

## Disección de las fibras de sustancia blanca cerebral usando el método de Klinger en neurociencias

### *Dissection of cerebral white matter fibers using the Klinger method in neuroscience*

Germán Muñoz-Gualán,<sup>1</sup> MD., Alberth Muñoz-Gualán,<sup>2</sup> MD.

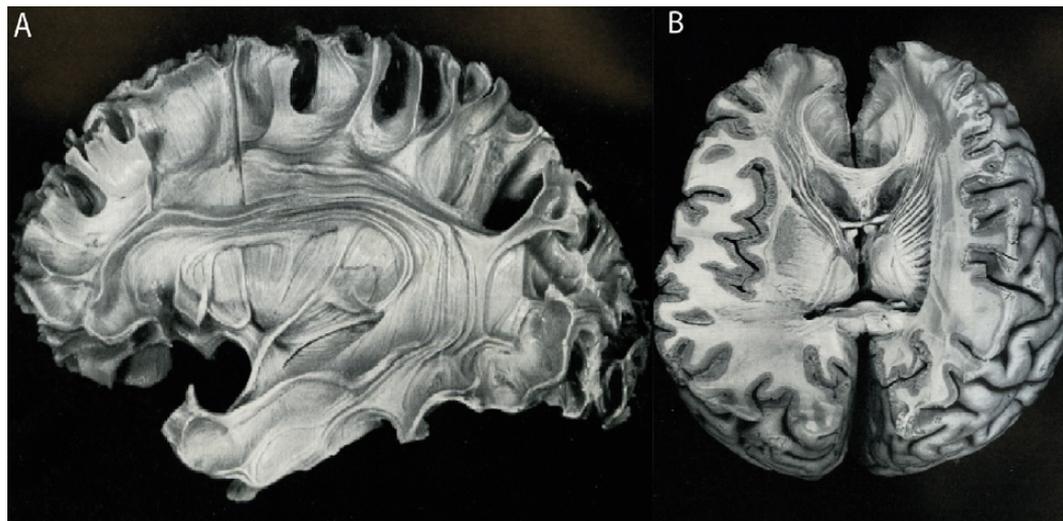
Estimada Editora:

La sustancia blanca del cerebro está formada por axones de nervios recubiertos con mielina, los cuales a su vez forman fascículos o tractos, que conectan entre sí las diferentes partes del cerebro. El estudio de esta sustancia blanca fue revitalizado por Klinger, describiendo detalladamente la neuroanatomía en tres dimensiones (Fig. 1), debido al interés de los cirujanos y anatomistas.<sup>1</sup>

El conocimiento obtenido a través de la disección puede ser usado con propósitos educacionales, describiendo la anatomía cerebral con un enfoque en tres dimensiones. Por lo que esta técnica es descrita ampliamente en neuroanatomía, neurocirugía y neuroimagen.<sup>2</sup>

En la actualidad ningún método de enseñanza de la neuroanatomía parece cumplir con los resultados de enseñanza esperados, tanto en personal médico como en personal no médico involucrado en el estudio de las neurociencias. Pero, se ha demostrado que el método de Klinger puede considerarse como un excelente complemento educativo e investigativo.<sup>3</sup>

Este método se ha usado ampliamente en el campo de cirugía neurológica,<sup>4</sup> debido a que se ha demostrado que existen cambios significativos de la estructura de la sustancia blanca luego de la técnica de congelamiento-descongelamiento de Klinger, manteniendo intacto el recubrimiento de mielina y su integridad axonal.<sup>5</sup> Siendo esto último un argumento para apoyar la fiabilidad de este método.



**Figura 1.** Fotografías de las disecciones realizadas por Klinger: a) Vista lateral y b) superior de un cerebro luego de ser diseccionado, demostrando partes las fibras de la sustancia blanca dentro del mismo. Figuras tomadas del Atlas Cerebri Humani.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de las Fuerzas Armadas del Ecuador – ESPE. Sangolqui, Ecuador  
<sup>2</sup>Especialista en Neurocirugía. Department of Nervous Diseases and Neurosurgery, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

Correspondencia:  
Alberth Muñoz-Gualán, MD.  
E-mail: albmu93@gmail.com  
Department of Nervous Diseases and Neurosurgery, Peoples' Friendship University of Russia.  
Dirección: Ulitsa Miklukho-Maklaya, 6, Moscow, Russia

Aunque existen manuales explicando la disección, estos son escasos en idioma español y están enfocados al entrenamiento neuroquirúrgico.<sup>6</sup>

Finalmente, aunque es una técnica difícil de aprender y no es posible demostrar al mismo tiempo todos los tractos de sustancia blanca, a la vez es muy gratificante. Por lo que este método debe ser importante no solo en neurocirugía, sino también en el campo de la neurociencia.

### Referencias

1. Ludwig E, Klingler J. Atlas Cerebri Humani. Basel: S. Karger; 1956.
2. Dziejczak TA, Balasa A, Jezewski MP, Michałowski Ł, Marchel A. White matter dissection with the Klingler technique: a literature review. Vol. 226, Brain Structure and Function. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH; 2021. p. 13–47. <https://doi.org/10.1007/s00429-020-02157-9>
3. Winkelmann A. Anatomical dissection as a teaching method in medical school: A review of the evidence. Vol. 41, Medical Education. 2007. p. 15–22. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2929.2006.02625.x>
4. Demirtaş OK, Güngör A, Çeltikçi P, Çeltikçi E, Muñoz-Gualan AP, Doğulu FH, et al. Microsurgical anatomy and insular connectivity of the cerebral opercula. Journal of Neurosurgery. 2022;1–15. <https://doi.org/10.3171/2021.12.JNS212297>.
5. Zemmoura I, Blanchard E, Raynal PI, Rousselot-Denis C, Destrieux C, Velut S. How Klingler's dissection permits exploration of brain structural connectivity? An electron microscopy study of human white matter. Brain Structure and Function. 2016 Jun 1;221(5):2477–86. <https://doi.org/10.1007/s00429-015-1050-7>
6. Rubino P, Baldoncini M, Conesa H. Disección de sustancia blanca cerebral. Importancia para el entrenamiento neuroquirúrgico. Revista Argentina de Anatomía Online [Internet]. 2012. [citada el 9 de Junio del 2022]. Disponible en: <https://www.revista-anatomia.com.ar/archivos-parciales/2012-4-revista-argentina-de-anatomia-online-f.pdf>

**Palabras clave:** neuroanatomía, disección, Klingler, neurociencia, Latinoamérica.

**Keywords:** neuroanatomy, dissection, Klingler, neuroscience, Latin America