

Пашкевич А.В., Серебрякова О.В.

КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНЫЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОЧЕТАННОГО ТЕЧЕНИЯ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ И САХАРНОГО ДИАБЕТА 2 ТИПА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Читинская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 672000, г. Чита, ул. Горького, 39 а

Цель исследования: изучить клинико-лабораторные и инструментальные особенности сочетанного течения бронхиальной астмы и сахарного диабета 2 типа.

Материалы и методы. В исследование включались пациенты с бронхиальной астмой и сахарным диабетом 2 типа, разделённые на 3 группы для проведения сравнительного анализа, в каждой группе по 100 человек. Во всех группах было проведено клиническое обследование, определение контроля заболевания с помощью вопросника по контролю над астмой (Asthma Control Questionnaire) и теста по контролю над астмой (Asthma Control Test) у пациентов с бронхиальной астмой, лабораторное исследование (определение глюкозы крови натощак, гликированного гемоглобина), спирометрия. Для анализа данных использовались непараметрические методы статистики.

Результаты. Сочетанное течение бронхиальной астмы и сахарного диабета 2 типа определяется более тяжёлым течением бронхиальной астмы и недостижением целевого значения глюкозы крови натощак. Пациенты с бронхиальной астмой и сахарным диабетом 2 типа имеют более низкие параметры функции внешнего дыхания и хуже достигают контроля бронхиальной астмы по сравнению с пациентами с изолированной бронхиальной астмой.

Заключение. Выявленные особенности течения бронхиальной астмы и сахарного диабета 2 типа необходимо учитывать, так как данные пациенты имеют более высокий риск обострения бронхиальной астмы и декомпенсации сахарного диабета и поэтому требуют активного мониторинга в аспекте диспансерных мероприятий.

Ключевые слова: бронхиальная астма, сахарный диабет 2 типа, сочетанное течение, особенности, коморбидность

Pashkevich A.V., Serebryakova O.V.

CLINICAL, LABORATORY AND INSTRUMENTAL FEATURES OF THE COMBINED COURSE OF BRONCHIAL ASTHMA AND TYPE 2 DIABETES MELLITUS

Chita State Medical Academy, 39a Gorky Street, Chita, Russia, 672000

The aim of the research. We aimed to study clinical, laboratory and instrumental characteristics of patients with asthma and diabetes type 2.

Materials and methods. The study includes patients with asthma and diabetes type 2, they divide into 3 groups for comparative analysis, 100 people in each group. A general clinical examination, laboratory testing, and instrumental examination were performed. Nonparametric statistical methods were used to analyze the data.

Results. We revealed a more severe course of asthma in patients with concomitant diabetes type 2, lower control of asthma, lower indicators of respiratory function and we found that the target blood glucose level was not reached.

Conclusion. The revealed characteristics of asthma and diabetes type 2 in patients should be taken into account. These patients have a higher risk of exacerbation of asthma and decompensation of diabetes and they require active monitoring of medical examinations.

Keywords: asthma, diabetes type 2, combined course, features, comorbidity

Бронхиальная астма (БА) и сахарный диабет 2 типа (СД2) на текущий момент занимают лидирующее место среди важных проблем всемирного здравоохранения [1]. Во всем мире, как и в России, продолжается рост заболеваемости БА и СД2, растет их распространенность, остаётся высочайшая инвалидизация населения и смертность от этих заболеваний [1, 2]. Определённо увеличивается и

число больных с сочетанием данных заболеваний. За период 2022 года в ГУЗ «Краевая клиническая больница» города Чита в отделение пульмонологии было госпитализировано 247 пациентов с бронхиальной астмой, из них 64 пациента (26%) сопутствующим диагнозом имели сахарный диабет 2 типа. Коморбидность представляет собой актуальное направление для изучения в современной медицине. Клиническое видение этой проблемы указывает на то, что все коморбидные заболевания воздействуют на течение и исход друг друга, хотя степень этого совместного воздействия может быть разнообразной и требует всеобъемлющего изучения. Коморбидность модифицирует течение бронхиальной астмы, углубляет тяжесть состояния больных и ухудшает ее прогноз [3, 4]. Особый научный интерес демонстрирует влияние оксида азота в патогенезе бронхиальной астмы и сахарного диабета 2 типа. Формирование инсулинорезистентности при сахарном диабете 2 типа сопровождается повышением свободного инсулиноподобного фактора роста 1 (ИФР-1), который воздействует на развитие бронхиальной обструкции [5, 6]. Уменьшение чувствительности к инсулину сопровождается повышением уровня метахолина и асимметричного диметиларгинина, снижающих выработку оксида азота в организме, которому отводится особая значимость в патогенезе прогрессирования хронического, системного воспаления при бронхиальной астме [6, 7]. Исследование патофизиологии бронхиальной астмы на мышах представило влияние механизма нарушений метаболизма оксида азота-аргинина и оксонитрозативного стресса в легких [6]. Исходные изменения свойственны для СД2 и могут показывать действующий патофизиологический механизм взаимосвязи с БА.

