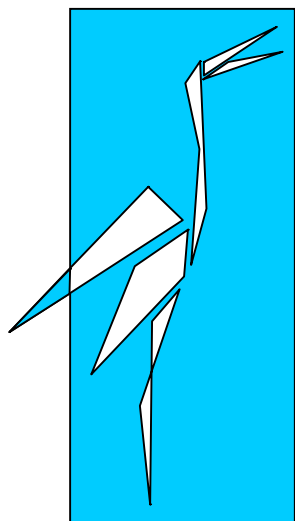


ВЕСНІК



Мазырскага
дзяржаўнага
педагагічнага
універсітэта
імя І. П. Шамякіна



2007 **2**⁽¹⁷⁾

ВЕСНІК

Мазырскага дзяржаўнага педагагічнага універсітэта імя І. П. Шамякіна

Навуковы часопіс
Выходзіць 4 разы ў год

№ 2(17)

2007

З М Е С Т

МАТЭМАТЫКА. ФІЗІКА

| | |
|---|----|
| <i>Гриценко П. А., Козлович П. А.</i> Исследование динамических нагрузок в трансмиссии машин методом корреляционно-спектрального анализа | 3 |
| <i>Гуревский Е. Е., Емеличев В. А.</i> Об одном дискретном аналоге полунепрерывности по Хаусдорфу лексикографического отображения в векторной булевой задаче минимизации модулей линейных функций | 6 |
| <i>Емеличев В. А., Платонов А. А.</i> О радиусе квазиустойчивости векторной задачи целочисленного линейного программирования с параметрическим принципом оптимальности в метрике Гельдера | 11 |
| <i>Косенок Н. С.</i> О F-s-добавляемых подгруппах конечных групп | 20 |
| <i>Кулак Г. В., Николаенко Т. В., Борсук Е. С.</i> Отражение света от модулированного ультразвуком плоскопараллельного слоя с усиливающей подложкой | 24 |

БІЯЛОГІЯ

| | |
|--|----|
| <i>Бондарь Т. П., Верещак Е. В., Галимова О. И., Половко Ю. И.</i> Алгоритм исследования адаптационных возможностей эритрона | 30 |
| <i>Гурина Н. В.</i> Видовое разнообразие комплексов губоногих многоножек (MYRIAPODA: CHILOPODA) и сенокосцев (ARACHNIDA: OPILIONES) в ельниках разных типов | 36 |
| <i>Дунай В. И., Мельнов С. Б., Лысый Б. В.</i> Изменение в распределении нейронов, содержащих НАДФН-диафорузу/CNO, в гипоталамусе и в продолговатом мозге у ежа | 41 |
| <i>Назарчук О. А.</i> Внутрикладковая изменчивость плотности пигментации яиц птиц подсемейства STERNINAE на юго-востоке Беларуси | 44 |
| <i>Саварин А. А., Зенина И. М.</i> О происхождении некоторых патологий черепа хищных (CANIDAE, CARNIVORA) млекопитающих Припятского заповедника | 50 |
| <i>Тюлькова Е. Г.</i> Влияние тяжелых металлов, содержащихся в костной ткани, на формирование параметров яиц сизого голубя в крупных промышленных центрах (на примере города Гомеля) | 53 |

ГІСТОРЫЯ

| | |
|---|----|
| <i>Веремейчик А. Е.</i> Общественно-политические связи Радзивиллов и светская жизнь Несвижского замка 1865–1939 гг. | 59 |
| <i>Воробьев А. А.</i> Выборы в Учредительное собрание в Дриссенском уезде Витебской губернии | 64 |
| <i>Замойскі А. С., Пічукоў В. П.</i> Гаспадарчае будаўніцтва сярод этнічных супольнасцей Беларусі ў 20-ыя гады XX ст. (на прыкладзе Віцебшчыны) | 68 |
| <i>Петровская О. В.</i> Профессиональная структура высшей школы Болгарии и Польши: опыт социалистической реорганизации (1948–1989 гг.) | 73 |
| <i>Смиловицкий Л. Л.</i> Борьба с пожарами в Турове Мозырского уезда Минской губернии | 79 |

