

Аскарова Нафиса Ринатовна <https://orcid.org/0009-0006-4923-2242>

Самаркандский государственный медицинский университет

г. Самарканд, Республика Узбекистан

РАННЯЯ УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ПОЧЕЧНОЙ ДИСФУНКЦИИ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ КОГНИТИВНЫХ РАССТРОЙСТВ ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ ИШЕМИИ МОЗГА

Аннотация

Хроническая ишемия мозга (ХИМ) является ведущей причиной когнитивных нарушений у лиц среднего и пожилого возраста. Одним из ключевых, но недостаточно изученных факторов риска развития когнитивных расстройств является дисфункция почек, сопровождающаяся нарушениями микроциркуляции и системной эндотелиальной дисфункцией. Ультразвуковая диагностика, в частности исследование почечного кровотока и оценка резистивного индекса (RI), позволяет выявлять ранние изменения в ренальном сосудистом русле ещё до появления клинических и лабораторных признаков хронической болезни почек. Поскольку сосудистые нарушения в почках часто отражают аналогичные процессы в головном мозге, ультразвуковая оценка почечной дисфункции может служить эффективным инструментом раннего прогнозирования когнитивных нарушений. Статья посвящена анализу возможностей УЗИ как метода раннего скрининга и мониторинга пациентов с ХИМ и высоким риском когнитивного дефицита.

Ключевые слова: Хроническая ишемия мозга; когнитивные расстройства; ультразвуковая диагностика; почечная дисфункция; доплерография почечных артерий; резистивный индекс; микроангиопатия; мозговая перфузия; сосудистая деменция.

Asqarova Nafisa Rinatovna

Samarqand davlat tibbiyot universiteti

Samarqand shahri, O'zbekiston Respublikasi

SURUNKALI MIYA ISHEMIYASIDA KOGNITIV BUZILISHLARNI ANIQLASH UCHUN BUYRAK DISFUNKSIYASINING ERTA ULTRATOVUSH DIAGNOSTIKASI

Annotatsiya

Surunkali miya ishemiyasi (SMI) o'rta va keksa yoshdagi odamlarda kognitiv buzilishlarning yetakchi sababidir. Kognitiv buzilishlar rivojlanishining asosiy, ammo yetarlicha o'rganilmagan xavf omillaridan biri buyrak disfunktsiyasi bo'lib, u mikrotsirkulyatsiya buzilishi va tizimli endotelial disfunktsiya bilan birga keladi. Ultratovush diagnostikasi, xususan, buyrak qon oqimini o'rganish va rezistivlik indeksini (RI) baholash surunkali buyrak kasalligining klinik va laboratoriya belgilari paydo bo'lishidan oldin buyrak qon tomir tizimidagi erta o'zgarishlarni aniqlashga imkon beradi. Buyrakdagi qon tomir buzilishlari ko'pincha miyadagi shunga o'xshash jarayonlarni aks ettirgani sababli, buyrak disfunktsiyasini ultratovush yordamida baholash kognitiv buzilishlarni erta bashorat qilishning samarali vositasi bo'lib xizmat qilishi mumkin. Maqola SMI va kognitiv yetishmovchilik xavfi yuqori bo'lgan bemorlarni erta skrining va monitoring qilish usuli sifatida ultratovush tekshiruvining imkoniyatlarini tahlil qilishga bag'ishlangan.

Kalit soʻzlar: Surunkali miya ishemiyasi; kognitiv buzilishlar; ultratovush diagnostikasi; buyrak disfunktsiyasi; buyrak arteriyalari dopplerografiyasi; rezistiv indeks; mikroangiopatiya; miya perfuziyasi; qon tomir demensiyasi.

Askarova Nafisa Rinatovna

*Samarkand State Medical University
Samarkand city, Republic of Uzbekistan*

EARLY ULTRASONIC DIAGNOSIS OF RENAL DYSFUNCTION TO IDENTIFY COGNITIVE DISORDERS IN CHRONIC BRAIN ISCHEMIA

Abstract

Chronic cerebral ischemia (CHI) is a leading cause of cognitive impairment in middle-aged and elderly individuals. One of the main, but insufficiently studied, risk factors for cognitive impairment is kidney dysfunction, which is accompanied by microcirculation disorders and systemic endothelial dysfunction. Ultrasound diagnostics, in particular, the study of renal blood flow and the assessment of the resistance index (RI), allows for the early detection of changes in the renal vascular bed even before the appearance of clinical and laboratory signs of chronic kidney disease. Since vascular disorders in the kidneys often reflect similar processes in the brain, ultrasound assessment of renal dysfunction can serve as an effective tool for early prediction of cognitive impairments. The article is dedicated to analyzing the possibilities of ultrasound as a method of early screening and monitoring of patients with CMI and a high risk of cognitive impairment.

