

Escalas de tiempo y amplitud de un fenómeno biológico

Las escalas relativas son útiles para ver en perspectiva un fenómeno biológico cuyos valores no son fáciles de percibir, por ej., la aparición de los seres humanos el último día de un calendario de un año, o las distancias interestelares respecto a la distancia Tierra-Sol. Aquí traemos el caso de los canales iónicos, proteínas que se expresan en membranas celulares e intracelulares de todo tipo de células, con múltiples funciones. El defecto de las mismas por causas genéticas o provocadas por drogas o anticuerpos lleva a una serie de cuadros conocidos como canalopatías, por aumento o disminución en la función, como la miotonía, la fibrosis quística, diversos tipos de epilepsia o los síndromes miasténicos congénitos.

La Figura 1 muestra las escalas de tiempo (horas) y amplitud (Amperios, A). En respuesta a un estímulo los canales iónicos se activan en 20 microsegundos, una actividad mucho

más rápida de varios órdenes de magnitud, en relación a otros fenómenos biológicos como el potencial de acción o la contracción muscular (mseg), los procesos bioquímicos como la fosforilación de las proteínas o la transducción o transcripción, ya de horas. La vida media de un canal iónico puede ser de varios días, como los receptores nicotínicos, o de horas como el canal de sodio sensible al amiloride (ENaC) o el de la fibrosis quística (CFTR).

Respecto a la amplitud de la corriente transportada por los canales iónicos, el inicio y el final de la flecha temporal marcan los extremos mínimo y máximo considerados. Por un lado, el valor de la carga electrónica (10^{-18} , A) y el máximo, 1 A, equivalente al de una lamparita de uso doméstico. Los potenciales de acción son generados por corrientes de miliamperios, las corrientes sinápticas tienen amplitud medida en microamperios mientras que los canales iónicos transportan picoamperios, 10^{-12} A. De esta manera se puede notar que las señales de los canales iónicos son muy pequeñas y rápidas; esto se pudo comprobar cuando se inventaron el triodo y luego el transistor, para medir las pequeñas corrientes, y el osciloscopio de rayos catódicos para las señales rápidas, luego reemplazados por la toma de datos analógica digital.

Ashcroft F. Ion channels and disease. San Diego, Academic Press, 2000.

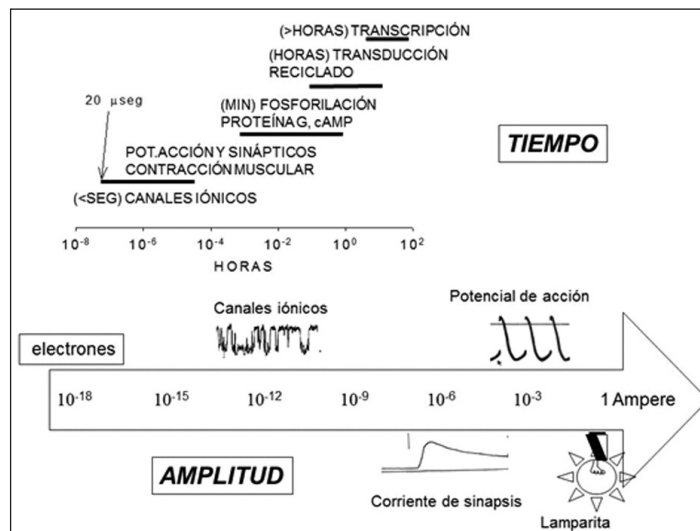


Fig. 1

La rata topo desnuda, sin cáncer ni dolor

La rata topo desnuda (*Heterocephalus glaber*) es un pequeño roedor que construye túneles subterráneos del África subsahariana, cuya característica visible más señalada es la carencia de pelo que le da un extraño aspecto (Fig. 2). Es un animal singular. Su longevidad es excepcional, casi 30 años y es, junto con otro roedor también de la familia *Bathyergidae*, una de las dos especies de mamíferos eusociales conocidas, porque poseen una casta especializada solo en la reproducción, y son estériles –como ocurre con insectos sociales, hormigas, termitas y abejas– el resto de los individuos de la colonia, entre ellos los excavadores con sus incisivos. Puede cambiar su sistema homeotermo a poiquilotermo cuando la temperatura ambiente es de 28° o más. Como si esto fuese poco, es insensible a estímulos dolorosos provocados por ácidos o capsaicina aplicados sobre piel, porque las neuronas del ganglio dorsal que transmiten las sensaciones dolorosas carecen del neurotransmisor requerido: el neuropéptido sustancia P. Otra característica es su extraordinaria resistencia al cáncer. Investigadores de la Universidad de Rochester, NY, EE.UU. descubrieron que las ratas topo tienen un mecanismo de protección por la gran cantidad de *high molecular weight hyaluronan* (HMW-HA), la sustancia responsable de la actividad anti-cáncer por contacto del gen P16, que impide



Fig. 2

Comentarios o cartas a revmedicina@gmail.com o a Basilio A. Kotsias, kotsias@retina.ar

que las células proliferen cuando se multiplican y acumulan. Además, el reciclado de la HMW-HA es muy lento y esto contribuye a su mayor presencia en los tejidos. Los investigadores proyectan probar esta sustancia en células humanas.

Tian X, Azpurua J, Hine C, et al. High-molecular-mass hyaluronan mediates the cancer resistance of the naked mole rat. *Nature* 2013; 499:346-9. Iglinski P. Biologist find chemical behind cancer resistance. *Rochester Rev* 2013; Sept.-Oct. Smith ES, Blass GR, Lewin GR, Park TJ. Absence of histamine-induced itch in the African naked mole-rat and "rescue" by Substance P. *Mol Pain* 2010; 6:29. doi: 10.1186/1744-8069-6-29.

REGLAMENTO DE PUBLICACIONES

MEDICINA (Buenos Aires) se publica bimestralmente en ambos formatos, impreso y electrónico. El Reglamento puede consultarse online en www.medicinabuenaaires.com. La revista acepta trabajos de medicina clínica o experimental originales e inéditos. Pueden aceptarse aquéllos ya comunicados en sociedades científicas. Para la preparación de manuscritos, se siguen los requerimientos del *International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE)* disponible en <http://www.icmje.org>. Se pueden consultar guías para publicaciones en <http://www.equator-network.org>, en castellano en <http://www.espanol.equator-network.org>.