

# Revisión

Jiménez-Ruiz, Amado<sup>1</sup>,  
Ruiz-Razura, Adriana<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Hospital Civil de Guadalajara “Fray Antonio Alcalde”

<sup>2</sup>Centro Universitario de Arte,  
Arquitectura y Diseño  
Universidad de Guadalajara

## La Técnica de Klingler para la visualización del hipotálamo, a 42 años de su descripción original en nuestro país.

Klingler’s Technique for visualization of the hypothalamus, 42 years after its original description in our country.

### Resumen

El desarrollo de las neurociencias, en particular el uso de la imagen por resonancia magnética ha evolucionado la descripción de la anatomía cerebral hacia un punto de vista radiológico con excelentes resultados. Sin embargo, la disección anatómica cerebral, seguirá siendo la mejor forma para visualizar las diferentes estructuras cerebrales, aprender su morfología, entender su función y hacer las diferentes correlaciones anatomo-clínicas. Analizamos un libro publicado en 1974 en la Universidad de Guadalajara en donde el autor ejemplifica la visualización del hipotálamo a través de la técnica del Dr. Josef Klingler, que a pesar de ser publicado hace 42 años, sigue siendo vigente hoy. Esperamos que este artículo incite a las nuevas generaciones a interesarse por las raíces de la enseñanza clásica de anatomía cerebral en su forma más básica y primaria.

### Abstract

The development of neuroscience, especially the use of magnetic resonance imaging has evolved descriptive neuroanatomy to a radiological point of view, with excellent results. However, gross anatomical dissection, will always be the best way to visualize the different central nervous system structures, to learn basic morphology, understand function and its correlation with pathological processes. We analyze a book that was published in 1974 at Universidad de Guadalajara where the author exemplifies the visualization of the hypothalamus through Dr. Josef Klingler’s technique. Although published 42 years ago, it is still current today. We hope this article encourages the new generation of neuroscience students to learn the roots of the classic teachings of neuroanatomy in its most basic and primary form.

### Palabras clave

Hipotálamo, neuroanatomía,  
anatomía, sistema límbico

### Keywords

Hypothalamus, neuroanatomy,  
anatomy, limbic system

## Introducción

Si la estructura no nos dice algo sobre la función, no la hemos observado correctamente.  
Szent-Györgyi

El hipotálamo es una estructura diencefálica la cual coordina diferentes funciones autonómicas y del comportamiento, así como la síntesis de diferentes hormonas. Del griego *hypo* que significa “debajo” y *thalamus* que significa “cama”, es una estructura pequeña pero altamente compleja dentro del sistema nervioso central que nos ha fascinado por décadas, y a la cual cada vez se le atribuyen más funciones incluyendo su papel en proceso de inflamación, envejecimiento celular y adiposidad<sup>1</sup>. Guarda una relación íntima con el sistema endócrino, jugando un papel muy importante en la regulación del apetito y la saciedad, muy *ad hoc* con el estudio de la epidemia de obesidad que vivimos en nuestro país y en el mundo entero. La estimulación cerebral profunda en distintos núcleos hipotalámicos a través de la implantación precisa de electrodos comienza a estudiarse como tratamiento de obesidad, cuando otras intervenciones han fallado.<sup>2</sup>

El estudio imagenológico de elección para visualizar dicha estructura es la resonancia magnética en donde se pueden apreciar con una claridad nunca antes vista sus límites y relaciones anatómicas, así como una gama de lesiones incluyendo anormalidades del desarrollo, tumores primarios y secundarios, enfermedades infecciosas e inflamatorias.<sup>3</sup>

Sin embargo para conocer las diferentes patologías es preciso describir primero su morfología y función normal.

## Discusión

En 1974 se publicó en la Universidad de Guadalajara el libro titulado *El Hipotálamo Visto a Través de la Técnica de Klingler* (*sic Figura 1*) en la que el Dr. Amado Ruiz Razura, en aquel entonces estudiante de medicina, ejemplifica de manera magistral como acceder a esta estructura anatómica mediante la disección quirúrgica, para su posterior estudio macro y microscópico.<sup>4</sup> El Dr. Josef Klingler (1888-1963), destacado médico alemán, describió hace más de 80 años métodos avanzados para preservación, disección macroscópica y el modelamiento en tercera dimensión del cerebro, sobre todo de los tractos de substancia blanca. Su trabajo sirvió como mapa para lo que después se convertiría en los fundamentos de la neurocirugía estereotáctica e influyó profundamente en la correlación de la función neurológica con su estructura.<sup>5-7</sup>

