



В помощь практическому врачу / Practical guidelines

© Коллектив авторов, 2018  
УДК 616.13/.14-089.86.019.941

**Р. А. Гапешин<sup>1\*</sup>, А. А. Яковлев<sup>1,2</sup>, А. Г. Смочилин<sup>1,3</sup>, А. В. Гавриченко<sup>1</sup>, М. С. Пушкарёв<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

<sup>3</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург, Россия

## СПИНАЛЬНАЯ ДУРАЛЬНАЯ АРТЕРИОВЕНОЗНАЯ ФИСТУЛА: клинический случай и обзор литературы

### Резюме

Спинальные дуральные артериовенозные фистулы (СДАВФ) являются редкой патологией, сопровождающейся неспецифичными симптомами, такими как боли в спине, парестезии, неустойчивость при ходьбе, слабость и онемение конечностей, что приводит к сложности постановки диагноза, как на ранней, так и на развернутой стадии заболевания. На развернутой стадии заболевания развиваются пара- или тетрапарез, нарушения глубокой чувствительности в конечностях и нарушения функций тазовых органов. Специфичных лабораторных тестов для постановки диагноза не существует. В связи с этим диагностика СДАВФ весьма затруднительна. Главным методом скрининговой диагностики является магнитно-резонансная томография (МРТ), позволяющая определить или заподозрить наличие фистулы, «золотым стандартом» диагностики является спинальная ангиография. Методом выбора лечения является хирургическая операция по разобщению фистулы или эндоваскулярная ее облитерация. В статье описывается клиническое наблюдение СДАВФ на уровне грудного отдела позвоночника. На основании жалоб, клинической картины и данных МРТ у пациента было заподозрено сосудистое образование, в связи с чем ему была выполнена спинальная ангиография, где и была обнаружена фистула. После оперативного вмешательства пациенту был проведен курс реабилитационного лечения, улучшивший его состояние. Тем самым своевременная диагностика, оперативное вмешательство и последующая ранняя реабилитация являются неотъемлемыми условиями успешного лечения больных с СДАВФ.

**Ключевые слова:** спинальная дуральная артериовенозная фистула, спинальная ангиография, миелопатия, магнитно-резонансная томография, микрохирургия, эндоваскулярная эмболизация, реабилитация

Гапешин Р. А., Яковлев А. А., Смочилин А. Г., Гавриченко А. В., Пушкарёв М. С. Спинальная дуральная артериовенозная фистула: клинический случай и обзор литературы. Ученые записки СПбГМУ им. акад. И. П. Павлова. 2018;25(2):75–82. DOI: 10.24884/1607-4181-2018-25-2-75-82.

\* Автор для связи: Роман Андреевич Гапешин, ФГБОУ ВО «СПбГМУ им. И. П. Павлова» МЗ РФ, 197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8. E-mail: gapeshin.ra@gmail.ru.

© Composite authors, 2018  
УДК 616.13/.14-089.86.019.941

**R. A. Gapeshin<sup>1\*</sup>, A. A. Yakovlev<sup>1,2</sup>, A. G. Smochilin<sup>1,3</sup>, A. V. Gavrichenko<sup>1</sup>, M. S. Pushkaryov<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Pavlov University, Russia, Saint-Petersburg

<sup>2</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov», Russia, Saint-Petersburg

<sup>3</sup> Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State University», Russia, Saint-Petersburg

## SPINAL DURAL ARTERIOVENOUS FISTULA: clinical case and literature review

### Summary

Spinal dural arteriovenous fistula (SDAVF) is a rare disease, however, with nonspecific initial symptoms, like back pain, paresthesias, gait imbalance, weakness and numbness in extremities. Para- or tetraparesis, disturbance of deep sensation and pelvic organs functions may develop during the course of disease. There isn't any specific laboratory tests. So, the diagnostics of dural fistulas is complex. The main screening method is magnetic resonance tomography (MRI), which may suspect or reveal dural fistula. Spinal angiography is a «golden standard» in diagnostics. Options of treatment include microsurgical separation or endovascular embolisation of fistula. The article presents a clinical case of SDAVF in thoracic region of spine. Related to complains, neurological exam and MRI data, the vascular mass was suspected and spinal angiography was per-

formed to confirm the presence of SDAVF. After surgical treatment the patient was observed to rehabilitation course, which had improved his status. In sum, appropriate diagnostics, surgical intervention and rehabilitation are the main factors related to successful treatment of patients with SDAVF.

**Keywords:** spinal dural arteriovenous fistula, spinal angiography, myelopathy, magnetic resonance tomography, microsurgery, endovascular embolisation, rehabilitation

*Gapeshin R. A., Yakovlev A. A., Smochilin A. G., Gavrichenko A. V., Pushkaryov M. S.* Spinal dural arteriovenous fistula: clinical case and literature review. The Scientific Notes of IPP-SPSMU. 2018;25(2):75–82. (In Russ.). DOI: 10.24884/1607-4181-2018-25-2-75-82.

\* **Corresponding author:** Roman A. Gapeshin, Pavlov University, 6-8 L'va Tolstogo str., Saint-Petersburg, Russia, 197022. E-mail: gapeshin.ra@gmail.ru.