| | |
|--|-----|
| ФІЛАЛОГІЯ | |
| <i>Березко А. Ф.</i> «Исповедь» Л. Н. Толстого: традиционное и новаторское | 89 |
| <i>Журавлева Н. Н.</i> Выражение интенции упрека с помощью ассертивного речевого акта в польском языке | 93 |
| <i>Кавалёва А. В.</i> Лексіка-семантычныя асаблівасці беларускіх айконімаў-перайменаванняў савецкага перыяду апелятыўнага паходжання | 98 |
| <i>Касюк Н. С.</i> Особенности синтагматической семантики пространственной и темпоральной лексики (на материале поэзии «Серебряного» века) | 102 |
| <i>Навасельцава Г. В.</i> Мастацкае асэнсаванне мінулага ў творчасці Вацлава Ластоўскага | 107 |
| <i>Ревуцкий О. И.</i> Метафорическая репрезентация концепта «поэт» в текстах современных русских авторов | 111 |
| ПЕДАГОГІКА І ПСІХАЛОГІЯ | |
| <i>Афонько О. М.</i> Содержание и эффективность технологии обучения студентов спортивно-педагогической дисциплине | 116 |
| <i>Буткевич В. В., Колесниченко Е. А., П. Ф. Каптерев:</i> вехи жизни и творчества | 121 |
| <i>Валетов В. В., Кралевич И. Н.</i> Образовательные инновации: организационный и управленческий аспекты | 126 |
| <i>Кабакова Н. А.</i> Эффективность принудительной меры уголовно-правового воздействия в виде ограничения свободы на осужденное лицо, совершившее преступление | 130 |
| <i>Колета В. А., Баранов Д. В.</i> Взаимосвязь общефизической, специальной физической и специальной подготовки в современной тренировке боксёров | 132 |
| <i>Коньшова А. В.</i> Развитие творческого мышления студентов технических специальностей в процессе организации самостоятельной работы по иностранному языку | 136 |
| <i>Кошман М. Г., Куницкая Ю. И.</i> Педагогическая позиция учителя физической культуры в условиях гуманизации образования | 140 |
| <i>Лемешков В. С.</i> Основные законы диалектики и развитие системы подготовки спортсменов в легкоатлетических видах на выносливость | 144 |
| <i>Пергаменчик Л. А., Статкевич И. Е.</i> Кризисы жизненного пути наркозависимых | 149 |
| <i>Чечко Т. Н.</i> Сущность, функции и ведущие предпосылки интеграции литературоведческих знаний в педагогическом вузе | 153 |
| ПЕРСАНАЛІІ | 158 |
| БІБЛІЯГРАФІЯ | 167 |
| РЭЦЭНЗІІ | 169 |
| ХРОНІКА | 171 |
| РЭФЕРАТЫ | 177 |
| АЎТАРЫ НУМАРА | 185 |

В. И. Дунай, С. Б. Мельнов, Б. В. Лысый

**ИЗМЕНЕНИЕ В РАСПРЕДЕЛЕНИИ НЕЙРОНОВ,
СОДЕРЖАЩИХ НАДФН-ДИАФОРАЗУ/CNO,
В ГИПОТАЛАМУСЕ И В ПРОДОЛГОВАТОМ МОЗГЕ У ЕЖА**

Введение

В настоящее время установлено, что NO-синтезирующие нейроны широко распространены в ЦНС млекопитающих. Большое количество таких нервных клеток содержат мозжечок, гиппокамп и ряд других структур головного мозга [1]. Доказано также участие NO в регуляции различных физиологических функций [2], [3]. Имеются предположения о том, что NO может являться одним из важнейших факторов, участвующих в развитии структуры и функции центральной нервной системы, являясь молекулой, вызывающей гибель определенных клеточных структур, а также играя важную роль в механизмах роста нервных окончаний и формирования синапсов [4]. Получены доказательства участия NO в центральных механизмах терморегуляции при перегревании и экспериментальной лихорадке [5].

Несмотря на обилие фактов, свидетельствующих об участии NO в регуляции различных физиологических функций, а также в развитии центральной нервной системы, становление центральных NO-ергических систем в онтогенезе млекопитающих остается неизученным.

Целью данной работы явилось изучение созревания NO-ергических систем мозга в раннем постнатальном онтогенезе у ежа, как представителя незрелорождающихся млекопитающих, являющегося филогенетически древним животным класса млекопитающие.

