

Neurological Rehabilitation

Spasticity and Contractures in
Clinical Practice and Research

Edited by

Anand D. Pandyan
Hermie J. Hermens
Bernard A. Conway



CRC Press

Taylor & Francis Group
Boca Raton London New York

CRC Press is an imprint of the
Taylor & Francis Group, an **informa** business

НЕЙРО РЕАБИЛИТАЦИЯ

СПАСТИЧНОСТЬ И КОНТРАКТУРЫ
В КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ
И ИССЛЕДОВАНИЯХ

Под редакцией
Ананда Д. Пандьяна, Херми Дж. Херменса, Бернарда А. Конвея

Перевод с английского под редакцией
профессора **Е.В. Костенко**,
профессора **С.Е. Хатьковой**



Москва
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»
2021

Оглавление

Предисловие к изданию на русском языке	6
Редакторы	8
Авторы	10
Список сокращений и условных обозначений.....	12
Глава 1. Определение и измерение спастичности и контрактур.....	13
<i>Ананд Д. Пандьян, Бернард А. Конвей, Херми Дж. Херменс и Гарт Джонсон</i>	
Глава 2. Патофизиология спастичности	37
<i>Дженс Бо Нильсен, Мария Виллерслев-Олсен и Джейкоб Лоренцен</i>	
Глава 3. Функциональные проблемы у пациентов со спастичностью, обусловленные не спастичностью, а нарушением моторного контроля	71
<i>Джейкоб Лоренцен, Мария Виллерслев-Олсен, Томас Синкер и Дженс Бо Нильсен</i>	
Глава 4. Лечение спастичности и контрактур при церебральном параличе	92
<i>Эндрю Робертс</i>	
Глава 5. Лечение спастичности и контрактур при инсульте.....	115
<i>Джудит Ф.М. Флерен, Джаап Эйч. Буурке и Александр С. Эйч. Гертс</i>	
Глава 6. Лечение спастичности и контрактур при повреждении спинного мозга	153
<i>Мартин Шуберт и Волкер Диц</i>	
Глава 7. Лечение спастичности и контрактур при рассеянном склерозе.....	199
<i>Лорна Пол и Пол Маттссон</i>	
Глава 8. Клиническая оценка и лечение спастичности и контрактур при травматическом повреждении мозга.....	231
<i>Жерар Е. Франциско и Шенг Ли</i>	
Глава 9. Наследственный спастический парапарез и другие наследственные миелопатии	266
<i>Джон Марсден, Лиза Бунн, Аманда Дентон и Кришнан Падмакумари Сивараман Наир</i>	
Предметный указатель	326

Глава 1

Определение и измерение спастичности и контрактур

Ананд Д. Пандьян, Бернард А. Конвей,
Херми Дж. Херменс и Гарт Джонсон

СОДЕРЖАНИЕ

1.1. Введение	13
1.2. Определение спастичности	14
1.2.1. Могут ли термины «повышенный тонус/гипертонус» и «спастичность» быть взаимозаменяемыми?	16
1.2.2. Разработка основ для определения «спастичность»	18
1.2.2.1. Повышенные (гипервозбудимые/увеличенные) рефлексы.....	20
1.2.2.2. Спазмы и клонус	21
1.2.2.3. Измененный тонус или реакция расслабленной мышцы на внешнее растяжение.....	22
1.2.2.4. Аномальные двигательные паттерны и коконтракция	22
1.2.3. Классификация и определение спастичности при синдроме верхнего мотонейрона	25
1.2.4. Особенности формирования контрактур у пациентов с синдромом верхнего мотонейрона.....	26
1.2.5. Измерение спастичности и контрактур	29
1.2.6. Заключение.....	32
Литература	33

1.1. Введение

Спастичность — это клиническое состояние, которое развивается вследствие поражения нисходящих путей центральной нервной системы (ЦНС) на любом уровне (а именно на уровне коры головного мозга, внутренней капсулы, ствола головного мозга или спинного мозга) (Burke, 1988). Это часто встречающееся неврологическое расстройство, распространенность которого колеблется от 20 до 80% (в зависимости от исследуемой популяции и методов оценки), что является клинически значимым (см. последующие

главы для уточнения данных). В отдельных случаях спастичность не нарушает качество жизни пациента, однако значительное количество пациентов нуждается в лечении. Лечение спастичности направлено на улучшение функции конечности или предотвращение таких значимых осложнений, как боль, пролежни, деформация конечностей и др.

Патофизиология этого состояния достаточно подробно изучается с 1880 г., и современное понимание патофизиологии спастичности с оценкой ее влияния на те или иные функции изложено в главах 2 и 3. К сожалению, литературы, посвященной лечению спастичности, недостаточно, ее содержание преимущественно неполное, что, по мнению авторов, стало значимой трудностью при написании данной книги. Двумя основными причинами этого явились неточности в самом определении *спастичность* и использование невалидированных методов оценки.

