

прямой связи между содержанием гемоглобина и показателями психоэмоционального состояния обследованных студенток.

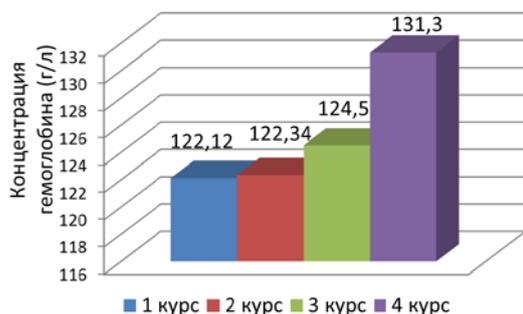


Рис. 2. Концентрация гемоглобина у девушек-студенток в динамике обучения в вузе

Следует заметить, что при сравнении содержания гемоглобина у студенток в динамике обучения (без учета индивидуальных различий) выявлено достоверное различие между

средними величинами показателя у студенток 1- и 4-го курсов ( $p=0,007$ ). Можно констатировать, что в целом к концу обучения имеет место тенденция к нормализации уровня гемоглобина в периферической крови (рис. 2).

### Выводы

1. Уменьшение концентрации гемоглобина в крови у девушек-студенток (ниже 120 г/л) сопровождается снижением уровня физической выносливости без существенного изменения физической работоспособности.

2. Величина кардиореспираторного индекса положительно коррелирует с содержанием гемоглобина, объемом эритроцитов и степенью насыщенности гемоглобином эритроцитов.

3. Девушкам с гипоксией свойственна повышенная тревожность, а также менее выраженная агрессивность по сравнению со здоровыми студентами.

### Сведения об авторах статьи:

**Тупиневич Галина Сергеевна** – к.б.н., доцент кафедры нормальной физиологии ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России. Адрес: 450000 г. Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: gali-tu@mail.ru.

**Антипина Татьяна Валерьевна** – магистр первого года обучения биологического факультета ФГБОУ ВО БашГУ. Адрес: 450076, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32. E-mail: antipina-tania@mail.ru.

**Шамратова Валентина Гусмановна** – д.б.н., профессор кафедры физиологии и общей биологии, биологического факультета ФГБОУ ВО БашГУ. Адрес: 450076, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32. E-mail: shamratovav@mail.ru.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Абдулкадырова, К. М. Гематология: новейший справочник / К. М. Абдулкадырова. – М.: Эскмо, 2004. – 928 с.
2. Алексеев, Н. А. Анемии / Н. А. Алексеев. – СПб.: Гиппократ, 2004. – 512 с.
3. Батаршев, А.В. Базовые психологические свойства и самоопределение личности. – СПб.: Речь, 2005. – 208 с.
4. Бердников, И. Г. Массовая физическая культура в вузе. – М.: Высш. школа, 1991. – 240 с.
5. Гридин, Л.А., Ихалайнен А.А., Богомолов А.В., Ковтун А.Л., Кукушкин Ю.А. Методы исследования и фармакологической коррекции физической работоспособности человека. – М.: Медицина, 2007. – 104 с.
6. Дерманова, И. Б. Диагностики эмоционально-нравственного развития. – СПб.: Речь, 2002. – 172с.
7. Елисеев, Е. В. Интервалокардиографическое определение механизмов адаптации кардиореспираторной системы / Е. В. Елисеев // Вестник Челябинского государственного университета. – 2014. – № 1. – С. 38 – 41.
8. Капилевич, Л. В. Спортивная биохимия с основами спортивной фармакологии. – Томск: Изд-во Томского политехнического ун-та, 2011. – 152 с.
9. Колесникова, Г. И. Психодиагностика школьников: тексты, пояснения. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. – 282 с.
10. Копейкина, Е.Н. Модификация Гарвардского степ-теста для оценки функциональных возможностей студентов с отклонениями в состоянии здоровья / Е.Н. Копейкина // Физическое воспитание студентов. – 2016. – №4. – С. 44-50.
11. Литвицкий, П.Ф. Патопфизиология: учебник. – М.: ГЭОТАР-МЕДИА, 2003. – Т. 2. – 808 с.
12. Полуэктова, О. Ю. Важнейшие анемии в общей врачебной практике. Гипорегенеративные анемии / О.Ю. Полуэктова, Ю.Н. Токарева // Земский врач. – 2011. – № 4. – С. 9-13.
13. Рукавицын, О. А. Актуальные вопросы диагностики и лечения анемии при хронических заболеваниях / О.А. Рукавицын // Клиническая онкогематология. Фундаментальные исследования и клиническая практика. – 2012. – Т. 5, № 4. – С. 296-304.

