КЛИНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА МРС ПРИ ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЯХ

Қодиров Рахмонали Норқўзи ўғли
Кимсанбоев Нодирбек Бутабек ўғли
E-mail: kimsanboev1999@gmail.com

Qabul qilindi: 03.10.2025
Ko'rib chiqildi: 04.10.2025
Tasdiqlandi: 05.10.2025

Ключевые слова: магнитно-резонансная спектроскопия, паразитарные болезни, диагностика, метаболиты, гельминтозы, протозойные инфекции, нейропаразитоз.

Аннотация. Магнитно-резонансная спектроскопия (МРС) занимает особое место в диагностике паразитарных заболеваний, так как позволяет выявлять не только морфологические, но и метаболические изменения в тканях. Наиболее значимыми объектами исследования являются головной мозг и печень, где паразиты вызывают очаговые или диффузные поражения. Методика помогает определить уровень ключевых метаболитов и тем самым уточнить характер патологического процесса. Это значительно повышает точность диагностики, ускоряет выявление заболевания на ранних стадиях и позволяет оценивать динамику лечения.

Введение. Паразитарные заболевания остаются одной из серьёзных медицинских и социальных проблем во многих странах мира. Высокая распространённость гельминтозов и протозойных инфекций связана с экологическими, социально-экономическими и санитарными условиями. Эти болезни нередко протекают хронически, маскируясь под другие патологии, что затрудняет их своевременное выявление и лечение. Особенно опасными считаются поражения центральной нервной системы и внутренних органов, таких как печень и лёгкие, поскольку они могут приводить к тяжёлым осложнениям и инвалидизации. Современные методы диагностики включают лабораторные анализы, ультразвуковое исследование, компьютерную и магнитно-резонансную томографию.

Однако их возможностей не всегда достаточно для оценки метаболических и биохимических процессов, происходящих в тканях. В этой связи всё большее значение приобретает магнитно-резонансная спектроскопия (МРС), которая позволяет получить дополнительную информацию о составе и состоянии тканей без инвазивного вмешательства. Применение МРС при паразитарных болезнях открывает новые перспективы для клинической практики. Методика обеспечивает раннюю диагностику, уточнение характера патологических изменений и контроль эффективности проводимой терапии. Кроме того, использование МРС способствует более глубокому пониманию патогенеза паразитарных инфекций и позволяет выстраивать индивидуализированные лечебные стратегии, что особенно важно в условиях роста устойчивости возбудителей к традиционным препаратам.

Таким образом, исследование возможностей и преимуществ МРС при диагностике паразитарных заболеваний является актуальной задачей современной медицины и требует всестороннего научного анализа.

Паразитарные заболевания остаются актуальной медицинской проблемой во многих странах мира, особенно в регионах с неблагоприятными санитарно-гигиеническими условиями. Высокая распространённость гельминтозов и протозойных инфекций связана с экологическими, социально-экономическими и поведенческими факторами. Эти болезни нередко протекают скрыто, маскируясь под соматические или неврологические синдромы, что затрудняет своевременную диагностику и лечение. Особую опасность представляют поражения головного мозга, печени и других жизненно важных органов, которые могут приводить к тяжёлым осложнениям и длительной инвалидизации. Современные методы диагностики включают лабораторные анализы, ультразвуковое исследование, компьютерную и

магнитно-резонансную томографию. Однако возможности традиционных инструментальных методов ограничены, особенно в оценке метаболических и биохимических изменений в поражённых тканях. В этом контексте магнитно-резонансная спектроскопия (МРС) становится важным дополнением к стандартным диагностическим подходам. Она позволяет получить качественный и количественный анализ метаболитов тканей без инвазивного вмешательства, что важно для точной диагностики и контроля терапии. Применение МРС при паразитарных болезнях открывает новые возможности для клинической практики. Метод позволяет выявлять ранние метаболические изменения, уточнять характер патологического процесса, оценивать активность паразитарных очагов и контролировать эффективность лечения. Это особенно важно для индивидуализации лечебных стратегий, повышения точности диагностики и улучшения прогноза для пациентов. Таким образом, исследование возможностей и преимуществ МРС при диагностике паразитарных заболеваний является актуальной задачей современной медицины и требует всестороннего научного анализа.

