



ПРОДОЛЖЕННОЕ МЕДИЦИНСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Лекция
УДК 616.1/9
<https://doi.org/10.52560/2713-0118-2026-1-121-133>

МРТ внутреннего уха с контрастированием при вестибулокохлеарном синдроме

Анна Сергеевна Жорина¹, Азиз Джауланович Халиков²,
Елена Константиновна Яковлева³, Ольга Михайловна Жорина⁴

^{1,3} Клиника «Скандинавия», Санкт-Петербург, Россия

² Научно-клинический и образовательный центр «Лучевая диагностика и ядерная медицина» медицинского факультета СПбГУ, Санкт-Петербург, Россия

⁴ СЗГМУ им. И. И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

¹ <https://orcid.org/0000-0001-6487-6894>

² <https://orcid.org/0000-0002-8831-9117>

³ <https://orcid.org/0009-0000-3295-4237>

⁴ <https://orcid.org/0000-0002-9116-737X>

Автор, ответственный за переписку: Анна Сергеевна Жорина, zhorina.anna@gmail.com

Аннотация

Цель исследования. Обзор и анализ современных возможностей магнитно-резонансной томографии (МРТ) с контрастным усилением в диагностике причин кохлеовестибулярного синдрома с особым вниманием к визуализации эндолимфатического гидропса и дифференциальной диагностике основных патологий.

Материалы и методы. Проведен анализ методик проведения МРТ. Рассматривались протоколы исследований с внутривенным и интратимпанальным введением контрастного вещества, а также использование высокопольных томографов (3 Тл) и специализированных импульсных последовательностей для визуализации структур внутреннего уха. Особое внимание уделяется протоколам визуализации, включая отсроченное контрастирование для выявления эндолимфатического гидропса — ключевого патоморфологического субстрата болезни Меньера.

Результаты. Продемонстрированы ключевые МР-признаки основных заболеваний, проявляющихся кохлеовестибулярным синдромом: болезни Меньера, интралабиринтной шванномы, лабиринтита, опухоли эндолимфатического мешка. Подробно описана методика визуализации и градации эндолимфатического гидропса. Проведено сравнение двух методов контрастирования, выявлены их преимущества и ограничения.

Заключение. МРТ с контрастным усилением, особенно с использованием протоколов отсроченного сканирования, является высокоинформативным и безопасным методом диагностики причин кохлеовестибулярного синдрома. МРТ позволяет не только исключить

© Жорина А. С., Халиков А. Д., Яковлева Е. К., Жорина О. М., 2026

опухолевые процессы, но и визуализировать эндолимфатический гидропс, что крайне важно для диагностики болезни Меньера. Для повышения точности и воспроизводимости результатов необходимы стандартизация протоколов и междисциплинарный подход.

Ключевые слова: МРТ, кохлеовестибулярный синдром, эндолимфатический гидропс, болезнь Меньера, контрастное усиление, вестибулярная шваннома

Для цитирования: Жорина А. С., Халиков А. Д., Яковлева Е. К., Жорина О. М. МРТ внутреннего уха с контрастированием при вестибулокохлеарном синдроме // Радиология – практика. 2026;1:121-133. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2026-1-121-133>

Источники финансирования

Исследование не финансировалось какими-либо источниками.

Конфликт интересов

Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов. Мнения, изложенные в статье, принадлежат авторам рукописи. Авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией).

Соответствие принципам этики

Работа соответствует этическим нормам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2008 года и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.2003.

THE CONTINUED MEDICAL EDUCATION

Lecture

Contrast-Enhanced MRI in Patients with Cochleovestibular Syndrome

Anna S. Zhorina¹, Aziz D. Khalikov², Elena K. Yakovleva³, Olga M. Zhorina⁴

^{1,3} «Scandinavia» clinic, Saint-Petersburg, Russia

² Scientific Research and Educational Center «Radiology and Nuclear Medicine» at St. Petersburg State University Institute of Medicine, Saint-Petersburg, Russia

⁴ North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, Saint-Petersburg, Russia

¹ <https://orcid.org/0000-0001-6487-6894>

² <https://orcid.org/0000-0002-8831-9117>

³ <https://orcid.org/0009-0000-3295-4237>

⁴ <https://orcid.org/0000-0002-9116-737X>

Corresponding author: Anna S. Zhorina, zhorina.anna@gmail.com

Abstract

Objective. To review and analyze state of the art contrast-enhanced magnetic resonance imaging (MRI) for diagnosing the causes of cochleovestibular syndrome, with a particular focus on visualizing endolymphatic hydrops and differential diagnosis of the main pathologies.

Materials and Methods. An analysis of MRI techniques was conducted. Protocols for examinations involving intravenous and intratympanic contrast medium administration, as well as the use of high-field machines (3 Tesla) and specialized pulse sequences for visualizing inner ear structures, were examined. Particular attention was paid to imaging protocols, including delayed contrast enhancement, for identifying endolymphatic hydrops, a key pathomorphological substrate of Ménière's disease.

Results. Key MRI signs of the main diseases manifesting as cochleovestibular syndrome are demonstrated: Meniere's disease, intralabyrinthine schwannoma, labyrinthitis, and endolymphatic sac tumor. A technique for visualizing and grading endolymphatic hydrops is described in detail. Two contrast-enhancing methods are compared, identifying their advantages and limitations.

Conclusion. Contrast-enhanced MRI, especially with delayed enhancement, is a highly informative and safe method for diagnosing the causes of cochleovestibular syndrome. MRI not only allows for the exclusion of tumors but also visualization of endolymphatic hydrops, which is crucial for diagnosing Ménière's disease. Standardized protocols and a multidisciplinary approach are essential for improving the accuracy and reproducibility of results.