## ВВЕДЕНИЕ

Спинальные дуральные артериовенозные фистулы (СДАВФ) являются достаточно редкой патологией, встречаясь в 5–10 случаях на 1 млн населения в год в общей популяции [1]. Однако среди всех артериовенозных мальформаций СДАВФ составляют около 70 % и обычно локализуются в зоне твердой мозговой оболочки (ТМО), окружающей корешок спинно-мозгового нерва под ножкой позвонка в межпозвоночном отверстии между радикулярной артерией и медулярной веной [2]. Пациенты с выявленной СДАВФ находятся в зоне риска развития нижнего парапареза или тетрапареза в зависимости от уровня возникновения миелопатии [3]. Наиболее часто фистулы локализуются в грудном отделе, более 80 % – в зоне Th6-L2, реже – в шейном и пояснично-крестцовом отделах [4–6].

## КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Пациент В. в 2014 г. в возрасте 63 лет отметил постепенно развитие нарушений чувствительности в нижних конечностях. Примерно через 2 года появилась шаткость походки. С течением времени добавилась слабость и гипотрофия мышц нижних конечностей, периодические судороги в икроножных мышцах и нарушения мочеиспускания по центральному типу. Пациент периодически проходил курсы медикаментозной терапии – без выраженного эффекта.

Пациент в 2017 г. в возрасте 66 лет поступил в отделение неврологии № 2 клиники НИИ неврологии ФГБОУ ВО «СПбГМУ им. И. П. Павлова» МЗ РФ с жалобами на боли в пояснично-крестцовом отделе позвоночника, иррадиирующие по задней и передней поверхности бедра, а также в колени, шаткость походки, трудность при вставании, слабость в нижних конечностях, снижение чувствительности с уровня половины голени до стоп, периодические судороги в икроножных мышцах, нарушение функций мочеиспускания по типу его затруднения и иногда недержания. Из анамнеза известно, что пациент в течение 15 лет страдает сахарным диабетом 2-го типа, компенсированным на сахароснижающей терапии.

Неврологический статус при поступлении: сознание ясное, интеллектуально-мнестических нарушений не выявлено, черепные нервы – без особенностей, тонус мышц верхних конечностей – не изменен, нижних – повышен по спастическому типу (2 балла по шкале Эшворта), сила мышц верхних конечностей полная, нижних: в правой ноге снижена до 4 баллов, в левой – до 3 баллов, гипотрофия мышц нижних конечностей с контрактурой правого коленного сустава и формирующимися контрактурами голеностопных суставов, рефлексы с верхних конечностей живые D=S, с нижних – повышены D=S, определяется «+»-рефлекс Бабинского справа, полиневритический синдром по типу гипестезии на уровне запястья и середины голени, нарушение мышечно-суставного чувства в нижних конечностях, вибрационная чувствительность снижена до 3 единиц на нижних конечностях D=S, пальценосовую и пяточно-коленную пробы выполняет с интенцией D=S, в позе Ромберга неустойчив без четкой латерализации сторон, легкое нарушение функции тазовых органов по центральному типу.

Результат магнитно-резонансной томографии (МРТ) шейного и пояснично-крестцового отделов позвоночника от 03.2017 г.: признаков миелопатии и радикулопатий не выявлено. Данные электромиографии от 28.03.2017 г.: выраженное аксональное поражение чувствительных нервов рук и, в большей степени, ног, данных за диффузный денервационный процесс не получено.

Биохимический анализ крови (АЛТ, АСТ, натрий, калий, глюкоза, билирубин, общий белок, общий холестерин, креатинин) – показатели в пределах референсных значений. Общий анализ мочи – без особенностей. Эпидемиологические анализы (гепатит В, С, форма 50, RW) – отрицательно. В клиническом анализе крови скорость оседания эритроцитов (СОЭ) – 35 мм/ч, в остальном – без особенностей. С-реактивный белок – в пределах нормы. В связи с клинической картиной (нижний спастический парапарез с нарушением функций тазовых органов, полиневритический синдром), наличием воспалительных маркеров в крови (СОЭ – 35 мм/ч) было проведено лабораторное дообследование для оценки наличия воспалительных изменений в ликворе и исключения воспалительных полинейропатий и демиелинизирующих заболеваний центральной нервной системы (ЦНС), а также исключения онкогематологической патологии, и инструментальное – для оценки изменений вещества спинного мозга на уровне грудного отдела и вещества головного мозга. Ана-



Рис. 1. Картина миелопатии на уровне грудного отдела спинного мозга на МР-изображениях в режиме STIR  
Fig. 1. STIR images of thoracic myelopathy

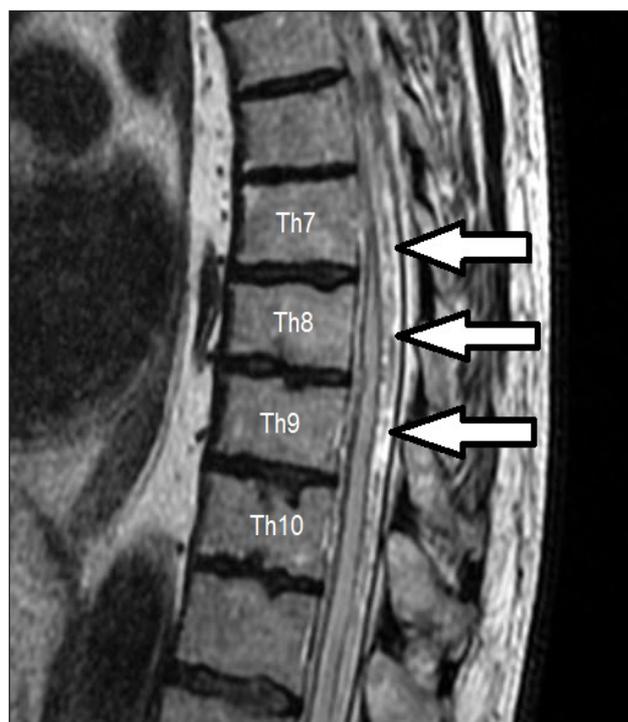


Рис. 2. Феномен «flow void» на T2-взвешенных МР-изображениях  
Fig. 2. T2-weighted images of «flow void» phenomenon

