

Валидация Модифицированной шкалы Эшворта (Modified Ashworth Scale) в России

Н.А. Супонева¹, Д.Г. Юсупова¹, К.А. Ильина², Д.А. Мельченко³, А.А. Бутковская¹, Е.С. Жирова¹, А.С. Таратухина¹, А.А. Зимин¹, А.Б. Зайцев⁴, А.С. Клочков¹, Р.Х. Люкманов¹, А.М. Котов-Смоленский¹, А.Е. Хижникова¹, Г.А. Гатина⁵, М.А. Кутлубаев⁶, М.А. Пирадов¹

¹ФГБНУ «Научный центр неврологии», Москва, Россия;

²ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», Москва, Россия;

³ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия;

⁴ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» (Сеченовский Университет), Москва, Россия;

⁵ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет», Махачкала, Россия;

⁶ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет», Уфа, Россия

Постинсультная спастичность представляет собой инвалидизирующий и ограничивающий жизнедеятельность фактор и является важной проблемой как для врачей, так и для родственников пациента. На сегодняшний момент актуально применение Модифицированной шкалы Эшворта (МШЭ; Modified Ashworth Scale) для оценки повышенного мышечного тонуса у пациентов после перенесенного нарушения мозгового кровообращения. Цель работы — провести лингвокультурную адаптацию МШЭ с последующей оценкой психометрических свойств.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие 50 пациентов. Процедура валидации состояла из лингвокультурной адаптации и оценки психометрических свойств шкалы русскоязычной версии МШЭ. Надежность исследовали с помощью метода «тест–ретест» (вычисление коэффициента корреляции Спирмена) и определения коэффициента каппы Коэна для оценки межэкспертной согласованности. Критериальную валидность оценивали путем сравнения результата по МШЭ с полученными баллами при оценке по шкале спастичности Научного центра неврологии. Чувствительность определяли по непараметрическому W-критерию Вилкоксона, который отражал достоверность различий между исследованиями до и после проведения реабилитационных мероприятий.

Результаты. «Тест–ретест» анализ выявил выраженную корреляцию ($r=0,87$) между результатами повторных оценок. Между оценками двух экспертов был достигнут средний уровень согласованности ($r=0,56$), что подтверждает субъективность шкалы и постулирует, что по возможности оценка пациента в динамике должна проводиться одним и тем же исследователем. При сравнении результатов исследования по МШЭ и по шкале спастичности Научного центра неврологии коэффициент корреляции составил $r=0,79$. При оценке в динамике на фоне проводимого восстановительного лечения была выявлена достоверность различий ($p<0,0001$).

Заключение. Русскоязычная версия МШЭ — валидный, надежный, чувствительный инструмент, который может быть рекомендован к применению в клинической практике как для первичной оценки повышенного мышечного тонуса, так и для мониторинга эффекта проводимой терапии.

Ключевые слова: валидация; русскоязычная версия; Модифицированная шкала Эшворта; спастичность; шкала спастичности Научного центра неврологии; реабилитация.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Адрес для корреспонденции: 125367, Москва, Волоколамское шоссе, д. 80. ФГБНУ НЦН. E-mail: dzhamilya-d@mail.ru. Юсупова Д.Г.

Для цитирования: Супонева Н.А., Юсупова Д.Г., Ильина К.А., Мельченко Д.А., Бутковская А.А., Жирова Е.С., Таратухина А.С., Зимин А.А., Зайцев А.Б., Клочков А.С., Люкманов Р.Х., Котов-Смоленский А.М., Хижникова А.Е., Гатина Г.А., Кутлубаев М.А., Пирадов М.А. Валидация Модифицированной шкалы Эшворта (Modified Ashworth Scale) в России. *Анналы клинической и экспериментальной неврологии* 2020; 14(1): 89–96.

DOI: 10.25692/ACEN.2020.1.10

Поступила 19.09.2019 / Принята в печать 16.12.2019

Validation of the Modified Ashworth scale in Russia

Natalya A. Suponeva¹, Dzhamilya G. Yusupova¹, Kseniya A. Ilyina², Danila A. Melchenko³, Anastasiya A. Butkovskaya¹, Ekaterina S. Zhirona¹, Anna S. Taratukhina¹, Aleksey A. Zimin¹, Aleksandr B. Zaitsev⁴, Anton S. Klochkov¹, Roman Kh. Lyukmanov¹, Artem M. Kotov-Smolenskiy¹, Anastasiya E. Khizhnikova¹, Guzel A. Gatina⁵, Mansur A. Kutlubayev⁶, Mikhail A. Piradov¹

¹Research Center of Neurology, Moscow, Russia; ²M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia;
³Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia; ⁴I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia;
⁵Dagestan State Medical University, Makhachkala, Russia; ⁶Bashkir State Medical University, Ufa, Russia

Spasticity after stroke is a factor that causes disability and restricts activities of daily living, and presents a problem for both doctors and patients' relatives. At the present time, the Modified Ashworth scale (MAS) is a useful method of assessing increased muscle tone in patients after a cerebrovascular incident.

The aim of the work is the linguistic and cultural adaptation of the MAS, with subsequent evaluation of its psychometric properties.

