

В.О. Петренко, К.А. Джума

## Морфофункціональні зміни центральної нервової системи у щурів з гіпотиреозом

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця,  
Інститут проблем патології

**Ключові слова:** гіпотиреоз, мієлінові нервові волокна, демієлінізація.

Фізіологічними та електронномікроскопічними методами досліджено морфофункціональний стан нервових волокон центральної нервової системи у щурів з гіпотиреозом. Встановлено, що в корі великих півкуль головного мозку у щурів активуються процеси демієлінізації, які відображаються сповільненням локомоторної активності та тактильної чутливості експериментальних тварин.

### Морфофункциональные изменения центральной нервной системы крыс с гипотиреозом

В.А. Петренко, К. А. Джума

С помощью физиологических и электронно-микроскопического методов исследовано морфофункциональное состояние нервных волокон центральной нервной системы у крыс с гипотиреозом. Установлено, что в коре больших полушарий головного мозга у крыс активизируются процессы демиелинизации, которые отображаются замедлением локомоторной активности и тактильной чувствительности у животных.

**Ключевые слова:** гипотиреоз, миелиновые нервные волокна, демиелинизация.

**Патология.** – 2009. – Т.6, №2. – С. 105-106

### Morphological and functional changes in the rat's central nervous system with hypothyroidism

V.A. Petrenko, K.A. Dzhusma

By the electron microscope and physiological methods the morphological and functional condition of rat's nerve fibers in the central nervous system with hypothyroidism was investigated. In the rat's cerebral hemisphere cortex the activation of demyelination processes that reflect in the locomotor activity and tactile sensation was found.

**Key words:** hypothyroidism, myelin nerves, demyelination.

**Pathologia.** 2009; 6(2): 105-106

Постопераційний гіпотиреоз – ендокринне захворювання, що виникає внаслідок дефіциту в організмі тироїдних гормонів та кальцитоніну щитоподібної залози після її резекції. Розповсюдженість цієї патології серед населення України становить 2% , що складає 1/10 структури всіх ендокринних патологій. Всього за 2007 рік зареєстровано 25,9 тис випадків набутого гіпотиреозу [1]. Серед уражених систем найбільше страждає нервова. Одним з клінічних проявів гіпотиреозу є загальмованість нервових процесів. Це може бути пов'язано з порушенням функцій збудження і проведення нервовими волокнами.

Властивості збудження і проведення нервових волокон залежать від їх будови та функціонального стану. Мієлінові волокна мають високу швидкість проведення збудження - до 120м/с, в порівнянні з безмієліновими – 0,5-2м/с [7]. Це досягається завдяки сальтаторному механізму проведення збудження по перехватах Ранв'є мієлінової оболонки. Відповідно, будь-які морфологічні зміни мієлінових оболонок, внаслідок дисметаболічних змін в них, віддзеркалюються на їх функціональному стані.

Отже, метою роботи було дослідити зміни в структурі та функціях нервових волокон центральної нервової системи у щурів з постопераційним гіпотиреозом.

**Методи та матеріали:** Дослідження проводили на двох групах безпородних білих щурів по 7 тварин в кожній. Перша група інтактні тварини, друга – тварини з некомпенсованим післяопераційним гіпотиреозом стро-

ком 100 діб. Гіпотиреоз моделювали шляхом тотальної тироїдектомії. Для оцінки функціонального стану нервової системи, тваринам з видаленою щитоподібною залозою проводили тест «відкрите поле», який оцінював локомоторну активність, та робили пробу на тактильну чутливість. Суть тесту полягала в тому, що тварин поміщали в тестову камеру, дно якої поділили на квадрати. Протягом 5 хвилин підраховували кількість квадратів, які перетинала тварина, що відображало її локомоторну активність. Сомато-сенсорні рефлекс визначали за збільшенням часу зняття твариною тестового стимулу. У ролі білатерального тактильного стимулу використовували адгезивні паперові клаптики, діаметром 6 мм, які прикріплювали до обох передніх лап. Реєстрували час до усунення кожного подразника з передніх лап. З метою морфологічного дослідження ділянки великих півкуль головного мозку щурів фіксували 2,5% розчинном глютаральдегіді з дофіксацією 1% розчині O<sub>s</sub>O<sub>4</sub> за Мілонінгом і обробляли згідно загальноприйнятої для електронної мікроскопії методики. Ультратонкі зрізи виготовляли на ультрамікротомі LKB III, контрастували ураніл ацетатом свинцю і досліджували за допомогою електронного мікроскопа ПЕМ-125К. Статистичну обробку даних проводили за t-критерієм Стюдента, відмінності вважалися достовірними при p<0,05.