УДК 616.6

© Коллектив авторов, 2017

Л.С. Демидко, В.И. Руденко, Ю.Л. Демидко, М.Э. Еникеев, М.В. Амосова, Ж.Ш. Иноятов  
**ФАКТОРЫ РИСКА ОСТЕОПОРОЗА И ПОВЫШЕНИЕ МАССЫ ТЕЛА  
 У БОЛЬНЫХ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНЬЮ**  
 ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет  
 им. И.М. Сеченова» Минздрава России, г. Москва

Результаты проведенных эпидемиологических исследований установили связь мочекаменной болезни (МКБ) с сердечно-сосудистыми заболеваниями, хронической болезнью почек, диабетом и метаболическим синдромом.

Возникновение, прогрессирование и рецидив МКБ зависят от множества причин, одной из которых является состояние обмена кальция, поскольку это основной элемент, составляющий мочевой камень.

Целью исследования явилось выявление факторов риска остеопороза (ОП) и клинических проявлений метаболического синдрома у больных МКБ.

В исследовании участвовали 44 пациента с МКБ. Изучение факторов риска остеопороза проводили путем анкетирования больных. Клиническое обследование включало измерение окружности талии, определение индекса массы тела и суточной экскреции кальция.

У 20 (45,5%) пациентов с МКБ были выявлены факторы риска ОП. Отмечено преобладание факторов риска ОП у пациентов с индексом массы тела (ИМТ) 25 кг/м<sup>2</sup> и более ( $p=0,0937$ ), а также при окружности талии 80 см и более ( $p=0,022$ ).

Таким образом, на основании результатов анализа факторов риска остеопороза, клинических проявлений метаболического синдрома, показателей суточной экскреции кальция у пациентов с МКБ подтверждено существование патогенетической связи остеопороза, метаболического синдрома и МКБ.

**Ключевые слова:** мочекаменная болезнь, рецидив, остеопороз, индекс массы тела, метаболический синдром.

L.S. Demidko, V.I. Rudenko, Yu.L. Demidko, M.E. Enikeev, M.V. Amosova, Zh.Sh. Inoyatov  
**OSTEOPOROSIS RISK FACTORS AND BODY WEIGHT INCREASE  
 IN PATIENTS WITH UROLITHIASIS**

The results of the conducted epidemiological research revealed the connection between urolithiasis and cardiovascular diseases, chronic kidney disease, diabetes and metabolic syndrome.

Development, progressing and recurrence of urolithiasis depend on many reasons, one of which is the state of calcium exchange, because it's the main element, making up the calculus.

The study aimed to reveal the risk factors for osteoporosis development and clinical manifestations of metabolic syndrome in patients with urolithiasis.

The study included 44 patients with urolithiasis. Risk factors were assessed using questionnaire, clinical examination included waist circumference measurement, determination of BMI and daily calciuria.

Risk factors for osteoporosis developed in 20 (45.5%) of patients with urolithiasis. These risk factors prevailed in patients with BMI 25 kg/m<sup>2</sup> and more ( $p=0,0937$ ), as well as waist circumference being 80 cm and more ( $p=0,022$ ).

Thus, the results of analysis of osteoporosis risk factors, clinical manifestations of metabolic syndrome, indices of daily calciuria in patients with urolithiasis proved the existence of pathogenetic connection of osteoporosis, metabolic syndrome and urolithiasis.

**Key words:** urolithiasis, recurrence, osteoporosis, BMI, metabolic syndrome

Возникновение, прогрессирование и рецидив мочекаменной болезни (МКБ) зависят от множества причин, одной из которых является состояние обмена кальция, поскольку это основной элемент, составляющий мочевой камень [1]. Мочекаменная болезнь – это системное заболевание, связанное с состоянием костной ткани и наличием симптомов метаболического синдрома [11].

