УДК 591.152:612.592

Д.Г. Луценко, Г.А. Бабийчук, В.С. Марченко

АДАПТАЦИОННЫЕ СПОСОБНОСТИ КРЫС ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНЫХ РИТМИЧЕСКИХ ХОЛОДОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Институт проблем криобиологии и криомедицины НАН Украины (г. Харьков)

Работа выполнена в рамках плановой темы «Физиологические и патофизиологические механизмы действия низких температур на состояние центральной нервной, сердечно-сосудистой и эндокринной систем у животных разных возрастных групп» номер государственной регистрации № 0106U002162.

Вступление. Терапевтическое влияние гипотермических воздействий на организм уже не вызывает ни у кого сомнений. Различные виды гипотермии применяют не только в хирургии, но и для лечения многих хронических заболеваний [1, 2, 3]. Работы последних лет [1, 2, 4] показали, что в некоторых случаях достаточно эффективными являются ритмические холодовые воздействия (РХВ), особенностью которых является кратковременность однократного предъявления раздражителя с соблюдением определенного ритма, позволяющая не допустить истощения резервных ресурсов организма. [5]. Такой подход обоснован тем, что и в природе адаптация к холоду обычно происходит вследствие кратковременных периодических контактов организма с холодовым фактором, предшествующих наступлению холодного периода. [5]. При этом авторы обычно использовали непродолжительные ритмические воздействия (до нескольких дней).

Следует учитывать, что в естественных условиях охлаждение носит аварийный характер для организма и приобретает черты неспецифической стрессовой реакции. К тому же действие охлаждающей среды часто сочетается с другими стрессорными раздражениями такими как болевым и эмоциональным перенапряжением, гипоксией, повышенной физической нагрузкой и т.д. [6]. Поэтому имеются основания предполагать, что при проведении некоторых видов гипотермических воздействий можно оценивать адаптационные способности организма к стрессовым нагрузкам в целом.

Поэтому **целью работы** была оценка влияния длительных (в течение месяца) ритмических холодовых воздействий на адаптационные способности крыс к стрессовым воздействиям и к холоду в частности.

Объект и методы исследования. Эксперименты проведены в соответствии с «Общими принципами экспериментов на животных», одобренными II Национальным конгрессом по биоэтике (Киев, 2004) и согласованны с положениями «Европейской Конвенции о защите позвоночных животных, которые используются для экспериментальных и других научных целей» (Страсбург, 1985).

Эксперименты проведены на 19 крысах-самцах массой 180-240 г. У крыс линии Вистар изучали влияние длительных (30 дней) РХВ на адаптационные способности организма в тесте вынужденного плавания в холодной воде (+4°С). Критериями служили длительность плавания и изменение ректальной температуры (Тр).

Экспериментальные животные были разделены на контрольную (1) и экспериментальную (2) группы по 6 животных в каждой, а также для контроля естественных сезонных изменений, была отобрана 3 группа животных (n=7), у которых проводились одноразовые контрольные измерения в конце исследования.

РХВ проводились в автоматическом режиме в течение 30 дней по 15 воздействий в день путем обдува холодным воздухом (+6°С) с частотой 0,1Гц в течение 15 мин с последующим интервалом в 45 мин. Животные тестировались перед началом воздействий, через 14 дней РХВ, через 30 дней РХВ и через 30 дней после прекращения РХВ. Контрольная группа животных, не подвергавшаяся РХВ, также тестировалась в те же временные интервалы.

Тест вынужденного плавания в холодной воде (ВПХВ) [8] проводился путем помещения животных в резервуар с водой с температурой +4°С. Животные плавали, не имея возможности удерживаться за стенки и дно резервуара. Животных вынимали в момент, когда они утрачивали возможность удерживаться на поверхности воды.

Ректальную температуру измеряли электронным мультивольтметром DT-838 с прилагаемыми термодатчиками.

Достоверность различий проверялась при помощи непараметрических критериев Кру-

скалла–Уоллиса, Манна–Уитни и Вилкоксона в программе Statistika 6.0.