лиз спинно-мозговой жидкости (СМЖ): ликвор бесцветный, прозрачный, белок – 982 мг/л при цитозе 4/3; поликлональный тип синтеза IgG в ликворе и сыворотке крови, антитела к аквапорину-4 не обнаружены, парапротеина в сыворотке крови и моче не обнаружено. Легкие цепи каппа-типа – 1500 мг/дл (норма – от 629 до 1350), лямбда-типа – 778 мг/дл (норма – от 313 до 723) в крови, легкие цепи каппа-типа – 3,57 мг/дл (норма – от 0 до 1,85), лямбда-типа – менее 5,0 (норма) в моче; простат-специфический антиген общий и свободный – по 0,01 нг/мл.

По данным МРТ (томограф 1,5 Тл) грудного отдела позвоночника с контрастным усилением (к/у) от 28.04.2017 г.: в структуре спинного мозга от уровня Th7 до L1 выявляется протяженная интрамедуллярная зона патологического МР-сигнала с нечеткими контурами, субтотально поражающая вещество спинного мозга с признаками слабоинтенсивного фрагментарного накопления контрастного препарата (рис. 1; 2).

По данным МРТ головного мозга с к/у от 05.05.2017 г.: множественные очаги глиоза в веществе головного мозга размерами от 1 до 8 мм, единичная ликворная киста в левой лобной доле, патологического накопления контрастного вещества не определяется.

В связи с присутствием признаков миелопатии по данным МРТ, наличием воспалительных изменений по данным клинического анализа крови (СОЭ – 35 мм/ч), белково-клеточной диссоциа-

ции по данным анализа СМЖ (белок – 982 мг/дл), отсутствием данных за аутоиммунное поражение ЦНС (поликлональный тип синтеза IgG, отсутствие антител к аквапорину-4) было принято решение о проведении МРТ позвоночника с к/у на томографе с напряженностью поля 3 Тл для уточнения характера поражения спинного мозга. Результат: спинной мозг равномерно умеренно истончен, начиная с Th1, где в его латеральных отделах появляются симметричные участки слабо повышенного по T2 ВИ-сигнала. Начиная от уровня Th7 вплоть до конуса, повышение МР-сигнала наблюдается уже от всего поперечника спинного мозга, исключая периферические отделы. В спинальном субарахноидальном пространстве на уровне поражения спинного мозга определяются множественные расширенные и извитые сосуды.

Для уточнения характера поражения больной был госпитализирован в нейрохирургический стационар, где ему была проведена селективная спинальная ангиография. Результат: выявлена спинальная дуральная артериовенозная фистула на уровне позвонка Th10 с дренированием в спинальные перимедуллярные вены, как на передней, так и на задней поверхности спинного мозга, с дренированием более 5 позвонков от зоны фистулы.

На основании данных МРТ позвоночника и спинальной ангиографии было принято решение о проведении оперативного вмешательства. До операции по шкале Aminoff – Logue пациенту было выставлено 6 баллов (ходьба – 4, мочеиспуска-

Таблица 1

## Шкала Aminoff – Logue, баллы [7]

Степень	Описание
<i>Ходьба</i>	
0	Нарушения отсутствуют
1	Слабость в ногах, нарушение походки, но без ограничений в повседневной активности
2	Активность ограничена, но посторонняя помощь не требуется
3	Требуется одна трость для ходьбы
4	Требуются две трости или ходунки для ходьбы
5	Прикован к инвалидному креслу
<i>Мочеиспускание</i>	
0	Нарушения отсутствуют
1	Затруднения, частые позывы, учащенное, но контролируемое мочеиспускание
2	Периодическое недержание или задержка мочи
3	Истинное недержание или постоянная задержка мочи
<i>Дефекация</i>	
0	Нарушения отсутствуют
1	Умеренные запоры, отвечающие на послабляющую терапию
2	Периодическое недержание кала или тяжелые стойкие запоры
3	Постоянное недержание кала

ние – 1, дефекация – 1) (табл. 1). Было выполнено микрохирургическое разобщение дуральной артериальной фистулы на уровне позвонка Th10.

Через 2 месяца пациент В. поступил в отделение неврологии № 2 клиники НИИ неврологии ФГБОУ ВО «СПбГМУ им. И. П. Павлова» МЗ РФ для проведения курса консервативной терапии.

