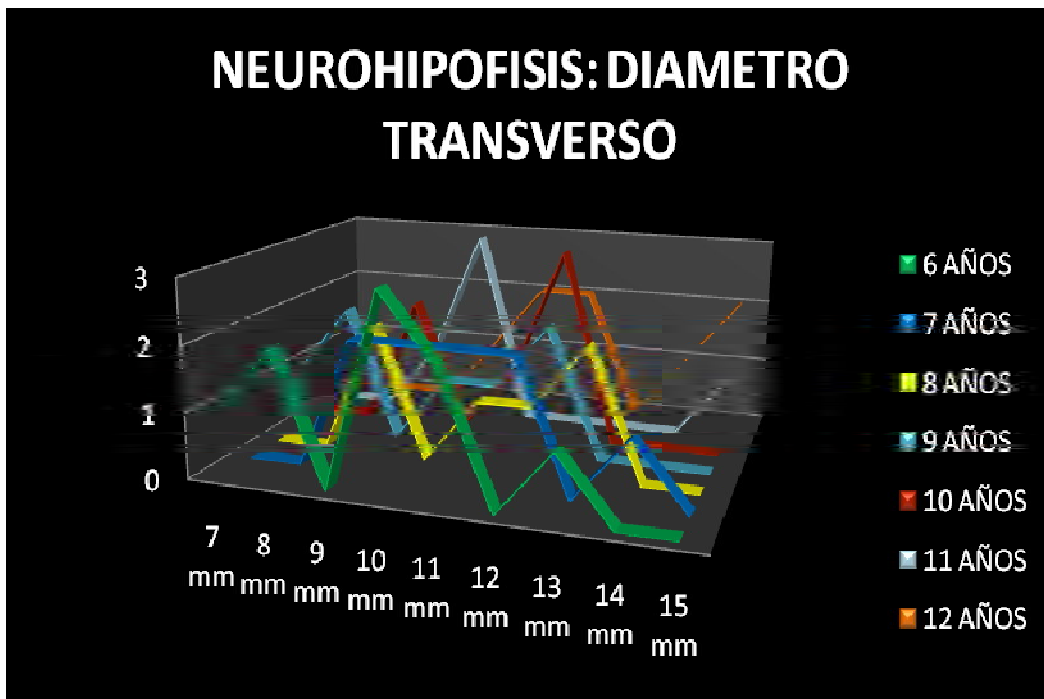
GRAFICA 9.- INTENSIDAD DE SEÑAL DE NEUROHIPOFISIS