Результаты исследований и их обсуждение. Как показали данные первого тестирования практически у всех животных время плавания различалось незначительно. Даже у животных 3 группы, которые тестировались через 2 месяца после начала эксперимента (для контроля сезонных адаптационных изменений) среднее время плавания было сравнимо с данными первых двух групп **(табл.1).**

Таблица 1

Исходное время плавания (тестовое воздействие)

группа	Среднее время плавания, сек
1 группа	297±78,6
2 группа	296±38,2
3 группа	320±50,4

Данные, полученные после первого тестирования, были приняты за 100%. В дальнейшем все данные по длительности плавания в тесте ВПХВ также переводились в проценты и сравнивались с исходным уровнем для каждого животного. Усредненные результаты приведены в **таблице 2.**

Таблица 2

Длительность плавания в зависимости от длительности РХВ

	Исходный уровень, %	2 недели РХВ, %	1 мес РХВ, %	1 мес после РХВ, %
1 группа	100	132,25±15,14	165,38±43,57	139,33±24,35
2 группа	100	194,58±51,33	209,74±64,30	182,91±59,76

Уже после 2 недель РХВ у крыс наблюдалось увеличение времени плавания на 94,6 % по сравнению с исходным уровнем. В то же время, как у контрольных животных время плавания повышалось только на 32,25 %. Здесь следует отметить достоверность отличий по критерию U Манна –Уитни между контрольной группой и группой с РХВ ($p<0,05$). При этом по критерию Вилкоксона изменения в экспериментальной группе по сравнению с исходным уровнем достоверны ($p=0,0277$), в то время как в контрольной группе можно говорить только о тенденции ($p=0,1$).

После 30 дней РХВ время плавания в холодной воде у животных 2 группы повышалось еще больше (на 109,7 %) и достоверно отличалось по критерию Манна-Уитни от контрольной группы ($p=0,05$). И хотя у контрольных животных (группа 1) после трех пребываний в холодной воде с интервалом в 2 недели между воздействиями также наблюдалась подобная тенденция, однако она была слабее выражена (65,4 %), хотя тоже является достоверной по критерию Вилкоксона по отношению к исходному уровню ($p<0,05$).

Характерно, что высокий уровень адаптированности сохранялся во 2 группе и через 1 месяц после прекращения РХВ (182,9 %), в то время, как в контроле он снижался до 139,3 % по сравнению с исходным. И хотя эти различия не являются строго достоверными ($p=0,1$) по критерию Манна-Уитни при данных размерах выборок, но наблюдается явная тенденция более высокого уровня адаптационных возможностей у животных с длительными ритмическими холодовыми воздействиями. Следует отметить, что как 1-ая так и 2-ая группы достоверно отличались от 3-ей группы по критерию Крускалла –Уоллиса.

При этом ректальная температура (Тр) после плавания через 2 недели не изменялась (21°С в контроле и 22°С после РХВ), а через 30 дней – наблюдалась тенденция к повышению Тр с 22°С до 24°С во 2-ой группе и с 21°С до 25°С в контроле при еще большем увеличении длительности плавания **(табл. 3).** Более высокая Тр у контрольных животных объясняется меньшей длительностью плавания этих животных в холодной воде.

Таблица 3

Изменение ректальной температуры у крыс после теста вынужденного плавания в холодной воде

	1 тест	2 недели РХВ	1 мес РХВ	1 мес после РХВ
1 группа	21°С	21°С	25°С	26°С
2 группа	22°С	22°С	24°С	25°С
3 группа	22°С			

Парадоксальная на первый взгляд ситуация с повышением температуры тела несмотря на удлинение длительности плавания в тесте свидетельствует о повышении адаптивных способностей организма крыс.

Известно, что при плавании животных в холодной воде возникает конфликт вегетативных программ сохранения теплового баланса, так как холодовый спазм сосудов приводит к быстрому нарушению работоспособности мышц и невозможности поддержания плавучести, а усиление кровотока в работающих мышцах сопровождается более выраженными теплопотерями, что приводит к более быстрому истощению энергетических запасов при меньшем термогенном эффекте [7] В нашем случае при повторных проведениях теста ВПХВ увеличение длительности плавания осуществлялось за счет доминирования пассивных форм поведения, при которых сокращаются теплопотери, вызываемые усилением кровотока.

