

МЕТЕОТРОПНІ ЗМІНИ АВТОНОМНОЇ РЕГУЛЯЦІЇ СЕРЦЕВОГО РИТМУ ЩУРІВ У ВІКОВОМУ АСПЕКТІ

©Н.М. Волкова

Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського

РЕЗЮМЕ. Досліджували зміни автономної регуляції нестатевозрілих, дорослих і старих щурів при метеоситуації I і III типу в інтактному стані і після введення глутаргін і танакану в трепанаційний отвір в ділянці вторинного зорового поля. Права півкуля забезпечує адаптивну реакцію за несприятливої метеоситуації. Дозрівання головного мозку в онтогенезі зумовлює зростання ролі правої півкулі із віком. Приплив крові до лівої півкулі за несприятливих метеоумов створює підвищене навантаження на регуляторні системи, що проявляється симпатикотонією.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: метеотропні реакції, автономна регуляція, адаптація.

Вступ. Нашими попередніми дослідженнями був виявлений перерозподіл циркулюючого об'єму крові між артеріями головного мозку, зростання електричної активності правої півкулі головного мозку. За даними доплерографії, такі пристосувальні реакції спрямовані на забезпечення достатнього метаболічного постачання стовбурових структур мозку за умов гіпоксичного ефекту атмосфери [1, 2]. Активація правої півкулі під час метеоциклону може розглядатися як прояв десинхронізації внаслідок дії біосферних подразників [3]. Даний механізм метеотропної реакції на циклон імовірно знижує ефективність метаболічного забезпечення кори великих півкуль, зокрема асоціативних зон, що може пояснити виявлені нами зміни психоемоційного стану і розумової працездатності обстежених [1, 2]. З іншого боку, застосування методів корекції для посилення припливу крові до кори великих півкуль і покращання метаболізму нейронів може спричинити зміни автономної регуляції на рівні стовбура головного мозку. Дослідити це питання можливо у гострому експерименті.

Мета дослідження. Вивчали ефекти введення фармакопрепаратів через трепанаційний отвір під кістки черепа у проекції тім'яної ділянки кори справа і зліва з реєстрацією кардіоінтервалограми. Для впливу на метаболізм і кровопостачання кори великих півкуль вважали за доцільне обрати препарати глутаргін і танакан.

Матеріал і методи досліджень. Досліджували нелінійних щурів обох статей по 12 тварин кожного з трьох вікових періодів: молоді віком 1-1,5 місяці вагою 70-100 г, статевозрілі дорослі віком 6-8 місяців масою 175-230 г і старі віком 10-12 місяців вагою 250-350 г. Щурів утримували на стандартному раціоні виварію. Обстеження проводили при метеоситуації I і III типу під загальною анестезією. В інтактних тварин реєстрували кардіоінтервалограму у вихідному стані і після впливу фармакопрепарату. Фармакологічні речовини вводилися в гострому експе-

рименті у трепанаційний отвір під кістки черепа. Череп трепанувався над потиличною зоною кіркової області Oc2L, яка є вторинним зоровим полем. Для введення застосовували фармакопрепарати глутаргін 4 % розчин або танакан. Кількість препарату розраховувалася із половинної дитячої дози на масу тіла лабораторної тварини. Для статистичної обробки брали масиви по 100 кардіоінтервалів, які аналізували у програмі Excel. Обраховували середню тривалість кардіоциклу (M, с); m – стандартне відхилення; варіаційний розмах (ΔX , с); моду (M_0 , с); амплітуду моди (AM_0 , %); індекс напруження (IH, ум. од.); вегетативний показник ритму (ВПР, ум. од.). Обраховували середні значення отриманих показників, похибку середнього, середнє квадратичне відхилення [4]. Оцінювали показник достовірності P за критерієм Фішера і за критерієм знаків.