Keywords: Chronic cerebral ischemia; cognitive impairments; ultrasound diagnostics; renal dysfunction; renal arterial dopplerography; resistance index; microangiopathy; cerebral perfusion; vascular dementia.

Введение

Хроническая ишемия мозга — мультифакторное состояние, сопровождающееся прогрессирующим снижением церебрального кровотока, нарушением нейрональной проводимости, деградацией структур белого вещества и формированием когнитивного дефицита. Основными причинами ХИМ являются артериальная гипертензия, атеросклероз, диабетическая микроангиопатия, возрастные сосудистые изменения и метаболические нарушения.

В последние годы всё больше внимание привлекает связь между мозговой и почечной перфузией. Почки и головной мозг обладают удивительным физиологическим сходством: оба органа имеют разветвлённую сеть артериол, высокие требования к постоянству перфузии и одинаково страдают от гипертонии, атеросклероза, эндотелиальной дисфункции. Эти общие механизмы приводят к тому, что ранние сосудистые нарушения в почках могут служить маркерами аналогичных изменений в мозге, включая снижение когнитивных функций.

Ультразвуковое исследование почек, включающее доплерографию, позволяет неинвазивно оценить сосудистое сопротивление, состояние микроциркуляции и структурные изменения почечной паренхимы. Поскольку ренальный резистивный индекс (RI) растёт при системной микроангиопатии, его повышение может предшествовать когнитивному снижению, отражая течение хронической ишемии мозга.

Таким образом, поиск надёжного, доступного и безопасного метода для раннего выявления когнитивных нарушений делает ультразвуковую почечную диагностику важным направлением современной нейрососудистой медицины.

Таблица 1. Патофизиологические связи между почечной дисфункцией и когнитивными нарушениями

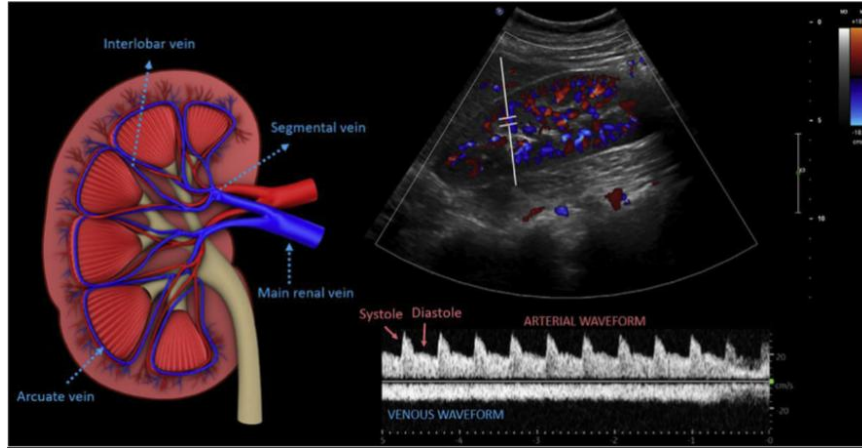
Компонент	Проявления почечной дисфункции	Влияние на головной мозг
Микроангиопатия	Повышение RI, нарушение эластичности артериол	Снижение церебральной перфузии, лейкоареоз
Эндотелиальная дисфункция	Замедление интратрениального кровотока	Повышенный риск ишемии белого вещества
Нарушение ауторегуляции	Колебания почечного кровотока	Снижение устойчивости мозга к гипоперфузии
Системное воспаление	Умеренное повышение цитокинов	Ухудшение когнитивных функций
Окислительный стресс	Снижение NO, нарушение сосудистого тонуса	Уменьшение скорости проведения импульсов

Материалы и методы

Для подготовки статьи выполнен анализ современных отечественных и зарубежных источников, посвящённых:

- роли почечной функции и микроангиопатии в когнитивном снижении;
- применению ультразвуковой доплерографии почек для выявления ранних сосудистых изменений;
- использованию резистивного индекса в прогнозировании цереброваскулярных осложнений;
- сопоставлению УЗИ-показателей почек с результатами нейропсихологических тестов (MMSE, MoCA, FAB);
- взаимосвязи между ренальной дисфункцией и степенью ишемического поражения головного мозга по данным МРТ (лейкоареоз, перивентрикулярные очаги, диффузная демиелинизация).