Надо отметить, что на сегодняшний день отсутствует универсальное определение спастичности, которое одновременно удовлетворяло бы исследователей и использовалось в клинической практике; однако предпринятые попытки в этом направлении изложены в книге и могут помочь в решении данного вопроса. Все это важно понимать читателям еще до момента начала чтения глав книги с описанием конкретных заболеваний. Оценка спастичности является гораздо более простой проблемой для решения, поскольку существует ряд доступных и удобных методов ее измерения. Таким образом, в этой главе будут обобщены все современные методы оценки спастичности: прямые и непрямые.

1.2. Определение спастичности

Высказывание Landau (1974) о том, что термин «спастичность» «настолько часто встречается в неврологической лексике, что никто не задумывается о его точном значении», остается актуальной и в современной практике (Landau, 1974). Что более важно, подобное пренебрежение к точному определению термина наблюдается и в научных публикациях. В своей обзорной статье Landau (1974) описывает шесть вариантов определения спастичности, найденных в литературе. К сожалению, с тех пор число определений только увеличилось (например, Lance, 1980; Sanger et al., 2003; Pandyan et al., 2005; Malhotra et al., 2009).

В настоящее время существует консенсус, что спастичность развивается вследствие поражения верхнего мотонейрона (ВМН). В большинстве статей предполагается, что спастичность — это сенсомоторное нарушение, развивающееся вследствие поражения ВМН и имеющее **позитивные и негативные симптомы** (Pandyan et al., 2009). Данный подход прослеживается в работе Hughlings Jackson (York и Steinberg, 2007), который считал, что позитивные признаки ассоциированы с воздействием ранее подавленной активности нервной системы, а негативные признаки — результат потери более высокого уровня возбуждающего контроля. Эта классификация осно-

вана на представлении Jackson об иерархическом строении нервной системы с модуляторным контролем более высоких уровней над более низкими уровнями. В табл. 1.1 обобщены признаки синдрома ВМН как наиболее часто встречающегося в литературе и публикациях, и необходимо отметить, что спастичность рассматривалась только как один из признаков данного синдрома.

Таблица 1.1. Позитивные и негативные признаки, ассоциированные с синдромом верхнего мотонейрона, как наиболее часто встречающиеся в публикациях и литературе

Позитивные симптомы	Негативные симптомы
Повышение рефлексов	Слабость
Спастичность	Утомляемость
Измененный тонус	Потеря ловкости (моторного контроля)
Спазмы и клонус	
Патологический двигательный паттерн и коконтракция	

Слово «спастичность» происходит от греч. *spastikos*, что означает «притягивающий» или «тянущий». Если ознакомиться с литературой с 1830 г. (см. главу 4), становится очевидным, что термин «спастичность» часто ассоциируется с «сопротивлением, которое ощущается при пассивном движении/мобилизации сегмента конечности», а также связан с терминами **тонус** и **ригидность** (Siegel, 1988). Несмотря на все разнообразие описаний термина, первое определение спастичности появилось в работе Denny Brown, где он описывает спастичность у пациентов с гемиплегией вследствие поражения внутренней капсулы в подкорковых структурах головного мозга как «наличие мягкого податливого сопротивления, проявляющегося к концу пассивного растяжения, которое ассоциировано с повышением рефлекса растяжения» (Denny-Brown, 1966). Два десятилетия спустя, после многих дискуссий и обсуждений, Lance (1980) предложил несколько определений термина «спастичность». Из трех представленных наиболее часто цитируемое определение описывает спастичность как «двигательное расстройство, характеризующееся зависящим от скорости повышением тонических рефлексов растяжения (мышечного тонуса) и повышенными сухожильными рефлексами в результате гипервозбудимости рефлекса растяжения как компонента синдрома верхнего мотонейрона» (Lance, 1980, p. 185–204).

Тем не менее в литературе по-прежнему не пришли к единому мнению касательно определения спастичности (Pandyan et al., 2005; Malhotra et al., 2009). В последнем обзоре литературы отмечено, что примерно треть источников приравнивают спастичность к **повышенному или измененному мышечному тонусу, или гипертонусу** (раздел 1.2.1). Треть литературы определяет спастичность в полном соответствии с определением Lance (см. выше) либо с некоторыми поправками. Еще треть авторов не дает термину «спастичность» определения, ссылаясь на то, что со времен Landau (1974) и даже более поздней статьи Thilmann (1993) данная патология недостаточно изучена. Соответственно, прежде чем мы перейдем к обсуждению

определения спастичности, важно разобраться с использованием термина **(гипер)тонус** как синонима **спастичности**.

1.2.1. Могут ли термины «повышенный тонус/гипертонус» и «спастичность» быть взаимозаменяемыми?