Materials and methods. *The study included 50 patients. The validation procedure consisted of linguistic and cultural adaptation and evaluation of the psychometric properties of the Russian language version of the MAS. Test-retest was used to examine reliability (calculating Spearman's rank correlation coefficient) and Cohen's kappa coefficient was used to evaluate inter-rater agreement. Criterion validity was assessed by comparing the MAS results with the Spasticity Scale score of the Research Centre of Neurology. Sensitivity was measured using Wilcoxon nonparametric test, which reflects the statistical significance of intertest differences before and after rehabilitation measures.*

Results. *Test-retest analysis showed a significant correlation ($\rho=0.87$) between reassessment results. Inter-rater reliability was average ($\rho=0.56$), which confirms the scale's subjectivity and proves that patient assessment over time should be performed by the same investigator whenever possible. The correlation coefficient between the MAS and the Spasticity Scale of the Research Centre of Neurology was $\rho=0.79$. Statistically significant differences were found when patients were reassessed after rehabilitation treatment ($p<0.0001$).*

Conclusion. *The Russian version of the MAS is a valid, reliable and sensitive instrument, which can be recommended for use in clinical practice, both for the initial assessment of spasticity and for monitoring the effect of treatment.*

Keywords: validation; Russian version; Modified Ashworth Scale; spasticity; Spasticity Scale of the Research Centre of Neurology.

Acknowledgments. The study had no sponsorship.

Conflict of interest. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

For correspondence: 125367, Russia, Moscow, Volokolamskoye shosse, 80. Research Center of Neurology. E-mail: yazeva@neurology.ru. Yazeva E.G.

For citation: Suponeva N.A., Yusupova D.G., Ilyina K.A., Melchenko D.A., Butkovskaya A.A., Zhironova E.S., Taratukhina A.S., Zimin A.A., Zaitsev A.B., Klochkov A.S., Lyukmanov R.Kh., Kotov-Smolensky A.M., Khizhnikova A.E., Gatina G.A., Kutlubaev M.A., Piradov M.A. [Validation of the Modified Ashworth scale in Russia]. *Annals of clinical and experimental neurology* 2020; 14(1): 89–96. (In Russ.)

DOI: 10.25692/ACEN.2020.1.10

Received 19.09.2019 / Accepted 16.12.2019

Введение

Богатый опыт валидации шкал и опросников в международной практике подтверждается обширным количеством статей, посвященных данной теме. Несмотря на это, данный процесс остается узко локализованным — наиболее активно валидация проводится в странах Европы и Китае.

Учитывая высокую частоту развития спастичности после перенесенного нарушения мозгового кровообращения (НМК), актуальной представляется возможность оценки наступившего повышения мышечного тонуса. Согласно определению, данному J.W. Lance в 1980 г., «спастичность — это двигательное нарушение, являющееся частью синдрома поражения верхнего мотонейрона, характеризующееся скоростьюзависимым повышением мышечного тонуса и сопровождающееся повышением сухожильных рефлексов в результате гипертонии рецепторов растяжения» [1, 2]. Ключевым патогенетическим механизмом развития спастичности является нарушение центральной регуляции мышечного тонуса, который, по определению Д.К. Лунева, представляя собой рефлекс на растяжение, подвергается сложному комплексу угнетающих и активизирующих влияний, исходящих из разных уровней головного мозга [3].

Клиническая оценка повышенного мышечного тонуса крайне важна для определения эффективности проводимого лечения и подбора адекватной терапии, направленной на снижение спастичности, и, в целом, для оценки динамики состояния пациента [4]. В настоящее время существует определенное количество шкал, посвященных данной теме [5], в частности, широко используемая в клинической

практике Модифицированная шкала Эшворта (МШЭ).

При создании МШЭ в 1987 г. ее разработчики R.W. Bohannon и M.V. Smith опирались на оригинальную шкалу, созданную В. Ashworth в 1964 г. [6]. Исследователи выявили, что при оценке повышенного мышечного тонуса пациенты с гемиплегией набирали баллы ближе к нижним показателям шкалы Эшворта и что значение шкалы «балл 1» оказалось широко охватывающим термином. Было предложено выделить еще одно значение шкалы — «балл 1+» и слегка модифицировать определения баллов. Таким образом, была создана МШЭ [7], состоящая из 6 пунктов, каждый из которых отражает степень сопротивления, встреченного при равномерном пассивном движении конечности. Стоит отметить, что разработанная шкала соответствовала критериям порядковых шкал, применяемых в клинической практике, установленных С.Р. MacKenzie и соавт. [8].

С помощью МШЭ можно дать определенную «балльную» оценку мышцам, в которых повышен тонус, за сравнительно небольшое время. Данная шкала может использоваться как для первичной оценки повышенного мышечного тонуса, так и в качестве контроля эффективности проведения реабилитационных мероприятий.

Согласно Rehabilitation Measures Database¹, МШЭ доступна на следующих языках: французский, немецкий, итальянский, испанский, корейский, японский, китайский (в упрощенном виде). Имеются сведения о разработке иранской версии МШЭ в 2012 г.: была проведена лингвистическая

¹ URL: <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures>

ратификация, а исследование психометрических свойств включало в себя оценку внутри- и межэкспертной надежности [9]. В некоторых случаях целью исследования являлась только оценка межэкспертной надежности [10] или сравнение МШЭ и Модифицированной шкалы Тардье [11].

Сведения из доступных нам источников (PubMed, Rehabilitation Measures Database) позволяют сделать вывод, что до настоящего времени полноценная валидация МШЭ в России не проводилась. В силу того, что отсутствует валидированная версия этой шкалы, нет единого подхода к применению данного метода оценки. Также это влечет за собой невозможность отсылки к вышеназванной шкале как к официальному и проверенному источнику. Перечисленные обстоятельства явились предпосылкой для проведения валидационного исследования.

Цель работы — проведение лингвокультурной адаптации МШЭ на русский язык с последующей оценкой психометрических свойств.

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 50 пациентов ФГБНУ НЦН с верифицированным диагнозом НМК и со спастичностью вследствие перенесенного инсульта.

