

Мамурова Малика Мирхамзаевна¹ <https://orcid.org/0000-0002-4304-0155>

1. Самаркандский государственный медицинский университет

г. Самарканд, Узбекистан

ПОЧЕЧНО-ЦЕРЕБРАЛЬНЫЕ ВЗАИМОСВЯЗИ: УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА КАК ИНСТРУМЕНТ СТРАТИФИКАЦИИ РИСКА КОГНИТИВНОГО СНИЖЕНИЯ

Аннотация

Когнитивное снижение сосудистого генеза является одним из наиболее значимых клинических проявлений хронической цереброваскулярной патологии и представляет собой серьёзную медико-социальную проблему в условиях старения населения. В основе формирования сосудистых когнитивных нарушений лежит длительное нарушение системной и регионарной микроциркуляции, сопровождающееся эндотелиальной дисфункцией, повышением сосудистой жёсткости и ремоделированием мелких артерий. Современные исследования указывают на то, что данные патологические процессы имеют системный характер и затрагивают не только сосуды головного мозга, но и другие органы-мишени, прежде всего почки.

Почки и головной мозг обладают сходной структурной организацией микроциркуляторного русла и высокой чувствительностью к колебаниям перфузионного давления. Нарушения интратенальной гемодинамики отражают степень системной микроангиопатии и могут служить ранним маркером цереброваскулярных расстройств. Ультразвуковая доплерография почек является доступным, неинвазивным и воспроизводимым методом оценки сосудистого сопротивления и состояния микроциркуляции. Целью настоящей работы является расширенный анализ почечно-церебральных взаимосвязей и обоснование роли ультразвуковой диагностики почечного кровотока как инструмента стратификации риска когнитивного снижения.

Ключевые слова: почечно-церебральные взаимосвязи; когнитивное снижение; ультразвуковая диагностика; доплерография почечных артерий; интратенальная гемодинамика; резистивный индекс; микроангиопатия; хроническая цереброваскулярная патология; лейкоареоз; стратификация риска.

Mamurova Malika Mirxamzayevna¹

1. Samarqand davlat tibbiyot universiteti

Samarqand sh., O'zbekiston

BUYRAK-BOSH MIYA O'ZARO ALOQALARI: ULTRATOVUSH DIAGNOSTIKASI KOGNITIV KAMAYISH XAVFINI STRATIFIKATSIYA QILISH VOSITASI SIFATIDA

Annotatsiya

Qon tomir genезining kognitiv pasayishi surunkali serebrovaskulyar patologiyaning eng muhim klinik ko'rinishlaridan biri bo'lib, aholining qarishi sharoitida jiddiy tibbiy-ijtimoiy muammo hisoblanadi. Qon tomir kognitiv buzilishlarining shakllanishi asosida endotelial disfunktsiya, tomir qattiqligining oshishi va mayda arteriyalarning remodellanishi bilan birga keladigan tizimli va

mintaqaviy mikrotsirkulyatsiyaning uzoq muddatli buzilishi yotadi. Zamonaviy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ushbu patologik jarayonlar tizimli xususiyatga ega bo'lib, nafaqat miya tomirlariga, balki boshqa nishon a'zolariga, birinchi navbatda, buyraklarga ta'sir qiladi.

Buyraklar va bosh miya mikrotsirkulyator o'zining o'xshash strukturaviy tuzilishiga va perfuzion bosimning tebranishlariga yuqori sezuvchanlikka ega. Intrarenal gemodinamikaning buzilishi tizimli mikroangiopatiya darajasini aks ettiradi va serebrovaskulyar buzilishlarning erta markeri bo'lib xizmat qilishi mumkin. Buyraklarning ultratovushli dopplerografiyasi qon tomir qarshiligi va mikrotsirkulyatsiya holatini baholashning arzon, noinvaziv va qayta tiklanadigan usuli hisoblanadi. Ushbu tadqiqotning maqsadi buyrak-serebral o'zaro aloqalarni kengaytirilgan tahlil qilish va kognitiv pasayish xavfini tabaqalashtirish vositasi sifatida buyrak qon oqimini ultratovush tashxislashning rolini asoslashdan iborat.