GRAFICA 10.- DIAMETRO TRANSVERSO DE ADENOHIPOFISIS POR EDAD

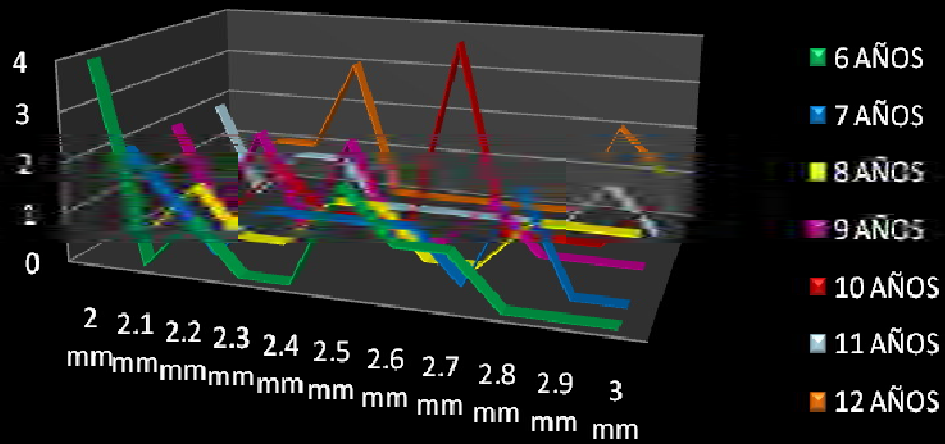


GRAFICA 11.- DIAMETRO ANTEROPOSTERIOR DE ADENOHIPOFISIS POR EDAD



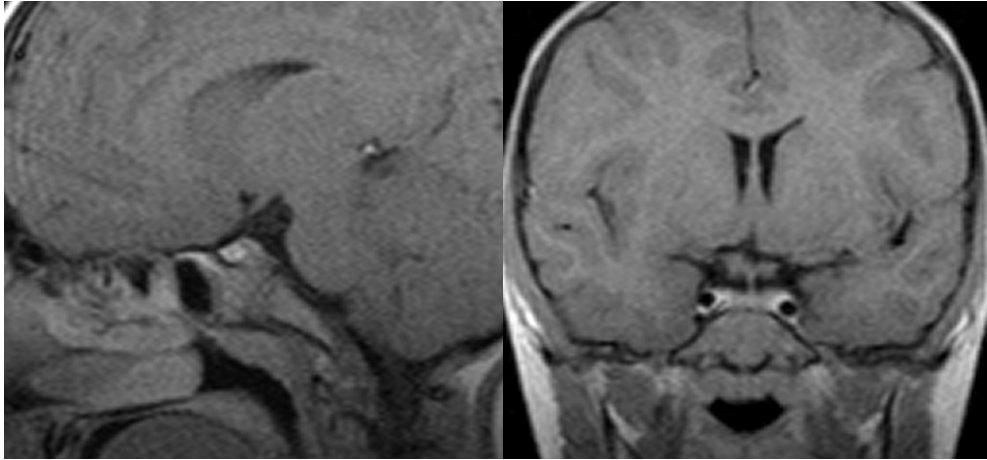
GRAFICA 12.- DIAMETRO TRANSVERSO DE NEUROHIPOFISIS POR EDAD

NEUROHIPOFISIS: DIAMETRO ANTEROPOSTERIOR

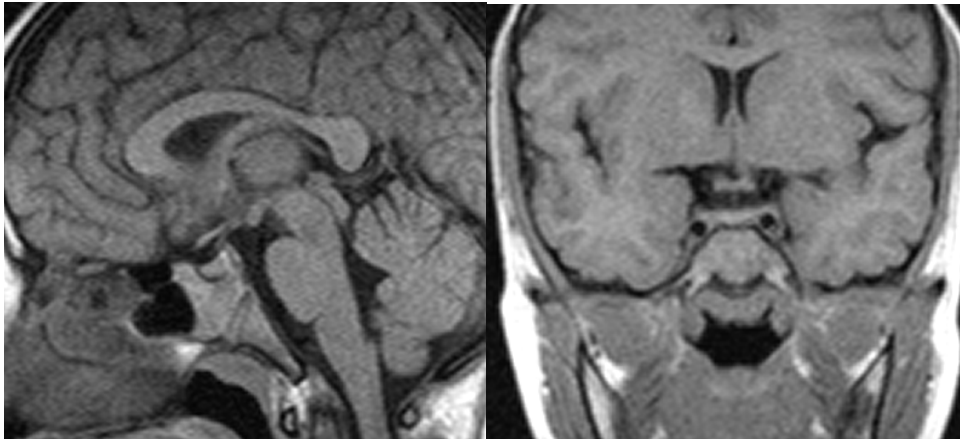


GRAFICA 13.- DIAMETRO ANTEROPOSTERIOR DE NEUROHIPOFISIS POR EDAD

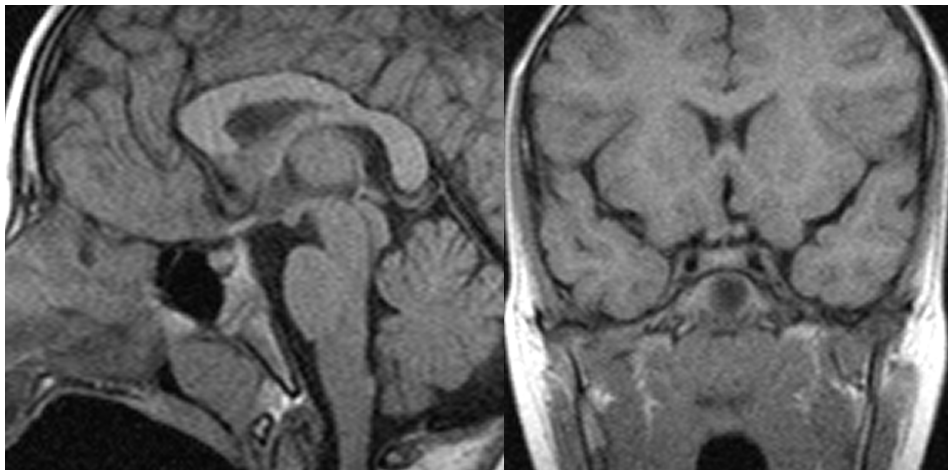
EJEMPLOS



RM DE CRANEO, PONDERADA EN T1, EN CORTES SAGITAL Y CORONAL DE UN PACIENTE FEM DE 7 AÑOS DE EDAD QUE MUESTRA UNA HIPOFISIS PLANA.