Термин «тонус» был впервые предложен в 1838 г. — *легкое контрактильное напряжение мышц в покое* (Rushworth, 1960; цит. по Mueller, 1838). Вызывают глубокий интерес выводы Cobb и Wolf (1932), прозвучавшие на Первом Международном конгрессе неврологов:

«Путаница вызвана различным использованием термина “тонус”. Однако четко выверенное единое определение сегодня несет в себе бремя неопределенности подтекста, что только усложняет проблему. Применительно к поперечно-полосатым мышцам данный термин наиболее точно может быть определен такими специфическими словосочетаниями, как “рефлекс скованности”, “постуральный рефлекс” и “установочный (выпрямительный) рефлекс”. Состояние поперечно-полосатой мышцы можно описать следующими терминами: “расслабленная” или “напряженная”. Еще лучше оценить напряжение можно, измерив и обозначив его в количественном выражении. Мы заявляем, что термин “тонус” должен быть либо исключен, либо возвращен в его первоначальное значение, применимое только для гладкой мускулатуры».

К сожалению, мы не очень много узнали из ранних литературных источников, несмотря на заявленную точность. Нет четких доказательств того, что в состоянии покоя скелетные мышцы не передают электрических импульсов, и это можно считать хорошим поводом прислушаться к совету Cobb и Wolf (1932), который так же актуален в настоящее время, как и в прошлом. Тем не менее изменить устоявшееся мнение вряд ли возможно.

В настоящее время существует два признанных, но различных определения **тонуса**:

- первое описывает тонус как сопротивление, ощущаемое при пассивном движении в суставе;
- второе отождествляет тонус с готовностью к движению.

Термин **гипертонус (или повышенный тонус)** относится к первому определению тонуса (то есть повышенное сопротивление, которое возникает при пассивном движении конечности). Было сделано предположение, что любое сопротивление в ответ на пассивное движение обусловлено повышенной активацией мышц (например, Sanger et al., 2003). В настоящее время имеется достаточно доказательств того, что данное предположение неверно (Mallhotra et al., 2008). Сопротивление обычно связано с изменениями биомеханических свойств мягких тканей и связочного аппарата (рис. 1.1). При определенных обстоятельствах повышение мышечной ак-

тивности может способствовать усилению сопротивления при отсутствии какой-либо патологии мягких тканей и изменений суставов, но это бывает редко (см. рис. 1.1).

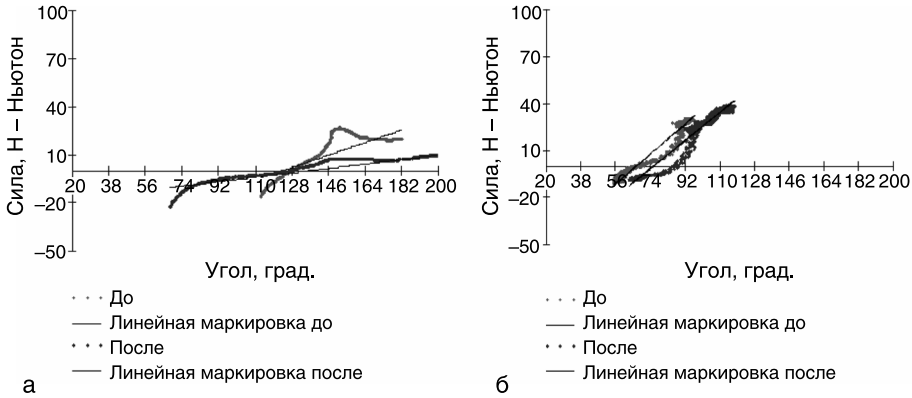


Рис. 1.1. Регистрация ригидности в локтевом суставе (изменение угла кривой, отражающее изменение прилагаемого усилия) до и после инъекции ботулотоксина А. Линия серого цвета отражает ситуацию до инъекции, а линия черного цвета — через 4 нед после. Оба пациента имеют положительный ответ на инъекцию ботулотоксина А, то есть ботулотоксин снижает вызванную растяжением мышечную активность. У пациента без контрактур [левая панель (а); обсуждается в разделе 2.3] ригидность была вызвана аномальной мышечной активностью, связанной со спастичностью (ригидность перед инъекцией была 0,4 Н/град. и после инъекции — 0,2 Н/град.). Можно видеть, что у этого пациента после расслабления развился феномен «захвата», или catch. Однако у больного с фиксированными контрактурами (б) выраженность ригидности не изменилась, это свидетельствует о том, что спастичность не является причиной сопротивления пассивному движению (ригидность до инъекции была 1,1 Н/град. и после инъекции — 1,0 Н/град.) (с разрешения Pandyan, 2009)

Термин **гипотония** часто связан с обоими определениями тонуса. Так, если рассматривать аргументы в пользу термина **гипотония** в противоположность первому определению тонуса, то тогда необходимо рассматривать гипотезу, что у людей с **гипотонией** сопротивление пассивному движению будет ниже нормы.