Keywords: MRI, Cochleovestibular Syndrome, Endolymphatic Hydrops, Ménière's disease, Contrast Enhancement, Vestibular Schwannoma

For citation: Contrast-Enhanced MRI in Patients with Cochleovestibular Syndrome. *Radio-logy – Practice*. 2026;1:121-133. (In Russ.). <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2026-1-121-133>

Funding

The study was not funded by any sources.

Conflicts of Interest

The authors state that this work, its topic, subject and content do not affect competing interests. The opinions expressed in the article belong to the authors of the manuscript. The authors confirm the compliance of their authorship with the international ICMJE criteria (all authors have made a significant contribution to the development of the concept, the preparation of the article, read and approved the final version before publication).

Compliance with Ethical Standards

The work complies with the ethical standards of the Helsinki Declaration of the World Medical Association «Ethical Principles of conducting scientific medical research with human participation» as amended in 2008 and the «Rules of Clinical Practice in the Russian Federation» approved by the Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated 06/19/2003.

Введение

Кохлеовестибулярные расстройства — частая причина обращения за медицинской помощью. Клинически данное состояние проявляется головокружением, шумом в ушах, снижением слуха (часто флуктуирующим) и ощущением заложенности. Ежегодно от 5 до 15 % взрослого населения испытывают

головокружение, а в течение жизни с ним сталкиваются 20–30 % людей. Значительную долю (25 %) случаев вертиго составляет периферическое головокружение, обусловленное поражением внутреннего уха и преддверно-улиткового нерва. Одной из ключевых патологий в группе периферических причин кохлеовестибулярного синдрома является хро-

ническая ремиттирующая лабиринтопатия, болезнь Меньера, которая занимает второе место по частоте среди периферических причин головокружения и затрагивает около 0,5 % населения Европы; до 9,5 % от общего числа больных, проходящих стационарное лечение по поводу кохлеовестибулярных нарушений, имеют диагноз болезни Меньера [3, 8].

Задача лучевой диагностики — дифференцировать периферические причины (патология лабиринта и преддверно-улиткового нерва) от центральных, а также выявить состояния, требующие хирургического вмешательства (например, вестибулярная шваннома). МРТ с контрастным усилением является золотым стандартом в этой области, а современные протоколы позволяют малоинвазивно визуализировать ранее недоступные для прижизненной диагностики состояния, такие как эндолимфатический гидропс (ЭГ) [2].

Заболевания, проявляющиеся кохлеовестибулярным синдромом

Новообразования внутреннего уха весьма редки: описано около 200 случаев интралабиринтных шванном. Данные образования исходят из шванновских клеток, окружающих терминальные волокна вестибулярного и кохлеарного нервов внутри мембранозного лабиринта внутреннего уха. Kennedy и соавт. предложили выделять следующие варианты интралабиринтных опухолей: интракохлеарные (расположенные в улитке), интравестибулярные (расположенные в преддверии), интравестибулярно-кохлеарные (распространяющиеся как на улитку, так и на преддверие), трансмодиоларные (распространяются из улитки во внутренний слуховой проход через канал слухового нерва) и трансмакулярные (распространяются из преддверия во внутренний слуховой проход через *macula cribrosa* — решетчатое пятно). Клинически такие обра-

зования могут имитировать болезнь Меньера, сопровождаясь приступами головокружения, флуктуирующими шумом, нейросенсорной тугоухостью и заложенностью уха [5].

На сильно T2-взвешенных изображениях с тонкими срезами мелкие интралабиринтные опухоли выглядят как участок гипоинтенсивного сигнала («дефект наполнения») на фоне высокой интенсивности сигнала от жидкостей внутреннего уха, который после в/в контрастного усиления активно, равномерно накапливает контрастный препарат. Контрастирование является очень важным инструментом для выявления мелких интракохлеарных образований (рис. 1–3).

Опухоли эндолимфатического мешка (ОЭМ) также являются очень редкими, в литературе сообщается менее чем о 300 случаях. Данные образования исходят из эндолимфатического эпителия внутрикостной части эндолимфатического протока и мешка, гистологически чаще представляют собой инвазивную папиллярную цистаденому и являются локально агрессивными, сопровождаются деструкцией височной кости. Данное образование представляет собой медленно прогрессирующий деструктивный процесс, вовлекающий заднюю грань пирамиды височной кости, где располагается эндолимфатический проток в водопроводе преддверия, при этом центр образования обычно проецируется на ретролабиринтный отдел каменистой части височной кости [1].

При МРТ выявляется гетерогенная структура опухоли: неоднородный сигнал на T2-ВИ, гипоинтенсивные участки на T1-ВИ и контрастное усиление солидного компонента на фоне отсутствия накопления контрастного препарата в кистозных полостях (рис. 4).

Лабиринтит — воспалительный процесс перепончатого лабиринта, этиология которого может быть тимпаногенной, менингогенной, гематогенной,

