

## Шкалы и тесты в реабилитации и лечении пациентов со спастичностью верхней конечности

© А.П. КОВАЛЕНКО<sup>1</sup>, О.В. КАМАЕВА<sup>2</sup>, Ю.Р. ПОЛЕШУК<sup>3</sup>, Д.В. КОВЛЕН<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» Министерства обороны России, Санкт-Петербург, Россия;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия;

<sup>3</sup>АО «Русатом Хэлскеа», Москва, Россия

### Резюме

Лечение и реабилитация пациентов со спастичностью верхней конечности остается сложной задачей, в которой еще не разработано стандартных методических подходов. Важное место в оценке эффективности проведенного лечения занимают специфические инструменты оценки влияния спастичности на повседневную деятельность. В статье приведены шкалы и тесты, оценивающие влияние спастичности и пареза на деятельность руки. Выполнен оригинальный перевод LASIS на русский язык. Приведены клинический случай лечения спастичности мышц руки ботулиническим нейротоксином и пример его оценки с помощью шкал MRCS, MAS, Тардье, LASIS, Френчай, Бартель, Рэнкин. Представлен разработанный оригинальный алгоритм оценки спастичности в мышцах предплечья и кисти

**Ключевые слова:** спастичность, реабилитация, оценка спастичности верхней конечности, ботулинический нейротоксин, Лидская шкала оценки влияния спастичности на деятельность руки (LASIS).

### Информация об авторах:

Коваленко А.П. — <https://orcid.org/0000-0001-5762-5632>

Камаева О.В. — <https://orcid.org/0000-0002-2171-485X>

Полешук Ю.Р. — <https://orcid.org/0000-0003-2139-4590>

Ковлен Д.В. — <https://orcid.org/0000-0001-6773-9713>

### Как цитировать:

Коваленко А.П., Камаева О.В., Полешук Ю.Р., Ковлен Д.В. Шкалы и тесты в реабилитации и лечении пациентов со спастичностью верхней конечности. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2020;120(4):107-114. <https://doi.org/10.17116/jnevro2020120041107>

## Scales and tests in the rehabilitation and treatment of patients with spasticity of the upper limbs

© А.П. KOVALENKO<sup>1</sup>, О.В. KAMAIEVA<sup>2</sup>, Y.R. POLESHCHUK<sup>3</sup>, D.V. KOVLEN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kirov Medical Military Academy, St-Petersburg, Russia;

<sup>2</sup>Pavlov First Saint-Petersburg State Medical University, St-Petersburg, Russia;

<sup>3</sup>АО «Rusatom Healthcare», Moscow

### Abstract

Treatment and rehabilitation of patients with upper limb spasticity remains a challenging task that still does not have standard, widely accepted methods. The specific instruments used to measure the impact of spasticity on everyday life occupy an important place in the measurement of treatment effectiveness. The article presents scales and tests used to access the impact of spasticity and paresis on the arm activity. LASIS has been translated into Russian by the authors. The clinical case of treatment of arm muscle spasticity with the botulinum neuro toxin and its assessment with MRCS, MAS, Tardie, LASIS, Frenchai, Bartel, Rankin scales are presented. It provides the unique algorithm for measurement of muscle spasticity in forearm and wrist.

**Keywords:** spasticity, rehabilitation, assessment of spasticity of the upper limb, botulinum neurotoxin (BoNT), the Leeds Arm Spasticity Impact Scale (LASIS).

### Information about the authors:

Kovalenko A.P. — <https://orcid.org/0000-0001-5762-5632>

Kamaeva O.V. — <https://orcid.org/0000-0002-2171-485X>

Poleshchuk Y.R. — <https://orcid.org/0000-0003-2139-4590>

Kovlen D.V. — <https://orcid.org/0000-0001-6773-9713>

### To cite this article:

Kovalenko AP, Kamaeva OV, Poleshchuk YR, Kovlen DV. Scales and tests in the rehabilitation and treatment of patients with spasticity of the upper limbs. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry = Zhurnal Nevrologii i Psikhiiatrii im. S.S. Korsakova*. 2020;120(4):107-114. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/jnevro2020120041107>

**Автор, ответственный за переписку:** Коваленко Александр Павлович — e-mail: [kvlnko73@gmail.com](mailto:kvlnko73@gmail.com)

**Corresponding author:** Kovalenko A.P. — e-mail: [kvlnko73@gmail.com](mailto:kvlnko73@gmail.com)

Восстановление двигательной активности в руке у пациентов с повреждениями ЦНС является сложной, экономически и социально значимой проблемой реабилитации.

Одним из патогномичных симптомов повреждения центрального мотонейрона является спастичность, которая значимо нарушает качество жизни пациента, препятствует восстановлению сложных двигательных навыков бытового и профессионального характера, негативно влияет на его социальные роли в семье и обществе. Спастичность затрудняет осуществление реабилитационных мероприятий, вследствие чего задача уменьшения ее выраженности становится приоритетной у данной категории пациентов [1]. Для лечения спастичности применяются препараты ботулинического нейротоксина (БонТ) [2–4], методология эффективного лечения которым построена на трех основных слагаемых: определении паттерна спастичности, топической диагностики мышц, формирующих паттерн, и прецизионном (прежде всего, с использованием ультразвукового контроля) введении БонТ в мышцу-мишень [5].