A través de sus 70 páginas el Dr. Ruiz Razura describe una serie de pasos con minucioso detalle de la preparación y disección cerebral que a continuación señalamos:

A partir de la apertura de la bóveda craneal y la extracción encefálica, se pasa a un proceso de fijación química. Primero, se coloca el cerebro en agua destilada, se prepara solución fijadora con 5 partes de formalina comercial y 95 partes de agua destilada, quedando la pieza sumergida por completo. Después de 24 horas se renueva la solución fijadora y se repite el proceso dos semanas después. Posteriormente se lava y se deja 24 horas en agua destilada, para después sacarse y colocarse en un refrigerador a 8-10 grados centígrados por un periodo de por lo menos 8 días. Al terminar

### Correspondencia:

Antonio Bravo Oro  
Hospital Central “Dr. Ignacio Morones Prieto”.  
Av. Venustiano Carranza No. 2395, Zona Universitaria.  
CP: 78290, San Luis Potosí, S.L.P, México.  
Teléfono: + 52 (444) 8-11-25-97  
Fax: + 52 (444) 8-13-56-20  
Correo electrónico: neurologobravo@gmail.com

se coloca en un recipiente con agua destilada o formalina al 5%. Cuando no se esté trabajando con la pieza se debe mantener cubierto con gasas húmedas con alcohol al 50% y glicerina, para su mejor preservación.

Posteriormente se procede primeramente a limpiar la corteza, eliminando la piamadre, los restos de vasos meníngeos, obteniendo un cerebro en formal de coral (**Figura 2**).

Usando pinzas y bisturí se separa el extremo superior de ambos hemisferios a nivel del surco del cuerpo calloso, disecando esta última estructura desde la rodilla al rodete, teniendo cuidado de no lesionar los pilares anteriores y posteriores del fórnix, así como sus fibras transversales.

Una vez separado el cuerpo calloso (**Figura 3**) se observa la presencia de los ventrículos laterales, así como la cabeza del núcleo caudado, la cola, el tálamo y el septum pellucidum que separa los ventrículos. También podremos percatarnos de los agujeros de Monro.

En el paso más crítico se separa el trígono cerebral o fórnix, el pilar anterior y posterior, quedando borrado los agujeros de Monro. Se realiza un corte

muy fino a través del tercer ventrículo que pase por la mitad del septum pellucidum, cortando la comisura blanca anterior, abriendo por su parte medial el acueducto mesencefálico o del Silvio. Posteriormente se realiza una incisión para separar los tubérculos mamílares de un lado y otro. Aquí se abre el quiasma óptico, y ya una vez en la base del cráneo, se revela de manera exitosa el hipotálamo. (**Figura 4, 5**).

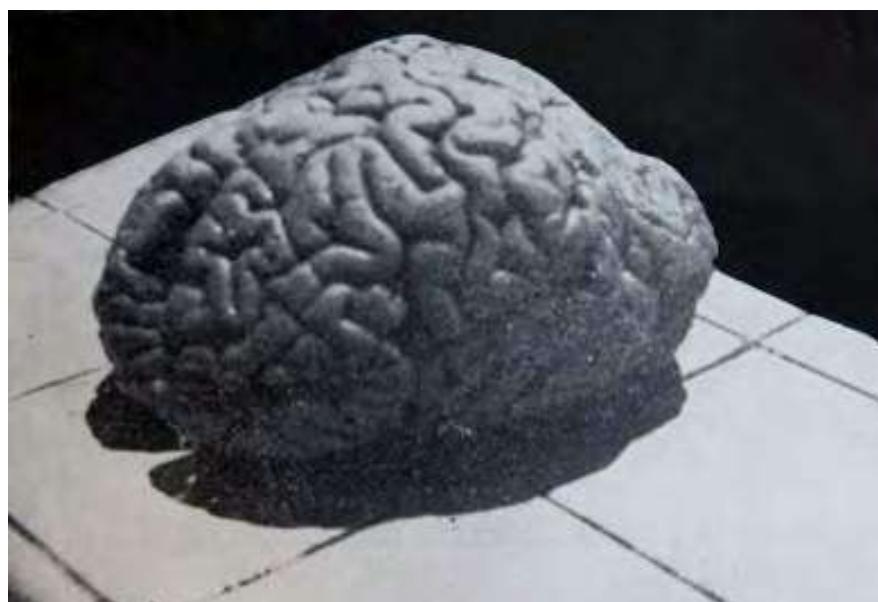
Por la parte inferior el hipotálamo tiene forma de embudo, con un pequeño vértice que va a terminar en el tallo hipofisario. Disecando más se ve claramente que la glándula hipofisaria cuelga a través de él. Siguiendo el trayecto, en su porción más baja podemos disecar el tuber cinereum, el espacio perforado posterior, y por delante la lámina terminalis y la lámina supra óptica.

