

10. Ascher, E. Duplex-guided balloon angioplasty of failing or nonmaturing arterio-venous fistulae for hemodialysis: a new office-based procedure / E. Ascher, A Hingorani, N. Marks // J Vasc Surg. – 2009. – Vol. 50, No. 3. – P. 594-9. doi: 10.1016/j.jvs.2009.03.061.
11. Эндovasкулярная ангиопластика нативных артериовенозных фистул с применением ультразвуковой навигации / Д.Ю. Корнилов [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. Журнал имени академика А.В. Покровского. – 2023. – Т. 29, № 4. – С. 82-87. doi: <https://doi.org/10.33029/1027-6661-2023-29-4-82-87>.

## REFERENCES

1. Viecelli AK, Mori TA, Roy-Chaudhury P, Polkinghorne KR, Hawley CM, Johnson DW, Pascoe EM, Irish AB. The pathogenesis of hemodialysis vascular access failure and systemic therapies for its prevention: Optimism unfulfilled. *Semin Dial.* 2018 May;31(3):244-257. (in Engl) doi: 10.1111/sdi.12658.
2. Klinicheskie rekomendatsii. Khronicheskaya bolezn' pochek (KhBP). Nefrologiya. (*Clinical recommendations. Chronic kidney disease (CKD). Nephrology*) 2021;25(5):10-82. (in Russ.)
3. Lok S.E., Huber T.S., Lee T. [et al]; KDOQI Working Group on Development of Vascular Access Guidelines. KDOQI Clinical Practice Guidelines for Vascular Access: 2019 Update. *Am J Kidney Dis.* 2020;75(4) (annex 2):S1-S164. (in Engl)
4. Napoli M, Bacchini G, Scarpati L, Loizzo G, Zito A. Ultrasound guided interventional procedures on arteriovenous fistulae. *J Vasc Access.* 2021 Nov;22(1\_suppl):91-96. (in Engl) doi: 10.1177/1129729820977380.
5. Ni QH, Zhao YP, Liu L, Yang SF, Zhang L, Chen JQ. Ultrasound-guided percutaneous transluminal angioplasty in the treatment of immature arteriovenous fistulas: a day surgery regimen and clinical efficacy. *Zhonghua and Xue Za Zhi.* February 9, 2021; 101(6): 416-420. Chinese. (in Engl) doi: 10.3760/cma.j.cn112137-20200711-02088.
6. Natsional'nyi standart RF GOST R 57525-2017 "Kliniko-ekonomicheskie issledovaniya. Obshchie trebovaniya" (*National standard of the Russian Federation GOST R 57525-2017 "Clinical and economic studies. General requirements*) [Electronic resource]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200146142?ysclid=lrtfh40452235217811> (access date 19.01.2024) (in Russ.)
7. GOST R 56044-2014 «Otsenka meditsinskikh tekhnologii. Obshchie polozeniya» («*Assessment of medical technologies. General provisions*»). [Electronic resource]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200111499?ysclid=lrtflyhr74774129200>. (access date 19.01.2024) (in Russ.)
8. Yagudina R. I., Kulikov A. Yu., Metelkin I. A. Metodologiya analiza «Zatraty-effektivnost'» pri provedenii farmakoekonomicheskikh issledovaniy // Farmakoekonomika. Sovremennaya farmakoekonomika i farmakoepidemiologiya. (*Methodology of cost-effectiveness analysis when conducting pharmacoeconomic studies // Pharmacoeconomics. Modern pharmacoeconomics and pharmacoepidemiology*). 2012;4. [Electronic resource]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologiya-analiza-zatraty-effektivnost-pri-provedenii-farmakoekonomicheskikh-issledovaniy> (access date: 03.06.2024). (in Russ.)
9. Gorin DR, Perrino L, Potter DM, Ali TZ. Ultrasound-guided angioplasty of autogenous arteriovenous fistulas in the office setting. *J Vasc Surg.* 2012 Jun; 55(6):1701-5. doi: 10.1016/j.jvs.2011.12.016. Epub 2012 Jan 23. Erratum in: *J Vasc Surg.* 2012 Nov; 56(5):1488.
10. Ascher E, Hingorani A, Marks N. Duplex-guided balloon angioplasty of failing or nonmaturing arterio-venous fistulae for hemodialysis: a new office-based procedure. *J Vasc Surg.* 2009 Sep; 50(3):594-9. (in Engl) doi: 10.1016/j.jvs.2009.03.061.
11. Kornilov D.Yu., Satinov A.V., Abduzhalil G., Maksimov A.V. Endovascular angioplasty of native arteriovenous fistulas using ultrasound navigation. *Angiology and Vascular Surgery. Journal named after Academician A.V. Pokrovsky.* 2023; 29 (4): 82-7. (in Engl) doi: <https://doi.org/10.33029/1027-6661-2023-29-4-82-87>.