Рисунок 1. Ультразвуковая оценка почечных артерий



Методологически рассматривались исследования, включающие пациентов с артериальной гипертензией, сахарным диабетом, атеросклерозом, ХБП 1–3 стадии, а также лица с установленным диагнозом хронической ишемии мозга.

Таблица 2. Ультразвуковые показатели почечной дисфункции и их клиническая значимость

Показатель	Норма	Патологическое значение	Клиническая интерпретация
Резистивный индекс (RI)	0.56–0.70	>0.70	Ранняя микроангиопатия, риск когнитивных нарушений
Индекс пульсации (PI)	1.0–1.4	>1.4	Жёсткость сосудистой стенки
Скорость диастолического кровотока	>20 см/с	<15 см/с	Нарушение перфузии коры почек
Толщина коркового слоя	>7–8 мм	<6 мм	Хроническое снижение перфузии
Тип спектра	Тройной	Сплюснутый, сниженный диастолический компонент	Снижение эластичности сосудов

Результаты

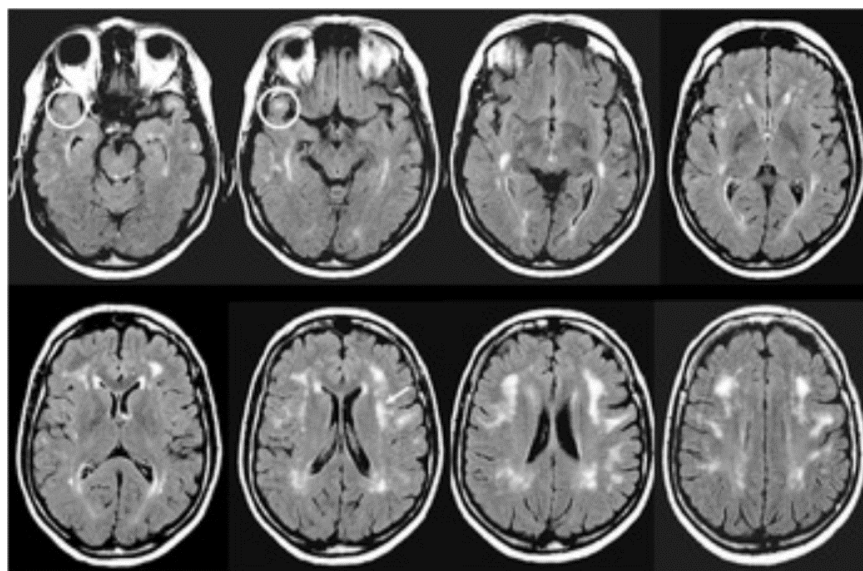
1. Ранние УЗИ-признаки почечной дисфункции

Ультразвуковое исследование позволяет обнаружить:

- утолщение стенок междолевых артерий;
- повышение резистивного индекса ($RI > 0,70$);
- изменение спектра кровотока (замедление систолического ускорения);
- снижение кортикального кровотока;
- уменьшение толщины почечной коры;
- признаки сосудистой ригидности.

Эти изменения формируются задолго до лабораторных нарушений СКФ, что делает ультразвук самым доступным методом раннего выявления.

Рисунок 2. Корреляция почечной микроангиопатии и изменений головного мозга



2. Корреляция между ренальной дисфункцией и когнитивными нарушениями

Показано, что повышение RI ассоциируется с:

- снижением скорости психомоторных реакций;
- нарушением рабочей памяти;
- ухудшением внимания и концентрации;
- снижением исполнительных функций;
- более выраженными изменениями белого вещества по шкале Fazekas.

Чем выше сосудистое сопротивление в почках, тем меньше способность церебральных артерий поддерживать перфузию при нагрузке.

3. Связь УЗИ почек с МРТ головного мозга

У пациентов с повышенным RI почечных артерий чаще выявляются:

- перивентрикулярная лейкоареоз,
- множественные лакунарные инфаркты,
- диффузное поражение белого вещества,
- микроангиопатические изменения в области базальных ядер.

Таким образом, ренальная доплерография отражает тяжесть цереброваскулярных нарушений.

