

Морфологічні відмінності щитоподібної залози спонтанно гіпертензивних щурів після впливу дозованої нормобаричної гіпоксії в різні сезони року

Р.В. Янко

Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України

Резюме. Мета роботи — дослідити вплив дозованої нормобаричної гіпоксії (ДНГ) саногенного рівня у весняний та осінній періоди року на морфометричні показники функціонального стану щитоподібної залози (ЩЗ) спонтанно гіпертензивних щурів (лінія SHR) молодого віку. **Методи.** Дослідження проведено на 48 молодих щурах-самцях лінії SHR у весняний та осінній періоди року. Дослідні щури щодня зазнавали впливу ДНГ у переривчастому режимі: 15 хвилин деоксигенація / 15 хвилин реоксигенація протягом 2 годин. Тривалість експерименту становила 28 діб. Із тканини ЩЗ виготовляли гістологічні препарати за стандартною методикою. Морфометрію залози здійснювали на цифрових зображеннях за допомогою комп'ютерної програми «Image J». **Результати.** Отримані дані свідчать, що 28-добовий вплив ДНГ у різні сезони року створює різноспрямовані ефекти на морфофункціональний стан ЩЗ. Так, у весняний період гіпоксична суміш у залозі зменшує розміри фолікулів, їх внутрішній діаметр, індекс накопичення колоїду, ширину прошарків міжфолікулярної сполучної тканини. Після впливу ДНГ восени в ЩЗ спостерігали зростання площі фолікулів, їх внутрішнього діаметра, площі колоїду, зменшення фолікулярно-колоїдного індексу. **Висновки.** Дозована нормобарична гіпоксія у весняний період підвищує ознаки синтетичної активності ЩЗ, тоді як восени (за більшістю морфометричних показників) знижує її функціональну активність.

Ключові слова: дозована нормобарична гіпоксія, щитоподібна залоза, спонтанно гіпертензивні щури.

Сьогодні захворювання щитоподібної залози (ЩЗ) є досить актуальною проблемою медицини та практичної охорони здоров'я, а вивчення її

* Адреса для листування (Correspondence): Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України, вул. Богомольця, 4, м. Київ, 01024, Україна.
E-mail: biolag@ukr.net

морфології на тлі іншої патології в організмі ще більше викликає цікавість у дослідників.

У сучасній медичній практиці для лікування та профілактики низки захворювань [1-3], у тому числі патології ендокринної системи [4], застосовують дозовану нормобаричну гіпоксію

Оригінальні дослідження

(ДНГ) саногенного рівня. Результати наукових праць, присвячених впливу гіпоксичних сумішей на морфофункціональну активність ЩЗ, є неоднозначними [5-7]. Це може бути пов'язано з використанням в експериментах тварин різних ліній і віку, відмінностями в режимах подачі ДНГ, впливом гіпоксії за умов гіпо- або нормобарії, сезонністю та тривалістю проведення експериментів тощо [8, 9].

Більшість досліджень, присвячених впливу ДНГ на стан ЩЗ, проведено на нормотензивних тваринах [6, 8, 10]. Наукових праць, в яких би досліджувався вплив нормобаричної гіпоксії на стан залози у тварин або людей з артеріальною гіпертензією, ми не знайшли. Вплив ДНГ на ЩЗ щурів із підвищеним артеріальним тиском може відрізнятися від такого в нормотензивних тварин, що дозволяє вважати дослідження в цьому напрямку перспективним.

Мета роботи — дослідити та порівняти морфофункціональний стан щитоподібної залози спонтанно гіпертензивних щурів після впливу саногенної дозованої нормобаричної гіпоксії у весняний та осінній періоди року.