Средний возраст пациентов на момент включения в исследование составил $55,0 \pm 15,4$ года. Распределение по полу было равномерным — 25 мужчин и 25 женщин. Исходные показатели в виде медианы суммарного балла всех исследуемых мышц верхней и нижней конечности составили: по МШЭ — 8,8 (4,9–12) баллов из 24 возможных; по шкале спастичности НЦН (см. Приложение) — 9,0 (3,9–12) баллов из 30 возможных.

Оценка всех пациентов проводилась на добровольной основе. Для определения повышенного мышечного тонуса по МШЭ были применены следующие критерии:

- отсутствие приема средств с миорелаксантным действием (баклофен, толперизон, тизанидин, каризпродол, циклобензаприн, метокарбамол) в течение последних 30 дней;
- отсутствие афазии или серьезных когнитивных нарушений;
- отсутствие контрактур и грубого нарушения глубокой чувствительности при сохранности активных движений.

Критерием исключения являлся нормальный мышечный тонус в соответствующих мышцах (оценивались только те мышцы, в которых имелась спастичность).

Процедура оценки повышенного мышечного тонуса

Оценке подвергались следующие мышечные группы и мышцы:

- 1) верхней конечности — разгибатели плечевого сустава, сгибатели локтевого сустава, сгибатели лучезапястного сустава, поверхностный сгибатель пальцев;
- 2) нижней конечности — камбаловидная, камбаловидная и икроножная мышцы совместно. Выбор данных мышц основывался на том, что их тестирование не вызывает особых сложностей и что впоследствии оценка этих мышц найдет широкое применение в клинической практике.

Пациенты дважды подвергались тестированию первым исследователем в 1-е сутки госпитализации с интервалом

2 ч и однократно в день перед выпиской. Второй исследователь оценивал пациента 1 раз в течение 1-х суток после поступления. Промежуток между тестированием в 1-е и в последние сутки пребывания в стационаре составлял 7–10 дней. Оценка по МШЭ проводилась в одно и то же время суток в одинаковых условиях двумя исследователями (состав исследователей не менялся). В названном промежутке не было отмечено изменений в общем состоянии здоровья, проводимой терапии или эмоциональном фоне.

Процедура проводилась следующим образом. После пятиминутного отдыха пациента вышеназванные мышцы последовательно оценивались, начиная с верхних конечностей. Описание положений для тестирования приведено в табл. 1. Каждое оценочное движение длилось около 1 секунды (путем проговаривания исследователем про себя «одна тысяча один») и было выполнено трижды, затем набранный балл был зафиксирован в бланке для результатов тестирования по МШЭ.

При оценке пациентов во второй раз использовался новый бланк для результатов, чтобы данные предыдущего тестирования не могли повлиять на новый результат.

Процедура валидации

Валидация шкалы включает лингвокультурную адаптацию и оценку психометрических показателей полученной русскоязычной версии: надёжности, валидности и чувствительности. На первом этапе проводилась лингвокультурная адаптация: двумя независимыми переводчиками был осуществлен перевод текста шкалы с языка оригинала на русский язык. На основе полученных данных была сформирована комбинированная версия и осуществлен обратный перевод носителем языка оригинала. Разработанный вариант оценивался экспертной комиссией и проходил пилотное тестирование на малой выборке. С учетом результатов проведенного исследования была утверждена окончательная версия шкалы и начат второй этап валидации.

Оценку психометрических показателей проводили два опытных врача, специально обученных методике обследования по МШЭ и особенностям протоколирования результатов. Для удобства описания результатов первый врач был обозначен как «А», второй — «В», а исследования, проведенные врачами, обозначались соответственно хронологическому порядку: A_1 — первое обследование первым врачом; B_1 — первое обследование вторым врачом; A_2 — второе обследование первым врачом; A_3 — третье обследование первым врачом.

Надежность шкалы отражает ее устойчивость к различным ошибкам измерения и включает ряд параметров [14], среди которых в данном исследовании оценивалась воспроизводимость и межэкспертная согласованность МШЭ.

Воспроизводимость шкалы, т.е. ее устойчивость к ошибкам, связанным с фактором времени, оценивали методом тест-ретест (A_1 — A_2). Этот метод отражает корреляцию между оценками, полученными при проведении двух тестирований одного и того же пациента с интервалом 2 ч при отсутствии изменений в его состоянии [15].

Межэкспертная согласованность характеризует степень расхождения в оценках двух разных исследователей при тестировании одного и того же больного, произведенном

Таблица 1. Описание исходного положения пациента и движений, выполняемых исследователем во время оценки по МШЭ
Table 1. Description of the patient starting position and the movements performed by the investigator during assessment using the MAS