Kalit so'zlar: buyrak-miya munosabatlari; kognitiv pasayish; ultratovush diagnostikasi; buyrak arteriyalari dopplerografiyasi; intrarenal gemodinamika; rezistiv indeks; mikroangiopatiya; surunkali serebrovaskulyar patologiya; leykoareoz; xavf stratifikatsiyasi.

Mamurova Malika Mirhamzaevna¹

1. Samarkand State Medical University,
Samarkand, Uzbekistan.

RENAL-CEREBRAL INTERCONNECTIONS: ULTRASOUND DIAGNOSTICS AS A TOOL FOR STRATIFYING THE RISK OF COGNITIVE DECREASE

Abstract

Cognitive decline of vascular origin is one of the most significant clinical manifestations of chronic cerebrovascular pathology and represents a serious medical and social problem in the context of population aging. The formation of vascular cognitive impairments is based on a prolonged disruption of systemic and regional microcirculation, accompanied by endothelial dysfunction, increased vascular rigidity, and remodeling of small arteries. Modern studies indicate that these pathological processes are systemic and affect not only the vessels of the brain but also other target organs, primarily the kidneys.

The kidneys and brain have a similar structural organization of the microcirculatory bed and a high sensitivity to fluctuations in perfusion pressure. Disorders of intrarenal hemodynamics reflect the degree of systemic microangiopathy and can serve as early markers of cerebrovascular disorders. Kidney ultrasound Doppler ultrasonography is an accessible, non-invasive, and reproducible method for assessing vascular resistance and the state of microcirculation. The purpose of this study is to expand the analysis of renal-cerebral interrelationships and to substantiate the role of ultrasound diagnostics of renal blood flow as a tool for stratifying the risk of cognitive decline.

Keywords: renal-cerebral relationships; cognitive decline; ultrasound diagnostics; renal arterial dopplerography; intrarenal hemodynamics; resistance index; microangiopathy; chronic cerebrovascular pathology; leukoaraiosis; risk stratification.

Введение

Сосудистые когнитивные нарушения формируются постепенно и нередко остаются недооценёнными на ранних этапах, несмотря на их существенное влияние на повседневную

активность и качество жизни пациентов. Хроническая цереброваскулярная патология приводит к длительной гипоперфузии головного мозга, особенно в зонах глубокого белого вещества, где сосудистая сеть наиболее уязвима к изменениям системного артериального давления и эндотелиальной дисфункции. В результате формируются структурные и функциональные нарушения, проявляющиеся снижением внимания, замедлением психомоторных процессов и нарушением исполнительных функций.

В последние годы всё большее внимание уделяется системному характеру микроангиопатии. Почки и головной мозг рассматриваются как органы-мишени, параллельно вовлекающиеся в патологический процесс при артериальной гипертензии, атеросклерозе и метаболических нарушениях. Повышение сосудистого сопротивления в интратренальных артериях отражает утрату эластичности сосудистой стенки и нарушение механизмов ауторегуляции кровотока, аналогичные тем, которые развиваются в церебральном сосудистом русле.

Формирование концепции почечно-церебральной оси позволило рассматривать изменения почечного кровотока как потенциальный индикатор цереброваскулярных нарушений. В отличие от нейровизуализационных методов, выявляющих уже сформированные морфологические изменения, ультразвуковая диагностика почек позволяет оценить функциональные сосудистые нарушения на более ранних стадиях заболевания, что имеет важное прогностическое значение.

Материалы и методы

В рамках исследования проведён анализ клинико-инструментальных данных пациентов с признаками цереброваскулярной патологии различной степени выраженности. Ультразвуковое исследование почек включало оценку анатомических параметров в В-режиме и доплерографическое исследование сегментарных и междолевых артерий с расчётом резистивного и пульсационного индексов. Дополнительно анализировались систолический и диастолический компоненты кровотока, позволяющие судить о состоянии сосудистой жёсткости и микроциркуляции.