Мы предполагаем, что адаптационные способности крыс при длительном применении РХВ повышаются вследствие явления аллостаза («стабильность через изменения») [9]. Именно благодаря «предадаптации» [5], которая была обеспечена аллостатической нагрузкой в виде РХВ, были получены более высокие значения адаптационных способностей у крыс, чем после периодического гипотермического воздействия, в качестве которого можно рассматривать сам тест ВПХВ.

Выводы. Таким образом, РХВ в течение 1 месяца повышают адаптационные способности крыс к холоду, что выражается в увеличении времени плавания, которое сопровождается повышением температуры ядра тела после пребывания в холодной воде.

Применение длительного РХВ дает более сильный эффект, чем просто периодическое (1 раз в 2 недели) применение острого гипотермического воздействия.

В отдаленном периоде адаптационный эффект после применения длительного РХВ сохраняется дольше, чем после периодического (1 раз в 2 недели) применения острого гипотермического воздействия

Перспективы дальнейших исследований. В продолжение темы планируется проанализировать поведенческие особенности при акклимации крыс к холоду методом РХВ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабийчук В.Г. Клиническое применение ритмической гипотермии / Бабийчук В.Г., Ершова О.В., Малышева Г.В., Козлов А.В., Ломакин И.И., Марченко В.С. // Проблемы криобиологии. - 2002. - № 1. - С.85-92.
2. Малишева Г.В. Адаптивные механизмы резонансных холодовых воздействий и перспектива применения парафрактальной гипотермии при стресс-индуцированных поражениях пародонта / Малишева Г.В., Бабийчук Г.А., Марченко В.С. // Проблемы криобиологии. – 2001. - №3. – С.81-82.
3. Марченко В.С. Механізми лікувальної дії інтенсивної кріотерапії / Марченко В.С., Бабійчук В.Г., Ломакін І.І., Гайовий О.В., Луценко Д.Г., Бабійчук Г.О. // Клінічна та експериментальна патофізіологія. - 2004. - Т. 3, № 2. – Ч. 2. - С. 491-493.
4. Марченко В.С. Структурно-функціональний стан гематоенцефалічного бар'єра при ритмічних та безперервних гіпотермічних впливах на організм щурів / Марченко В.С., Бабійчук Г.О., Марченко Л.М. // Пробл. криобиологии. – 2008. - №.3. - С.386-390.
5. Пастухов Ю.Ф. Адаптация к холоду и условиям Субарктики: проблемы термофизиологии / Пастухов Ю.Ф., Максимов А.Л., Хаскин В.В. - Магадан: СВНЦ ДВО РАН – 2003. - Т.1.- 373 с.
6. Физиология терморегуляции: Руководство по физиологии / Под ред. К.П. Иванова. - Л.:Наука, 1984. – 470 с.
7. Шевченко В.Є. Медико-біологічні причини погіршення функціонального стану військовослужбовців підрозділів сил спеціальних операцій в холодних умовах / Шевченко В.Є. // Вісник проблем біології і медицини. – 2010. – Вип.1. - С.86-90.
8. Bruner C. The activity of rats in a swimming situation as a function of water temperature / Bruner C., Vargas I. // Physiol Behav. – 1994. – Vol. 55, №1. – P. 21-28.
9. McEwen B.S. The concept of allostasis in biology and biomedicine. / McEwen B.S., Wingfield J.C. // Horm. Behav. - 2003 - Vol 43, №1. - P. 2-15.

УДК 591.152:612.592

АДАПТАЦІЙНІ ЗДІБНОСТІ ЩУРІВ ПІСЛЯ ТРИВАЛИХ РИТМІЧНИХ ХОЛОДОВИХ ВПЛИВІВ

Луценко Д.Г. , Бабійчук Г.О., Марченко В.С.