Цель исследования: изучить клинико-лабораторные и инструментальные особенности сочетанного течения бронхиальной астмы и сахарного диабета 2 типа.

Материалы и методы. В исследование включались пациенты, находящиеся на стационарном лечении в ГУЗ «Краевая клиническая больница» города Чита, разделённые на 3 группы для проведения сравнительного анализа. Критерии включения исследуемых в 1 группу: подписанное добровольное информированное согласие, возраст пациентов в диапазоне от 40 до 60 лет со стажем заболевания более 5 лет, диагноз БА, установленный пульмонологом согласно глобальной стратегии лечения и профилактики бронхиальной астмы (GINA, 2023 год); диагноз СД2, установленный эндокринологом, в соответствии с алгоритмами специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом (2023 год). Критерии включения исследуемых во 2 группу: подписанное добровольное информированное согласие, возраст пациентов в диапазоне от 40 до 60 лет со стажем заболевания более 5 лет, диагноз БА, установленный пульмонологом согласно глобальной стратегии лечения и профилактики бронхиальной астмы (GINA, 2023 год). Критерии включения исследуемых в 3 группу: подписанное добровольное информированное согласие, возраст пациентов в диапазоне от 40 до 60 лет со стажем заболевания более 5 лет, диагноз СД2, установленный эндокринологом, в соответствии с алгоритмами специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом (2023 год). Критерии невключения обследуемых в данное исследование: период обострения бронхиальной астмы, период декомпенсации сахарного диабета, применение системных глюкокортикоидов, хроническая обструктивная болезнь легких в анамнезе, курение, болезни крови и анемии различного генеза, критические ошибки при технике ингаляционной терапии, декомпенсация сердечно-сосудистых заболеваний, отказ пациента от участия в исследовании. На проведение исследования получено одобрение Локального Этического Комитета при ФГБОУ ВО ЧГМА Минздрава России от 2021 года. В исследование были включены 300 пациентов из которых 148 мужчин (49%) и 152 женщины (51%) в возрастном диапазоне от 46 до 60 лет. Медиана возраста данных пациентов составила 53 [48; 59] года. В первую группу пациентов, имеющих сочетание бронхиальной астмы и сахарного диабета 2 типа, вошли 100 человек. Среди пациентов первой группы 46 мужчин (46%) и 54 женщины (54%). Медиана возраста пациентов данной группы составила 55 [51; 58] лет. Во вторую группу пациентов с изолированной бронхиальной астмой вошли 100 человек. Среди которых было 52 мужчины (52%) и 48 женщин (48%). Медиана возраста пациентов данной группы составила 54 [47; 58] года. В третью группу пациентов с изолированным сахарным диабетом 2 типа вошли 100 человек, среди которых было 50 мужчин (50%) и 50 женщин (50%). Медиана возраста пациентов данной группы составила 53 [47; 59] года. Все группы в исследовании были сопоставимы по полу и возрасту ($p < 0,05$). 80 (20%) пациентов с СД2 получали в качестве базовой терапии метформин

в дозировке 1000 мг 2 раза в сутки, 160 (80%) пациентов принимали комбинацию алоглиптин и метформин в дозировке 12,5 мг и 1000 мг 2 раза в сутки. 59 (30%) человек с бронхиальной астмой использовали в качестве базисной ингаляционной терапии ингаляционные глюкокортикостероиды, 141 (70%) пациентов использовали комбинацию ингаляционные глюкокортикостероиды и длительно действующие β 2-агонисты.

