

## ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

14.03.06 – Фармакология, клиническая фармакология (медицинские науки)

УДК 582:591.445:665.353.4

DOI 10.17021/2019.14.2.34.41

© Ю.В. Гайворонская, М.А. Самокруева, 2019

### **ВЛИЯНИЕ ЭКСТРАКТА ГАРЦИНИИ КАМБОДЖИЙСКОЙ НА СОДЕРЖАНИЕ КОРТИЗОЛА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ И ПАРЕНХИМЕ НАДПОЧЕЧНИКОВ БЕЛЫХ КРЫС РАЗЛИЧНОГО ВОЗРАСТА ПРИ ИЗБЫТОЧНОМ УПОТРЕБЛЕНИИ ПАЛЬМОВОГО МАСЛА**

*Гайворонская Юлия Вадимовна*, ассистент кафедры анатомии человека, оперативной хирургии и топографической анатомии, Государственное учреждение Луганской Народной Республики «Луганский государственный медицинский университет имени Святителя Луки», Луганская Народная Республика, 91045, г. Луганск, квартал 50-летия Обороны Луганска, д. 1г, тел.: +38-095-655-55-22, e-mail: maksim-moiseenk@rambler.ru.

*Самокруева Марина Александровна*, доктор медицинских наук, заведующая кафедрой фармакогнозии, фармацевтической технологии и биотехнологии, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121, тел.: 8-960-865-11-78, e-mail: ms1506@mail.ru.

Изучено содержание кортизола в сыворотке крови и гомогенате ткани надпочечных желез белых крыс в условиях экспериментального алиментарного ожирения и исследованы возможности коррекции изменений экстрактом Гарцинии камбоджийской. Экспериментальные исследования проводили на белых лабораторных крысах-самцах трех возрастных групп – неполовозрелых, половозрелых и старческого возраста. Алиментарное ожирение моделировали путем добавления в рацион рафинированного пальмового масла из расчета 30 г/кг/сутки в течение 6 недель. Внутрижелудочное введение экстракта Гарцинии камбоджийской в дозе 0,25 г/кг/сутки начинали со срока, соответствующего 6 неделям употребления пальмового масла. Избыточное содержание пальмового масла в рационе сопровождалось увеличением уровня кортизола как в сыворотке крови, так и в гомогенате надпочечных желез, выраженность которого нарастала по мере увеличения длительности эксперимента. Применение экстракта Гарцинии камбоджийской в дозе 0,25 г/кг/сутки корректировало избыточный уровень кортизола в сыворотке крови и гомогенате надпочечных желез у подопытных животных с экспериментальным ожирением.

**Ключевые слова:** экстракт Гарцинии камбоджийской, алиментарное ожирение, кортизол, пальмовое масло.

### **THE EFFECTS OF GARCINIA CAMBOGIA EXTRACT ON SERUM AND PARENCHYMAL CORTISOL LEVELS IN RATS OF DIFFERENT AGES AFTER EXCESSIVE PALM OIL INTAKE**

*Gayvoronskaya Yuliya V.*, Assistant, St. Luke Lugansk State Medical University, 1g 50-letiya oborony of Lugansk St., Lugansk, 91045, Lugansk People's Republic, tel.: +38-095-655-55-22, e-mail: maksim-moiseenk@rambler.ru.

*Samotrueva Marina A.*, Dr. Sci. (Med.), Head of Department, Astrakhan State Medical University, 121 Bakinskaya St., Astrakhan, 414000, Russia, tel.: 8-960-865-11-78, e-mail: ms1506@mail.ru.

In our study we tested blood serum and adrenal gland tissue cortisol levels and investigated the possibility of correction of changes found with *Garcinia Cambogia* extract. In the experiment we used white male rats distributed into three age groups – immature, adult, and old. Alimentary obesity was modeled by means of dietary refined palm oil in dosage of 30 g per kg of body weight for six weeks. Intra-gastric administration of *Garcinia* extract (in dosage of 0.25 g per kg of body weight a day) was started after six weeks of palm oil intake had passed. Palm oil excess resulted in cortisol levels increase both in blood serum and adrenal gland tissue. Elevation of cortisol level progressed with the duration of the experiment. Use of *Garcinia Cambogia* extract in the dosage of 0.25 g per kg a day lead to a decrease of cortisol levels both in serum and adrenal gland tissue in experimental obese animals.

**Key words:** *Garcinia Cambogia* extract, alimentary obesity, cortisol, palm oil.

**Введение.** Висцеральное ожирение, как известно, является важнейшим звеном в патогенезе метаболического синдрома. Среди факторов, способствующих развитию ожирения, можно назвать и качественное изменение рациона, в котором в последнее время растет доля растительных масел, особенно пальмового [19]. Этиология висцерального ожирения до сих пор не ясна, хотя одной из возможных его причин можно полагать возрастное повышение активности системы адренокортикотропный гормон (АКТГ) – кортизол. При этом в литературе отсутствует четкое описание возрастных изменений уровня кортизола в крови и ткани надпочечных желез при ожирении, как не описана и возможность коррекции подобных изменений.