Матеріали та методи

Дослідження проведено на 48 спонтанно гіпертензивних (лінія SHR) щурах-самцях у весняний та осінній періоди року. На кінець експерименту вік тварин становив 4 місяці. Щурів розподілили на 4 групи: I і III — контрольні тварини у весняний та осінній періоди року відповідно, II і IV — щури, які зазнавали впливу ДНГ весною та восени. Тварини всіх груп перебували в уніфікованих умовах зі стандартним раціоном. Щурів дослідних груп розміщували в герметичній камері, в яку за допомогою мембранного газорозподільного елемента, під контролем ротаметрів, подавали газову суміш (12% кисню в азоті) в переривчастому режимі: 15 хвилин деоксигенація / 15 хвилин реоксигенація протягом 2 годин і 22 години дихання атмосферним повітрям. Тривалість експерименту становила 28 діб. Щурів декапітували під легким ефірним наркозом. Дослідження проводили відповідно до національних «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах» (Україна, 2001), що узгоджуються з положеннями «Європейської конвенції про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей» (Страсбург, 1985).

Із тканини ЩЗ виготовляли гістологічні препарати за стандартною методикою: фіксували в рідині Буена, зневоднювали у спиртах зростаючої концентрації (від 70° до 96°) та діоксані. Отримані зразки заливали в парафін. Парафінові зрізи, завтовшки 5-6 мкм, виготовляли на санному мікротомі, забарвлювали гематоксиліном Бемера та еозином. Для візуалізації елементів сполучної тканини застосовували методи двох- та трикольного забарвлення за Ван-Гізоном в Массоном [11]. Із використанням цифрової камери мікропрепарати фотографували на мікроскопі «Nicon» (Японія). Морфометрію здійснювали за допомогою комп'ютерної програми «Image J» [12]. На гістологічних зрізах ЩЗ вимірювали площу поперечного перетину фолікулів, колоїду та фолікулярного епітелію, визначали зовнішній і внутрішній діаметри фолікулів, вимірювали висоту фолікулярного епітелію та ширину прошарків міжчасткової, міжчасточкової та міжфолікулярної сполучної тканини, підраховували кількість тиреоцитів у фолікулі. Визначали фолікулярно-колоїдний індекс та індекс накопичення колоїду [13, 14].

Статистичну обробку здійснювали методами варіаційної статистики за допомогою комп'ютерної програми Statistica 6.0. Нормальність розподілу цифрових масивів перевіряли за критерієм Пірсона. За нормального розподілу для оцінки вірогідності різниці між показниками контрольних і дослідних груп використовували t-критерій Стюдента. Розбіжності вважали вірогідними за $p < 0,05$.

Результати та їх обговорення

Виявлено розбіжності в морфометричних показниках функціональної активності ЩЗ між контрольними щурами в різні періоди року. Восени в залозі тварин відзначено вірогідно меншу площу поперечного перетину фолікулів і колоїду на 26% і 45% відповідно порівняно з весняним періодом. Також у ЩЗ цієї групи тварин виявлено вірогідно менший зовнішній (на 15%) і внутрішній (на 28%) діаметри фолікулів в більшу висоту тиреоцитів на 15% порівняно з контролем весною. Фолікулярно-колоїдний індекс (відношення площі поперечного перетину фолікулярного епітелію до площі колоїду, ФКІ) в інтактних щурах восени був більшим на 67%, а індекс накопичення колоїду (відношення вну-

трішнього діаметра фолікула до подвійної висоти фолікулярного епітелію, ІНК), навпаки, нижчим на 37%, ніж у весняний період (табл.). Тобто, з отриманих морфометричних показників можна зробити висновок, що спонтанно гіпертензивні щури в осінній період мають більшу функціональну активність ЩЗ, ніж весною.

Виявлено відмінності в структурі ЩЗ щурів, які зазнавали впливу ДНГ у різну пору року. У весняний період у дослідних щурів відзначено тенденцію до зниження середньої площі поперечного перетину фолікулів, колоїду та фолікулярного епітелію на 8%, 9% і 8% відповідно порівняно з контролем. Зниження розмірів фолікулів може вказувати на зростання активності залози. У ЩЗ інтактних тварин колоїд у фолікулах має рівномірне рожеве забарвлення, помірної або щільної консистенції з резорбційними вакуолями. Колоїд фолікулів дослідних тварин має помірну щільність, рідше пінистий із численними

Таблиця. Морфометричні показники стану щитоподібної залози щурів після впливу дозованої нормобаричної гіпоксії ($M \pm m$, $n=12$)

