

11242

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Medicina

6

Curso Universitario de Radiología e Imagen  
Sede Clínica Londres

**LA TOMOGRAFÍA COMPUTADA HELICOIDAL DINÁMICA COMO  
EL MEJOR MÉTODO DISPONIBLE ACTUALMENTE EN PAÍSES  
EN DESARROLLO PARA EL DIAGNÓSTICO DEL  
MICROADENOMA HIPOFISIARIO**

23/5

**T E S I S**

Que para obtener el título de:  
**ESPECIALISTA EN RADIOLOGÍA E IMAGEN**

**Presenta:**  
**Araceli Cabanillas Segura**

**Asesor de tesis:**  
**Dr. José Luis Criales Cortés**

**México, D. F. 2001**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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.

**Autorizaciones**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. JOSÉ MANUEL CARDOSO RAMÓN**

**Profesor titular del Curso Universitario de Radiología e Imagen  
Clínica Londres S.A.**

\_\_\_\_\_  
**DR. SERGIO FERNÁNDEZ TAPIA**

**Profesor adjunto Curso Universitario de Radiología e Imagen  
Clínica Londres S.A.**

*1 año*  
\_\_\_\_\_  
**DR. MANUEL RAMIRO HERNÁNDEZ**

**Jefe del Departamento de Enseñanza e Investigación  
Clínica Londres S.A.**

\_\_\_\_\_  
**DR. JOSÉ LUIS CRIALES CORTÉS**  
**DIRECTOR DE TESIS**

**Director Médico de C.T. Scanner de México**

*1 año*  
\_\_\_\_\_  
**17/07/2009**  
**Escaleros**  
**de (Percepción)**

## **Dedicatorias**

**A mi esposo Víctor**

**Por darme todo su apoyo, buenos consejos, confianza, ejemplo y sobre todo amor.**

**A mi hijo Víctor Manuel**

**Por el sacrificio y gran esfuerzo que hace día a día al tener que compartirme con el trabajo, por su conformidad y entendimiento, por ser uno de los motores que impulsan mi vida.**

**A mi madre Zoila Segura Vda de Cabanillas**

**Sin cuya abnegación, comprensión y ayuda no podría haber logrado mis deseos.**

**A mi Padre Héctor Cabanillas Félix**

**Gracias a su ejemplo, honradez, dedicación, amor y disciplina, he podido iniciar la caminata en este arduo camino hacia la superación.**

**A mis Suegros Manuel Noffal y Socorro Nuño de Noffal**

**Por la confianza y estímulo que depositaron en mí para que lograra esta meta.**

**A todos los profesores del curso por su paciencia y desinteresado afán de transmitir sus conocimientos, aún en momentos de cansancio, por ser el ejemplo a seguir como especialista.**

## CONTENIDO

	PÁGINA
INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES	3
MARCO TEÓRICO	5
FACTORES VASCULARES	7
OBJETIVO	8
HIPÓTESIS	8
MATERIAL Y MÉTODOS	9
METODOLOGÍA	11
ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA	11
Adenohipófisis	12
Neurohipófisis	14
<i>Pars Intermedia</i>	15
Estructuras Adyacentes	15
Vascularidad	16
HALLAZGOS SELARES	18
RESULTADOS	20
DISCUSIÓN	24
BIBLIOGRAFÍA	25

# **LA TOMOGRAFÍA COMPUTADA HELICOIDAL DINÁMICA COMO EL MEJOR MÉTODO DISPONIBLE ACTUALMENTE EN PAÍSES EN DESARROLLO PARA EL DIAGNÓSTICO DEL MICROADENOMA HIPOFISIARIO**

## **INTRODUCCIÓN**

Los adenomas pituitarios que miden 10 mm o menos son considerados microadenomas (MA) y representan la masa intraselar más frecuente en el adulto. La mayoría de ellos son hormonalmente activos, por lo que los pacientes que tienen un MA, comúnmente solicitan atención médica al presentar las manifestaciones clínicas debidas a la secreción hormonal anormal.

El prolactinoma en mujeres, está asociado con amenorrea, galactorrea, e infertilidad; en hombres, con impotencia e hipogonadismo siendo esta última la manifestación más común. Otros MA secretores neuroendócrinos, causan enfermedad de Cushing, debido a hipersecreción de hormona adrenocorticotropa (ACTH), y gigantismo o acromegalia, debido a secreción aumentada de hormona del crecimiento (GH). Estos tumores a menudo ocupan toda la silla turca, pero no se extienden por encima de ella.

Los adenomas pituitarios funcionales pueden secretar incluso múltiples hormonas. La frecuencia en que se presentan es la siguiente:

1. Prolactinoma (30%) es el más común: aproximadamente 50% de todos los tumores craneales en autopsias.
2. Adenoma corticotrópico (14%)
3. Adenoma somatotrópico (14%)
4. Adenoma de células de gonadotropinas (7%)
5. Adenoma de células tirotrópicas (<1%)

La "exploración dinámica" con tomografía computada helicoidal (TCH) de hipófisis consiste en un examen rápido de la región selar, sin esperar el enfriamiento del tubo que ocurre entre los cortes, que son realizados tras la administración de medio de contraste con inyector automático en bolo. Ello permite obtener un estudio dinámico de la glándula para su mejor valoración.

