

УДК: 611.36:531.5:613.693

© Гафарова Э.А., 2012

МАССА И ОРГАНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЕЧЕНИ КРЫС, ПОДВЕРГАВШИХСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ ГИПЕРГРАВИТАЦИИ БЕЗ ПРИМЕНЕНИЯ И С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ КОРРЕКЦИИ

Гафарова Э.А.

ГУ «Крымский государственный медицинский университет имени С.П.Георгиевского»

Гафарова Э.А. Масса и органомерические показатели печени крыс, подвергавшихся воздействию гипергравитации без применения и с применением методов коррекции // Украинский морфологический альманах. – 2012. – Том 10, № 3. – С. 124-126.

Анализ показателей массы тела экспериментальных крыс, подвергавшихся воздействию гипергравитации, абсолютной и относительной массы печени позволяют сделать вывод о значительном влиянии перегрузок на органомерические показатели, в особенности в подгруппах крыс зрелого возраста и при более продолжительном воздействии (30 сеансов). Применение физического метода защиты или фармакологическая коррекция (препаратами глутаргин и липофлафон) при 30-дневной продолжительности эксперимента, полностью не нивелирует выявленных отклонений от контрольных показателей.

Ключевые слова: гипергравитация, печень, органомерия, масса.

Гафарова Е.А. Вага та органомеричні показники печінки щурів, що піддавалися впливу гіпергравітації без застосування і з застосуванням методів корекції // Український морфологічний альманах. – 2012. – Том 10, № 3. – С. 124-126.

Аналіз показників маси тіла експериментальних щурів, що піддавалися впливу гіпергравітації, абсолютної і відносної маси печінки дозволяють зробити висновок про значний вплив перевантажень на органомеричні показники, особливо в підгрупах щурів зрілого віку і при більш тривалому впливі (30 сеансів). Застосування фізичного методу захисту або фармакологічна корекція (препаратами глутаргін та ліпофлафон) при 30-денній тривалості експерименту, повністю не нівелює виявлених відхилень від контрольних показників.

Ключові слова: гіпергравітація, печінка, органомерія, маса.

Gafarova E.A. The weight and organ measurements of rats liver, exposed to hypergravity session with and without protection application // Украинский морфологический альманах. – 2012. – Том 10, № 3. – С.124-126.

Summary: The data analysis of the indicators of body weight, absolute and relative liver weight of the experimental rats exposed to hypergravity, suggest a significant impact of congestion on organometric indicators, particularly in subgroups of rats of mature age and with a long-term exposure (30 sessions). On the other hand, neither the use of physical methods of protection, no pharmacological correction (with the drugs and Glutargin and Lipoflavon), especially during the 30-day experiment, could not completely eliminate the identified deviations from the benchmark.

Key words: hypergravity, liver, organ measurement, weight.

Введение. Стремительное развитие авиационной и космической отрасли уже на протяжении нескольких десятилетий опережает возможности человеческого организма противостоять действию факторов, связанных с использованием современных летательных аппаратов. Одним из таких наиболее неблагоприятных факторов является перегрузка, достигающая в ряде случаев величин в 7-9 g, а в режиме форсажа и больших значений [1 – 4]. Актуальность изучения воздействия перегрузок на организм обусловлена перспективой развития не только военной, но и гражданской авиации, когда остро ставится вопрос о воздействии экстремальных факторов полета на организм нетренированных лиц.

Изучение реакции организма и различных его систем и органов на воздействие ускорений значительных величин преследует, в первую очередь, задачу выявления потенциала адаптации к подобным влияниям экзогенных факторов, а также – разработки и внедрения новых, патогенетически обоснованных способов защиты от негативного воздействия.

Таким образом, в рамках проведения комплексного морфологического исследования структурных преобразований печени крыс в ус-

ловиях систематического воздействия гипергравитации была поставлена **цель** – изучить органомерические изменения печени крыс различных возрастных групп под воздействием поперечно-направленных гравитационных перегрузок без применения и на фоне различных способов защиты.