За последнее десятилетие достигнут консенсус во взглядах на формы спастичности в руке. Выделено 5 клинических паттернов, которые включают в себя комбинации сгибания, приведения и вращения в суставах паретичной конечности [6]. Однако дифференциальная диагностика спастичных мышц и оценка эффективности лечения по-прежнему остаются одними из актуальных проблем ботулинотерапии [5].

Выбор из имеющегося множества инструментов оценки наиболее адекватного (валидного и чувствительного) проблеме спастичности — сложная тактическая задача. Особенностью движения верхней конечности в отличие от нижней является более сложный и тонкий рисунок движений, относительная филогенетическая молодость структур ЦНС, обеспечивающих эти движения, отсутствие компенсаторной поддержки и дублирования основных движений на сегментарном уровне. Кроме того, существует возможность переключения на изолированное использование одной из рук. Это снижает мотивацию пациентов и позволяет отказываться от усилий по восстановлению нарушенных функций паретичной руки (феномен «learned non-use» — «выученное неиспользование») [7]. Подобного не происходит при восстановлении ходьбы, где неизбежна работа обеих конечностей, значим сегментарный контроль над механикой движения, а на уровне поясничного утолщения спинного мозга происходит формирование локомоторной и постуральной нейросети, способствующей восстановлению возможности самостоятельного передвижения [8–11].

Международная классификация функционирования, ограничения жизнедеятельности и здоровья рекомендует рассматривать любое нарушение жизнедеятельности через систематизацию имеющихся повреждений по изменениям структуры, функции, а также активности и участия с учетом факторов среды [12].

Выявление и скрупулезная оценка изменений структуры тела (наличия контрактур, деформаций суставов, изменения кожных покровов в местах сдавления и пр.), функций мышечно-связочного аппарата (растяжимость мышц, возможность активного сокращения, степень изменения мышечного тонуса, наличие клонуса, болезненности в мышцах и окружающих тканях), активности и участия (т.е. ограничения необходимых пациенту видов деятельности, а также изменение социальных ролей, присущих конкретному индивидууму) дает возможность сделать следующий шаг — выбрать специфичные и индивидуальные шкалы для оценки

всех аспектов нарушения сложной и многообразной деятельности, осуществляемой рукой человека. Обоснованный и правильный выбор инструментов оценки является обязательным условием адекватной реабилитации [5] и одновременно надежным показателем эффективности БонТ.

В рамках реабилитации оценка проблем пациента с синдромом спастичности производится по следующим направлениям:

1. Оценка состояния мышц и их реактивности — используются шкала силы мышечного сокращения и объема произвольных движений (Medical Research Council Scale (MRC)), модифицированная шкала Эшворта (Modified Ashworth Scale (MAS)) и модифицированная шкала Тардьё (Modified Tardieu Scale (MTS)) [1, 13, 14].

2. Оценка влияния спастичности и пареза на движения руки, для чего предложено множество стандартизированных инструментов, например шкала научного центра неврологии, разделы шкалы Orgogozo, шкала тяжести инсульта Национальных институтов здоровья США (National Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS), Копенгагенская шкала инсульта и шкала оценки движения (Motor Assessment Scale, MAS) [15, 16]. Работа с некоторыми шкалами может занимать значительное время (до 60 мин).

Наиболее применимыми в клинической практике, на наш взгляд, являются тест Френчай, модифицированная шкала Френчай, тест исследования действия руки (Action Research Arm Test, ARAT) и тесты для исследования ловкости движений.

В частности, для простой оценки функциональных движений используют тест Френчай, включающий ряд заданий — фиксацию предмета (линейки) рукой, способность взять в руку цилиндрические предметы различного диаметра, пользоваться шипковым захватом, а также дотронуться до макушки головы [17]. Его усложненный вариант, или модифицированная шкала Френчай (Modified Frenchay Scale, MFS), позволяет наглядно оценить, насколько паретичная рука приспособлена к бытовой жизни и участвует в ней. Оценка сложных двигательных навыков по MFS включает в себя 10 заданий, 6 из которых выполняются 2 руками и 4 теста — с участием пораженной руки, предполагает видеосъемку и наличие небольшого реквизита. В процессе выполнения теста пациенты могут обозначить значимость для них того или иного представленного в тесте навыка, что можно использовать при постановке реабилитационных целей. Кроме того, тест позволяет выявить феномен «learned non-use» для решения вопроса о назначении СИМТ (constraint-induced movement therapy — двигательная терапия, индуцированная ограничением) [18].

Для оценки ловкости движений в кисти пригодны тест «Коробка и кубики» (Box and Block Test) [18], в котором исследуемый перекладывает кубики с размером ребра 2,5 см в течение 1 мин (регистрируется количество успешно переложённых кубиков), или «Тест с девятью колышками» (Nine-Hole Peg Test) [17], выполняя который, исследуемый манипулирует небольшими цилиндрическими предметами диаметром примерно 1 см (регистрируется время от начала выполнения задания до его окончания). Тестирование с использованием этих инструментов займет не более 10 мин.