Мышечная группа, мышца [13] / Muscle	Исходное положение пациента / Patient starting position	Движение, выполняемое исследователем / Movement performed by the investigator
Разгибатели плечевого сустава: большая и малая круглые мышцы (<i>musculus teres minor et major</i>), задние пучки дельтовидной мышцы (<i>musculus deltoideus</i>), широчайшая мышца спины (<i>musculus latissimus dorsi</i>)	Плечевой сустав находится в нейтральном положении, рука выпрямлена в локтевом суставе / The shoulder joint is in the neutral position, the arm is held straight at the elbow joint	Исследователь придерживает пациента за локтевой сустав, чтобы не допустить в нем сгибания, переводит плечевой сустав из нейтрального положения в положение максимально возможного сгибания / The investigator supports the patient's elbow joint to avoid flexion and moves the shoulder joint from the neutral position to the maximally flexed position
Сгибатели локтевого сустава: двуглавая мышца плеча (<i>musculus biceps brachii</i>), плечевая и плечелучевая мышцы (<i>musculus brachialis et brachioradialis</i>)	Плечевой сустав находится в нейтральном положении, рука максимально согнута в локтевом суставе, предплечье находится в нейтральной позиции / The shoulder joint is in the neutral position, the arm is maximally flexed at the elbow joint, the forearm is in the neutral position	Выполняется перевод локтевого сустава из положения максимально возможного сгибания в положение максимально возможного разгибания / The elbow joint is moved from maximum flexion to a position of maximum possible extension
Сгибатели лучезапястного сустава: локтевой и лучевой сгибатель запястья (<i>musculus flexor carpi ulnaris et radialis</i>), длинная ладонная мышца (<i>musculus palmaris longus</i>)	Рука выпрямлена в локтевом суставе, предплечье пронировано / The arm is extended at the elbow joint, the forearm is pronated	Выполняется перевод лучезапястного сустава из положения максимально возможного сгибания в положение максимально возможного разгибания / The radiocarpal joint is moved from maximum flexion to a position of maximum possible extension
Поверхностный сгибатель пальцев (<i>musculus flexor digitorum superficialis</i>)	Рука выпрямлена в локтевом суставе, предплечье пронировано / The arm is extended at the elbow joint, the forearm is pronated	Выполняется максимально возможное разгибание всех пальцев одновременно из позиции максимально возможного сгибания / The maximum possible extension of all finger is performed at the same time from a position of maximum possible flexion
Камбаловидная мышца (<i>musculus soleus</i>)	Лежа на спине, стопа находится в позиции подошвенного сгибания, бедро в нейтральной позиции, нога согнута в коленном суставе под углом 45°. Голова и тело находятся на одном уровне / Supine lying, the foot is positioned in plantarflexion, the hip joint is in the neutral position, the leg is flexed 45° at the knee joint. The head and trunk are in line	Исследователь кладет одну руку проксимальнее голеностопного сустава, а вторую руку — на подошву стопы. Выполняется перевод стопы из положения максимально возможного подошвенного сгибания в положение максимально возможного тыльного сгибания / The investigator places one hand on the proximal ankle joint and the second hand on the sole of the foot. (S)he moves the foot from a position of maximum possible plantarflexion to a position of maximum possible dorsiflexion
Камбаловидная и икроножная мышцы (<i>musculus soleus et gastrocnemius</i>)	Лежа на спине, стопа находится в позиции подошвенного сгибания, бедро в нейтральной позиции, нога в коленном суставе максимально разогнута. Голова и тело находятся на одном уровне / Supine lying, the foot is positioned in plantarflexion, the hip joint is in the neutral position, the leg is completely extended at the knee. The head and trunk are in line	Исследователь кладет одну руку на коленный сустав для стабилизации конечности, вторую руку — на подошву стопы. Выполняется перевод стопы из положения максимально возможного подошвенного сгибания в положение максимально возможного тыльного сгибания / The investigator places one hand on the knee joint to stabilize the limb and the second hand on the sole of the foot. (S)he moves the foot from a position of maximum possible plantarflexion to a position of maximum possible dorsiflexion

Источник / Source: P.G. Levine [12], с изменениями / with changes.

с интервалом в 1 день при условии неизменной симптоматики ($A_1 - B_1$). Для количественной оценки межэкспертной согласованности использовался коэффициент каппа Коэна (κ), достаточным уровнем которого считается $\kappa = 0,7$ и выше [16].

Валидность — это способность шкалы оценивать именно те характеристики, для изучения которых шкала была создана. В данной работе исследовали содержательную и критериальную валидность. Первую изучали путём экспертной оценки, а вторую — анализом корреляций с общепринятым инструментом исследования [17], в нашем случае — с результатом оценки по шкале спастичности Научного центра неврологии (см. Приложение).

Другим важным психометрическим свойством шкалы является **чувствительность** — способность выявлять динамику в состоянии пациента в результате лечения [18]. Для оценки чувствительности сопоставляли результаты по МШЭ ($A_1 - A_2$) до реабилитации и после нее (через 7–10 дней).

Лечение пациентов, участвовавших в исследовании, включало медикаментозную терапию, соответствующую основному заболеванию, а также персонально подобранные реабилитационные процедуры: индивидуальные занятия лечебной физической культурой, массаж, баланс-терапию, различные виды механотерапии (в зависимости от двигательных нарушений), физиотерапевтические процедуры (электромиостимуляция, магнитотерапия, низкочастотные токи, парафинолечение) и занятия с логопедом.

Статистический анализ данных

Объем выборки в 50 человек соответствовал общепринятым критериям репрезентативности выборки обследованных [19].

МШЭ включает следующие градации: 0, 1, 1+, 2, 3 и 4. Такая система оценок представляет некоторую сложность, поскольку значение «1+» затруднительно для интерпретации анализа данных. Однако, как отмечают авторы МШЭ, данная шкала является порядковой [7] и, следовательно, выраженность симптоматики каждой последующей гра-

дации возрастает линейно, поэтому оценка «1+» может быть перекодирована в «1,5», что решает вышеупомянутые сложности.

При исследовании психометрических параметров шкалы применяли следующие методы статистического анализа данных: воспроизводимость и критериальную валидность шкалы оценивали с помощью коэффициента корреляции Спирмена; межэкспертную согласованность — посредством коэффициента каппы Коэна; чувствительность — W-критерия Вилкоксона. Во всех случаях проверки гипотез значимым уровнем различий считался $p < 0,05$. Статистическую обработку данных проводили с использованием программы IBM SPSS Statistics 22.

Результаты и обсуждение

По итогам проведенной лингвокультурной адаптации была подготовлена финальная русскоязычная версия МШЭ, текст которой представлен в Приложении. Затем оценивались психометрические свойства МШЭ: надежность, чувствительность и валидность (табл. 2).

