



### 3.1.25. Лучевая диагностика КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

## Магнитно-резонансная томография в диагностике мультисистемной атрофии мозжечкового типа

Л. А. Титова<sup>1</sup>, А. А. Грицай<sup>1✉</sup>, А. Ю. Гончарова<sup>1</sup>, И. А. Баранов<sup>1</sup>, О. Н. Литвинова<sup>2</sup>,  
В. А. Решиков<sup>2</sup>, К. А. Панков<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Воронеж, Российская Федерация

<sup>2</sup> Луганский государственный медицинский университет им. Святителя Луки Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Луганск, Луганская Народная Республика

<sup>3</sup> Клиника семейной медицины «Олимп здоровья», г. Воронеж, Российская Федерация

✉ x-ray73@mail.ru

### Аннотация

Диагностика мультисистемной атрофии мозжечкового типа (MSA-C) на ранних стадиях затруднена из-за отсутствия специфических биомаркеров и клинического сходства с другими атаксиями. Представленное клиническое наблюдение подчеркивает значимость динамического мониторинга изменений при магнитно-резонансной томографии (МРТ) для подтверждения диагноза MSA-C и демонстрирует характерную временную эволюцию ключевых нейровизуализационных маркеров.

Описано клиническое наблюдение пациента 47 лет с прогрессирующей мозжечковой атаксией и вегетативной недостаточностью (ортостатическая гипотензия, недержание мочи), что соответствует установленным диагностическим критериям MSA-C. Особую ценность представляют данные МРТ головного мозга в динамике с интервалом 7 мес. Впервые выявлен высокоспецифичный для MSA-C признак «hot cross bun» – крестообразная зона гиперинтенсивного сигнала в центральной части моста мозга. Зафиксировано прогрессирующее уменьшение толщины средних ножек мозжечка (на 3 мм), атрофия червя мозжечка (на 2 мм) и расширение IV желудочка и цистерн моста. Эти изменения объективно коррелировали с нарастанием клинической мозжечковой симптоматики у пациента.

Данные клинического наблюдения свидетельствуют, что динамическая МРТ-визуализация является незаменимым методом в диагностике MSA-C. Появление патогномичного признака «hot cross bun» и количественно измеряемое прогрессирование атрофии специфических структур задней черепной ямки (мозжечок, средние ножки мозжечка, мост) в течение короткого интервала служат высокоспецифичными радиологическими критериями, позволяющими надежно дифференцировать MSA-C от наследственных атаксий даже при отсутствии абсолютных биомаркеров. Раннее и последовательное применение МРТ с оценкой динамики изменений существенно повышает точность прижизненной диагностики этого тяжелого нейродегенеративного заболевания.

### Ключевые слова:

мультисистемная атрофия мозжечкового типа, нейродегенеративное заболевание, мозжечковая атаксия, магнитно-резонансная томография головного мозга, клиническое наблюдение

**Для цитирования:** Титова Л. А., Грицай А. А., Гончарова А. Ю., Баранов И. А., Литвинова О. Н., Решиков В. А., Панков К. А. Магнитно-резонансная томография в диагностике мультисистемной атрофии мозжечкового типа. Research and Practical Medicine Journal (Исследования и практика в медицине). 2026; 13(1): 104–110. <https://doi.org/10.17709/2410-1893-2026-13-1-9> EDN: XSRIGO

**Для корреспонденции:** Грицай Андрей Александрович – к.м.н., доцент кафедры инструментальной диагностики ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Воронеж, Российская Федерация

Адрес: 394036, Российская Федерация, г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 10

E-mail: x-ray73@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8237-3907>, eLibrary SPIN: 4311-6986, AuthorID: 1246982

**Соблюдение этических стандартов:** в работе соблюдались этические принципы, предъявляемые Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации (World Medical Association Declaration of Helsinki, 1964, ред. 2013). От пациента было получено письменное добровольное информированное согласие на проведение исследования и публикацию описания клинического наблюдения.

**Финансирование:** финансирование данной работы не проводилось.

**Конфликт интересов:** все авторы заявляют об отсутствии явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Статья поступила в редакцию 23.07.2025; одобрена после рецензирования 02.03.2026; принята к публикации 10.03.2026.