4. Роль УЗИ в системе раннего скрининга когнитивных нарушений

Ультразвуковые показатели позволяют:

- выявлять пациентов группы высокого риска развития деменции;
- назначать более раннюю профилактическую терапию (антигипертензивную, антиагрегантную, нейропротекторную);
- отслеживать динамику состояния сосудов после лечения;
- прогнозировать скорость прогрессирования когнитивных нарушений.

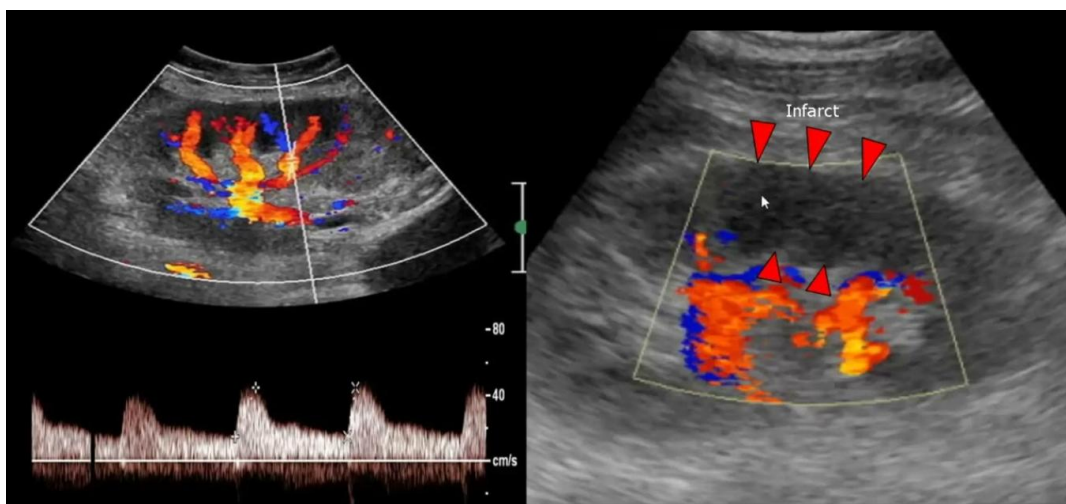
Таблица 3. Связь ультразвуковых параметров почек с когнитивными функциями

УЗ-показатель	Когнитивный домен	Клинические данные
RI > 0.70	Внимание, исполнительные функции	Ухудшение результатов MMSE, MoCA
PI > 1.4	Память, скорость обработки информации	Рост выраженности лейкоареоза
Снижение коркового кровотока	Вербально-логические функции	Прогрессирование сосудистой деменции
Асимметрия почечных артерий	Многозадачность, концентрация	Коррелирует с тяжестью ХИМ

Обсуждение

Обнаружение почечной дисфункции в ранней стадии представляет собой важное направление профилактики когнитивных нарушений. Патология микроциркуляции является системной, и почки — один из наиболее чувствительных органов, позволяющих оценить её развитие. УЗИ почек, как доступный инструмент, позволяет фиксировать малейшие изменения кровотока, отражая состояние всего сосудистого русла организма.

Рисунок 3. Допплеровские спектры почечных артерий при норме и патологии



Особенно важно учитывать тот факт, что пациенты с хронической ишемией мозга часто имеют сопутствующие заболевания: гипертонию, диабет, дислипидемию, атеросклероз. Эти состояния одинаково поражают почечные и церебральные сосуды. Поэтому рост резистивного индекса можно рассматривать как своеобразный «сосудистый барометр», показывающий степень системной микроангиопатии.

Включение ультразвуковой диагностики почек в алгоритм обследования пациентов с ХИМ позволяет обнаружить скрытые сосудистые нарушения ещё на стадии, когда когнитивный дефицит выражен минимально или отсутствует. Это открывает возможность раннего вмешательства, направленного на замедление прогрессирования деменции.

Заключение

Ультразвуковая диагностика почечной дисфункции представляет собой важный инструмент раннего выявления когнитивных нарушений при хронической ишемии мозга. Показатели ренального кровотока, особенно резистивный индекс, отражают степень системной микроангиопатии и позволяют выявлять пациентов с высоким риском развития сосудистой деменции задолго до появления выраженной клинической симптоматики.

УЗИ почек сочетает в себе неинвазивность, доступность, экономичность и высокую информативность, что делает его идеальным скрининговым методом в практике неврологов, терапевтов и врачей общей практики. Ранняя интерпретация ультразвуковых изменений позволяет своевременно корректировать терапевтическую стратегию, снижать скорость прогрессирования когнитивных нарушений и улучшать качество жизни пациентов.

