

2. Активность  $\alpha_1$ -антитрипсина крови является важным фактором в механизмах формирования тиреоидного статуса и поддержания температурного гомеостаза при перегревании.

## **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

1. Kelly G. S. Peripheral metabolism of thyroid hormones: a review *Altern. Med. Rev.* – 2000; 4: 306-333.
2. Clark W. G., Lipton J. M. Brain and pituitary peptides in thermoregulation *Pharmacol. Ther.* – 1983; 22(1): 249-297.
3. Висмонт Ф. И. Эндотоксинемия, дизрегуляция и формирование предболезни // *Весті НАН Беларусі. Серыя мед. навук.* – 2018. – Т. 15, № 1. – С. 7-16.
4. Гурин В.Н., Гурин А.В., Терморегуляция и биологически активные вещества // *Мн.: Бизнесофсет, 2004.* – 216 с.
5. Корягина И.Ю., Зарембский Р. А., Балябина М. Д. Использование метода комплексного определения активности трипсиноподобных протеиназ,  $\alpha_1$ -антитрипсина и  $\alpha_2$ -макроглобулина в гастроэнтерологической клинике // *Лабораторное дело.* – 1990. – №2. – С. 72-73.
6. Способ определения веществ группы средних молекул в биологических жидкостях / В.М. Моин и др. // *Открытия. Изобретения.* – 1989. – № 41. – С. 415.
7. Способ определения токсичности биологических жидкостей / О.А. Радькова и др. // *Открытия. Изобретения.* – 1985. – №41. – С. 415.

## **Сведения об авторах**

А.Ф. Висмонт – кандидат медицинских наук

С.А. Жадан – кандидат биологических наук, доцент

Л.Г. Шуст – кандидат медицинских наук

Н.В. Ткаченко – ассистент

Ф.Д. Яковлев – преподаватель-стажер

Т.В. Абакумова – ассистент

Ф.И. Висмонт – доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент Национальной академии наук Беларуси

## **Information about the authors**

A.F. Vismont – Candidate of Sciences (Medicine)

S.A. Zhadan – Candidate of Sciences (Biology), Associate Professor

L.G. Shust – Candidate of Sciences (Medicine)

N.V. Tkachenko – assistant

F.D. Yakovlev – trainee teacher

T.V. Abakumova – assistant

F.I. Vismont – Doctor of Sciences (Medicine), Professor, Corresponding Member of the National Academy of Sciences of Belarus

УДК: 57.017.32

## **ДИНАМИКА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЖИВОТНЫХ ПРИ ОДНОСТОРОННЕЙ НЕПРОХОДИМОСТИ МОЧЕТОЧНИКА**

Лусине Кареновна Галустян<sup>1</sup>, Марина Анатольевна Акименко<sup>2</sup>, Татьяна Сергеевна Колмакова<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup>ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет»  
Минздрава России, Ростов-на-Дону, Россия

<sup>1</sup>markgalustyan@yandex.ru

### **Аннотация**

**Введение.** Колебания гематологических показателей крови, при обструктивных уропатиях (ОУ), в частности при односторонней непроходимости мочеточника (ОНМ), являются одной из причин хронизации данных заболеваний. **Цель исследования** - изучение динамики гематологических показателей крови при ОНМ в эксперименте. **Материалы и методы.** Экспериментальная модель (ОУ) была воспроизведена по методике Giamarellors-Bourbalis E. с соавторами (2004). Кроликов-самцов разделили на 4 группы по 6 кроликов в каждой: I группа – контрольная, II группа – 7 суток обструкции, III группа – 14 суток и IV – 21 суток полной механической обструкции левого мочеточника. Для гематологического анализа у животных забиралась кровь из краевой ушной вены на 3, 7, 14 и 21-е сутки ОНМ. **Результаты** исследования позволили установить динамику изучаемых показателей при ОНМ. Так в ранний послеоперационный период (третьи - седьмые сутки) регистрировалось повышение количества тромбоцитов и снижение эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина и гематокрита в крови. Через две недели эксперимента наблюдались противоположная картина - повышение лейкоцитов, эритроцитов, гемоглобина, гематокрита и снижение количества тромбоцитов. После трех недель эксперимента практически все исследуемые показатели вернулись в границы физиологической нормы для данного вида лабораторного животного кроме лейкоцитов (лимфоцитов). **Обсуждение.** По характеру изменения морфологического состава крови можно говорить об успешной компенсаторной работе парного органа, об адаптационных возможностях кроветворной, иммунной систем и организма в целом к обструктивному процессу. **Выводы.** Полученные результаты позволяют сделать вывод, что при сохранении целостности контрлатеральной почки происходит переход острого процесса в хроническую форму за счет формирования компенсаторных реакций организма.