Результати й обговорення. У вихідному стані при сприятливій погоді у нестатевозрілих тварин M_0 , середня тривалість кардіоциклу і ΔX були менші, а AM_0 , IH і ВПР – більші, ніж при циклоні. Це свідчить про активацію у них парасимпатичної системи і місцевих механізмів регуляції серцевого ритму при несприятливій погоді. Результати досліджень подані у таблиці 1.

Нестатевозрілі тварини у порівнянні з дорослими і старими мали суттєво менші тривалість кардіоциклу, IH і ВПР при сприятливій метеоситуації. Введення глутаргін і танакану справа викликало суттєве зростання IH і ВПР. Ефект від введення справа танакану був суттєво інтенсивнішим, ніж від глутаргін у нестатевозрілих тварин при сприятливій погоді.

Отже, при антициклоні покращання кровопостачання кори правої півкулі викликало у нестатевозрілих тварин значну активацію центрального контуру регуляції серцевого ритму.

У вихідному стані при циклоні M_0 і середня тривалість серцевого циклу нестатевозрілих тварин була суттєво меншою за таку у дорослих і

старих щурів. Варіаційний розкид ΔX найменшим був у нестатевозрілих тварин і зростав із віком. Відповідно АМо була найбільшою у нестатевозрілих і зменшувалася з віком тварин. ІН найвищим був у нестатевозрілих, значно меншим у старих і найменшим у дорослих тварин. ВПР був значно вищим у нестатевозрілих тварин і зменшувався з віком. Отже, при метеоциклоні в інтактному стані найбільше активована симпатична система у нестатевозрілих тварин.

Введення глутаргіну зліва викликало у нестатевозрілих тварин значнішу симпатикотонію, ніж при введенні препарату справа. Введення танакану справа викликало зниження Мо, ІН і ВПР, тобто активацію парасимпатичних впливів на серцевий ритм. Лівобічне введення танакану посилювало симпатикотонію у нестатевозрілих тварин при циклоні. Отже, ефект танакану у даному випадку суттєво відрізнявся при стимуляції правої і лівої півкуль головного мозку. Слід зауважити суттєву різницю ефектів глутаргіну і танакану при правобічному введенні.

Між правобічним впливом глутаргіну у нестатевозрілих тварин та інших вікових груп виявлено середній і низький кореляційний зв'язок. Показники автономної регуляції нестатевозрілих тварин після лівобічного введення глутаргіну суттєво відрізнялися від таких у старих щурів.

Після правобічного введення танакану середня тривалість кардіоциклу, Мо і ΔX у нестатевозрілих тварин були суттєво менші показників дорослих тварин за подібних умов експерименту. При сприятливій погоді в інтактних дорослих тварин Мо, середня тривалість кардіоциклу і ΔX були менші, а АМо, ІН і ВПР – більші, ніж при циклоні. Це свідчить про активацію у них парасимпатичної системи і місцевих механізмів регуляції серцевого ритму при несприятливій погоді.

Найбільшу активність центрального контуру регуляції серцевого ритму серед усіх вікових груп при сприятливій погоді мали дорослі тварини. Введення глутаргіну справа викликало у них суттєве зниження ІН при антициклоні. Введення танакану справа суттєво підвищувало тривалість кардіоциклу і варіабельність серцевого ритму, знижуючи ІН та ВПР. Але інтенсивність ефектів глутаргіну і танакану у дорослих тварин при сприятливій погоді відрізнялася не так значно, як у нестатевозрілих тварин.

При циклоні глутаргін викликав симпатикотонію у дорослих тварин, значнішу при правобічному введенні препарату. Танакан після введення справа викликав парасимпатикотонію, а при лівобічному введенні – симпатикотонію.

При сприятливій погоді в інтактних старих тварин Мо, середня тривалість кардіоциклу, ΔX , ІН і ВПР були менші, а АМо – більша, ніж при цик-

лоні. Це свідчить про активацію у них симпатичної системи і центральних механізмів регуляції серцевого ритму при несприятливій погоді.