© Титова Л. А., Грицай А. А., Гончарова А. Ю., Баранов И. А., Литвинова О. Н., Решиков В. А., Панков К. А., 2026

## Magnetic resonance imaging in the diagnosis of cerebellar-type multiple system atrophy

L. A. Titova<sup>1</sup>, A. A. Gridsay<sup>1✉</sup>, A. Yu. Goncharova<sup>1</sup>, I. A. Baranov<sup>1</sup>, O. N. Litvinova<sup>2</sup>, V. A. Reshchikov<sup>2</sup>, K. A. Pankov<sup>3</sup>

<sup>1</sup> N.N. Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russian Federation

<sup>2</sup> Saint Luke Lugansk State Medical University, Lugansk, Lugansk People's Republic

<sup>3</sup> Family Medicine Clinic "Olymp Zdorovya" (Health Olympus), Voronezh, Russian Federation

✉ x-ray73@mail.ru

### Abstract

Cerebellar-type multiple system atrophy (MSA-C) presents significant challenges for early diagnosis due to the absence of specific biomarkers and its clinical similarity to other forms of ataxia. The presented clinical case highlights the importance of dynamic monitoring of magnetic resonance imaging (MRI) changes for confirming the diagnosis of MSA-C and demonstrates the characteristic temporal evolution of key neuroimaging markers.

A clinical observation of a 47-year-old patient with progressive cerebellar ataxia and autonomic failure (orthostatic hypotension, urinary incontinence) consistent with established diagnostic criteria for MSA-C is presented. Brain MRI findings obtained in follow-up with a 7-month interval are of particular value. First detection of the highly specific "hot cross bun" sign for MSA-C – a cross-shaped area of hyperintense signal in the central pons. Progressive thinning of the middle cerebellar peduncles (by 3 mm), cerebellar vermis atrophy (by 2 mm), and enlargement of the fourth ventricle and pontine cisterns were also documented. These changes objectively correlated with the progression of cerebellar clinical symptoms in the patient.

The findings of this clinical case indicate that dynamic MRI evaluation is an indispensable method in the diagnosis of MSA-C. The appearance of the pathognomonic "hot cross bun" sign and quantitatively measurable progression of atrophy in specific posterior fossa structures (the cerebellum, middle cerebellar peduncles, and pons) over a short time interval represent highly specific radiological criteria that allow reliable differentiation of MSA-C from hereditary ataxias even in the absence of definitive biomarkers. Early and sequential MRI with assessment of imaging changes over time significantly improves the accuracy of antemortem diagnosis of this severe neurodegenerative disease.

### Keywords:

cerebellar-type multiple system atrophy, neurodegenerative disease, cerebellar ataxia, brain magnetic resonance imaging, clinical case reports

**For citation:** Titova L. A., Gridsay A. A., Goncharova A. Yu., Baranov I. A., Litvinova O. N., Reshchikov V. A., Pankov K. A. Magnetic resonance imaging in the diagnosis of cerebellar-type multiple system atrophy. Research and Practical Medicine Journal (Issled. prakt. med.). 2026; 13(1): 104-110. (In Russ.).

<https://doi.org/10.17709/2410-1893-2026-13-1-9> EDN: XSRIGO

**For correspondence:** Andrey A. Gridsay – Cand. Sci. (Medicine), Associate Professor of the Department of Instrumental Diagnostics, Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russian Federation

Address: 10 Studencheskaya str., Voronezh, 394036, Russian Federation

E-mail: x-ray73@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8237-3907>, eLibrary SPIN: 4311-6986, AuthorID: 1246982

**Compliance with ethical standards:** the study followed the ethical principles set forth by the World Medical Association Declaration of Helsinki, 1964, ed. 2013.

A written voluntary informed consent was obtained from the patient to publish the description of the clinical observation.

**Funding:** this work was not funded.

**Conflict of interest:** the authors declare that there are no obvious and potential conflicts of interest associated with the publication of this article.