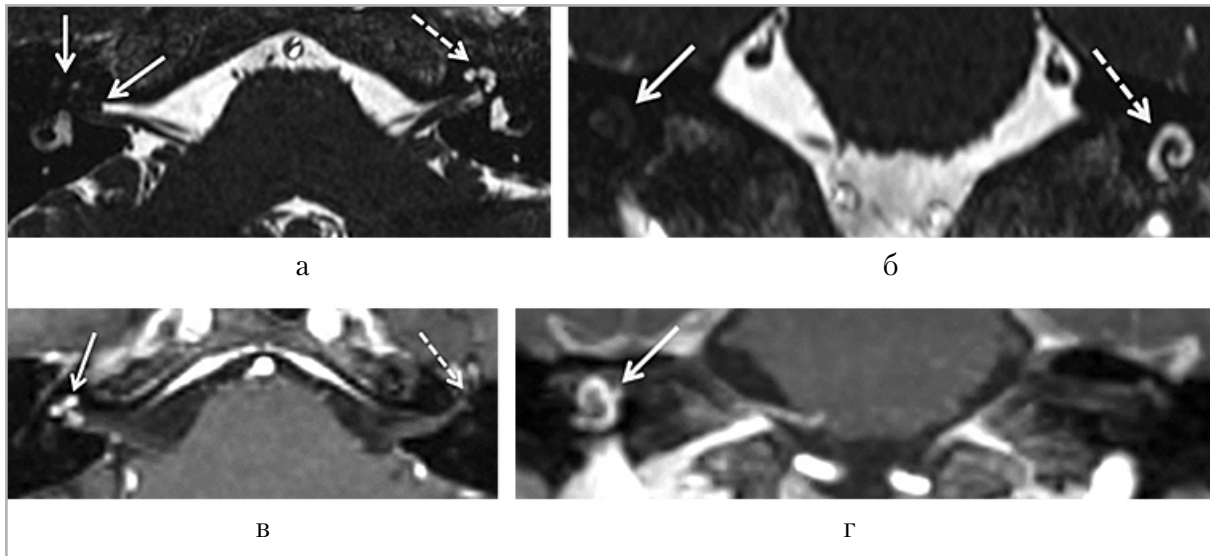


Рис. 1. Трансмодиоларная шваннома, данные МРТ: *а* — сильно T2-взвешенное изображение (FIESTA), *белыми стрелками* указан компонент опухоли в области дна наружного слухового прохода и в улитке, приводящий к снижению сигнала от нее, *пунктирной стрелкой* указана неизменная улитка слева; *б* — сильно T2-взвешенное изображение (FIESTA), реконструкция в коронарной плоскости, *белой стрелкой* указан компонент опухоли в улитке, заполняющий ее, *пунктирной стрелкой* указана неизменная улитка слева; *в* — постконтрастное T1-взвешенное изображение демонстрирует интенсивное накопление контрастного препарата образованием, *белая стрелка*, слева *пунктирной стрелкой* указана неизменная улитка без патологического контрастирования; *г* — постконтрастное T1-взвешенное изображение, реконструкция в коронарной плоскости, *белой стрелкой* указан опухолевый компонент в улитке справа, активно накапливающий контрастный препарат

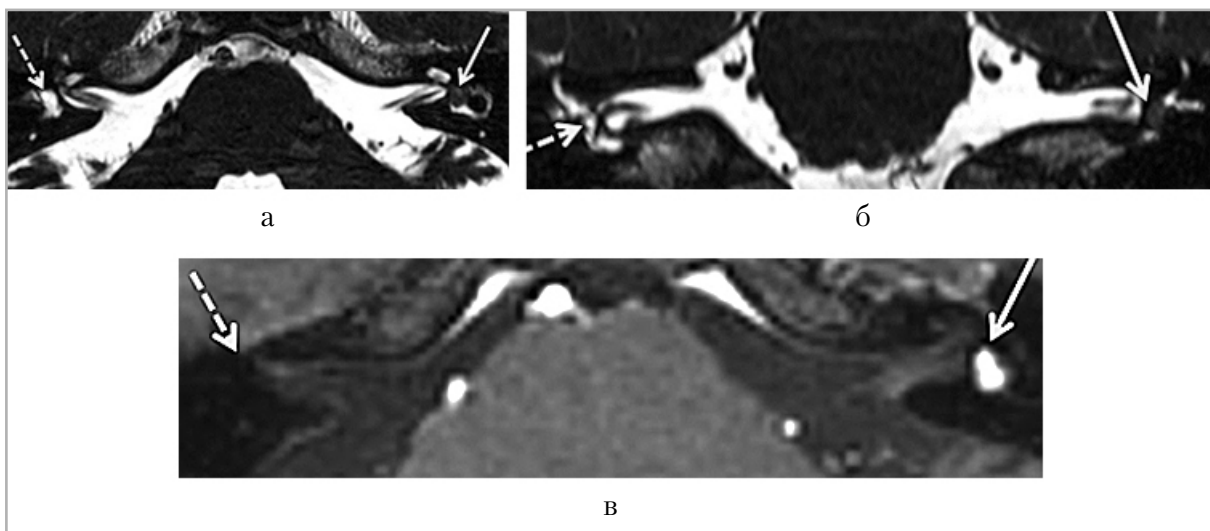


Рис. 2. Интравестибулярная шваннома, данные МРТ: *а* — сильно T2-взвешенное изображение (FIESTA), *белой стрелкой* указана опухоль в преддверии слева в виде округлого участка гипоинтенсивного сигнала, *пунктирной стрелкой* указано неизменное преддверие справа; *б* — сильно T2-взвешенное изображение (FIESTA), реконструкция в коронарной плоскости, *белой стрелкой* указана опухоль в преддверии слева, *пунктирной стрелкой* указано неизменное преддверие справа; *в* — постконтрастное T1-взвешенное изображение демонстрирует интенсивное накопление контрастного препарата образованием в преддверии слева (*белая стрелка*), справа *пунктирной стрелкой* указано неизменное преддверие, без патологического накопления контрастного препарата