Таким образом, интеграция ультразвуковой оценки почечной гемодинамики в комплексное обследование больных с хронической ишемией мозга является перспективным направлением нейрососудистой медицины и важным шагом к созданию более эффективных профилактических программ.

Список литературы

1. Yaffe K, Ackerson L, Kurella-Tamura M, et al. Chronic kidney disease and cognitive function in older adults. *J Am Geriatr Soc.* 2010;58(2):338–345.
2. Etgen T, Chonchol M, Forstl H, Sander D. Chronic kidney disease and cognitive decline: a systematic review. *J Am Soc Nephrol.* 2012;23(7):1297–1306.
3. Bugnicourt J-M, Godefroy O, Chillon J-M, et al. Cognitive disorders and dementia in CKD: the neglected kidney–brain axis. *J Am Soc Nephrol.* 2013;24(3):353–363.
4. Ren Q, Ma J, Zhang W, et al. Kidney function and cognitive impairment in older adults: systematic review and meta-analysis. *Age Ageing.* 2020;49(2):190–197.
5. Tedesco MA, Natale F, Calabrò R. Renal resistive index and cardiovascular risk. *Eur J Clin Invest.* 2004;34(6):371–376.
6. Viazzi F, Leoncini G, Derchi LE, Pontremoli R. Ultrasound Doppler renal resistive index: a marker of renal and cardiovascular risk. *Nephrol Dial Transplant.* 2014;29(4):752–758.
7. Sugiura T, Wada A. Resistive index predicts renal prognosis in chronic kidney disease. *Kidney Int.* 2009;75(3):279–285.
8. Radermacher J, Ellis S, Haller H. The renal arterial resistance index and renal function. *J Am Soc Nephrol.* 2002;13(2):427–433.
9. Negmatov I.S., Mansurov D.Sh. Tizza bo'g'imini to'liq endoprotezlashda kompleks reabilitatsiya: hayot sifatini oshirish omili sifatida. *New Day in World Medicine.* 2024;3(6):45–50.
10. Турдуматов Ж.А., Мардиева Г.М. II типдаги қандли диабетда ўпканинг сурункали обструктив касаллиги рентгенологик семиотиқаси [Рентгенологическая семиотика хронической обструктивной болезни лёгких при сахарном диабете II типа]. Журнал гуманитарных и естественных наук. 2025;2(19):235–241. URL: <https://journals.tnmu.uz/index.php/gtfj/article/view/1295>

11. Жалилов Х. М. и др. Краткая история искусственного интеллекта и роботизированной хирургии в ортопедии и травматологии и ожидания на будущее //Central Asian Journal of Medical and Natural Science. – 2022. – Т. 3. – №. 6. – С. 223-232.
12. Гиясова Н. К., Негматов И. С. Молекулярный состав хряща при остеоартрите коленного сустава //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 5. – С. 483-495.
13. Негматов И. С. ЭТАПНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА //Healthway. – 2025. – Т. 1. – №. 2. – С. 180-190.
14. Ходжанов И.Ю., Жалилов Х.М., Мансуров Д.Ш. Современные аспекты эпидемиологии и терапии венозных тромбоэмболических осложнений при травмах. *Российский хирургический журнал*. 2025;1(1):72-78.
15. Ткаченко А. Н. и др. 3 Республиканская больница имени ВА Баранова, Петрозаводск, Республика Карелия, Россия 4 Военно-медицинская академия имени СМ Кирова, Санкт-Петербург, Россия.
16. Турдуматов Ж. А., Мардиева Г. М. II ТИПДАГИ ҚАНДЛИ ДИАБЕТДА ЎПКАНИНГ СУРУНКАЛИ ОБСТРУКТИВ КАСАЛЛИГИ РЕНТГЕНОЛОГИК СЕМИОТИКАСИ //Журнал гуманитарных и естественных наук. – 2025. – №. 19 [2]. – С. 235-241.
17. Негматов И. С. НЕМЕДИКАМЕНТОЗНАЯ ТЕРАПИЯ КОЛЕННОГО ОСТЕОАРТРИТА: КЛЮЧЕВЫЕ ПОДХОДЫ И ВЛИЯНИЕ ФИЗИОТЕРАПИИ //Healthway. – 2025. – Т. 1. – №. 1. – С. 262-272.

Muallif bilan bog‘lanish uchun e-mail	Author's contact email	Email для связи с автором
nafisaaskarova13@gmail.com		