The article was submitted 23.07.2025; approved after reviewing 02.03.2026; accepted for publication 10.03.2026.

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Мультисистемная атрофия мозжечкового типа (MSA-C) – это спорадическое нейродегенеративное заболевание, характеризующееся прогрессирующей мозжечковой атаксией [1–4]. В дегенеративный процесс вовлекаются преимущественно базальные ганглии, нижние оливы, мост, мозжечок, боковые рога спинного мозга и ядро Онуфа в крестцовом отделе спинного мозга, что клинически проявляется различными сочетаниями паркинсонизма, мозжечковой атаксии, вегетативной недостаточности и пирамидного синдрома [5].

Сложность диагностики MSA-C обусловлена следующими факторами. Во-первых, дифференциация с другими формами мозжечковой атаксии: наследственные спиноцеребеллярные атаксии, идиопатическая поздняя мозжечковая атаксия и болезнь Фридрейха. Во-вторых, дифференциация в рамках синдрома паркинсонизма с другими атипичными и вторичными формами, прежде всего с болезнью Паркинсона, прогрессирующим надъядерным па-

раличом и кортикобазальной дегенерацией, а также с сосудистым паркинсонизмом.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) является основным методом нейровизуализации, имеющим принципиальное диагностическое значение. Возможность выявления характерных МРТ-признаков – атрофия мозжечка и моста, «знак креста», гиперинтенсивность в средних ножках мозжечка – на ранних стадиях, их соответствие современным консенсусным диагностическим критериям и способность дифференцировать MSA-C от других заболеваний делают метод МРТ незаменимым для своевременной и точной постановки диагноза [6–13].

Приводим описание клинического наблюдения пациента с диагнозом мультисистемной атрофии мозжечкового типа (MSA-C).

### Клиническое наблюдение

Пациент К., 47 лет, обратился в клинику «Олимп здоровья» (г. Воронеж, Российская Федерация) с жалобами на шаткость походки, неустойчивость при поворотах, головокружение при вставании, общую

**Таблица 1. Анализ структурных изменений у пациента с MSA-C по данным МРТ за 7-месячный период**  
**Table 1. Analysis of structural changes in a patient with MSA-C based on MRI findings over a 7-month period**

Область / Region	Находка / Finding	Динамика / Dynamics	Значение при MSA-C / Significance in MSA-C
Мост мозга / Pons	Крестообразное повышение сигнала на T2 ВИ ("hot cross bun" sign) в каудальном отделе / Cruciform T2 hyperintensity ("hot cross bun" sign) in the caudal pons	Новый признак / Newly detected	Патогномоничный признак MSA-C: дегенерация поперечных понтоцеребеллярных волокон / Pathognomonic sign of MSA-C: degeneration of transverse pontocerebellar fibers
Средние мозжечковые ножки / Middle cerebellar peduncles	Уменьшение толщины: справа 13 мм (было 16 мм), слева 14 мм (было 16 мм) / Reduced thickness: right 13 mm (previously 16 mm), left 14 mm (previously 16 mm)	Прогрессирующая атрофия (-3 мм) / Progressive atrophy (-3 mm)	Типично для MSA-C: атрофия путей, связывающих мост и мозжечок / Typical for MSA-C: atrophy of pathways connecting the pons and cerebellum
Червь мозжечка / Cerebellar vermis	Уменьшение вертикального размера: 10 мм (было 12 мм) с обеих сторон / Reduced vertical dimension: 10 mm (previously 12 mm) bilaterally	Прогрессирующая атрофия (-2 мм) / Progressive atrophy (-2 mm)	Ключевой признак: атрофия червя мозжечка / Key feature: cerebellar vermis atrophy
Задняя черепная ямка / Posterior cranial fossa	Расширение субарахноидальных пространств (полушария мозжечка) / Enlargement of subarachnoid spaces (cerebellar hemispheres)	Более выражено, чем в 2022 г. / More pronounced than in 2022	Следствие атрофии: увеличение пространства вокруг сморщивающегося мозжечка / Consequence of atrophy: increased space around the shrinking cerebellum
Цистерны / Cisterns	Расширение: большая затылочная, премостовая, мостомозжечковые, межножковая, обводная / Enlargement of the cisterna magna, prepontine, cerebellopontine, interpeduncular, and ambient cisterns	Новое/прогрессия / New/progressive	Признак атрофии: увеличение пространств из-за уменьшения объема ствола/мозжечка / Sign of atrophy: enlargement of spaces due to reduced volume of the brainstem and cerebellum
IV желудочек / 4 <sup>th</sup> ventricle	Расширен (15 × 10 мм) / Enlarged (15 × 10 mm)	Без динамики / No change	Косвенный признак атрофии: окружающих структур (мозжечка, моста) / Indirect sign of atrophy of surrounding structures (cerebellum, pons)