Материалы и методы исследования

Эксперименты выполнены на 36 ежах. Первая группа – животные в возрасте 1 дня, вторая группа – животные в возрасте 3 дней, третья группа – животные в возрасте 10 дней, четвертая группа – животные в возрасте 20 дней и пятая группа – животные в возрасте 28 дней, шестая группа – взрослые животные.

Специальными исследованиями было убедительно доказано, что нейронная синтаза NO (CNO) является никотинамидаденинди-нуклеотидфосфат-диафоразой [6]. Во-первых, локализация в центральной и периферической нервной системе НАДФН-д-содержащих нейронов, окрашенных гистохимически, соответствует локализации нервных клеток, содержащих CNO, окрашенных с применением методов иммуногистохимии. Во-вторых, CNO и НАДФН-д обнаруживают сходные иммунохимические и биохимические свойства. В-третьих, НАДФН-д активность выявляется *de novo* у клеток с трансформированной кДНК к CNO. Использование гистохимической реакции на НАДФН-д для идентификации CNO-содержащих нейронов возможно только при условии, что исследуемая ткань проходит фиксацию в параформальдегиде. Установлено [6], что при фиксации с использованием параформальдегида инактивируются все НАДФН-зависимые ферменты-окислители, за исключением CNO. Таким образом, при условии фиксации ткани в параформальдегиде использование гистохимической реакции на НАДФН-д для идентификации NO-синтезирующих нервных клеток является адекватным методом и широко используется в настоящее время.

В работе использован метод идентификации НАДФН-д-содержащих нейронов, разработанный Scherer-Singler *et al* [7], в модификации Hope и Vincent [8].

Для выделения гипоталамуса у животных целиком извлекали головной мозг. Отделяли гипоталамус и дополнительно фиксировали, согласно рекомендации Matsumoto *et al.* [9] 90 минут в 4% параформальдегиде на фосфатном буфере (0,1 М, pH 7.4). Участки мозга шесть раз по 30 мин. отмывали на холоде с использованием 0,1 М раствора Трис-НСІ (pH 8,0) и инкубировали в 10% и 25% растворах сахарозы на Трис-НСІ (0,1 М, pH 8,0) в течение 1,5 и 12 часов соответственно.

Объекты помещали на охлажденные металлические блоки, которые ставили в криостат (-25° С) на 20 минут для замораживания. Из замороженной ткани готовили серийные срезы толщиной 25 мкм, которые наклеивали на предметные стекла, предварительно подвергшиеся хром-желатиновой обработке, и высушивали.

Срезы отмывали от сахарозы в 0,1 М растворе Трис-НСІ (pH 8,0) в течение 5 мин. Гистохимическая процедура заключалась в инкубации срезов в растворе 0,1 М Трис-НСІ (pH 8,0), содержащем НАДФН (1 мМ), нитросиний тетразолий (0,5 мМ), Тритон X-100 (0,3%) и дикумарол (0,1 мМ) на протяжении 1–2 ч при 22° С и относительной влажности 95–100%. По окончании гистохимической реакции срезы промывали в растворе Трис-НСІ в течение 5 минут, обезвоживали в этаноле, заключали в канадский бальзам и накрывали покровными стеклами.

Специфичность гистохимической реакции проверялась инкубацией нескольких срезов в растворах, не содержащих нитросиний тетразолий или НАДФН, а также в растворе, содержащем НАДФ вместо НАДФН. Химическая основа реакции заключается в образовании преципитата формазана при восстановлении солей тетразолия НАДФН-диафоразой (CNO) в присутствии НАДФН. Таким образом, гистохимическая реакция не должна наблюдаться в случае отсутствия в инкубационной среде любого из основных компонентов (нитросиний тетразолий, НАДФН), а также в случае использования НАДФ вместо НАДФН.

Результаты

Опыты показали, что у ежей в первые дни после рождения в гипоталамической области происходят изменения в распределении нервных клеток, содержащих НАДФН-диафоруазу/CNO (см. таблицу 1).

При изучении серийных срезов гипоталамуса ежей в возрасте одного дня после рождения обнаружены НАДФН-д/CNO – позитивные нейроны в латеральной преоптической области (Lateral preoptic area), латеральной гипоталамической области (Lateral hypothalamic area) и в супрамамиллярном ядре (Supramammillary nucleus).