УДК: 616.61-007.42.

© Коллектив авторов, 2024

Ю.В. Тен<sup>1</sup>, А.И. Метальников<sup>1</sup>, К.Р. Фролкова<sup>1</sup>, Е.В. Пономарева<sup>1</sup>, Н.В. Тимошенская<sup>2</sup>  
**ОБСЛЕДОВАНИЕ ПАЦИЕНТОВ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА  
 С ПАТОЛОГИЧЕСКИ ПОДВИЖНОЙ ПОЧКОЙ И НЕФРОПТОЗОМ**  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Алтайский государственный медицинский университет»  
 Минздрава России, г. Барнаул  
<sup>2</sup>КГБУЗ «Алтайский краевой клинический центр охраны материнства и детства»,  
 г. Барнаул

*Цель* – определение тактики ведения детей с патологически подвижной почкой.

*Материал и методы.* Было проанализировано 266 амбулаторных карт детей с ультразвуковой картиной повышенной подвижности почек. На основании полученных результатов были сформированы три группы пациентов. Первая – дети с патологической подвижностью почек менее 3% от роста ребенка, без патологических клиничко-лабораторных показателей; вторая – пациенты с подвижностью почек более 3% от роста ребенка и одним клиническим проявлением; третья – дети с подвижностью почек более 3% от роста ребенка и одним и более клиническими проявлениями, нуждающиеся в оперативном лечении.

*Результаты исследования.* Определены объем обследования детей с повышенной подвижностью почек по результатам сонографии и показания к оперативному лечению детей с нефроптозом.

*Заключение.* Определена тактика ведения детей с патологически подвижной почкой. Смещение почки более 3% от роста ребенка, установленное при сонографии, служит показанием к проведению внутривенной урографии. Обозначены степени нефроптоза на основании внутривенной урографии. Определены показания к хирургическому вмешательству, включающие: клинические проявления, результаты сонографии и внутривенной урографии.

**Ключевые слова:** подвижность почки, нефроптоз, внутривенная урография, стадия нефроптоза.

Yu.V. Ten, A.I. Metalnikov, K.R. Frolkova, E.V. Ponomareva, N.V. Timoshenskaya  
**EXAMINATION OF PEDIATRIC PATIENTS  
 WITH PATHOLOGICALLY MOBILE KIDNEY AND NEPHROPTOSIS**

*The aim* was to determine the management tactics for children with pathologically mobile kidneys.

*Material and methods.* 266 outpatient records of children with an ultrasound picture of increased kidney mobility were analyzed. Based on the results obtained, three groups of patients were formed. The first - children with pathological kidney mobility less than 3% of height, without pathological clinical and laboratory parameters; the second - patients with kidney mobility more than

3% of height and one clinical manifestation; third - children with kidney mobility of more than 3% of height and one or more clinical manifestations, requiring surgical treatment.

*Results.* The scope of examination of children with increased kidney mobility based on the results of sonography and indications for surgical treatment of children with nephroptosis have been determined.

*Conclusion.* The management tactics for children with pathologically mobile kidneys have been determined. Kidney displacement of more than 3% of the child's height, as determined by sonography, is an indication for intravenous urography. The degrees of nephroptosis are indicated based on intravenous urography. Indications for surgical intervention were determined, including: clinical manifestations, results of sonography and intravenous urography.