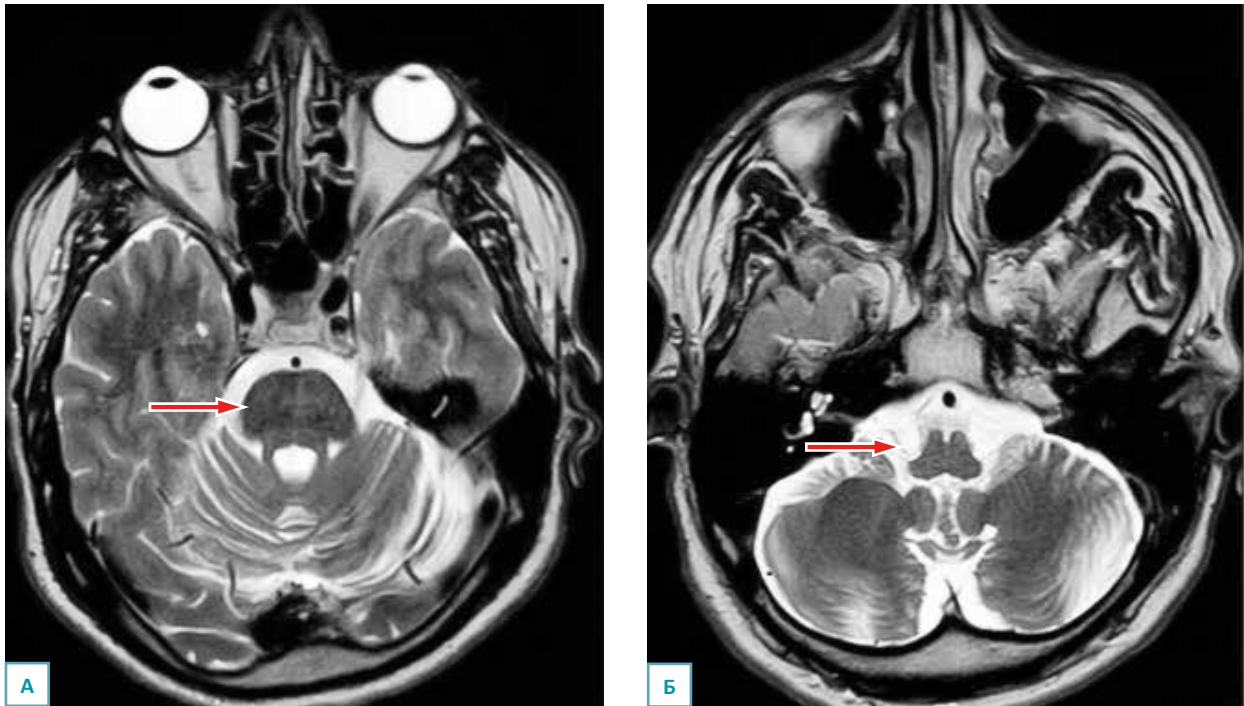


Рис. 1. МРТ, T2-ВИ, аксиальный срез через отделы моста: А – признак "hot cross bun"; Б – атрофия моста. Расширение: большой затылочной, премостовой, мостомозжечковой, межножковой, обводной цистерн.

Fig. 1. Brain MRI, T2-weighted imaging, axial plane through the pons: А – "hot cross bun" sign; Б – pontine atrophy. Enlargement of the cisterna magna, prepontine, cerebellopontine, interpeduncular, and ambient cisterns.



