

УДК 616.127—073.97—06:616.45—001.1 (3:599.323.4—053.8).9

О. О. Маркова, А. Г. Описьків, І. Р. Мисула, А. А. Гудима

Зміни показників тетраполярної реографії у дорослих і старих щурів при стресі

В опытах на взрослых (8—10 мес) и старых (24—26 мес) крысах-самцах изучали влияние стресса на показатели центральной гемодинамики и инотропной функции сердца — ударный объем, минутный объем, сердечный индекс, ударный индекс, объемную скорость выброса, индекс объемной скорости выброса и частоту сердечных сокращений. Показано, что при стрессе у старых животных нарушения инотропной функции выражены более значительно и наступают раньше, чем у взрослых. Очевидно, это связано с более выраженным повреждающим действием стрессорного фактора на миокард старых крыс, которое развивается на фоне сниженных компенсаторных возможностей организма.

Вступ

Старіння є переплетенням фізіологічного і патологічного [6]. Деякі дослідники [1, 2] підкреслюють подібність проявів старіння і стреса. Зокрема, в крові старих тварин збільшується концентрація адренокортикотропного гормону, кортикостерона, адреналіна, вазопресина, знижується вміст тиреотропного гормону, тироксина, тестостерона, розвивається інсулінова недостатність [6]. Такі зміни при старінні були

Зміни показників тетраполярної реографії у щурів різного віку в різні строки після дії

Показник	Дорослі тварини				
	до дії контроль	після дії			
		через 30 хв	через 18 год	через 60 год	через 7 діб
Частота серцевих скорочень, хв^{-1}	$470,00 \pm 7,38$	$473,33 \pm 6,67$	$496,67 \pm 12,02$	$490,00 \pm 13,42$	$493,33 \pm 9,89$
Ударний об'єм, мл	$0,243 \pm 0,015$	$0,210 \pm 0,008$	$0,178 \pm 0,009^*$	$0,183 \pm 0,011^*$	$0,220 \pm 0,008$
Хвилинний об'єм, мл/хв	$114,32 \pm 8,02$	$99,24 \pm 3,30$	$88,40 \pm 5,76^*$	$88,93 \pm 3,37^*$	$108,90 \pm 5,62$
Серцевий індекс, $\text{мл} \cdot \text{хв}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	$426,47 \pm 28,35$	$387,91 \pm 30,49$	$342,37 \pm 26,59$	$349,75 \pm 31,82$	$423,59 \pm 29,64$
Ударний індекс, мл/кг	$0,906 \pm 0,049$	$0,820 \pm 0,067$	$0,691 \pm 0,057^*$	$0,721 \pm 0,076$	$0,856 \pm 0,051$
Об'ємна швидкість викиду, мл/с	$5,28 \pm 0,52$	$5,67 \pm 0,17$	$5,04 \pm 0,34$	$4,32 \pm 0,25$	$5,00 \pm 0,34$
Індекс об'ємної швидкості викиду, $\text{мл} \cdot \text{с}^{-1} \cdot \text{кг}^{-1}$	$19,75 \pm 1,98$	$18,21 \pm 1,34$	$19,55 \pm 1,65$	$16,64 \pm 0,68$	$19,52 \pm 1,66$

* Вірогідність відмінностей в порівнянні з контролем, ** вірогідність відмінностей між дорос

© О. О. МАРКОВА, А. Г. ОНИСЬКІВ, І. Р. МИСУЛА, А. А. ГУДИМА, 1992

названі як стрес — він
ням в 1,5—2 рази при
дні вище літературні
і старих осіб слід чека
ного фактора. Недоста
передумовою для про
і старих щурах при ст

Методика

Досліди виконані на д
самцях, яких утриму
Стрес моделювали по
лідження проводили ч
ного фактора. Тетрап
пицького і співавт. [3
 $\times A_d \cdot T_b$, де UO — уд
шурів — 165 Ом/см);
імпеданс, Ом; A_d — а
період вигнання, с;
ЧСС — частота серц
індекс, мл $\cdot$ хв⁻¹ $\cdot$ кг⁻¹
індекс, мл/кг; ОШВ
мл/с; $IOШВ = OШВ /$
мл $\cdot$ с⁻¹ $\cdot$ кг⁻¹. Цифров
рія t Стюдента.

Результати та їх обговорення

Наведені в таблиці абсолютних показників дорослих і старих щурів, розрахованих менші у старих щурів, яка приходить на тварин, є суттєво більшою, ніж у молодих тварин, що свідчить про збільшення системи кровообігу.

стрессорного фактора

до дії	через 30
456,67±8,03	450,00±6,
0,219±0,008	0,191±0,
99,67±2,61	85,69±2,
255,19±7,15**	235,45±9,
0,552±0,020**	0,524±0,
4,25±0,19	3,48±0,
10,71±0,43**	9,58±0,

лими і старими щурами.