У ежей в возрасте одного дня после рождения не обнаружены НАДФН-д/CNO – позитивные нейроны в ряде структур гипоталамуса, содержащих такие нейроны у взрослых организмов. Так, не обнаружены НАДФН-д/CNO – позитивные нейроны в медиальной преоптической области (Medial preoptic area), супраоптическом ядре (Supraoptic nucleus), паравентрикулярном ядре (Paraventricular nucleus), перивентрикулярном ядре (Periventricular nucleus) и медиальном мамиллярном ядре (Medial mammillary nucleus).

У ежей в возрасте трех дней после рождения так же, как и у однодневных ежей, гипоталамус не содержит НАДФН-д/CNO – позитивных нейронов в медиальной преоптической области (Medial preoptic area), супраоптическом ядре (Supraoptic nucleus), перивентрикулярном ядре (Periventricular nucleus) и медиальном мамиллярном ядре (Medial mammillary nucleus).

В отличие от однодневных ежей, гипоталамическая область трехдневных ежей в ряде тех же структур уже содержит НАДФН-д/CNO – позитивные нейроны (в латеральной преоптической области (Lateral preoptic area), в латеральной гипоталамической области (Lateral hypothalamic area) и в супрамаммилярном ядре (Supramammillary nucleus)), а также НАДФН-д/CNO – позитивные нейроны появляются в паравентрикулярном ядре (Paraventricular nucleus).

В период между третьим и десятым днем жизни ежей гипоталамус содержит НАДФН-д/CNO – позитивные нейроны в медиальной преоптической области (Medial preoptic area), в латеральной преоптической области (Lateral preoptic area), в паравентрикулярном ядре (Paraventricular nucleus), в латеральной гипоталамической области (Lateral hypothalamic area), в супрамаммилярном ядре (Supramammillary nucleus) и в медиальном маммилярном ядре (Medial mammillary nucleus).

Таблица 1 – Распределение нервных клеток, содержащих НАДФН-диафоруза/ CNO, в структурах гипоталамуса у ежей в разные сроки постнатального онтогенеза

| Структура | 1 день | 3 день | 10 день | 20 день | 28 день |
|---------------------------|--------|--------|---------|---------|---------|
| Medial preoptic area | – | – | + | + | + |
| Lateral preoptic area | + | + | + | + | + |
| Supraoptic nucleus | – | – | – | – | + |
| Paraventricular nucleus | – | + | + | + | + |
| Periventricular nucleus | – | – | – | – | + |
| Lateral hypothalamic area | + | + | + | + | + |
| Medial mammillary nucleus | – | – | + | + | + |
| Supramammillary nucleus | + | + | + | + | + |

«+» – структура содержит НАДФН-диафоруза/NOС-позитивные нервные клетки;

«–» – структура не содержит НАДФН-диафоруза/NOС-позитивные нервные клетки.

У ежей в возрасте десяти дней после рождения не содержится НАДФН-д/CNO – позитивных нейронов в супраоптическом ядре (Supraoptic nucleus) и в перивентрикулярном ядре (Periventricular nucleus). В возрасте двадцати дней после рождения также не содержится НАДФН-д/CNO – позитивных нейронов в супраоптическом ядре (Supraoptic nucleus) и в перивентрикулярном ядре (Periventricular nucleus).

Интенсивно окрашенные НАДФН-д/CNO – позитивные нейроны – появляются в супраоптическом ядре (Supraoptic nucleus) и в перивентрикулярном ядре (Periventricular nucleus) в период между двадцатым и двадцать восьмым днем после рождения. Таким образом, не существует различий в распределении НАДФН-д/CNO – позитивных нейронов в гипоталамусе 28-дневного животного по сравнению с взрослыми животными.

При изучении серийных срезов продолговатого мозга, окрашенных на НАДФН-д у ежей, НАДФН-д/CNO – позитивные нейроны – обнаружены во всех изучаемых структурах: в парагигантоклеточном ретикулярном ядре (Paragigantocellular reticular nucleus), в гигантоклеточном ретикулярном ядре (Gigantocellular reticular nucleus), в медиальном вестибулярном ядре (Medial vestibular nucleus), в ядрах солитарного тракта (Nucleus tractus solitarii), в паратригеминальном ядре (Paratrigeminal nucleus), в парамедиальном ретикулярном ядре (Paramedian reticular nucleus), в клиновидном ядре (Cuneate nucleus), в дорзальном ретикулярном ядре продолговатого мозга (Reticular nucleus medulla dorsal) и в вентральном ретикулярном ядре продолговатого мозга (Reticular nucleus medulla ventral).

