

## SOBRE LA CONTROVERSI EN LA NEUROGÉNESIS

### ABOUT THE CONTROVERSY IN NEUROGENESIS

Martínez-Flores Alex Ivan.<sup>1,3</sup> Monje-Espejo Alejandra Patricia.<sup>1,2,3</sup>

#### Estimado editor:

La presente carta resume el tema concerniente a la Neurogénesis, donde se discute mucho sobre si existe o no en adultos. Fue descubierta por primera vez en ratas por Joseph Altman<sup>1</sup> en el siglo pasado; los avances, y posibilidades de su utilización tienen gran potencial en alternativas terapéuticas para enfermedades degenerativas del Sistema Nervioso Central (SNC). Es así que se puede afirmar que existen dos nichos donde se produce la neurogénesis en el cerebro adulto.

El primero: La Región Subventricular (RSV), situada adyacente a los ventrículos laterales, donde se encuentran Células Madre Neuronales (CMN), cuya progenie migra a través de la vía rostral, guiadas por señales e impulsos astrocíticos y por genes codificantes hasta las capas granular y periglomerular del bulbo olfatorio; donde son vitales para el desarrollo de ciclos vitales y reproductivos en mamíferos exceptuando al hombre<sup>2</sup>. Se identificaron tres tipos neuronales en dicha región: las del tipo A, que representan los neuroblastos proliferativos migratorios y expresan nestina (marcador neuronal propia de las células madre), las de tipo B, que son quiescentes y manifiestan Proteína Ácida Fibrilar Glial (GFAP) y las Tipo C amplificadoras transitorias de la señal migratoria, dicha región además se caracteriza por tener una estructura laminar y una división simétrica que permite la autorenovación de CMN<sup>2,3</sup>.

El segundo: la Región Subgranular del hipocampo (RSG) donde se encontraron dos tipos de CMN: Las de tipo 1; que expresan GFAP y las de tipo 2 que no expresan GFAP pero si expresan el factor Sox2, que les confiere la capacidad de perpetuar su capacidad autoreplicativa más allá del periodo fetal; su desplazamiento es menor, por encontrarse en una capa neuronal compacta<sup>3</sup>. En este nicho la división es asimétrica, pudiendo dar origen a nuevas CMNs, neuronas o astrocitos; dicha capacidad va disminuyendo con el envejecimiento junto a la correlativa disminución de clonas de CMNs<sup>3</sup>. Su importancia se manifiesta por procesar los impulsos provenientes del Giro Dentado en la región CA3 del hipocampo funcionando como estación de almacenamiento temporal y de separación por patrones de la información aprendida<sup>3</sup>; para luego enviarla a la región CA1 donde se almacena de manera más duradera y consolida así el proceso de aprendizaje<sup>2</sup>.

Las CMN habitan en un microambiente favorable para la neurogénesis de características particulares como la presencia abundante de factores de crecimiento, además de un equilibrio de neurotransmisores como la Serotonina y Norepinefrina provenientes de vías estimuladoras desde la corteza entorrinal. Así la elevación de glucocorticoides, glutamato y dopamina han demostrado ser factores depresores de neurogénesis en estas zonas<sup>2</sup>.

Cabe recalcar al Brain Derived

Neurotrophic Factor (BDNF) presente en ambos nichos, actúa como vínculo entre la regulación de este proceso y los estados de ánimo. Se ha identificado disminución de neurogénesis en la RSG en modelos animales con trastornos depresivos; evidenciándose a su vez aumento de sus cifras tras la utilización de antidepressivos<sup>2</sup>.

No se ha podido demostrar la existencia de neurogénesis en humanos adultos en la RSV<sup>4</sup>, pero si se ha evidenciado una discreta tasa de renovación neuronal en la RSG en neonatos, misma va declinando con la edad alcanzando en el adulto un 0,004% por día del total de neuronas del Giro Dentado, diferente al 10% de renovación neuronal diaria demostrado en ratones adultos<sup>5</sup>, dicha disminución se acompaña de un decremento de la plasticidad neuronal y la angiogénesis del cerebro humano adulto<sup>4</sup>. Un estudio reciente demostró que existe una disminución drástica en la neurogénesis desde el periodo fetal hasta evidenciar ausencia total de la misma incluso en el humano adulto<sup>6</sup>.

Otra región con capacidad de neurogénesis en el cerebro humano adulto es el Striatum que induce una respuesta astrocitaria ante la injuria aguda del Ictus<sup>3</sup>. Las células ependimarias también tienen capacidad neurogenerativa postnatal en respuesta a la injuria, expresando Nestina, Sox 2 y Vimentina, marcadores de las CMN, a pesar de no poder ser consideradas como tales<sup>3</sup>.

Actualmente, algunos autores dudan sobre la importancia

<sup>1</sup> Auxiliar de Docencia Fisiología y Biofísica, de la Facultad de Medicina UMSA

<sup>2</sup> Auxiliar de Investigación IBBA.

