

*Онкологический журнал: лучевая диагностика, лучевая терапия.* 2023. Т. 6. № 3. С. 32–40.

2. Борсуков А.В., Дорошенко Д.А., Скутарь А.И. Диагностическая эффективность различных методов эластометрии печени у больных с сердечной недостаточностью в зависимости от стадии заболевания // *Acta Medica Eurasica.* 2023. № 2. С. 1–13.
3. Васильева Л.Н., Ксенофонтова А.Г., Баюкова С.В. Сердечно-печеночный синдром: инновационная диагностика методом ультразвуковой эластометрии // *Acta Medica Eurasica.* 2022. № 1. С. 9–18.
4. Гастроэнтерология и гепатология: клинический справочник: пер. с англ. / под ред. Н. Дж. Талли и др. М.: Практическая медицина, 2012. 570 с.
5. Cops J., Mullens W., Verbrugge F.H. et al. Selective abdominal venous congestion induces adverse renal and hepatic morphological and functional alterations despite a preserved cardiac function // *Sci. Rep.* 2018. Vol. 10, No. 8. P. 157–177.
6. Stolz L., Kirchen M., Steffen J. et al. Cardio-hepatic syndrome in patients undergoing transcatheter aortic valve replacement // *Clinical Research in Cardiology.* 2023. Vol. 112, No.10. P. 1427–1435.

#### REFERENCES

1. Borsukov A.V., Venidiktova D.Y., Skutar A.I. et al. Elastography and steatometry of the liver from the standpoint of world experts 2018–2022 // *Oncological journal: radiation diagnostics, radiation therapy.* 2023. Vol. 6, No. 3. P. 32–40 (In Russ.).
2. Borsukov A.V., Doroshenko D.A., Skutar A.I. Diagnostic efficiency of various methods of liver elastometry in patients with heart failure depending on the stage of the disease // *Acta Medica Eurasica.* 2023. No. 2. P. 1–13 (In Russ.).
3. Vasilyeva L.N., Ksenofontova A.G., Bayukova S.V. Cardiohepatic syndrome: innovative diagnostics using ultrasound elastometry // *Acta Medica Eurasica.* 2022. No. 1. P. 9–18 (In Russ.).
4. Gastroenterology and hepatology: clinical reference: trans. from English / edited by N.J. Tully et al. Moscow: Practical Medicine, 2012. 570 p. (In Russ.).
5. Cops J., Mullens W., Verbrugge F.H. et al. Selective abdominal venous congestion induces adverse renal and hepatic morphological and functional alterations despite a preserved cardiac function // *Sci. Rep.* 2018. Vol. 10, No. 8. P. 157–177.
6. Stolz L., Kirchen M., Steffen J. et al. Cardiohepatic syndrome in patients undergoing transcatheter aortic valve replacement // *Clinical Research in Cardiology.* 2023. Vol. 112, No.10. P. 1427–1435.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 28.01.2025 г.

Контакт / Contact: Скутарь Анастасия Ивановна, [nastyka.skutar.96@mail.ru](mailto:nastyka.skutar.96@mail.ru)

#### Сведения об авторах:

*Скутарь Анастасия Ивановна* — младший научный сотрудник Проблемной научно-исследовательской лаборатории «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 214019, г. Смоленск, ул. Фрунзе, д. 40, корп. 4; e-mail: [pnlsgmu@gmail.com](mailto:pnlsgmu@gmail.com);

*Ахмедова Аида Рустамовна* — аспирант 2 года обучения Проблемной научно-исследовательской лаборатории «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 214019, г. Смоленск, ул. Фрунзе, д. 40, корп. 4; e-mail: [pnlsgmu@gmail.com](mailto:pnlsgmu@gmail.com);

*Долгая Марина Игоревна* — лаборант-исследователь Проблемной научно-исследовательской лаборатории «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 214019, г. Смоленск, ул. Фрунзе, д. 40, корп. 4; e-mail: [pnlsgmu@gmail.com](mailto:pnlsgmu@gmail.com);

*Симакина Елена Николаевна* — старший научный сотрудник Проблемной научно-исследовательской лаборатории «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 214019, г. Смоленск, ул. Фрунзе, д. 40, корп. 4; e-mail: [pnlsgmu@gmail.com](mailto:pnlsgmu@gmail.com);

*Борсуков Алексей Васильевич* — доктор медицинских наук, профессор, директор Проблемной научно-исследовательской лаборатории «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Смоленский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации; 214019, г. Смоленск, ул. Фрунзе, д. 40, корп. 4; e-mail: [pnlsgmu@gmail.com](mailto:pnlsgmu@gmail.com).

## УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА С ЭЛАСТОГРАФИЕЙ СДВИГОВЫХ ВОЛН В ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ПЕРЕСАЖЕННОЙ ПОЧКИ И НАТИВНЫХ ПОЧЕК У ПАЦИЕНТОВ, НЕ ИМЕЮЩИХ В АНАМНЕЗЕ ПАТОЛОГИИ МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

*Н. И. Тимофеева, Е. Г. Жук*

Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека, Гомель, Белоруссия  
Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Белоруссия

Основными методами лечения пациентов с терминальной стадией хронической почечной недостаточности является заместительная терапия, представленная гемодиализом и пересадкой почки, при этом, в настоящее время ренотрансплантация — метод выбора [1]. С целью увеличения долгосрочной выживаемости аллотрансплантата важно своевременное выявление патологии ренотрансплантата [2].

## ULTRASOUND DIAGNOSTICS WITH SHEAR WAVE ELASTOGRAPHY IN ASSESSING THE CONDITION OF THE TRANSPLANTED KIDNEY AND NATIVE KIDNEYS IN PATIENTS WITH NO HISTORY OF URINARY TRACT PATHOLOGY

*Natalya I. Timofeeva, Elena G. Zhuk*

Republican Research Center for Radiation Medicine and Human Ecology, Gomel, Belarusia  
Belarusian State Medical University, Minsk, Belarusia

The main methods of treating patients with terminal stage chronic renal failure are replacement therapy, represented by hemodialysis and kidney transplantation, while renal transplantation is currently the method of choice [1]. In order to increase the long-term survival of the allograft, it is important to timely identify the pathology of the renograft [2].

**Цель исследования:** изучение возможности применения метода ультразвуковой диагностики с эластографией сдвиговых волн для оценки состояния пересаженной почки, нативных почек у пациентов, не имеющих в анамнезе мочеводелительной патологии.

**Материалы и методы.** Основываясь на накопленный мировой опыт применения УЭСВД [4], на базе Государственного учреждения «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека» с 2023 года по 2024 год была проведена ультразвуковая диагностика почек и почечных аллотрансплантатов, с применением эластографии сдвиговых волн, двум группам пациентов. Первую группу составили пациенты с почечным трансплантатом, n=14, (мужчины составили 6 человек, женщины — 8); вторую группу представили пациенты, без патологии мочеводелительной системы, n=6, (мужчины составили 2 человека, женщины — 4). Вторая группа пациентов являлась контрольной. Группы были сопоставимы по возрасту: в первой медиана возраста составила 45,5 (38,0; 51,0) лет; во второй группе — 41,5 (38,0; 48,0) лет (p>0,05).

**Результаты.** Ультразвуковая диагностика с эластографией сдвиговых волн была выполнена всем пациентам. Исследование проводилось в 2D-режиме, дополненное эластографией сдвиговых волн, что позволило получить числовые значения жесткости паренхимы почек. Медиана жесткости паренхимы почек пациентов второй группы составила 7,83 (7,48; 8,1) кПа; медиана жесткости паренхимы почечного трансплантата — 13,9 (10,4; 20,27) кПа, получили статистически значимые различия (p<0,05).

**Заключение.** ультразвуковое исследование как трансплантированных, так и нативных почек в 2D-режиме в сочетании с данными эластографии сдвиговой волной, является перспективным направлением ультразвуковой диагностики почечной патологии. Это наиболее актуально для диагностики в педиатрической практике, а также при наличии противопоказаний для проведения биопсии, которая является «золотым стандартом» в диагностике дисфункции пересаженной почки [5]. Также вышеприведенные данные указывают на то, что комплексную ультразвуковую оценку состояния почек успешно можно применять не только у пациентов с почечным трансплантатом, но и у пациентов с нативными почками. В перспективе ультразвуковая диагностика почек с УЭСВД сможет быть полезна для решения вопроса о необходимости проведения диагностической нефробиопсии; при динамическом наблюдении нефротрансплантата; с целью прогнози-