En México y la mayoría de los países latinoamericanos, la TCH forma parte de las herramientas fundamentales para el estudio de la región selar, esto debido probablemente, a que es un método mínimamente invasivo; que el costo del estudio, en comparación con otros métodos de imagen disponibles, como la Resonancia Magnética Nuclear (RMN), es menor; el tiempo que se requiere para realizar el mismo cuando el paciente se encuentra dentro de la sala de tomografía es corto y la disponibilidad en centros de diagnóstico es muy amplia, además de tener una sensibilidad alta (91.9%) y exactitud del 87.7% para el prolactinoma (PRL), que es el tumor más frecuente, y para el adenoma corticotrópico una sensibilidad del 58.3%, especificidad del 62.5% y exactitud del 59.4% (1\*).

La mayoría de los estudios existentes para establecer el diagnóstico de MA, han sido realizados en países desarrollados, en los cuales la población cuenta con una infraestructura en el ámbito de la salud diferente a la nuestra, además de que el nivel socioeconómico es mucho mayor que el de la población mexicana. En ellos se sugiere que la RMN es el método ideal, a pesar de que los estudios comparativos entre TC y RMN en el diagnóstico de MA son escasos, o se ha realizado en grupos muy pequeños de pacientes, para permitir un análisis significativo. La subcategorización por el tipo de tumor secretor es otra variable no evaluada y han obtenido resultados discordantes (2\*).

## **ANTECEDENTES**

Tradicionalmente se han utilizado técnicas convencionales como las radiografías de cráneo anteroposterior y lateral, así como la tomografía multidireccional, para evaluar la anatomía ósea de la silla turca y de la fosa pituitaria, en el diagnóstico de expansión intraselar o de masas supraselares/paraselares que se originan en tejidos blandos contiguos. El uso de éstas, no ha sido totalmente satisfactorio, ya que aportan información únicamente en tumores de mediano y gran tamaño cuando ya han provocado asimetría extensa de la silla turca, dejando fuera, por lo tanto, a los MA.

En la década de 1970, los métodos para distinguir si los tumores hipofisarios expansivos eran supraselares o intraselares, fueron altamente invasivos e indirectos. Nos referimos al uso de la pneumoencefalografía y cisternografía, que han quedado eliminadas por el empleo de procedimientos que permiten la visualización directa de la glándula pituitaria, de las estructuras óseas y tejido blando adyacente, como son: Tomografía Computada Convencional (TCC), TCH, y la RMN.

Actualmente la evaluación de los MA por TCH (alta resolución) y RMN debe ser realizada con la aplicación de contraste intravenoso en bolo, ya que al observar alteración en el patrón de realce normal de la glándula pituitaria, ayuda a establecer el diagnóstico de tumor hipofisario, e incluso, dar los posibles diagnósticos diferenciales tomando en cuenta la localización, tamaño y morfología del mismo, apoyándose además, en los datos clínicos del paciente.

Las finalidades de los métodos de imagen son: Identificar la presencia, localización y caracterización de los adenomas; ayudar en la decisión del manejo, ya sea quirúrgico, cuando se pretende dejar suficiente tejido hipofisario para un funcionamiento normal, o manejo médico con bromocriptina o gammaknife; y darles seguimiento durante el tiempo que considere pertinente el médico tratante.



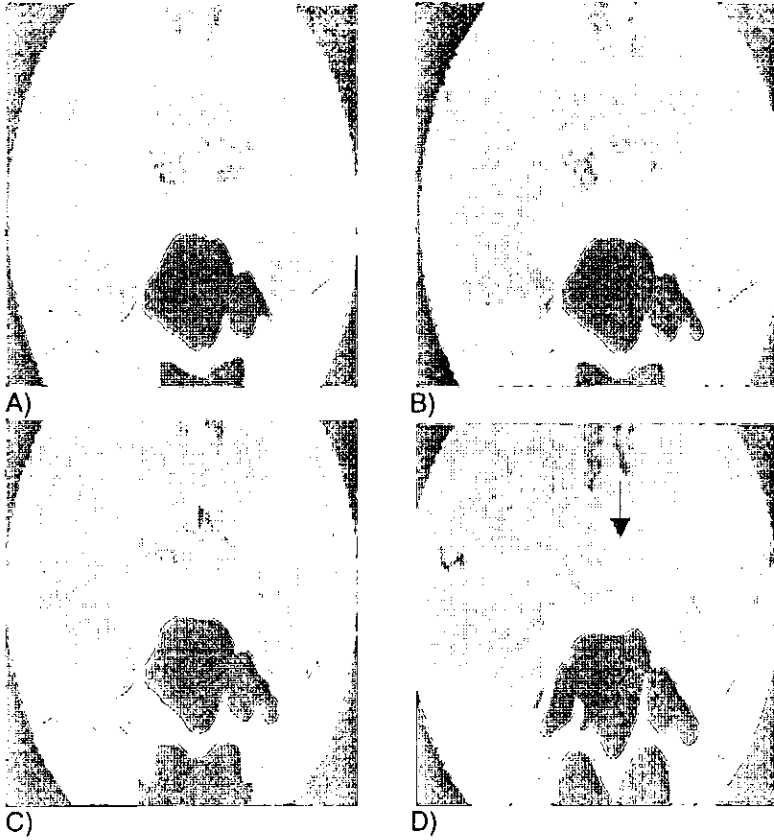


Figura 1: Cortes coronales de TC sobre región hipofisiaria normal, obtenidas inmediatamente después de la inyección intravenosa de yodo; A) realce homogéneo y leve convexidad de la superficie superior glandular; B) piso selar intacto; C) adeno y neurohipófisis; D) tallo hipofisiario (flecha).