Для более тщательной оценки двигательных возможностей лучше воспользоваться тестом ARAT [19], предполагающим выполнение 19 заданий различной сложности, включая захват круглых и кубических предметов всей кистью (пятью пальцами), удержание цилиндрических пред-

метов, использование щипкового захвата, а также выполнение движений крупной моторики руки. Для проведения такого тестирования потребуется набор стандартизированных предметов. ARAT обладает высокой чувствительностью к небольшим, но клинически значимым изменениям в двигательном функционировании верхней конечности человека, особенно у пациентов с синдромом спастичности. Время тестирования до 15 мин.

Выбор того или иного теста будет зависеть от цели тестирования, двигательных возможностей пациента и имеющегося в распоряжении исследователя времени.

3. Оценка двигательной активности и самообслуживания человека (обобщенная реабилитационная оценка) — применяются шкалы Бартел, Рэнкина, шкала повседневной активности Ривермид, степени ограничения возможностей (Disability Assessment Scale, DAS) и пр. При использовании этих шкал надо учитывать, что зависимость от окружающих и социальная депривация человека связаны как с наличием двигательного дефицита и спастичности, так и с отсутствием адекватной адаптации окружающей среды, компенсаторных приспособлений или умения и навыка их использования, гиперопеки и других социальных факторов. Поэтому при проведении реабилитации пациента с центральным спастическим парезом верхней конечности для дифференцировки причин его зависимости от окружающих должна быть проведена отдельная оценка степени влияния спастичности на повседневную жизнь человека.

4. Оценка степени влияния спастичности руки на повседневную деятельность — применяются опросники, заполняемые пациентами и/или лицами, ухаживающими за ними: Лидская шкала влияния спастичности руки на деятельность (Leeds Arm Spasticity Impact Scale — LASIS), шкала уровня активности руки (Arm Activity Measure — ArmA).

Лидская шкала влияния спастичности руки на деятельность была разработана в университете города Лидс в 1996 г. для оценки влияния спастичности на функциональные возможности и процедуры по уходу при парезе руки [20, 21]. Во внимание принимается повседневная деятельность пациента или ухаживающего за ним лица, осуществляемая в предшествующие 7 дней. Идея LASIS представляется очень удачной и позволяет ответить на многие вопросы оценки состояния и реабилитации пациента. Тем не менее шкала до сих пор находится в стадии совершенствования: в рамках проведения научно-исследовательской работы «Спастичность» (2016—2019 гг.) были осуществлены оригинальный перевод и методическая переработка ее формы с последующей апробацией (табл. 1).

При проведении теста в каждом случае респонденту (пациенту и/или лицу, ухаживающему за ним) задают вопрос, выполнимо ли указанное действие или нет. Сложность выполнения оценивают в баллах от 0 до 4: несложная, немного сложная, умеренно сложная, значительно сложная, я не смог(ла) это выполнить.

Таблица 1. Шкала LASIS

Table 1. Scale LASIS

1. Мытье ладоней		
Сложно ли Вам или лицу, осуществляющему уход, мыть ладонь пораженной руки?		
Действие не выполнялось		
Сложно/Несложно		
Кто это делает в большинстве случаев?		
Пациент	Лицо, осуществляющее уход	
Степень сложности	Степень сложности	
0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	
2. Стрижка ногтей		
Сложно ли Вам или лицу, осуществляющему уход, стричь ногти на пораженной руке?		
Действие не выполнялось		
Сложно/Несложно		
Кто это делает в большинстве случаев?		
Пациент	Лицо, осуществляющее уход	
Степень сложности	Степень сложности	
0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	
3. Мытье участка вокруг локтя		
Сложно ли Вам или лицу, осуществляющему уход, мыть участок вокруг локтя пораженной руки?		
Действие не выполнялось		
Сложно/Несложно		
Кто это делает в большинстве случаев?		
Пациент	Лицо, осуществляющее уход	
Степень сложности	Степень сложности	
0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	
4. Мытье подмышки пораженной руки		
Сложно ли Вам или лицу, осуществляющему уход, мыть подмышку пораженной руки?		
Действие не выполнялось		
Сложно/Несложно		
Кто это делает в большинстве случаев?		
Пациент	Лицо, осуществляющее уход	
Степень сложности	Степень сложности	
0 1 2 3 4	0 1 2 3 4	

Окончание таблицы см. на след странице

Таблица 1. Шкала LASIS (Окончание)

Table 1. Scale LASIS (Conclusion)