Экстракт Гарцинии камбоджийской является довольно перспективным средством для коррекции уровней сывороточного и тканевого кортизола. Известно, что в состав плодов Гарцинии камбоджийской входят органические кислоты, бензофеноны, пектин, полифенольные соединения, ксантоцимол и изоксантоцимол, камбогин, камбогинол, углеводы, смолистые вещества и иные биологически активные вещества; содержание гидроксиллимонной кислоты в плодах достигает 65 %. Многочисленные исследования показали, что препараты Гарцинии камбоджийской могут предупреждать ожирение, обладая гиполипидемической, антидиабетической, противовоспалительной и антиоксидантной активностью [5, 11, 20].

Таким образом, Гарциния камбоджийская обладает свойствами, делающими ее пригодной для лечения как ожирения, так и его сопутствующих проявлений. Однако влияние экстракта Гарцинии камбоджийской на уровень кортизола в крови и ткани надпочечных желез при алиментарном ожирении до сих пор не исследовалось.

**Цель:** изучить динамику уровня кортизола в сыворотке крови и в ткани надпочечников у крыс различного возраста при избыточном употреблении пальмового масла и рассмотреть возможности коррекции возникающих изменений при помощи экстракта Гарцинии камбоджийской.

**Материалы и методы исследования.** В соответствии с планом эксперимента было отобрано 216 крыс-самцов трех возрастных групп – неполовозрелых (с исходной массой тела 50–55 г), половозрелых (180–190 г) и старческого возраста (300–320 г). Животные были получены из вивария Государственного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский государственный медицинский университет имени Святого Луки». Манипуляции с животными проводили в соответствии с Приказом Минздрава России №199н от 01.04.2016 «Об утверждении правил надлежащей лабораторной практики».

Каждая возрастная группа, в свою очередь, была распределена на следующие подгруппы:

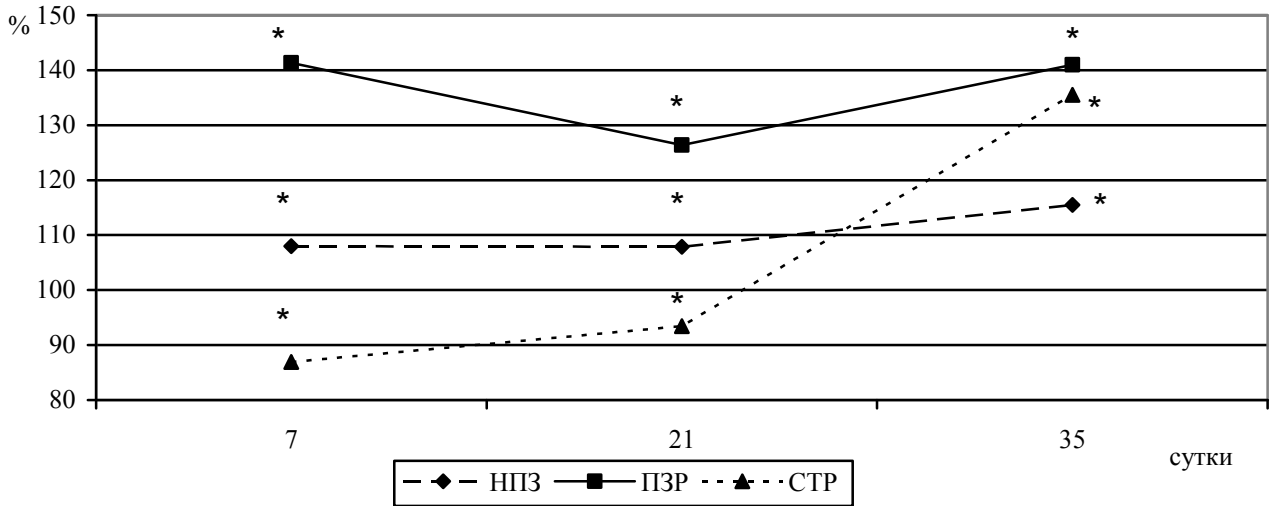
- группа 1 (контрольная группа) содержала интактных животных;
- в группу 2 вошли особи, рацион которых содержал рафинированное пальмовое масло (ТУ 9141-005-14210053-2005, производитель ООО «Флора Медиа», Россия), добавляемое в течение 6 недель в дозировке 30 г/кг ежедневно, с целью моделирования алиментарного ожирения [2];
- группу 3 составляли животные, которым на фоне употребления пальмового масла в той же дозировке, что и в группе 2, назначали водно-спиртовой раствор экстракта Гарцинии камбоджийской (Daxinganling Lingonberry Boreal Biotech Co., Ltd. Heilongjiang, China (Mainland), HACCP, ISO9001) путем желудочного зондирования в дозировке 0,25 г/кг/сутки, что соответствует 2 800 г/сутки для человека массой 70 кг [15].

Введение экстракта Гарцинии камбоджийской начиналось по истечению 6 недель от начала приема пальмового масла. Сроки наблюдения составили 7, 21 и 35 суток от начала введения экстракта Гарцинии камбоджийской. В соответствующий срок животных выводили из эксперимента под общей анестезией с последующей декапитацией [17].

Содержание кортизола в сыворотке и гомогенизированной ткани надпочечной железы определяли при помощи микропланшетного фотометра для ИФА LabLine-022 (LabLine Diagnostics, Австралия) с использованием стандартных наборов реактивов «СтероидИФА-кортизол» (НПФ «АБРИС+», Россия) [8].