## MARCO TEÓRICO

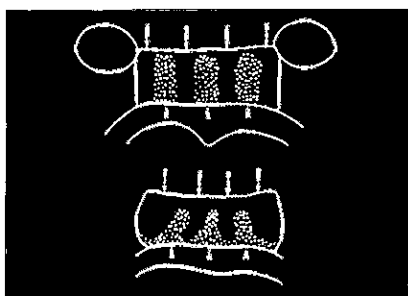
El mayor avance diagnóstico en el estudio de los adenomas pituitarios, se logró con la introducción de TC, y desde la presentación de la modalidad helicoidal con cortes de alta resolución, combinada con la administración de medio de contraste yodado, usando inyector automático, la sensibilidad se ha elevado hasta alcanzar casi el 100%.

**TABLA 1**  
**Detección de MA por TC: Comparación con series recientes.**

Autor	Tipo de Tumor	No Casos	Positivos	Sensibilidad (%)
<b>Hemminghytt</b>	Total	33	32	97
	PRL	25	25	100
	GH	4	4	100
	ACTH	4	3	75
<b>Marcovitz</b>	Total	102	84	82
	PRL	62	57	92
	GH	16	13	81
	ACTH	24	14	58
<b>Wu</b>	Total	70	69	95
	PRL	12	11	92
	GH	3	3	100
	ACTH	5	5	100

Neuradiology and radiology of the head and neck. Vol 3. Taveras; Radiology, pag 4. GH, hormona del crecimiento; PRL, prolactinoma. (2\*)

Roppolo y Latchaw (3\*) han demostrado que la densidad en TC con contraste del tejido pituitario normal depende del grado de compactibilidad y granularidad celular, de la vascularidad del lóbulo anterior y posterior y a la presencia normal de quistes coloides.



A)



B)

Figura 2: A) Esquema que ilustra el aspecto heterogéneo normal en la densidad hipofisaria producida por variaciones en la compactibilidad y granularidad glandular (cabezas de flecha). B) Corte coronal de TC contrastado de hipófisis, que muestra el reforzamiento heterogéneo antes mencionado (flechas).

Las alteraciones en los patrones de reforzamiento pueden ser sugestivas de pequeños adenomas aún cuando no exista efecto de masa.

En situaciones clínicas prácticas los hallazgos tomográficos sugestivos de MA son evidenciados por un incremento en las dimensiones de la hipófisis asociada con hipodensidad o menos frecuentemente hiperdensidad.

El MA puede ser sospechado por TC o diagnosticarse como tal cuando se encuentra lesión hipodensa menor de 1 cm de diámetro y se correlacione con sintomatología endócrina e incluso cuando el tamaño glandular sea normal.

Se han descrito hallazgos secundarios sensibles pero no específicos de MA como son: el desplazamiento del infundíbulo, glándulas mayores de 8 mm de altura y configuración anormal del diafragma selar.

Entre el lóbulo anterior y el seno cavernoso existen áreas relativamente hipodensas que corresponden histológicamente a tejido conectivo y/o adiposo y no deben confundirse con lesión hipofisaria. Como resultado de factores técnicos o artefactos en la silla turca, se puede encontrar heterogeneidad de la glándula o áreas hipodensas que deben ser descartados antes de emitir el diagnóstico de MA.

El MA más frecuente es el secretor de prolactina, típicamente produce un ligero aumento de tamaño de la hipófisis, con alteración de su configuración, tras la administración del contraste aparece generalmente como una lesión hipodensa en el interior de la glándula, a veces, existe un desplazamiento del lecho capilar hipofisario el signo del penacho descrito por Boneville (4\*).

Un adenoma pituitario puede causar erosión o remodelamiento de la lámina del piso selar, dependiendo del grado de crecimiento. Los cambios tempranos se producen por debajo del diafragma, los tardíos por arriba del mismo.

## **Factores vasculares**

El procedimiento usual se realiza con la administración de una infusión rápida intravenosa de material yodado que sirve para opacificar estructuras vasculares normales y contrastar pequeños adenomas que refuerzan tardíamente en comparación con el tejido normal dando la apariencia inicial de hipodensidad tumoral.

La concentración de yodo es influenciada por el tamaño del espacio intravascular e intersticial, grado de difusión del agente de contraste, la presencia de barrera hematoencefálica (ausente en la glándula pituitaria), dosis y rango de administración del contraste y muy importante el tiempo en que se inician los cortes después de la inyección del mismo.

## **OBJETIVO**

Demostrar la eficacia y conveniencia del uso de la tomografía computada helicoidal en el estudio dinámico de la región selar para el diagnóstico de MA, conociendo en primera instancia la anatomía normal, vascularidad y comportamiento de la hipófisis; describiendo la técnica adecuada para poder lograrlo.

## **HIPÓTESIS**

La TCH combinada con la administración de medio de contraste endovenoso en bolo por medio de un inyector automático, puede ser el método ideal para el diagnóstico de MA en los países en desarrollo.

## **OBJETIVO**

Demostrar la eficacia y conveniencia del uso de la tomografía computada helicoidal en el estudio dinámico de la región selar para el diagnóstico de MA, conociendo en primera instancia la anatomía normal, vascularidad y comportamiento de la hipófisis; describiendo la técnica adecuada para poder lograrlo.

## **HIPÓTESIS**

La TCH combinada con la administración de medio de contraste endovenoso en bolo por medio de un inyector automático, puede ser el método ideal para el diagnóstico de MA en los países en desarrollo.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio prospectivo transversal, descriptivo y observacional en el área clínica incluyendo 51 pacientes que acudieron con el diagnóstico de amenorrea - galactorrea con o sin elevación de la prolactina sérica. La edad de los pacientes fue entre los 20 a 52 años de edad (promedio 37 años), de los cuales 46 fueron mujeres y 5 hombres; que acudieron al departamento de TC de C.T. Scanner de México en un periodo de 4 años, entre mayo del 1996 y diciembre del 2000.