Таблица 1. Патофизиологические механизмы почечно-церебральных взаимосвязей

Механизм	Изменения в почках (УЗ-доплер)	Изменения в головном мозге
Эндотелиальная дисфункция	Рост RI и PI	Снижение церебральной перфузии
Сосудистая ригидность	Снижение диастолического кровотока	Лейкоареоз
Нарушение ауторегуляции	Асимметрия интратренального кровотока	Хроническая ишемия
Микроангиопатия	Устойчиво высокий RI	Лакунарные инфаркты

Когнитивный статус пациентов оценивался с использованием стандартизированных нейропсихологических шкал, направленных на выявление ранних нарушений внимания,

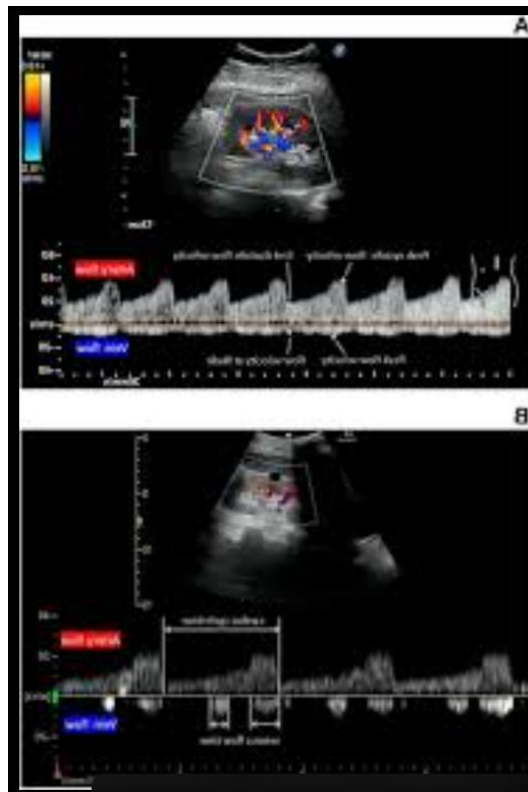
памяти и исполнительных функций. Для характеристики цереброваскулярных изменений применялись данные нейровизуализации, позволяющие выявлять признаки хронической ишемии мозга и поражения белого вещества.

Статистический анализ включал оценку корреляционных связей между показателями интратенальной гемодинамики и когнитивными функциями, а также использование регрессионных моделей для определения прогностической значимости ультразвуковых маркеров.

Результаты

Результаты анализа показали, что у значительной части пациентов с цереброваскулярной патологией уже на ранних стадиях заболевания выявляются изменения почечного кровотока, характеризующиеся повышением резистивного и пульсационного индексов. Эти изменения отражают увеличение сосудистого сопротивления и снижение эластичности артериол почек, что свидетельствует о наличии системной микроангиопатии.

Рисунок 1. Анатомия почечных артерий и зоны измерения RI



Установлено, что повышение резистивного индекса достоверно ассоциируется со снижением когнитивных показателей, преимущественно в доменах внимания и исполнительных функций. Пациенты с выраженными нарушениями интратенальной гемодинамики чаще демонстрировали признаки когнитивного снижения даже при минимальных структурных изменениях головного мозга по данным нейровизуализации. Это указывает на опережающий характер функциональных сосудистых нарушений по сравнению с морфологическими изменениями.

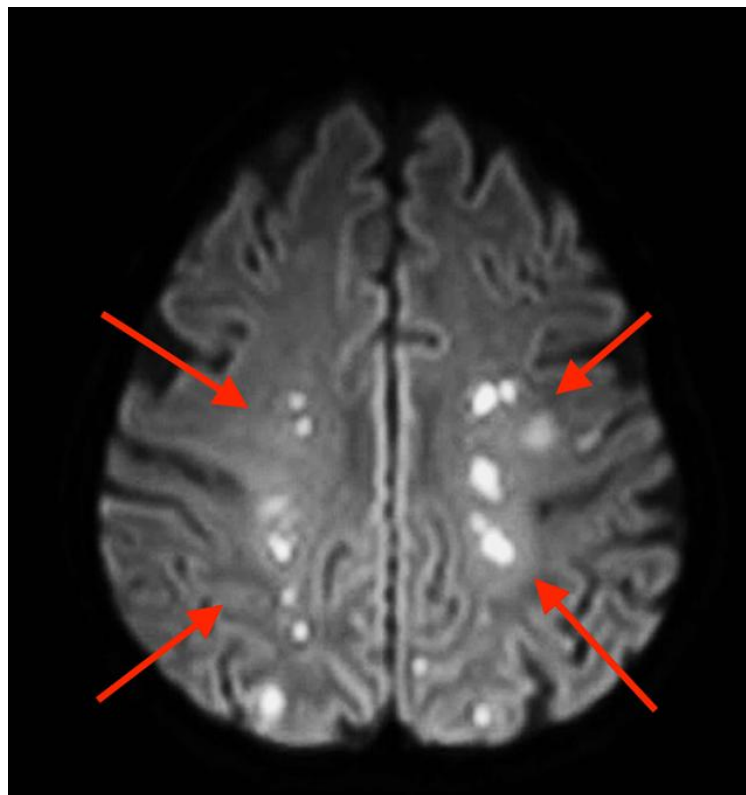
Таблица 2. Допплерографические показатели почечных артерий