Это дает возможность сделать предположение относительно состояния «нормального тонуса». Доказанный факт: в расслабленной мышце нет электрической активности. Измерение ригидности у пациентов с вялыми параличами не отличается от пациентов без неврологического дефицита (Barnaby et al., 2002; Kumar et al., 2006). В сложившихся обстоятельствах аргумент, что пациенты с низким мышечным тонусом имеют меньшее, чем у людей с нормальным тонусом, сопротивление при пассивном движении, несостоятелен. Другой аргумент связывает определение **гипотонуса** со вторым определением тонуса (то есть возбуждение мышцы возможно меньшим, чем в норме, стимулом или мышца находится в состоянии «неготовности» к движению). Именно поэтому мы имеем дело с более сложным феноменом, чем может показаться на первый взгляд. Имеются данные, что у некоторых пациентов с поражением ВМН меньшие, чем в нор-

ме, стимулы (проприоцептивные, кожные и др.) могут вызвать активацию произвольной реакции как изолированной мышцы, так и группы мышц (см. главу 2). Однако обычно таких пациентов ошибочно лечат как при гипертонусе, а не гипотонусе. Возникает вопрос, на самом ли деле у пациентов с гипотонусом более низкая, чем в норме, «готовность к движению», и единственное имеющееся объяснение, что у такого человека не может быть двигательной активности, то есть он парализован. Важно отметить, что в оригинальных статьях о ригидности и спастичности используются два специфических термина: *hypertonic paralysis* («гипертонический паралич», или «паралич с повышением мышечного тонуса») и *hypertonicity in paralysis* («гипертонус на фоне паралича» или «гипертоническая гемиплегия»). Первый термин используется для описания пациентов, которые не способны совершать произвольные движения (паралич мышц) и мышцы которых находятся в укороченном (сокращенном) состоянии. Вторым термином используется для описания невозможности пациентами самостоятельно произвольно активировать мышцы (вследствие паралича), но возможности исследователем вызвать или наблюдать рефлекторную активность (Bennett, 1887).

Таким образом, понятия *гипертонус* и *спастичность* не могут быть взаимозаменяемыми. И если бы у авторов был выбор, вероятнее всего, они хотели бы поддержать позицию Cobb и Wolf (1932) и Rushworth (1960) не использовать эти термины в контексте нейрореабилитации. Однако эти термины уже широко используются, и такая рекомендация не будет принята. Очень важно, чтобы читатели задумывались над этой дискуссией, когда они интерпретируют термин *тонус* как в рамках этой книги, так и в литературе в общем. В будущем, если читатели решат использовать слово *тонус*, важно каждый раз подробно его описывать. С проблемами неточного употребления данного термина можно столкнуться и в главах этой книги, в частности, посвященных детскому церебральному параличу (ДЦП) и рассеянному склерозу (РС) (главы 4 и 7). В данных главах авторы постарались интерпретировать термин *тонус*, так как в литературе интерпретации термина в отношении указанных заболеваний не дано.

1.2.2. Разработка основ для определения «спастичность»

Учитывая, что термин *спастичность* используется все больше, необходимо четко знать границы его использования, что поможет в формулировке клинически значимого определения в повседневной клинической практике и в научно-исследовательской работе. Что еще более важно, правильное определение и описание является важным шагом в правильном измерении спастичности, поэтому этот раздел будет посвящен обсуждению границ использования термина *спастичность*. Две группы ученых в начале 2000 г. пытались разработать универсальное определение спастичности.

Первая из этих команд, Целевая группа по детским двигательным устройствам, в создании своего определения использовала несколько составляющих «подопределений». Другая команда, Европейская тематическая сеть по разработке стандартизированных методов оценки и измерения спастичности, придерживалась диаметрально противоположного подхода и исходила из алгоритма объединения существующих определений. Два данных подхода в хронологическом порядке представлены ниже.

Sanger и соавт. (2003) представили ряд определений, связывающих оба понятия: спастичность и гипертонус. Их определение гипертонуса не будет обсуждаться далее в этом разделе, эта информация представлена в разделе 2.1. Sanger и соавт. (2003) определяют гипертонус как состояние, в котором присутствует один или оба из следующих признаков: 1) сопротивление при пассивном движении нарастает при увеличении скорости растяжения и меняется в зависимости от направления движения сустава и/или 2) сопротивление пассивному движению резко возрастает выше пороговой скорости или угла сустава. Подобное определение не вносит ясности в определение Lance (1980, р. 185–204); можно утверждать, что Sanger вносит еще больше неопределенности. На фундаментальном уровне есть две основные проблемы с вышеуказанным определением: 1) зависимое от скорости увеличение сопротивления пассивному движению является неотъемлемым свойством мышц и сухожилий (рис. 1.2); и 2) пороговые значения скорости сопротивления или угла сустава не определены. При таких обстоятельствах можно заявить, что использование принципа соединения определения из частей не приносит необходимой точности.