<sup>3</sup> Estudiante de Medicina Universidad Mayor de San Andrés

#### Correspondencia a:

Alex Ivan Martínez Flores  
Correo: alexmartif1194@gmail.com  
Telefono: 77767086

**palabras clave:** Neurogénesis, Regeneración Nerviosa, hipocampo, astrocitos, bulbo olfatorio.

**Key words:** Neurogenesis, Nerve Regeneration, hippocampus, astrocytes, olfactory bulb.

**Procedencia y arbitraje:** comisionado, no sometido a arbitraje.

**Recibido para publicación:**

15 de enero de 2019

**Aceptado para publicación:**

21 de diciembre de 2019

#### Citar como:

Monje-Espejo A. Martínez-Flores A. Sobre la controversia en la neurogénesis. Rev Cient Cienc Med 2019; 22(2): 62-63

que puedan llegar a tener las tasas de renovación neuronal en humanos como terapéutica de enfermedades neurodegenerativas, por ser incapaces de suplir la tasa de muerte neuronal además de producirse únicamente dentro del nicho y como respuesta a las necesidades del mismo; por otro lado, un ambiente de neurodegeneración, las características del microambiente serían diferentes<sup>3,5</sup>.

El comprender los detalles concernientes a los complejos moleculares del nicho y su función en el proceso de neurogénesis se ha convertido en

el principal objeto de estudio de las investigaciones futuras para así mantener la esperanza de ofrecer nuevas alternativas terapéuticas para las enfermedades neurodegenerativas.

## REFERENCIAS

1. Costandi M; *Adulte Neurogenese; Costandi M; 50 Schlüsselideen für Hirnforschung; Heidelberg; Springer spektrum; 2015. Pag 152-155. Disponible en: <https://www.springer.com/de/book/9783662441909>*

2. Zhao C, Deng W, Gage F. *Mechanism and Functional Implications of Adult Neurogenesis. Cell; 2008; Vol132; 645-660. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cell.2008.01.033>*

3. Ghosh H. *Adult Neurogenesis and the Promise of Adult Neural Stem Cells. Journal of Experimental Neuroscience.2019;13: 1-12. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/1179069519856876>*

4. Boldrini et al. *Human Hippocampal Neurogenesis Persists through Aging Cell Stem Cell. 2018 Apr;22(4):589-99.e5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.stem.2018.03.015>*

5. Frisén J, Bergman O, Spalding K. *Adult Neurogenesis in Humans. CSH perspectives. 2015; 7:a018994. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1101/cshperspect.a018994>*

6. Sorrels S. *Human hippocampal neurogenesis drops sharply in children to undetectable levels in adults. Nature Vol. 000. 2018: 1-21. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/nature25975>*

## Resumen de requisitos básicos para cada tipo de publicación

Requisitos	Artículo Original	Originales Breves	Artículo Especial	Artículo de Revisión	Casos Clínicos	Imágenes en medicina	Carta al Editor
<b>Título (title)</b>	≤ 15 palabras						
<b>Título corto (Short Title)</b>	≤ 40 Caracteres incluidos espacios						
<b>Resumen (español)</b>	<b>Estructura</b>	Introducción (Objetivo)			Caso clínico		
		Metodología			Motivo de reporte		
<b>Abstract (inglés)</b>	<b># palabras</b>	≤ 250	≤ 150 <b>NO</b>	≤ 250	≤ 250	≤ 150 <b>NO</b>	
		Estructurado	Estructurado	Estructurado	Estructurado	Estructurado	
<b>Palabras clave (Key Words)</b>	3-5 fuente DeCS y 3-5 fuente MeSH						
	<b>Estructura</b>	Introducción			Introducción		
Material y métodos			Metodología de búsqueda				
<b>Contenido</b>	Resultados			Presentación del caso clínico			
	Discusión			Discusión			
<b># palabras</b>	Conclusión			Conclusión			
	≤ 3000	≤ 2000	≤ 4000	≤ 3500	≤ 2500	≤ 340	≤ 750
<b>Referencias bibliográficas</b>	> 20 ref	> 20 ref	> 20 ref	Min. 35 ref Max 60 ref	> 10 ref	≤ 6 ref	≤ 6 ref
Complementos (tablas, gráficos o figuras)	≤ 4	≤ 4	≤ 5	≤ 4	≤ 4	≤ 2	≤ 2
Número de autores	≤ 5	≤ 5	≤ 3	≤ 5	≤ 4	≤ 2	≤ 2
Revisión por pares	Siempre						Excepto en cartas de respuesta

Comité Editorial Revista Científica Ciencia Médica 2020

Adaptado de: Comité Editor Revista CIMEL 2012. Disponible en: <https://www.cimel.felsocem.net/index.php/CIMEL/about/submissions>