Старі тварини у порівнянні з дорослими мали суттєво менші АМо, ІН і ВПР при сприятливій метеоситуації. Тобто місцеві регуляторні впливи були відносно активніші. Введення глутаргіну справа викликало у них суттєве зростання ІН і ВПР при антициклоні. Введення танакану справа викликало суттєве зростання тривалості і варіабельності кардіоциклів, що вело до зниження ІН і ВПР. Таким чином, у старих тварин при антициклоні ефект правобічного введення глутаргіну і танакану суттєво відрізнявся. Глутаргін викликав активацію центрального контуру регуляції серцевого ритму, а танакан посилював місцеві регуляторні механізми.

Порівняння досліджуваних показників автономної регуляції у тварин різних вікових груп після введення глутаргіну справа показало їх високу і середню кореляцію при антициклоні. Тобто глутаргін справляв подібний ефект на тварин усіх вікових груп. Подібне порівняння ефектів танакану на тварин різного віку виявило суттєві особливості. У нестатевозрілих тварин танакан спричиняв суттєво значнішу симпатикотонію, порівняно з дорослими і старими тваринами. В старих тварин після введення танакану справа зберігалася значніша, порівняно з дорослими, активність парасимпатичної системи і місцевих регуляторних механізмів.

При циклоні в інтактних старих тварин показники автономної регуляції серцевого ритму суттєво не відрізнялися від таких у дорослих тварин. Введення глутаргіну справа викликало у старих тварин суттєву активацію симпатичної системи при метеоциклоні. Лівобічне введення глутаргіну позначалося головним чином на зменшенні варіабельності серцевого ритму, хоча інші показники не зазнавали суттєвих змін. Введення танакану справа призводило до активації парасимпатичної системи. Лівобічне введення танакану викликало значну симпатикотонію і активацію центрального контуру регуляції серцевого ритму. Показники автономної регуляції після введення глутаргіну і танакану суттєво відрізнялися. Ефект танакану був інтенсивнішим за вплив глутаргіну.

Показники автономної регуляції після правобічного введення глутаргіну старим тваринам корелювали з такими у дорослих щурів. Після лівобічного введення глутаргіну стан автономної регуляції серцевого ритму старих тварин суттєво відрізнявся від аналогічних показників у дорослих щурів. У старих тварин при циклоні після лівобічного введення танакану ΔX , ІН і ВПР суттєво відрізнялися від результатів нестатевоз-

Таблиця 1. Автономна регуляція у нестатевозрілих тварин залежно від метеоситуації

Групи тварин	ІН, ум. од.	ВПР, ум. од.
Показники нестатевозрілих щурів при антициклоні		
Група 1	23571,27±686,70*	755,77±17,57*
Група 2	42193,62±651,83**	1305,65±20,51**
Група 3	23948,31±546,92#	764,23±21,76
Група 4	146184,60±1331,72**	3112,93±261,23**
Група 5	1630,43±326,64#	108,69±8,12#
Показники нестатевозрілих щурів при циклоні		
Група 1	21362,11±427,96*	743,21±10,08
Група 2	22234,89±122,32	782,49±38,11**
Група 3	24854,27±59,39	755,05±14,26
Група 4	14531,40±413,26***	577,47±11,62***
Група 5	2618,312±967,34#	800,76±25,08#
Показники дорослих щурів при антициклоні		
Група 1	43578,26±219,53	1176,11±46,62
Група 2	27438,52±926,22*	843,46±30,39
Група 3	27213,80±854,18	1137,48±37,26
Група 4	12264,57±71,72*	392,61±21,50*
Група 5	6878,06±86,13#	403,39±32,43
Показники дорослих щурів при циклоні		
Група 1	14902±30,64	564,34±94,86
Група 2	21293,63±75,56	787,38±27,34
Група 3	16888,81±5437,32	483,12±10,90
Група 4	10031,04±589,73	397,04±18,94
Група 5	25189,39±14810#	852,27±39,97#
Показники старих щурів при антициклоні		
Група 1	11298,15±30,42*	460,01±10,59*
Група 2	33317,66±133,91**	996,86±37,86**
Група 3	2850,72±91,26	141,51±24,43
Група 4	5397,22±23,68***	206,81±82,51***
Група 5	42929,29±728,98#	1152,146±63,79#
Показники старих щурів при циклоні		
Група 1	15135,31±325,60	550,68±91,40
Група 2	17630,29±87,12	623,05±25,28
Група 3	18071,06±65,49	631,92±22,32
Група 4	10220,08±73,31	287,17±19,03
Група 5	22043,12±22,93#	842,14±5,36#