Обработку данных, полученных в результате эксперимента, проводили методами вариационной статистики с использованием лицензионного программного обеспечения Microsoft Office Excel 2007 (Microsoft, США), BIOSTAT 2008 Professional 5.1.3.1 [9]. Использовали t-критерий Стьюдента с поправкой Бонфферони; статистически значимыми различия считали при  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования и их обсуждение.** Избыточное содержание пальмового масла в рационе у подопытных животных сопровождалось увеличением уровня кортизола как в крови, так и в гомогенате надпочечных желез (рис. 1–2).

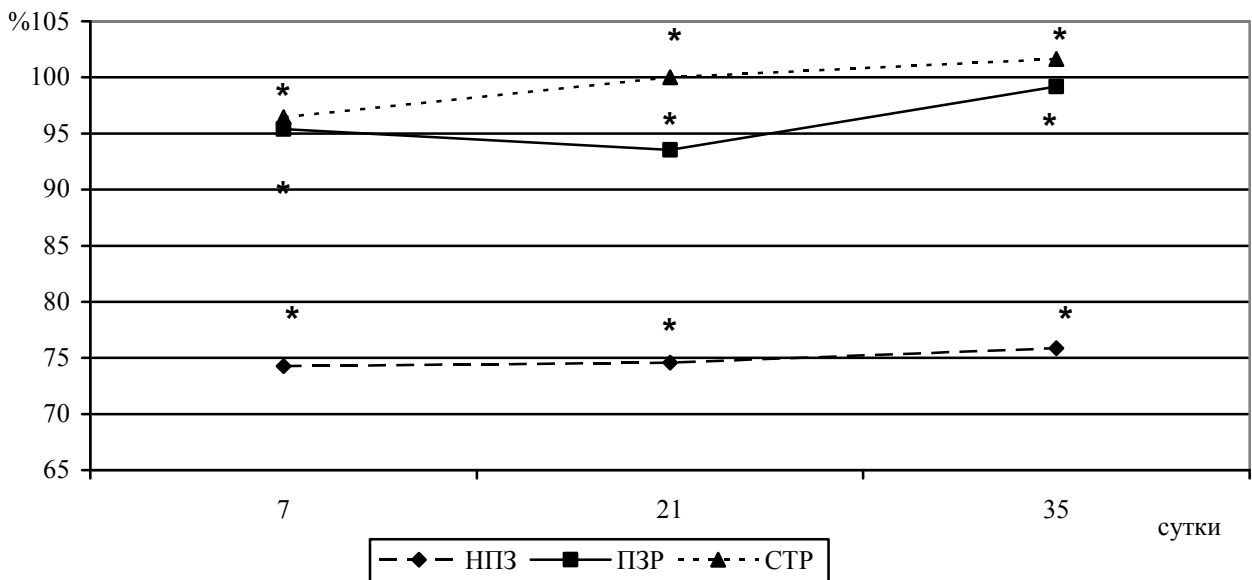


**Рис. 1. Динамика содержания кортизола в сыворотке крови в зависимости от возраста животных и длительности употребления пальмового масла (в % по отношению к контрольной группе)**

Примечание: на этом и последующих рисунках \* – обозначает статистически значимое различие с соответствующей группой сравнения ( $p \leq 0,05$ ); НПЗ – неполовозрелые крысы, ПЗР – половозрелые крысы, СТР – крысы старческого возраста

При этом к 7 суткам у неполовозрелых крыс уровень кортизола в сыворотке крови был выше, чем у интактных животных на 108,00 %, у половозрелых – на 141,34 %, а в старческом возрасте – на 86,95 %. По мере увеличения длительности употребления пальмового масла у неполовозрелых и половозрелых животных выявленные изменения оставались на том же уровне, а у крыс старческого возраста прогрессировали, к 35 суткам наблюдения уровень кортизола был выше контроля уже на 135,51 %.

В гомогенате ткани надпочечных желез к 7 суткам у неполовозрелых крыс уровень кортизола был выше контрольного на 74,27 %, у половозрелых животных – на 95,38 %, а у крыс старческого возраста – на 96,44 %. По мере увеличения длительности употребления пальмового масла у неполовозрелых животных выявленные изменения оставались на том же уровне, а у половозрелых животных и крыс старческого возраста прогрессировали, к 35 суткам уровень кортизола был выше контроля уже на 99,19 и 101,64 %, соответственно.