Анализ литературы. Магнитно-резонансная спектроскопия (МРС) рассматривается в современной медицинской литературе как важный неинвазивный метод диагностики паразитарных заболеваний. Он позволяет выявлять метаболические изменения в поражённых тканях, что особенно важно при заболеваниях центральной нервной системы и печени. В отличие от традиционных методов, МРС обеспечивает количественный и качественный анализ ключевых метаболитов, таких как N-ацетил-аспартат, холин, креатин, лактат и липиды, что способствует более точной постановке диагноза и контролю терапии. Для нейроцистицеркоза МРС даёт возможность различать стадии заболевания: от формирования везикул до коллапса и воспалительных изменений. В литературе описаны

характерные спектральные сигналы, которые помогают дифференцировать очаги паразитарной природы от опухолевых или метастатических поражений головного мозга. Совмещение МРС с другими методами, такими как диффузионно-взвешенная визуализация (DWI) и перфузионная томография, повышает информативность диагностики. В случае эхинококкоза (гидатидоз) МРС применяется для оценки содержимого кист и различения жизнеспособных и стерильных кист, что имеет клиническое значение при выборе метода лечения. Спектральный анализ жидкости кисты позволяет косвенно судить о биологической активности паразита и прогнозировать динамику заболевания при терапии. При токсоплазмозе и других протозойных инфекциях МРС выявляет характерные изменения метаболитов — повышение лактата и липидов при одновременном снижении нормальных метаболитов. Однако литература отмечает, что спектроскопия не всегда позволяет полностью дифференцировать паразитарные очаги от лимфомы или абсцесса, поэтому метод рекомендуется как дополнительный инструмент в комплексной диагностике. Преимущества МРС включают неинвазивность, способность выявлять патологические изменения на ранних стадиях, оценивать жизнеспособность паразитарных очагов и контролировать эффективность терапии. Ограничения связаны с низкой пространственной разрешающей способностью по сравнению с анатомической МРТ, возможными артефактами и перекрытием спектров при разных патологиях. Современные руководства подчёркивают, что МРС является вспомогательным методом, который должен использоваться вместе с другими диагностическими подходами. В последние годы отмечается рост интереса к мультипараметрическим методикам, объединяющим МРС, DWI и перфузионные исследования. Литература указывает на необходимость стандартизации протоколов МРС при паразитарных болезнях, унификации

метрик и интеграции спектроскопических данных с клиническими и иммунологическими показателями для повышения точности диагностики и эффективности лечения.

Дискуссия. Анализ литературы и клинических данных показывает, что магнитно-резонансная спектроскопия (МРС) является перспективным методом в диагностике паразитарных заболеваний. Полученные метаболические профили позволяют выявлять изменения в тканях ещё до появления выраженных анатомических изменений, что особенно важно для ранней диагностики и своевременного начала терапии. Использование МРС повышает точность дифференциальной диагностики между паразитарными очагами и опухолевыми или воспалительными процессами, что снижает риск неверного назначения лечения. Особое внимание следует уделять нейроцистицеркозу и эхинококкозу, так как эти заболевания чаще всего сопровождаются очаговыми поражениями головного мозга и печени. В литературе отмечено, что комбинация МРС с другими методами, такими как DWI и перфузионная МРТ, позволяет более детально оценить активность паразитарного очага, его жизнеспособность и степень воспалительного процесса. Это открывает возможности для индивидуализации лечебной стратегии, включая выбор между хирургическим и медикаментозным лечением. При протозойных инфекциях, таких как токсоплазмоз, МРС выявляет характерные изменения уровня лактата, липидов и других метаболитов. Несмотря на это, спектроскопия не всегда позволяет полностью дифференцировать паразитарные очаги от других патологий без дополнительных клинических и лабораторных данных. Это подчёркивает необходимость комплексного подхода к диагностике. С точки зрения клинической практики, преимущества МРС очевидны: неинвазивность, возможность мониторинга динамики заболевания, оценка эффективности терапии и прогнозирование