вания исхода заболевания; при диагностике заболеваний почек; для подбора и мониторинга терапии, оценке её эффективности. информация поставленная в докладе ставит целью представить слушателям возможность практического применения современных возможностей ультразвуковой диагностики.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руммо О.О. Инновационные перспективы развития службы органовной трансплантации в Республике Беларусь // *Инноваци. технологии в медицине*. 2013. № 1. С. 111–120.
2. Федорук А.М. Ультразвуковые образы нехирургических осложнений трансплантации почки // *Мед. новости*. 2017. № 12. С. 35–38.
3. Митьков В.В., Митькова М.Д. Ультразвуковая эластография сдвиговой волной // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2015. Т. 2. С. 94–108.
4. Dietrich C.F. et al. EFSUMB guidelines and recommendations on the clinical use of liver ultrasound elastography, Update 2017 (Long Version) // *Ultraschall in der Med*. 2017. Vol. 38, No. 4. P. e16–e47.
5. Roufosse C. et al. A 2018 reference guide to the banff classification of renal allograft pathology // *Transplantation*. 2018. Vol. 102, No. 11. P. 1795–1814.

## REFERENCES

1. Rummo O.O. Innovation perspectives of the organ transplantation in the Republic of Belarus // *Innovative technologies in medicine*. 2013. No. 1. P. 111–120 (In Russ.).
2. Fedoruk A.M. Ultrasound images of non-surgical complications of kidney transplantation // *Medical news*. 2017, No. 12. P. 35–38 (In Russ.).
3. Mit'kov V.V., Mit'kova M.D. Ultrasound shear wave elastography // *Ultrasound and functional diagnostics*. 2015. Vol. 2. P. 94–108 (In Russ.).
4. Dietrich C.F. et al. EFSUMB guidelines and recommendations on the clinical use of liver ultrasound elastography, Update 2017 (Long Version) // *Ultraschall in der Med*. 2017. Vol. 38, No. 4. P. e16–e47.
5. Roufosse C. et al. A 2018 reference guide to the banff classification of renal allograft pathology // *Transplantation*. 2018. Vol. 102, No. 11. P. 1795–1814.

Поступила в редакцию/Received by the Editor: 31.01.2025 г.

Контакт / Contact: Тимофеева Наталья Ивановна, dr.tsimofeeva@mail.ru

## Сведения об авторах:

Тимофеева Наталья Ивановна — врач ультразвуковой диагностики первой квалификационной категории Республиканского научно-практического центра радиационной медицины и экологии человека, 246040, Белоруссия, Гомель, ул. Ильича, д. 290; e-mail: info@rcgm.by; института повышения квалификации и переподготовки кадров здравоохранения учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»; 220083, г. Минск, пр. Дзержинского, д. 83; e-mail: bsmu@bsmu.by;

Жук Елена Георгиевна — доктор медицинских наук, доцент Республиканского научно-практического центра радиационной медицины и экологии человека, 246040, Белоруссия, Гомель, ул. Ильича, д. 290; e-mail: info@rcgm.by; института повышения квалификации и переподготовки кадров здравоохранения учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет»; 220083, г. Минск, пр. Дзержинского, д. 83; e-mail: bsmu@bsmu.by.



### ТЕКСТУРНЫЙ АНАЛИЗ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ У ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 1-ГО ТИПА: НОВЫЕ АСПЕКТЫ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ

С. В. Фомина, Ю. Г. Самойлова, М. О. Плешков, Е. А. Воронин, И. В. Толмачев, Д. А. Качанов, М. В. Кошмелева, Е. И. Трифонова  
Сибирский государственный медицинский университет, Томск, Россия

Диабетическая полинейропатия (ДПН) является частым осложнением сахарного диабета, сопровождается поражением периферических нервов. Ранняя диагностика изменений нервов в молодом возрасте является социально значимой задачей. Текстуальный анализ ультразвуковых изображений периферических нервов создает предпосылки поиска новых паттернов оценки изменений структуры нервов при сахарном диабете 1-го типа.

### TEXTURE ANALYSIS OF PERIPHERAL NERVES IN PATIENTS WITH TYPE 1 DIABETES MELLITUS: NEW ASPECTS OF ULTRASOUND DIAGNOSTICS

Svetlana V. Fomina, Yulia G. Samoiloova, Maxim O. Pleshkov, Evgeniy A. Voronin, Ivan V. Tolmachev, Dmitry A. Kachanov, Marina V. Koshmeleva, Ekaterina I. Trifonova  
Siberian State Medical University, Tomsk, Russia

Diabetic polyneuropathy (DPN) is a common complication of diabetes mellitus, accompanied by damage to peripheral nerves. Early diagnosis of nerve changes at a young age is a socially significant task. Texture analysis of ultrasound images of peripheral nerves creates the prerequisites for the search for new patterns for assessing changes in the structural nerves in type 1 diabetes mellitus.