Неврологический статус: сознание ясное, интеллектуально-мнестических нарушений не выявлено, черепные нервы – без особенностей, тонус мышц верхних конечностей – не изменен, нижних – повышен по спастическому типу (1 балл по шкале Ашворта), сила мышц верхних конечностей полная, нижних: в правой ноге снижена до 4 баллов, в левой – до 3 баллов, гипотрофия мышц нижних конечностей с контрактурой правого коленного сустава и формирующимися контрактурами голеностопных суставов, рефлексы с верхних и нижних конечностей живые D=S, патологических стопных и кистевых знаков не выявлено, полинев-

ритический синдром по типу гипестезии с уровня запястья и середины голени, нарушение мышечно-суставного чувства в нижних конечностях, снижение вибрационной чувствительности на нижних конечностях до 5 единиц, пальценосовую и пяточно-коленную пробы выполняет с интенцией D=S, в позе Ромберга неустойчив без четкой латерализации сторон, легкое нарушение функции тазовых органов по центральному типу. После оперативного вмешательства отмечается регресс патологического рефлекса Бабинского справа, а также снижение рефлексов с нижних конечностей с повышенных до живых D=S. По шкале Aminoff – Logue пациенту было выставлено 5 баллов (ходьба – 3, мочеиспускание – 1, дефекация – 1) (табл. 2).

В клиническом анализе крови: СОЭ – 40 мм/ч, в остальном – без особенностей, биохимический анализ крови (АЛТ, АСТ, натрий, калий, глюкоза, билирубин, общий белок, общий холестерин, креатинин), общий анализ мочи – без особенностей.

На отделении пациенту проводилась комплексная консервативная терапия, включавшая нейрометаболическую, сосудистую, витаминотерапию, а также курс лечебной физкультуры и физиотерапии. Занятия лечебной физкультурой проводились с инструктором по индивидуальной программе в течение 30 мин ежедневно на протяжении 10 сеансов. Каждый сеанс включал в себя занятия по методу проприоцептивной нейромышечной фасилитации с использованием шведской стенки и стола Бобат – Войта. Пациент получал курс механотерапии на тренажере активно-пассивной гимнастики с биологической обратной связью № 10. Каждое занятие продолжалось 15 мин с применением программы, настроенной на минимальное сопротивление движениям больного. Также пациенту был проведен курс амплипульс-терапии № 10 на область поясничного отдела позвоночника. На фоне проводимого лечения пациент отметил улучшение общего состояния, степень выраженности болевого и мышечно-тонического синдромов в поясничном отделе позвоночника снизилась, увеличилась двигательная активность больного.

Таблица 2

## Динамика изменения состояния пациента по шкале Aminoff – Logue, баллы

Функция	До операции	После операции
Ходьба	4	3
Мочеиспускание	1	1
Дефекация	1	1
Общий балл	6	5

## ОБСУЖДЕНИЕ И ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Анатомически СДАВФ представляет собой патологический шунт между ветвью оболочечной артерии и радикулярной веной, ведущей к повышению давления в венозной системе и развитию венозного застоя [8]. Мужчины болеют в 6 раз чаще, чем женщины, заболевание манифестирует

преимущественно в возрасте старше 50 лет [9]. Только 1–4 % фистул обнаруживается у пациентов младше 30 лет [1, 10]. В описанном выше клиническом примере у больного первые признаки заболевания возникли в 63 года.

Этиология и точный механизм возникновения СДАВФ неизвестны. Предполагается, что фистула появляется как следствие развития венозной гипертензии, вследствие нарушения оттока крови из внутриболоочечных во внеболоочечные вены за счет тромбоза или фиброза сосудов [11].

Начальные симптомы обычно неспецифичны: боль в спине, парестезии, слабость, расстройства походки, диффузные или очаговые нарушения чувствительности. По данным К. Jellema и соавт. [4], наиболее частыми начальными проявлениями фистулы являются нарушения ходьбы (34 %), онемение нижних конечностей (24 %) и боль внизу спины (14 %). Боли, как правило, жгучего или сжимающего характера и не локализируются по ходу нервного корешка [12]. На развернутой стадии заболевания у пациента развивается асимметричная или симметричная слабость в конечностях с формированием парапареза, расстройства глубокой и поверхностной чувствительности, нарушения функций тазовых органов [13]. Чаще заболевание прогрессирует постепенно, однако может быть и острое появление симптоматики. Острое начало может провоцироваться физическими упражнениями, долгим положением стоя, изменением положения тела в пространстве, реже — приемом пищи и пением [12]. Также описаны случаи быстрого ухудшения состояния у пациентов с СДАВФ после проведения люмбальной пункции, вызывающей резкое снижение давления СМЖ [14]. У пациента В. болезнь манифестировала с постепенного снижения чувствительности в ногах, через 2 года возникли трудности при ходьбе, слабость в мышцах и нарушения функций тазовых органов, которые с течением времени прогрессировали.

Лабораторные исследования при СДАВФ обычно не выявляют специфических отклонений от нормы. Так, результаты анализа СМЖ часто находятся в пределах референсных значений. Однако воспалительные изменения в виде повышения количества белка с небольшим плеоцитозом могут присутствовать вследствие нарушения гематоэнцефалического барьера за счет изменения градиентов артериального и венозного давления [14]. В описанном клиническом случае у пациента В. в анализе крови отмечалось повышение СОЭ, а в анализе ликвора — повышение уровня белка.

Средний срок между появлением первых симптомов и установлением диагноза составляет 8–15 месяцев [4, 9]. К моменту диагностирования СДАВФ клиническая картина чаще всего представлена нарушениями мочеиспускания, слабостью и нарушением чувствительности в нижних конеч-

ностях [4]. У пациента В. СДАВФ была диагностирована примерно через 36 месяцев после манифестации нарушений чувствительности.