Материалы и методы исследования. Экспериментальное исследование проведено в рамках научно-исследовательской темы кафедры нормальной анатомии человека ГУ «Крымский государственный медицинский университет им. С.П.Георгиевского» № 0104U002080.

Все крысы, подвергавшиеся систематическому воздействию гипергравитации в исследовании, были разделены на 4 экспериментальных серии: 1-я экспериментальная серия (Э1) – крысы, подвергавшиеся систематическому воздействию гипергравитации без применения какого-либо способа защиты; 2-я экспериментальная серия (Э2) – крысы, подвергавшиеся систематическому воздействию гипергравитации на фоне применения физического способа защиты; 3-я экспериментальная серия (Э3) – крысы, подвергавшиеся систематическому воздействию гипергравитации на фоне применения препарата Глутаргин; 4-я эксперимен-

тальная серия (Э4) – крысы, подвергавшиеся систематическому воздействию гипергравитации на фоне применения препарата Липофлавон. И контрольные и экспериментальные серии крыс были аналогичным образом разделены на возрастные группы (группы крыс ювенильного, молодого и зрелого возраста (I, II и III, соответственно)), которые, в свою очередь, были разделены на подгруппы в зависимости от продолжительности эксперимента (10-дневный эксперимент – подгруппа А и 30-дневный эксперимент – подгруппа В). Поперечно-направленные (в направлении "грудь-спина") перегрузки моделировались с использованием экспериментальной центрифуги (Ц-2/500 с радиусом 0,5 м и рабочим диапазоном от 1 до 50 g. Величина перегрузки составляла 9 g с градиентом нарастания 1,4 – 1,6 ед/с и градиентом спада 0,6 – 0,8 ед/с. Эксперимент проводили ежедневно (на протяжении 10 или 30 дней, в зависимости от подгруппы А или В, соответственно), в одно и то же время суток, в течение 10 мин. Перегрузки моделировали в виде трёх временных промежутков, длительностью по 3 минуты каждый с интервалом между ними в 30 сек. В качестве способов защиты от негативного воздействия гипергравитации в данном исследовании использовали физический способ защиты и метод фармакологической коррекции препаратами Глутаргин и Липофлавон (экспериментальные серии Э2, Э3 и Э4, соответственно) [5 – 7]. Определение органомерических показателей и статистическую обработку полученных результатов проводили согласно общепринятым методикам [8].

Результаты и их обсуждение. При проведении анализа массы крыс экспериментальных серий (подвергавшихся воздействию поперечно-направленных перегрузок без применения и с применением физического и фармакологического методов коррекции) были выявлены достоверные изменения, характеризующиеся снижением массы тела экспериментальных крыс в сравнении с контрольными данными. При этом, степень выраженности отклонений от контроля зависела как от онтогенетического периода крыс, так и от проводимых с ними манипуляций (табл. 1).

Так, при сроке эксперимента 10 дней наблюдали достоверное, по отношению к контролю, снижение массы тела ювенильных крыс при воздействии гипергравитации с применением физического метода защиты и при воздействии гипергравитации с применением фармакологического метода защиты (экспериментальные серии Э3 и Э4). Также выявлено достоверное уменьшение массы тела молодых экспериментальных животных (на 4,9% при воздействии гипергравитации без применения защиты и на 10,2% при воздействии гипергравитации с применением фармакологического метода защиты).

Анализ полученных данных при сроке эксперимента 30 дней показал, что максимально выраженное снижение массы тела наблюдается у экспериментальных животных ювенильного и молодого возраста при воздействии гипергравитации с применением фармакологического метода защиты.