Величина экскреции кальция является одним из значимых показателей, характеризующих проявление остеопороза (ОП). Последствия остеопороза, связанные с изменением структуры костей и повышением вероятности переломов, не только снижают качество жизни, но и определяют повышение смертности у определенной категории пациентов [2]. Потеря кальция, связанная со снижением плотности костной ткани, потенциально может обуславливать развитие МКБ [3]. Снижение плотности костной ткани сопровождается увеличением частоты камней в почках [4]. Выявление факторов риска ОП и связанного с ним нарушения кальциевого обмена представляет интерес в отношении метафилактики и профилактики МКБ. Так, физическая активность и применение бисфосфонатов, замедляющих патологический обмен костной ткани, позволяют снизить риск образования камней в почках у пациентов с остеопорозом [5].

Также существуют различные мнения относительно влияния массы тела как на остеопороз, так и на течение мочекаменной болезни. Выявлено повышение частоты остеопороза при сахарном диабете, который зависит от длительности и степени нарушений

углеводного обмена [6]. Существует точка зрения, что МКБ является одним из компонентов метаболического синдрома [2,7,8]. Результаты эпидемиологических исследований показали наличие связи между МКБ и сердечно-сосудистыми заболеваниями, хронической болезнью почек, диабетом, метаболическим синдромом [9]. Последний характеризуется повышенным риском нарушения функции почек, однако патогенетические механизмы этого процесса малоизвестны [10].

Целью исследования явилось выявление факторов риска остеопороза и клинических проявлений метаболического синдрома у больных МКБ.

#### **Материал и методы**

В исследовании принимало участие 44 больных МКБ, средний возраст которых составил  $47,6 \pm 14,0$  года. Мужчин было 24 (54,5%), женщин – 20 (45,5%).

Поскольку патогномичных симптомов остеопороза нет, то исследование факторов риска данного состояния является основой его диагностики. Наличие факторов риска ОП у больных МКБ определяли с помощью разработанной анкеты, в которой пациенты указывали наличие переломов, табакозависимости, диареи и др.

Существуют различные критерии диагностики метаболического синдрома. Согласно рекомендациям 2009 г., принятым International Diabetes Federation, National Heart, Lung, and Blood Institute, World Heart Federation, International Atherosclerosis Society, American Heart Association, диагностическими критериями метаболического синдрома являются ре-

зультаты измерения окружности талии, определяемые страной проживания и типом популяции, повышение уровня триацилглицеридов выше 150 мг%, снижение уровня липопротеидов высокой плотности (ЛПВП) менее 40 мг% у мужчин и менее 50 мг% у женщин, повышение систолического АД более 130 мм рт. ст. и диастолического более 85 мм рт. ст., повышение уровня глюкозы в плазме натощак более 100 мг% [12].

При анкетировании пациенты уточняли свой рост и вес, на основании которых был определен индекс массы тела (ИМТ), среднее значение которого составило  $27,55 \pm 5,90$  кг/м<sup>2</sup>. У 17 (38,6%) пациентов ИМТ составил 20-24 кг/м<sup>2</sup>, а у 27 (61,4%) – 25 кг/м<sup>2</sup> и более. Значимых различий распределения пациентов с нормальной и повышенной массой тела среди мужчин и женщин не выявлено ( $p=0,340$ ).

Повышение АД выявлено у 8(18,2%) пациентов, повышение показателя глюкозы натощак – у 1(2,3%) пациента. У 17 (38,6%) больных МКБ окружность талии была менее 80 см, у 27 (61,4%) – 80 см и более. Значимых различий распределения этих показателей среди мужчин и женщин не выявлено ( $p=0,8669$ ). Таким образом, наиболее распространенным клиническим проявлением метаболического синдрома у обследованной группы пациентов с МКБ было увеличение объема талии более 80 см.

В исследование не включали пациентов с резидуальными камнями, с частым рецидивом (3 и более камня за последние три года), с ранним (до 25 лет) развитием заболевания, пациентов с семейным и генетическим анамнезом, а также с аномалиями и единственной почкой, пациентов с саркоидозом и гиперпаратиреозом. Обследованные пациенты не принимали медикаментов, пищевых добавок, содержащих кальций и витамин Д.

Данные представлены с применением методов описательной статистики. Сравнение данных выполняли с применением критериев хи-квадрат и Крускалла-Уоллиса. Различия признавали значимыми при значении P менее 0,005. Расчеты выполнены с применением программы MedCalc [13].