RM DE CRANEO, PONDERADA EN T1, EN CORTES SAGITAL Y CORONAL DE UN PACIENTE MASC. DE 11 AÑOS DE EDAD QUE MUESTRA UNA HIPOFISIS CONCAVA.



RM DE CRANEO, PONDERADA EN T1, EN CORTES SAGITAL Y CORONAL DE UN PACIENTE MASC. DE 10 AÑOS DE EDAD QUE MUESTRA UNA HIPOFISIS CONVEXA.

X. DISCUSIÓN

El presente estudio se realizó debido a la necesidad de obtener una referencia en cuanto a tamaño, forma e intensidad de señal de la glándula pituitaria en el grupo de escolares en éste hospital, ya que previamente se realizó un estudio donde se analizaban estos aspectos en el grupo de edad de adolescencia temprana. (12)

Se mostró una variación en la forma dentro del rango estudiado, con tendencia a ser mas convexa a mayor edad, es decir la forma plana fue la más frecuente en pacientes de 6 a 8 años, a los 12 años fue la convexa, lo cual es semejante a lo descrito en la literatura revisada (4).

En cuanto a los diámetros longitudinal, anteroposterior y transversal se observó que los pacientes de menor edad oscilaban dentro de un mismo rango determinado, es decir para diámetro longitudinal de 4 a 7 mm en pacientes de 6 a 11 años y en pacientes de 12 años se presentaron diámetros de hasta 8 y 9 mm. En diámetro transversal y anteroposterior se observó un comportamiento similar. Por lo tanto a menor edad son menores la dimensiones de la Glándula Pituitaria.

La intensidad de señal de adenohipófisis valorada en secuencia T1 se observó con un predominio por el tipo de señal homogénea (63%) lo cual concuerda con lo descrito en la bibliografía (4). La intensidad de señal de la neurohipófisis se reporta predominantemente hiperintensa en la literatura (4), lo cual se confirmó al encontrar el 84% de los pacientes con este tipo de señal, 16% presentaron una señal isointensa.

En el análisis de los diámetros anteroposterior y transversal de adenohipófisis así como transversal de neurohipófisis presentaron el mismo comportamiento que la glándula en las diferentes edades del grupo, es decir en pacientes de 6 a 10 años, un rango común y un ligero ascenso en la dimensiones en general en los pacientes de 11 y 12 años, lo anterior se relaciona con lo descrito en la literatura ya que a esta edad se inicia el desarrollo puberal y se observa un incremento en dichas dimensiones (6).

El análisis mostro una mínima variabilidad en el diámetro anteroposterior de la neurohipófisis en un rango de 2 a 3 mm en todo el grupo etario analizado.

XI. CONCLUSIONES

- Existe un incremento gradual en los diámetros de la glándula pituitaria en escolares, mostrando las mayores dimensiones cerca de la adolescencia.
- Dicho incremento se ve reflejado en la modificación de la forma de la glándula, tendiendo a ser convexa en conforme aumenta la edad, al acercarse al periodo de la adolescencia.
- Sin embargo la morfología más frecuente de la Glándula Pituitaria en la edad escolar es la plana.
- Se concluye que la neurohipófisis es hiperintensa en relación a la adenohipófisis y que ésta es homogénea e isointensa al parénquima cerebral lo cual concuerda con la literatura.
- Los cambios en tamaño, forma e intensidad de señal de la Glándula Pituitaria corresponden con el ambiente hormonal propio del inicio de la adolescencia.
- El índice Kappa inter-observador en éste estudio fue de 0.72 mostrando una adecuada concordancia.