Таблица 1. Масса тела крыс экспериментальных серий, в г ($M \pm m$), $n = 6$

Серия / возрастная группа		Продолжительность эксперимента	
		10 дней	30 дней
Э1	Ю	152,02 $\pm$ 1,56	201,56 $\pm$ 1,63
	М	225,83 $\pm$ 2,01*	240,50 $\pm$ 1,78
	Зр	287,54 $\pm$ 2,88	295,75 $\pm$ 2,22
Э2	Ю	135,83 $\pm$ 1,36*	190,07 $\pm$ 1,90*
	М	239,33 $\pm$ 1,67	245,17 $\pm$ 2,99
	Зр	279,67 $\pm$ 1,77	284,83 $\pm$ 2,38*
Э3	М	210,17 $\pm$ 1,61*	227,06 $\pm$ 1,54*
Э4	М	216,78 $\pm$ 3,82*	243,27 $\pm$ 3,55*

Примечание: Ю – ювенильный возраст, М – молодой возраст, Зр – зрелый возраст; * – достоверное отклонение от соответствующего контроля (K1 или K2) при значении $p < 0,05$.

Таким образом, полученные результаты анализа массы крыс экспериментальных серий свидетельствуют об общей тенденции к уменьшению массы тела экспериментальных животных, подвергавшихся воздействию значительной по величине гипергравитации, вне зависимости от применения каких-либо методов коррекции. Данный феномен может быть обусловлен общей реакцией организма на выраженный стрессогенный эффект экзогенного фактора.

В отношении показателя абсолютной массы печени крыс экспериментальных серий, статистически достоверные отклонения от контрольных значений получены в группах, подвергавшихся 30-кратному воздействию гипергравитации вне зави-

симости от применения физического или фармакологического методов коррекции (табл. 2).

Общая тенденция отклонения данного показателя от контроля заключалась в увеличении абсолютной массы печени, что, в наибольшей степени, было характерно в подгруппе экспериментальных крыс зрелого возраста. Увеличение абсолютной массы печени крыс, подвергавшихся воздействию гипергравитации, может быть обусловлено застойными явлениями и развитием интерстициального и внутриклеточного отека.

Общая тенденция отклонения данного показателя от контроля заключалась в увеличении абсолютной массы печени, что, в наибольшей степени, было характерно в подгруппе эксперимен-

тальных крыс зрелого возраста. Увеличение абсолютной массы печени крыс, подвергавшихся воздействию гипергравитации, может быть обуслов-

лено застойными явлениями и развитием интерстициального и внутриклеточного отека.

Таблица 2. Абсолютная масса печени крыс экспериментальных серий, в г ($M \pm m$), $n = 6$

Серия / возрастная группа		Продолжительность эксперимента	
		10 дней	30 дней
Э1	Ю	$6,51 \pm 0,22$	$6,81 \pm 0,41$
	М	$8,51 \pm 0,34$	$10,23 \pm 0,16^*$
	Зр	$11,02 \pm 0,38^*$	$11,41 \pm 0,27^*$
Э2	Ю	$6,46 \pm 0,27$	$7,14 \pm 0,35$
	М	$9,02 \pm 0,61$	$10,86 \pm 0,70^*$
	Зр	$10,56 \pm 0,69^*$	$11,22 \pm 0,85^*$
Э3	М	$8,43 \pm 0,77$	$9,71 \pm 0,47^*$
Э4	М	$7,92 \pm 0,58$	$10,73 \pm 0,92^*$

Примечание: Ю – ювенильный возраст, М – молодой возраст, Зр – зрелый возраст; * – достоверное отклонение от соответствующего контроля (K1 или K2) при значении $p < 0,05$.

Учитывая разнонаправленность изменений показателей массы крыс и абсолютной массы печени (общая тенденция к уменьшению массы тела крыс и увеличению массы печени), показатели

относительной массы печени, в целом, увеличивались по сравнению с контролем, достигая уровня статистической значимости ($p < 0,05$) в подгруппах Э1-ПВ, Э2-ПВ, Э3-В и Э4-В (табл. 3).