**Key words:** kidney mobility, nephroptosis, intravenous urography, stage of nephroptosis.

Нефроптоз – это состояние, при котором почка становится подвижной и смещается вниз при вертикальном положении тела. В названии данной патологии отражены основные симптомы – "nephros", что в переводе с греческого означает "почка", и "ptosis", что означает "падение" или "опущение" [1]. У детей с урологической патологией частота нефроптоза составляет 4,7% [2]. Частота дистопии и нефроптоза в популяции пациентов с патологией почек не превышает 18%. Повышенная подвижность почки и нефроптоз обычно определяются у детей в периоде их интенсивного роста (пубертатном и постпубертатном периодах) [14]. Патология положения почки у детей в возрасте от 11 до 14 лет встречается в 67,5% случаев, в возрасте от 3 до 10 лет – в 32,5%.

Зачастую данная патология является случайной находкой специалистов амбулаторного звена. Дальнейшая тактика ведения пациентов с патологически подвижной почкой связана с рядом трудностей. В данной работе мы постарались осветить тактику обследования пациентов с патологически подвижной почкой.

Следует также отметить, что не каждое смещение является нефроптозом.

В нашей клинике (КГБУЗ «Алтайский краевой клинический центр охраны материнства и детства») (АККЦОМД), г. Барнаул) различают понятие повышенная подвижность почки, первично диагностируемая при помощи ультразвукового исследования, и нефроптоза, наличие и степень которого диагностируется по результатам внутривенной урографии с нагрузкой (10 приседаний) [14]. Эхографическое исследование почек позволяет получить информацию об их анатомии и функциональном состоянии. При помощи сонографии можно определить размеры почек, оценить их строение, форму, контуры, а также выявить наличие отклонений в структуре и экзогенности почек и паранефральной клетчатки [9,10,11,12]. Кроме того, ультразвуковое исследование позволяет изучить состояние сосудов почек при использовании доплерографии. При этом особое внимание уделяется анатомии почечных сосудов, таких как почечные артерии и вены, и их взаиморасположению [6-8].

По данным внутривенной урографии при выполнении простых физических упраж-

нений и при дыхании почки могут менять локализацию. О нефроптозе можно говорить в том случае, если смещение почки в вертикальном положении тела составляет более 2-х см или при высоте двух тел позвонков и от 3 до 5 см при дыхании. В дальнейшем патологическая подвижность почки может приводить к нарушению уро- и гемодинамики и, как следствие, развитию осложнений.

Возникновению патологической подвижности почки у детей предрасполагают: низкий мышечный тонус брюшной стенки, резкая потеря массы тела, травмы поясничной области.

Специалисты на амбулаторном уровне при сонографическом исследовании часто сталкиваются с повышенной подвижностью почки, не имея дальнейшего алгоритма действий.

По данным нашей клиники 17% пациентов из всех обратившихся к специалистам амбулаторного звена (хирург, нефролог, уролог) имели повышенную подвижность почки.

Целью данной работы является определение тактики ведения детей с патологически подвижной почкой (оперативная или консервативная).

Для данной работы определены следующие задачи:

- определение объема обследования детей с эхографической картиной повышенной подвижности почек;
- анализ клинико-лабораторных и инструментальных обследований пациентов с нефроптозом;
- определение показаний к оперативному лечению детей с нефроптозом на основании проведенных обследований.

#### **Материал и методы**

Было проанализировано 266 амбулаторных карт детей с ультразвуковой картиной повышенной подвижности почек.

Всем детям было проведено комплексное клинико-инструментальное обследование: осмотр; клиническое и биохимическое исследование крови, общий анализ мочи; ультразвуковое и доплерографическое исследования почек и их сосудов в горизонтальном и вертикальном положениях тела пациента, экскреторная и обзорная урографии [4,5]; при необходимости мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ).

Средний возраст пациентов составил  $15,50 \pm 0,46$  года.

