

Н.Б. Гринцова  
А.М. Романюк  
В.І. Бумейстер  
Л.І. Карпенко  
О.О. Устянський  
А.В. Рудик

Сумський державний  
університет

Надійшла: 22.08.2018  
Прийнята: 19.09.2018

DOI: <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2018.3.61-65>

УДК: 616.45-005-018:[616.391+616.395]-092.9

## МОРФОЛОГІЧНІ ТА МОРФОМЕТРИЧНІ ПЕРЕБУДОВИ СТРУКТУРНИХ КОМПОНЕНТІВ АДЕНОГІПОФІЗА ЩУРІВ ЗА УМОВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ПОЗАКЛІ- ТИННОЇ ДЕГІДРАТАЦІЇ СРЕДНЬОГО СТУПЕНЯ

*Дослідження проведено в рамках науково-дослідних тем «Морфогенез загальнопатологічних процесів» (номер державної реєстрації 013U003315), «Закономірності вікових конституціональних морфологічних перетворень за умов впливу ендо- і екзогенних чинників і шляхи їх корекції» (номер державної реєстрації 0113U001347) та «Морфофункціональний моніторинг стану органів і систем організму за умов порушення гомеостазу» (номер державної реєстрації 0115U000685).*

© Morphologia. – 2018. – Т. 12, № 3. – С. 61-65.

© Н.Б. Гринцова (ORCIDID 0000-0002-6713-7533), А.М. Романюк (ORCID 0000-0003-2560-1382), В.І. Бумейстер (ORCID 0000-0001-8604-4458), Л.І. Карпенко (ORCID 0000-0002-5274-7021), О.О. Устянський (ORCID 0000-0001-9701-4449), А.В. Рудик (ORCID 0000-0003-3377-5083), 2018

✉ e-mail: [natalia.gryntsova@gmail.com](mailto:natalia.gryntsova@gmail.com)

Hryntsova N.B., Romaniyk A.M., Bumeister V.I., Karpenko L.I., Ustyansky O.A., Rudik A.V. Morphological and morphometric rearrangements of adenohypophysis structural components in rats under conditions of experimental extracellular dehydration of middle degree.

**ABSTRACT. Background.** The constant composition of the water-electrolyte balance is a necessary condition for the vital activity of the organism. Violations of homeostasis cause significant changes in all systems of the body, including endocrine. **Objective.** The purpose of the work is to study the morphological and morphometric alterations of the vascular bed of adenohypophysis in sexually mature male rats under conditions of experimental secondary-depletion extracellular dehydration. **Methods.** The experiment was conducted on 12 white, sexually mature male rats weighing 250-300 g aged 7-8 months. The morphometric, statistical and generally accepted methods of microanatomical (histological) research were used. Morphological changes in the vascular bed are associated with the development of polycythemic hypovolemia and, as a consequence, hypoxia of the circulatory type. **Results.** Changes in the blood flow to the blood vessels (diffuse venous-capillary plethora), changes in the rheological properties of the blood (stasis with the initial stages of slimming and thrombotic formation), and the first signs of increased permeability of the vascular wall with the formation of single small-basal diaphragmatic microhemorrhages are revealed. **Conclusion.** The most pronounced morphological alterations of the vascular wall in the subcapsular zone of the gland. Adjustment of the vascular bed of adenohypophysis negatively affects the morphofunctional and secretory activity of endocrinocytes, the processes of evacuation of hormones in the vascular bed, the development of compensatory and adaptive processes in the body and the course of the general adaptation syndrome in response to the action of the damaging agent.

**Key words:** adenohypophysis, extracellular dehydration, plethora, stasis, hypoxia.

### Citation:

Hryntsova NB, Romaniyk AM, Bumeister VI, Karpenko LI, Ustyansky OA, Rudik AV. [Morphological and morphometric rearrangements of adenohypophysis structural components in rats under conditions of experimental extracellular dehydration of middle degree]. Morphologia. 2018;12(3):61-5. Ukrainian.

DOI: <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2018.3.61-65>.

### Вступ

Гомеостаз водно-електролітного балансу організму є однією з найбільш стабільних констант.