Показник	Весна		Осінь	
	контроль	дослід	контроль	дослід
Площа, мкм^2				
фолікула	2793 \pm 85	2558 \pm 91	2062 \pm 68	2222 \pm 74
колоїду	1362 \pm 86	1240 \pm 65	751 \pm 39	893 \pm 60*
фолікулярного епітелію	1431 \pm 81	1318 \pm 54	1311 \pm 71	1329 \pm 67
Діаметр фолікула, мкм				
зовнішній	57,0 \pm 2,87	54,5 \pm 1,25	48,7 \pm 1,85	51,9 \pm 1,34
внутрішній	39,6 \pm 2,54	36,6 \pm 1,24	28,7 \pm 1,62	31,4 \pm 1,36
Висота тиреоцитів, мкм	8,7 \pm 0,31	9,0 \pm 0,29	10,0 \pm 0,48	10,3 \pm 0,33
Кількість тиреоцитів	19,9 \pm 0,28	20,1 \pm 0,43	19,6 \pm 0,36	19,4 \pm 0,55
Фолікулярно-колоїдний індекс	1,05 \pm 0,08	1,06 \pm 0,06	1,75 \pm 0,11	1,49 \pm 0,06*
Індекс накопичення колоїду	2,28 \pm 0,14	2,03 \pm 0,10*	1,44 \pm 0,11	1,52 \pm 0,08

Примітка: * — вірогідна різниця з контролем ($p < 0,05$).

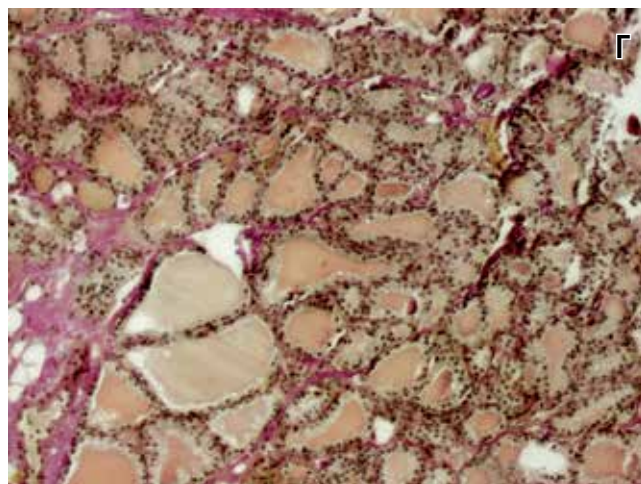
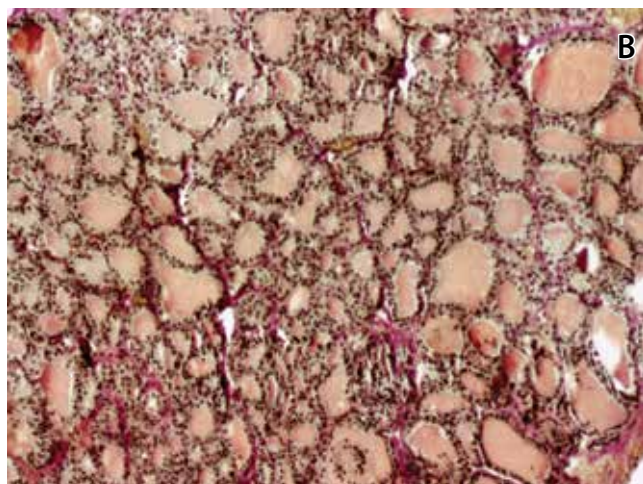
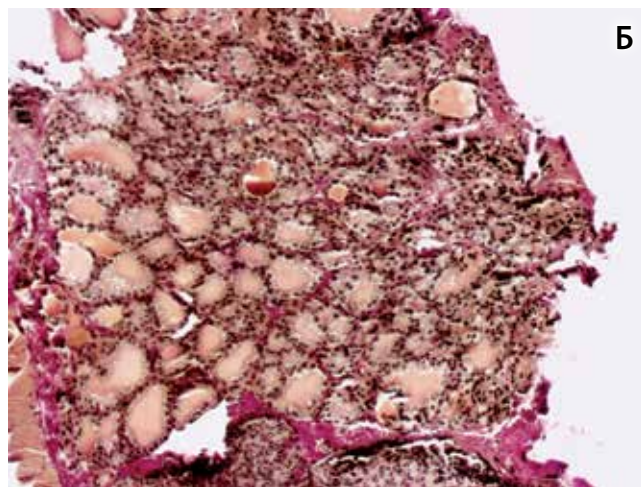
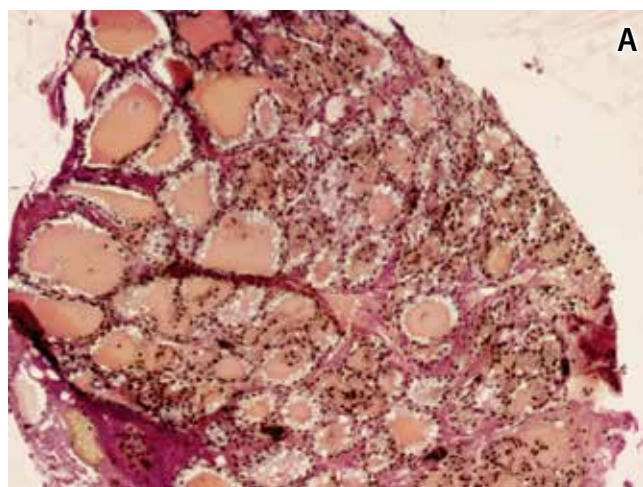