<b>5. Мытье подмышки непораженной руки</b>		
Сложно ли Вам или лицу, осуществляющему уход, мыть подмышку непораженной руки?		
Действие не выполнялось	Сложно/Несложно	
	Кто это делает в большинстве случаев?	
	Пациент	Лицо, осуществляющее уход
	Степень сложности	Степень сложности
	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
<b>6. Надевание рукава на пораженную руку</b>		
Сложно ли Вам или лицу, осуществляющему уход, надеть рукав одежды на пораженную руку?		
Действие не выполнялось	Сложно/Несложно	
	Кто это делает в большинстве случаев?	
	Пациент	Лицо, осуществляющее уход
	Степень сложности	Степень сложности
	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
<b>7. Надевание перчатки</b>		
Сложно ли Вам надеть перчатку на пораженную руку?		
Действие не выполнялось	Сложно/Несложно	
	Кто это делает в большинстве случаев?	
	Пациент	Лицо, осуществляющее уход
	Степень сложности	Степень сложности
	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
<b>8. Переворачивание в кровати</b>		
Сложно ли Вам переворачиваться в кровати из-за тугоподвижности руки?		
Действие не выполнялось	Сложно/Несложно	
	Кто это делает в большинстве случаев?	
	Пациент	Лицо, осуществляющее уход
	Степень сложности	Степень сложности
	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
<b>9. Выполнение физических упражнений</b>		
Сложно ли Вам выполнять физические упражнения, разработанные для пораженной руки?		
Действие не выполнялось	Сложно/Несложно	
	Кто это делает в большинстве случаев?	
	Пациент	Лицо, осуществляющее уход
	Степень сложности	Степень сложности
	0 1 2 3 4	0 1 2 3 4
<b>Далее вопросы только для пациента</b>		
<b>10. Сохранение равновесия без поддержки</b>		
Затрудняет ли положение пораженной руки процесс сохранения равновесия без поддержки стороннего лица?		
Стоять не могу	Затрудняет/Не затрудняет	
	Степень сложности для пациента	
	0 1 2 3 4	
<b>11. Сохранение равновесия при ходьбе</b>		
Затрудняет ли положение пораженной руки процесс сохранения равновесия при ходьбе без сторонней поддержки (в том числе при использовании вспомогательных средств)?		
Ходить не могу	Затрудняет/Не затрудняет	
	Степень сложности для пациента	
	0 1 2 3 4	
<b>12. Удерживание предметов пораженной рукой</b>		
Сложно ли Вам крепко удерживать пораженной рукой предметы при выполнении действия непораженной рукой?		
Не могу/не может выполнять действие пораженной рукой	Сложно/Несложно	
	Степень сложности для пациента	
	0 1 2 3 4	
<b>Результаты</b>		
	Пациент	Лицо, осуществляющее уход
Сумма баллов		
Суммарный балл = сумма баллов/количество вопросов		

## Инструкции к шкале LASIS

1. Исследователь задает вопросы пациенту или лицу, осуществляющему уход; ответы заносятся в форму. Каждый вопрос касается обычного уровня сложности при выполнении задания в предшествующие 7 дней. Исследователь может дополнить вопрос, продемонстрировав действия того или иного задания.

2. Пациент или лицо, осуществляющее уход, выбирают ответ на вопрос «Насколько сложна данная деятельность?» из вариантов, предложенных в оценочной таблице.

3. Если пациент или лицо, осуществляющие уход, не выполняли то или иное действие в течение последних 7 дней, графа не заполняется.

4. Суммарный балл, отражающий недееспособность пациента, получают путем сложения баллов ответов пациента и разделения полученного значения на количество вопросов, на которые им были даны ответы. Полученный результат будет находиться в диапазоне от 0 (недееспособность отсутствует) до 4 (максимальная недееспособность). Суммарное значение по нагрузке, испытываемой лицом, осуществляющим уход, получают аналогичным способом.

Другим примером стандартизированной оценки влияния спастичности на повседневную деятельность является опросник уровня активности руки ArmA [21, 22]. Отчасти этот опросник схож со шкалой LASIS, однако более ориентирован на получение информации как об активной, так и пассивной функции паретичной конечности. В отличие от LASIS, где бланк инструмента заполняет исследователь, помогая в трудных случаях демонстрацией действия, данный опросник разработан для самостоятельного дистанционного заполнения самим пациентом или лицом, осуществляющим уход.

Собственный опыт использования подстрочного перевода опросника ArmA и последующий анализ, показывают, что и пациенты (даже без речевых и когнитивных нарушений), и лица, осуществляющие уход, испытывали значительные затруднения при работе с опросником. Это показывает, что практическое применение шкалы ArmA возможно только после проведения тщательной валидации русскоязычной версии.

Использование шкал стандартизированной оценки позволяет объективно зафиксировать состояние пациента при первичном осмотре и сравнить его с показателями, полученными после лечебного и реабилитационного воздействий, произвести анализ эффективности реабилитационных и лечебных мероприятий, в том числе правильности схемы применения БоНТ.

### Опыт применения шкал в клинической практике

В качестве клинического примера приводим наше наблюдение из научно-исследовательской работы «Спастичность», выполненное с 2016 по 2019 г., в котором приняли участие 129 пациентов со спастическим гемипарезом (протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом Военно-медицинской академии, обследованные были проинформированы о целях исследования и подписали информированное согласие). В рамках работы, в частности, был разработан оригинальный алгоритм оценки спастичности в мышцах, сгибающих кисть и пальцы [5, 14]:

1. Любое препятствие пассивному разгибанию кисти, не сопровождаемое сгибанием пальцев, может трактоваться

как спастичность в сгибателях кисти (*m. flexor carpi ulnaris*, *m. flexor carpi radialis*);

2. Отсутствие влияния движений в лучезапястном суставе на согнутое и приведенное положение суставов кисти должно быть рассмотрено на предмет наличия контрактур;

3. Отсутствие влияния движений в лучезапястном суставе на согнутое и приведенное положение I пальца свидетельствует о спастичности в мышцах тенара (*m. flexor pollicis brevis*, *m. opponens pollicis*, *m. adductor pollicis*);

4. Отсутствие влияния движений в лучезапястном суставе на согнутое положение пястно-фаланговых суставов может рассматриваться как признак спастичности *mm. lumbricalis*;

5. Свободное пассивное разгибание кисти с синхронным сгибанием пальцев должно однозначно трактоваться как спастичность в сгибателях пальцев (*m. flexor digitorum superficialis*, и/или *m. flexor digitorum profundus*, и/или *m. flexor pollicis longus*).