В зависимости от расположения области миелопатии у СДАВФ существуют клинические особенности. По данным исследования Т. Endo и соавт. [15], расстройства мочеиспускания и равновесия у пациентов подвергались большему регрессу после оперативного вмешательства у пациентов с пояснично-крестцовыми СДАВФ, чем у больных с грудными СДАВФ, несмотря на отсутствие статистически значимых различий в выраженности симптомов в обеих группах. При грудном расположении фистулы у пациента чаще выявляется повышение глубоких рефлексов нижних конечностей, по сравнению с пояснично-крестцовым. При грудных СДАВФ дренирующей является радикулярная вена, проникающая через ТМО в области выхода корешка нерва, где радикуломенингеальная артерия питает АВФ. За счет этого венозная гипертензия передается на перимедулярную спинальную вену, вызывая венозный застой в области грудного отдела и соответствующее поражение канатиков спинного мозга. В случае поясничных СДАВФ артериальная кровь из фистулы протекает в вену терминальной нити, тем самым приводя к повышению венозного давления и уменьшению дренирования области конуса и эпиконуса [15]. Извитая расширенная терминальная вена на Т2-взвешенных МР-изображениях выглядит как извивающиеся участки снижения МР-сигнала («serpentine flow void») вдоль поясничного канала. Данная особенность отличает пояснично-крестцовые СДАВФ от грудных, где снижен кровоток по извитым дорсальным перимедулярным венам.

МРТ является ведущим скрининговым методом при подозрении на СДАВФ. Спинальные фистулы на снимках МРТ характеризуются, как правило, триадой признаков:

1) гиперинтенсивный сигнал от участка спинного мозга на Т2-взвешенных изображениях, характеризующий отек мозговой ткани, встречающийся в 90 % случаев (рис. 1);

2) наличие в 80 % случаев на Т2-взвешенных изображениях точечных гипоинтенсивных участков (феномен «flow void») в субарахноидальном пространстве, отражающих полнокровие вен (рис. 2);

3) постконтрастное усиление сигнала от спинного мозга на Т1-взвешенных изображениях вследствие венозного застоя и нарушения гематоэнцефалического барьера [1, 4, 10].

Данные изменения были обнаружены и на МР-снимках пациента В.

Спинальная ангиография является «золотым стандартом» диагностики СДАВФ. Ангиографическим признаком СДАВФ является раннее наполнение увеличенной радикулярной вены по направлению к центру, а затем наполнение множест-

венных увеличенных извитых дренирующих вен, коронарных вен в восходящем или нисходящем направлении. Такие вены далее дренируются в другие радикулярные вены или во внутричерепное пространство или крестцовую область. Передняя спинальная артерия, при ее визуализации, характеризуется замедленным кровотоком или стазом вследствие отека спинного мозга и венозного застоя. Фистула может кровоснабжаться не только сегментарной артерией соименной стороны, но и контрлатеральной, а также сегментарными артериями выше или ниже расположения СДАВФ [10]. По данным D. S. Suh и соавт. [16], использование трехмерной ротационной ангиографии позволяет лучше визуализировать ангиоархитектонику фистулы для уточнения количества и расположения питающих сосудов для дальнейшей успешной эмболизации или хирургического лечения.

Дифференциальная диагностика СДАВФ обычно проводится с миелопатиями аутоиммунного генеза, сосудистыми мальформациями, опухолями, абсцессами спинного мозга и спинальными инсультами. В. Freund и соавт. [17] описали клинический случай возникновения оптикомиелита после манифестации и удаления СДАВФ. У пациентки была выявлена миелопатия на уровне грудного отдела позвоночника, регрессировавшая после удаления СДАВФ, при отсутствии маркеров аутоиммунных заболеваний в крови и ликворе. Однако через 3 месяца миелопатия рецидивировала примерно на том же уровне, при отсутствии рецидива СДАВФ. Диагноз оптикомиелита был подтвержден появлением антител к аквапорину-4. Авторы предполагают, что СДАВФ нарушила гематоэнцефалический барьер, тем самым открыв доступ к веществу спинного мозга клеток, реактивных по отношению к аквапорин-4-положительным астроцитам.

Для оценки клинической картины обычно применяется шкала Aminoff – Logue [7, 9, 15] (табл. 1). До операции по шкале Aminoff – Logue пациенту было выставлено 6 баллов (ходьба – 4, мочеиспускание – 1, дефекация – 1), а после – 5 баллов (ходьба – 4, мочеиспускание – 1, дефекация – 1), что свидетельствует об объективном улучшении ходьбы у больного.

Существует два способа лечения СДАВФ: хирургический и эндоваскулярный. Хирургическое лечение заключается в разъединении дренирующей вены, в месте ее выхода из фистулы. Эндоваскулярные методы позволяют полностью облитерировать проксимальный отдел дренирующей вены [18, 19]. Иногда применяется эндоваскулярная облитерация фистулы в качестве первичной терапии. Тогда хирургическое вмешательство применяется при наличии противопоказаний к эмболизации или при ее неэффективности. По данным мета-анализа M. P. Steinmetz и соавт. [20], после лечения у 89 % пациентов отмечается улучшение

или стабилизация состояния. Пациенту В. было выполнено хирургическое вмешательство по разобщению фистулы, после которого его состояние стабилизировалось.