XII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) **ALLEN D. et al.** Modern Imaging of the Pituitary. Radiology 1993;187:1-14
- (2) **MOORE K**, Persaud V, Martínez C. Embriología Clínica: El desarrollo del ser humano. Editorial Elsevier 7ª. Edición España, 2004. pp 445-448
- (3) **T.W. SADLER.** LANGMAN. Embriología Médica Con Orientación Clínica. Editorial Médica Panamericana. 8ª Edición, 2001 pp.420-422
- (4) **BARCOVICH J**, Neuroimagenología Pediátrica. Ediciones Journal. 1a Edición. Argentina 2001. pp 363 - 366
- (5) **OSBORN A**, Neurorradiología Diagnóstica. Editorial Harcourt Brace. 1ª. Edición 1998 pp 461 – 464
- (6) **SCOTT W.** RM de Cabeza y Columna. Edit. Marbán. 1a. Edición. España 2004. pp 1283 – 1288.
- (7) **LATARJET-RUIZ-LIARD.** Anatomía Humana. Editorial Médica Panamericana. 2ª Edición. Volumen 2, 1992. Pp 1819-1825.
- (8) **KUMAR V**, Abbas A, Nelson F. Robbins y Cotran Patología Estructural y Funcional. 7ª. Edición. Edit. Elsevier. España 2005. pp 1161 – 1163.
- (9) **ARIAS P.** Tratado de Endocrinología Pediátrica. 2a. edición, Ediciones Díaz de Santos. España 1997. pp 483 – 484
- (10) **HARRISON**, Fauci A, Braunwald E, Kasper D, Hauser S, Longo D, Jameson L, Loscalzo J. Principles of Internal Medicine. Edit. McGraw – Hill. 17a. edición.. USA 2008. pp 6864-6887
- (11) **KITAMURA E**, Miki Y, Kawai M. et al. T1 Signal Intensity and Height of the Anterior Pituitary in Neonates: Correlation with Postnatal Time. American Journal of Neuroradiology 2008 29:1257
- (12) **KUNHIKO K**, Naokatsu S, et al. Morphological changes on MR imaging of the normal pituitary gland related to age and sex: main emphasis on pubescent females. Journal of Clinical Neuroscience. 2002 9 (1): 53-56.
- (13) **FINK A**, Vidmar S, Kumbla C. et al Age-Related Pituitary Volumes in Prepubertal Children with Normal Endocrine Function: Volumetric Magnetic Resonance Data. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism USA 2005 90(6):3274–3278.

(14) **ALLEN E**, Michael Y, Chen M. et al Pituitary Gland: MR Imaging of Physiologic Hypertrophy in Adolescence. Radiology 1990; 174:681-685

(15) **STASSEN** Berger, Kathleen. El desarrollo de la persona desde la niñez a la adolescencia. Madrid : Médica Panamericana. 1997.

(16) **ARKIN** Herbert, Raymond R. Colton. Métodos Estadísticos. Editorial Continental, 1981.

XIII. ANEXOS

**HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS
MEDICION DE HIPOFISIS POR RM EN ESCOLARES**

FECHA REALIZACIÓN ESTUDIO: _____

NOMBRE: _____

EDAD: _____ años _____ meses. FN: _____ SEXO: _____

AFILIACIÓN: _____ ESTADO DE SALUD: _____

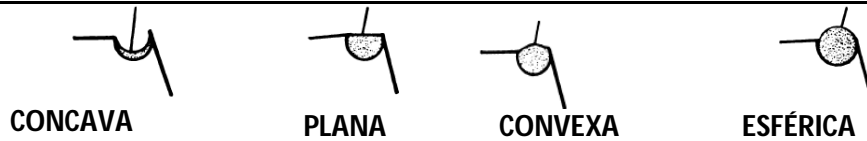
HALLAZGOS: _____

HIPÓFISIS

CORTES	CORONAL T1	SAGITAL T1
DIMENSIONES	TRANSVERSAL: mm	LONGITUDINAL: mm AP: mm

FORMA

T1 SAGITAL



ADENOHIPOFISIS

INTENSIDAD DE SEÑAL	T1 HOMOGENEA	T1 HETEROGNEA
DIMENSIONES	CORONAL TRANSVERSO mm	SAGITAL AP mm

NEUROHIPOFISIS

INTENSIDAD DE SEÑAL	T1 HIPOINTENSO	T1 ISOINTENSO	T1 HIPERINTENSO
DIMENSIONES	CORONAL TRANSVERSO mm	SAGITAL AP mm	

COMENTARIOS:

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES (GRAFICA DE GANT)

	Diciembre Enero	Febrero	Marzo	Febrero a Junio	Junio	Julio	Febrero 2010
<i>Redacción de protocolo</i>							
<i>Presentación al comité y aprobación</i>							
<i>Concordancia</i>							
<i>Captura de datos</i>							
<i>Análisis estadísticos de Resultados</i>							
<i>Redacción de tesis</i>							
<i>Presentación de tesis</i>							
<i>Publicación de tesis</i>							