Таблица 3. Относительная масса печени крыс экспериментальных серий, в % ($M \pm m$), $n = 6$

Серия / возрастная группа		Продолжительность эксперимента	
		10 дней	30 дней
Э1	Ю	$4,28 \pm 0,21$	$3,38 \pm 0,41$
	М	$3,77 \pm 0,16$	$4,25 \pm 0,39^*$
	Зр	$3,83 \pm 0,34$	$3,86 \pm 0,42$
Э2	Ю	$4,76 \pm 0,51$	$3,76 \pm 0,45$
	М	$3,77 \pm 0,20$	$4,43 \pm 0,51^*$
	Зр	$3,78 \pm 0,29$	$3,94 \pm 0,38$
Э3	М	$4,01 \pm 0,30$	$4,28 \pm 0,27^*$
Э4	М	$3,65 \pm 0,18$	$4,41 \pm 0,37^*$

Примечание: Ю – ювенильный возраст, М – молодой возраст, Зр – зрелый возраст; * – достоверное отклонение от соответствующего контроля (K1 или K2) при значении $p < 0,05$.

Заключение: Таким образом, полученные данные анализа показателей массы тела экспериментальных крыс, подвергавшихся воздействию гипергравитации, абсолютной и относительной массы печени позволяют сделать вывод о значительном влиянии перегрузок на органомерметрические показатели, в особенности в подгруппах крыс зрелого возраста и при более продолжительном воздействии (30 сеансов). Применение физического метода защиты или фармакологическая коррекция препаратами глутаргин и липофлафон, особенно при 30-дневной продолжительности эксперимента, полностью не нивелирует возникновение выявленных отклонений от контрольных показателей.

ЛИТЕРАТУРА:

- Дворников М. В. Возможности и перспективы создания бортовой системы активной безопасности полётов ИКСА-2 / М. В. Дворников, М. Н. Хоменко, В. С. Воеводин // Материалы 4-го Всерос. вертолётного форума. – М., 2000. – Т. 7. – С.111–115.
- Пономаренко В. А. Лекции: медико-психологические проблемы деятельности лётчика в высокоманевренном полёте / В. А. Пономаренко // Авиакосмическая и экологическая медицина. – 2001. – Т. 35, № 2. – С. 22–26.
- Пономаренко К. В. Пути совершенствования вра-

чебно-лётной экспертизы в условиях модернизации авиационной техники и вооружения // Вестн. Международной академии проблем человека в авиации и космонавтике. – 2006. – № 1. – С. 5–15.

4. Albery W. B. Acceleration in other axes affects +Gz tolerance: dynamic centrifuge simulation of agile flight / W. B. Albery // Aviat. Space Environ Med. – 2004. – Vol. 75, № 1. – P.1–6.

5. Пат. 16546 Україна, МПК А 61В10/00. Пристрій для захисту біологічних об'єктів при гравітаційних перевантаженнях / Мостовий С. О., Пикалюк В. С. – № 200509257; заявл. 3.10.2005; опубл. 15.03.2006. Бюл. № 3.

6. Пат. 35792 Україна, МПК А 61В 5/145. Спосіб корекції несприятливої дії гравітаційних перевантажень в експерименті / Пикалюк В. С., Кутя С. А., Мороз Г. О., Коняева О. І. – № 200803985; заявл. 31.03.2008; опубл. 10.10.2008. Бюл. № 19.

7. Пат. 37164 Україна, МПК А 61В 5/145. Спосіб корекції несприятливої дії гравітаційних перевантажень препаратом «Ліпофлафон» в експерименті / Пикалюк В. С., Мороз Г. О., Кутя С. А., Коняева О. І. – № 200804002; заявл. 31.03.2008; опубл. 25.11.2008. Бюл. № 22.

8. Автандилов Г. Г. Основы количественной патологической анатомии: Учебное пособие. – М.: Медицина, 2002. – 240 с.

Надійшла 12.06.2012 р.
Рецензент: проф. С.М.Федченко