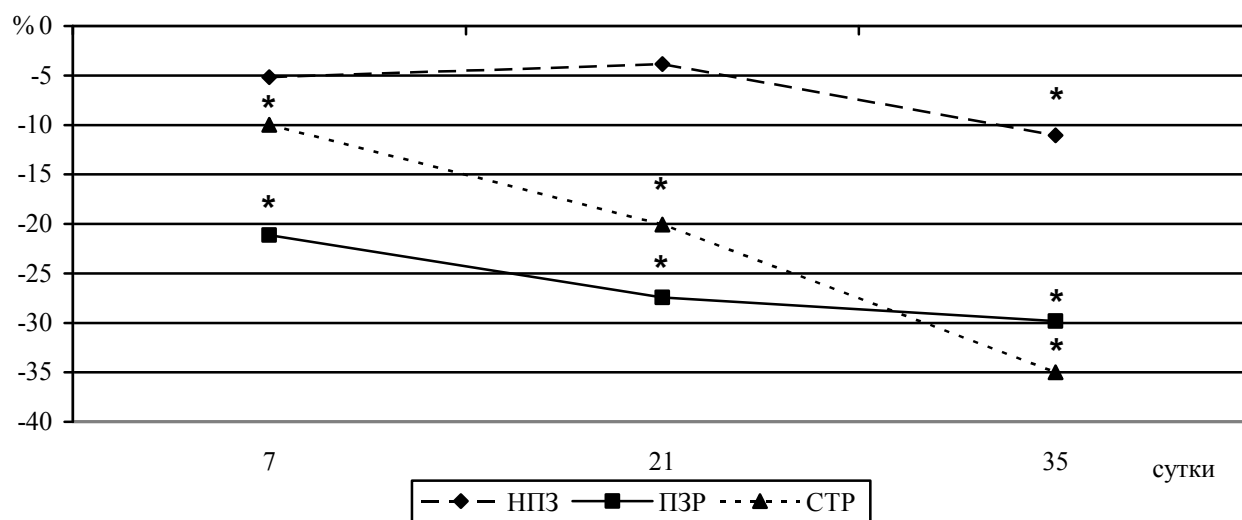
**Рис. 2. Динамика содержания кортизола в гомогенате ткани надпочечных желез в зависимости от возраста животных и длительности употребления пальмового масла (в % по отношению к контрольной группе)**

Можно предположить, что полученные данные свидетельствуют о повышении активности системы АКТГ-кортизол [12], в результате чего повышается суточное выделение метаболитов кортизола, что проявляется в снижении чувствительности АКТГ к тормозящим влияниям кортизола и ведет к хронической его гиперсекреции. Кортизол стимулирует кортизолзависимую липопротеиновую липазу в жировых клетках верхней половины туловища и брюшной стенки висцеральной области (кортизолзависимая жировая ткань), что в итоге приводит к развитию висцерального ожирения [1]. В предшествующих исследованиях было доказано, что избыточное содержание пальмового масла в рационе сопровождается как увеличением массы интраабдоминальной жировой ткани у подопытных животных [4, 7], так и увеличением объема и относительной массы надпочечных желез [3], что подтверждает высказанные предположения.

Вероятно, указанные изменения являются отражением избыточной структурно-функциональной активности адренкортикоцитов пучковой зоны надпочечных желез в условиях алиментарного ожирения [6, 10]. Хотя у грызунов доминирующим кортикоидным гормоном является кортикостерон, в исследованиях F. Devenuto, G. Chader (1996) показано, что уровень кортизола при адаптивных реакциях также претерпевает аналогичные изменения, но меньшие по амплитуде [16].

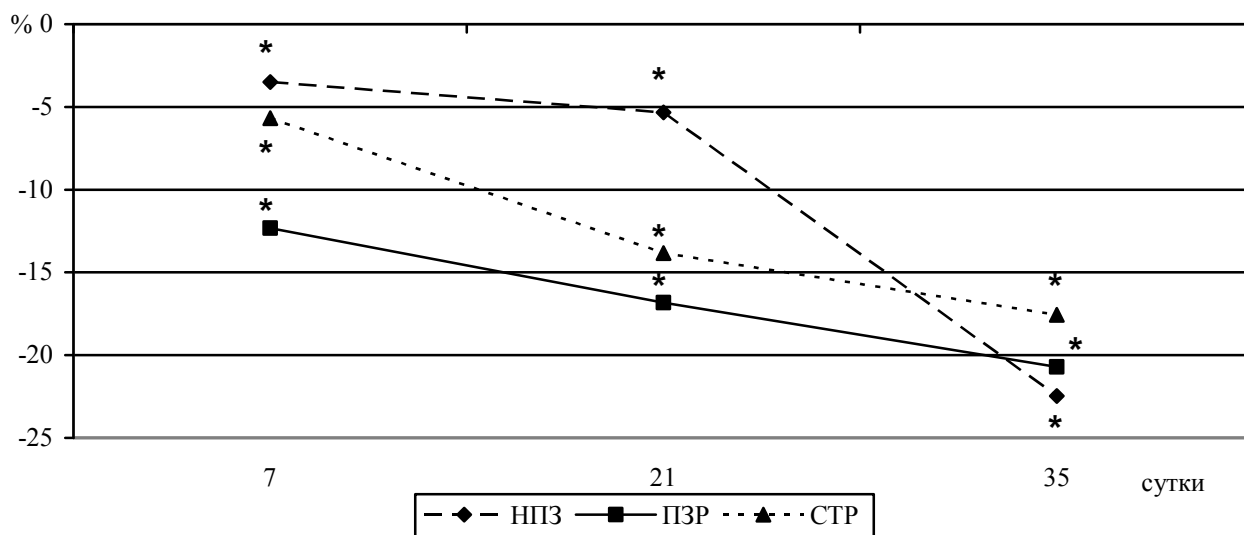
Кроме того, максимальные темпы нарастания уровня кортизола крови и гомогената надпочечных желез у животных старческого возраста, вероятно, объясняются тем, что метаболический синдром, развивающийся в условиях алиментарного ожирения, сочетается с возрастными проявлениями этого же процесса.