Количество больных женского пола составило 67 (88,2%), больных мужского пола – 9 (11,8%).

У обследуемых пациентов правосторонний нефроптоз диагностировался чаще, чем левосторонний. С правосторонним нефроптозом было 60 (78,9%) пациентов, с левосторонним – 11 (14,5%) пациентов, двусторонний нефроптоз был обнаружен у 5 (6,6%) человек.

### Результаты и обсуждение

Представленные данные могут быть использованы для определения тактики лечения нефроптоза у детей и для обоснования отбора пациентов, нуждающихся в оперативном лечении.

Определен объем обследований пациентов детского возраста с патологически подвижной почкой: осмотр, включающий сбор жалоб, анамнеза заболевания, определение антропометрических показателей и физического развития с учетом диспластических изменений. Клинико-лабораторные методы обследования: клиническое и биохимическое исследования крови, общий анализ мочи. Инструментальные методы обследования: ультразвуковое и доплерографическое исследования почек и их сосудов в горизонтальном и вертикальном положениях тела, рентгенологическое исследование почек (экскреторная и обзорная урография) [4,5].

Проведен анализ результатов обследования пациентов с нефроптозом. В результате ультразвуковой диагностики почек мы считали нормой подвижность почки до 1,8% от роста ребенка при вертикальном положении. При смещении почки в пределах от 1,8 до 3% регистрировалась повышенная ее подвижность, смещение более 3% было характерно для нефроптоза. Дислокация почки более 3% от роста ребенка, установленная при ультразвуковой диагностике, является показанием к проведению внутривенной урографии. Обозначены степени нефроптоза в зависимости от смещения в каудальном направлении по результатам внутривенной урографии. Нефроптоз I степени – смещение почки более высоты тела одного поясничного позвонка, нефроптоз II степени – смещение более двух размеров высоты тела поясничного позвонка, нефроптоз III степени – смещение более трех размеров высоты тела поясничного позвонка. Степень опущения почки определяют по количеству поясничных позвонков, на высоту которых произошло смещение. Смещение почки более чем на 1,0-1,5 позвонка указывает на нефроптоз.

Исходя из нормальной физиологической смещаемости почек, равной расстоянию R (высота тела поясничного позвонка), мы придерживались следующей рентгенологической классификации:

- опущение нижнего полюса почки в ортостазе больше R - нефроптоз I степени (рис 1.);
- 2 R - нефроптоз II степени (рис.2);
- 3 R - нефроптоз III степени (рис.3).



Рис. 1. Картина внутривенной урографии нефроптоза I степени



Рис. 2. Картина внутривенной урографии нефроптоза II степени



Рис. 3. Картина внутривенной урографии нефроптоза III степени

Выделены группы пациентов для определения дальнейшей тактики. Первая группа: дети с патологической подвижностью почек менее 3% от их роста, без патологических клинико-

лабораторных показателей, нуждающиеся в дальнейшем наблюдении и консервативном лечении. Консервативное лечение включает: лечебно-физкультурные комплексы упражнений, направленные на укрепление мышц спины и брюшного пресса; высококалорийная диета, направленная на увеличение массы тела пациента и, как следствие, на увеличение паранефральной клетчатки. Вторая группа: пациенты с подвижностью почек более 3% от их роста и одним клиническим проявлением (боль в животе или спине). Пациентам второй группы необходимо проведение внутривенной урографии. Пациенты с подвижностью почек более 3% от их роста и одним и более клиническими проявлениями (боль в животе, спине, артериальная гипертензия, рецидивирующие пиелонефриты, гидронефротическая трансформация почки на фоне нарушения пассажа мочи), II или III степень нефроптоза по результатам внутривенной урографии составили третью группу пациентов, нуждающихся в оперативном лечении.

Представленные данные позволят более четко ориентироваться врачам на амбулаторном приеме в необходимости стационарного лечения и дальнейшей хирургической такти-

ки. Учёт представленных параметров при нефроптозе позволит обоснованно проводить лечение на ранних этапах, не дожидаясь появления необратимых изменений в почечных структурах, а также исключает возможность избежать неэффективного, в конкретном случае, консервативного лечения.