Примітки:

1. * – $P < 0,05$ у порівнянні з дорослими тваринами.
2. ** – $P < 0,05$ у порівнянні з інтактними тваринами.
3. *** – $P < 0,05$ у порівнянні з ефектом глутаргіну.
4. # – $P < 0,05$ у порівнянні з ефектом правобічного введення препарату.
5. Група 1 – інтактні щури; група 2 – після введення глутаргіну справа; група 3 – після введення глутаргіну зліва; група 4 – після введення танакану справа; група 5 – після введення танакану зліва.

рілих і дорослих тварин за подібних умов експерименту.

Функціональні метеотропні зміни є складною адаптивною реакцією організму, яка залучає всі регуляторні ланки і зокрема перерозподіл функціональної активності між півкулями головного мозку. У людини централізація автономного контролю функції кровообігу – необхідна умова ви-

конання психоемоційного навантаження при метеоциклоні.

Висновки. В експерименті приплив крові до лівої півкулі за несприятливих метеоумов створює підвищене навантаження на регуляторні системи, що проявляється симпатикотонією і є проявом стресового стану. Особливості реакції нестатевозрілих тварин на умови

експерименту можна пояснити незрілістю автономних регуляторних структур головного мозку. Слід зауважити про оптимальний стан автономної регуляції у дорослих тварин. Права півкуля забезпечує адаптивну реакцію, її роль зростає із віком. Імовірно реакція старих тварин відрізняється від такої у дорослих

через вікові зміни механізмів медіаторної передачі.

Перспективи подальших досліджень.

Доцільно дослідити зміни чутливості рецепторів у центральній нервовій системі за різних метеоситуацій і вплив фармпрепаратів на механізми регуляції системного кровообігу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вплив погоди на психофізіологічний стан здорових людей / С.Н. Вадзюк, Н.М. Волкова, М.М. Микула, В.Г. Церковнюк. – Тернопіль: Джура, 1998. – 147 с.

2. Вадзюк С.Н., Волкова Н.М. Метеотропні зміни інтракраніальної гемодинаміки у практично здорових осіб // Вісник морфології. – 2003. – Т. 9, № 1. – С. 377-378.

3. Корягина Ю.В., Лычак С.А. Временная организация временных и пространственных свойств человека в зависимости от влияния различных факторов // Электронный научный журнал "Исследовано в России" 2555 <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2006/265.pdf>

4. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. – М.: Медицина, 1997. – 265 с.

METEOROTROPIC CHANGES OF AUTONOMIC REGULATION OF CARDIAC RHYTHM IN RATS IN AGE ASPECT

N.M. Volkova

Ternopil State Medical University by I. Ya. Horbachevsky

SUMMARY. The changes of autonomic regulation in immature, mature and old rats under the comfortable and uncomfortable weather conditions have been studied. Experiments have been conducted in intact animals and after treatment with Glutarginum and Tanakan. The right hemisphere provides adaptive reaction under uncomfortable weather conditions. Maturation of the brain in ontogenesis causes increase of the right hemisphere's role with age. Increased blood supply of the right hemisphere under uncomfortable weather conditions creates high functional load on the regulatory systems, that shows sympathotony.

KEY WORDS: meteorotropic reactions, autonomic regulation, adaptation.