Внутрижелудочное введение экстракта Гарцинии камбоджийской на фоне избыточного содержания пальмового масла в рационе подопытных животных сопровождалось сглаживанием изменения уровня кортизола как в сыворотке крови, так и в гомогенате надпочечных желез (рис. 3–4).



**Рис. 3. Динамика содержания кортизола в сыворотке крови в зависимости от возраста животных и длительности введения экстракта Гарцинии камбоджийской на фоне употребления пальмового масла (в % по отношению к группе с изолированным введением пальмового масла)**

При этом к 7 суткам у половозрелых крыс уровень кортизола в сыворотке крови был ниже, чем у животных 2 группы на 21,12 %, а в старческом возрасте – на 9,99 %. По мере увеличения длительности введения экстракта Гарцинии камбоджийской эффект нарастал, к 35 суткам уровень кортизола был меньше значений 2 группы на 11,05 % у неполовозрелых крыс, на 29,82 % – у половозрелых животных и на 34,01 % – у крыс старческого возраста.



**Рис. 4. Динамика содержания кортизола в гомогенате ткани надпочечных желез в зависимости от возраста животных и длительности введения экстракта Гарцинии камбоджийской на фоне употребления пальмового масла (в % по отношению к группе с изолированным введением пальмового масла)**

В гомогенате ткани надпочечных желез к 7 суткам у неполовозрелых крыс уровень кортизола был ниже значений 2 группы на 3,49 %, у половозрелых животных – на 22,32 %, а у крыс старческого возраста – на 5,68 %. По мере увеличения длительности введения экстракта Гарцинии камбоджийской эффект нарастал, к 35 суткам уровень кортизола был меньше значений 2 группы на 26,46 % у неполовозрелых крыс, на 20,72 % – у половозрелых животных и на 17,56 % – у крыс старческого возраста.

Полученные результаты, предположительно, можно объяснить следующим образом. Гидроксимонная кислота, являясь конкурентным антагонистом цитратлиазы [13, 14], подавляет синтез ацетилкофермента А. Это, в свою очередь, приводит к подавлению синтеза жирных кислот через малонилкофермент А [18], а, следовательно, и синтез триглицеридов и холестерина, что приводит к более значимым изменениям на ранних сроках эксперимента у неполовозрелых крыс [13], что соответствует возрасту, а значит, и интенсивности обменных процессов в организме. Вероятно, в этих условиях подавляется и активность системы аденокортикотропный гормон – кортизол.

**Заключение.** Полученные результаты говорят о том, что избыточное содержание пальмового масла в рационе (30 г/кг/сутки) сопровождается увеличением уровня кортизола как в сыворотке крови, так и в гомогенате надпочечных желез, выраженность которого нарастает по мере увеличения длительности эксперимента. При этом темпы нарастания уровня кортизола как в сыворотке крови, так и в гомогенате надпочечных желез являются максимальными у крыс старческого возраста.

Применение экстракта Гарцинии камбоджийской в дозе 0,25 г/кг/сутки корректирует избыточный уровень кортизола в сыворотке крови и гомогенате ткани надпочечных желез у подопытных животных с экспериментальным ожирением. Применение экстракта Гарцинии камбоджийской наиболее эффективно для коррекции уровня кортизола в гомогенате надпочечных желез у неполовозрелых животных, а в сыворотке крови – в период старческих изменений.

#### Список литературы

1. Бутрова, С. А. Висцеральное ожирение – ключевое звено метаболического синдрома / С. А. Бутрова, Ф. Х. Дзгоева // Ожирение и метаболизм. – 2004. – Т. 1, № 1. – С. 10–16.
2. Бибик, Е. Ю. Избыточное потребление пальмового масла как причина ожирения в различные периоды онтогенеза / Е. Ю. Бибик, Д. В. Романенко, Н. В. Решетило, А.В. Хоменко, Н. В. Шипилова // Український морфологічний альманах. – 2014. – Т. 12, № 3. – С. 65–67.
3. Гайворонская, Ю. В. Влияние экстракта Гарцинии камбоджийской на показатели органометрии надпочечных желез у белых крыс различного возраста на фоне избыточного употребления пальмового масла / Ю. В. Гайворонская, В. И. Лузин // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2017. – Т. 7, Вып. 12. – С. 1639–1642.