Некоторые пациенты с прогрессирующей миелопатией через несколько месяцев после операции могут ощущать субъективное ухудшение двигательных функций, связанное с восстановлением мышечного тонуса, и появление спастичности. Данные состояния корректируются с помощью медикаментозных и немедикаментозных методов лечения [21].

Положительным прогностическим фактором является как можно более короткое время от появления симптомов до оперативного вмешательства. Так, по данным M. Shinoyama и соавт. [22], у пациентов, имевших клинические проявления на протяжении менее чем 23 месяцев перед операцией, нарушения походки регрессировали в 1,5 раза в течение 6 месяцев. Наличие атрофии спинного мозга в послеоперационном периоде является неблагоприятным прогностическим фактором. У лиц без атрофии ходьба улучшалась в 1,8 раза через 6 месяцев после операции, тогда как при наличии атрофии участка мозга результаты в исследовании M. Shinoyama и соавт. были значительно хуже. Было показано, что больший размер зоны гиперинтенсивного сигнала на T2-взвешенном МР-изображении достоверно коррелировал с большим неврологическим дефицитом, как до, так и после оперативного вмешательства.

После успешного проведения хирургической или эндоваскулярной операции у 90 % пациентов отмечается улучшение или стабилизация состояния. Двигательные нарушения наиболее благоприятны для восстановления после операции с восстановлением в 50 – 70 % случаев. Болевой синдром также снижается у большей части пациентов [13, 23]. Однако нарушения чувствительности и функций тазовых органов имеют наибольшие сроки восстановления у пациентов с СДАВФ после оперативного лечения, вплоть до отсутствия положительной динамики [15, 22, 23].

После оперативного вмешательства и проведения ранних реабилитационных мероприятий у пациента уменьшилась выраженность спастического тонуса в нижних конечностях с 3 до 2 баллов по шкале Эшворта, вибрационная чувствительность на нижних конечностях увеличилась с 3 до 5 единиц, наблюдался регресс нарушений ходьбы с 4 до 3 баллов по шкале Aminoff – Logue, а также улучшилось состояние в виде снижения степени выраженности болевого и мышечно-тонического синдромов в поясничном отделе позвоночника и увеличения двигательной активности. Наиболее благоприятный прогноз в отношении двигательных функций с учетом регресса пирамидной симптоматики, после удаления фистулы. Однако с

учетом большого временного промежутка между появлением симптомов и операций восстановления функций тазовых органов и нарушений чувствительности в полном объеме представляется маловероятным.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Спинальная дуральная артериовенозная фистула является достаточно редкой патологией, приводящей к тяжелому неврологическому дефициту при несвоевременной диагностике и отсутствии своевременного лечения. Диагностика на начальных сроках болезни затруднена вследствие неспецифичности первых симптомов. При появлении слабости и нарушений чувствительности на нижних конечностях методом скрининговой диагностики является МРТ, позволяющая определить или заподозрить СДАВФ. «Золотым стандартом» диагностики СДАВФ считается спинальная ангиография. Представленный клинический случай является примером диагностического поиска, последовательного проведения инструментальных исследований, осуществления оперативного вмешательства и последующей ранней реабилитации пациента с положительной динамикой. Тем самым своевременная диагностика, оперативное вмешательство и последующие реабилитационные мероприятия позволяют улучшить состояние пациента, избежать осложнений и ускорить процесс его восстановления.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Krings T., Geibprasert S. Spinal dural arteriovenous fistulas // *Am. J. Neuroradiol.* – 2009. – № 30 (4). – P. 639–648.
2. Zhou G., Li M. H., Lu C. et al. Dynamic contrast-enhanced magnetic resonance angiography for the localization of spinal dural arteriovenous fistulas at 3T // *J. Neuroradiol.* – 2017. – № 44 (1). – P. 17–23.
3. Chibbaro S., Gory B., Marsella M. et al. Surgical management of spinal dural arteriovenous fistulas // *J. Clin. Neurosci.* – 2015. – № 22 (1). – P. 180–183. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jocn.2014.07.024> (дата обращения 15.07.2018).
4. Jellema K., Canta L. R., Tijssen C. C. et al. Spinal Dural Arteriovenous Fistulas: Clinical Features in 80 Patients // *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.* – 2003. – № 74. – P. 1438–1440.
5. Li J., Li G., Bian L. et al. Concomitant Lumbosacral Perimedullary Arteriovenous Fistula and Spinal Dural Arteriovenous Fistula // *World Neurosurg.* – 2017. – № 105. – P. 1041.e7–1041.e14. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2017.06.149> (дата обращения 15.07.2018).
6. Rangel-Castilla L., Russin J. J., Zaidi H. A. et al. Contemporary management of spinal AVFs and AVMs: lessons learned from 110 cases // *Neurosurg. Focus.* – 2014. – № 37 (3). – P. E14. URL: <http://thejns.org/doi/10.3171/2014.7.FOCUS14236> (дата обращения 15.07.2018).
7. Aminoff M. J., Logue V. The Prognosis in Patients with Spinal Vascular Malformations // *Brain.* – 1974. – № 97. – P. 211–218.
8. Schuss P., Daher F. H., Greschus S. et al. Surgical Treatment of Spinal Dural Arteriovenous Fistula: Management and Long-Term Outcome in a Single-Center Series // *World Neurosurg.* – 2015. – P. 1002–1005.