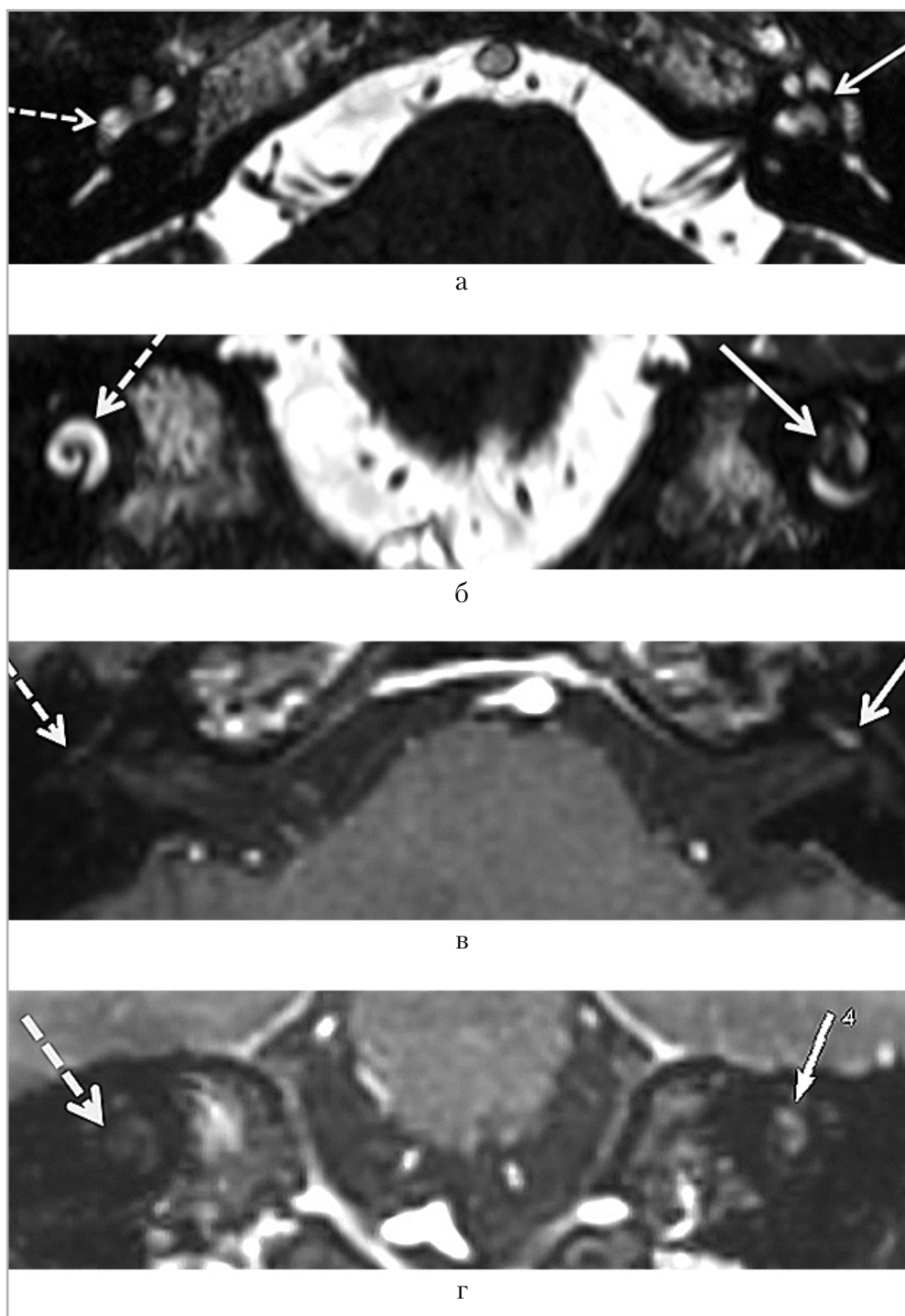


Рис. 3. Интракохлеарная шваннома, данные МРТ: *а* – сильно T2-взвешенное изображение (FIESTA), *белой стрелкой* указан компонент опухоли среднего завитка улитки слева, приводящий к снижению сигнала от нее, *пунктирной стрелкой* указана неизменная улитка справа; *б* – сильно T2-взвешенное изображение (FIESTA), реконструкция в коронарной плоскости, *белой стрелкой* указан компонент опухоли в улитке, заполняющий ее, *пунктирной стрелкой* указана неизменная улитка справа; *в* – постконтрастное T1-взвешенное изображение демонстрирует интенсивное накопление контрастного препарата образованием (*белая стрелка*), справа *пунктирной стрелкой* указана неизменная улитка, без патологического контрастирования; *г* – постконтрастное T1-взвешенное изображение, реконструкция в коронарной плоскости, *белой стрелкой* указан опухолевый компонент в улитке слева, активно накапливающий контрастный препарат, повторяющий форму завитка улитки

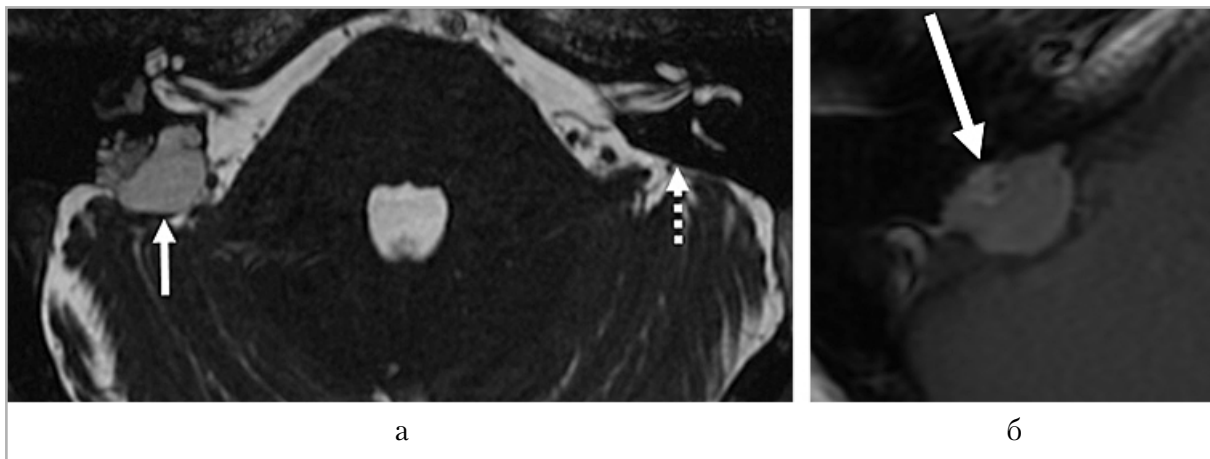


Рис. 4. Опухоль эндолимфатического мешка справа, гистологически верифицированная, данные МРТ: *а* — на аксиальном изображении в ИП FIESTA указан кистозный компонент опухоли, снижена интенсивность сигнала от преддверия и полукружных каналов справа; *б* — T1-взвешенное изображение, накопление контрастного препарата солидным компонентом опухоли после в/в контрастного усиления