**Ключевые слова:** общий анализ крови, односторонняя непроходимость мочеточника, экспериментальные животные.

## **DYNAMICS OF HEMATOLOGICAL BLOOD PARAMETERS OF EXPERIMENTAL ANIMALS WITH UNILATERAL URINARY TRACT OBSTRUCTION**

Lusine K. Galustyan<sup>1</sup>, Marina A. Akimenko<sup>2</sup>, Tatiana S. Kolmakova<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup>Rostov State Medical University; Rostov-on-Don, Russian Federation

<sup>1</sup>markgalustyan@yandex.ru

## **Abstract**

**Introduction.** Fluctuations in hematological blood parameters during obstructive uropathy (OU), particularly with unilateral ureteral obstruction (ONM), are one of the reasons for the chronicity of these diseases. **The aim of the study** - to investigate the dynamics of hematological blood parameters in case of OMI in the experiment.

**Materials and methods.** The experimental model (OS) was reproduced according to the method of Giamarellors-Bourbalis E. et al. (2004). Male rabbits were divided into 4 groups of 6 rabbits each: group I - control, group II - 7 days of obstruction, group III - 14 days and IV - 21 days of complete mechanical obstruction of the left ureter. For hematological analysis in animals, blood was taken from the marginal ear vein on the 3rd, 7th, 14th and 21st days of ONM. **Results.** The results of the research made it possible to establish the dynamics of the studied parameters in ONM. So, in the early postoperative period (third - seventh day), were recorded an increase in the number of platelets and a decrease in erythrocytes, leukocytes (monocytes and lymphocytes), hemoglobin and hematocrit in the blood. After two weeks of the experiment, the opposite picture was observed, an increase in such hematological parameters as leukocytes, erythrocytes, hemoglobin, hematocrit and a decrease in the number of platelets in the blood of animals compared with the acute postoperative period. After three weeks of the experiment, almost all the studied parameters returned to the boundaries of the physiological norm for this type of laboratory animal, except for leukocytes (lymphocytes). **Discussion.** By the nature of the change in the morphological composition of the blood, one can speak about the successful compensatory work of the paired organ, about the adaptive capabilities of the hematopoietic, immune systems and the body as a whole to the obstructive process. **Conclusions.** The results obtained allow us to conclude that while maintaining the integrity of the contralateral kidney, the transition of an acute process into a chronic form occurs due to the formation of compensatory reactions of the body.

**Keywords:** general blood test, unilateral ureteral obstruction, experimental animals.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Хронические заболевания почек поражают примерно 10% взрослого населения планеты и входят в число 20 основных причин смерти во всем мире [1]. Колебания гематологических показателей крови при патологическом процессе в мочевыделительной системе, в том числе при односторонней непроходимости мочеточника (ОНМ), могут указать на хронизацию данных заболеваний [2]. Однако, недостаточно хорошо изучена динамика гематологических показателей крови при обструктивных заболеваниях [3, 4], отражающая морфофункциональное изменение пораженной почки, с целью прогноза течения заболевания и назначения соответствующей терапии. В связи с этим, актуальным является изучение гематологических изменений параметров периферической крови в эксперименте на животных.