Надежность. Коэффициент корреляции Спирмена, отражающий ретестовую надежность ($A_1 - A_2$) МШЭ, составил $\rho = 0,87$ ($p < 0,001$), что говорит об очень сильной взаимосвязи между результатами повторных оценок пациентов. Это подтверждает устойчивость русскоязычной версии МШЭ к ошибкам, связанным с фактором времени, поскольку по прошествии контрольного интервала времени (120 мин) результаты оценки по МШЭ значимо не изменились.

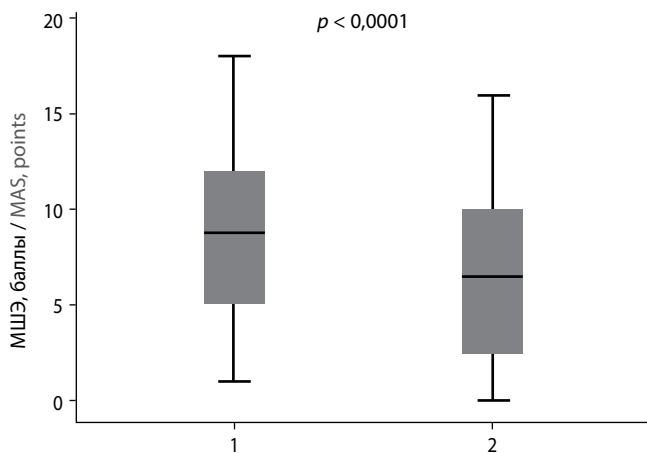
Исследование межэкспертной согласованности ($A_1 - B_1$) МШЭ выявило, что коэффициент каппы Коэна составляет $\kappa = 0,56$ ($p < 0,001$), что соответствует среднему уровню согласия между оценками двух экспертов по данному параметру.

Валидность. Оценка содержательной валидности отражает степень соответствия каждого пункта шкалы заложенному в немусмысловому компоненту. Этот параметр оценивался путём экспертной оценки содержания шкалы специалистами. Эксперты, непосредственно участвующие в исследовании

Таблица 2. Психометрические показатели русскоязычной версии МШЭ

Table 2. Psychometric parameters of the Russian language version of the MAS

Параметр / Parameter	Элементы параметра / Parameter elements	Метод оценки / Assessment method	Пороговое значение критерия или p / Threshold value of the criterion or p	Результат / Result	
				критерий / criterion	p
Надежность / Reliability	Ретестовая / Retest ($A_1 - A_2$)	Корреляция по Спирмену / Spearman's correlation	0,8 и более / 0.8 and higher	0,87	0,001
	Межэкспертная согласованность / Inter-rater reliability ($A_1 - B_1$)	каппа Коэна / Cohen's Kappa	0,7 и более / 0.7 and higher	0,56	0,001
Валидность / Validity	Содержательная валидность / Content validity	Экспертная оценка / Expert score	Нет / No	Не подлежит количественной оценке / Cannot be quantified	
	Критериальная валидность / Criterion validity	Корреляция по Спирмену / Spearman's correlation	0,8 и более / 0.8 and higher	0,79	0,001
Чувствительность / Sensitivity	Чувствительность / Sensitivity ($A_1 - A_3$)	t-критерий / t-test	$p < 0,05$	9,65	0,0001



Оценка по МШЭ (баллы) до (1) и после проведения реабилитационных мероприятий (2)

MAS score (points) before (1) and after (2) rehabilitation treatments

(врач А и В), пришли к выводу о высокой степени репрезентативности содержания заданий теста измеряемой области психических свойств.

Критериальную валидность оценивали с помощью коэффициента корреляции Спирмена между показателями МШЭ и шкалы спастичности Научного центра неврологии, который составил $\rho = 0,79$ ($p < 0,001$). Пороговым значением этого параметра чаще всего считают $\rho = 0,8$. Однако при соблюдении методологических правил исследования и достаточном объеме выборки ряд исследователей допускают уровень $\rho = 0,7$ [20], который был достигнут в данном исследовании.

Чувствительность. Для оценки чувствительности (A_1 – A_3) была сформулирована гипотеза о том, что в результате реабилитационных мероприятий двигательные возможности пациентов улучшились и, соответственно, увеличилось количество баллов МШЭ (различия в оценках считались достоверными при $p < 0,05$).

Поскольку распределение данных не соответствовало нормальному, для статистической проверки вышеупомянутой гипотезы использовался непараметрический W-критерий Вилкоксона. Расчёты по данному критерию для МШЭ вы-

явили достоверность различий ($p < 0,0001$) между оценками до реабилитации и после нее (рисунок). Это говорит о высокой чувствительности МШЭ и подтверждает ее способность выявлять объективные изменения динамики мышечного тонуса пациентов с последствиями НМК.

Таким образом, на основании проведенного валидационного исследования можно сделать вывод о том, для дифференциации балльной оценки по МШЭ необходим определенный опыт работы со спастичными мышцами, а также обязателен период обучения. Наше исследование подчеркнуло субъективность оценки по МШЭ. Для минимизации расхождений и разногласий желательно проводить осмотр пациента в динамике одним и тем же исследователем. Вместе с тем МШЭ обладает высокой воспроизводимостью, способна выявлять изменения в состоянии пациента, связанные, например, с проводимыми реабилитационными мероприятиями, и обладает сильной положительной корреляционной связью со шкалой спастичности НЦН.