Рис. 1. Мікрофотографії щитоподібної залози контрольних тварин (А – весна, В — осінь) і щурів, які зазнавали впливу дозованої нормобаричної гіпоксії (Б – весна, Г — осінь). Забарвлення за методом Ван-Гізона. Збільшення 200.

Оригінальні дослідження

резорбційними вакуолями, що свідчить про вивільнення гормонів (рис. 1).

Зовнішній і внутрішній діаметри фолікулів у ЩЗ щурів після впливу ДНГ у весняний період мали тенденцію до зниження. Тиреоцити кубічної, рідше призматичної форми. Висота тиреоцитів дослідних щурів мала тенденцію до зростання порівняно з контролем. Зниження внутрішнього діаметра фолікулів та збільшення висоти тиреоцитів є одними із показників підвищення активності залози [13].

ФКІ в дослідних щурів у весняний період не мав вірогідних відхилень від контрольного показника. Натомість ІНК вірогідно зменшився на 11% порівняно з контролем. Зниження індексу накопичення колоїду свідчить про посилення секреції тиреоїдних гормонів [14].

У дослідних щурів у весняний період виявлено збільшення кількості інтерфолікулярних острівців, що можна вважати ознакою активації процесів регенерації ЩЗ. Інтерфолікулярні острівці містять малодиференційовані клітини, які можуть бути джерелом для формування нових фолікулів [14].

В осінній період вплив ДНГ справляв протилежний ефект на структуру ЩЗ спонтанно гіпертензивних щурів, ніж весною. Так, у залозі дослідних тварин виявлено зростання площі поперечного перетину фолікулів (на 8%) і колоїду (на 19%, $p < 0,05$) порівняно з контролем. Колоїд у фолікулах помірної щільності та щільний, вакуолей небагато. Зовнішній і внутрішній діаметри фолікулів у залозі тварин після впливу ДНГ

мали тенденцію до зростання на 7% і 9% відповідно. Тиреоцити у фолікулах кубічної, рідше пласкої форми. Зростання внутрішнього діаметра, розмірів фолікулів і колоїду може вказувати на зниження активності ЩЗ.

ФКІ в щурів, які зазнавали впливу ДНГ в осінній період, вірогідно знизився на 15%, тоді як ІНК, навпаки, мав тенденцію до зростання на 6% порівняно з контролем. Збільшення ІНК і зменшення ФКІ свідчить про зниження секреції тиреоїдних гормонів [13].