Показатель	Норма	Патология	Клиническая интерпретация
Резистивный индекс (RI)	0,56–0,70	>0,70	Маркер системной микроангиопатии
Пульсационный индекс (PI)	1,0–1,4	>1,4	Сосудистая жёсткость
Диастолическая скорость	>20 см/с	<15 см/с	Снижение корковой перфузии
Асимметрия RI	≤10%	>15%	Нарушение ауторегуляции

Обсуждение

Полученные данные подтверждают ключевую роль почечно-церебральных взаимосвязей в формировании когнитивного снижения при цереброваскулярной патологии. Ультразвуковая оценка почечного кровотока отражает функциональное состояние сосудистого русла и позволяет выявлять ранние проявления эндотелиальной дисфункции и сосудистой жёсткости, которые лежат в основе системной микроангиопатии.

Рисунок 5. Концепция «почка–мозг» при системной микроангиопатии



Использование ультразвуковой диагностики почек в качестве инструмента стратификации риска обладает рядом преимуществ, включая доступность, безопасность и возможность динамического наблюдения. Ранняя идентификация пациентов с повышенным сосудистым сопротивлением позволяет выделять группы высокого риска когнитивного

снижения и своевременно проводить профилактические и терапевтические мероприятия, направленные на коррекцию сосудистых факторов риска.

Заключение

Почечно-церебральные взаимосвязи играют существенную роль в патогенезе когнитивного снижения при цереброваскулярной патологии. Ультразвуковая диагностика почечного кровотока является информативным и неинвазивным методом оценки системной микроангиопатии и может использоваться как эффективный инструмент стратификации риска сосудистых когнитивных нарушений. Включение доплерографии почек в комплекс диагностических алгоритмов позволяет повысить точность прогнозирования когнитивного исхода и оптимизировать ведение пациентов с хроническими нарушениями мозгового кровообращения.

Литература

1. Georgianos PI, Sarafidis PA. Renal resistive index: A marker of systemic vascular damage. *Clin Kidney J.* 2017;10(6):772–9. doi:10.1093/ckj/sfx060
2. Viazzi F, Pontremoli R. Renal resistive index and target organ damage in hypertension. *J Hypertens.* 2014;32(3):511–8. doi:10.1097/HJH.0000000000000044
3. Ikram MA, Vernooij MW, Hofman A, Breteler MMB. Kidney function is related to cerebral small vessel disease. *Stroke.* 2008;39(1):55–61. doi:10.1161/STROKEAHA.107.493494
4. Pantoni L. Cerebral small vessel disease: From pathogenesis to clinical features. *Lancet Neurol.* 2010;9(7):689–701. doi:10.1016/S1474-4422(10)70104-6
5. Mitchell GF. Effects of central arterial aging on the structure and function of the brain. *J Am Heart Assoc.* 2014;3(5):e001195. doi:10.1161/JAHA.114.001195
6. van Sloten TT, Protogerou AD, Henry RMA, Schram MT, Launer LJ, Stehouwer CDA. Association between arterial stiffness and cognitive performance. *Hypertension.* 2015;65(3):549–55. doi:10.1161/HYPERTENSIONAHA.114.04166
7. 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.
8. 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>
9. 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.
10. Гиясова Н. К., Негматов И. С. Молекулярный состав хряща при остеоартрите коленного сустава //Science and Education. – 2023. – Т. 4. – №. 5. – С. 483-495.
11. Негматов И. С. ЭТАПНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ПЕРЕДНЕЙ КРЕСТООБРАЗНОЙ СВЯЗКИ КОЛЕННОГО СУСТАВА //Healthway. – 2025. – Т. 1. – №. 2. – С. 180-190.

12. 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.
13. 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.
14. 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.
15. 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
malikamamurova202@icloud.com		