### Результаты и обсуждение

В ходе проведенного исследования факторы риска ОП были выявлены у 20 (45,5%) пациентов с МКБ. Среди 17 больных с ИМТ 20-24 кг/м<sup>2</sup> факторы риска ОП выявлены у 5 (11,4%), а из 27 больных с ИМТ 25 кг/м<sup>2</sup> и более – у 15(34,1%) пациентов (рис. 1). Отмечено статистически незначимое преобладание

факторов риска ОП у пациентов с ИМТ 25 кг/м<sup>2</sup> и более ( $p=0,0937$ ).

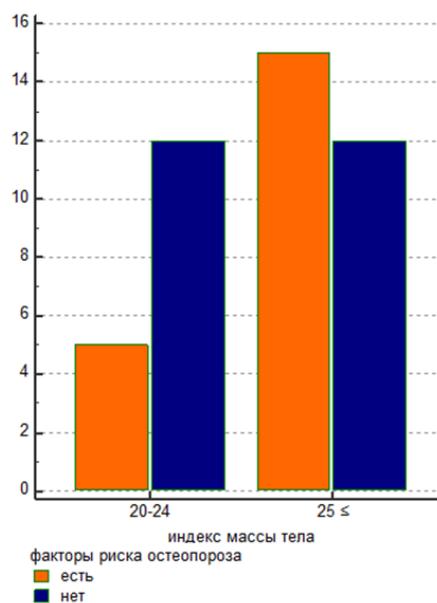


Рис. 1. Факторы риска ОП при различном индексе массы тела у пациентов с МКБ

Из 17 пациентов с МКБ с окружностью талии менее 80 см факторы риска ОП выявлены у 4 (23,5%), а из 27 с окружностью талии 80 см и более – у 16 (59,3%) пациентов (рис. 2).

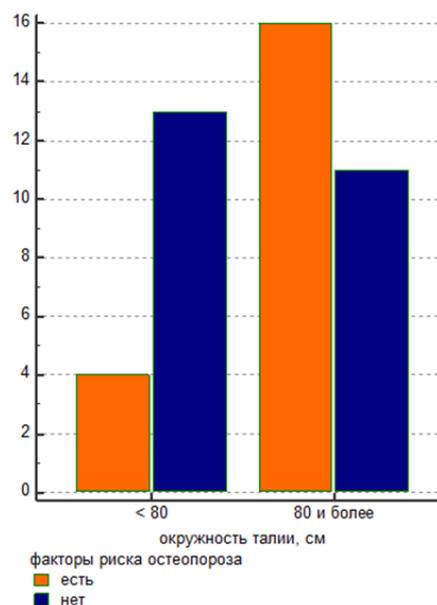


Рис. 2. Факторы риска ОП при различных показателях окружности талии у пациентов с МКБ (n=44)

Анализ показателей ИМТ и окружности талии в возрастных группах показал, что из 19 пациентов с МКБ в возрасте до 45 лет ИМТ 25 кг/м<sup>2</sup> и более наблюдался у 9 человек, а среди 25 пациентов 45 лет и старше – у 18 ( $p=0,1004$ ). Больных с объемом талии 80 см и более в возрасте до 45 лет было 10, а после 45 лет – 17 человек (рис. 3).

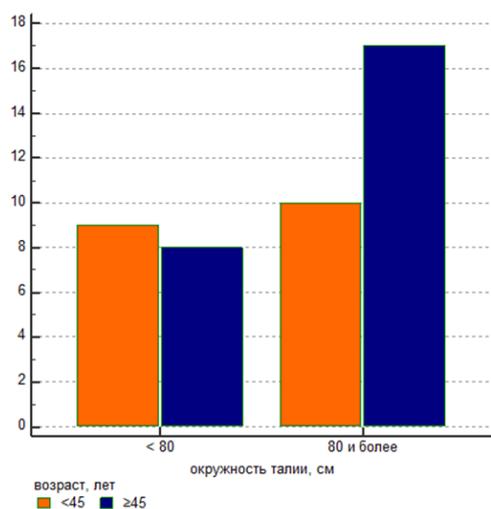


Рис. 3. Окружность талии у больных МКБ в различных возрастных группах (n=44)

В настоящее время установлено, что фактором образования и рецидива мочекаменной болезни является уровень экскреции кальция, а результатом остеопороза - увеличение экскреции кальция с мочой (гиперкальциурия) [14]. Таким образом, повышенное выделение кальция почками объединяет данные патологические состояния. Далее нами проведен анализ суточной экскреции кальция и показателей, характеризующих риск развития остеопороза и метаболического синдрома.