Зовні ЩЗ оточено капсулою зі щільної волокнистої сполучної тканини. До строми залози входять міжчасткова, міжчасточкова, міжфолікулярна та паравазальна сполучна тканина (СТ). Відзначено, що у ЩЗ тварин, які зазнавали впливу ДНГ у весняний період, кількість елементів СТ залежно від локалізації змінювалася по-різному. Так, у залозі дослідних щурів ширина міжчасткової СТ залишалася на рівні контролю, міжчасточкової — зросла на 13% ($p < 0,05$), а міжфолікулярної, навпаки, знизилася на 22% ($p < 0,05$) порівняно з контрольними показниками (рис. 2). Отже, ширина СТ, яка розділяє часточки в середині ЩЗ, збільшується, а кількість елементів СТ, які розміщуються між самими фолікулами — знижується, що поліпшує міжфолікулярний обмін речовин.

В осінній період у ЩЗ дослідних щурів виявлено вірогідне зменшення ширини прошарків міжчасткової, міжчасточкової та міжфолікулярної СТ на 27%, 39% і 24% відповідно порівняно з контролем.

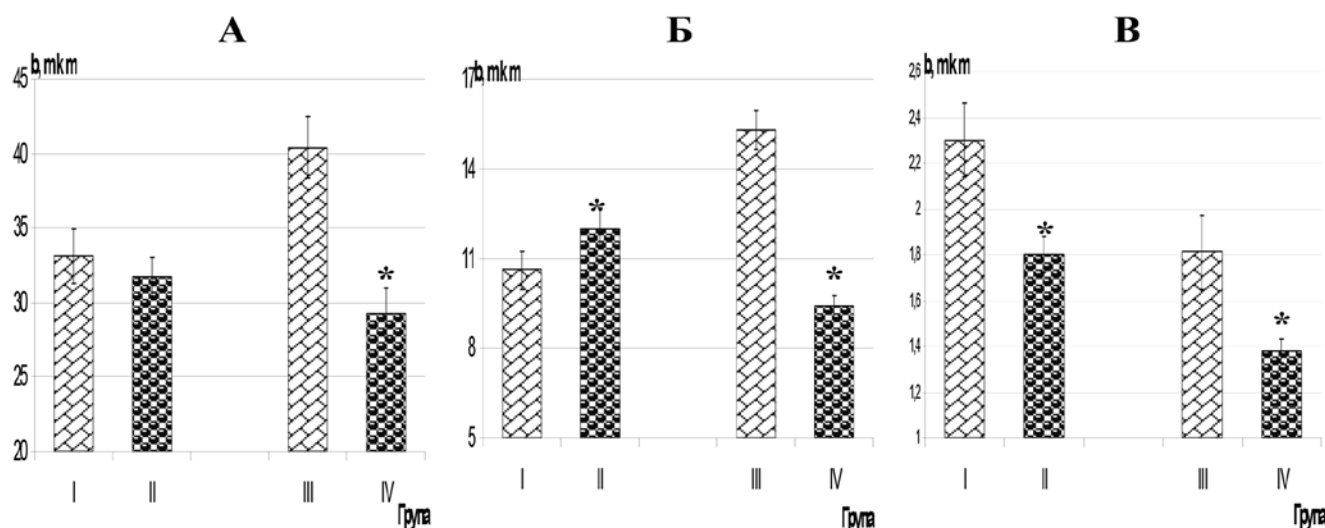


Рис. 2. Ширина міжчасткової (А), міжчасточкової (Б) і міжфолікулярної (В) сполучної тканини в щитоподібній залозі щурів після впливу дозованої нормобаричної гіпоксії у весняний та осінній періоди: * — вірогідна різниця з контролем ($p < 0,05$).

