

The experimental results suggest that the combined administration of drugs lead and silver nanoaquahelats observed improvement in embryonic development. The data indicate an increase of the corpora lutea of pregnancy, fetuses alive 1 female and postimplantation no mortality in comparison with control animals.

*Key words:* lead acetate, nanosilver, embryogenesis, bioantagonism.

Стаття надійшла до редакції 28.04.2013 р.

Прийнято до друку 26.06.2013 р.

Рецензент – д. мед. н., проф. О. А. Виноградов.

УДК 611.817.18:572.087

**Д. Н. Шиян**

### **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЯДЕР МОЗЖЕЧКА ЧЕЛОВЕКА**

Изучение с помощью современных методов исследования структуры мозжечка в последние годы значительно расширило наши знания относительно его функций [1, с. 20; 2, с. 244 – 248]. Основные принципы работы мозжечка можно понять, рассмотрев только его важнейшие структурные характеристики. Для решения вопросов функциональной анатомии мозжечка, для понимания клиники поражений мозжечка и интерпретации физиологических процессов немаловажное значение имеет установление морфологических закономерностей и выявление особенностей в структурной организации ядер мозжечка [3, с. 318; 4, с. 185 – 186].

Несмотря на сравнительно большое число работ посвященных изучению морфологии мозжечка в целом, системных исследований по структурной организации ядер мозжечка человека не проводили [5, с. 65 – 67]. Остаются, к сожалению, не до конца выясненными возрастные субклеточные изменения в нейронах ядер мозжечка.

Изучение структурной организации ядер мозжечка является актуальным вопросом в связи с необходимостью морфологического обоснования известных физиологических фактов участия мозжечка в регуляции вегетативных функций [6, с. 100; 7, с. 135 – 136].

Цель исследования – установить морфологические особенности структурной организации ядер мозжечка.

Материалом исследования послужили гистологические препараты серий срезов ядер мозжечка, полученных от 64 трупов. Используются макро- и микроскопические, морфометрические,

гистологические методы исследования (окраска гематоксилин-эозином, импрегнация по Бильшовскому-Грос, Нислю, Гольджи-Дейнека, Крутсай, Вейгерта-Паля), способ окраски нервных волокон гистологического препарата (Пат. № 65245 от 25.11.2011 г.) [8, с. 1; 9, с. 1], методы статистического анализа.

Данное исследование выполнено в соответствии с тематическим планом научных исследований Харьковского национального медицинского университета МОЗ Украины в рамках научно-исследовательской темы кафедры анатомии человека «Морфологічні особливості ендокринної системи, нервової та судинної систем в нормі та під впливом деяких чинників» (номер государственной регистрации 0108U007050). Автор является ответственным за исследование центральной нервной системы.

В ходе исследования установлено, что в белом веществе мозжечка располагаются четыре центральных подкорковых ядра серого вещества, тесно связанные с корой полушарий мозжечка: зубчатое ядро (самое крупное), ядро шатра, шаровидное ядро и пробковидное ядро. Зубчатое ядро представляет собой достаточно большое образование серого вещества в белом веществе полушарий, которое по своей структурной организации существенно отличается от серого вещества коры. Оно состоит из двух складчатых пластинок серого вещества – дорсальной и вентральной, которые окружены со всех сторон белым веществом. На продольном срезе оно образовано зигзагообразно идущей пластинкой серого вещества. Ширина пластинки не везде одинакова и колеблется в пределах 0,3 – 0,5 мм, открыта внутрь, где находятся ее ворота. В зубчатом ядре мозжечка нами установлены крупные нейроны, диаметром 30 – 40 мк, и мелкие, наибольший диаметр которых равен 20 – 25 мк.

По извиным границам зубчатого ядра находятся крупные мультиполярные нейроны, которые расположены характерными упорядоченными рядами. Достаточно четко определяются наружная и внутренняя границы крупных мультиполярных нейронов, плотность которых не везде одинакова (рис. 1). Количество крупных клеток в  $0,01 \text{ мм}^3$  в среднем – 23,6 в дорсальном отделе ядра и в вентральном – 28,5. В возрастных группах старше 70 лет, отмечено, что плотность расположения клеток увеличивается до 30%. В дорсальной части зубчатого ядра клетки более крупные и лежат на большем расстоянии друг от друга, в вентральной части плотность расположения клеток выше. Внутри клетки находится ядро, окруженное более светлой протоплазмой, которая содержит нислевскую зернистость. Ядра этих нейронов располагаются в некоторых случаях центрально, но большей частью эксцентрично, с выраженным смещением к границам зубчатого ядра, что, на наш взгляд, дает возможность определять принадлежность нейрона к внутренней или наружной стороне зубчатого ядра (рис. 2). От

тела клеток отходят многочисленные, много ветвящиеся дендриты. Аксоны клеток окружены миелином уже в сером веществе зубчатого ядра и дают коллатерали, разветвляющиеся возле клеток глии и пронизывающие все межклеточное пространство зубчатого ядра.