4. Гайворонская, Ю. В. Влияние экстракта Гарцинии камбоджийской на динамику изменения массы тела и интраабдоминальной жировой ткани у крыс различного возраста / Ю. В. Гайворонская // Структурные преобразования органов и тканей в норме и при воздействии антропогенных факторов: Сборник материалов международной научной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения профессора Асфандиярова Растяма Измайловича (22–23 сентября 2017 г.) / под ред. Л. А. Удочкиной, Б. Т. Куртусунова. – Астрахань : Астраханский государственный медицинский университет, 2017. – С. 33–34.
5. Гайворонская, Ю. В. Динамика показателей углеводного обмена у белых крыс различного возраста при внутрижелудочном введении экстракта Гарцинии камбоджийской на фоне избыточного употребления пальмового масла / Ю. В. Гайворонская, В. И. Лузин, В. Н. Морозов, Е. Н. Морозова // Человек и его здоровье : Курский научно-практический вестник. – 2018. – № 2. – С. 54–60.
6. Гайворонская, Ю. В. Структурно-функциональное состояние надпочечных желез у белых крыс различного возраста при избыточном употреблении пальмового масла / Ю. В. Гайворонская // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2018. – Т. 8, № 7. – С. 274–276.
7. Исмаилова, К. Р. Динамика массы тела и интраабдоминальной жировой ткани у крыс-самцов различного возраста, получавших рацион с избыточным содержанием пальмового масла и возможности ее коррекции экстрактом Гарцинии камбоджийской / К. Р. Исмаилова, А. В. Ляшук, Ю. В. Гайворонская // Украинский морфологический альманах имени профессора В. Г. Ковешникова. – 2017. – Т. 15, № 3. – С. 56–62.
8. Клиническая лабораторная аналитика : в 3 т. / под ред. В. В. Меньшикова. – М. : Лабпресс, 2000. – Т. III : Частные клинические технологии в клинической лаборатории. – 336 с.
9. Лапач, С. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / С. Н. Лапач, А. В. Чубенко, П. Н. Бабич. – Киев : Морион, 2001. – 210 с.
10. Самотруева, М. А. Влияние экстракта Гарцинии камбоджийской на зональное строение надпочечников у старых крыс при избыточном употреблении пальмового масла / М. А. Самотруева, В. И. Лузин, Ю. В. Гайворонская // Морфология. – 2018. – Т. 153, № 3. – С. 244.
11. Самотруева, М. А. Влияние экстракта Гарцинии камбоджийской на некоторые показатели углеводного обмена у половозрелых белых крыс при экспериментальном ожирении / М. А. Самотруева, Ю. В. Гайворонская, В. И. Лузин // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 2018. – Т. 81 (Приложение). – С. 210.
12. Abraham, S. B. Cortisol, obesity, and the metabolic syndrome : a cross-sectional study of obese subjects and review of the literature / S. B. Abraham, D. Rubino, N. Sinaii, S. Ramsey, L. K. Nieman // Obesity (Silver Spring). – 2013. – Vol. 21, № 1. – P. E105–E117.
13. Altiner, A. Effect of the antiobesity agent *Garcinia cambogia* extract on serum lipoprotein (a), apolipoproteins a1 and b, and total cholesterol levels in female rats fed atherogenic diet / A. Altiner, A. Ates, F. E. Gursel, T. Bilal // J. Anim. Plant. Sci. – 2012. – Vol. 22. – С. 872–877.
14. Amin, K. A. The relation of high fat diet, metabolic disturbances and brain oxidative dysfunction : modulation by hydroxy citric acid / K. A. Amin, H. H. Kamel, M. A. Abd Eltawab // Lipids Health Dis. – 2011. – Vol. 10. – P. 74.
15. Chuah, L. O. Ch. In vitro and in vivo toxicity of *Garcinia* or Hydroxycitric Acid : a review / L. O. Chuah, S. K. Yeap, W. Y. Ho, B. K. Beh, N. B. Alitheen // Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. – 2012. – Vol. 2012. – Article ID 197920. – 12 p.
16. Devenuto, F. Interactions between cortisol or corticosterone and fractions of rat thymus, brain and heart cell / F. Devenuto, G. Chader // Biochim. Biophys. Acta. – 1966. – Vol. 121. – P. 151–158.
17. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purpose : Council of Europe 18.03.1986. – Strasbourg, 1986. – 52 p.
18. Koshy, A. S. Impact of certain flavonoids on lipid profiles : potential action of *Garcinia cambogia* flavonoids / A. S. Koshy, N. R. Vijayalakshmi // Phytotherapy Research. – 2001. – Vol. 15. – P. 395–400.
19. Mancini, A. Biological and Nutritional Properties of Palm Oil and Palmitic Acid : Effects on Health / A. Mancini, E. Imperlini, E. Nigro, C. Montagnese, A. Daniele, S. Orrù, P. Buono // Molecules. – 2015. – Vol. 20. – P. 17339–17361.
20. Semwal, R. B. A comprehensive scientific overview of *Garcinia cambogia* / R. B. Semwal, D. K. Semwal, I. Vermaak, A. Viljoen // Fitoterapia. – 2015. – Vol. 102. – P. 134–148.

## References

1. Butrova S. A., Dzgoeva F. Kh. Vistseral'noe ozhirenje – klyuchevoe zveno metabolicheskogo sindroma [Visceral obesity is a key link in metabolic syndrome]. *Ozhirenje i metabolizm [Obesity and Metabolism]*, 2004, vol. 1, no. 1, pp. 10–16.
2. Bibik E. Yu., Romanenko D. V., Reshetilo N. V., Khomenko A. V., Shipilova N. V. Izbytochnoe potreblenie pal'movogo masla kak prichina ozhireniya v razlichnye periody ontogeneza [Excess consumption of palm oil as a cause of obesity in different periods of ontogenesis]. *Ukrains'kiy morfologichniy al'manakh [Ukrainian Morphological Almanac]*, 2014, vol. 12, no. 3, pp. 65–67.