Se incluyeron en el estudio lesiones intraselares como micro y macroadenomas.

El estudio se llevó a cabo con un Tomógrafo Helicoidal Pro-Speed, General Electric. Medical System Milwaukee, Ws.; utilizando en conjunto inyector automático programable.

El examen por TCH de la hipófisis para la visualización de los MA se realizó haciendo cortes directos de alta resolución en plano coronal, con el scan perpendicular al piso sellar, abarcando desde el dorso de la silla hasta la región de la clinoides anterior, colocando al paciente en hiperextensión del cuello, y angulación del tubo a 25° sobre la línea cantomeatal para evitar el artefacto causado por los dientes. Se utilizó el sistema helicoidal con cortes colimados de 1mm de grosor, la velocidad del movimiento de la mesa fue de 1mm/seg lo que representa un Pich de 1:1.

Se utilizó algoritmo de reconstrucción standard empleando los siguientes factores 120 Kv y 160 mAs y 2 seg de barrido.

El material de contraste utilizado fue Amidotrizoato de meglumina al 60% (yodado iónico) administrado con inyector automático a 2.5 ml/seg en promedio y una cantidad de 100 ml por paciente por vía intravenosa.

La técnica utilizada para la administración del medio de contraste, así como el tiempo de inicio de los cortes forman la piedra angular para poder establecer el diagnóstico de MA.

Basados en las características de perfusión de la glándula calculamos que el tiempo de retardo óptimo entre la inyección de contraste y el inicio de adquisición de los cortes es de 45 seg. Con este tiempo se estudia al lóbulo anterior en su momento de mayor perfusión.

Realizando posteriormente interpolación de cortes cada 0.5 mm. Se realizaron cortes tardíos a los 3 y 5 minutos con algoritmo standard y algoritmo para hueso con el fin de visualizar el piso y dorso selar.

Realizamos reconstrucciones segmentarias en plano sagital y coronal a intervalo de 0.3 y 0.2 mm cada 5 pixeles para mejor visualización de la estructura glandular y haciendo densitometría en diferentes áreas del tejido.



## METODOLOGÍA

Para la evaluación de la hipófisis es necesario el conocimiento anatómico de la misma así como de su vascularidad y sus relaciones anatómicas con estructuras adyacentes.

## ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA

La región selar es un área anatómicamente compleja, compuesta por la silla turca, la hipófisis y las estructuras adyacentes.

*Silla ósea.* La silla turca es una depresión en forma de copa situada en la parte central del hueso esfenoides, que contiene la hipófisis o glándula pituitaria y la parte inferior del tallo hipofisiario o infundíbulo.

*Hipófisis.* La hipófisis se compone de dos lóbulos fisiológica y anatómicamente distintos derivados del ectoblasto, el lóbulo anterior o adenohipófisis, y el lóbulo posterior o neurohipófisis. Los componentes del lóbulo anterior derivan de una evaginación del ectodermo en el techo de la cavidad oral, llamada bolsa de Rathke, mientras que el tallo neural, y el lóbulo posterior derivan del piso del cerebro anterior (neuroectodermo diencefálico). Los lóbulos están separados por la *pars intermedia* que es una delgada capa de tejido que contiene numerosos y pequeños quistes de material colóide (5\*).

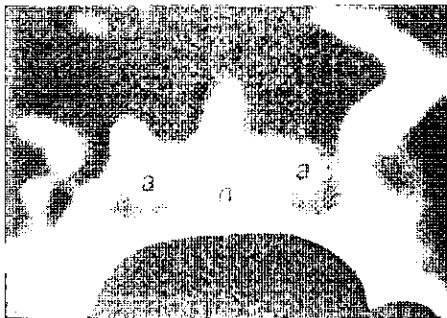


Figura 3: Corte coronales a través de la porción media de la *pars intermedia* donde se demuestra una zona hiperdensa que corresponde a una parte del lóbulo posterior (neurohipófisis) localizada centralmente (n); parte del lóbulo anterior (adenohipófisis) localizado lateralmente (a).

Su peso al nacer es aproximadamente de 100 mg y alcanza su peso adulto en la última mitad del segundo decenio. El promedio es de  $526 \pm 97$  mg en el hombre y  $618 \pm 94$  mg en la mujer. Durante el embarazo su peso aumenta y llega a ser de 1g; ambas porciones en conjunto tienen aproximadamente una longitud de 10 mm, una altura de 5 mm y un grosor de 10 a 15 mm.

El tamaño y forma de la glándula varían con la edad, sexo y estadio del ciclo menstrual. La altura de la glándula es mayor en mujeres que en hombres llegando a tener un promedio de 4.2 a 4.8 mm en mujeres y de 3.5 mm en hombres (7\*).

Se ha encontrado un promedio de altura menor tanto en pacientes prepúberes y en mayores de 60 años, esto en relación con el menor grado de funcionamiento de la glándula (7\*).

#### ADENOHIPÓFISIS.

La adenohipofísis (AH) forma la mayor parte de la glándula, representando el 75% de su volumen total. La característica histológica fundamental de la AH es la heterogeneidad citológica que presenta, ésta parece corresponder a su diversidad funcional. Las células adenohipofisarias están compuestas de tejido epitelial glandular que se agrupa formando *acini*, o bien cordones rodeados por una delicada malla de tejido conjuntivo de soporte y una rica red de capilares sinusoidales de endotelio fenestrado, dentro del cual se pueden distinguir, clasificar e identificar tres tipos celulares: acidófilos, basófilos y cromóforos.