**Результати та обговорення.** Результати тесту «відкрите поле» показали, що тварини контрольної групи за 5 хвилин перетинали 120±27,08 квадратів, в

той час як тироїдектомовані  $90 \pm 31,97$  ( $p < 0,05$ ), тобто на 25% менше активні, ніж інтактні. Це свідчить про загальмованість процесів збудження і проведення збудження нервовими волокнами до органів ефektorів - скелетних м'язів. Результати дослідження сомато-сенсорних рефлексів виявили, що час зняття першого подразника ще не значно, але статистично достовірно збільшувався у тироїдектомованих тварин в порівнянні з інтактними і дорівнював  $39,6 \pm 4,2$ с та  $38,3 \pm 5,1$ с відповідно. Час зняття другого подразника у контрольних тварин був менший за час зняття першого і дорівнював  $26,9 \pm 3,1$ с, тоді як у тироїдектомованих час 2 перевищував не тільки показники контрольної групи тварин, але і показники для першого подразника у своїй групі і становив  $64,6 \pm 9,3$ с (Рис2).

Це може бути пов'язано з деструктивними змінами мієлінових оболонок нервових волокон, що підтверджується електронномікроскопічними дослідженнями. Зокрема, в корі великих півкуль тироїдектомованих тварин значно зменшилась кількість мієлінових волокон, порівняно з інтактною групою. Осьові циліндри містили помірно-набряклі мітохондрії з частково-деструктурованими кристами, дезорганізовані нейрофібрили. Мієлінова оболонка їх була стоншена, з ділянками розшарування та лізису (Рис1).

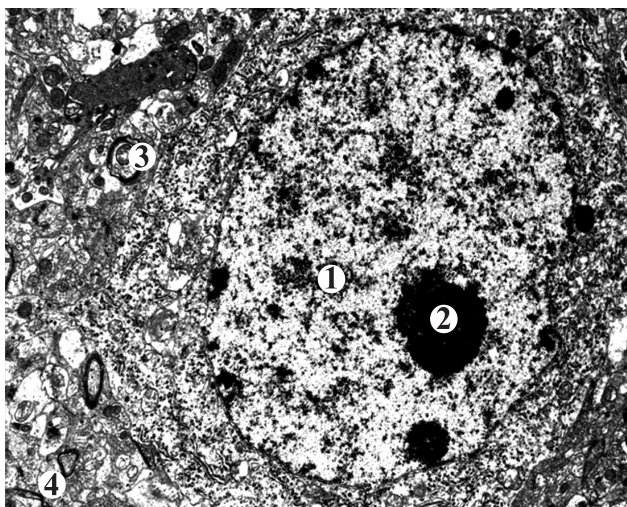


Рис. 1. Ділянка кори головного мозку тироїдектомованого щура. 1 – ядро, 2- ядерце, 3- розшарування мієлінової оболонки та її лізис (4).36.:9600

#### Відомості про авторів:

Петренко Володимир Анатолійович, к.м.н., асистент кафедри гістології та ембріології Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця.

Джума Крістіна Ахмадівна, студ. 2-го курсу, мед. факультет Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця.

#### Адреса для листування:

Петренко В.А., 01004, Київ, бульв. Шевченка 13, Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, кафедра гістології та ембріології,.

час, за який  
тварина  
знімала  
подразник, с

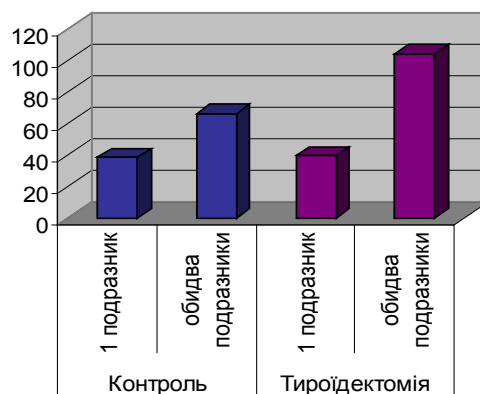


Рис2. Результати дослідження на сомато-сенсорний рефлекс

Очевидно, такі зміни порушують передачу нервового імпульсу по мієлінових волокнах у центральній нервовій системі.

**Висновок.** Внаслідок післяопераційного гіпотиреозу в корі великих півкуль головного мозку у щурів активуються процеси демієлінізації, що є причиною гальмування процесів збудження та проведення в центральній нервовій системі і відображається сповільненням локомоторної активності та тактильної чутливості експериментальних тварин.

#### Література

1. Л.М. Лапіна, Д.С. Левенець. Ультраструктурні зміни у кровоносних капілярах головного мозку щурів в динаміці розвитку гіпотиреозу//Український науково-медичний молодіжний журнал.-2007.-№3.-С.26-29
2. Кузьмин В.Д. Болезни щитовидной железы. – Ростов-на-Дону, 2004
3. Боднар П.М. Эндокринология. – Київ: Здоров'я, 2002. – 512с.
4. Благодаров В.М. // Основы патоморфологии. К., «Атлант ЮЕМСі», 2007
5. Струков А.И., Хмельницкий О.К., Петленко В.П. Морфологический эквивалент функции. М., Медицина, 1983
6. Віл'ям Ф. Ганонг //Фізіологія людини. – Львів, 2002. – 768с.
7. Улумбеков Э.Г., Чельшев Ю.А. Гистология. – М.: «ГЭОТАР», 1997. - 960с.
8. Heron M.I., Rakusan K. Short-and long-term effects of neonatal hypothyroidism on coronary arterioles in rat// The American journal of physiology.- 2001.-Vol.33.- №4