названі як стрес — вік — синдром [6]. Це підтверджується збільшенням в 1,5—2 рази при старінні так званого коефіцієнта стреса. Приведені вище літературні дані дозволили нам припустити, що у дорослих і старих осіб слід чекати різної реакції серцевого м'язу на дію стресорного фактора. Недостатнє висвітлення цього питання в літературі стало передумовою для проведення реографічних досліджень на дорослих і старих щурах при стресі.

Методика

Досліди виконані на дорослих (8—10 міс) і старих (24—26 міс) щурах-самцях, яких утримували на звичайному харчовому раціоні віварію. Стрес моделювали по методиці, описаній у роботі Судакова [5]. Дослідження провадили через 30 хв, 18 год, 60 год і 7 діб після дії стресорного фактора. Тетраполярну реограму записували по методиці Карпицького і співавт. [3]. Визначали слідуочі показники: $УО = \rho L^2 / Z^2 \times \times A_d \cdot T_b$, де $УО$ — ударний об'єм, мл; ρ — питомий опір крові (для щурів — 165 Ом/см); L — віддаль між електродами, 2 см; Z — базовий імпеданс, Ом; A_d — амплітуда диференційної реограми, Ом/с; T_b — період вигнання, с; $ХО = УО \cdot ЧСС$, де $ХО$ — хвилинний об'єм, мл/с; $ЧСС$ — частота серцевих скорочень; $СІ = ХО / М$, де $СІ$ — серцевий індекс, мл·хв⁻¹·кг⁻¹; $М$ — маса тіла; $УІ = УО / М$, де $УІ$ — ударний індекс, мл/кг; $ОШВ = УО / T_b$, де $ОШВ$ — об'ємна швидкість викиду, мл/с; $ІОШВ = ОШВ / М$, де $ІОШВ$ — індекс об'ємної швидкості викиду, мл·с⁻¹·кг⁻¹. Цифровий матеріал оброблений з використанням критерію t Стюдента.

Результати та їх обговорення

Наведені в таблиці результати вказують на те, що значення таких абсолютних показників роботи серця, як $УО$, $ХО$ і $ОШВ$, у контрольних дорослих і старих щурів достовірно не відрізняються. Значення показників, розрахованих на 1 кг маси тіла ($СІ$, $УІ$ і $ІОШВ$), достовірно менші у старих щурів. Значить, доля скоротливої активності міокарда, яка приходить на забезпечення перфузії одиниці маси тіла старих тварин, є суттєво більш низькою, ніж у молодих. Ці результати узгоджуються з даними Фролькіса [6] і свідчать про деякі зміни функціонування системи кровообігу у старих щурів. Після дії стресорного фак-

—26 мес) крысах-сам-
альной гемодинамики
минутный объем, сер-
ость выброса, индекс
сокращений. Показа-
и инотропной функции
ше, чем у взрослых.
еждающим действием
которое развивается
ий организма.

мологічного. [6]. Деякі
вів старіння і стреса.
центрація адренкор-
на, вазопресина, зни-
тестостерона, розви-
и при старінні були

віку в різні строки після дії

різні строки після дії	Старі тварини	
	до дії	після дії
год	через 60 год	через 7 діб
2,02	490,00± ±13,42	493,33± ±9,89
0,009*	0,183± ±0,011*	0,220± ±0,008
76*	88,93± ±3,37*	108,90± ±5,62
6,59	349,75± ±31,82	423,59± ±29,64
0,057*	0,721±0,076	0,856± ±0,051
34	4,32± ±0,25	5,00±0,34
65	16,64± ±0,68	19,52±1,66

стресорного фактора

Старі тварини				
до дії	після дії			
	через 30 хв	через 18 год	через 60 год	через 7 діб
456,67±8,03	450,00±6,83	493,33±6,67*	503,33±3,33*	480,00±8,94
0,219±0,008	0,191±0,007*	0,168±0,016*	0,179±0,006*	0,206±0,009
99,67±2,61	85,69±2,64*	82,29±6,91*	85,89±2,97*	98,81±5,34
255,19±7,15**	235,45±9,27	226,38±20,59	235,80±8,92	272,40±18,58
0,552±0,020**	0,524±0,020	0,461±0,047	0,491±0,015*	0,566±0,033
4,25±0,19	3,48±0,15*	4,21±0,43	3,41±0,14*	4,30±0,30
10,71±0,43**	9,58±0,51	11,66±1,38	9,39±0,49	11,88±1,02

гідність відмінностей між дорос-

лими і старими щурами.

Таким чином, з проведення досліджень витікає, що дія стресора у старих тварин в порівнянні з дорослими викликає більш виражені порушення інотропної функції, які до того ж раніше розвиваються. Очевидно, це пов'язано з більш значним пошкоджуючим впливом стресора на міокард старих щурів, який розвивається на фоні знижених компенсаторних можливостей організму.