Більшість праць присвячено вивченню гіпобаричної гіпоксії на функціональний стан ЩЗ [5, 7, 8]. Показано, що в процесі адаптації до умов високогір'я (3200 м) розвивалися фазні зміни функціональної активності ЩЗ: перший, ранній етап високогірної адаптації (1-7 днів) супроводжувався підвищенням гормональної активності, а в наступний (30-60 днів) відбувалися нормалізація та гальмування активності ЩЗ [15]. Виявлено, що підйом тварин на висоту 5200-7000 м над рівнем моря пригнічував функцію ЩЗ, що проявлялось у різкому зниженні рівня тиреоїдних гормонів у крові [5, 16]. Інші дослідники відзначали позитивний ефект гіпоксичних газових сумішей на функціональний стан залози. Так, Васильєва В.В. виявила, що вплив переривчастої гіпобаричної гіпоксії збільшував кровонаповнення ЩЗ. На це вказувало зростання просвіту капілярів, щільності та кількості функціонуючих судин як у периферичній (більшою мірою), так і в центральній зонах залози. Це, в свою чергу, призводить до формування нового, вищого рівня функціональної активності органа [10]. Yaluan M. et al. [17] виявили, що вплив ДНГ посилює синтез гіпоксиндукованого чинника в ЩЗ, який стимулює синтез тиреоїдних гормонів. Також показано підвищення експресії маркерів транскрипції тиреоїдних чинників та зростання диференціації ЩЗ на тлі гіпоксії [18].

Висновки

Отримані дані свідчать, що 28-добовий вплив переривчастої дозованої нормобаричної гіпоксії саногенного рівня в різні сезони року справляє різнобічні ефекти на морфофункціональний стан щитоподібної залози спонтанно гіпертензивних щурів. Так, у весняний період гіпоксична газова суміш підвищує ознаки синтетичної активності залози, тоді як восени, навпаки, знижує ці показники. Ці дані можуть мати не лише теоретичне значення, а й становлять певний практичний інтерес для оптимізації сезонного застосування дозованої нормобаричної гіпоксії в комплексному лікуванні патології щитоподібної залози в людей із підвищеним артеріальним тиском.