Рис. 2. МРТ, T2-ВИ, коронарный срез через отделы мозжечка: уменьшение толщины средних мозжечковых ножек

Fig. 2. Brain MRI, T2-weighted imaging, coronal plane through the cerebellum: reduced thickness of the middle cerebellar peduncles



Рис. 3. МРТ, T1-ВИ, сагиттальный срединный срез: увеличение пространства вокруг сморщивающегося мозжечка

Fig. 3. Brain MRI, T1-weighted imaging, midsagittal plane: enlargement of the space around the atrophic cerebellum

слабость и утомляемость. Предварительный диагноз: мультисистемная атрофия, мозжечковый тип (MSA-C).

В анамнезе пациента зафиксировано недержание мочи, неловкость в ногах, пошатывание при ходьбе. Результаты физикального и неврологического обследования: выявлена мозжечковая дисфункция, включающая статико-локомоторную атаксию, нистагм и атактическую походку. Отмечается выраженная постуральная неустойчивость, в поддержании которой участвуют не только мозжечковые, но и другие интегративные системы головного мозга. Зарегистрированы признаки вегетативной недостаточности: ортостатическая гипотензия и недержание мочи.

Проведена МРТ-диагностика головного мозга с анализом динамики изменений в сравнении с предыдущим исследованием, выполненным 7 мес. назад. При анализе МР-изображений выявлен комплекс изменений. В стволе мозга: в каудальных отделах моста визуализировался характерный крестообразный гиперинтенсивный МР-сигнал на T2-ВИ («признак креста»). Прогрессирующая атрофия инфратенториальных структур: отмечалось уменьшение толщины средних мозжечковых ножек по данным аксиальных T2-ВИ: справа до 13 мм (с 16 мм в 2022 г.), слева до 14 мм (с 16 мм). Зафиксировано уменьшение вертикальных размеров мозжечка на сагиттальных T1-ВИ до 10 мм (с 12 мм). На фоне атрофии наблюдалось расширение субарахноидальных пространств задней черепной ямки (полушарий мозжечка), более выраженное по сравнению с исследованием 2022 г., а также расширение большой затылочной цистерны. Ликвородинамика: четвертый желудочек был несколько расширен (15 × 10 мм), что соответствовало атрофическим изменениям.

Данные исследования представлены в табл. 1 и на рис. 1–3.

Заключение по данным МРТ: совокупность находок высокоспецифична для мультисистемной атрофии мозжечкового типа (MSA-C).

## ОБСУЖДЕНИЕ

Данные представленного клинического наблюдения подчеркивают значимость нейровизуализации, в частности МРТ головного мозга, в диагностике MSA-C. Несмотря на четкую клиническую триаду (паркинсонизм, мозжечковая атаксия, вегетативная недостаточность), ранняя и точная диагностика MSA-C остается серьезной клинической проблемой. Высокий процент ошибочных диагнозов, подтвержденный патоморфологически (~38 % несоответствий), и субоптимальная чувствительность существующих критериев делают объективные методы визуализации незаменимыми [6–11, 14, 15].

МРТ является основным методом визуализации, позволяя выявить маркеры дегенерации специфических структур центральной нервной системы, типичные для MSA-C. Подтверждением паттерна атрофии являются: выявление атрофии моста (особенно нижних отделов основания), червя мозжечка и полушарий, средних ножек мозжечка и скорлупы, а также расширения IV желудочка визуально подтверждает вовлечение ключевых зон, описанных в патогенезе MSA-C, и объективизирует клинические симптомы (атаксия, паркинсонизм). Обнаружение признака «hot cross bun» на T2/FLAIR в мосту является высокоспецифичным (хотя и не абсолютно чувствительным) визуальным коррелятом дегенерации поперечных понтинных волокон и волокон шва, патогномичным для мозжечкового варианта MSA.