аутоиммунной или посттравматической. Несмотря на ранее существовавшие ограничения визуализации, современная МРТ-диагностика позволяет верифицировать данную патологию на основе характерного диффузного контрастного усиления лабиринта, снижения интенсивности сигнала на T2-ВИ и повышения сигнала на T1- и FLAIR-изображениях. В отличие от интралабиринтных новообразований, для лабиринтита характерно более диффузное и менее выраженное снижение интенсивности сигнала на T2-ВИ. МРТ-семиотика лабиринтита однотипна и не зависит от этиологического фактора. В диагностически сложных случаях, особенно при травме в анамнезе, доконтрастные T1-ВИ имеют ключевое значение для дифференциации воспалительных изменений от интралабиринтного кровоизлияния [2] (рис. 5).

Патоморфологической основой болезни Меньера считается идиопатический эндолимфатический гидропс — расширение эндолимфатических пространств внутреннего уха за счет патологического увеличения объема эндолимфы, вызывающее повышение давления в полости перепончатого лабиринта.

Различные нарушения гомеостаза эндолимфатического мешка связывают с развитием болезни Меньера [3].

Значимым достижением в визуализации этой патологии стала работа Nakashima и соавт. (2007), впервые продемонстрировавшая возможность отдельной визуализации пери- и эндолимфатических пространств после интратимпанального введения гадолиний-содержащего контрастного вещества для выявления эндолимфатического гидропса. С тех пор этот метод использовался для оценки гидропса, размеров и формы эндолимфатических пространств, а также тяжести и динамики болезни Меньера [6]. В настоящее время методика МРТ с отсроченным контрастированием после внутривенного введения препарата получает все более широкое распространение для оценки эндолимфатического гидропса.

Применение высокопольных томографов (3 Тл) с использованием высокочувствительных последовательностей, таких как 3D-FLAIR или 3D-IR-TSE (инверсия-восстановление с быстрым спиновым эхом), обеспечивает необходимое соотношение сигнал/шум для достоверной дифференциации жид-

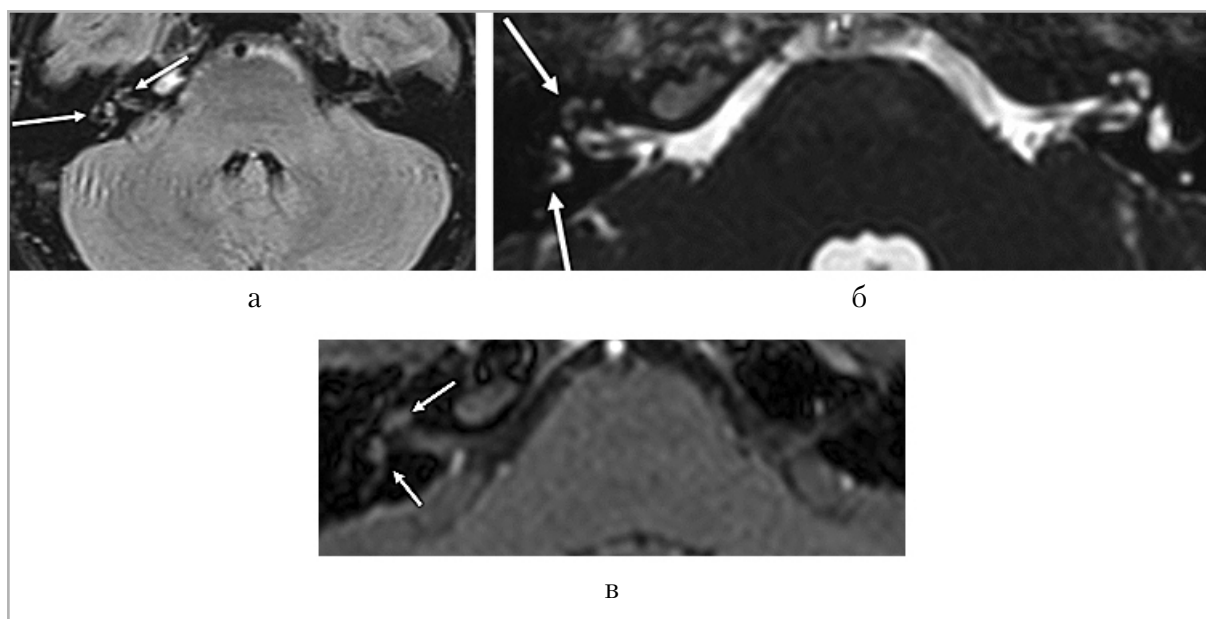


Рис. 5. Лабиринтит у пациента с подострой правосторонней вестибулопатией смешанного генеза и острой правосторонней нейросенсорной тугоухостью (глухота) после перенесенного ОРВИ, данные МРТ: *а* – FLAIR ИП демонстрирует повышение интенсивности сигнала от улитки и полукружных каналов (*стрелки*) за счет чувствительности данной ИП к наличию белка; *б* – FIESTA ИП демонстрирует снижение интенсивности сигнала от вовлеченного лабиринта; *в* – постконтрастное T1-ВИ, диффузное накопление контрастного препарата лабиринтом справа

костных пространств лабиринта и прижизненной верификации эндолимфатического гидропса [4].