Суточная экскреция кальция при наличии факторов риска ОП у больных МКБ составила 5,4 (1,1-9,9) ммоль/сут, а при отсутствии факторов риска ОП – 6,3 (2,7-11,2) ммоль/сут (рис. 4).

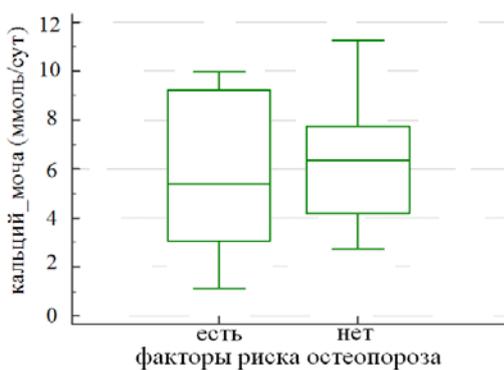


Рис. 4. Суточная экскреция кальция и факторы риска остеопороза при МКБ (n=44)

Значимых различий суточной экскреции кальция у пациентов с МКБ при наличии или отсутствии факторов риска ОП не выявлено ( $p=0,711$ ).

У пациентов с ИМТ 20-24 кг/м<sup>2</sup> суточная экскреция кальция составила 5,4 (2,7-11,2) ммоль/сут. У пациентов с ИМТ 25 кг/м<sup>2</sup> и более отмечена большая суточная экскреция кальция, однако статистически не значимая ( $p=0,6338$ ) – 6,6 (1,1-9,9) ммоль/сут (рис. 5).

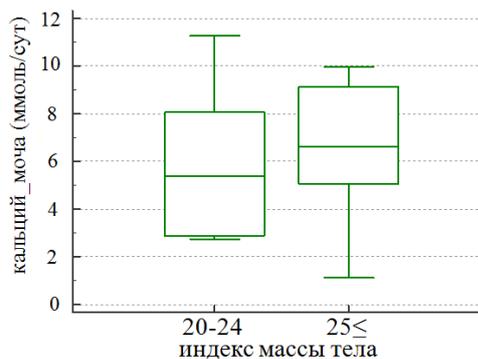


Рис. 5. Индекс массы тела и суточная экскреция кальция у пациентов с МКБ (n=44)

У пациентов с МКБ с окружностью талии 80 см и более суточная экскреция кальция была выше по сравнению с пациентами, у которых объем талии был менее 80 см, и составила 6,6 (1,14-11,2) и 5,55 (2,7-10) ммоль/сут соответственно ( $p=0,6343$ ) (рис. 6).

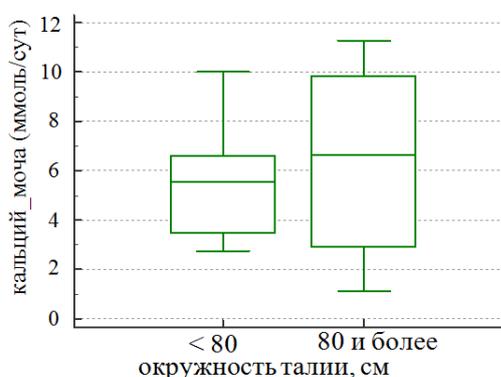


Рис. 6. Окружность талии и суточная экскреция кальция при МКБ (n=44)

Проведенный анализ позволил установить значимое преобладание факторов риска ОП ( $p=0,022$ ), а также повышенную суточную экскрецию кальция у пациентов с МКБ, которые имели окружность талии 80 см и более. Таким образом, окружность талии является значимым показателем метаболического синдрома, связанным с факторами риска остеопороза.

Значимых различий суточной экскреции кальция у пациентов с мочекаменной болезнью при наличии или отсутствии факторов риска ОП не выявлено ( $p=0,711$ ). Поскольку МКБ – это мультифакторное заболевание, в данной группе на экскрецию кальция могут влиять и другие патологические состояния, в частности метаболический синдром. Так, у пациентов с ИМТ 25 кг/м<sup>2</sup> и более, отмечена большая суточная экскреция кальция ( $p=0,6338$ ).

Поскольку окружность талии является одним из клинических показателей выраженности метаболического синдрома, то полученные данные могут быть использованы при обследовании пациента с МКБ и выборе дальнейшей тактики лечения.