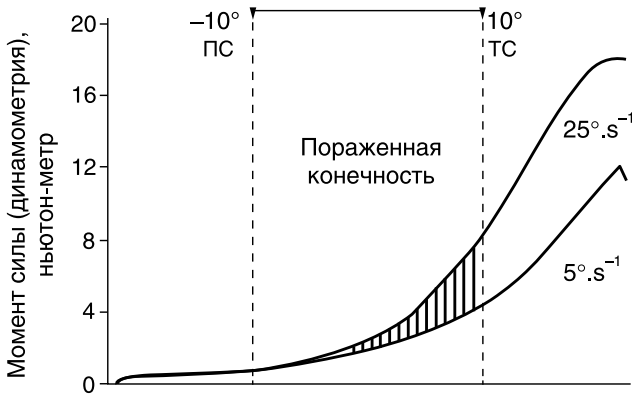


Рис. 1.2. Измерение сопротивления при движении в коленном суставе с двумя разными скоростями. Singer B. и соавт. (2003) ясно продемонстрировали, что изменяющееся сопротивление при меняющейся скорости движения может не зависеть от спастичности (с разрешения Singer B. et al., 2003). ПС — подошвенное сгибание; ТС — тыльное сгибание

Представители консорциума SPASM (Pandyan et al., 2005), изучив литературу, пришли к выводу, что термин «спастичность» используется для обозначения ряда признаков и симптомов, связанных с поражением ВМН. Это относится и к клинической практике, а также подтверждается

дискуссиями и обсуждениями со студентами, исследователями и мнением практикующих врачей. Для того чтобы все соответствующие характеристики, связанные с термином «спастичность», были пересмотрены, необходимо разработать определение, которое достаточно широко охватывало бы все клинические проявления, но при этом было бы достаточно точным, чтобы конкретизировать неврологическую основу явления. Члены консорциума SPASM пришли к единому мнению и дали следующее описание спастичности: это нарушение сенсомоторного контроля, возникающее в результате повреждения ВМН, проявляющееся периодической или постоянной непроизвольной мышечной активностью. На тот период это означало, что спастичность больше не будет термином, используемым для обозначения лишь одного компонента синдрома ВМН (как описано в табл. 1.1), а будет включать все позитивные симптомы синдрома ВМН (табл. 1.2).

Таблица 1.2. Пересмотр определения спастичности Консорциумом SPASM

Позитивные симптомы	Определение спастичности консорциумом SPASM
Повышенные рефлексы	Повышенные рефлексы
Спастичность	Спазмы и клонус
Спазмы и клонус	Измененный тонус
Измененный тонус	Аномальный двигательный паттерн
Аномальный двигательный паттерн и коконтракция	и коконтракция

Такое всеобъемлющее определение имеет некоторые преимущества, однако ему присущ ряд ограничений в плане клинической и исследовательской значимости, поскольку оно не предлагает точной системы процесса измерения. Для большей точности определения важно, чтобы входящие в его состав части помогли объяснить процесс измерения. Это потребует изучения отдельных компонентов определения и понимания, относятся ли они к спастичности. Этот процесс описан ниже. Важно отметить, что патофизиология подробно обсуждается в главе 2, поэтому в этой главе не рассматривается.

1.2.2.1. Повышенные (гипервозбудимые/увеличенные) рефлексы

Термин «повышенные рефлексы» достаточно специфичен, и его можно приравнять к реакции, наблюдаемой при клиническом тестировании рефлексов, когда исследователь легко ударяет по сухожилию, чтобы создать временное растяжение мышцы с последующим ее сокращением. Несмотря на недостаточную изученность, в научной литературе встречаются предложения рассматривать параметры «чувствительность»¹ и «специфичность»² рефлекторного ответа на растяжение неточным показателем спастично-

¹ Чувствительность: способность точно определить лиц со спастичностью.

² Специфичность: возможность точного определения лиц без спастичности.

сти как при острой, так и при хронической патологии. По литературным данным, также остается неясным, что представляет собой описание повышенного рефлекса: имеет ли он более низкий порог, большую величину, большую продолжительность или комбинацию всего перечисленного. Рефлекторный ответ при клиническом исследовании с использованием удара по сухожилию обычно вовлекает моно- и полисинаптические пути, и это означает, что изменение рефлекса само по себе не может быть знаком спастичности, а, скорее, является отражением измененной возбудимости. Кроме того, по мере дальнейшего обсуждения (разделы 1.2.2.2 и 1.2.2.3) становится все более очевидным, что многие другие признаки и симптомы, которые могут быть классифицированы в рамках определения спастичности, в основном связаны с изменениями возбудимости различных двигательных путей.