1. Дильман В. М. Эндокринологическая онкология.— Л.: Медицина, 1983.— 408 с.
2. Загурский А. А. Эндокринная стрессовая реакция как возможный механизм старения // Докл. АН СССР.— 1981.— 261— С. 233—235.

- ISSN 0201-8489. Физиол. журн.

дорослих і старих шурів і УІ. Разом з тим, вияв-рин досліджуваних груп. их шурів спостерігається фактора, в той час як у аметра відмічається вже пошкодження міокарда і есі у тварин цієї групи. ШВ) у дорослих і старих их шурів ОШВ і ІОШВ не тенденція до їх змен- в достовірно зменшилась, зменшилась, тобто зміни гер. Результати експери- идкості вигнання крові у постійному рівні. Очеви- асаторних можливостей у а дії стресорного фактора арда до компенсації, про- компенсаторні механізми ву пригнічуються. Ці ре- омпенсації у старих тва- у старих шурів ці зміни у дорослих — лише через вує уваги той факт, що у збільшення, а у старих — лось на фоні зменшення. Виходячи з цього, можна ІО при стресі здійснюєть- к у старих — за рахунок ерця [4, 6].

витікає, що дія стресора икликає більш виражені ж раніше розвиваються. оджуючим впливом стре- ьється на фоні знижених

IES
NS

months) male rats were carried central hemodynamics and ino- stroke index, as well as output uency. It is found that stress in old rats as compared with Probably it is a result of more rdium of old rats against the

: Медицина, 1983.— 408 с.
к возможный механизм старе-

изиол. журн. 1992. Т. 38, № 2

3. Карпицкий В. В., Словеснов С. В., Рерих Р. А. Определение сердечного выброса у мелких лабораторных животных методом тетраполярной реографии // Патол. физиология и эксперим. терапия.— 1986.— № 1.— С. 74—77.
4. Меерсон Ф. З., Пшеничкова М. Г. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам.— М.: Медицина, 1988.— 250 с.
5. Судakov К. В. Олигопептиды в механизмах устойчивости к эмоциональному стрессу // Патол. физиология и эксперим. терапия.— 1989.— № 1.— С. 3—11.
6. Фролькис В. В. Генорегуляторные механизмы старения — основа развития возрастной патологии // Физиол. журн.— 1990.— 36, № 3.— С. 3—11.
7. Фролькис В. В., Безруков В. В., Шевчук В. Г. Кровообращение и старение.— Л.: Наука, 1984.— 213 с.

Тернопіл. мед. ін-т
М-ва охорони здоров'я України

Матеріал надійшов
до редакції 03.06.91

УДК 612.826.33:612.66

Л. О. Бондаренко

Порівняльна оцінка впливу пори року на формування нічного піку мелатоніну у молодих статевозрілих та старих шурів

На молодых половозрелых и старых самцах крыс линии Вистар летом и зимой изучена ночная концентрация мелатонина в сыворотке крови. Показано, что на формирование ночного пика мелатонина оказывают влияние и возраст, и сезон. Связанное с возрастной инволюцией пинеальной железы снижение мелатонинообразующей функции усугубляется в условиях увеличения продолжительности светового дня. Обсуждается значение сезонных особенностей формирования ночного пика мелатонина в старости в механизме нарушения обменных процессов.

Вступ

Тепер велика увага приділяється епіфізарній регуляції ендокринних функцій. Відомо, що епіфіз (пінеальна залоза, гулясте тіло) являє собою осцилятор біологічних ритмів, орган, спроможний сприймати сигнали зовнішнього світу (освітленість, температуру, вологість, електромагнітні коливання Землі і т. ін.) і перетворювати їх у гуморальні стимули, які призводять рівень регуляції у відповідність із чергуванням пір року, зміною дня і ночі і забезпечують таким чином гормональний фон, необхідний організму в кожному конкретному випадку [6, 13].

Характерною особливістю пінеальної залози є її спроможність змінювати свою функціональну активність залежно від режиму освітлювання. Так, встановлено, що функціональна активність пінеальної залози збільшується з наступом темряви і досягає максимуму вночі, а на світанку — різко зменшується, виявляючи мінімум вдень [12]. За нормальних умов функціональна активність епіфізу знаходиться у протифазі з функціональною активністю гіпофізу, причому гіпофіз за допомогою тропних гормонів активізує більшість ендокринних функцій, а епіфіз за допомогою метоксіндолів і поперед всього мелатоніну — навпаки, їх гальмує. Таке чергування діяльності двох нейроендокринних структур мозку забезпечує ритмічне функціонування не тільки залоз внутрішньої секреції, але і організму в цілому і лежить в основі формування фізіологічних циклів збудження і гальмування, сну і неспання, періодів спокою і значного фізичного та емоційного піднесення [5].

Серед основних ознак посилення функціональної активності пінеальної залози є активізація біохімічних перетворювань серотоніну в піне-

© Л. О. БОНДАРЕНКО, 1992

ISSN 0201-8489. Физиол. журн. 1992. Т. 38, № 2

111