Однако ни один из визуализационных маркеров не обладает патогномичностью для MSA-C. Даже такие характерные признаки, как «hot cross bun» или атрофия мозжечка, могут наблюдаться при других нейродегенеративных заболеваниях. Поэтому диагноз MSA-C требует обязательной интеграции данных МРТ с клинической картиной в соответствии с международными консенсусными критериями. Выраженность и сочетание МРТ-признаков (особенно специфических сигнальных изменений) могут значительно варьировать у разных пациентов и на разных стадиях заболевания.

В представленном клиническом наблюдении продемонстрирован типичный случай прогрессирующей MSA-C, подтвержденной клинико-нейровизуализационными критериями. Так, появление признака «hot cross bun» за 7 мес. наблюдения – высокоспецифичный (> 90 %) маркер дегенерации поперечных понтоцереbellарных волокон и нейрональной утраты в основании моста. Его наличие является мощным аргументом против наследственных атаксий (SCA, болезнь Фридрейха), при которых данный признак не характерен. При динамическом наблюдении у пациента за 7-месячный период (с декабря 2022 по июль 2023 г.) была документально подтверждена быстро прогрессирующая атрофия ключевых структур задней черепной ямки. Зафиксировано уменьшение толщины средних мозжечковых ножек на аксиальных срезах: справа на 3 мм (с 16 до 13 мм), слева на 2 мм (с 16 до 14 мм). Параллельно отмечено уменьшение вертикального размера червя мозжечка на сагиттальных срезах на 2 мм (с 12 до 10 мм). Данные измерения объективно отражают стремительную дегенерацию мостомозжечковых путей и собственно мозжечка, что является характерным нейровизуализационным коррелятом нарастания мозжечковой симптоматики у пациентов

с MSA-C [12, 13]. Расширение цистерн задней черепной ямки и IV желудочка – прямое следствие тотальной атрофии мозжечка и моста.

Данные МРТ являются основой для дифференциальной диагностики MSA-C с другими формами атипичного паркинсонизма. Быстрое формирование высокоспецифичного «знака креста», выраженная атрофия мозжечка и моста в сочетании с типичной клинической картиной (мозжечковая атаксия + вегетативная недостаточность) позволяют с высокой степенью достоверности установить диагноз MSA-C, исключив другие заболевания.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленное клиническое наблюдение наглядно демонстрирует, что МРТ-исследование, даже в рамках стандартного протокола (T1-, T2-ВИ), является критически важным методом для верификации диагноза. Выявление специфического комплекса изменений – прогрессирующей атрофии моста и мозжечка в динамике в сочетании с «знаком креста» – обеспечивает объективное подтверждение MSA-C, необходимое для своевременного назначения терапии и определения прогноза.