Следует отметить, что эндолимфатический гидропс, выявляемый при МРТ, не является патогномичным исключительно для болезни Меньера и может наблюдаться и при других патологиях, что клинически соответствует синдрому Меньера.

Для визуализации гидропса существует два основных метода контрастирования.

Инtratимпанальное введение: локальное введение 0,2–0,5 мл разбавленного гадолиний-содержащего контрастного вещества в среднее ухо. Метод обеспечивает очень высокую локальную концентрацию контрастного вещества, отсутствие риска нефрогенного системного фиброза (НСФ). Недостатками данной методики являются использование контрастного вещества не в соответствии с инструкцией по применению,

более высокая инвазивность, длительное ожидание до проведения отсроченного МРТ (как правило, 24 часа) и невозможность оценить оба уха одновременно [6, 7].

Внутривенное введение: стандартная (0,1 ммоль/кг) или, ранее, двойная доза (0,2 ммоль/кг) гадолиний-содержащего контрастного вещества вводится внутривенно, в соответствии с инструкцией по применению. Время ожидания до отсроченного этапа МРТ составляет 3–6 часов. Метод минимально инвазивен, широко доступен, позволяет оценить оба уха одновременно. Однако концентрация контрастного вещества в лабиринте ниже, существует риск нефрогенного системного фиброза при тяжелой почечной недостаточности.

Сравнительные характеристики внутривенного и инtratимпанального введения контрастного вещества приведены в таблице.

Сравнительные характеристики интратимпанального и внутривенного введения контрастного вещества в МР-диагностике эндолимфатического гидропса

Характеристики	Интратимпанально	Внутривенно
	Концентрация контрастного вещества очень высокая (локально)	Концентрация контрастного вещества низкая/умеренная (системно)
Риск нефрогенного системного фиброза (НСФ)	Отсутствует	Есть (почечной недостаточности)
Время до МРТ	24 ч	3–6 ч
Инвазивность	Высокая	Минимальная
Доступность	Ограничена специализированными центрами	Более широкая
Использование контрастного вещества в соответствии с инструкцией по применению	Нет («off label»)	Да
Билатеральная оценка при одном исследовании	Нет	Да
Возможные осложнения	Ототоксичность, перфорация	НСФ (при ХБП 4–5-й ст.)

Протокол исследования для визуализации эндолимфатического гидропса включает доконтрастный этап (FLAIR, FIESTA, T1, T2) и постконтрастные (T1, FSPGR) последовательности, необходимые для выявления новообразований и воспалительных изменений. Ключевым этапом является отсроченное сканирование через 3–6 часов после внутривенного введения контрастного препарата с использованием 3D-FLAIR (инверсия — восстановление с подавлением сигнала от жидкости) импульсной последовательности. Контрастный препарат постепенно проникает в перилимфу, но не накапливается в эндолимфе, что создает разницу в интенсивности сигнала между ними и позволяет дифференцировать эндолимфатическое (не накапливает контрастное вещество) и перилимфатическое (накапливает контрастное вещество) пространства. 3D-FLAIR импульсная последовательность оптимизирована для получения высокого сигнала от перилимфы, которая теперь

содержит гадолиний, в результате чего эндолимфатические пространства выглядят как «дефект наполнения» или гипоинтенсивная область.

В соответствии с предложенной К. Varáth и соавт. классификацией выделяют по две степени гидропса на уровне преддверия и улитки [4] (рис. 6):

Вестибулярный гидропс:

I степень — расширение эндолимфатических пространств с сохранением визуализации контрастированной перилимфы по периферии.

II степень — полное заполнение костного лабиринта расширенными эндолимфатическими пространствами, перилимфа не визуализируется.

Кохлеарный гидропс:

I степень — умеренное расширение эндолимфатического протока улитки с сохранением контрастированной перилимфы вокруг.