Список використаної літератури

1. Березовский В.А. Природная и инструментальная оротерапия. — Донецк: Изд-во Заславский А.Ю., 2012. — 304 с. (Berezovskii V.A. Natural and instrumental orotherapy. — Donetsk: Zaslavsky A. Yu. isd-vo, 2012. — 304 p.).
2. Levashov M.I., Berezovskii V.A., Chaka E.G., Yanko R.V. Effect of intermittent normobaric hypoxia on total oxygen consumption and efficiency of cardio-respiratory mechanisms of oxygen supply in patients with a high risk of chronic obstructive pulmonary disease // *Fiziol. zhurnal.* — 2013. — Vol. 59, № 4. — P. 57-64.
3. Белявский Н.Н., Кузнецов В.И., Лихачев С.А. Использование интервальной нормобарической гипокситерапии для лечения и профилактики транзиторных церебральных ишемических атак // *Медицинские новости.* — 2002. — № 6. — С. 54-57. (Biliawskii N.N., Kuznetsov V.I., Likhachev S.A. Using of interval normobaric hypoxic therapy for the treatment and prevention of transient cerebral ischemic attacks // *Medicinskie novosti.* — 2002. — № 6. — P. 54-57).
4. Абазова З.Х. Интервальная гипоксическая тренировка в лечении нейроиммунноэндокринных нарушений при аутоиммунном тиреоидите // *Вестник восстановительной медицины.* — 2013. — № 1. — С. 27-31. (Abazova Z.H. Interval hypoxic training in the treatment of disorders in neuroimmunoendocrine autoimmune thyroiditis // *Vestnik vosstanovitel'noy meditsiny.* — 2013. — № 1. — P. 27-31).
5. Sawhney R.C., Malhotra A.S. Thyroid function during intermittent exposure to hypobaric hypoxia // *Intern. J. Biometeorology.* — 2010. — Vol. 34, № 3. — P. 161-163.
6. Yanko R.V. Morphofunctional changes in thyroid gland induced by normobaric hypoxia in young rats // *Intern. J. Physiol. & Pathophysiol.* — 2014. — Vol. 5, № 4. — P. 283-290.
7. Хмельницкий О.К., Хмельницкая Н.М., Тарарак Т.Я., Васильева Н.А., Балыкин М.В. Влияние прерывистой гипобарической гипоксии на морфофункциональное состояние щитовидной железы при экспериментальном гипертиреозе // *Архив патологии.* — 2006. — № 6. — С. 31-33. (Khmelnitskii O.K., Khmelnitskaia N.M., Tararak T. Ya., Vasileva N.A., Balykin M.V. Impact of intermittent hypobaric hypoxia on the thyroid morphofunctional state in experimental hyperthyroidism // *Arkhiv Patologii.* — 2006. — № 6. — P. 31-33).
8. Васильева Е.В., Тарарак Т.Я., Васильева Н.А., Балыкин Н.В. Влияние прерывистой гипобарической гипоксии на морфофункциональные изменения щитовидной железы // *Вестник ТвГУ. Серия: Биология и экология.* — 2008. — № 8. — С. 8-13. (Vasil'eva E.V., Tararak T. Ya., Vasil'eva N.A., Balykin N.V. Effect of intermittent hypobaric hypoxia on the morphological changes of the thyroid gland // *Vestnik TvGU. Series: Biologia and Ecologia.* — 2008. — № 8. — P. 8-13).
9. Янко Р.В. Морфофункціональний стан щитоподібної залози після впливу нормобаричної гіпоксичної газової суміші // *Ендокринологія.* — 2016. — Т. 21, № 1. — С. 33-37. (Yanko R.V. Morphofunctional state of the thyroid gland after exposure to normobaric hypoxic gas mixtures // *Endokrinologiya.* — 2016. — T. 21, № 1. — P. 33-37).
10. Васильева В.В. Влияние прерывистой гипобарической гипоксии на микроциркуляторное русло щитовидной железы // *Успехи современного естествознания.* — 2007. — № 1. — С. 58-60. (Vasil'eva V.V. Effect of intermittent hypobaric hypoxia on the thyroid microcirculatory track // *Uspehi sovremennogo estestvoznaniya.* — 2007. — № 1. — P. 58-60).
11. Волкова О.В., Елецкий Ю.К. Основы гистологии с гистологической техникой. — М: Медицина, 1982. — 304 с. (Volkova O.V., Yeletskiy Yu.K. Bases of histology with a histological technique. — M: Meditsina, 1982. — 304 p.).
12. Никоненко А.Г. Введение в количественную гистологию. — Київ: Книга-Плюс, 2013. — 256 с. (Nikonenko A.G. Introduction to quantitative histology. — Kyiv: Knyha-Plus, 2013. — 256 p.).
13. Забродин В.А. Морфология щитовидной железы и методы ее изучения: методические рекомендации. — Смоленск: Изд-во СГМА, 2005. — 37 с. (Zabrodin V.A. Morphology of thyroid gland and methods of its study: methodical recommendations. — Smolensk: SGMA, 2005. — 37 p.).
14. Никишин Д.В. Морфология и методы исследования щитовидной железы: методические рекомендации. — Пенза: Инф. — изд. центр ПГУ, 2008. — 64 с. (Nikishin D.V. Morphology and methods of thyroid research: methodical recommendations. — Penza: Inf. of publ. center PGU, 2008. — 64 p.).
15. Калюжная Л.И. Аденогипофиз, щитовидная железа и надпочечники в механизмах адаптации организма к условиям гипо-

Оригінальні дослідження

- ксии высокогорья: автореф. дисс... канд. мед. наук: 14.00.16. — Санкт-Петербург, 1997. — 25 с. (Kaljuzhnaja L.I. Adenohypophysis, thyroid and adrenal glands in the body's mechanisms of adaptation to high altitude hypoxia conditions: aftoref. dis. cand. med. Nauk: 14.00.16. — Sankt-Peterburg, 1997. — 25 p.).
16. Александрова Н.В. Адаптивно-компенсаторные изменения щитовидной железы при экспериментальной гипоксии // Вестник Новгородского государственного университета. — 2005. — Т. 32. — С. 88-91. (Aleksandrova N.V. Adaptive-compensatory changes in the thyroid gland in experimental hypoxia // Vestnik Novgorodskogo Gosudarstvennogo Universiteta. — 2005. — Vol. 32. — P. 88-91).
 17. Yaluan M., Freitag P., Zhou J. Thyroid hormone induces erythropoietin gene expression through augmented accumulation of hypoxia-inducible factor-1a // Reg. Physiol. — 2004. — Vol. 287, № 3. — P. 600-607.
 18. Yipeng Yang, Yunshu Lu, Tong Chen, Shenglai Zhang, Bingfeng Chu, Yurong Gong, Weixin Zhao, Jian Zhu, Yingbin Liu. Hypoxia promotes thyroid differentiation of native murine induced pluripotent stem cells // Int. J. Dev. Biol. — 2016. — Vol. 60, № 4-6. — P. 85-93.