#### **Заключение**

Сформированы критерии ведения детей с нефроптозом.

Пациентам с подвижностью почки менее 3% от их роста (по данным сонографии) без клинических проявлений требуются консервативные мероприятия и дальнейшее диспансерное наблюдение нефролога или детского хирурга в течение 1 года. Пациентам со смещением почки более 3% от роста по результатам ультразвукового исследования независимо от наличия клинических проявлений необходимо проведение экскреторной урографии. Оперативное лечение показано пациентам с II или III степенями нефроптоза в сочетании с одним и более клиническими проявлениями (боль в животе, спине, артериальная гипертензия, рецидивирующие пиелонефриты, гидронефротическая трансформация почки).

#### *Сведения об авторах статьи:*

**Тен Юрий Васильевич** – д.м.н., доцент, профессор кафедры хирургических болезней детского возраста ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России. Адрес: 656019, г. Барнаул, ул. Гушина, 179. E-mail: ten50@bk.ru.

**Метальников Антон Иванович** – к.м.н., доцент, зав. кафедрой хирургических болезней детского возраста ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России. Адрес: 656019, г. Барнаул, ул. Гушина, 179. E-mail: ametalnikov@yandex.ru

**Фролкова Карима Рахматулловна** – аспирант кафедры хирургических болезней детского возраста ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России. Адрес: 656019, г. Барнаул, ул. Гушина, 179. E-mail: Karimafrolkova@gmail.com

**Пономарева Елизавета Викторовна** – студентка 5 курса педиатрический факультет ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России. Адрес: 656019, г. Барнаул, ул. Гушина, 179. E-mail: lizpon@yandex.ru

**Тимошенская Наталья Владимировна** – зав. отделением ультразвуковой и функциональной диагностики КГБУЗ «АККЦОМД». Адрес: 656019, г. Барнаул, ул. Гушина, 179.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Нестеров, С.Н. Современный взгляд на проблемы нефроптоза / С.Н. Нестеров, Б.В. Ханалиев, Х.Х. Мамедов // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. – 2014. – Т. 9, № 2. – С. 99-105.
2. Нефроптоз: диагностика, лечение, профилактика: учебное пособие / Ф.А. Севрюков [и др.]. – Н. Новгород: Изд-во Нижегород. гос. мед. акад., 2015. – 56 с.
3. Нефроптоз у детей / А.А. Соловьев [и др.]. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1997. – 141 с.
4. Афанасьев, М.Б. Ультразвуковая семиотика некоторых урогинекологических заболеваний = Ultrasonic semiotics of certain urogenetic diseases: дис. канд. мед. наук: 14.00.40. – М., 1995 г. – 127.
5. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике. Т. 1 / под ред. В.В. Митькова. – М.: Видар, 1996. – 336 с.
6. Насникова, И.Ю. Значение доплерографии в оценке нарушения уродинамики: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 1997. – 24 с.
7. Капустин, С.В. Ультразвуковое исследование в урологии и нефрологии / С.В. Капустин, Р. Оуен, С.И. Пяманов. – М.: МЕД-пресс-информ, 2023. – 176 с.
8. Characterisation of renal masses with colour flow Doppler ultrasonography / A. Erden [et al.] // Br. J. Urol. – 1993. – Vol. 71, N 6. – P. 661-663. – doi: 10.1111/j.1464-410x.1993.tb16060.x.
9. Практическая ультразвуковая диагностика: руководство для врачей: в 5 т. Т. 2. Ультразвуковая диагностика заболеваний органов мочевыделительной системы и мужских половых органов / под ред. Г.Е. Труфанова, В.В. Рязанова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 224 с. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970439036.html> (дата обращения: 19.01.2024).
10. Бобрик, И.И. Анатомия почек человека при ультразвуковом исследовании / И.И. Бобрик, И.Н. Дугам // Врачебное дело. – 1991. – № 5. – С. 73-76.
11. Демидов, В.Н. Ультразвуковая диагностика в уронефрологии / В.Н. Демидов, Ю.А. Пытель, А.В. Амосов. – М.: Медицина, 1989. – 105 с.
12. Зубарев, А.В. Диагностический ультразвук: руководство по ультразвуковой диагностике / А.В. Зубарев. – М.: Реальное время, 1999. – 175 с.
13. Оригинальный способ нефропексии у детей / Ю.В.Тен [и др.] // Вятский медицинский вестник. – 2023. – № 3. – С. 28-32.
14. Измерения в детской ультразвуковой диагностике: справочник / под ред. М.И. Пыкова. – М.: Видар-М, 2018. – 961 с.