## Список источников / References

1. Chelban V, Bocchetta M, Hassanein S, Haridy NA, Houlden H, Rohrer JD. An update on advances in magnetic resonance imaging of multiple system atrophy. *J Neurol*. 2019 Apr;266(4):1036–1045. <https://doi.org/10.1007/s00415-018-9121-3>
2. Rohrer G, Höglinger GU, Levin J. Symptomatic therapy of multiple system atrophy. *Auton Neurosci*. 2018;211:26–30. <https://doi.org/10.1016/j.autneu.2017.10.006>
3. Zhang Y, Zhao JH, Huang DY, Chen W, Yuan CX, Jin LR, et al. Multiple comorbid sleep disorders adversely affect quality of life in Parkinson's disease patients. *NPJ Parkinsons Dis*. 2020 Sep 15;6:25. <https://doi.org/10.1038/s41531-020-00126-x>
4. Fanning S, Selkoe D, Dettmer U. Vesicle trafficking and lipid metabolism in synucleinopathy. *Acta Neuropathol*. 2021 Apr;141(4):491–510. <https://doi.org/10.1007/s00401-020-02177-z>
5. Xie T, Kang UJ, Kuo SH, Pouloupoulos M, Greene P, Fahn S. Comparison of clinical features in pathologically confirmed PSP and MSA patients followed at a tertiary center. *NPJ Parkinsons Dis*. 2015 May 21;1:15007. <https://doi.org/10.1038/npjparkd.2015.7>
6. Massey LA, Micallef C, Paviour DC, O'Sullivan SS, Ling H, Williams DR, et al. Conventional magnetic resonance imaging in confirmed progressive supranuclear palsy and multiple system atrophy. *Mov Disord*. 2012 Dec;27(14):1754–1762. <https://doi.org/10.1002/mds.24968>
7. Ozaki K, Ansai A, Nobuhara K, Araki T, Kubodera T, Ishii T, et al. Prevalence and clinico-radiological features of spinocerebellar ataxia type 34 in a Japanese ataxia cohort. *Parkinsonism Relat Disord*. 2019 Aug;65:238–242. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2019.05.019>
8. Goldman JS, Quinzii C, Dunning-Broadbent J, Waters C, Mitsumoto H, Brannagan TH 3rd, et al. Multiple system atrophy and amyotrophic lateral sclerosis in a family with hexanucleotide repeat expansions in C9orf72. *JAMA Neurol*. 2014 Jun;71(6):771–774. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2013.5762>
9. Krismer F, Seppi K, Wenning GK, Papapetropoulos S, Ablner V, Goebel G, et al. Abnormalities on structural MRI associate with faster disease progression in multiple system atrophy. *Parkinsonism Relat Disord*. 2019 Jan;58:23–27. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2018.08.004>
10. Sugiyama A, Yokota H, Yamanaka Y, Mukai H, Yamamoto T, Hirano S, et al. Vertical pons hyperintensity and hot cross bun sign in cerebellar-type multiple system atrophy and spinocerebellar ataxia type 3. *BMC Neurol*. 2020 Apr 27;20(1):157. <https://doi.org/10.1186/s12883-020-01738-9>
11. Kim M, Ahn JH, Cho Y, Kim JS, Youn J, Cho JW. Differential value of brain magnetic resonance imaging in multiple system atrophy cerebellar phenotype and spinocerebellar ataxias. *Sci Rep*. 2019 Nov 22;9(1):17329. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-53980-y>
12. Gilman S, Wenning GK, Low PA, Brooks DJ, Mathias CJ, Trojanowski JQ, et al. Second consensus statement on the diagnosis of multiple system atrophy. *Neurology*. 2008 Aug 26;71(9):670–676. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000324625.00404.15>
13. Stankovic I, Fanciulli A, Sidoroff V, Wenning GK. A Review on the Clinical Diagnosis of Multiple System Atrophy. *Cerebellum*. 2023 Oct;22(5):825–839. <https://doi.org/10.1007/s12311-022-01453-w>
14. Seki M, Seppi K, Mueller C, Potrusil T, Goebel G, Reiter E, et al. Diagnostic Potential of Multimodal MRI Markers in Atypical Parkinsonian Disorders. *J Parkinsons Dis*. 2019;9(4):681–691. <https://doi.org/10.3233/jpd-181568>
15. Mangesius S, Mariotto S, Ferrari S, Pereverzyev S Jr, Lerchner H, Haider L, et al. Novel decision algorithm to discriminate parkinsonism with combined blood and imaging biomarkers. *Parkinsonism Relat Disord*. 2020 Aug;77:57–63. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2020.05.033>

#### Информация об авторах:

Титова Лилия Александровна – д.м.н., заведующая кафедрой инструментальной диагностики ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Воронеж, Российская Федерация  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8421-3411>, eLibrary SPIN: 9157-4149, AuthorID: 606593, Scopus Author ID: 57200567055

Грицай Андрей Александрович <sup>✉</sup> – к.м.н., доцент кафедры инструментальной диагностики ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Воронеж, Российская Федерация  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8237-3907>, eLibrary SPIN: 4311-6986, AuthorID: 1246982

Гончарова Анна Юрьевна – ассистент кафедры инструментальной диагностики ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Воронеж, Российская Федерация  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0719-8078>, eLibrary SPIN: 7754-2647, AuthorID: 1094817

Баранов Илья Альбертович – ассистент кафедры инструментальной диагностики ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Воронеж, Российская Федерация  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6258-7906>, eLibrary SPIN: 7640-5197, AuthorID: 1094842