Во всех группах проводилось общее медицинское обследование, состоящее из сбора жалоб, оценки анамнеза заболевания, анализа медицинской документации (история болезни стационарного больного). Проведено лабораторное исследование, включающее установление глюкозы крови натощак, гликозилированного гемоглобина. Определен анализ контроля бронхиальной астмы с помощью вопросника по контролю над астмой – Asthma Control Questionnaire (ACQ-5) [9] и теста по контролю над астмой – Asthma Control Test (ACT) [10] у пациентов с БА. В 1 и 2 группах проведена спирометрия. Исследование функции внешнего дыхания проводилось с помощью спирометра SpiroLab I New фирмы MIR (Италия) с оценкой должных величин и автоматической интерпретацией результатов. Спирометрия проводилась согласно клиническим рекомендациям по использованию метода спирометрии Российского респираторного общества [11]. В ходе исследования измерялись исходные ОФВ1, ФЖЕЛ, ОФВ1/ФЖЕЛ, МОС75, МОС50 и МОС25. Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы IBM SPSS Statistics. Описание выборки проводилось с помощью подсчёта медианы и интерквартильного размаха. Для анализа данных применялись непараметрические методы статистики. Проведено попарное сравнение групп с помощью критерия Манна-Уитни. Для сравнения относительных характеристик качественных признаков между двумя независимыми группами использовался критерий χ^2 Пирсона. Статистически значимыми считались различия при $p < 0,05$.

Результаты исследования. Выявлено более тяжелое течение бронхиальной астмы у пациентов с сопутствующим сахарным диабетом 2 типа, исходя из нужного для контролирования симптомов и обострений объема терапии бронхиальной астмы, что характеризуется выявленным различием между степенями базисной терапии бронхиальной астмы. В первой группе пациентов тяжёлое течение было у 62 человек (62%), а течение средней тяжести – у 38 человек (38%), а во второй группе больных с изолированной БА отмечалось тяжёлое течение у 56 человек (56%), а течение средней тяжести заболевания определялось у 44 человек (44%). 3 степень базисной терапии превалирует в группе больных с изолированной бронхиальной астмой, 4 степень преобладает у больных с сочетанием сахарного диабета 2 типа и бронхиальной астмы (таблица 1). Группа изолированной БА и группа с сочетанием БА и сахарного диабета 2 типа не отличались по используемой ингаляционной базисной терапии БА в зависимости от вида терапии и дозировки (таблица 2).

Таблица 1.

Ранжирование пациентов в группах сравнения по степеням базисной терапии бронхиальной астмы

Степень базисной терапии бронхиальной астмы	Исследуемые группы		χ^2 ; p
	1 группа – сочетание БА и СД2 (n =100)	2 группа – изолированная БА (n =100)	
Степень 3	33%	71%	7,18 p=0,0041
Степень 4	67%	29%	8,17 p=0,025

Базисная ингаляционная терапия бронхиальной астмы в исследуемых группах

Степень базисной ингаляционной терапии бронхиальной астмы	Применяемая базисная ингаляционная терапия бронхиальной астмы	Исследуемые группы		χ^2 ; p
		1 группа – сочетание БА и СД2 (n =100)	2 группа – изолированная БА (n =100)	
Степень 3	Низкие дозы иГКС + ДДБА	16%	29%	1,84 p = 0,40
	Средние дозы иГКС	10%	24%	2,14 p = 0,231
	Высокие дозы иГКС	7%	18%	1,67 p = 0,011
Степень 4	Средние дозы иГКС + ДДБА	19%	10%	3,61 p = 0,68
	Высокие дозы иГКС + ДДБА	48%	19%	3,72 p = 0,431

Примечание: иГКС – ингаляционные глюкокортикостероиды, ДДБА – длительно действующие β 2-агонисты.

При изучении характеристик углеводного обмена было определено различие между уровнями глюкозы венозной крови натощак, а именно – более высокий уровень глюкозы крови натощак у пациентов в сочетании с бронхиальной астмой и сахарным диабетом 2 типа, однако не выявлены различия в группах при определении уровня гликированного гемоглобина (таблица 3).

Таблица 3.