Las hormonas producidas y segregadas por el lóbulo anterior son: hormona del crecimiento (HC), hormona adrenocorticotropa (ACTH), prolactina, hormona tireotropa (TSH), hormona folículoestimulante (FSH), hormona luteinizante (LH) y hormona melanotropa. La liberación de estas hormonas está mediada por el hipotálamo.

**CUADRO 1**  
**Características tintoriales, inmunoultraestructurales y**  
**distribución de los diferentes tipos celulares adenohipofisarios**  
**en el hombre\***

Tipo celular	Homona	Coloración del gránulo PAS-OG	Coloración del gránulo PFA-AB	Diámetro del gránulo por IEM	Distribución principal
<b>Acidófilos</b>	Prolactina	Amarilla	Amarilla	275-350	Todo el parénquima
	Somatotropina	Amarillo-naranja	Amarilla	350-500	Posterolateral
	LPH, ACTH, MSH	Roja	Roja	375-550	Bordes anterolateral y anteromedial
<b>Basófilos</b>	FSH, LH	Roja	Azul	275-375	Bordes anterior y posterior mediales y anterolateral
	TSH	Roja	Azul	125-200	Bordes anterior y posterior mediales y anterolateral

\*Datos modificados de Doniach. Clinics Endocrinol. Metab. 6:21 1977, y de Pelletier, G. J. Clin Endocrinol. Metab. 46:534, 1978. (1). IEM: Inmuno-electromicroscopia (8\*)

La AH está conformada por las tres partes siguientes:

1. Parte tuberal ( parte del tallo hipofisario y eminencia central del hipotálamo).
2. Parte intermedia
3. Parte distal.

La parte intermedia es muy pequeña en los humanos; la parte distal forma la mayor parte de la hipófisis intraselar.

En TC el lóbulo anterior es denso, heterogéneo; la correlación histológica demuestra que éstas áreas densas, constan de células compactas frecuentemente conteniendo numerosos gránulos secretorios intracelulares y las áreas hipodensas una menor cantidad de gránulos.

## NEUROHIPÓFISIS

El lóbulo posterior de la hipófisis, el infundíbulo y los núcleos hipotalámicos supraóptico y paraventricular forman la neurohipófisis (NH).

El lóbulo posterior está compuesto por axones y porciones terminales de la vía hipotálamohipofisiaria, pituicitos (que son en realidad células gliales astrocíticas) y una delicada red capilar. Los pituicitos que representan células modificadas de neuroglia, se han clasificado de acuerdo a su morfología y a las características de su estructura citoplasmática en cuatro tipos:

1. Ovais, que contienen gránulos intracitoplasmáticos.
2. Astrocitoides, son células modificadas de astroglia
3. Triangulares o reticulopituicitos.
4. Glomerulares. Se sugiere que los pituicitos desempeñan alguna función en el proceso de emiocitosis (8\*).

Las arterias hipofisiarias inferiores irrigan la *pars nervosa*, y el infundíbulo recibe su sangre por las ramas de la arteria carótida interna (ACI) a través de la hipofisiaria superior.

La oxitocina y la vasopresina se sintetizan en el hipotálamo, acopladas a proteínas transportadoras conocidas como neurifisinas y envueltas en membranas de fosfolípidos para formar vesículas que son transportadas a continuación a lóbulo posterior a lo largo de la vía hipotálamohipofisiaria.

La hipófisis está conectada al hipotálamo por un tallo o infundíbulo el cual se inserta dentro del lóbulo posterior, en este punto existe una ligera depresión en la superficie superior de la misma que puede ser plana o convexa, esta inserción generalmente ocurre en la línea media. La variabilidad en la configuración de la superficie superior reportada por Roppolo y col. es de 56% para una superficie plana y de 42% para la convexa.

El borde entre el lóbulo posterior y la *pars intermedia* parece ser convexo, plano o cóncavo. Ocasionalmente puede observarse fuera de la línea media y en tales casos puede verse desviado el infundíbulo.

En TCH el lóbulo posterior es visualizado sólo en un tercio de sujetos normales y se observa con menor densidad que el lóbulo anterior probablemente como resultado de una reducida densidad celular.

#### ***PARS INTERMEDIA.***

Es una inconspicua capa de tejido que separa la adenohipófisis de la neurohipófisis, importante desde el punto de vista de imagen por el contenido de pequeños quistes coloides con una capa epitelial y por la existencia variable de células que en ocasiones pueden llegar a comprimir estructuras adyacentes.

#### **ESTRUCTURAS ADYACENTES**

La silla turca está bordeada en la parte superior por un pliegue de dura, el diafragma de la silla (tienda de la hipófisis). El espacio subaracnoideo supraselar se encuentra por encima de éste diafragma y está rodeado por el círculo cerebral (polígono de Willis). La cisterna supraselar contiene al nervio y 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.

A los lados, la silla turca está bordeada por el fino repliegue dural interno del seno cavernoso. Este es un conducto venoso multitabicado que contiene la parte cavernosa de la ACI. El sexto nervio craneal descansa dentro del seno cavernoso junto a la ACI. Los nervios craneales tercero y cuarto y las ramas oftálmica (V1) y maxilar (V2) del trigémino discurren por la pared externa del seno (5\*).

El seno esfenoidal se encuentra directamente por debajo de la silla turca. Por delante, el suelo de ésta se continúa con los tubérculos de la silla turca y el limbo esfenoidal. El dorso de la silla señala su borde posterior.

La pared anterior y el piso de la silla están conformados de hueso cortical el cual varía en milímetros de grosor dependiendo del grado de neumatización del seno esfenoidal.