1.2.2.2. Спазмы и клонус

Спазм может быть определен как временное, но непрерывное мышечное сокращение, вызванное комбинацией кожных и/или висцеральных триггеров, а клонус определяется как временное, но прерывистое ритмичное мышечное сокращение, вызванное проприоцептивными и/или кожными триггерами. Оба феномена часто встречаются у пациентов со спастичностью и характерны для повреждения ВМН. Точно представить распространенность данного синдрома невозможно, поскольку эти данные систематически не документировались. Мышечные спазмы могут возникать как в мышцах-сгибателях, так и в мышцах-разгибателях и могут зависеть от изменения температуры окружающей среды. В эпизодических сообщениях высказывается предположение, что увеличение мышечных спазмов обычно ассоциировано с понижением температуры. Ноцицептивные стимулы также могут вызвать спазмы.

Существуют отдельные данные, которые не поддаются статистическому анализу и свидетельствуют, что на мышечные спазмы могут влиять изменения вегетативной нервной системы. Однако детально это не изучалось. Важно отметить, что мышечные спазмы, в отличие от спастичности, могут возникать в силу различных причин, то есть специфичность их возникновения отсутствует. Несмотря на это, если мышечные спазмы возникают после поражения ВМН, можно сделать вывод, что это признак спастичности. Отмечено, что клонус возникает преимущественно в голеностопном суставе на более поздних стадиях поражения ВМН. В проведенных исследованиях отмечено, что у пациентов, перенесших инсульт, клонус в локтевом суставе верхней конечности наблюдается крайне редко (<1%), а частота его появления в нижней конечности, скорее всего, является следствием измененной повышенной возбудимости, облегчающей взаимодействие между нейронными сетями, рефлекторными петлями и биомеханическими изменениями мышечно-суставной системы. На сегодняшний день имеется достаточно теоретических данных для того, чтобы спазмы и клонус считать частями общего термина спастичность.

1.2.2.3. Измененный тонус или реакция расслабленной мышцы на внешнее растяжение

Изучение ответа расслабленной мышцы на внешнее растяжение, вероятно, наиболее широко отражено в литературе. В ряде ранних работ измерение спастичности исследователями и некоторыми клиницистами проводилось путем изучения мышечного ответа на внешнее растяжение с помощью тонкого проводника и поверхностной электромиографии (ЭМГ). К сожалению, этот подход к изучению спастичности для практических целей исчез из клинической практики.

У неврологически здоровых людей при пассивном растяжении расслабленной мышцы скорость ЭМГ-ответа не ниже 200 град/с. Однако у пациентов с синдромом ВМН можно увидеть определенный диапазон ЭМГ-ответа (рис. 1.3). Его можно классифицировать как: а) скорость-зависимый ответ; б) позиционно-зависимый ответ; комбинация ответов а), б) и в) изменение мышечного ответа по типу «складного ножа».

В то время как мышцы большинства пациентов находятся в состоянии покоя до начала теста, у некоторых пациентов может наблюдаться резидуальная ЭМГ-активность в покое. В литературе эти пациенты описаны как имеющие «спастическую дистонию»¹ (рис. 1.4). Однако важно отметить, что у таких пациентов имеющаяся в мышце резидуальная ЭМГ-активность зависит от ее положения, а возможно, и от скорости изменения положения мышцы и от комбинации этих факторов.

Эта информация отражается во многих источниках литературы (например, Tardieu et al., 1954; Lance, 1980 и Rymer, Katz, 1994). Читателям предлагается (после прочтения главы 2) изучить публикации таких авторов, как Sherrington, Matthews, Denny-Brown, Tardieu, Pierrot-Deseilligny, Hultborn, Burke, Lance и др. — все они использовали прямые измерения электрической активности мышц, чтобы получить представление о спастичности. Очевидно, что ответ, полученный от мышцы в результате ее растяжения (то есть скорость-зависимый, позиционно-зависимый, скорость- и позиционно-зависимый ответ и феномен «складного ножа»), формирует афферентные потоки в ЦНС. Однако аномальная мышечная активность в покое (то есть спастическая дистония), по-видимому, не зависит от афферентного входа в ЦНС (например, нарушение процессов торможения в стволовых путях/ядрах). В контексте определения, предложенного группой SPASM, все эти состояния рассматриваются в качестве составляющих частей.

1.2.2.4. Аномальные двигательные паттерны и коконтракция

Аномальные двигательные паттерны и коконтракция, которые обычно наблюдаются в результате поражения ВМН, в настоящее время являются составными частями определения спастичности. Однако возможно, что

¹ Хотя нам не нравится этот термин, он будет использоваться до тех пор, пока не будет найдена подходящая альтернатива (что вряд ли произойдет). (Прим. авт.).