Ruiz-Razura relata cómo realizar la técnica para fijación y disección cerebral, enseñada por su maestro el Dr. Adolfo Ballesteros Guadarrama, que en aquel año de 1978 fungía como Jefe del Laboratorio de Neuroanatomía en la Facultad de Medicina de la Universidad de Guadalajara. Fue la primera vez fuera de la ciudad de México, que se usó esta técnica traída por el Dr. Ballesteros después de su posgrado en la Universidad de Bazel, Alemania.

**Figura 1.** Portada de libro



**Figura 2.** Cerebro extraído de la caja craneana.



**Figura 3.** Demostración clara del cuerpo calloso ya delimitado en algunas porciones. Obsérvese las relaciones con el lóbulo de la ínsula, cerebelo, núcleo caudado, cola y cabeza.



**Figura 4.** Acercamiento de nuestra pieza final. Con claridad se observa el IV ventrículo, acueducto de Silvio, pedúnculos cerebelosos, glándula pineal, tálamos, III ventrículo, y hacia el fondo el hipotálamo.

**Figura 5.** Pieza final, en su vista postero inferior.



# Conclusiones

En la enseñanza de la neuroanatomía muchas veces debemos imaginar las estructuras desde los libros, pero esta técnica nos proporciona una oportunidad para conocer en detalle una estructura muy importante en las neurociencias y analizarla a detalle.

Es tiempo de volver a visitar esta técnica no solo en el pregrado sino en el posgrado (enseñanza de neuroanatomía para el neurólogo, neurocirujano y psiquiatra) ya que la enseñanza clásica nos dice que debemos conocer la estructura y morfología, antes de pasar a las funciones normales y después a los procesos patológicos.

La resonancia magnética y otros métodos de imagen aunque utilísima en conocer las estructuras cerebrales, nunca sustituirá el conocimiento adquirido de visualizar, palpar y hasta oler un cerebro humano en nuestras manos, en especial un área tan difícil de imaginar pero tan importante en la homeostasis corporal como lo es el hipotálamo.

En palabras del Dr. Amado Ruiz Razura: “Y esto se vuelve ameno porque, qué más que el observar las estructuras anatómicas con nuestros propios ojos; así, estudiamos con gusto y se nos quedan grabadas por el resto de nuestras vidas y no cometer el error de querer estudiar la neuroanatomía a machete o a través de los ojos de un autor cualquiera”.

## Conflictos de intereses

No declaramos conflictos de interés.

## Fuentes de financiamiento

No hay fuentes de financiamiento.

## Referencias

1. Cavadas C, Aveleira C, Souza G, Velloso L. The pathophysiology of defective proteostasis in the hypothalamus-from obesity to ageing. *Nature Reviews Endocrinology* 2016 Dec;12(12):723-733.
2. Franco R, Fonoff ET, Alvarenga P, Lopes AC, Miguel EC, Teixeira MJ et al. Deep Brain Stimulation for Obesity. *Brain Sci.* 2016 Jul 18;6(3).
3. Saleem SN, Said AH, Lee DH. Lesions of the hypothalamus: MR imaging diagnostic features. *Radiographics*. 2007 Jul-Aug;27(4):1087-108.
4. Ruiz Razura A. El Hipotálamo Visto a Tráves de la Técnica de Kingler. Primera Edición. *Departamento Editorial de la Universidad de Guadalajara*, 1974.
5. Agrawal A, Kapfhammer JP, Kress A, Wickers H, Deep A, Feindel W et al. Josef Klingler's models of white matter tracts: influences on neuroanatomy, neurosurgery, and neuroimaging. *Neurosurgery*. 2011 Aug;69(2):238-52.
6. Türe U, Yalargil MG, Friedman AH, Al-Mefty O. Fiber dissection technique: lateral aspect of the brain. *Neurosurgery*. 2000 Aug;47(2):417-26.
7. Ojeda J, José M. Icardo J.,Teaching images in Neuroanatomy: Value of the Klingler method Eur. J Anat, 15 (3): 136-139 (2011).