Порушення цієї величини є причиною багатьох патологічних станів організму [1,2]. Ендокринна система разом з нервовою є єдиним цілим. Під-

римання водно-сольової рівноваги в організмі регулюється за рахунок нервових та гуморальних механізмів[3]. Об'єднуючим та координуючим центром нейроендокринної системи є гіпоталамус, тісно пов'язаний з гіпофізом. Кровообіг через передню частку гіпофіза має ряд відмінностей у порівнянні з іншими органами організму. Так швидкість кровообігу значніша, ніж через будь-який інший орган, що, поряд з високим вмістом нейрогормонів у крові судин гіпофіза, створює оптимальні умови для регуляції функцій аденогіпофіза і залежних від нього ендокринних залоз [4]. Крім того, кровопостачання аденогіпофіза ізольоване, переважно, венозне, залоза має вторинну капілярну сітку фенестрованого або синусоїдного типу з тонкою стінкою[5-7]. Капіляри збираються в задні гіпофізарні вени.

Згідно результатів пошуку літературних джерел, відсутні роботи що до дослідження морфологічних та морфометричних показників судин аденогіпофіза щурів за умов експериментальної позаклітинної дегідратації середнього ступеня.

#### Мета

Вивчення морфологічних та морфометричних перебудов судинного русла аденогіпофіза статевозрілих щурів-самців в умовах експериментальної позаклітинної дегідратації середнього ступеня.

#### Матеріали та методи

Експеримент проведений на 12 білих статевозрілих щурах-самцях масою 250-300г, віком 7-8 місяців, що були розподілені на 2 групи (контрольну та експериментальну). Щурі контрольної групи утримувалися в звичайних умовах віварію, отримували питну воду та їжу. Тваринам експериментальної групи протягом 60 діб моделювався середній ступінь позаклітинного зневоднення [1]. Групи піддослідних тварин виводилися з експерименту шляхом декапітації під ефірним наркозом на 60-ту добу від початку експерименту, у відповідності до положень «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах» (Київ, 2001р.) та Закону України «Про захист тварин від жорстокого поводження» (№ 1759-VI від 15.12.2009). Застосовували загальноприйнятні методики мікроанатомічного (гістологічного) методу дослідження. Зрізи фарбували гематоксилін-еозином. Загальний морфологічний та морфометричний аналіз проводили за допомогою світлооптичного мікроскопа «Zeiss Primo Star», з об'єктивами  $\times 10$ ,  $\times 20$ ,  $\times 40$  та біокулярами 7, 10. Для морфометричного дослідження мікропрепаратів використовували програму «SCPR-2017-Zen 2 lite» з фотодокументуванням отриманих результатів цифровою відеокамерою «axiocom ERC 5S Zeiss». Статистична обробка отриманих результатів проводилася на персональному комп'ютері з використанням програми «Statistica 8.0».

#### Результати та їх обговорення

Згідно експериментального дослідження встановлено, що на 60-ту добу досліду, розлади зі сторони судинного компонента аденогіпофіза є превалюючими та першочерговими. Визначалися порушення гемоциркуляції у вигляді дифузного венозно-капілярного повнокрів'я судин значного ступеня кровонаповнення та зміни реологічних властивостей крові. При цьому, орган зберігав свою макроскопічну будову. Ендотеліоцити капілярів добре візуалізувалися, гіперхромні, дещо набряклі, набували округлої та гіпертрофованої форми, місцями випиналися у просвіт судин. Ядра ендотеліоцитів практично не контурувалися. Еритроцити повністю виповнювали просвіт судин, мали тьмяно-жовтий колір, дуже тісно прилягали один до одного, контури їх були не чітко окреслені. Червонокривці збиралися у внутрішньо судинні мікроагрегати різних розмірів, переважно крупні, що прилягали до люменальної поверхні судин, формуючи процеси стазу, складування та початкових процесів тромбоутворення (Рис.1).

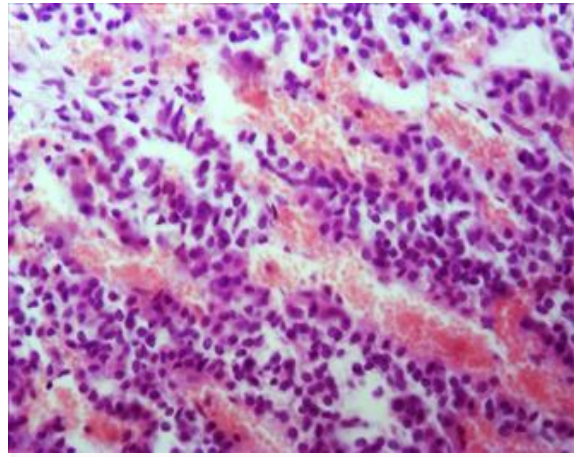


Рис. 1. Судинне русло аденогіпофіза в умовах експериментальної позаклітинної дегідратації середнього ступеня. Значне повнокров'я синусоїдних капілярів з порушенням реологічних властивостей крові. Забарвлення гематоксилін-еозином.  $\times 400$ .