Если 5-е положение имеет место, то при разгибании кисти:

6. Преимущественное и раннее сгибание дистальных фаланг и при этом препятствие их пассивному разгибанию должны расцениваться как повышение тонуса в *m. flexor digitorum profundus*. При запоздалом сгибании средних фаланг в их сгибании может участвовать также *m. flexor digitorum profundus*;

7. Изолированное, раннее и синхронное (с разгибанием кисти) сгибание средних фаланг и при этом препятствие разгибания средних фаланг при разогнутых дистальных должны расцениваться как повышение тонуса в *m. flexor digitorum superficialis*. При этом даже запоздалое сгибание дистальных фаланг должно расцениваться как повышение тонуса *m. flexor digitorum profundus*;

8. Синхронное сгибание дистальной фаланги I пальца должно однозначно расцениваться как повышение тонуса в *m. flexor pollicis longus*.

Приводим результаты собственного наблюдения. Пациент М., 64 лет, перенес в октябре 2019 г. острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) по ишемическому типу в бассейне левой средней мозговой артерии с развитием правостороннего гемипареза и моторной афазии. Парез в нижней конечности нивелировался в течение первых 3 мес после ОНМК, при этом пациент имеет сформированную спастичность в правой руке — паттерн 1-го типа по Н. Heftger [6], MAS в суставах руки — от 2 до 3 баллов (возрастание от плечевого сустава до суставов кисти). Лечение инъекциями БоНТ не проводилось. Рентгенологическое исследование суставов и ультразвуковое исследование мышц не выявили суставных контрактур и/или выраженного диффузного мышечного перерождения. Когнитивные функции сохранены (общий балл по краткой шкале оценки когнитивного статуса — 28) и мотивирован на проведение восстановительного лечения.

Обследование мышц руки было проведено с использованием методики мануального тестирования спастичности с оценкой объема движений по MTS [14], включающей измерение угла движения X на разных скоростях движения в суставе  $V_1$  и  $V_3$ , с расчетом угла спастичности  $X_S$  ( $X_S = X_{V_1} - X_{V_3}$ ). Спастичность в *m. Pectoralis major* была выявлена по MAS и MTS (на скорости  $V_1$ ). Повышение тонуса в *m. brachioradialis*, *m. flexor carpi radialis* было первоначально выявлено пальпаторно и визуально при реакции на стретч-рефлекс и затем оценено по MTS (на скорости  $V_1$

и V<sub>3</sub>). При оценке пронаторной спастичности была выявлена активность только в *m. flexor carpi radialis* (без повышения тонуса в РТ) — это доказывает, что данная мышца является по функции не только сгибателем кисти, но и пронатором предплечья и кисти. Спастичность в мышцах, сгибающих кисть и пальцы (*m. flexor carpi radialis*, *m. flexor carpi ulnaris*, *m. Flexor digitorum superficialis et profundus*, *m. Flexor pollicis longus*), была выявлена с помощью алгоритма, предложенного А.П. Коваленко (материалы НИР «Спастичность», 2019). Следует отметить, что в случае выявления при мануальном тестировании спастичности в обоих сгибателях пальцев (*m. flexor digitorum superficialis* и *m. flexor digitorum profundus*), изолированное исследование уровня спастичности в *m. flexor digitorum superficialis* невозможно, так как сухожилия *m. flexor digitorum profundus* влияют на первые межфаланговые суставы, проходя их транзитом. Поэтому при оценке движения по MTS в пястно-фаланговых и межфаланговых суставах была использована норма для *m. flexor digitorum profundus*,  $X_N=230^0$  (для *m. flexor digitorum superficialis*  $X_N=180^0$ ) (без учета разгибания пястно-фаланговых суставов ( $X_N=90^0$ )) и в физиологическом положении кисти) (табл. 2) [23].

В период 360 дней наблюдения пациенту были проведены 4 инъекционные сессии «100-единичным» препаратом БоНТ. В качестве лечебного средства был использован Релатокс («Микроген», Россия), точное введение которого обеспечивалось ультразвуковой навигацией [5]. Нежелательных явлений при введении препарата и в последующем периоде не наблюдалось.

Наблюдение и оценка результатов осуществлялись на протяжении 360 дней (9 визитов): перед введением препарата, исходный уровень спастичности (1); через 25 дней после каждой инъекционной сессии (4); через 90 дней после каждой инъекционной сессии и перед следующим введением препарата (4). Подбор упражнений и обучение самостоятельным занятиям лечебной физкультурой (ЛФК) было проведено на 2, 4, 6, 8-м визитах. Пациент занимался не менее 60 мин в сутки 6 дней в неделю. Оценка пациента проводилась с использованием шкал Бартель, Рэнкин, MRCs, MAS, MTS, LASIS, Френчай и визуально аналоговой шкалы (ВАШ) для определения степени удовлетворенности лечением. Тестирование проприоцепции, проведенное в рамках комплексной оценки по MTS, не выявило нарушений мышечно-суставного чувства [14].

