

AMYGDALAMAGOK LOKÁLIS KAPCSOLATRENDSZERÉNEK STRUKTURÁLIS VIZSGÁLATA

Szerző: **REÉB Zsófia**, PhD hallgató, I. évfolyam, reeb.zsofia@koki.mta.hu

Témavezető: **Dr. VERES Judit**, tudományos munkatárs és **Dr. HÁJOS Norbert**, tudományos tanácsadó

Intézmény: Eötvös Loránd Tudományegyetem, Biológia Doktori Iskola és Magyar Tudományos Akadémia Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézet, Hálózat-Idegélettan kutatócsoport, Budapest

Az amygdala az agy temporális lebenyében található amygdaloid komplex részeként a laterális (LA), a bazális (BA), a bazomediális (BMA), valamint a centrális magokat (CeA) foglalja magába. Szerepe, több másik agyterülettel együttműködve, a félelmi emlényomok kialakításában jelentős, amelyet a neurobiológia főként rágcásoló-modellen, a pavlovi félelmi kondicionálás keretében vizsgál.

Jelen munka célja az amygdala kapcsolatrendszeréről alkotott kép finomítása volt, amelynek során retrográd nyomjelzős kísérleteket, valamint *in vivo* juxtacelluláris technika segítségével történő sejtjelölést és -rekonstrukciót alkalmaztam. Előbbi módszer az egymással közvetlen összeköttetésben levő agyterületek kapcsolatának kimutatására, míg utóbbi az elektrofiziológiai jellemzők elvezetése mellett egyedi sejtek 3D-s megjelenítésére ad lehetőséget, megőrizve az intakt agyban elfoglalt pozíciójukat. Ezen módszerek egymást kiegészítve kiválóan alkalmasak az olyan kicsi és egymáshoz közel álló magok kapcsolatainak feltárására, mint amilyenek az amygdala magjai is.

Eredményeink alapján egyrészt megerősítést nyert az irodalomban több helyen is leírt kapcsolatok, pl. az LA és a BMA közötti reciprok kapcsolat, valamint az LA, BA és BMA irányából a CeA-ba tartó egyirányú, a hálózat polaritását meghatározó kapcsolat jelenléte, másrészt detektáltuk a BMA és BA közötti kétirányú kapcsolatot, amelynek megjelenése az irodalomban nem következetes. Elmondhatjuk továbbá, hogy a BA mag esetében a CeA-val alkotott kapcsolata alapján megkülönböztethetünk a CeA-ba vetítő és nem vetítő BA régiókat. Utóbbi állítást előzetes eredményeink kontextusában elhelyezve elmondhatjuk, hogy a BA mag heterogenitása nagyobb az eddig leírtaknál: a CeA-val alkotott, valamint a mag anterior és poszterior része közötti intraamygdaláris kapcsolatok, továbbá az mPFC-vel és inzuláris kéreggel alkotott extraamygdaláris kapcsolatok alapján két jól elkülönülő funkcionális egységét különböztethetjük meg. Javaslatunk szerint a továbbiakban ezen funkcionális egységek szolgálhatnak alapjául a BA részekre történő felosztásának, az eddig alkalmazott, főként sejt nagyság alapján elkülönített anterior és poszterior BA megkülönböztetése helyett. A centrális amygdalával kapcsolatban nem álló középső terület jelenléte új információáramlási útvonalat feltételez az amygdalán belül, és új elemmel bővíti a döntően lateromedialis irányú processzási útvonalat a félelmi kondicionálás során.

Kulcsszavak: amygdala, internukleáris kapcsolatrendszer, nyomkövetés, sejt-rekonstrukció

ANALYSIS OF THE LOCAL CONNECTIVITY AMONG AMYGDALA NUCLEI

Author: **Zsófia REÉB**, 1st year PhD student, reeb.zsofia@koki.mta.hu

Supervisors: **Judit VERES, PhD**, senior research fellow and **Norbert HÁJOS, PhD, DSc**, group leader

Institution: Eötvös Loránd University, Doctoral School of Biology, and Institute of Experimental Medicine, Hungarian Academy of Sciences, Budapest

As a part of the amygdaloid complex in the temporal lobe of the brain, the amygdala comprises the lateral (LA), basal (BA), basomedial (BMA) and central (CeA) nuclei. Together with several other brain regions, amygdala is involved in the formation of fear memories, which process is mainly investigated in rodent model, in the context of Pavlovian fear conditioning.

The aim of this work was to refine the image formed of the intraamygdaloid connectivity, using retrograde tracing experiments corroborated by single cell reconstruction based on *in vivo* juxtacellular recording-labelling technique in mouse brain. The former is a method for detecting the relationship between brain areas that are in direct connection with each other, while the latter provides the possibility of displaying single cells in 3D, preserving their position in the intact brain. Together, these methods are ideal for mapping the connections between small and closely related brain regions, such as the nuclei of the amygdala.

According to our results, connections described several times in the scientific literature (e.g. the reciprocal link between the LA and BMA, and the unidirectional connection from LA, BA and BMA to the CeA determining the polarity of the network) have been confirmed, while on the other hand, a reciprocal connection has been detected between the BA and BMA, that has not been consistently reported in the literature so far.

As a result of our examination, based on its relationship with the CeA, two isolated regions can be distinguished within the BA: one projecting to the CeA, the other is not. In the context of our previous results, we can conclude, that the heterogeneity of BA is greater than it was previously thought. It can be divided into two distinct functional units based on the intraamygdaloid connections with the CeA, between the anterior and posterior parts of the BA nucleus, and the extraamygdaloid afferents coming from the mPFC and the insular cortex. We suggest that these functional units could serve as the basis for the division of BA into subdivisions, rather than distinguishing anterior and posterior BA, which have been separated so far, by cell size. The presence of a central area of the BA unrelated to the CeA assumes a new information flow pathway within the amygdala, and adds a new element to the mainly lateromedial processing path during the fear conditioning.

Keywords: amygdala, internuclear connectivity, retrograde tracing, single-cell reconstruction