La configuración del piso selar es muy variable. Es común encontrar defectos localizados o depresiones sin mayor significado patológico. Todo esto depende de muchos factores secundarios, a la relación dura - madre - hueso, etc., resultando en innumerables variaciones anatómicas.

## VASCULARIDAD

La hipófisis está irrigada principalmente por las arterias hipofisarias superior e inferior las cuales son ramas pequeñas de la arteria carótida interna.

La AH tiene un sistema dual de vascularización, recibe sangre principalmente del sistema porta - hipofisiario y sangre arterial por una ruta indirecta.

La NH está irrigada por ramas hipofisarias inferiores y por la arteria meningohipofisial o por ramas directas de la porción cavernosa de la arteria carótida interna.

El tallo infundibular es irrigado por la ACI y la arteria comunicante posterior.

### **Sistema hipotálamo - porta - hipofisiario**

La irrigación hipofisiaria se realiza a través de un sistema de tipo porta. La sangre arterial de los plexos capilares primarios que dan origen a dicho sistema porta deriva de las arterias hipofisarias superiores o infundibulares, de las trabeculares o locales, y de las hipofisarias inferiores. Las primeras derivan de la carótida interna y forman su plexo capilar primario en la eminencia media. Las dos últimas también derivan de la carótida interna a nivel del seno cavernoso; establecen numerosas anastomosis entre sí, y forman su plexo capilar primario en la porción inferior de la *pars infundibular*.

Los capilares de ambos plexos primarios, en especial los localizados en la eminencia media presentan trayecto y morfología sumamente tortuosa y en su endotelio existen numerosas fenestraciones. Las fibras del tracto tuberohipofisiario establecen a este nivel contactos de tipo sinaptoide y vierten a este torrente sus productos de neurosecreción.

Es evidente, dadas las características de este sistema de irrigación sanguínea, que toda sangre que llega a la adenohipófisis ha pasado previamente por uno u otro plexo capilar. Es decir la irrigación adenohipofisiaria está formada por vasos portales, o sea, por venas que drenan los plexos capilares primarios.

La secuencia en cuanto a los tiempos de perfusión se inicia a los 10 seg en cortes dinámicos, opacificándose primero una red venosa de sinusoides en la base del infundíbulo como un penacho vascular de 3 a 4 mm de diámetro en la línea media. A los 20 seg se opacifica el lóbulo posterior que corresponde a la zona 1 y simultáneamente éste reforzamiento es observado en el tallo infundibular.

El lóbulo anterior, zona 2, que se encuentra adyacente al tallo, refuerza a los 50 seg, este es seguido por un gradual incremento en el contraste en la periferia del lóbulo anterior de la glándula, zonas 3 y 4, las cuales alcanzan su pico máximo de opacificación a los 60 y 90 seg después de la inyección.

Este retardo en el reforzamiento en el lóbulo anterior ocurre porque es irrigado por una ruta indirecta. La sangre pasa a través del sistema venoso hacia los sinusoides de la glándula pituitaria anterior.

A los 80 seg el reforzamiento pituitario es homogéneo y ya no se puede observar el lecho pituitario.



A)

B)

Figura 4: Zona 1 neurohipófisis refuerza a los 20 seg después de la inyección del contraste al mismo tiempo que la red de sinusoides de la base del infundíbulo (penacho); Zona 2 lóbulo anterior adyacente al tallo refuerza a los 50 seg; Zona 3 y 4 el resto del lóbulo anterior va reforzando gradualmente desde 60 hasta 90 seg.

## HALLAZGOS SELARES

En la TCH el MA más común, el prolactinoma produce agrandamiento de la glándula pituitaria y una discreta hipodensidad dentro del realce glandular. Los niveles de prolactina (PRL) se encuentran por arriba de 25ng/ml en mujeres; cuando se eleva de 4-8 veces lo normal se demuestra adenoma en el 71% de los casos y en el 100% cuando los niveles son mayores 8 veces (9\*). En hombres los niveles normales de PRL son de 0 a 20ng/ml. La imagen dinámica después de la inyección rápida del material de contraste ayuda de gran manera a detectar MA pequeños, estos se reconocen como una masa discreta en la fase temprana, cuando la glándula normal y el tallo han realzado con el contraste.

La localización de los MA puede ser de ayuda, ya que el prolactinoma y el secretor de hormona del crecimiento están localizados en la región anterolateral de la AH; el secretor de ACTH está comúnmente situado posteromedial dentro de la misma. Comúnmente la superficie superior de la glándula es convexa y la altura es mayor de 9 mm. Sin embargo la glándula puede tener tamaño normal y contener un prolactinoma pequeño.

Otros hallazgos en la imagen las cuales a menudo están presentes pero no específicas de tumor hipofisario incluyen adelgazamiento o asimetría del piso sellar, desplazamiento del infundíbulo desde la línea media y desplazamiento del penacho vascular (3\*).

Los quistes pequeños pueden simular adenomas secretores de PRL, por lo tanto, el diagnóstico de prolactinoma puede no hacerse en pacientes sin evidencia de hiperprolactinemia. En adolescentes y mujeres en edad fértil con niveles normales de prolactina, que muestran heterogeneidad o ligero agrandamiento de la glándula igualmente se pueden interpretar sin evidencia de prolactinoma (Wolpert 1984; Elster 1990).

En pacientes con sintomatología clínica y hallazgos positivos de laboratorio, la demostración de un tamaño normal y realce homogéneo de la hipófisis no excluye el diagnóstico de MA.