С русскоязычной версией МШЭ можно ознакомиться в Приложении и на сайте

<https://www.neurology.ru/reabilitaciya/centr-validacii-mezhdunarodnyh-shkal-i-oprosnikov>



Заключение

Результаты данного исследования позволяют сделать вывод о том, что русскоязычная версия МШЭ обладает необходимыми психометрическими свойствами, а именно — является надежным, валидным и чувствительным к изменениям методом. Таким образом, опубликованная в данной статье версия может быть рекомендована для применения в клинической и научно-исследовательской практике.

Благодарности

Авторы выражают благодарность сотрудникам отделения нейрореабилитации и физиотерапии, 1, 2 и 3-го неврологических отделений ФГБНУ НЦН за помощь в сборе и анализе данных.

Список литературы

1. Lance J.W. The control of muscle tone, reflexes, and movement Robert Wartenbeg Lecture. *Neurology* 1980; 30: 1303–1313. DOI: 10.1212/wnl.30.12.1303. PMID: 7192811.
2. Завалишин И.А., Стойда Н.И., Шитикова И.Е. Клиническая характеристика синдрома верхнего мотонейрона. В кн.: *Синдром верхнего мотонейрона* / под ред. И.А. Завалишина, А.И. Осалчих, Я.В. Власова. Самара, 2005: 11–54.
3. Лунев Д.К. *Нарушения мышечного тонуса при мозговом инсульте*. М., 1974. 256 с.
4. Naghdi S., Ansari N.N., Azarnia S., Kazemnejad A. Interrater reliability of the Modified Modified Ashworth Scale (MMAS) for patients with wrist flexor muscle spasticity. *Physiother Theory Pract* 2008; 24: 372–379. DOI: 10.1080/09593980802278959. PMID: 18821443.
5. Тесты и шкалы в неврологии: руководство для врачей / под ред. А.С. Кадькова, Л.С. Манвелова. М., 2015. 224 с.
6. Ashworth B. Preliminary trial of carisoprodol in multiple sclerosis. *Practitioner* 1964; 192: 540–542. PMID: 14143329.
7. Bohannon R.W., Smith M.B. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Physical Therapy* 1987; 67: 206–207. DOI: 10.1093/ptj/67.2.206. PMID: 3809245.

References

1. Lance J.W. The control of muscle tone, reflexes, and movement Robert Wartenbeg Lecture. *Neurology* 1980; 30: 1303–1313. DOI: 10.1212/wnl.30.12.1303. PMID: 7192811.
2. Zavalishin I.A., Stoyda N.I., Shitikova I.E. [Clinical characteristics of the syndrome of the upper motor neuron]. In: Zavalishin I.A., Osadchikh A.I., Vlasov Y.V. (eds.) [Syndrome of the upper motor neuron]. Samara, 2005: 11–54. (In Russ.)
3. Lunev D.K. [Violations of muscle tone in stroke]. Moscow, 1974. 256 p. (In Russ.)
4. Naghdi S., Ansari N.N., Azarnia S., Kazemnejad A. Interrater reliability of the Modified Modified Ashworth Scale (MMAS) for patients with wrist flexor muscle spasticity. *Physiother Theory Pract* 2008; 24: 372–379. DOI: 10.1080/09593980802278959. PMID: 18821443.
5. Kadykov A.S., Manvelov L.S. (eds.) [Tests and scales in neurology: a guide for doctors]. Moscow, 2015. 224 p. (In Russ.)
6. Ashworth B. Preliminary trial of carisoprodol in multiple sclerosis. *Practitioner* 1964; 192: 540–542. PMID: 14143329.
7. Bohannon R.W., Smith M.B. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Physical Therapy* 1987; 67: 206–207. DOI: 10.1093/ptj/67.2.206. PMID: 3809245.

8. MacKenzie C.R, Charlson M.E. Standards for the use of ordinal scales in clinical trials. *Br Med J* 1986; 292: 40–43. DOI: 10.1136/bmj.292.6512.40. PMID: 3080061.
9. Ansari N.N., Naghdi S., Forogh B. et al. Development of the Persian version of the Modified Modified Ashworth Scale: translation, adaptation, and examination of interrater and intrarater reliability in patients with post-stroke elbow flexor spasticity. *Disabil Rehabil*. 2012; 34: 1843–1847. DOI: 10.3109/09638288.2012.665133. PMID: 22432437.
10. Sloan R.L., Sinclair E., Thompson J. et al. Inter-rater reliability of the modified Ashworth Scale for spasticity in hemiplegic patients. *Int J Rehabil Res* 1992; 15: 158–161. DOI: 10.1097/00004356-199206000-00009. PMID: 1526704.
11. Waninge A., Rook R.A., Dijkhuizen A. et al. Feasibility, test-retest reliability, and interrater reliability of the Modified Ashworth Scale and Modified Tardieu Scale in persons with profound intellectual and multiple disabilities. *Res Dev Disabil* 2011; 32: 613–620. DOI: 10.1016/j.ridd.2010.12.013. PMID: 21232915.
12. Levine P.G. *Stronger After Stroke*. 3rd ed. New York, 2018: 193–198.
13. Капанджи А.И. *Верхняя конечность. Физиология суставов*. 6-е издание. М., 2014. 368 с.
14. Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации / под ред. А.Н. Беловой. М., 2002: 27.
15. Королёв М.А., Ярмак Д.О., Миросшникова Е.А., Коробушкин Г.В. Валидация шкал MFTS и AQSA у больных с переломами костей стопы в составе множественной и сочетанной травмы. *Вестник РГМУ* 2016; (2): 60–64.
16. Комелягина Е.Ю., Уварова О.М., Анциферов М.Б. Русскоязычная версия опросника для оценки качества жизни больных с периферической полинейропатией: валидация и перспективы применения. *Сахарный диабет* 2014; (2): 56–65. DOI: 10.14341/DM2014256-65.
17. Орлова Е.В., Сурнов А.В., Каратеев Д.Е., Амирджанова В.Н. Валидация русскоязычной версии опросника Foot Functional Index (FFI). *Современная ревматология* 2016; (3): 47–51. DOI: 10.14412/1996-7012-2016-3-47-51.
18. Новик А.А., Ионова Т.И. *Руководство по исследованию качества жизни в медицине*. М., 2007. 320 с.
19. Kadam P., Bhalerao S.I. Sample size calculation. *Int J Ayurveda Res* 2010; 1: 55–57. DOI: 10.4103/0974-7788.59946. PMID: 20532100.
20. Boateng G.O. Best practices for developing and validating scales for health, social, and behavioral research: a primer. *Front Public Health* 2018, 6: 149. DOI: 10.3389/fpubh.2018.00149. PMID: 29942800.