Обсуждение результатов

Предпосылкой к постановке задач настоящего исследования послужили развиваемые представления о том, что NO, синтезируемый нервными клетками, может участвовать в развитии структуры и функции ЦНС, являясь эффекторной молекулой, вызывающей гибель определенных клеточных структур, а также играя важную роль в механизмах роста нервных окончаний и формирования синаптических контактов.

Установлено, что в первые дни и недели после рождения у ежей в гипоталамической области происходят значительные изменения в распределении НАДФН-д/CNO – позитивных нервных клеток. Так, между двадцатым и двадцать восьмым днем постнатального развития формируются основные черты в распределении предполагаемых NO-синтезирующих нервных клеток, характерные для взрослого организма.

Полученные данные свидетельствуют о том, что, по-видимому, между двадцатым и двадцать восьмым днем после рождения происходит окончательное структурное формирование NO-зависимых систем нервных центров гипоталамуса ежей.

Литература

1. Dawson, T. M. Nitric oxide synthase and neuronal NADPH diaphorase are identical in brain and peripheral tissues / T. M. Dawson, P. M. Hwang, S. H. Snyder // Proc. Natl. Acad. Sci USA. – 1991. – Vol. 88, № 17. – P. 7797–7801.
2. Amir, S. N^G-Monomethyl-L-arginine co-injection attenuates the thermogenic and hyperthermic effects of E₂ prostaglandin microinjection into the anterior hypothalamic preoptic area in rats / S. Amir, E. De Blasio, A. M. English // Brain Res. – 1991. – Vol. 556. – P. 157–160.
3. Kapas, L. Inhibition of nitric oxide synthesis suppresses sleep in rabbits / L. Kapas, M. Shibata, J. M. Krueger // Am. J. Physiol. – 1994. – V. 266. – P. 151–157.
4. Gourine, A. V. Role of nitric oxide in lipopolysaccharide-induced fever in conscious rabbits / A. V. Gourine // J. Physiol. – 1994. – Vol. 475. – P. 28.
5. Dunai, V. I. Effect of the NO synthase inhibitor, L-NAME, on body temperature in birds in different periods of postnatal ontogenesis / V. I. Dunai, A. V. Gourine // Recent advances in thermal biology / edited by V. N. Gourine. – Minsk, 1999. – P. 18–19.
6. Pasqualotto, B. A. Citrulline in the rat brain – immunohistochemistry and coexistence with NADPH-diaphorase / B. A. Pasqualotto, B. T. Hope, S. R. Vincent // Neurosci. Lett. – 1991. – Vol. 128, № 2. – P. 155–160.
7. Demonstration of a unique population of neurons with NADPH-diaphorase histochemistry / U. Scherer-Singler [et al] // J. Neurosci. Methods. – 1983. – Vol. 9, № 3. – P. 229–234.
8. Hope, B. T. Histochemical characterization of neuronal NADPH-diaphorase / T. Hope, S. R. Vincent // J. Histochem. Cytochem. – 1989. – Vol. 37. – P. 653–661.
9. Matsumoto, T. A correlation between soluble brain nitric oxide synthase and NADPH-diaphorase activity is only seen after exposure of the tissue to fixative / T. Matsumoto, J. E. Kuk, U. Forstermann // Neurosci. Lett. – 1993. – Vol. 155, № 1. – P. 61–64.

Summary

The aim of this work was studying of the distribution of NADPH-d/CNO – positive nervous cells in brain with hedgehogs in their ontogenesis.

It has been positioned that during the first days and weeks after birthing with hedgehogs in hypothalamic field placed significant changes in distribution of NADPH-d/CNO – positive nervous cells. So, between the twentieth and twenty-eighth day of postnatal development basic traits are formed in distribution supposed NO-synthesized nervous cells, which are characterized for adult organism.

Поступила в редакцию 10.10.07.