3. Gayvoronskaya Yu. V., Luzin V. I. Vliyanie ekstrakta Gartsinii kambodzhyskoy na pokazateli organometrii nadpochechnykh zhelez u belykh kryss razlichnogo vozrasta na fone izbytochnogo upotrebleniya pal'movogo masla [The effects of *Garcinia Cambogia* extract on gross morphology of adrenal glands in rats of different ages under conditions of excessive palm oil intake]. *Byulleten' meditsinskikh internet-konferentsiy* [Bulletin of Medical Internet Conferences], 2017, vol. 7, no. 12, pp. 1639–1642.
4. Gayvoronskaya Yu. V. Vliyaniye ekstrakta gartsinii kambodzhyskoy na dinamiku izmeneniya massy tela i intraabdominal'noy zhirovoy tkani u kryss razlichnogo vozrasta [The effects of *Garcinia Cambogia* extract on body weight and intraabdominal fat tissue dynamics in rats of different ages]. *Materialy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii, posvyashchennoy 80-letiyu so dnya rozhdeniya professora Asfandiyarova Rastyama Izmaylovicha (22–23 sentyabrya 2017 goda) "Strukturnyye preobrazovaniya organov i tkaney v norme i pri vozdeystvii antropogennykh faktorov"* [Materials of the international scientific conference dedicated to the 80<sup>th</sup> birthday of professor R.I. Asfandiyarov (September 22–23, 2017) "Structural transformations of organs and tissues in normal conditions and under the influence of anthropogenic factors"]. Ed. L. A. Udochkina, B. T. Kurtusunov, Astrakhan, Astrakhan State Medical University, 2017, pp. 33–34.
5. Gayvoronskaya Yu. V., Luzin V. I., Morozov V. N., Morozova E. N. Dinamika pokazateley uglevodnogo obmena u belykh kryss razlichnogo vozrasta pri vnutrizheludochnom vvedenii ekstrakta gartsinii kambodzhyskoy na fone izbytochnogo upotrebleniya pal'movogo masla [Dynamics of carbohydrate metabolism parameters in white rats of different ages in intragastric administration of *Garcinia Cambogia* under excessive consumption of palm oil]. *Kurskiy nauchno-prakticheskiy vestnik "Chelovek i ego zdorov'e"* [Kursk Scientific and Practical Bulletin "Man and His Health"], 2018, no. 2, pp. 54–60.
6. Gayvoronskaya Yu. V. Strukturno-funktsional'noe sostoyanie nadpochechnykh zhelez u belykh kryss razlichnogo vozrasta pri izbytochnom upotreblenii pal'movogo masla [Structural and functional state of the adrenal glands in white rats of different ages with excessive use of palm oil]. *Byulleten' meditsinskikh internet-konferentsiy* [Bulletin of Medical Internet Conferences], 2018, vol. 8, no. 7, pp. 274–276.
7. Ismailova K. R., Lyashchuk A. V., Gayvoronskaya Yu. V. Dinamika massy tela i intraabdominal'noy zhirovoy tkani u kryss-samtsov razlichnogo vozrasta, poluchavshikh ratsion s izbytochnym sodержанием pal'movogo masla i vozmozhnosti ee korrёktsii ekstraktom Gartsinii kambodzhyskoy [Dynamics of body weight and intraabdominal adipose tissue in male rats of various ages which received a diet with an excessive palm oil content and the possibility of its correction with *Garcinia Cambogia* extract]. *Ukrainskiy morfologicheskii al'manakh imeni professora V.G. Koveshnikova* [V.G. Koveshnikov Morphological Almanac], 2017, vol. 15, no. 3, pp. 56–62.
8. *Klinicheskaya laboratornaya analitika: V 3 t. Tom III. Chastnye klinicheskie tekhnologii v klinicheskoy laboratorii* [Clinical laboratory analytics: In 3 volumes. Vol. III. Private clinical technologies in the clinical laboratory]. ed. V.V. Menshikov, Moscow, Labpress, 2000, 336 p.
9. Lapach S. N., Chubenko A. V., Babich P. N. *Statisticheskie metody v mediko-biologicheskikh issledovaniyakh s ispol'zovaniem Excel* [Statistical methods in biomedical research using Excel]. Kiev, Morion, 2001, 210 p.
10. Samotrueva M. A., Luzin V. I., Gayvoronskaya Yu. V. Vliyaniye ekstrakta Gartsinii kambodzhyskoy na zonal'noye stroyeniye nadpochechnikov u starykh kryss pri izbytochnom upotreblenii pal'movogo masla [The effects of Cambodian *Garcinia* extract on the zonal structure of the adrenal glands in senile rats fed excessive palm oil], *Morfologiya* [Morphology], 2018, vol. 153, no. 3, p. 244.
11. Samotrueva M. A., Gayvoronskaya Yu. V., Luzin V. I. Vliyaniye ekstrakta Gartsinii kambodzhyskoy na nekotoryye pokazateli uglevodnogo obmena u polovozrelykh belykh kryss pri eksperimental'nom ozhireнии [Effect of *Garcinia Cambogia* Extract on Certain Indicators of Carbohydrate Metabolism in Mature White Rats at Experimental Obesity]. *Eksperimental'naya i klinicheskaya farmakologiya* [Experimental and Clinical Pharmacology], 2018, vol. 81 (Supplement), p. 210.
12. Abraham S. B., Rubino D., Sinaii N., Ramsey S., Nieman L. K. Cortisol, obesity, and the metabolic syndrome: a cross-sectional study of obese subjects and review of the literature. *Obesity* (Silver Spring), 2013, vol. 21, no. 1, pp. E105–E117.
13. Altiner A., Ates A., Gursel F.E., Bilal T. Effect of the antiobesity agent *Garcinia cambogia* extract on serum lipoprotein (a), apolipoproteins a1 and b, and total cholesterol levels in female rats fed atherogenic diet. *J. Anim. Plant. Sci.*, 2012, vol. 22, pp. 872–877.
14. Amin K. A., Kamel H. H., Abd Eltawab M. A. The relation of high fat diet, metabolic disturbances and brain oxidative dysfunction: modulation by hydroxy citric acid. *Lipids Health Dis.*, 2011, vol. 10, p. 74.
15. Chuah L. O., Yeap S. K., Ho W. Y., Beh B. K., Alitheen N. B. In Vitro and In Vivo Toxicity of *Garcinia* or Hydroxycitric Acid: A Review. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2012, vol. 2012, article ID 197920, 12 p.
16. Devenuto F., Chader G. Interactions between cortisol or corticosterone and fractions of rat thymus, brain and heart cell. *Biochim. Biophys. Acta*, 1966, vol. 121, pp. 151–158.
17. European convention for the protection of vertebrate animals used for experimental and other scientific purpose: Council of Europe 18.03.1986, Strasbourg, 1986, 52 p.
18. Koshy A. S., Vijayalakshmi N. R. Impact of certain flavonoids on lipid profiles: potential action of *Garcinia cambogia* flavonoids. *Phytotherapy Research*, 2001, vol. 15, pp. 395–400.