Информация об авторах

- Супонева Наталья Александровна* — д.м.н., член-корр. РАН, г.н.с. отд. нейрореабилитации и физиотерапии ФГБНУ «Научный центр неврологии», Москва, Россия
- Юсупова Джамиля Гереевна* — врач-невролог, м.н.с. отд. нейрореабилитации и физиотерапии ФГБНУ «Научный центр неврологии», Москва, Россия
- Ильина Ксения Александровна* — врач-невролог, аспирант ФГБОУ ВО «МГУ им. М.В. Ломоносова», Москва, Россия
- Мельченко Данила Александрович* — клинический ординатор ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия
- Бутковская Анастасия Александровна* — врач-невролог отд. нейрореабилитации и физиотерапии ФГБНУ «Научный центр неврологии», Москва, Россия
- Жирова Екатерина Станиславовна* — врач-невролог, аспирант отд. нейроинфекционных заболеваний ФГБНУ «Научный центр неврологии», Москва, Россия
- Таратухина Анна Сергеевна* — врач-невролог, аспирант 2-го неврологического отд. ФГБНУ «Научный центр неврологии», Москва, Россия
- Зимин Алексей Алексеевич* — к.п.н., н.с. отд. нейрореабилитации и физиотерапии ФГБНУ «Научный центр неврологии», Москва, Россия
- Зайцев Александр Борисович* — к.филол.н., доц. Института лингвистики и межкультурной коммуникации ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России», Москва, Россия
- Ключков Антон Сергеевич* — к.м.н., с.н.с. и.о. зав. отд. нейрореабилитации и физиотерапии ФГБНУ «Научный центр неврологии», Москва, Россия
- Люкманов Роман Харисович* — врач-невролог, к.м.н., н.с. отд. нейрореабилитации и физиотерапии ФГБНУ «Научный центр неврологии», Москва, Россия
- Котов-Смоленский Артем Михайлович* — инструктор по лечебной физкультуре отд. нейрореабилитации и физиотерапии ФГБНУ «Научный центр неврологии», Москва, Россия
- Хижникова Анастасия Евгеньевна* — к.м.н., н.с. отд. нейрореабилитации и физиотерапии ФГБНУ «Научный центр неврологии», Москва, Россия
- Гатина Гузель Амировна* — к.м.н., доц. каф. акушерства и гинекологии ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет», Махачкала, Россия
- Кутлубаев Мансур Амирович* — д.м.н., доц. каф. неврологии ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет», Уфа, Россия
- Пирадов Михаил Александрович* — д.м.н., проф., акад. РАН, директор ФГБНУ «Научный центр неврологии», Москва, Россия

8. MacKenzie C.R, Charlson M.E. Standards for the use of ordinal scales in clinical trials. *Br Med J* 1986; 292: 40–43. DOI: 10.1136/bmj.292.6512.40. PMID: 3080061.
9. Ansari N.N., Naghdi S., Forogh B. et al. Development of the Persian version of the Modified Modified Ashworth Scale: translation, adaptation, and examination of interrater and intrarater reliability in patients with post-stroke elbow flexor spasticity. *Disabil Rehabil*. 2012; 34: 1843–1847. DOI: 10.3109/09638288.2012.665133. PMID: 22432437.
10. Sloan R.L., Sinclair E., Thompson J. et al. Inter-rater reliability of the modified Ashworth Scale for spasticity in hemiplegic patients. *Int J Rehabil Res* 1992; 15: 158–161. DOI: 10.1097/00004356-199206000-00009. PMID: 1526704.
11. Waninge A., Rook R.A., Dijkhuizen A. et al. Feasibility, test-retest reliability, and interrater reliability of the Modified Ashworth Scale and Modified Tardieu Scale in persons with profound intellectual and multiple disabilities. *Res Dev Disabil* 2011; 32: 613–620. DOI: 10.1016/j.ridd.2010.12.013. PMID: 21232915.
12. Levine P.G. *Stronger After Stroke*. 3rd ed. New York, 2018: 193–198.
13. Капанджи А.И. *Upper limb. Physiology of joints*. 6th ed. Moscow, 2014. 368 p.
14. Belova A.N. (ed.) [*Scales, tests and questionnaires in medical rehabilitation*]. Moscow, 2002: 27. (In Russ.)
15. Korolev M.A., Yarmak D.O., Miroschnikova E.A., Korobushkin G.V. [MFTS and AQSA scales validation in patients with multiple and concomitant foot fractures]. *Vestnik RGMU* 2016; (2): 60–64. (In Russ.)
16. Komelyagina E.Yu., Uvarova O.M., Antsiferov M.B. [Validation and perspectives of the Russian version of the quality of life questionnaire in patients with diabetic peripheral polyneuropathy]. *Sakharnyy diabet* 2014; (2): 56–65. DOI: 10.14341/DM2014256-65. (In Russ.)
17. Orlova E.V., Surnov A.V., Karatееv D.E., Amirjanova V.N. [Validation of the Russian version of the Foot Functional Index (FFI)]. *Sovremennaya revmatologiya* 2016; (3): 47–51. DOI: 10.14412/1996-7012-2016-3-47-51. (In Russ.)
18. Novik A.A., Ionova T.I. [*Guide to the study of the quality of life in medicine*]. Moscow, 2007. 320 p. (In Russ.)
19. Kadam P., Bhalerao S.I. Sample size calculation. *Int J Ayurveda Res* 2010; 1: 55–57. DOI: 10.4103/0974-7788.59946. PMID: 20532100.
20. Boateng G.O. Best practices for developing and validating scales for health, social, and behavioral research: a primer. *Front Public Health* 2018, 6: 149. DOI: 10.3389/fpubh.2018.00149. PMID: 29942800.