9. Ofrañ Y., Yovchev I., Hiller N. et al. Correlation between time to diagnosis and rehabilitation outcomes in patients with spinal dural arteriovenous fistula // *J. Spinal. Cord. Med.* – 2013. – № 36 (3). – P. 200–206. URL: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1179/2045772312Y.0000000029> (дата обращения 15.07.2018).

10. Schramm J. Advances and technical standards in neurosurgery // *Adv. Tech. Stand. Neurosurg.* – 2015. – № 42. – P. 1–214.

11. Recovery from paraplegia after the treatment of spinal dural arteriovenous fistula: Case report and review of the literature / R. Prieto, J. M. Pascual, R. Gutiérrez, E. Santos // *Acta Neurochir. (Wien).* – 2009. – № 151 (11). – P. 1385–1397.

12. Jeng Y., Chen D. Y. T., Hsu H. L. et al. Spinal dural arteriovenous fistula: Imaging features and its mimics // *Korean J. Radiol.* – 2015. – № 16 (5). – P. 1119–1131.

13. Marcus J., Schwarz J., Singh I. P. et al. Spinal dural arteriovenous fistulas: A review // *Curr. Atheroscler. Rep.* – 2013. – № 15 (7).

14. García-Cabo C., Morís G. Sudden paraplegia after lumbar puncture as a clue in the diagnosis of a patient with spinal dural arteriovenous fistula // *Eur. Spine J.* – 2017. – № 26. – P. 5–7. URL: <http://link.springer.com/10.1007/s00586-017-4946-5> <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28150050> (дата обращения 15.07.2018).

15. Endo T., Kajitani T., Inoue T. et al. Clinical Characteristics of Lumbosacral Spinal Dural Arteriovenous Fistula (DAVF) – Comparison with Thoracic DAVF // *World Neurosurg.* – 2018. – 110. – P. e383–e388. URL: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.11.002> (дата обращения 15.07.2018).

16. Suh D. C., Kim H. S., Baek H.-J. et al. Angioarchitecture of Spinal Dural Arteriovenous Fistula – Evaluation with 3D Rotational Angiography // *Neurointervention.* – 2012. – № 7 (1). – P. 10–16. URL: <https://synapse.koreamed.org/Doix.php?id=10.5469/neuroint.2012.7.1.10> (дата обращения 15.07.2018).

17. Neuromyelitis optica unmasked by a spinal dural arteriovenous fistula / B. Freund, E. Mowry, M. Levy, S. D. Newsome // *J. Neuroimmunol.* – 2016. – № 300. – P. 18–20. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jneuroim.2016.10.005> (дата обращения 15.07.2018).

18. Endo T., Endo H., Sato K. et al. Surgical and Endovascular Treatment for Spinal Arteriovenous Malformations // *Neurol. Med. Chir. (Tokyo).* – 2016. – № 56 (8). – P. 457–464. URL: [https://www.jstage.jst.go.jp/article/nmc/56/8/56\\_457/0](https://www.jstage.jst.go.jp/article/nmc/56/8/56_457/0) (дата обращения 15.07.2018).

19. Saladino A., Atkinson J. L. D., Rabinstein A. A. et al. Surgical treatment of spinal dural arteriovenous fistulae: A consecutive series of 154 patients // *Neurosurgery.* – 2010. – № 67 (5). – P. 1350–1357.

20. Steinmetz M. P., Chow M. M., Krishnaney A. A. et al. Outcome after the treatment of spinal dural arteriovenous fistulae: A contemporary single-institution series and meta-analysis // *Neurosurgery.* – 2004. – № 55 (1). – P. 77–87.

21. Surgical ligation of spinal dural arteriovenous fistula / T. Sorenson, E. Giordan, D. Cannizzaro, G. Lanzino // *Acta Neurochirurgica.* – 2017. – P. 2–5.

22. Shinoyama M., Endo T., Takahash T. et al. Long-term outcome of cervical and thoracolumbar dural arteriovenous fistulas with emphasis on sensory disturbance and neuropathic pain // *World Neurosurg.* – 2010. – № 73 (4). – P. 401–408. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2010.01.003> (дата обращения 15.07.2018).

23. Cenzato M., Debernardi A., Stefani R. et al. Spinal dural arteriovenous fistulas: outcome and prognostic factors // *Neurosurg. Focus.* – 2012. – № 32 (5). – P. E11.