Мелкие глиальные клетки рассеяны в межклеточном пространстве между крупными нейронами. Дендриты и аксоны этих клеток короткие и разветвляются около дендритов крупных нейронов.

Пробковидное ядро мозжечка расположено медиальнее от верхнего края зубчатого ядра. Клетки схожи с таковыми в зубчатом ядре, крупные нейроны – 30 – 45 мк, мелкие – 20 – 25 мк, располагаются группами.

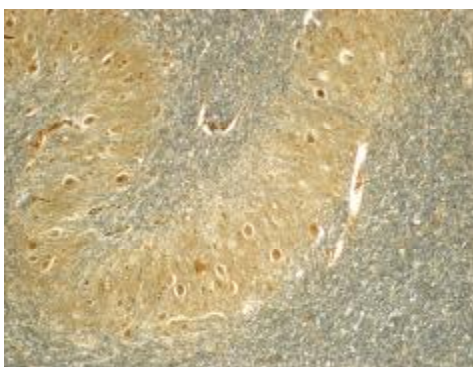


Рис. 1

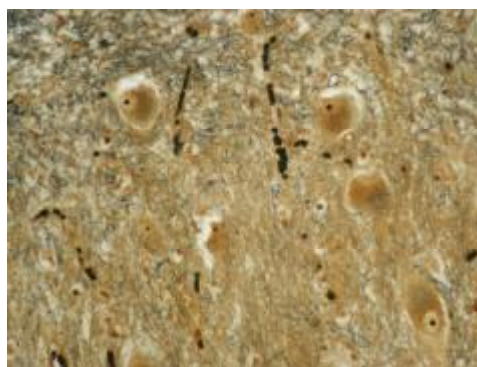


Рис. 2

*Рис. 1. Зубчатое ядро мозжечка, левое. Мужчина 45 лет. Окраска по Крутсай. Ув.  $\times 100$*

*Рис. 2. Зубчатое ядро мозжечка, левое. Мужчина 38 лет. Окраска по Крутсай. Ув.  $\times 400$*

Шаровидное ядро расположено медиальнее пробковидного. Клетки расположены группами, по типу пробковидного ядра. Размеры клеток, крупных и мелких, аналогичны таковым в зубчатом ядре.

Ядро шатра расположено медиальнее шаровидного, в белом веществе червя, по краям средней линии четвертого желудочка. Клетки крупные и мелкие, по размеру и форме схожи с таковыми в зубчатом ядре.

Нами также отмечено, что глия ядер мозжечка на гистологических препаратах имеет идентичное строение.

Таким образом, проведенное исследование позволило нам сформулировать следующие выводы:

1. В ядрах мозжечка нами выявлены крупные нейроны, диаметром 30 – 45 мк, и мелкие, наибольший диаметр которых равен 20 – 25 мк.

2. Количество крупных клеток в  $0,01 \text{ мм}^3$  в среднем – 23,6 в дорсальном отделе ядра и в вентральном – 28,5.

3. Ядра крупных нейронов зубчатого ядра, расположенных эксцентрично, определяют принадлежность нейрона к внутренней или наружной стороне зубчатого ядра.

4. Ядра мозжечка имеют однотипное гистологическое строение.

В дальнейшем с помощью комплекса классических и современных морфологических методов исследования будет изучен морфогенез структурной организации ядер мозжечка на разных уровнях организации с учетом макромикроскопического строения, гистотопографии и гистогенеза на этапах онтогенеза. Морфологические данные о структурной организации ядер мозжечка позволяют визуализировать и продемонстрировать сложность строения ядер мозжечка.

Полученные данные могут быть использованы в практической нейрохирургии, нейрофизиологии, неврологии, психиатрии и нейроморфологии. Они дополняют существующие представления об общепринятых закономерностях особенностей структурной организации нервной системы в целом.