19. Mancini A., Imperlini E., Nigro E., Montagnese C., Daniele A., Orrù S., Buono P. Biological and Nutritional Properties of Palm Oil and Palmitic Acid: Effects on Health. *Molecules*, 2015, vol. 20, pp. 17339–17361.

20. Semwal R. B., Semwal D. K., Vermaak I., Viljoen A. A comprehensive scientific overview of *Garcinia cambogia*. *Fitoterapia*, 2015, vol. 102, pp. 134–148.

14.01.17 – Хирургия (медицинские науки)

УДК 616.381-002:616.153.96

DOI 10.17021/2019.14.2.41.50

© В.А. Зурнаджьянц, Э.А. Кчибеков, А.В. Коханов,  
А.А. Мусагалиев, А.Н. Деточкин, М.Ю. Воронкова, 2019

## УРОВНИ БАКТЕРИЦИДНЫХ БЕЛКОВ В КРОВИ И ПЕРИТОНЕАЛЬНОМ ЭКССУДАТЕ У КРЫС ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ГНОЙНОГО И АСЕПТИЧЕСКОГО ПЕРИТОНИТА

**Зурнаджьянц Виктор Ардоваздович**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой хирургических болезней педиатрического факультета, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121, тел.: 8-903-378-36-06, e-mail: zurviktor@yandex.ru.

**Кчибеков Элдар Абдурагимович**, доктор медицинских наук, профессор кафедры хирургических болезней педиатрического факультета, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121, тел.: 8-961-652-59-07, e-mail: eldar\_76@inbox.ru.

**Коханов Александр Владимирович**, доктор медицинских наук, профессор кафедры биологической химии, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121, тел.: 8-927-557-95-50, e-mail: kokhanov@mail.ru.

**Мусагалиев Артур Абдулхаирович**, аспирант кафедры хирургических болезней педиатрического факультета, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121, тел.: 8-927-584-75-57, e-mail: art-v7@mail.ru.

**Деточкин Андрей Николаевич**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургических болезней педиатрического факультета, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121, тел.: 8-905-060-56-48, e-mail: ddan1962@gmail.com.

**Воронкова Марина Юрьевна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры биологической химии, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская, д. 121, тел.: 8-903-378-60-89, e-mail: agma@astranet.ru.

Приведены результаты исследования концентраций двух белков лактоферрина и лизоцима в сыворотках крови и перитонеальном экссудате крыс при моделировании у них гнойного или асептического перитонита. Асептический перитонит моделировали внутрибрюшинной инъекцией каррагинана, а гнойный перитонит – одновременно с каррагинаном введением *Staphylococcus aureus* и *Streptococcus pyogenes* (грамположительные бактерии) в количестве  $10^8$  микробных тел или *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella oxytoca* (грамотрицательные бактерии) в количестве  $10^7$  микробных тел. Установлено, что при заражении крыс монокультурой бактерий развивается гнойный перитонит различной степени тяжести, а в крови и перитонеальной жидкости крыс повышаются концентрации лактоферрина и лизоцима, причем их уровень в перитонеальной жидкости примерно в 1,5 раза выше, чем в их же крови. В сыворотке крови крыс уровни лактоферрина и лизоцима были всегда выше при бактериальном перитоните, чем при асептическом. В перитонеальной жидкости крыс уровень лактоферрина, но не лизоцима на 2–3 день после моделирования перитонита позволяет дифференцировать грамположительную абдоминальную инфекцию от грамотрицательной. Экспресс-определение уровней лактоферрина и лизоцима в двух биологических жидкостях и расчет отношения концентрации лактоферрина и лизоцима в крови и перитонеальной жидкости позволяют с определенной степенью вероятности с первых дней абдоминальной инфекции предположить характер бактериальной обсемененности брюшной полости.

**Ключевые слова:** лабораторные крысы, гнойный перитонит, асептический перитонит, лактоферрин, лизоцим, определение в крови перитонеальной жидкости.