Information about the authors

- Natalya A. Suponeva*, D. Sci. (Med.), Corr. Member of the Russian Academy of Sciences, principal researcher, Department of neurorehabilitation and physiotherapy, Research Center of Neurology, Moscow, Russia
- Dzhamilya G. Yusupova*, neurologist, junior researcher, Department of neurorehabilitation and physiotherapy, Research Center of Neurology, Moscow, Russia
- Ksenia A. Ilyina*, neurologist, postgraduate student, M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia
- Danila A. Melchenko*, clinical postgraduate student, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia
- Anastasia A. Butkovskaya*, neurologist, Department of neurorehabilitation and physiotherapy, Research Center of Neurology, Moscow, Russia
- Ekaterina S. Zhirona*, neurologist, postgraduate student, Department of neuroinfectious diseases, Research Center of Neurology, Moscow, Russia
- Anna S. Taratukhina*, neurologist, postgraduate student, 2nd Neurological department, Research Center of Neurology, Moscow, Russia
- Alexey A. Zimin*, PhD (Pedagogy), researcher, Department of neurorehabilitation and physiotherapy, Research Center of Neurology, Moscow, Russia
- Alexander B. Zaitsev*, PhD (Philology), Assoc. Prof., Institute of Linguistics and Intercultural Communication, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia
- Anton S. Klochkov*, PhD (Med.), senior researcher, Acting Head, Department of neurorehabilitation and physiotherapy, Research Center of Neurology, Moscow, Russia
- Roman Kh. Lyukmanov*, neurologist, PhD (Med.), researcher, Department of neurorehabilitation and physiotherapy, Research Center of Neurology, Moscow, Russia
- Artyom M. Kotov-Smolensky*, physical therapy instructor, Department of neurorehabilitation and physiotherapy, Research Center of Neurology, Moscow, Russia
- Anastasia E. Khizhnikova*, PhD (Med.), researcher, Department of neurorehabilitation and physiotherapy, Research Center of Neurology, Moscow, Russia
- Guzel A. Gatina*, PhD (Med.), Assoc. Prof., Department of obstetrics and gynecology, Dagestan State Medical University, Makhachkala, Russia
- Mansur A. Kutlubayev*, D. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department of neurology, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia
- Mikhail A. Piradov*, D. Sci. (Med.), Prof., Academician of the Russian Academy of Sciences, Director, Research Center of Neurology, Moscow, Russia

Приложение

Шкала спастичности Научного центра неврологии РАМН (Кадыков А.С., Манвелов Л.С., 2015)

Степень изменения тонуса	
Балл	Характеристика движения
0	Тонус не изменен
1	Легкое повышение (незначительное сопротивление)
2	Умеренное повышение (тонус хотя и повышен, но сопротивление преодолеть нетрудно)
3	Выраженное сопротивление (при исследовании удается с трудом преодолеть сопротивление мышц)
4	Резкое повышение (динамическая контрактура, пассивные движения ограничены)
5	Очень резкое повышение (пассивные движения практически невозможны)

Инструкции по использованию Модифицированной шкалы Эшворта (Modified Ashworth Scale)

Общая информация (по R.W. Bohannon, M.B. Smith, 1987):

- пациент должен лежать на спине;
- при исследовании мышцы-сгибателя придайте конечности положение наибольшего сгибания и максимально разогните ее за 1 секунду (скажите про себя «одна тысяча один»);
- при исследовании мышцы-разгибателя придайте конечности положение наибольшего разгибания и максимально согните ее за 1 секунду (скажите про себя «одна тысяча один»);
- определите баллы, используя приведенные ниже правила.

Определение баллов (по R.W. Bohannon, M.B. Smith, 1987):

- 0 Мышечный тонус не повышен.
- 1 Легкое повышение тонуса в виде кратковременного напряжения и быстрого расслабления мышцы или минимального сопротивления в конце пассивного сгибания или разгибания.
- 1+ Легкое повышение тонуса в виде кратковременного напряжения мышцы с минимальным сопротивлением при продолжении пассивного движения (менее половины амплитуды).
- 2 Более выраженное повышение мышечного тонуса, ощущаемое во время выполнения почти всего пассивного движения; при этом пораженный(е) сегмент(ы) конечности легко поддаются движению.
- 3 Значительное повышение мышечного тонуса, пассивные движения затруднены.
- 4 Пораженный(е) сегмент(ы) неподвижны при сгибании или разгибании.

Инструкции для пациента

Перед проведением исследования попросите пациента расслабиться.

Бланк для результатов тестирования по Модифицированной шкале Эшворта (Modified Ashworth Scale)

ФИО: _____ Дата _____

<u>Исследуемая мышца</u>	<u>Баллы</u>
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____