Анализ динамики изменений MTS показывает, что тонус мышц прогрессивно снижался на протяжении 360 дней на фоне введения БоНТ (Релатокс). В целом следует отметить, что наиболее быстрый и устойчивый эффект наблюдался в *m. pectoralis major*, что позволило снизить дозировку БоНТ со 100 до 70 Ед к 3-му визиту и полностью отказаться от инъекции препарата на 4-м визите. Также хорошую динамику показала *m. brachioradialis*, что позволило снизить на 4-м визите дозировку со 100 до 80 Ед препарата. При этом анализ результатов состояния *m. flexor digitorum superficialis*, *m. flexor digitorum profundus*, *m. flexor carpi radialis* и *m. flexor pollicis longus*, проведенный на 2, 3, 4, 5-м визитах показал низкую динамику снижения спастичности при использовании рекомендованных дозировок (*m. flexor digitorum superficialis*, *m. flexor digitorum profundus*, *m. flexor carpi radialis* — по 60 Ед и *m. flexor pollicis longus* — 20 Ед) [6]. На 3-й и 4-й инъекционной сессиях дозировки были увеличены до 80 и 90 Ед БоНТ для *m. flexor digitorum superficialis*, *m. flexor digitorum profundus*, *m. flexor carpi radialis*

и до 30 и 40 Ед для *m. flexor pollicis longus* соответственно — это показало свою эффективность на 6, 7, 8 и 9-м визитах, что проявилось в снижении тонуса этих мышц, увеличении объема движения в суставах. Нежелательных явлений от повышения дозировок отмечено не было.

Изучение состояния активности и участия пациента и их изменений в связи с лечением спастичности было проведено на 1, 3, 5, 7 и 9-м визитах (табл. 3).

Динамика изменений показателей оценки активности и участия показывает, что результаты оценки по шкале Бартель заметно изменяются на протяжении периода наблюдения, что указывает на снижение зависимости пациента от посторонней помощи. Но поскольку оцениваемые параметры напрямую не связаны с функционированием руки, наблюдаемая динамика может отражать приспособление к имеющемуся неврологическому дефициту или быть результатом адаптации к домашней обстановке. То же самое можно сказать об изменении категории по шкале Рэнкина. Обе эти шкалы отражают улучшение общего функционирования пациента, но не могут служить валидным инструментом оценки результата лечения спастичности. Шкала Френчай наглядно демонстрирует изменение в лучшую сторону двигательных возможностей в руке, которое могло произойти за счет как лечения спастичности, так и уменьшения пареза в результате спонтанного восстановления и/или занятий ЛФК.

Изменения показателей по шкале LASIS являются наиболее информативными из трех используемых в клиническом наблюдении шкал — в частности, успешность выполнения заданий соответствует динамике снижения мышечного тонуса. Показатели оценки по шкале LASIS отражают нюансы терапевтического воздействия, демонстрируя ускорение реабилитационной динамики.

Особого внимания заслуживает оценка динамики показателей ВАШ, которые на 3-м и 5-м визитах (3 и 4 балла) заметно отличаются от результатов на 7-м и 9-м визитах (7 и 8 баллов), что отражает изменение отношения пациента к лечению в положительную сторону и соответствует положительному эффекту от изменения схемы лечения и повышения дозировок БоНТ (табл. 3).

Анализ полученных результатов позволяет сделать следующие выводы:

1. Использование БоНТ для лечения спастичности мышц верхних конечностей у больных с последствиями церебрального инсульта является целесообразным, эффективным и безопасным, улучшает качество жизни и расширяет возможности реабилитации пациентов. Для достижения качественного результата лечения спастичности руки 1-го типа по Н. Нейтег необходимы 4 инъекционные сессии с использованием 380—440 Ед БоНТ (Релатокс) в течение 12 мес терапии. Использование дозировки 90 Ед Релатокса для *m. flexor digitorum superficialis*, *m. flexor digitorum profundus*, 80 Ед для *m. flexor carpi radialis* и 40 Ед для *m. flexor pollicis longus* показало безопасность и эффективность. Последовательность проведения инъекционных сессий БоНТ 1 раз в 12—14 нед (на фоне занятий ЛФК) устойчиво улучшает показатели реабилитации.