Значения показателей углеводного обмена в группах сравнения (Me (Q1-Q3))

Показатель	1 группа – сочетание БА и СД2 (n =100)	3 группа – изолированный СД2 (n =100)	p
Глюкоза венозной крови натощак, ммоль/л	11,2 [8,9; 14,5]	7,6 [7,0; 9,4]	p = 0,0213
НbA1C, %*	7,8 [6,9; 8,2]	7,3 [6,4; 8,4]	p = 0,383

Примечание: * НbA1C – гликированный гемоглобин.

При анализе контроля бронхиальной астмы в исследуемых группах с помощью вопросника по контролю над астмой (ACQ-5) и теста по контролю над астмой (ACT) определено, что у пациентов с сочетанием БА и СД2 контроль бронхиальной астмы хуже, чем в группе у пациентов с изолированной бронхиальной астмой (таблица 4).

**Оценка контроля бронхиальной астмы в исследуемых группах
(Me (Q1-Q3))**

Оценка контроля БА в баллах	1 группа – сочетание БА и СД2 (n =100)	2 группа – изолированная БА (n =100)	p
Вопросник АСQ-5*, балл	4,2 [2,9; 5,2]	0,9 [0,4; 1,5]	p=0,031
Тест АСТ**, балл	14 [12; 18]	23 [19; 25]	p=0,092

Примечание: * вопросник по контролю над астмой – Asthma Control Questionnaire (АСQ-5), ** тест по контролю над астмой – Asthma Control Test (АСТ).

При сравнении исходных показателей в виде процента от должных значений исследования функции внешнего дыхания между группами определены следующие результаты, представленные в таблице 5.

Таблица 5.

**Параметры исходных показателей функции внешнего дыхания в группах
(Me (Q1-Q3))**

Исходные показатели функции внешнего дыхания, % от должных значений	1 группа – сочетание БА и СД2 (n =100)	2 группа – изолированная БА (n =100)	p
ФЖЕЛ, %	79 [74; 96]	81 [78; 94]	p = 0,124
ОФВ1, %	53 [49; 63]	80 [75; 86]	p=0,048
ОФВ1/ФЖЕЛ, %	81 [73; 87]	85 [75; 87]	p = 0,234
МОС25, %	76 [67; 98]	82 [72; 92]	p = 0,275
МОС50, %	48 [38; 57]	71 [61; 85]	p=0,021
МОС75, %	62 [51; 80]	88 [59; 95]	p=0,014

Примечание: ФЖЕЛ – форсированная жизненная ёмкость лёгких, ОФВ1 – объём форсированного выдоха за первую секунду, МОС25, МОС50 и МОС75 – максимальные объёмные скорости выдоха 25, 50 и 75% объема ФЖЕЛ.

У больных с сочетанием БА и СД2 по сравнению с группами сравнения отмечаются более низкие параметры показателей ОФВ1, что свидетельствует о более выраженной бронхообструкции у данных пациентов. Также у пациентов с сочетанием БА и СД2 выявлены более низкие значения МОС75, МОС50, что отображает нарушение проходимости на уровне средних и крупных бронхов. Не выявлено воздействия наличия сочетания БА и СД2 на остальные параметры показателей функции внешнего дыхания.

Обсуждение. Обнаруженные особенности изменения характеристик функции внешнего дыхания у больных с сочетанием сахарного диабета 2 типа и бронхиальной астмы могут быть обусловлены следствием плохого контроля уровня глюкозы крови [12]. Это приводит к прогрессирующей микроангиопатии, которая ведёт к истощению резервов микроциркуляторной сети в легких, повышая риск формирования гипоксии, а гликирование белков при наличии длительной гипергликемии и их накопление в легочной ткани сопровождается утратой эластического сопротивления и формированием динамического коллапса бронхиол при выдохе [12]. Вследствие полинейропатии при СД 2 типа уменьшается мышечная сила грудных мышц и диафрагмы, что способствует ухудшению вентиляционной способности легких [13]. Немаловажным является то, что пациенты с сахарным диабетом 2 типа и бронхиальной астмой хуже достигают целевых значений уровня глюкозы крови в контексте долгосрочного влияния на прогноз заболевания. Так, Варварина Г.Н. и соавторы установили на основании анализа ретроспективных когортных исследований последних лет влияние гипергликемии

на повышение частоты неблагоприятных исходов – длительной госпитализации и смерти больных с обструктивными заболеваниями легких, в том числе и при бронхиальной астме [14]. Учитывая тот факт, что контроль БА хуже в исследуемой коморбидной группе, пациенты с сочетанием СД2 и БА имеют более высокий риск обострения данного заболевания и нуждаются в более активном мониторинге со стороны диспансерного наблюдения, поэтому необходимо дальнейшее и более углублённое изучение клинических и лабораторных особенностей данных пациентов.