Литвинова Ольга Николаевна – к.м.н., доцент кафедры общей врачебной практики и медицинской реабилитации лечебного факультета ФГБОУ ВО «Луганский государственный медицинский университет им. Святителя Луки» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Луганск, Луганская Народная Республика  
eLibrary SPIN: 5592-5667, AuthorID: 1302307

Решиков Виталий Анатольевич – к.м.н., доцент кафедры общей врачебной практики и медицинской реабилитации лечебного факультета ФГБОУ ВО «Луганский государственный медицинский университет им. Святителя Луки» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Луганск, Луганская Народная Республика  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2394-5320>, eLibrary SPIN: 4501-6507, AuthorID: 1100777

Панков Кирилл Андреевич – врач рентгенолог Клиники семейной медицины «Олимп здоровья», г. Воронеж, Российская Федерация

#### Information about authors:

Liliya A. Titova – Dr. Sci. (Medicine), Head of the Department of Instrumental Diagnostics, Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russian Federation  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8421-3411>, eLibrary SPIN: 9157-4149, AuthorID: 606593, Scopus Author ID: 57200567055

Andrey A. Gridsay <sup>✉</sup> – Cand. Sci. (Medicine), Associate Professor of the Department of Instrumental Diagnostics, Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russian Federation  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-8237-3907>, eLibrary SPIN: 4311-6986, AuthorID: 1246982

Anna Yu. Goncharova – Assistant of the Department of Instrumental Diagnostics, Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russian Federation  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0719-8078>, eLibrary SPIN: 7754-2647, AuthorID: 1094817

Ilya A. Baranov – Assistant of the Department of Instrumental Diagnostics, Burdenko Voronezh State Medical University, Voronezh, Russian Federation  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6258-7906>, eLibrary SPIN: 7640-5197, AuthorID: 1094842

Olga N. Litvinova – Cand. Sci. (Medicine), Associate Professor of the Department of General Medical Practice and Medical Rehabilitation of the Faculty of Medicine, Saint Luke Lugansk State Medical University, Lugansk, Luhansk People's Republic  
eLibrary SPIN: 5592-5667, AuthorID: 1302307

Vitaly A. Reshchikov – Cand. Sci. (Medicine), Associate Professor of the Department of General Medical Practice and Medical Rehabilitation of the Faculty of Medicine, Saint Luke Lugansk State Medical University, Lugansk, Luhansk People's Republic  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2394-5320>, eLibrary SPIN: 4501-6507, AuthorID: 1100777

Kirill A. Pankov – Radiologist Family Medicine Clinic "Olymp Zdorovya" (Health Olympus), Voronezh, Russian Federation

#### Участие авторов:

Титова Л. А. – концепция исследования, интерпретация данных визуализации, написание и редактирование рукописи;

Грицай А. А. – разработка методологии исследования, анализ литературных данных, клиническая интерпретация результатов;

Гончарова А. Ю. – анализ лабораторных показателей, ведение медицинской документации;

Баранов И. А. – выполнение и анализ инструментальных исследований (КТ, МРТ), обработка изображений;

Литвинова О. Н. – сбор и систематизация клинических данных, подготовка иллюстративного материала;

Решиков В. А. – клиническое наблюдение пациента, интерпретация симптомов;

Панков К. А. – сбор и систематизация клинических данных, подготовка иллюстративного материала.

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку статьи и утвердили окончательный вариант, одобренный к публикации.

#### Contribution of the authors:

Titova L. A. – research concept, interpretation of imaging data, writing and editing of the manuscript;

Gridsay A. A. – development of research methodology, analysis of literature data, clinical interpretation of results;

Goncharova A. Yu. – analysis of laboratory tests, maintenance of medical documentation;

Baranov I. A. – performing and analysis of instrumental studies (CT, MRI), image processing.

Litvinova O. N. – collection and systematization of clinical data, preparation of illustrative material;

Reshchikov V. A. – clinical management of the patient, interpretation of symptoms.

Pankov K. A. – collection and systematization of clinical data, preparation of illustrative material;

All authors made equivalent contributions to the preparation of the article and approved the final version for publication.