#### **REFERENCES**

1. Nesterov SN, Hanaliev BV, Mamedov NN. Modern look at the nephroptosis problem. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2014;9(2):99-105. (In Russ).

2. Sevryukov FA, [et al.] Nefroptoz: diagnostika, lechenie, profilaktika (*Nephroptosis: diagnosis, treatment, prevention: textbook*). Nizhny Novgorod: Nizhny Novgorod State Medical Academy. 2015:56. (In Russ).
3. Solov'ev AA, [et al.] Nefroptoz u detei (*Nephroptosis in children*). Irkutsk: Irkutsk University. 1997:141. (In Russ).
4. Afanas'ev MB. Ul'trazvukovaya semiotika nekotorykh uroginekologicheskikh zabolevanii (*Ultrasonic semiotics of some urogynecological diseases*). Diss. kand. med. nauk. Moscow. 1995: 127. (In Russ).
5. Mit'kov VV, ed. Klinicheskoe rukovodstvo po ul'trazvukovoi diagnostike. T. 1 (*Clinical guidelines for ultrasound diagnostics. Vol. 1*). Moscow: Vidar. 1996:336. (In Russ).
6. Nasnikova IY. Znachenie dopplerografii v otsenke narusheniya urodinamiki (*The significance of Dopplerography in the assessment of urodynamic disorders*). Avtoref. diss. kand. med. nauk. Moscow. 1997:24. (In Russ).
7. Kapustin SV, Ouen R, Pimanov SI. Ul'trazvukovoe issledovanie v urologii i nefrologii (*Ultrasound examination in urology and nephrology*). Moscow: MEDpress-inform. 2023:176. (In Russ).
8. Erden A, [et al.] Characterisation of renal masses with colour flow Doppler ultrasonography. *Br. J. Urol.* 1993;71(6):661-663. (in Engl) doi: 10.1111/j.1464-410x.1993.tb16060.x.
9. Trufanov GE, Ryazanov VV, eds. Prakticheskaya ul'trazvukovaya diagnostika: rukovodstvo dlya vrachei: v 5 t. T. 2. Ul'trazvukovaya diagnostika zabolevanii organov mochevydelitel'noi sistemy i muzhskikh polovyykh organov (*Practical ultrasound diagnostics: a guide for doctors: in 5 vols. Vol. 2. Ultrasound diagnosis of diseases of the urinary system and male genital organs*). Moscow: GEOTAR-Media. 2016:224. (In Russ.).
10. Bobrik II, Dugan IV. AnATOMIYA pochek cheloveka pri ul'trazvukovom issledovanii (*The anatomy of human kidneys in ultrasonic study*). Vrachebnoe delo. 1991;(5):73-76. (In Russ.).
11. Demidov VN, Pytel' YA, Amosov AV. Ul'trazvukovaya diagnostika v uronefrologii (*Ultrasound diagnostics in uronephrology*). Moscow: Meditsina. 1989:105. (In Russ).
12. Zubarev AB. Diagnosticheskii ul'trazvuk: rukovodstvo po ul'trazvukovoi diagnostike (*Diagnostic ultrasound: a guide to ultrasound diagnostics*). Moscow: Real'noe vremya. 1999:175. (In Russ).
13. Ten YV, Metal'nikov AI, Frolkova KR, Ponomareva EV. Innovative method of nephropexy in children. *Medical newsletter of Vyatka.* 2023;(3):28-32. (In Russ).
14. Pykov MI, ed. Izmereniya v detskoj ul'trazvukovoi diagnostike: spravochnik (*Measurements in pediatric ultrasound diagnostics: handbook*). Moscow: Vidar-Moscow. 2018:961. (In Russ).