**Цель исследования** – изучить динамику гематологических показателей крови экспериментальных животных при односторонней непроходимости мочеточника.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Работа выполнялась на кафедре медицинской биологии и генетики ФГБОУ ВО РостГМУ. Исследование выполнено в соответствии с этическими нормами обращения с лабораторными животными. Исследования были разрешены локальным независимым этическим комитетом ФГБОУ ВО РостГМУ (протокол №21/15 от 10.12.2015 года). Экспериментальная модель обструктивной уропатии (ОУ) на кроликах самцах была сделана по методике Giamarellors-Bourbalis E. с соавторами (2004). Для достижения поставленной цели кроликов разделили на 4 группы по 6 кроликов в каждой: первая группа – контрольная (интактные животные), вторая группа – 7 суток обструкции, третья группа – 14 суток и четвертая – 21 сутки механической обструкции левого мочеточника. Полная обструкция левого мочеточника сохранялась в течение указанных сроков эксперимента. Для гематологического исследования у животных забиралась кровь из краевой ушной вены на 3, 7, 14 и 21-е сутки эксперимента в вакуумные пробирки. Общеклиническое исследование периферической крови проводили с использованием классических методик. В сыворотке крови определяли следующие гематологические показатели: лейкоциты (лимфоциты, моноциты, гранулоциты), эритроциты, гемоглобин, гематокрит, тромбоциты. Расчёты выполнялись в статистическом пакете R (версия 3.2, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria). Сравнение медиан в группах проводилось с помощью теста Фридмана с поправкой на множественные сравнения по Холму (попарные апостериорные сравнения производились с помощью метода Немењи). Различия признавались статистически значимыми на уровне  $p < 0,05$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты исследования позволили установить динамику изучаемых показателей при развитии гидронефроза, вызванного обструкцией почки. Сравнение медиан количественных показателей в периоды на 3, 7, 14 и 21-е сутки ОНМ выявило значимые различия по шести показателям: лейкоциты (лимфоциты, моноциты), эритроциты, гемоглобин, гематокрит, тромбоциты (таблицы 1, 2).

Таблица 1

Содержание форменных элементов в крови экспериментальных животных в динамике ОНМ

Группы сравнения	Контрольная группа	3 сутки	7 сутки	14 сутки	21 сутки
Показатель	N=6	N=12	N=12	N=9	N=6
Лейкоциты норма 2,6-9,9 тыс/мкл	8,17 [7,35; 8,47]	8,6 [8,05; 9,35]	8,77 [8,05; 9,25]	9,27 [8,69; 9,51]	10,4 [10,1; 11,3]
Лимфоциты норма 25-85 %	38 [35; 45]	38 [35,5; 38,5]	38 [37; 40]	50 [49; 51]	57 [55; 59]
Моноциты норма 2-10 %	8 [7; 8]	5,5 [4; 6,5]	7,5 [5; 9]	9 [8; 10]	9 [9; 10]
Эритроциты норма 5,2-7,8 млн/мкл	6,63 [6,17; 7,4]	4,78 [4,49; 5,02]	4,94 [4,63; 5,17]	6,01 [5,71; 6,13]	6,57 [6,33; 6,66]

Группы сравнения	Контрольная группа	3 сутки	7 сутки	14 сутки	21 сутки
Показатель	N=6	N=12	N=12	N=9	N=6
Гемоглобин норма 105-160 г/л	132 [130; 140]	87 [78,5; 93]	90,5 [86; 98]	112 [109; 116]	124 [121; 129]
Гематокрит норма 35,0-48,0 %	37,7 [37,2; 43]	27,1 [25,8; 28,2]	30,2 [29,1; 31]	34,5 [32,4; 35,4]	38,1 [38; 38,3]
Тромбоциты норма 130-900 тыс/мкл	269 [221; 304]	487 [456; 524]	464 [432; 480]	412 [410; 423]	362 [356; 372]

*Примечание:* в таблице средние значения представлены в виде медианы [нижний квартиль; верхний квартиль].

