



Effect of norepinephrine depletion on induction of experience dependent plasticity in male rats barrel cortex

Vahid Sheibani^{1*}, Somaye Arabzadeh¹, Mohammad Reza Afarinesh-khaki¹, Ali Shamsi zade¹,
Hosein Aminzade², Saeed Azizolahi¹

1. Kerman Neuroscience Research Center, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran

2. Neuroscience Research Center, Shaheed Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 16 Aug 2007

Revised: 18 Nov 2007

Accepted: 16 Jan 2008

Abstract

Introduction: Barrel cortex of rats is a part of somatosensory cortex, which receives information from facial whiskers. Vibrisectomy by sensory deprivation leads to changes in the barrel cortex, which is known as experience dependent plasticity. On the other hand, Norepinephrine (NE) and locus coeruleus as the main source of NE, modulate response properties of cortical barrel neurons. In this study, the effect of NE depleted and sensory deprivation on induction of experience dependent plasticity was investigated.

Methods: In this study sixty Wistar rats (250 ± 25 g) were used. Rats were divided into four groups: 1. Control group 2. NE depleted group (Norepinephrine was selectively depleted by IP injection of DSP4). 3. Sensory deprivation group (all whiskers except the whisker D2 on the left side were trimmed every other day). 4. NE depleted + sensory deprivation group. Excitatory (magnitude and latency) and inhibitory (Conditioning Test Ratio, CTR index) receptive fields of barrel cortical neurons were assessed Using extracellular single unit recordings.

Results: Sensory deprivation led to an increase both in the magnitude of response to principle whisker deflection (spared whisker) and in the CTR. In NE depleted + sensory deprivation group, the response magnitude and CTR index were the same as control group.

Conclusion: The result showed that experience dependent plasticity has a facilitating effect on excitatory receptive field while decreasing the inhibitory circuits in the brain. When NE content of the brain was depleted before sensory deprivation, these changes were not seen. We conclude that NE depletion inhibits the plastic changes in the response properties of neurons following sensory deprivation.

Keywords: Barrel Cortex, Norepinephrine, Rat, Sensory Deprivation.

* Corresponding Author Email: v_sheibani@yahoo.com & vsheibani2@yahoo.com
Available online @: www.phypha.ir/ppj

اثر حذف نوراپی نفرین بر القاء پلاستیسیته وابسته به تجربه در قشر بارل موش صحرائی نر

وحید شببانی^{۱*}، سمیه عرب‌زاده^۱، محمدرضا آفرینش‌خاکی^۱، علی شمسی‌زاده^۲، حسین امینی‌زاده^۳، سعید عزیزالهی^۱

۱. مرکز تحقیقات علوم اعصاب و گروه فیزیولوژی دانشگاه علوم پزشکی کرمان

۲. دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان گروه فیزیولوژی و فارماکولوژی، رفسنجان

۳. مرکز تحقیقات علوم اعصاب دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران

دریافت: مرداد ۸۶ بازبینی: آبان ۸۶ پذیرش: دی ۸۶

چکیده

مقدمه: بارل کورتکس در چوندگان بخشی از قشر سوماتوسنسوری اولیه است که اطلاعات را از سیبل‌های (whiskers) صورت دریافت می‌کند. به دنبال برداشتن یا حذف سیبل‌ها و در نتیجه حذف بعضی اطلاعات حسی الگوی پاسخ بارل‌ها دچار تغییر خواهد شد. این پدیده پلاستیسیته وابسته به تجربه نام دارد. از طرف دیگر نوراپی نفرین و هسته لوکوس سرونوس (به عنوان اصلی ترین منبع نوراپی نفرین قشر مغز) ویژگی‌های پاسخی نورون‌های قشر بارل را تحت تاثیر قرار می‌دهند. در این مطالعه اثر حذف نوراپی نفرین و محرومیت حسی در القاء پلاستیسیته وابسته به تجربه مورد بررسی قرار گرفت.

روش‌ها: در این مطالعه از ۶۰ موش صحرائی نژاد ویستار با میانگین وزنی (25 ± 25) گرم استفاده شد. موش‌ها در چهار گروه مورد بررسی قرار گرفتند. ۱. موش‌های دست نخورده (گروه کنترل). ۲. گروه حذف نوراپی نفرین که از تزریق داخل صفاقی نوروتوکسین DSP4 جهت حذف نوراپی نفرین استفاده شد. ۳. گروه محرومیت حسی که در این گروه به صورت یک روز در میان تمامی سیبل‌های سمت چپ صورت به جز D2 با استفاده از یک قیچی از نزدیکی پوست قطع می‌شد. ۴. گروه محرومیت حسی به علاوه حذف نوراپی نفرین. با استفاده از تکنیک ثبت تک واحدی خارج سلولی میدان‌های تحریکی (اندازه بزرگی و زمان شروع پاسخ نورون) و مهار (شاخص Condition Test Ratio) نورون‌های قشر بارل مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته‌ها: در گروه محرومیت حسی بزرگی پاسخ نورونها به جابجایی سیبل اصلی (سیبل باقیمانده) و روند تغییرات CTR (بعنوان شاخصی از مهار جانبی نورونها) نسبت به گروه کنترل افزایش نشان داد. در گروه محرومیت حسی+حذف نوراپی نفرین اختلاف معنی داری از نظر بزرگی پاسخ نورونها با گروه کنترل مشاهده نشد. همچنین روند تغییرات CTR در این گروه مشابه گروه کنترل بود.

نتیجه‌گیری: یافته‌ها نشان داد پس از القاء پلاستیسیته مدارهای تحریکی تسهیل و مدارهای مهارتی تضعیف شدند. اما در هنگامی که نوراپی نفرین مغز قبل از ایجاد محرومیت حسی حذف می‌شد، تغییری در پاسخ نورونها به تغییر اطلاعات حسی ایجاد نشد. نتیجه‌گیری می‌شود که حذف نوراپی نفرین بدنبال محرومیت حسی مانع از ایجاد تغییرات پلاستیک در ویژگی‌های پاسخی نورون‌های قشر بارل می‌شود.

واژه‌های کلیدی: قشر بارل، نوراپی نفرین، موش صحرائی، محرومیت حسی

مقدمه

در مغز است و بسیاری از توانایی‌های منحصر به فرد انسان ناشی از عمل کورتکس است. یکی از مهمترین خواص کورتکس شکل‌پذیری وابسته به تجربه نام دارد که نه تنها در طول تکامل مغز بلکه در تمام دوران زندگی در کورتکس دیده می‌شود این خاصیت به ما اجازه می‌دهد که رفتارهای جدید را یاد بگیریم

کورتکس مغز مسئول پردازش جنبه‌های مختلف اطلاعات

v_sheibani@yahoo.com

www.phypha.ir/ppj

* نویسنده مسئول مکاتبات:

وبگاه مجله: