

**МАСОВО-ОБ'ЄМНІ ПОКАЗНИКИ ГІПОФІЗА ТВАРИН РІЗНИХ
ВІКОВИХ ГРУП У НОРМІ ТА ЗА УМОВ ГІПООСМОЛЯРНОЇ
ГІПЕРГІДРАТАЦІЇ**

В.І. Бумейстер, д-р біол. наук, доцент;

І.П. Корнєйкова, аспірант,

Медичний інститут Сумського державного університету, м. Суми

У роботі наведені результати масово-об'ємних показників гіпофіза молодих, зрілих та старечих тварин у нормі та за умов гіпоосмолярної гіпергідрії. Відбуваються зростання абсолютної маси та об'єму гіпофіза і зменшення його відносної ваги до маси мозочка та тілі у тварин усіх вікових груп. Найбільші зміни спостерігаються у щурів молодого та зрілого віку з подальшою тенденцією до відновлення масово-об'ємних показників. У тварин старечого віку не відбуваються відновлювальні процеси навіть через 30 днів спостереження.

Ключові слова: гіпофіз, масово-об'ємні показники, гіпоосмолярна гіпергідратація.

В работе приведены результаты массово-объемных показателей гипофиза молодых, зрелых и старых животных в норме и в условиях гипосмолярной гипергидратации. Происходят увеличение абсолютной массы и объема гипофиза и уменьшение его относительной массы к массе мозга тела у животных всех возрастных групп. Наиболее существенные изменения наблюдаются у крыс молодого и зрелого возраста с дальнейшей тенденцией к восстановлению массово-объемных показателей. У животных старшего возраста не происходят восстановительные процессы даже через 30 дней наблюдения.

Ключевые слова: гипофиз, массово-объемные показатели, гипосмолярная гипергидратация.

ВСТУП

Гіпофіз є центральним ланцюгом ендокринної системи ссавців, який регулює діяльність периферійних органів-мішеней (щитоподібна залоза, кіркова речовина надниркових залоз, статеві залози) [К.А. Фомина, В.В. Сикора, 2009]. Окрім контролю рівню гормонів у крові, гіпофіз відіграє важливу роль у процесах пристосування організму до стресу [Лейкок Дж.Ф., 2000], реакції тканин на онкопатологію [Кинзирская Ю.А., 2003], хронічних захворювань та зрушення імунної системи [Тронько М. Д., 2007, Parnes O., 2006]. Таким чином, гіпофіз як центральний орган гіпоталамо-гіпофізарно-наднирковозалозної системи є морфологічним субстратом адаптивної та стресорної систем і забезпечує розвиток компенсаторно-приспосувальних реакцій [Nortje C.J., 2001, Wurtman R.J., 2002].

Зважаючи на високу синтетичну активність клітин гіпофіза, орган є надчутливим до змін як зовнішнього, так і внутрішнього середовища. Гіпофіз знаходиться перед гематоенцефалічним бар'єром, що дозволяє регуляторним чинникам змінювати його активність. Але цей факт опосередковує його вразливість до дії поллютантів. Гіпоталамо-гіпофізарна система одна з перших реагує на зміни констант внутрішнього середовища [Каваре В.И., 2000; Рожков І.М., 2006; Полякова В.И., 1996]. До певної міри гіпофіз здатний контролювати гомеостаз внутрішнього середовища шляхом вивільнення відповідних гормонів – на цьому етапі структурно виявляються ознаки функціонального напруження на клітинному та субклітинному рівнях. Збільшення інтенсивності дії патологічного чинника призводить до виснаження компенсаторних механізмів, що виявляється у дистрофічних та дегенеративних змінах клітин органа.

Висока функціональна активність клітинних компонентів органа опосередковує високу чутливість гіпофіза до дії багатьох ендо- та екзогенних чинників. Зважаючи на активну роль гіпофіза у підтримці водно-сольового балансу за допомогою прямого впливу АДГ, АКТГ та непрямих ефектів інших гормонів, стійкі порушення водно-електролітного гомеостазу можуть змінювати як функціональний, так і морфологічний статус залози. У доступній літературі дані з цього питання відсутні, тому вивчення дії порушень водного обміну може бути актуальною проблемою.

Метою нашої роботи стало вивчення масово-об'ємних показників гіпофіза тварин різних вікових груп в умовах гіпоосмолярної гіпергідрії.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В експерименті було задіяно 90 щурів-самців трьох вікових груп – молодого, зрілого та старечого віку, які були поділені на контрольну та експериментальну серії. Експериментальній серії щурів моделювали гіпоосмолярну гіпергідрію тяжкого ступеня шляхом зондового введення дистильованої води в кількості 10 мл тричі на добу впродовж 15 днів. Також використовували виварені знесолені харчі для зменшення надходження солей в організм. Для запобігання фізіологічній підтримці водного гомеостазу та досягнення необхідного ступеня гідратації щурам вводили синтетичний аналог вазопресину двічі на добу дозою 0,01 мг.

Після досягнення тяжкого ступеня гіпергідрії щурів виводили з експерименту через 1, 7, 15 та 30 днів для визначення реадаптаційної реакції органу після моделювання порушень водно-сольового балансу.

Після виділення гіпофіза з турецького сідла проводили вимірювання його маси на лабораторних вагах ВРЛ – 200 з точністю до 0,25 мг та визначення його об'єму за допомогою пристрою для вимірювання об'єму невеликих біологічних об'єктів (Овчаренко, 2004). На основі вищезазначених показників розраховували відносну масу гіпофіза від маси мозку (ВМГм) – маса органа / масу головного мозку; відносну масу гіпофіза від маси тіла (ВМГт) – маса органа / масу тіла тварини. Усі цифрові дані піддавалися варіаційно-статистичній обробці з використанням параметричного критерію Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Масометрія гіпофіза контрольної серії тварин показала зростання маси органа з віком (табл. 1). Так, у молодих щурів абсолютна маса гіпофіза дорівнює (6,23±0,07) мг, у зрілих – (8,65±0,05) мг та у тварин старечого віку – (9,54±0,06) мг. Звертає на себе увагу максимальний приріст маси у тварин зрілого віку на 38,84%. У той самий час маса органа у щурів старечого віку порівняно зі зрілим збільшилася лише на 10,28%. Маса органа за весь період спостереження зросла на 53,14%.

Об'єм гіпофіза за кількістю витісненої води становив у тварин молодого віку (4,37±0,03) мл³ та збільшився у зрілих тварин до (5,23±0,06) мл³, що становить 19,67% приросту. У той самий час об'єм органа у старих тварин зріс на 10,13% порівняно зі щурами зрілого віку, що становить (5,76±0,03) мл³. Менший ступінь приросту об'єму відносно маси органа може свідчити про зростання сполучнотканинного компонента в структурі гіпофіза.

Визначення відносної маси гіпофіза (ВМГ) стосовно маси головного мозку показало зменшення даного показника, що свідчить про більш інтенсивний ріст маси мозку. Так, відповідно до вікових періодів цей показник становив 0,51±0,006, 0,45±0,003 та 0,42±0,004. Відносно маси тіла ріст маси гіпофіза відрізняється більш інтенсивним зростанням, про що свідчить ВМГ до маси тіла тварин, яка становить відповідно 0,0023±0,0002, 0,003±0,0001 та 0,0037±0,0003.

Таблиця 1 - Масово-об'ємні показники гіпофіза тварин різних вікових груп

Вікові періоди	Маса гіпофіза, мг	Об'єм гіпофіза, мл ³	Відносна маса (до мозку)	Відносна маса (до тіла)
Молоді	6,23±0,07	4,37±0,03	0,51±0,006	0,0023±0,0002
Зрілі	8,65±0,05	5,23±0,06	0,45±0,003	0,0030±0,0001
Старечого віку	9,54±0,06	5,76±0,03	0,42±0,004	0,00370,0003

Таким чином, з віком відмічається значний приріст маси гіпофіза, що становить близько половини від вихідної ваги. Найбільш інтенсивний період росту охоплює молодий та зрілий періоди життя тварин і уповільнюється у старечому віці. Об'єм органа зростає менш інтенсивно, ніж його маса, і становить 31,8 % за весь період спостереження. Визначення відносної маси гіпофіза до маси мозку та тіла тварин показало більш інтенсивний приріст маси органа відносно ваги тіла тварин.

За умов гіпоосмолярної гіпергідратації відбувається порушення всіх досліджуваних масометричних показників гіпофіза. Так, у тварин молодого віку маса органа збільшується в перший день спостереження на 11,87% (р 0,05). Різниця з контролем зростає на 7-й день спостереження, що свідчить про глибокі структурні зміни в гіпофізі, які не відновлюються в перші терміни після нормалізації питного режиму. Різниця з контролем при цьому становить 14,13% (р 0,05). У терміни 15 та 30 днів після закінчення моделювання гіпергідратації спостерігається тенденція до відновлення маси органа, але різниця з контролем становить 13,83% (р 0,05) та 8,66% (р 0,05). Об'єм гіпофіза у тварин молодого віку зростає відповідно до термінів спостереження на 9,76% (р 0,05), 10,29 (р 0,05), 7,75 (р 0,05) та на 6,11 (р 0,05). Але відносна маса органа різко зменшується, що може бути свідченням приросту абсолютної маси та об'єму гіпофіза на фоні гіпергідратації та накопичення рідини в позаклітинному просторі. ВМГ стосовно маси мозку зменшується відповідно до термінів спостереження на 14,88% (р 0,05), 16,25% (р 0,05), 13,02% (р 0,05) та на 10,28 (р 0,05). Подібний показник відносно маси тіла тварин зменшується в перший день на 18,41% (р 0,05), через 1 тиждень - на 18,92 (р 0,05), через 15 днів - на 15,32% (р 0,05) та через 30 днів - на 11,72% (р 0,05) (рис. 1).

У тварин зрілого віку за умов гіпоосмолярної гіпергідратації масометричні показники змінюються менш інтенсивно стосовно тварин молодого віку, що можна пояснити більш зрілими механізмами компенсації в цій віковій групі. Так, абсолютна маса гіпофіза зростає через 1 день на 8,65% (р 0,05), через 7 днів - на 9,23%, через 15 днів - на 6,54% (р 0,05) та через 30 днів - на 5,32% (р 0,05). При цьому об'єм органа зростає достовірно тільки через 1 та 7 днів після моделювання гіпергідрії, різниця з контролем становить відповідно 5,76% (р 0,05) та 7,02% (р 0,05). Через 15 та 30 днів цей показник недостовірно відрізняється від контролю (рис. 2). Незважаючи на незначні зміни абсолютних масово-об'ємних показників, відносна маса органа зменшується достовірно в усі терміни спостереження. Так, ВМГ до маси мозку зменшується відповідно на 8,43% (р 0,05), 8,91 (р 0,05), 6,36 (р 0,05) та на 4,98 (р 0,05). ВМГ до маси тіла тварин менша за контроль через 1 добу на 12,47% (р 0,05), через 7 днів - на 11,23%

($p < 0,05$), через 15 днів – на 10,03% ($p < 0,05$) та через 30 днів – на 6,99% ($p < 0,05$).

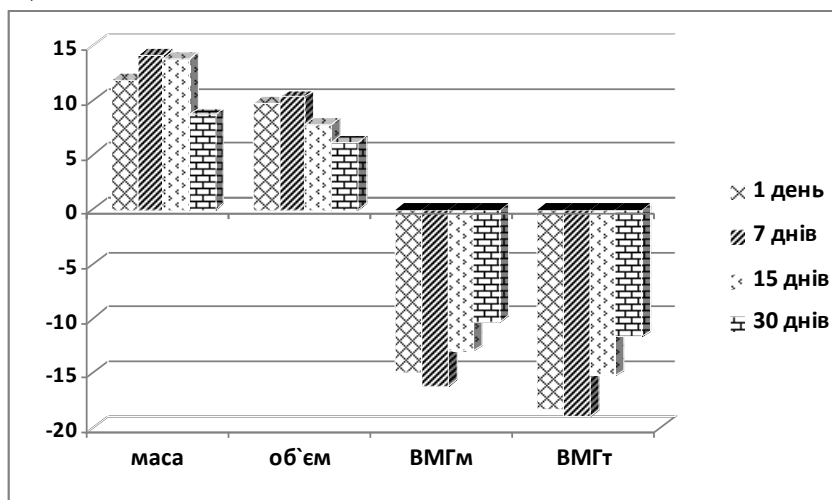


Рисунок 1 - Динаміка масово-об'ємних показників гіпофіза тварин молодого віку за умов дії гіпоосмолярної гіпергідратації

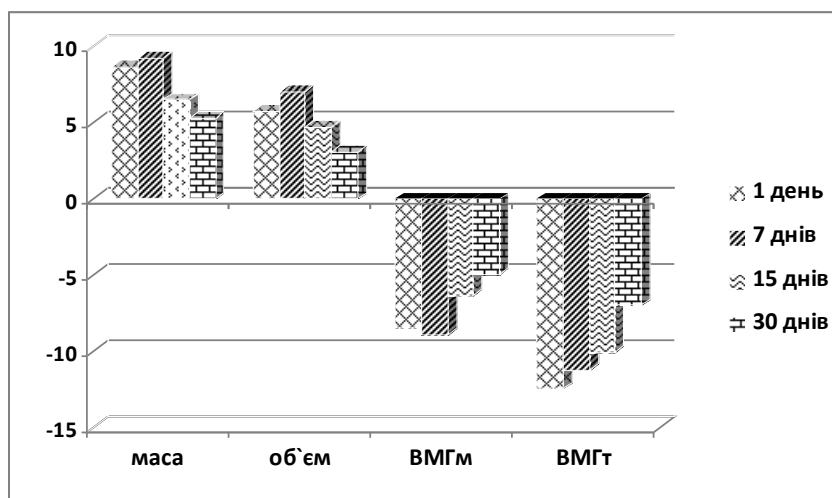


Рисунок 2 - Динаміка масово-об'ємних показників гіпофіза тварин зрілого віку за умов дії гіпоосмолярної гіпергідратації

Найбільші зміни масометричних параметрів гіпофіза в умовах гіпоосмолярної гіпергідрії спостерігаються у тварин старечого віку. Абсолютна маса органа зростає в перший день спостереження на 13,24% ($p < 0,05$), через 7 днів – на 13,97% ($p < 0,05$), через 15 – на 13,71% ($p < 0,05$) та через 30 днів – на 12,99% ($p < 0,05$). Об'єм органа також значно зростає з максимальною різницею на 7-й день спостереження на 11,30% ($p < 0,05$). Як бачимо з графіка (рис. 3), на відміну від тварин молодого та зрілого віку масометричні показники майже не змінюються через 15 та 30 днів після припинення дії негативного чинника, що свідчить про незворотні зміни в структурі гіпофіза. Відносна маса органа при цьому значно зменшується. Так, ВМГ до маси мозку знижується відповідно до термінів спостереження на 18,75% ($p < 0,05$), 18,93%

($p < 0,05$), 17,57% ($p < 0,05$) та на 16,47% ($p < 0,05$). Максимальне зменшення ВМГ до маси тіла тварин спостерігається через 7 днів спостереження і становить 21,33% ($p < 0,05$). Причому різниця з контролем через 30 днів спостереження майже не змінюється і становить 18,78% ($p < 0,05$).

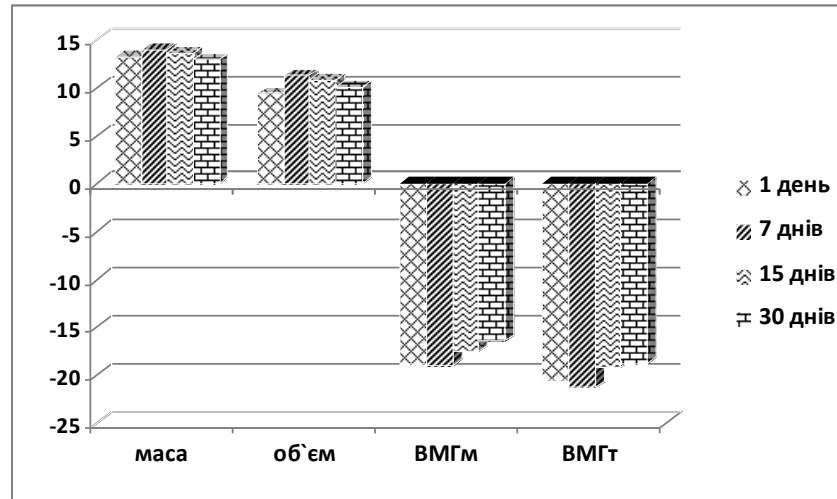


Рисунок 3 - Динаміка масово-об'ємних показників гіпофіза тварин старечого віку за умов дії гіпоосмолярної гіпергідратації

ВИСНОВКИ

Таким чином, гіпоосмолярна гіпергідрія призводить до зростання абсолютної маси та об'єму гіпофіза і зменшення його відносної ваги до маси мозку та тіла у тварин усіх вікових груп. Найбільші зміни спостерігаються у щурів молодого та зрілого віку через 1 та 7 днів після припинення дії негативного фактора з подальшою тенденцією до відновлення масово-об'ємних показників. У тварин старечого віку не спостерігається розвитку відновлювальних процесів навіть через 30 днів спостереження.

SUMMARY

MASS-VOLUME INDICES OF THE PITUITARY BODY OF ANIMALS OF DIFFERENT AGE GROUPS IN INTACT AND UNDER HYPOSMOTIC HYPERHYDRATION

*V.I. Bumeister, I.P. Korneikova,
Medical Institute of Sumy State University, Sumy*

The paper presents the results of the mass volume indices of pituitary body of young, mature and old animals under normal conditions and in hypotonic hyperhydration. There is an increase in the absolute mass and volume of the pituitary body and in its relative mass to the mass of the body of the brain in animals of all ages. The most significant changes were observed in young and mature rats with subsequent tendency to restore the mass-volume indices. In old age animals the processes of recovery do not occur even after 30 days of observation.

Key words: *pituitary gland, mass-volume figures, hypotonic hyperhydration.*

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Фомина К.А. Динамика массы тела, массы мозга половозрелых крыс и органометрических показателей гипофиза после двухмесячного воздействия тиотриазолина / К.А. Фомина, В.В. Сикора // Вісник СумДУ. Серія Медицина.- 2009.- №2. - С. 34 - 39.

2. Каваре В.И. Ультраструктурные преобразования аденогипофиза в условиях неблагоприятных экологических факторов / В.И. Каваре // VIII Підсумкова науково-практична конференція мед. факультету СумДУ. — Суми, 2000. — С. 36–37.
3. Гепатотоксическое действие лекарственных препаратов некоторых фармакологических групп / Ю.А. Кинзирская, Т.А. Богущ, Н.В. Остапчук и др. //Клин. мед. - 2003. - №10. - С.11-16.
4. Лейкок Дж.Ф. Основы эндокринологии: перевод с англ. И.И. Дедова/ Дж.Ф. Лейкок, П.Г. Вайс. - М.:Медицина, 2000. - 502 с.
5. Полякова В.И. Влияние солей тяжелых металлов на морфологию гипофиза / В.И. Полякова // Современные проблемы клинической и экспериментальной медицины: матер. итоговой конф. мед. факультета СумГУ, 18-19 апреля, 1996. - Сумы, 1996. - С. 24–25.
6. Рожков І.М. Структурно-функціональні зміни в системі аденогіпофіз – периферійні ендокринні залози в умовах тривалої дії нітратів та її корекції: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора біол. наук: спец. 03.00.11 / І.М. Рожков. - К., 2006. - 36 с.
7. Тронько М.Д. Імуноендокринологія: основні досягнення, проблеми і перспективи / М.Д. Тронько, Г.А. Замотаєва // Внутрішня медицина. - 2007. - № 3. - С. 7–14.
8. Nortje C.J. Endocrine mechanism toxicity in the developing rat chronically exposed to dietary lead / C.J. Nortje, A.M. Harris // Front. Neuroendocrinology. - 2001. - Vol. 56, № 11. — P. 502–514.
9. Wurtman R.J. Stress and the adrenocortical control of epinephrine synthesis / R.J. Wurtman // Metabolism. - 2002. - Vol. 51, № 6. - P. 4–11.

Надійшла до редакції 29 листопада 2010 р.