2. Использование приемов мануального тестирования и комплексной оценки пареза по шкале MTS позволяет выявить спастичность, дифференцировать мышцы-мишени для прецизионного (прежде всего, с использованием ультразвукового контроля) введения БоНТ и оценить эффективность терапии и реабилитации. Систематическое обследование пациентов и оценка динамики спастичности в процессе на-

**Таблица 2. Динамика показателей по шкале MTS в спастичных мышцах руки на фоне 4 инъекционных сессий БоНТ в течение 360 дней**  
**Table 2. 360 days dynamic of MTS indicators in spastic arm muscles on the background of 4 injection sessions of BoNT**

Этап исследования	Степень мышечной реакции в градусах				
	<i>m. brachioradialis</i> , $X_N=180^0$	<i>m. flexor carpi</i> <i>radialis</i> , $X_N=180^0$	<i>m. flexor digitorum profundus/m.</i> <i>flexor digitorum superficialis</i> , $X_N=230^0/180^0$	<i>m. pectoralis</i> <i>major</i> , $X_N=180^0$	<i>m. flexor</i> <i>pollicis longus</i> , $X_N=140^0$
1-й визит, исходный уровень					
$X_{V1}$	100	80	175	80	40
$X_{V3}$	70	60			
$X_S$	30	20			
1-я инъекция БоНТ, дозировка, Ед	100	60	60/60	100	20
2-й визит (25-й день)					
$X_{V1}$	100	80	180	90	50
$X_{V3}$	90	70			
$X_S$	10	10			
3-й визит (90-й день)					
$X_{V1}$	120	80	175	100	55
$X_{V3}$	90	60			
$X_S$	30	20			
2-я инъекция БоНТ, дозировка, Ед	100	60	60/60	100	20
4-й визит (115-й день)					
$X_{V1}$	120	80	185	120	65
$X_{V3}$	110	70			
$X_S$	10	10			
5-й визит (180-й день)					
$X_{V1}$	150	90	175	130	70
$X_{V3}$	120	70			
$X_S$	30	20			
3-я инъекция БоНТ, дозировка, Ед	100	80↑	80/80↑	70↓	30↑
6-й визит (205-й день)					
$X_{V1}$	150	120	200	150	90
$X_{V3}$	130	100			
$X_S$	20	20			
7-й визит (270-й день)					
$X_{V1}$	160	130	190	150	85
$X_{V3}$	140	90			
$X_S$	20	40			
4-я инъекция БоНТ, дозировка, Ед	80↓	80↑	90/90↑	—	40↑
8-й визит (295-й день)					
$X_{V1}$	160	130	210	160	110
$X_{V3}$	150	110			
$X_S$	10	20			
9-й визит (360-й день)					
$X_{V1}$	170	140	210	170	100
$X_{V3}$	160	120			
$X_S$	10	20			

Примечание. ↓ — уменьшение дозировок БоНТ; ↑ — увеличение дозировок БоНТ.

Note. ↓ — decrease in BoNT dosages; ↑ — increase in BoNT dosages.

**Таблица 3. Динамика результатов обследования на фоне 4 инъекционных сессий БоНТ в течение 360 дней**

**Table 3. 360 days dynamic of indicators of scales of activity and participation after 4 injection sessions of BoNT**

Визит	Шкала, балл					
	Бартел	Рэнкин	Френчай	LASIS		ВАШ
				пациент	лицо, ухаживающее за пациентом	
1	75	3	1	3,2	2,8	—
3	75	3	2	3	2,6	3
5	80	3	3	2,9	2,4	4
7	85	2	3	1,9	2	7
9	95	2	5	1,5	1,4	8

блюдения и лечения помогают принять решение о перераспределении препарата между мышцами, снижении дозировок БОНТ и/или отказе от инъекций в конкретные мышцы. Это позволяет оперативно снижать общую дозировку препарата, что отражается на стоимости лечения спастичности.

3. LASIS представляет собой информативную реабилитационную шкалу, качественно оценивающую возмож-

ности пациента и трудозатраты лица, ухаживающего за ним. Шкала чувствительна к изменениям состояния пациента в отношении как спастичности мышц, так и жизнедеятельности.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.  
The authors declare no conflicts of interest.**