Выводы:

1. Сочетанное течение бронхиальной астмы и сахарного диабета 2 типа выражается более тяжелым течением бронхиальной астмы и мешает достижению целевого значения глюкозы крови натощак.
2. У пациентов с бронхиальной астмой и сахарным диабетом 2 типа выявлены более низкие параметры функции внешнего дыхания по сравнению с пациентами с изолированной бронхиальной астмой.
3. Пациенты с сочетанием бронхиальной астмы и сахарного диабета 2 типа хуже достигают контроля бронхиальной астмы.

Конфликт интересов. Авторы заявили об отсутствии потенциального конфликта интересов.

Финансирование: исследование не имело финансовой поддержки.

Сведения о вкладе каждого автора в работу:

Пашкевич А.В. – идея и разработка концепции статьи, сбор и интерпретация данных, анализ литературы, написание и оформление текста статьи (80%).

Серебрякова О.В. – консультативная помощь, утверждение окончательного текста статьи (20%).

Соответствие научной специальности

Материалы статьи соответствуют научным специальностям:

3.1.18 - внутренние болезни;

3.1.19 – эндокринология;

3.1.29 – пульмонология.

Список литературы:

1. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. 2020. Available from: www.ginasthma.org
2. Chuchalin A.G., Khaltaev N., Antonov N. Chronic respiratory diseases and risk factors in 12 regions of the Russian Federation. *International Journal of COPD*. 2014. 963-974.
3. Стафеев А.Н., Логвиненко Н.И., Бронхиальная астма и коморбидные состояния. *Современные проблемы науки и образования*. 2019. 3. 72-86.
4. Стафеев А.Н., Логвиненко Н.И., Мельник А.В., Астраков С.В. Бронхиальная астма и коморбидные состояния. Варианты генетических полиморфизмов NO синтетаз. *Современные проблемы науки и образования*. 2020. 4. 43-52. doi: 10.17513/spno.30062
5. Agrawal A., Mabalirajan U., Ahmad T., Ghosh B. Emerging interface between metabolic syndrome and asthma. *Am J Respir Cell Mol Biol*. 2011. 44 (3). 270-275. doi: 10.1165/rcmb.2010-0141tr
6. Кытикова О.Ю., Антонюк М.В., Гвозденко Т.А., Новгородцева Т.П. Метаболические аспекты взаимосвязи ожирения и бронхиальной астмы. *Ожирение и метаболизм*. 2018. 15 (4). 9-14. <https://doi.org/10.14341/omet9578>
7. Wells S.M., Holian A. Asymmetric dimethylarginine induces oxidative and nitrosative stress in murine lung epithelial cells. *Am J Respir Cell Mol Biol*. 2007. 36(5). 520-528. doi: 10.1165/rcmb.2006-0302sm
8. Ahmad T., Mabalirajan U., Ghosh B., Agrawal A. Altered asymmetric dimethyl arginine metabolism in allergically inflamed mouse lungs. *Am J Respir Cell Mol Biol*. 2010. 42 (1). 3-8. doi: 10.1165/rcmb.2009-0137rc.
9. Juniper E.F., O'Byrne P.M., Guyatt G.H. et al. Development and validation of a questionnaire to measure asthma control. *Eur.Respir. J*. 1999. 14. 902-907.
10. Schatz M., Sorkness C.A., Li J.T. et al. Asthma Control Test: reliability, validity, and responsiveness in patients not previously followed by asthma specialists. *J. Allergy Clin. Immunol*. 2006. 117. 549–556.