Таблица 2

Уровни статистической значимости при сравнении медиан количественных гематологических показателей попарно в группах на 3, 7, 14 и 21 сутки эксперимента с контрольной группой

Группы сравнения	Контрольная группа / 3 сутки	Контрольная группа / 7 сутки	Контрольная группа / 14 сутки	Контрольная группа / 21 сутки
Показатель				
Лейкоциты	p=0,44	p=0,42	p=0,08	<b>p=0,0004*</b>
Лимфоциты	p=1	p=1	<b>p=0,041*</b>	<b>p=0,005*</b>
Моноциты	p=0,4	p=1	p=0,7	p=0,6
Эритроциты	<b>p=0,0007*</b>	<b>p=0,004*</b>	p=0,8	p=1
Гемоглобин	<b>p &lt;0,0001*</b>	<b>p=0,0003*</b>	p=0,4	p=0,9
Гематокрит	<b>p &lt;0,0001*</b>	<b>p=0,004*</b>	p=0,5	p=1
Тромбоциты	<b>p &lt;0,0001*</b>	<b>p=0,0005*</b>	p=0,07	p=0,87

*Примечание:* попарные сравнения осуществлялись с помощью метода Неменьи; **p \*** – статистически значимые изменения показателя в сравнении с контролем.

В ранний послеоперационный период (третьи сутки) наблюдалось повышение количества тромбоцитов, что связано с тем, что эти форменные элементы крови отвечают за свертываемость (гемостаз) крови и регенерацию поврежденных сосудов после перенесенного оперативного вмешательства. На третьи сутки наблюдалось снижение следующих показателей: эритроцитов, лейкоцитов (моноцитов и лимфоцитов), гемоглобина и гематокрита в крови. Снижение количества эритроцитов, гемоглобина (анемия) и лейкоцитов (лейкопения) явилось результатом незначительной, но все же кровопотери при операционном вмешательстве. Подтверждает данное предположение снижение гематокрита. Гематокрит показывает процентное соотношение отдельных элементов крови (эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов) к ее жидкой части (плазме). Изменение гематокрита в этот период, а именно снижение данного показателя, с одной стороны связано с гиповолемией (уменьшением объема циркулирующей крови) вследствие перенесенного оперативного вмешательства, с другой стороны с уменьшением лейкоцитов (моноцитов и лимфоцитов) и эритроцитов.

На седьмые сутки эксперимента все изучаемые показатели оставались на том же уровне, что и на третьи сутки после операции, кроме моноцитов. Содержание этой популяции лейкоцитов увеличилось, что указывает на активацию фагоцитарного звена иммунной защиты и на начало адаптационного периода.

Через две недели эксперимента наблюдались повышение гематологических показателей: лейкоцитов (моноцитов и лимфоцитов), эритроцитов, гемоглобина и гематокрита, а также имело место снижение количества тромбоцитов в крови по сравнению с острым послеоперационным периодом (3-7 сутки). Эти данные говорят о запуске компенсаторных механизмов как со стороны кроветворной, так и со стороны иммунной систем лабораторного животного.

На 21-е сутки эксперимента регистрировалось повышение содержания гемоглобина и гематокрита при неизменном содержании эритроцитов. Таким образом, отмечалось восстановление газотранспортной функции крови. Отмечалось восстановление фракции лейкоцитов за счет значительного повышения популяции лимфоцитов, что указывало на активацию иммунных механизмов защиты организма экспериментальных животных. Количество тромбоцитов уменьшилось в сравнении с предшествующими сроками эксперимента, однако не достигло уровня физиологической нормы. После трех недель эксперимента практически все исследуемые показатели вернулись в границы физиологической нормы для данного вида лабораторного животного, что говорит об успешной компенсаторной работе парного органа и об адаптационных возможностях кроветворной, иммунной систем и организма в целом.