За рахунок пере розтягнення капілярного русла кров'ю калібр судин значно збільшувався та широко варіював, що підтверджується результатами морфометричного аналізу судин. Так, спостерігалось достовірне зростання у порівнянні з показниками інтактних тварин всіх морфометричних показників, що характеризують судини. Площа поперечного перерізу судин аденогіпофіза ( $\mu\text{m}^2$ ) зростала у 5,6 разів у порівнянні з контролем ( $p \leq 0,01$ ,  $t = 3,346317$ ). При цьому, максимальний показник площі поперечного перерізу судин складав  $1338,76 \mu\text{m}^2$ , а мінімальний, відповідно,  $143,40 \mu\text{m}^2$ . Великий і малий діаметри судин перевищували свої показники, відповідно, на 30,3% ( $p \leq 0,01$ ,  $t = 3,657456$ ) та у 3,4 рази

( $p \leq 0,001$ ,  $t=7,220609$ ) у порівнянні з контролем. При цьому, максимальний показник великого діаметра судин становив 78,1 мкм, а мінімальний, відповідно, 15,1 мкм. Максимальний показник малого діаметра судин становив 19,42 мкм, а мінімальний, відповідно, 8,20 мкм. (Табл. 1). В декотрих поодиноких полях зору виявлялися ділянки порушення проникності судинної стінки з частковим незначним виходом клітин крові у позаклітинний простір. За рахунок повнокров'я судин дещо порушується архітектоніка сполучнотканинних трабекул, стромы органа. Товщина сполучнотканинної капсула аденогіпофізу не відрізняється від показників контрольних тварин. Але у субкапсулярних просторах залози візуалізувалися множинні дрібновогнищеві діapedезні мікрогеморагії невеликих та середніх розмірів (Рис.2).

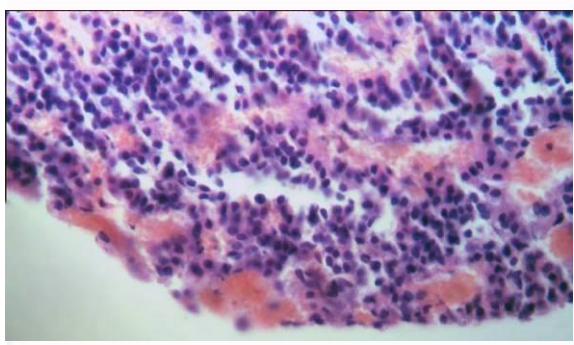


Рис. 2. Судинне русло аденогіпофіза в умовах експериментальної позаклітинної дегідратації середнього ступеня. Множинні дрібновогнищеві діapedезні мікрогеморагії у субкапсулярних просторах залози. Забарвлення гематоксилін-еозином.  $\times 400$ .

Таким чином, зважаючи на отримані результати дослідження, в організмі піддослідних тварин розвивається ізотонічна (нормоосмолярна)

позаклітинна дегідратація середнього ступеня. Це призводить до порушень системи гомеостазу, як у організмі в цілому, так і у ендокринній системі, зокрема аденогіпофізі [1,2]. Саме ця патофізіологічна ланка і призводить, на наш погляд, до розвитку поліцитемічної гіповолемії, що характеризується зменшенням об'єму плазми крові, збільшенням її в'язкості та розвитком гіпоксії циркуляторного типу у ендокриноцитах залози. Розлади мікроциркуляції у аденогіпофізі носять неспецифічний, поліморфний характер та на нашу думку, знаходяться у прямій залежності від особливостей анатомічного кровозабезпечення аденогіпофіза [5,6].