(Надійшла до редакції 13.04.2017 р.)

Морфологические различия щитовидной железы спонтанно гипертензивных крыс после воздействия дозированной нормобарической гипоксии в разные сезоны года

Р.В. Янко

Институт физиологии им. А.А. Богомольца НАН Украины

Резюме. Цель работы — исследовать влияние дозированной нормобарической гипоксии (ДНГ) саногенного уровня в весенний и осенний периоды года на морфометрические показатели функционального состояния щитовидной железы (ЩЖ) спонтанно гипертензивных крыс (линия SHR) молодого возраста. **Методы.** Исследование проведено на 48 молодых крысах-самцах линии SHR в весенний и осенний периоды. Подопытные крысы ежедневно получали ДНГ в прерывистом режиме: 15 минут деоксигенация / 15 минут реоксигенация в течение 2 часов. Продолжительность эксперимента составляла 28 суток. Из ткани ЩЖ изготавливали гистологические препараты по стандартной методике. Морфометрию железы осуществляли на цифровых изображениях с помощью компьютерной программы «Image J». **Результаты.** Полученные данные свидетельствуют, что 28-суточное воздействие ДНГ в разные сезоны оказывает разнонаправленные эффекты на морфофункциональное состояние ЩЖ. Так, в весенний период гипоксическая смесь в железе уменьшает размеры фолликулов, их внутренний диаметр, индекс накопления коллоида, ширину

прослойки межфолликулярной соединительной ткани. После воздействия ДНГ осенью в ЩЖ наблюдали рост площади фолликулов, их внутреннего диаметра, площади коллоида, уменьшение фолликулярно-коллоидного индекса. **Выводы.** Дозированная нормобарическая гипоксия в весенний период повышает признаки синтетической активности ЩЖ, тогда как осенью (по большинству морфометрических показателей) снижает ее функциональную активность.

Ключевые слова: дозированная нормобарическая гипоксия, щитовидная железа, спонтанно гипертензивные крысы.

Morphological differences of the thyroid gland in spontaneously hypertensive rats after exposure to dosed normobaric hypoxia in the different seasons of the year

R.V. Yanko

O.O. Bogomolets Institute of Physiology, Nat. Acad. Sci. of Ukraine

Abstract. Purpose — to investigate the effect of dosed normobaric hypoxia (DNH) of sanogenic level in spring and autumn periods of the year on the morphometric parameters of the thyroid gland (TG) functional state of the spontaneously hypertensive young rats (SHR line). **Methods.** The study was conducted on 48 young male rats of SHR line in spring and autumn seasons. Experimental rats were daily received DNH intermittently: 15 minutes deoxygenation / 15 minutes reoxygenation during 2 hours. Duration of experiment was 28 days. Histological preparations from thyroid tissue were prepared according to standard methods. Gland morphometry was performed on digital images using a computer program «Image J». **Results.** The obtained data suggest that the 28-day DNH exposure in different seasons has divergent effects on the morphological and functional state of the thyroid gland. Thus, hypoxic mixture of the gland reduces the size of follicles, their inner diameter, index of colloid accumulation, width of interfollicular connective tissue interlayers. After DNH effect, in autumn the growth of thyroid follicular areas, their inner diameter, colloid area, reduced follicular-colloidal index were observed. **Conclusions.** The dosed normobaric hypoxia in the spring increases the signs of the thyroid gland synthetic activity, while in the autumn (for the majority of the morphometric parameters) — reduces its functional state. **Keywords:** dosed normobaric hypoxia, thyroid gland, spontaneously hypertensive rats.