La mayoría de los MA realzan menos rápidamente que el tejido hipofisiario que los rodea, por lo que se observan en los estudios de TC y RM realizados con contraste como áreas hipodensas o hipointensas, en particular si se adquieren secuencias dinámicas. El resto de tumores hipofisarios son infrecuentes.

La TC es superior en mostrar la anatomía ósea del seno esfenoidal y en detectar erosión del piso selar al comparar con RM.

ES UN TUMOR NO SALLI  
DE LA BILLOTERIA

## RESULTADOS

En este estudio se logró reconocer la anatomía habitual de la hipófisis por TCH en el 100% de los casos.

La *pars intermedia* se visualizó como una fina imagen lineal hipodensa en forma de "v" invertida (^) en un 61.2%. En 9 pacientes (17.6%) de los casos fue factible ver pequeñas hipodensidades focales que representan quistes coloides.

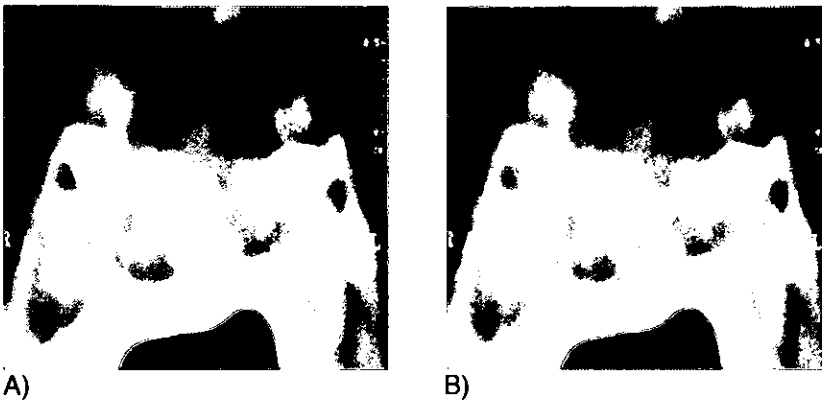
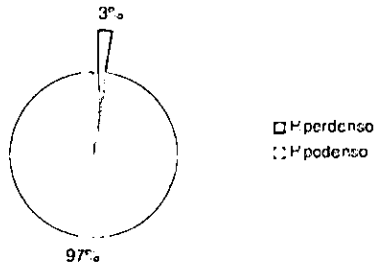


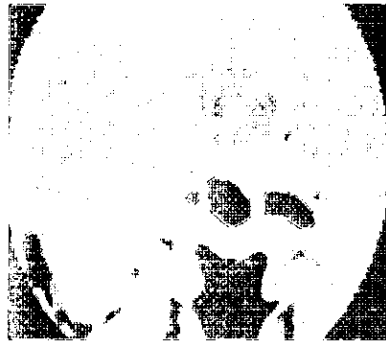
Figura 5: A) y B): Cortes coronales de hipófisis normal, en el que se observa imagen hipodensa en forma de "v" invertida (^), que representa a la *pars intermedia* (PI), localizada entre la neurohipófisis (hiperdensidad central) y la adenohipófisis (hiperdensidades laterales).

En la población estudiada se identificó la presencia de lesión focal en un 70.5% (36/51). De éstas se observaron dos tipos: 34 hipodensas lo que representa un 97.1% (34/35) y las otras dos restantes hiperdensas que representan el 5.7%, esto puede estar en relación con microadenomas que reciben sangre de circulación arterial localizadas en la AH.

### Comportamiento de los MA en TC



A)



B)



C)



D)

Figura 6: A) – D): Cortes coronales dinámicos tras la administración de medio de contraste en bolo abarcando desde el dorso selar hasta la clinoides anterior, con interpolación de imágenes cada 0.5mm, en los que se demuestra nitidamente, lesión hipodensa menor de 1 cm, en el lóbulo anterior, a la derecha de la línea media, compatible con MA. Note la diferencia en densidades entre el tejido normal y el mismo.

El tamaño de las lesiones fueron menores de 10 mm en el 97.1% y en el 5.7% fueron de mayor dimensión. La densidad promedio fue de 73 U.H.

La glándula hipófisis se encontró de tamaño normal en el 97.1%, y con alteración del contorno superior en 20 pacientes (39.2%) asociado a lesión focal hipodensa.

El signo secundario de desplazamiento del tallo hipofisiario se observó en 17 pacientes (48.5%).

No se logró demostrar lesión hipofisiaria, sin embargo se identificó desplazamiento del penacho vascular, el cual es un signo indirecto importante de lesión selar.

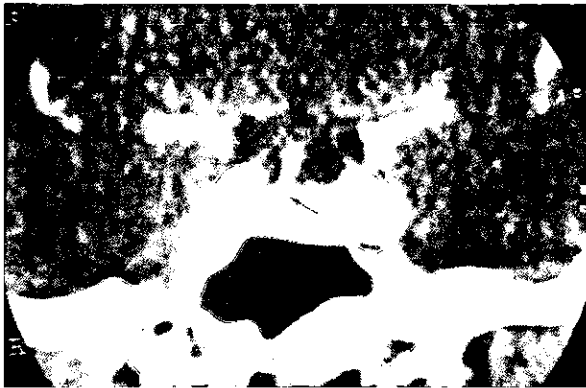


Figura 7: "Signo del penacho" o del "ramillete"; ocasionado por el desplazamiento del infundíbulo y de los sinusoides de la base, el cual es un hallazgo indirecto útil, de la presencia de MA (flecha).

En 15 pacientes no se demostró ninguna anomalía glandular que representa un 29.4% del total.