II степень — максимальное расширение протока, который полностью за-

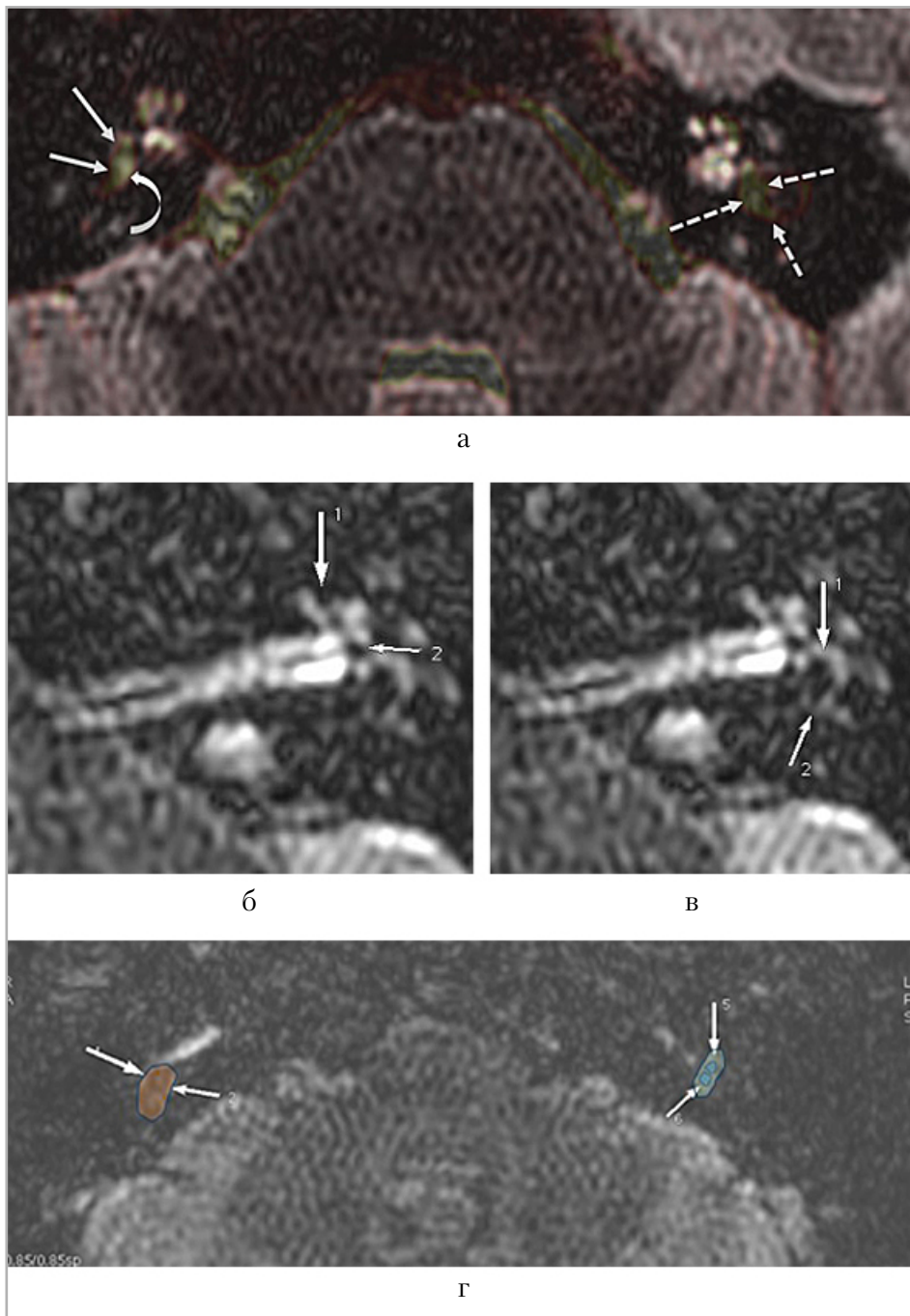


Рис. 6. Исследование внутреннего уха с отсроченным контрастированием. *а* — объединенный вид, МРТ-изображения ИП FIESTA + 3D-FLAIR: справа неизмененные структуры преддверия (саккулярная и утрикулярная макулы, *сплошные стрелки*) видны на фоне контрастированной перилимфы (*изогнутая стрелка*) в виде отдельных округлых гипоинтенсивных структур; слева контрастированная перилимфа не прослеживается, мешочек и маточка сливаются в единую структуру и заполняют преддверие (*пунктирные стрелки*); *б* — кохлеарный гидропс: расширение не накапливающего контрастное вещество протока улитки (*1*) с сохранением вокруг него частей накопившей контрастное вещество перилимфы в scala vestibuli; *в* — вестибулярный гидропс: заполнение костного лабиринта расширенными эндолимфатическими пространствами (*2*), контрастированная перилимфа по периферии визуализируется в виде узкой гиперинтенсивной полоски (*1*); *г* — схематическое изображение сливающихся эндолимфатических пространств преддверия справа (*оранжевая зона*) и отдельная визуализация эндолимфатических пространств преддверия в норме слева (*голубые точки*)

полняет лестницу преддверия (scala vestibuli), контрастированная перилимфа не визуализируется.

Заключение

Для врача-рентгенолога современная диагностика кохлеовестибулярного синдрома — это не просто исключение опухоли, а комплексная оценка структур внутреннего уха. Современная диагностика вестибулокохлеарного синдрома требует системного подхода, включающего тщательный анализ клинической картины и применение высокотехнологичных методов нейровизуализации. Внедрение в практику протоколов отсроченного контрастирования позволяет активно участвовать в диагностике болезни Меньера, предоставляя клиницистам объективный визуальный маркер. Стандартизация градации гидропса и внедрение в будущем методов количественного анализа позволят повысить воспроизводимость и точность диагностики, делая МРТ еще более ценным инструментом в междисциплинарном командном подходе к ведению таких пациентов. Для пациентов с кохлеовестибулярными симптомами МРТ с контрастным усилением является ценным, а зачастую и незаменимым инструментом при подозрении на ретрокохлеарную, воспалительную или опухолевую патологию. Основное значение МРТ заключается в постановке окончательного диагноза при таких состояниях, как вестибулярная шваннома, требующих специфического и часто неотложного лечения. Однако МРТ с отсроченным контрастированием не является методом первой линии для каждого пациента с головокружением. Решение всегда принимает врач (ЛОР, отоневролог) на основании тщательного сбора анамнеза, физикального осмотра и данных аудиометрии, чтобы обеспечить диагностическую значимость выбранного метода обследования. МРТ с контрастным усилением, особенно метод с отсро-

ченным контрастированием, является высокоинформативным и безопасным способом неинвазивной визуализации эндолимфатического гидропса, что имеет решающее значение для диагностики болезни Меньера и проведения дифференциальной диагностики с другими патологиями, такими как инт랄абиринтные шванномы. Междисциплинарное взаимодействие и применение специализированных протоколов МРТ-исследования, а также постпроцессинг данных являются залогом точной диагностики и выбора оптимальной тактики лечения.