УДК 616-092.18 – 618.32  
© Коллектив авторов 2024

Э.Ф. Галимова<sup>1</sup>, Ю.Ю. Громенко<sup>2</sup>, А.А. Байгильдина<sup>3</sup>,  
Э.М. Муратов<sup>1</sup>, К.Ш. Галимов<sup>4</sup>, П.Ф. Литвицкий<sup>4</sup>

## УРОВЕНЬ КОФЕРМЕНТА НАД<sup>+</sup> В ФОЛЛИКУЛЯРНОЙ ЖИДКОСТИ КАК ПРЕДИКТОР ЖЕНСКОЙ ФЕРТИЛЬНОСТИ

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет»

Минздрава России, г. Уфа

<sup>2</sup>Медицинский Центр «Семья», г. Уфа

<sup>3</sup>St. Joseph University, Dar es Salaam, Tanzania

<sup>4</sup>ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет  
им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет)», г. Москва

**Цель.** Изучить уровень и редокс-статус никотинамидных коферментов фолликулярной жидкости у женщин репродуктивного возраста.

**Материал и методы.** Исследование проведено на базе клиники ВРТ «Семья» г. Уфы. Обследовано 65 пациенток в возрасте от 23 до 50 лет (средний возраст 32,3±3,6 года). Основную группу составили 45 пациенток репродуктивного возраста из бесплодных супружеских пар. В группу сравнения вошли 20 фертильных женщин, обратившихся в ту же клинику для прохождения профилактического осмотра. Для измерения концентрации НАД<sup>+</sup> в фолликулярной жидкости использовали колориметрический метод (NAD/NADH Cell-Based Assay Kit, Cayman Chemical) на 96-луночном планшетном анализаторе, измеряющем оптическую плотность при длине волны 450 нм. Для анализа использовали 100 мкл супернатанта фолликулярной жидкости. Редокс-потенциал (соотношение НАД/НАДН) определяли с использованием тест-системы SigmaAldrich.

**Результаты исследования.** При уровне НАД<sup>+</sup> в интервале, равном 56-76 нмоль/мг белка фолликулярной жидкости, подтверждалась фертильность ооцитов. При концентрации НАД<sup>+</sup> ниже этого диапазона диагностировали бесплодие. Разработанный способ рекомендуется применять для оценки женской фертильности в практической гинекологии и репродуктологии как эффективный метод прогнозирования развития женского бесплодия неясной этиологии.

**Заключение.** Предложенный и апробированный во врачебной практике способ обеспечивает повышение точности, специфичности и упрощения диагностики женского бесплодия на основе оценки редокс-потенциала ооцитов посредством определения в них уровня НАД<sup>+</sup>. Данный способ позволяет выявить нарушения окислительно-восстановительных процессов, в том числе сопряженных с различными формами патологии митохондрий, и процессов репарации ДНК, регуляции апоптоза и ранним старением яйцеклеток.

**Ключевые слова:** женское бесплодие, фолликулярная жидкость, концентрация НАД<sup>+</sup>, редокс-потенциал.

E.F. Galimova, Yu.Yu. Gromenko, A.A. Baigildina,  
E.M. Muratov, K.Sh. Galimov, P.F. Litvitsky

## LEVEL OF COENZYME NAD<sup>+</sup> IN FOLLICULAR FLUIDS A PREDICTOR OF FEMALE FERTILITY

**The work aims** to study the level and redox status of nicotinamide coenzymes in follicular fluid in women of reproductive age in various age categories.

**Material and methods.** The study was conducted on the basis of the ART clinic "Family" in Ufa. 65 patients aged 23 to 50 years were examined (average age 32.3±3.6). The main group consisted of 45 patients of reproductive age from infertile couples. The