### **ОБСУЖДЕНИЕ**

По характеру изменения морфологического состава крови можно оценить степень адаптации организма к обструктивному процессу. Результаты эксперимента позволяют говорить, что состояние экспериментальных животных отражает динамику формирования адаптационно – компенсаторных реакций организма на обструкцию мочеточника. Так в первую неделю ОНМ виден закономерный ответ на оперативное вмешательство. Однако, по мере увеличения срока обструкции эксперимента появляются признаки адаптации, которые постепенно сменяются соматическими нарушениями. После трех недель ОНМ практически все исследуемые показатели вернулись в границы физиологической нормы для данного вида лабораторного животного, что говорит об успешной компенсаторной работе парного органа и об адаптационных возможностях кроветворной, иммунной систем и организма в целом.

### **ВЫВОДЫ**

Полученные результаты позволяют говорить о том, что при сохранении целостности парного органа идет успешное формирование компенсаторных процессов, обеспечивающих переход острого процесса в хроническую форму.

### **СПИСОК ИСТОЧНИКОВ**

1. What we do and do not know about women and kidney diseases; questions unanswered and answers unquestioned: Reflection on World Kidney Day and International Woman's Day / Piccoli G.B., Alrukhaimi M., Liu Z.H. et al. // *Nefrologia*. – 2018; 38(2): 114-124.
2. Histopathological evaluation and redox assessment in blood and kidney tissues in a rabbit contrast-induced nephrotoxicity model / Tsamouri M.M., Rapti M., Kouka P. et al.// *Food Chem Toxicology*. – 2017; 7: 186 -193.
3. Contrast-induced nephropathy in an animal model: Evaluation of novel biomarkers in blood and tissue samples. / Mamoulakis C., Fragkiadoulaki I., Karkala P. et al. // *Toxicol Rep*. – 2019;6:395-400.
4. Novel Biomarkers in the Diagnosis of Chronic Kidney Disease and the Prediction of Its Outcome. / Jacek Rysz, Anna Gluba-Brzózka, Beata Franczyk, Zbigniew Jabłonowski, Aleksandra Ciałkowska-Rysz. // *Int J Mol Sci* – 2017; 18(8):1702.

### **Сведения об авторах**

Л.К. Галустян- студентка

М.А. Акименко-ассистент

Т.С. Колмакова-доктор медицинских наук, доцент

### **Information about the authors**

L.K. Galustyan – student

M.A. Akimenko – Assistant

T.S. Kolmakova – Doctor of Science (Medicine), Associate Professor

УДК 613.31

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНОГО ПИТЬЕВОГО РЕЖИМА СТУДЕНТОВ**

Алина Эдуардовна Гарифуллина, Инна Евгеньевна Горбачёва, Елена Михайловна Гагарина

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»

Минздрава России, Екатеринбург, Россия

innagorbacheva02@mail.ru

### **Аннотация**

**Введение.** Вода является необходимым компонентом для существования человека. Она оказывает положительное влияние на нервную систему, что позволяет оптимизировать психофизиологическое состояние организма человека. Качественная питьевая вода повышает защиту организма от стресса, однако нехватка воды может значительно снизить работоспособность обучающихся. **Цель исследования** – проанализировать питьевой режим студентов во время учебного процесса в университете. **Материалы и методы.** Для анализа основного питьевого режима студентов была разработана анкета, состоявшая из 6 вопросов, направленных на оценку уровня удовлетворённости студентами бесплатных источников качественной питьевой воды. **Результаты.** Только 50,8% студентов, принявших участие в опросе, берут с собой воду. 65,7% респондентов используют фильтрованную, бутилированную воду. Большинство студентов (96,2%) считают необходимым наличие доступной