#### **Список использованной литературы**

**1. Ахмедов Р. Л.** Возрастные, индивидуальные изменения морфологических и морфометрических параметров коры мозжечка у человека : автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. мед. наук : спец. 14.00.02 «Анатомия человека» / Р. Л. Ахмедов ; Санкт-Петербург. гос. педиатр. мед. академия. – СПб., 2007. – 20 с. **2. Дяченко О. П.** Морфология мозочка людини / О. П. Дяченко // Таврич. мед.-биол. вестн. – 2008. – Т. 11, № 4. – С. 244 – 248. **3. Калиниченко С. Г.** Кора мозжечка : монография / С. Г. Калиниченко, П. А. Мотавкин ; отв. ред. В. В. Куприянов ; Рос. акад. наук, Дальневост. отд-ние, Ин-т биологии моря, Владивост. гос. мед. ун-т. – М. : Наука, 2005. – 318 с. **4. Соловьев С. В.** Методика исследования серого вещества мозжечка человека / С. В. Соловьев, С. П. Герасин // Рос. мед.-биол. вестн. им. И. П. Павлова. – 2000. – № 1/2. – С. 185 – 186. **5. Хубутя Б. И.** Морфологические особенности мозжечка человека / Б. И. Хубутя // Рос. мед.-биол. вестн. им. И. П. Павлова. – 2000. – № 1/2. – С. 65 – 67. **6. Цехмистренко Т. А.** Индивидуальная вариабельность и латеральная асимметрия толщины коры мозжечка человека от рождения до 20 лет / Т. А. Цехмистренко // Морфология. – 2008. – Т. 133, № 4. – С. 100. **7. Цехмистренко Т. А.** Компьютерный анализ темпов роста нейронов функционально различных зон коры большого мозга и мозжечка человека от рождения до 20 лет / Т. А. Цехмистренко // Рос. морфол. ведомости. – 1997. – № 2/3. С. 135 – 136. **8. Пат. 55427 Україна,** МПК G01N 1/30. Спосіб забарвлювання препаратів головного мозку /

Шиян Д. М., Коробкова Л. К., Лупир В. М.; заявник та патентовласник Харківський національний медичний університет. – u201007778 ; заявл. 21.06.2010 ; опубл. 10.12.2010, Бюл. № 23. **9. Пат. 65245 Україна**, МПК G01N 1/30. Спосіб забарвлювання нервових волокон гістологічного препарату / Кихтенко О. В.; Коробова Л. К.; Лупир В. М.; Лупир М. В. ; заявник та патентовласник Харківський національний медичний університет. – № u201107297 ; заявл. 09.06.2011 ; опубл. 25.11.2011, Бюл. № 22.

**Шиян Д. М. Морфологічні особливості структурної організації ядер мозочка людини**

Цій роботі представлено морфологічні особливості будови ядер мозочка на різних рівнях їхньої структурної організації. Описано морфологічні особливості будови нейронів, їхні розміри, щільність у різних вікових групах. Установлено загальну кількість великих нейронів у кожному ядрі мозочка та їхніх частинах окремо. Установлено, що ядра великих нейронів зубчастого ядра, розташованих ексцентрично, визначають належність нейрона до внутрішньої або зовнішньої поверхні пластинки зубчастого ядра.

*Ключові слова:* нейроморфологія, мозочок, нейрон, зубчасте ядро.

**Шиян Д. Н. Морфологические особенности структурной организации ядер мозжечка человека**

В данной работе представлены морфологические особенности строения ядер мозжечка на разных уровнях их структурной организации. Описаны морфологические особенности строения нейронов, их размеры, плотность расположения в разных возрастных группах. Определено общее количество крупных нейронов в каждом ядре мозжечка и их отделах. Установлено, что ядра крупных нейронов зубчатого ядра, расположенные эксцентрично, определяют принадлежность нейрона к внутренней или внешней поверхности пластинки зубчатого ядра.

*Ключевые слова:* нейроморфология, мозжечок, нейрон, зубчатое ядро.

**Sheyan D. N. Morphological Features of Structural Organization of Human Cerebellum**

The study of the structural organization of the nuclei of the cerebellum is an actual issue in modern neuromorphology due to the necessary of the morphological study of the known physiological factors of the participation of the cerebellum in the regulation of vegetative functions.

This work presents the morphological features of the structure of nuclei of the cerebellum at different levels of structural organization. We

described the morphological features of the neuron's structure, their sizes, hardness in different age groups. The general numbers of large neurons in each nucleus of the cerebellum and in their parts separately were described. We established that the nuclei of large neurons in dentate nucleus located eccentrically, determine the essential quality of the neuron to the inner or outer lamina of the dentate nucleus.

The data obtained can be used in the practice of neurosurgery, neurophysiology, neurology, psychiatry, and neuromorphology. They will complement present concepts about common regularities of the features of the structural organization of the nervous system in general.

*Key words:* neuromorphology, cerebellum, neuron, dental nucleus.

Стаття надійшла до редакції 17.05.2013 р.

Прийнято до друку 26.06.2013 р.

Рецензент – д. мед. н., проф. О. А. Виноградов.