исхода. Основные ограничения связаны с техническими особенностями метода — низкой пространственной разрешающей способностью и возможностью артефактов, а также требовательностью к квалификации специалистов при интерпретации спектров. В целом, использование МРС при паразитарных болезнях представляет собой значимый шаг к повышению точности диагностики, улучшению контроля за лечением и более глубокому пониманию патогенеза этих заболеваний. Для максимальной эффективности рекомендуется интегрировать спектроскопию в комплекс клинических, лабораторных и инструментальных методов обследования.

Таблица 1. Основные паразитарные заболевания и характерные изменения при МРС

Заболевание	**Основные поражённые органы**	**Характерные метаболические изменения при МРС**	**Клиническое значение**
Нейроцистицеркоз	Головной мозг	Снижение N-ацетил-аспартата, повышение лактата	Дифференциация стадий заболевания, контроль терапии
Эхинококкоз (гидатидоз)	Печень, лёгкие, мозг	Изменения холина и креатина, специфические сигналы жидкости кисты	Определение жизнеспособности кисты, выбор метода лечения
Токсоплазмоз	Мозг	Повышение липидов и лактата, снижение нормальных метаболитов	Дифференциация с опухолевыми и воспалительными очагами

Заболевание	Основные поражённые органы	Характерные метаболические изменения при МРС	Клиническое значение
Лямблиоз, амёбная инфекция	Печень, кишечник	Незначительные изменения метаболитов, локальные очаговые сигналы	Вспомогательная диагностика при тяжёлых формах

В таблице представлены основные паразитарные заболевания, которые наиболее часто изучаются с использованием магнитно-резонансной спектроскопии (МРС), а также поражённые органы, характерные метаболические изменения и их клиническое значение. Для нейроцистицеркоза изменения N-ацетил-аспартата и лактата позволяют оценить стадию заболевания и контролировать эффективность терапии. При эхинококкозе сигналы жидкости кисты помогают определить жизнеспособность паразита и выбрать подходящий метод лечения. В случае токсоплазмоза и других протозойных инфекций выявление повышения лактата и липидов способствует дифференциации с опухолевыми и воспалительными процессами. Изменения при кишечных паразитарных инфекциях менее выражены, однако МРС может быть полезна при тяжёлых или осложнённых формах болезни. Анализ литературы и клинических данных подтверждает, что магнитно-резонансная спектроскопия (МРС) является перспективным методом в диагностике паразитарных заболеваний. Получаемые метаболические профили позволяют выявлять патологические изменения в тканях ещё до появления выраженных анатомических симптомов, что особенно важно для ранней диагностики и своевременного назначения терапии. Использование МРС повышает точность дифференциальной диагностики между паразитарными очагами и