11. Чучалин А.Г., Айсанов З.Р., Чикина С.Ю., Черняк А.В., Калманова Е.Н. Федеральные клинические рекомендации Российского респираторного общества по использованию метода спирометрии. Пульмонология. 2014 (6). 11-24. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2014-0-6-11-24>
12. Иванов В., Рубеко Е., Сорокина Л., Минеев В., Быстрова А., Трофимов В. Бронхиальная астма в сочетании с сахарным диабетом 2 типа. Клинико-патогенетические особенности. Врач. 2016. 7. 36-38.
13. Рубеко Е.О., Иванов В.А. Клинико-патогенетические особенности бронхиальной астмы в сочетании с сопутствующим сахарным диабетом 2 типа. Сборник тезисов Санкт-Петербургские научные чтения. 2015. VI МММК. 64
14. Варварина Г.Н., Макарова Е.В., Пластинина С.С. Обструктивные заболевания легких и нарушения углеводного обмена: в фокусе – гипергликемия у госпитализированных больных. Терапия 2019. 6. 143-150. <https://dx.doi.org/10.18565/therapy.2019.6.143-150>

References:

1. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. 2020. Available from: www.ginasthma.org
2. Chuchalin A.G., Khaltayev N., Antonov N. Chronic respiratory diseases and risk factors in 12 regions of the Russian Federation. International Journal of COPD 2014.9 963-974
3. Stafeev A.N., Logvinenko N.I., Bronchial asthma and comorbid conditions. Modern problems of science and education. 2019. 3. 72-86. in Russian.
4. Stafeev A.N., Logvinenko N.I., Melnik A.V., Astrakov S.V. Bronchial asthma and comorbid conditions. Variants of genetic polymorphisms of NO synthetases. Modern problems of science and education. 2020. 4. 43-52. doi: 10.17513/spno.30062/ in Russian.
5. Agrawal A, Mabalirajan U, Ahmad T, Ghosh B. Emerging interface between metabolic syndrome and asthma. Am J Respir Cell Mol Biol. 2011;44(3). 270-275. doi: 10.1165/rcmb.2010-0141tr
6. Kytikova O.Y., Antonyuk M.V., Gvozdenko T.A., Novgorodtseva T.P. Metabolic aspects of the relationship of asthma and obesity. Obesity and metabolism. 2018.15(4).9-14. <https://doi.org/10.14341/omet9578>. in Russian.
7. Wells S.M., Holian A. Asymmetric dimethylarginine induces oxidative and nitrosative stress in murine lung epithelial cells. Am J Respir Cell Mol Biol. 2007.36(5). 520-528. doi: 10.1165/rcmb.2006-0302sm
8. Ahmad T, Mabalirajan U, Ghosh B, Agrawal A. Altered asymmetric dimethyl arginine metabolism in allergically inflamed mouse lungs. Am J Respir Cell Mol Biol. 2010. 42(1). 3-8. doi: 10.1165/rcmb.2009-0137rc.
9. Juniper E.F., O'Byrne P.M., Guyatt G.H. et al. Development and validation of a questionnaire to measure asthma control. Eur.Respir. J. 1999. 14. 902–907.
10. Schatz M., Sorkness C.A., Li J.T. et al. Asthma Control Test: reliability, validity, and responsiveness in patients not previously followed by asthma specialists. J. Allergy Clin. Immunol. 2006; 117. 549–556.
11. Chuchalin A.G., Aysanov Z.R., Chikina S.Yu., Chernyak A.V., Kalmanova E.N. Federal guidelines of Russian Respiratory Society on spirometry. Pulmonology. 2014. (6).11-24. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2014-0-6-11-24>. in Russian.
12. Ivanov V., Rubeko E., Sorokina L., Mineev V., Bystrova A., Trofimov V. Asthma in combination with type 2 diabetes mellitus. Clinical and pathogenetic features. Doctor. 2016. (7) 36-38. in Russian.
13. Rubeko E.O., Ivanov V.A. Clinical and pathogenetic features of bronchial asthma in combination with concomitant type 2 diabetes mellitus. Collection of abstracts VI МММК. St. Petersburg scientific readings. 2015. 64. in Russian.
14. Varvarina G. N., Makarova E.V., Plastinina S.S. Obstructive pulmonary diseases and disorders of carbohydrate metabolism: hyperglycemia in hospitalized patients is in focus. Therapy No. 6. 2019. 143-150. <https://dx.doi.org/10.18565/therapy.2019.6.143-150>. in Russian.