Описана морфологічна картина вказує на напруження адаптивно-компенсаторних процесів зі сторони аденогіпофізу, який безпосередньо приймає участь у формуванні адаптивних, прістосувальних реакцій організму у відповідь на дію пошкоджуючого агента (дегідратація) [8]. На нашу думку, патогенетично дистрофічні перебудови судинного русла аденогіпофіза, в тому числі і судинної стінки (гіпоксична дистрофія ендотеліоцитів), негативно впливають на морфофункціональну та секреторну активність ендокриноцитів, у тому числі, безперечно, і на порушення процесів евакуації гормонів у судинне русло. Крім того, згідно літературних джерел, саме аденогіпофіз у порівнянні з іншими відділами гіпофіза, анатомічно, найменше забезпечений киснем та є більш вразливим до дії різних пошкоджуючих агентів. Оскільки кровопостачання аденогіпофіза здійснюється через мережу венозних судин, що ідуть сюди з ворітної системи гіпоталамусу, то і кров, що в них міститься, несе кисню менше, ніж кров артеріальна [7]. Цей факт, безперечно, поглиблює гіпоксичні дистрофічні процеси у структурних компонентах аденогіпофіза.

Таблиця 1

Морфометричні показники судин аденогіпофіза ( $M \pm m$ ),  $n=6$

Показник	Групи тварин	
	Контрольні тварини	Експериментальні тварини
Великий діаметр судин (мкм)	31,2 $\pm$ 2,11	40,66 $\pm$ 1,49**
Малий діаметр судин (мкм)	4,65 $\pm$ 0,60	15,96 $\pm$ 1,45***
Площа поперечного перерізу судин (мкм <sup>2</sup> )	109,66 $\pm$ 20,91	618,90 $\pm$ 15,73**

Примітка: різниця між показниками контролю і експерименту: \*  $\leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$ .

### Висновки

1.Порушення водно-сольового балансу організму (змодельованого позаклітинного зневоднення середнього ступеня) викликає негативні зміни у судинному руслі аденогіпофіза піддослідних тварин. Виразність морфологічних перебудов судин найбільша у субкапсулярній зоні аде-

ногіпофіза.

2.Морфологічні перебудови судинного русла пов'язані з розвитком поліцитемічної гіповолемії та як наслідок, гіпоксії циркуляторного типу. Виявляються порушення кровонаповнення судин (дифузне венозно-капілярне повнокров'я), зміни реологічних властивостей крові (стаз, з

початковими етапами сладжування та тромбоутворення) та перші ознаки збільшення проникності судинної стінки з формуванням поодиноких дрібновогнищевих діapedезних мікрогеморагій.

3. Морфологічні перебудови судинного русла аденогіпофіза негативно впливають на морфофункціональну та секреторну активність ендокриноцитів, процеси евакуації гормонів у судинне русло та розвиток в організмі компенсаторно-приспосувальних процесів і перебіг загального адаптаційного синдрому у відповідь на дію пошкоджуючого агента.

Перспективи подальших розробок базуються на проведенні морфологічних та імуногістохімічних досліджень клітин аденогіпофіза щурів в умовах порушень водно-сольового балансу організму.

Перспективи подальших розробок базуються на проведенні морфологічних та імуногістохімічних досліджень клітин аденогіпофіза щурів в умовах порушень водно-сольового балансу організму.

#### Літературні джерела References

1. Pogorelov MV, Bumeister VI, Tkach GF, Bolotna IV, Bonchev SD. [Modern ideas about water-salt metabolism (review of literature and methods of own research)]. *Visnyk problem biolohiyi i medytsyny*. 2009;2:8-14. Ukrainian.

2. Polushin YS. [Manual on Anesthesiology and Reanimatology]. St. Petersburg; 2004. 919 p. Russian.

3. Bagrov YaYu. [Edema: pathogenesis and clinical physiology]. *Nefrologiya*. 2001;3:72-3. Russian.

4. Babichev VN. [Organization and functioning of the neuroendocrine system]. *Problemy endokrinologii*. 2013;1:62-9. Russian.

5. Pigarova EA, Dzeranova LK, Rozhinskaya LYa. [Clinical case of disturbance of water-electrolyte metabolism as the first symptom of a

widespread metastatic process: the features of diagnosis and treatment with a synthetic analog preparation vasopressin (Preseyneks)]. *Ozhireniye i metabolizm*. 2011;3:67-70. Russian.

6. Pikalyuk VS, Bessalova EYu, Shymardanova LR, Yarovaya, OYa, Tkach VV. [Morphology of adenohipophys of white rats in norm]. *Visnyk problem biolohiyi i medytsyny*. 2013;2:69-71. Ukrainian.