Encontramos de acuerdo a nuestra población un valor tanto de sensibilidad como de especificidad en la TCH para el diagnóstico de MA de un 71.4%; así como un valor predictivo positivo (VPP) de 100% y un valor predictivo negativo (VPN) de 20.4%.



A)

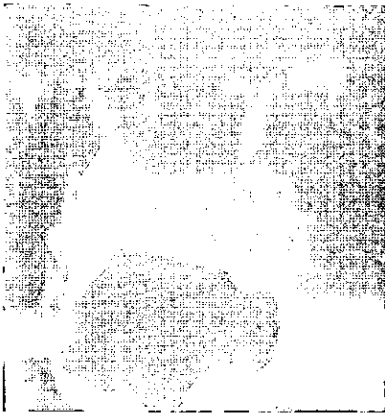


B)

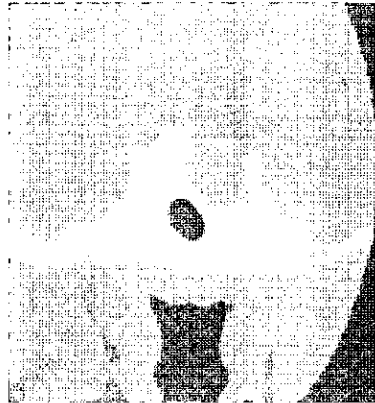


C)

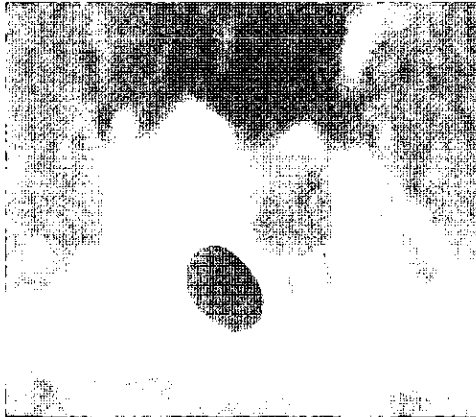
Figura 8: Apariencia clásica de un MA invasivo. A) Adenoma hipodenso, menor de 1 cm, localizado a la derecha de la línea media y asociado con abultamiento superior de la superficie glandular y desplazamiento del tallo hacia el lado contralateral; B) con ventana ósea se observa que erosiona el piso selar de la porción superior del hueso esfenoidal; C) ampliación de la imagen para mejor visualización del MA y de los cambios óseos sobre el piso selar (cabezas de flecha).



A)



B)



C)

Figura 8: Apariencia clásica de un MA invasivo. A) Adenoma hipodenso, menor de 1 cm, localizado a la derecha de la línea media y asociado con abultamiento superior de la superficie glandular y desplazamiento del tallo hacia el lado contralateral; B) con ventana ósea se observa que erosiona el piso selar de la porción superior del hueso esfenoidal; C) ampliación de la imagen para mejor visualización del MA y de los cambios óseos sobre el piso selar (cabezas de flecha).

## **DISCUSIÓN**

La técnica de imagen dinámica se basa en la diferencia del reforzamiento en el tejido hipofisiario normal con el del MA (menor perfusión o densidad) el cual se reporta en la literatura con una frecuencia del 80 al 90% de los casos y que en el presente estudio concuerda con los resultados obtenidos.

El reforzamiento intenso del tallo hipofisiario “signo del penacho” descrito por Bonneville se observó en todos los pacientes estudiados.

También observamos las dos variables en la configuración de la superficie superior de la glándula descrita por Roppolo y col, encontrando: concavidad en un 38.7% y plana en el porcentaje restante, hallazgos similares con su reporte.

La presencia de quistes coloides y el tamaño glandular que encontramos en este estudio son similares a lo descrito en la literatura.

Los valores de sensibilidad y especificidad de la TCH dinámica fueron del 71.4%.

La TCH nos ha permitido estudiar la glándula y conocerla de acuerdo a su comportamiento y características de perfusión.

Este estudio mostró la importancia del tiempo y relaciones de densidad y cambios en los patrones de reforzamiento enfatizando la necesidad de realizar cortes en un tiempo apropiado. Con la técnica dinámica y con el uso de inyector automático corroboramos lo reportado por diferentes autores y se pudo lograr una mejor identificación de MA y obtener mayor certeza diagnóstica.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Marcovitz S, Wee R, Chan J, Hardy J: Am J Neuroradiol 8:641-644, 1987; 9:13-17, 1988; and 9:19-22, 1988.
2. Taveras Juan M and Ferrucci Joseph T. Radiology; Tomo 3, Neuroradiology and Radiology the Head and Neck; Cap 5, 6 y 6 A. Lippincott Raven Publishers, 2000.
3. Roppolo HMN, Latchaw RE: The normal pituitary gland. Part II: Microscopic anatomy-CT correlation. AJNR 4:937, 1983
4. Boneville J-F, Cattin F, Moussa-Bacha K et al: Dynamic computed tomography of the pituitary gland: The "tuft" sign. Radiology 149:145, 1983
5. Neurorradiología Diagnóstica. Anne G. Osborn. Harcourt Brace. 1998; Cap 12, pág 461-482.
6. Netter F. H. Sistema Nervioso Anatomía y fisiología, Tomo 1.1 y 1.2 Masson – Salvat 1997.
7. Latchaw R, Roppolo H: Radiographic evaluation of the normal sella turcica and pituitary gland. AJNR 4:937, 1983.
8. Malacara Juan Manuel, García Viveros, et al. Fundamentos de endocrinología clínica; Salvat, 1991; pág. 40-47.
9. Dähnert Wolfgang, MD. Radiology Review Manual. Tercera edición. Edit. Williams & Wilkins  
Pág. 236 – 238.