## Заключение

На основании уточнения факторов риска остеопороза у пациентов с МКБ, показателей метаболического синдрома, а также точной экскреции кальция подтверждено су-

ществование патогенетической связи данных заболеваний. Чаще всего факторы риска остеопороза и повышенная суточная экскреция кальция были связаны с увеличением окружности талии.

### Сведения об авторах статьи:

**Демидко Лилия Саидовна** – аспирант кафедры урологии ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России. Адрес: 119991, Москва, ул. Большая Пироговская, 2 стр. 1. E-mail: klubnika47@yandex.ru.

**Руденко Вадим Игоревич** – д.м.н., профессор кафедры урологии ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России. Адрес: 119991, Москва, ул. Большая Пироговская, 2 стр. 1. E-mail: rudenko-vadim@rambler.ru.

**Демидко Юрий Леонидович** – д.м.н., врач клиники урологии ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России. Адрес: 119991, Москва, ул. Большая Пироговская, 2 стр. 1. E-mail: demidko1@mail.ru.

**Еникеев Михаил Эликович** – д.м.н., профессор кафедры урологии ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России. Адрес: 119991, Москва, ул. Большая Пироговская, дом 2 строение 1. E-mail: enikmic@mail.ru.

**Амосова Мария Вадимовна** – аспирант ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И. М. Сеченова» Минздрава России. Адрес: 119991, Москва, ул. Большая Пироговская, 2 стр. 1. E-mail: amosov-av@yandex.ru.

**Иноят Жасур Шукратович** – врач клиники урологии ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И. М. Сеченова» Минздрава России. Адрес: 119991, Москва, ул. Большая Пироговская, 2 стр. 1. E-mail: inoyat@yandex.ru.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аполихин О.И. Мочекаменная болезнь как новый компонент метаболического синдрома / О.И. Аполихин [и др.] // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2011. - № 2. – С. 117.
2. Лесняк, О. М. Остеопороз. Диагностика, профилактика и лечение / О.М. Лесняк, Л.И. Беневоленская. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 176 с.
3. Мкртумян А.М. Особенности минерального обмена и костной системы при некоторых эндокринных заболеваниях: автореф. дисс... д-ра мед. наук. – М., 2000. – 43 с.
4. Таганович, А. Д. Патологическая биохимия / А.Д. Таганович, Э.И. Олецкий, И.Л. Котович. - М.: БИНОМ, 2016. - 448 с.
5. Correlation of metabolic syndrome with urinary stone composition / ST Cho [et al.] // Int J Urol. – 2013. – Vol.20, N 2. – P.208-213.
6. Etiopathogenic factors of the different types of urinary lithiasis / M. Arrabal-Martín [et al.] // Arch Esp Urol. – 2017. – Vol. 70(1). – P. 40-50.
7. Risk of renal stone formation induced by long-term bed rest could be decreased by premedication with bisphosphonate and increased by resistive exercise / A. Okada [et al.] // Int J Urol. – 2008. – Vol. 15, N. 7. – P. 630-635.
8. Pathophysiology-based treatment of urolithiasis / T. Yasui [et al.] // Int J Urol. – 2017. – Vol. 24(1). – P. 32-38.
9. Metabolic syndrome contributes to renal injury mediated by hyperoxaluria in a murine model of nephrolithiasis / J. Sáenz-Medina [et al.] // Urolithiasis. - 2017. <https://doi.org/10.1007/s00240-017-0979-9>
10. Role of IBM on litogenic risk in women with idiopathic calcium nephrolithiasis and controls / A. Nouvenne [et al.] // Urol. Research. - 2008. - Vol. 36, N. 3-4. - P.223.
11. MedCalc Statistical Software version 17.0.4 (MedCalc Software bvba, Ostend, Belgium, <https://www.medcalc.org> и 2017).
12. Lindsay R. Дефицит эстрогенов. / Л. Джозеф Мелтон III Б. Лоренс Риггз. Остеопороз. - М.: Бином, Невский диалект, 2000. - 560 с.
13. Urinary lithiasis as a systemic disease / M Leanez Jiménez [et al.] // Arch Esp Urol. - 2017. - Vol. Jan;70(1). - P. 28-39.
14. Schwaderer, A.L. Urinary stone disease in pediatric and adult metabolic bone clinic patients / A.L. Schwaderer, A. Oduguwa, K. Kusumi // Urolithiasis. - 2017 - Mar 8. doi: 10.1007/s00240-017-0968-z.