**Цель исследования:** оценить точность текстурного анализа в дифференцировке изменений периферических нервов у детей и подростков с сахарным диабетом 1-го типа в сравнении с группой здоровых.

**Материалы и методы.** Исследование было выполнено с участием 151 ребенка. Группа с сахарным диабетом — 118 детей. Группа здоровых — 33 ребенка. Возраст пациентов 5–17 лет. Уровень гликированного гемоглобина у пациентов с сахарным диабетом от 7,0% до 10,4%. Ультразвуковое исследование (УЗИ) периферических нервов проведено в серошкальном режиме на приборе высокого класса Сапон Арио i 700. Датчик линейный высокой частоты, 18 МГц. Текстуальный анализ включал ультразвуковые снимки срединных нервов на предплечье, большеберцовых нервов на лодыжке, у пациентов с сахарным диабетом и контрольной группы.

**Результаты.** Текстуальный анализ ультразвуковых изображений позволяет дифференцировать периферические нервы пациентов с сахарным диабетом 1-го типа от здоровых пациентов. Наибольшая точность дифференцировки (87%) определена на дистальных участках большеберцовых нервов.

**Заключение.** Представленный подход является эффективным диагностическим инструментом, открывает возможности поиска новых паттернов изменений периферических нервов при сахарном диабете 1 типа у пациентов молодого возраста.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фомина С.В., Завадовская В.Д., Самойлова Ю.Г., Кошмелева М.В., Качанов Д.А., Трифонова Е.И., Зоркальцев М.А., Юн В.Э. Возможности ультразвуковой эластографии периферических нервов у детей с сахарным диабетом 1 типа // *Медицинская визуализация*. 2024. Т. 28, № 4. С. 133–141. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-1437>.
2. Данилова М.Г., Салтыкова В.Г., Усенко Е.Е. Нормальная эхографическая картина периферических нервов нижних конечностей у детей // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2018. № 2. С. 59–74.
3. Sloan G., Selvarajah D., Tesfaye S. Pathogenesis, diagnosis and clinical management of diabetic sensorimotor peripheral neuropathy // *Nat. Rev. Endocrinol*. 2021. Vol. 17. P. 400–420. <https://doi.org/10.1038/s41574-021-00496-z>
4. Borire A.A., Issar T., Kwai N.C., Visser L.H., Simon N.G., Poynten A.M., Kiernan M.C., Krishnan A.V. Correlation between markers of peripheral nerve function and structure in type 1 diabetes // *Diabetes Metab Res Rev*. 2018. Oct; Vol. 34, No. 7. P. e3028. doi: 10.1002/dmrr.3028. Epub 2018 Jul 3. PMID: 29858541.
5. McCague C. et al. Introduction to radiomics for a clinical audience // *Clin. Radiol. W.B. Saunders*, 2023. Vol. 78, No. 2. P. 83–98.

## REFERENCES

1. Fomina S.V., Zavadovskaya V.D., Samoiloova Yu.G., Koshmeleva M.V., Kachanov D.A., Trifonova E.I., Zorkal'tsev M.A., Yun V.E. Possibilities of ultrasound elastography of peripheral nerves in children with type 1 diabetes mellitus // *Medical Visualization*. 2024. Vol. 28, No. 4. P. 133–141 (In Russ.). <https://doi.org/10.24835/1607-0763-1437>.
2. Danilova M.G., Saltykova V.G., Usenko E.E. Normal echographic picture of peripheral nerves of the lower extremities in children // *Ultrasound and functional diagnostics*. 2018. No. 2. P. 59–74 (In Russ.).
3. Sloan G., Selvarajah D., Tesfaye S. Pathogenesis, diagnosis and clinical management of diabetic sensorimotor peripheral neuropathy // *Nat. Rev. Endocrinol*. 2021. Vol. 17. P. 400–420. <https://doi.org/10.1038/s41574-021-00496-z>.
4. Borire A.A., Issar T., Kwai N.C., Visser L.H., Simon N.G., Poynten A.M., Kiernan M.C., Krishnan A.V. Correlation between markers of peripheral nerve function and structure in type 1 diabetes // *Diabetes Metab Res Rev*. 2018. Oct; Vol. 34, No. 7. P. e3028. doi: 10.1002/dmrr.3028. Epub 2018 Jul 3. PMID: 29858541.

**XVI международный конгресс  
«НЕВСКИЙ РАДИОЛОГИЧЕСКИЙ ФОРУМ»**

**11–12 апреля 2025**

# **СБОРНИК ТЕЗИСОВ**

Санкт-Петербург  
**[www.spbra.ru](http://www.spbra.ru)**