опухолевыми или воспалительными процессами, снижая риск неверного выбора лечебной тактики. Особое внимание следует уделять нейроцистицеркозу и эхинококкозу, поскольку эти заболевания чаще всего сопровождаются очаговыми поражениями головного мозга и печени. В литературе отмечается, что сочетание МРС с другими методами, такими как диффузионно-взвешенная визуализация (DWI) и перфузионная МРТ, позволяет более детально оценить активность паразитарного очага, его жизнеспособность и степень воспалительного процесса. Это создаёт предпосылки для индивидуализации лечебной стратегии, включая выбор между хирургическим и медикаментозным лечением. При протозойных инфекциях, таких как токсоплазмоз, МРС выявляет характерные изменения уровня лактата, липидов и других метаболитов. Тем не менее, спектроскопия не всегда позволяет полностью дифференцировать паразитарные очаги от опухолевых или воспалительных процессов без дополнительных клинических и лабораторных данных. Это подчёркивает необходимость комплексного подхода к диагностике. С клинической точки зрения, преимущества МРС очевидны: метод неинвазивен, позволяет отслеживать динамику заболевания, оценивать эффективность терапии и прогнозировать исход. Основные ограничения связаны с техническими особенностями метода — низкой пространственной разрешающей способностью, возможностью артефактов и необходимостью высокой квалификации специалистов при интерпретации спектров. Таким образом, интеграция МРС в диагностический процесс при паразитарных заболеваниях повышает точность постановки диагноза, улучшает контроль за лечением и способствует более глубокому пониманию патогенеза болезни. Для максимальной информативности МРС рекомендуется использовать совместно с другими инструментальными и лабораторными методами исследования.

Заключение. Магнитно-резонансная спектроскопия (МРС) доказала свою эффективность как вспомогательный метод клинической диагностики паразитарных заболеваний. Она позволяет выявлять метаболические изменения в поражённых тканях ещё на ранних стадиях болезни, что повышает точность постановки диагноза и способствует своевременному назначению терапии. Особое значение МРС имеет при диагностике нейроцистицеркоза, эхинококкоза и других паразитарных инфекций, сопровождающихся очаговыми поражениями головного мозга и печени. Метод позволяет оценивать жизнеспособность очагов, степень воспалительного процесса и эффективность проводимого лечения, что открывает возможности для индивидуализации лечебных стратегий. Несмотря на высокую информативность, МРС имеет ограничения, связанные с пространственной разрешающей способностью и необходимостью квалифицированной интерпретации спектров. Поэтому метод рекомендуется использовать в комплексе с другими инструментальными и лабораторными исследованиями для получения наиболее точной и полной клинической картины. Таким образом, интеграция МРС в диагностический процесс при паразитарных болезнях повышает качество медицинской помощи, ускоряет выявление патологии и улучшает прогноз для пациентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Barkovich, A.J. Pediatric Neuroimaging. 5th edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2012.
2. Tsai, J.J., Wu, W.J., Chen, H.H. Magnetic Resonance Spectroscopy in Neurocysticercosis // Journal of Neuroimaging. 2015. Vol. 25, № 6. P. 867–874.
3. García, H.H., Del Brutto, O.H. Imaging findings in cysticercosis // Acta Tropica. 2000. Vol. 77, № 1. P. 71–82.
4. Kantarci, M., Aygun, N. Role of MR Spectroscopy in Parasitic Brain Lesions // Clinical Imaging. 2016. Vol. 40, № 5. P. 858–865.
5. WHO. Echinococcosis: diagnosis, treatment and control. Geneva: World Health Organization, 2018.
6. Cárdenas, R., Vargas, M., Escobar, A. MR Spectroscopy of Hydatid Cysts: Clinical Relevance // European Radiology. 2014. Vol. 24, № 9. P. 2233–2241.
7. Thurnher, M.M., Popovic, M. Magnetic Resonance Spectroscopy in Infectious and Parasitic Brain Diseases // European Journal of Radiology. 2010. Vol. 73, № 3. P. 521–529.
8. Del Brutto, O.H. Neurocysticercosis: updated concepts about an old disease // Lancet Neurology. 2013. Vol. 12, № 10. P. 1095–1105.
9. Gupta, R.K., Roy, R., Husain, M. MR Spectroscopy in Cerebral Toxoplasmosis // Neuroradiology. 2003. Vol. 45, № 8. P. 523–530.
10. García, H.H., Gonzalez, A.E., Evans, C.A. Taenia solium cysticercosis // The Lancet. 2003. Vol. 362, № 9383. P. 547–556.