## REFERENCES

1. Krings T, Geibprasert S. Spinal dural arteriovenous fistulas. *Am J Neuroradiol.* 2009;30(4):639–48.

2. Zhou G, Li MH, Lu C, Yin YL, Zhu YQ, Wei XE, et al. Dynamic contrast-enhanced magnetic resonance angiography for the localization of spinal dural arteriovenous fistulas at 3T. *J Neuroradiol*. 2017;44(1):17–23.
3. Chibbaro S, Gory B, Marsella M, Tigan L, Herbrecht A, Orabi M, et al. Surgical management of spinal dural arteriovenous fistulas. *J Clin Neurosci* [Internet]. Elsevier Ltd; 2015;22(1):180–3. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jocn.2014.07.024>
4. Jellema K, Canta LR, Tijssen CC et al. Spinal Dural Arteriovenous Fistulas: Clinical Features in 80 Patients. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2003; 74: 1438-1440.
5. Li J, Li G, Bian L, Hong T, Yu J, Zhang H, et al. Concomitant Lumbosacral Perimedullary Arteriovenous Fistula and Spinal Dural Arteriovenous Fistula. *World Neurosurg* [Internet]. Elsevier Inc; 2017;105:1041.e7-1041.e14. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2017.06.149>
6. Rangel-Castilla L, Russin JJ, Zaidi HA, Martinez-del-Campo E, Park MS, Albuquerque FC, et al. Contemporary management of spinal AVFs and AVMs: lessons learned from 110 cases. *Neurosurg Focus* [Internet]. 2014;37(3):E14. Available from: <http://thejns.org/doi/10.3171/2014.7.FOCUS14236>
7. Aminoff MJ, Logue V. The Prognosis in Patients with Spinal Vascular Malformations. *Brain*. 1974; 97: 211-218.
8. Schuss P, Daher FH, Greschus S, Vatter H, Güresir E. Surgical Treatment of Spinal Dural Arteriovenous Fistula: Management and Long-Term Outcome in a Single-Center Series. *World Neurosurg*. 2015;83(6):1002–5.
9. Ofran Y, Yovchev I, Hiller N, Cohen J, Rubin SA, Schwartz I, et al. Correlation between time to diagnosis and rehabilitation outcomes in patients with spinal dural arteriovenous fistula. *J Spinal Cord Med* [Internet]. 2013; 36(3):200–6. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1179/2045772312Y.0000000029>
10. Schramm J. Advances and technical standards in neurosurgery. *Adv Tech Stand Neurosurg*. 2015;42:1–214.
11. Prieto R, Pascual JM, Gutiérrez R, Santos E. Recovery from paraplegia after the treatment of spinal dural arteriovenous fistula: Case report and review of the literature. *Acta Neurochir (Wien)*. 2009;151(11):1385–97.
12. Jeng Y, Chen DYT, Hsu HL, Huang YL, Chen CJ, Tseng YC. Spinal dural arteriovenous fistula: Imaging features and its mimics. *Korean J Radiol*. 2015;16(5):1119–31.
13. Marcus J, Schwarz J, Singh IP, Sigounas D, Knopman J, Gobin YP, et al. Spinal dural arteriovenous fistulas: A review. *Curr Atheroscler Rep*. 2013;15(7).
14. García-Cabo C, Morís G. Sudden paraplegia after lumbar puncture as a clue in the diagnosis of a patient with spinal dural arteriovenous fistula. *Eur Spine J* [Internet]. 2017;26:5–7. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s00586-017-4946-5>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28150050>
15. Endo T, Kajitani T, Inoue T, Sato K, Niizuma K, Endo H, et al. Clinical Characteristics of Lumbosacral Spinal Dural Arteriovenous Fistula (DAVF)—Comparison with Thoracic DAVF. *World Neurosurg* [Internet]. Elsevier Inc; 2018;110:e383–8. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.11.002>
16. Suh DC, Kim HS, Baek H-J, Park JW, Kim KK, Rhim SC. Angioarchitecture of Spinal Dural Arteriovenous Fistula - Evaluation with 3D Rotational Angiography. *Neurointervention* [Internet]. 2012;7(1):10–6. Available from: <https://synapse.koreamed.org/DOIx.php?id=10.5469/neuroint.2012.7.1.10>
17. Freund B, Mowry EM, MCR, Levy M, Newsome SD. Neuromyelitis optica unmasked by a spinal dural arteriovenous fistula. *J Neuroimmunol* [Internet]. Elsevier B.V.; 2016;300:18–20. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jneuroim.2016.10.005>
18. ENDO T, ENDO H, SATO K, MATSUMOTO Y, TOMINAGA T. Surgical and Endovascular Treatment for Spinal Arteriovenous Malformations. *Neurol Med Chir (Tokyo)* [Internet]. 2016;56(8):457–64. Available from: [https://www.jstage.jst.go.jp/article/nmc/56/8/56\\_ra.2015-0327/\\_article](https://www.jstage.jst.go.jp/article/nmc/56/8/56_ra.2015-0327/_article)
19. Saladino A, Atkinson JLD, Rabinstein AA, Piepgras DG, Marsh WR, Krauss WE, et al. Surgical treatment of spinal dural arteriovenous fistulae: A consecutive series of 154 patients. *Neurosurgery*. 2010;67(5):1350–7.
20. Steinmetz MP, Chow MM, Krishnaney AA, Andrews-Hinders D, Benzel EC, Masaryk TJ, et al. Outcome after the treatment of spinal dural arteriovenous fistulae: A contemporary single-institution series and meta-analysis. *Neurosurgery*. 2004;55(1):77–87.
21. Sorenson T, Giordan E, Cannizzaro D, Lanzino G. Surgical ligation of spinal dural arteriovenous fistula. *Acta Neurochirurgica*; 2017;2–5.
22. Shinoyama M, Endo T, Takahashi T, Shimizu H, Takahashi A, Suzuki M, et al. Long-term outcome of cervical and thoracolumbar dural arteriovenous fistulas with emphasis on sensory disturbance and neuropathic pain. *World Neurosurg* [Internet]. Elsevier Inc.; 2010;73(4):401–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2010.01.003>
23. Cenzato M, Debernardi A, Stefini R, D’Aliberti G, Piparo M, Talamonti G, et al. Spinal dural arteriovenous fistulas: outcome and prognostic factors. *Neurosurg Focus*. 2012;32(5):E11.

*Дата поступления статьи 05.03.2018 г.  
Дата публикации статьи 25.06.2018 г.*