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Gracies JM, Bayle N, Vinti M, Alkandari S, Vu P, Loche CM, Colas C. Five-step clinical assessment in spastic paresis. *Eur J Phys Rehabil*. 2010;46(3):411-421. PMID: 20927007.
- European consensus table on the use of botulinum toxin type A in adult spasticity. Article (PDF Available) in *Journal of rehabilitation medicine: official journal of the UEMS European Board of Physical and Rehabilitation Medicine*. 41(1):13-25. February 2009 with 261 Reads. <https://doi.org/10.2340/16501977-0303>
- Seo HG, Paik NJ, Lee SU, Oh BM, Chun MH, Kwon BS, Bang MS. Neurotox versus BOTOX in the treatment of post-stroke upper limb spasticity: a multicenter randomized controlled trial. *PLoS One*. 2015;10(6):e0128633. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0128633>
- Йост В. *Иллюстрированный атлас инъекционного использования ботулинического токсина. Дозировка. Локализация. Применение.* М.: Квинтэссенция; 2011.  
Youst V. *Ilyustrirovannij atlas in'ektsionnogo ispol'zovaniya botulinicheskogo toksina. Dozirovka. Lokalizatsia. Primenenie.* М.: Kvintessentsiya; 2011. (In Russ.).
- Коваленко А.П., Мисиков В.К. *Атлас ультразвуковой визуализации мышц для ботулинотерапии. Спастика. Диагностика и лечение.* Методическое руководство. М.—СПб. 2020.  
Kovalenko AP, Misikov VK. *Atlas of ultrasound imaging of muscles for botulinum toxin therapy. Spasticity. Diagnosis and treatment.* Methodological guidance. М.—SPb. 2020. (In Russ.).
- Hefter H, Jost WH, Reissig A, Zakine B, Bakheit AM, Wissel J. Classification of posture in poststroke upper limb spasticity: a potential decision tool for botulinum toxin A treatment. *Int J Rehabil Res*. 2012;35(3):227-233. <https://doi.org/10.1097/MRR.0b013e328353e3d4>
- Taub E, Uswatte G, Pidikiti, R. Constraint-induced movement therapy: A new family of techniques with broad application to physical rehabilitation. *J Rehabil Res Dev*. 1999;36(3):237-251.
- Бернштейн Н.А. *Очерки по физиологии движений и физиологии активности.* М.: Наука; 1990.  
Bernsain NA. *Essays on the physiology of movements and physiology of activity.* М.: Nauka; 1990. (In Russ.).
- Гранит Р. *Основы регуляции движений.* Пер. с англ. Под ред. Гурфинкеля В.С. М.: Мир; 1973.  
Granite R. *The Basics of the regulation of movements.* Ed. Gurfinkel VS. М.: Mir; 1973. (In Russ.).
- Суханов В.Б. *Общая система симметричной локомоции наземных позвоночных и особенности передвижения низших тетрапод.* Л.: Наука; 1968.  
Suchanov VB. *General system of symmetric locomotion of terrestrial vertebrates and peculiarities of movement of lower tetrapods.* L.: Nauka; 1968. (In Russ.).
- Gerasimenko YP, Lu DC, Modaber M, Zdunowski Sh, Gad P, Sayenko DG, Morikawa E, Naakana P, Ferguson AR, Roy RR, Edgerton VR. Noninvasive Reactivation of Motor Descending Control after Paralysis. *J Neurotrauma*. 2015;32(24):1968-1980. <https://doi.org/10.1089/neu.2015.4008>
- International classification of functioning, disability and health: ICF.* Geneva World Health Organization. 2001;311.
- Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации.* Рук. для врачей и науч. работников. Под ред. Беловой А.Н., Щепетовой О.Н. М.: Антидор; 2001.  
*Shkaly, testy i oprosniki v medicinskoj rehabilitacii.* Ruk. dlya vrachei i nauch. rabotnikov. Belova A.N. i dr. Pod red. Belovoi AN, Shepetovoi ON. М.: Antidor; 2001. (In Russ.).
- Коваленко А.П., Мисиков В.К., Искра Д.А., Кошкарёв М.А., Синельников К.А. Шкала Тардье в диагностике пациентов со спастичностью. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова.* 2019;119(9):83-90.  
Kovalenko AP, Misikov VK, Iskra DA, Koshkarev MA, Sinelnikov KA. Tardue scales in the diagnostic of patients with spasticity. *Zhurnal Nevrologii i Psikiatrii im. S.S. Korsakova.* 2019;119(9):83-90. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/jnevro201911909183>
- Клинические рекомендации «Инсульт у взрослых: центральный парез верхней конечности».*  
*Clinical recommendations «Stroke in adults: central paresis of the upper limb»* [https://rehabrus.ru/Docs/2017/04/Insult\\_vzrsl\\_centр\\_parez\\_konech\\_2017\\_04\\_20.pdf](https://rehabrus.ru/Docs/2017/04/Insult_vzrsl_centр_parez_konech_2017_04_20.pdf)
- Dean CM, Mackey FM. Motor assessment scale scores as a measure of rehabilitation outcome following stroke. *Aust J Physiother*. 1992;38:31-35.
- Baude M, Mardale V, Loche C-M, Hutin E, Gracies J-M, Bayle N. Intra- and interrater reliability of the Modified Frenchay Scale to measure active upper limb function in hemiparetic patients. *Ann Phys Rehabil Med*. 2016;59:59-60.
- «Rehab Measures: Box and Block Test». [www.rehabmeasures.org](http://www.rehabmeasures.org). Rehabilitation Institute of Chicago. Archived from the original on 2 May 2016. Retrieved 16 June 2016.
- Action Research Arm Test.* Internet Stroke Center. 2018 [cited 1 May 2018]. Available from: [http://www.strokecenter.org/wp-content/uploads/2011/08/action\\_research\\_arm\\_test.pdf](http://www.strokecenter.org/wp-content/uploads/2011/08/action_research_arm_test.pdf)
- Spasticity in adults: management using botulinum toxin.* National guidelines. Royal College of Physicians, British Society of Rehabilitation Medicine, Chartered Society of Physiotherapy, Association of Chartered Physiotherapists Interested in Neurology. London: RCP; 2009.
- Ashford S, Slade M, Nair A, Turner-Stokes L. Arm Activity measure (ArMA) application for recording functional gain following focal spasticity treatment. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*. 2015;21:1:10-17.
- Ashford S, Turner-Stokes L, Siegert R, Slade M. Initial psychometric evaluation of the Arm Activity Measure (ArMA): a measure of activity in the hemiparetic arm. *Clinical Rehabilitation*. 2013;27(8):728-740.
- Капанджи А.И. *Верхняя конечность. Физиология суставов.* 6-е изд. М.: Эксмо; 2018.  
Kapandji AI. *Upper limb. Physiology of joints.* 6th ed. М.: Eksmo; 2018. (In Russ.).

Поступила 21.01.20

Received 21.01.20

Принята к печати 23.03.20

Accepted 23.03.20