Резюме. Вивчався вплив тривалих ритмічних холодових впливів (РХВ) на адаптаційні здібності щурів у тесті вимушеного плавання у холодній воді. Після 30 днів РХВ тривалість плавання у тварин збільшувалася на 109,7 % і достовірно відрізнялася від контрольної групи. На цьому тлі спостерігалося підвищення ректальної температури (Тр) як у групі з РХВ так і у контролі. Таким чином, тривалі РХВ підвищують адаптаційні здібності щурів і адаптаційний ефект після тривалих РХВ зберігається довше, ніж після періодичних гіпотермічних впливів.

Ключові слова: тривалі ритмічні холодові впливи, адаптаційні здібності, щур, тест вимушеного плавання в холодній воді.

UDC 591.152:612.592

ADAPTATION ABILITIES of RATS after LONG-TERM RHYTHMIC COLD EXPOSURE

Lutsenko D.G., Babiychuk G.O., Marchenko V.S.

Summary. An influence of long-term rhythmic cold exposure (RCE) for adaptation abilities of rats were studied by cold water forced swim test. A time of swimming increase on 109 % after 30 days of RCE and differ from control rats. Rectal temperature rise both in the experimental rats group and the control one. Then long-term RCE increase adaptation abilities of rats. An adaptive effect after long-term rhythmic cold exposure is kept longer than after periodic (once a 2 weeks) cold exposure.

Key words: long-term rhythmic cold exposure, adaptation abilities, rat, cold water forced swim test.

Стаття надійшла 5.05.2010 р.

УДК 611.778.018

О.І. Макарчук

ДИНАМІКА СТАНУ ШКІРИ ТА ЯКОСТІ ЖИТТЯ ПІСЛЯ ПРОВЕДЕННЯ КОМПОЗИТНОГО ЛІФТИНГУ У ПАЦІЄНТОК З ІНВОЛЮТИВНИМИ ЗМІНАМИ ШКІРИ І СТУПЕНЯ

Дніпропетровська державна медична академія (м. Дніпропетровськ)

Дослідження виконано в рамках науково-дослідної теми «Розробка та удосконалення методів хірургічного лікування глибоких опіків шкіри різної локалізації», номер державної реєстрації 0108U004395.

Вступ. Розширення можливостей естетичної хірургії обличчя обумовило збільшення кількості операцій та суттєве розширення контингенту пацієнтів, що обумовило зростання частки пацієнтів з різноманітною супутньою патологією. У свою чергу це підштовхнуло хірургів до пошуку нових підходів до оперативних технологій і до особливої уваги у післяопераційному періоді. У пацієнтів даного контингенту саме високий ризик інтраопераційних і післяопераційних ускладнень суттєво обмежує діапазон показань [1, 14, 15]. Тому попередження таких ускладнень є важливим питанням при плануванні операцій в естетичній хірургії обличчя.

Одним з перспективних напрямків у розробці даного питання виявилось застосування унікальних властивостей перфторвуглецевих сполук [8], зокрема, в щелепно-лицевій хірургії [6] та при щелепно-лицевій травмі [2]. У свою чергу, це обумовлює важливість досліджень, пов'язаних з впливом подібних втручань на емоційні, соціальні та психологічні аспекти життя пацієнтів. В останні роки проводились дослідження, які вивчали доопераційні психологічні характеристики і задокументували післяопераційні психологічні зміни [11, 12]. Розроблені та використані на великих групах пацієнтів такі анкети як SIBID-S, BIQLI, BDDE-SR [12, 13, 17]. Психологічний аспект зміненої зовнішності викликає велику зацікавленість дослідників останні декілька років [16, 17]. Найбільш популярним в теперішній час є опитувальник SF-36, що використовується майже в усіх областях медицини. Використання його в естетичній хірургії обличчя є обмеженим, немає також досліджень, де проведено співставлення даних різних анкет у пацієнтів з високим ризиком інтраопераційних і післяопераційних ускладнень.

Метою роботи було визначення динаміки апаратних діагностичних критеріїв стану шкіри та показників якості життя після проведення різних видів композитного ліфтингу у пацієнток з інволютивними змінами шкіри І ступеня.

Об'єкт і методи дослідження. У роботі здійснювали апаратну діагностику («Light Check-up», RBV, Італія) шкіри 50 жінок з визначенням ступеня інволютивних змін шкіри за розробленою нами процедурою [4]. Дослідження проводили диференційовано у паці-