7. Ataman OV. [Pathophysiology of organs and systems.] Vinnitsa: New book; 2015. 528 p. Ukrainian.

8. Sherstyuk SA, Sorokina IV, Remneva NA. [Morphological features of adenohipophys in children under 6 months old from HIV-infected mothers]. *Visnyk problem biolohiyi i medytsyny*. 2012;2:182-6. Ukrainian.

**Гринцова Н.Б., Романюк А.М., Бумейстер В. І., Карпенко Л.І., Устянський О.О., Рудик А. В. Морфологічні та морфометричні перебудови структурних компонентів аденогіпофіза щурів за умов експериментальної позаклітинної дегідратації середнього ступеня.**

**РЕФЕРАТ.** Постійний стан водно-електролітного балансу є обов'язковою умовою життєдіяльності організму. Порушення гомеостазу спричиняють значні зміни в усіх системах організму, в тому числі і ендокринній. Метою роботи є вивчення морфологічних та морфометричних перебудов судинного русла аденогіпофіза статевозрілих щурів-самців в умовах експериментальної позаклітинної дегідратації середнього ступеня. Експеримент проведено на 12 білих статевозрілих щурах-самцях масою 250-300г, віком 7-8 місяців. Застосовувалися морфометричні, статистичні та загальноприйняті методики мікроанатомічного (гістологічного) дослідження. Морфологічні перебудови судинного русла пов'язані з розвитком поліцитемічної гіповолемії та як наслідок, гіпоксії циркуляторного типу. Виявляються порушення кровонаповнення судин (дифузне венозно-капілярне повнокров'я), зміни реологічних властивостей крові (стаз, з початковими етапами сладжування та тромбоутворення) та перші ознаки збільшення проникності судинної стінки з формуванням поодиноких дрібновогнищевих діapedезних мікрогеморагій. Виразність морфологічних перебудов судинної стінки найбільша у субкапсулярній зоні. Перебудови судинного русла аденогіпофіза негативно впливають на морфофункціональну та секреторну активність ендокриноцитів, процеси евакуації гормонів у судинне русло, розвиток в організмі компенсаторно-приспосувальних процесів і перебіг загального адаптаційного синдрому у відповідь на дію пошкоджуючого агента.

**Ключові слова:** аденогіпофіз, позаклітинна дегідратація, повнокров'я, стаз, гіпоксія.

**Гринцова Н.Б., Романюк А.Н., Бумейстер В. И., Карпенко Л.И., Устянский О.А., Рудик А. В. Морфологические и морфометрические перестройки структурных компонентов аденогипофиза крыс в условиях экспериментальной внеклеточной дегидратации средней степени.**

**РЕФЕРАТ.** Постоянный состав водно-электролитного баланса является обязательным условием жизнедеятельности организма. Нарушения гомеостазы вызывают значительные изменения во всех системах организма, в том числе и эндокринной. Целью работы является изучение морфологических и мор-



фометрических перестроек сосудистого русла аденогипофиза половозрелых крыс-самцов в условиях экспериментальной внеклеточной дегидратации средней степени. Эксперимент проведен на 12 белых половозрелых крысах-самцах массой 250-300г в возрасте 7-8 месяцев. Применялись морфометрические, статистические и общепринятые методики микроанатомического (гистологического) исследования. Морфологические перестройки сосудистого русла связаны с развитием полицитемической гиповолемии и как следствие, гипоксии циркуляторного типа. Выявляются нарушения кровенаполнения сосудов (диффузное венозно-капиллярное полнокровие), изменения реологических свойств крови (стаз с начальными этапами сладжирования и тромбообразования) и первые признаки увеличения проницаемости сосудистой стенки с формированием одиночных мелкоочаговых диапедезных микрогеморагий. Наиболее выражены морфологические перестройки сосудистой стенки в субкапсулярной зоне железы. Перестройки сосудистого русла аденогипофиза негативно влияют на морфофункциональную и секреторную активность эндокриноцитов, процессы эвакуации гормонов в сосудистое русло, развитие в организме компенсаторно-приспособительных процессов и ход общего адаптационного синдрома в ответ на действие повреждающего агента.

**Ключевые слова:** аденогипофиз, внеклеточная дегидратация, полнокровие, стаз, гипоксия.