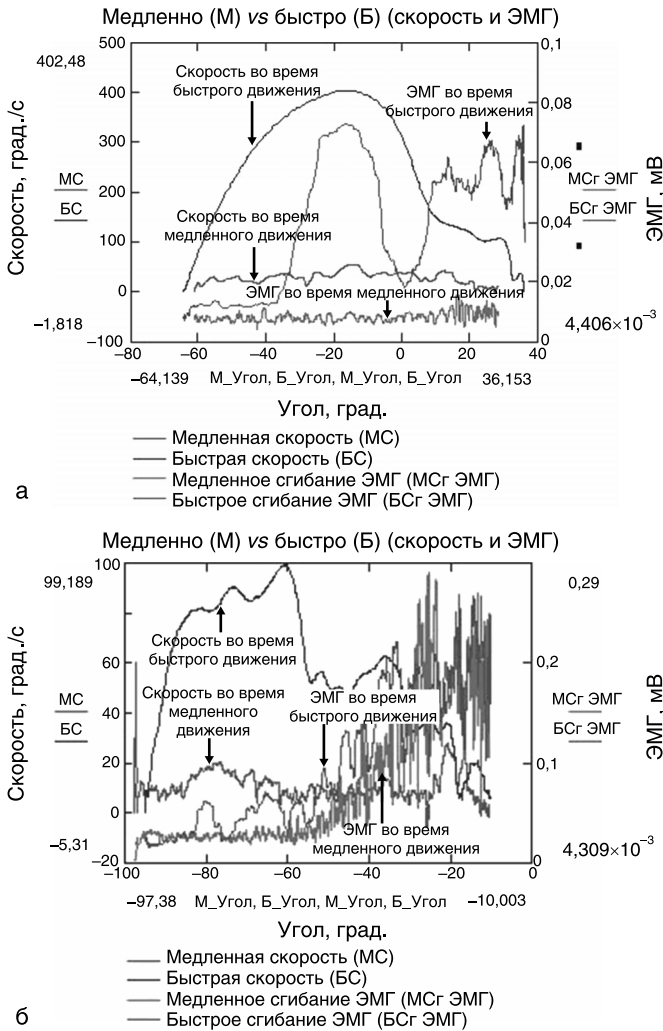


Рис. 1.3. Графические изображения активности *m. biceps brachii* у больного с инсультом. Локтевой сустав в исходной позиции полностью согнут, затем разогнут и удерживается в такой позиции ramp and hold («разогнуть и удержать») (Rymer, Katz, 1994). Продолжительность удерживания в выпрямленном состоянии составляет не менее 5 с. Разгибание конечности производилось с двумя скоростями (с неконтролируемой медленной скоростью и неконтролируемой быстрой — см. соответствующие графики). Запись электромиографии во время движения представлена на соответствующем графике. Электромиографическая активность подвергалась выбраковочной фильтрации (50 Гц), а затем сглаживалась с помощью процедуры RMS, описанной в исходной статье. На верхнем графике (а) представлен скорость-зависимый ответ от производимого внешнего движения. Во время медленного движения электромиографическая активность минимальна, однако во время быстрого движения наблюдается всплеск активности. К концу растяжения электромиографическая активность падает до нуля. На нижнем графике (б) показан позиционно-зависимый электромиографический ответ. Электромиографическая активность увеличивается по мере растяжения мышцы и остается повышенной во время фазы удержания. Важно также отметить, что электромиографическая активность во время быстрого растяжения повышается уже в начале движения.