Список источников

1. Диаб Х. М. А., Дайхес Н. А., Сайдулаев В. А., Юнусов А. С., Пасцинина О. А., Михалевич А. Е., Панина О. С. Опухоль эндолимфатического мешка: обзор литературы // Медицинский совет. 2022. №. 8. С. 150–159. [DOI](#)
2. Жорина А. С., Воронов В. А., Демиденко Д. Ю., Жорина О. М. Лучевая диагностика вестибулопатий: обзор // Лучевая диагностика и терапия. 2024. Т. 15, №. 2. С. 7–18. [DOI](#)
3. Пальчун В. Т., Гусева А. Л., Левина Ю. В. Болезнь Меньера: эпидемиология, патогенез, диагностика, лечение // Consilium Medicum. 2016. Т. 18, №. 3. С. 107–116. [DOI](#)
4. Baráth K., Schuknecht B., Naldi A. M., Schrepfer T., Bockisch C. J., Hegemann S. C. Detection and grading of endolymphatic hydrops in Menière disease using MR imaging. *AJNR Am. J. Neuroradiol.* 2014;35(7):1387-92. [DOI](#)
5. Curatoli L., Pontillo V., Quaranta N. Intralabyrinthine schwannomas: a two-case series and literature review with a focus on hearing rehabilitation. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol.* 2023;280(5): 2073-2079. [DOI](#)
6. Nakashima T., Naganawa S., Sugiura M., Teranishi M., Sone M., Hayashi H., Nakata S., Katayama N., Ishida I. M. Visualization of endolymphatic

- hydrops in patients with Meniere's disease. *Laryngoscope*. 2007;117(3): 415-20. [DOI](#)
7. Neri G., Tartaro A., Neri L. MRI with Intratympanic Gadolinium: Comparison Between Otoneurological and Radiological Investigation in Menière's Disease. *Front Surg*. 2021;8: 672284. [DOI](#)
 8. Neuhauser H. K. The epidemiology of dizziness and vertigo. *Handb. Clin. Neurol*. 2016;137:67-82. [DOI](#)
- ## References
1. Diab Kh. M. A., Daikhes N. A., Saydulaev V. A., Yunusov A. S., Pashinina O. A., Mikhalevich A. E., Panina O. S. Endolymphatic sac tumor: review of literature. *Meditsinskiy sovet = Medical Council*. 2022;(8):150-159. (In Russ.). [DOI](#)
 2. Zhorina A. S., Voronov V. A., Demidenko D. Yu., Zhorina O. M. Radiology of vestibulopathies: a review. *Diagnostic radiology and radiotherapy*. 2024;15(2):7-18. (In Russ.). [DOI](#)
 3. Palchun V. T., Guseva A. L., Levina Yu. V. Ménière's disease: epidemiology, etiology, diagnostics, management. *Consilium Medicum*. 2016;18(3):107-116. [DOI](#)
 4. Baráth K., Schuknecht B., Naldi A. M., Schrepfer T., Bockisch C. J., Hegemann S. C. Detection and grading of endolymphatic hydrops in Menière disease using MR imaging. *AJNR Am. J. Neuroradiol*. 2014;35(7):1387-92. [DOI](#)
 5. Curatoli L., Pontillo V., Quaranta N. Intralabyrinthine schwannomas: a two-case series and literature review with a focus on hearing rehabilitation. *Eur. Arch. Otorhinolaryngol*. 2023;280(5): 2073-2079. [DOI](#)
 6. Nakashima T., Naganawa S., Sugiura M., Teranishi M., Sone M., Hayashi H., Nakata S., Katayama N., Ishida I. M. Visualization of endolymphatic hydrops in patients with Meniere's disease. *Laryngoscope*. 2007;117(3): 415-20. [DOI](#)
 7. Neri G., Tartaro A., Neri L. MRI with Intratympanic Gadolinium: Comparison Between Otoneurological and Radiological Investigation in Menière's Disease. *Front Surg*. 2021;8:672284. [DOI](#)
 8. Neuhauser H. K. The epidemiology of dizziness and vertigo. *Handb. Clin. Neurol*. 2016;137:67-82. [DOI](#)

Сведения об авторах / Information about the authors

Жорина Анна Сергеевна, врач-рентгенолог отделения КТ и МРТ клиники «Скандинавия», Санкт-Петербург, Россия.

Вклад автора: формирование концепции, написание текста статьи, анализ литературы, написание текста; сбор материала; одобрение окончательной версии статьи перед ее подачей для публикации.

Zhorina Anna Sergeevna, radiologist, Scandinavia Clinic, Saint-Petersburg, Russia.

Author's contribution: concept development, article writing, literature review, data collection, approval of the final draft of the article before submission for publication.

Халиков Азиз Джауланович, кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог, доцент научно-клинического и образовательного центра «Лучевая диагностика и ядерная медицина» медицинского факультета Санкт-Петербургского государственного университета; главный врач ООО «НМЦ-Томография», Санкт-Петербург, Россия.

Вклад автора: формирование концепции, анализ литературы, участие в сборе материала.

Khalikov Aziz Dzhaulanovich, PhD, radiologist, Associate Professor, Scientific Research and Educational Center «Radiology and Nuclear Medicine» at St. Petersburg State University Institute of Medicine, Chief Physician of NMC-Tomography LLC, St. Petersburg, Russia.

Author's contribution: concept development, article writing, literature review, data collection.

Яковлева Елена Константиновна, доктор медицинских наук, врач-рентгенолог, клиника «Скандинавия», Санкт-Петербург, Россия.

Вклад автора: формирование концепции, участие в сборе материала.

Yakovleva Elena Konstantinovna, PhD, radiologist, Scandinavia Clinic, Saint-Petersburg, Russia.

Author's contribution: concept development, data collection.

Жорина Ольга Михайловна, врач-рентгенолог, к.м.н., заведующая отделением томографии больницы Петра Великого; доцент кафедры лучевой диагностики Северо-Западного государственного медицинского университета имени И. И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия.

Вклад автора: формирование концепции, написание текста статьи, одобрение окончательной версии статьи перед ее подачей для публикации.

Zhorina Olga Mihailovna, radiologist, PhD, Head of the Tomography Department, Peter the Great Hospital; Associate Professor of the Department of Radiology at North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, St. Petersburg, Russia.

Author's contribution: concept development, article writing, approval of the final draft of the article before submission for publication.

Статья поступила в редакцию 30.10.2025;
одобрена после рецензирования 14.12.2025;
принята к публикации 14.12.2025.

The article was submitted 30.10.2025;
approved after reviewing 14.12.2025;
accepted for publication 14.12.2025.