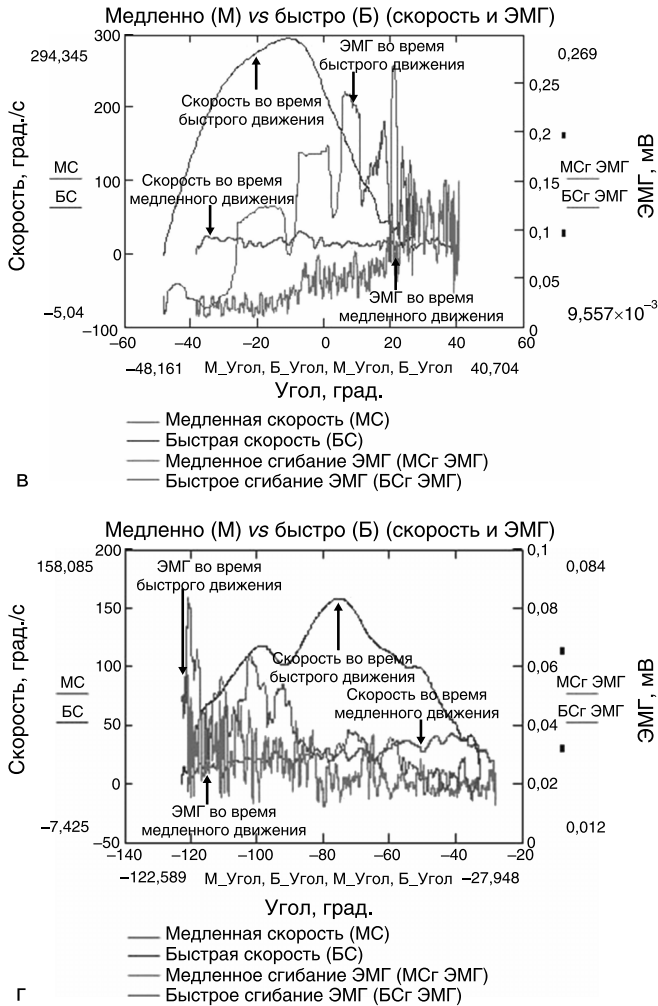


Рис. 1.3. (Окончание). Графические изображения активности *m. biceps brachii* у больного с инсультом. Локтевой сустав в исходной позиции полностью согнут, затем разогнут и удерживается в такой позиции ramp and hold («разогнуть и удержать») (Rumer, Katz, (1994). Продолжительность удержания в выпрямленном состоянии составляет не менее 5 с. Разгибание конечности производится с двумя скоростями (с неконтролируемой медленной скоростью и неконтролируемой быстрой — см. соответствующие графики). Запись электромиографии во время движения представлена на соответствующем графике. Электромиографическая активность подвергалась вы браковочной фильтрации (50 Гц), а затем сглаживалась с помощью процедуры RMS, описанной в исходной статье. На верхнем графике (в) показаны скорость- и позиционно-зависимый ответ на внешнее движение. Активность ЭМГ увеличивается по мере того, как мышца растягивается, и ее активность остается повышенной во время фазы удержания. Также важно отметить, что ЭМГ-активность во время быстрого растяжения появляется раньше в начале диапазона движения и имеет большую величину. На нижнем графике (г) продемонстрирован эффект «складного ножа» на внешнее движение. Активность ЭМГ быстро возрастает, по мере растяжения мышцы, и это замедляет движение конечности вниз. Если исследователь продолжает растягивать мышцу, ЭМГ-активность снижается. Эта реакция возникает как при медленном, так и при быстром растяжении и запускается на относительно медленных скоростях

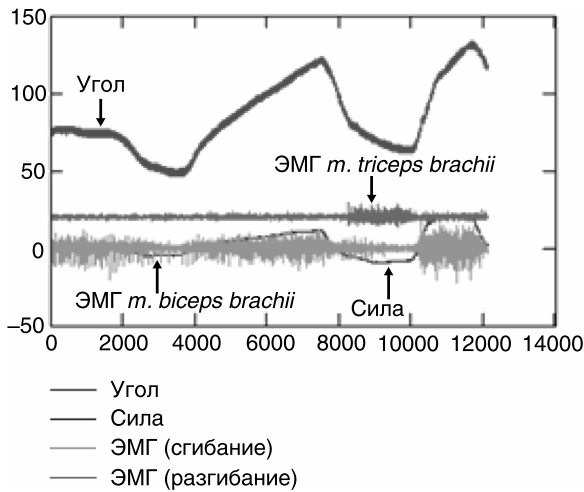


Рис. 1.4. Рисунок, иллюстрирующий феномен спастической дистонии. Электромиография с *m. biceps brachii* пациента в состоянии покоя. Когда мышца растягивается, электромиографическая активность увеличивается по мере увеличения растяжения мышцы, и с более быстрым растяжением активность увеличивается. Важно отметить, что у этого больного растяжение мышц-разгибателей приводит к активации *m. triceps brachii*. При увеличении активности в *m. triceps brachii* активность в *m. biceps brachii* снижалась

аномальные паттерны движения и коконтракция, наблюдаемые во время произвольного движения, могут быть результатом компенсации имеющейся слабости в конечности (главы 2 и 3 более подробно раскрывают этот вопрос). При исследовании пациентов без повреждения ВМН появление тремороподобных осцилляций и коконтракции могут быть спровоцированы слабостью или внешними нагрузками, а осцилляции являются чувствительным механическим рефлексом и компонентом тремора (Elble, Koller, 1990). При нормальном движении паттерны коконтракции и синергичной активации и деактивации мышц являются нормой и важной особенностью успешного выполнения движений как при простых, так и при сложных действиях. Например, способность захвата и переноса объекта страдает, если невозможно стабилизировать запястье и одновременно координировать коконтракцию мышц плечевого и локтевого суставов во время этого действия. В этих условиях погружение аномальных двигательных паттернов и коконтракции в рамки определения спастичности нецелесообразно и отражает дефицит моторного контроля.

1.2.3. Классификация и определение спастичности при синдроме верхнего мотонейрона

Современное понимание спастичности, расширенное группой SPASM, позволяет ее трактовать как *нарушение сенсомоторного контроля вследствие повреждения ВМН, выражающееся в периодической или постоянной непроизвольной активации мышц.*