



## СОДЕРЖАНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| Список сокращений и условных обозначений . . . . .  | 5         |
| Введение . . . . .  | 7         |
| <b>ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И ПРЕДИКТОРЫ РАЗВИТИЯ</b>  |           |
| <b>СПАСТИЧНОСТИ . . . . .</b>   | <b>11</b> |
| Эпидемиология спастичности . . . . .  | 12        |
| Предикторы развития спастичности . . . . .  | 14        |
| <b>ОПРЕДЕЛЕНИЕ . . . . .</b>  | <b>17</b> |
| <b>ПАТОФИЗИОЛОГИЯ СПАСТИЧНОСТИ . . . . .</b>  | <b>22</b> |
| Основные патофизиологические механизмы спастичности . . . . .   | 22        |
| Гетерогенность патофизиологических механизмов<br>спастичности . . . . .   | 36        |
| <b>КЛИНИКО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ</b>  |           |
| <b>СПАСТИЧНОСТИ . . . . .</b>   | <b>44</b> |
| Гипертонус и спастичность . . . . .   | 44        |
| Рефлекс натяжения . . . . .   | 46        |
| Модуляция моносинаптического рефлекса натяжения . . . . .   | 48        |
| Факторы, влияющие на выраженность рефлекса натяжения . . . . .  | 50        |
| Изменение рефлекса натяжения<br>при функциональном движении . . . . .   | 51        |
| Рефлекс натяжения с длительным латентным периодом . . . . .   | 52        |
| Рефлекс натяжения и спастичность . . . . .  | 53        |
| Спастичность и функция движения . . . . .   | 54        |
| Изменения пассивной жесткости . . . . .   | 55        |
| Фиброзы и контрактуры . . . . .   | 58        |
| Различие между спастичностью и контрактурами . . . . .  | 59        |
| Коконтракция (совместное спастическое сокращение) . . . . .   | 60        |
| Клонус и спазм . . . . .  | 61        |
| Ассоциированные реакции . . . . .   | 61        |
| Боль и спастичность . . . . .   | 63        |
| <b>КЛИНИКО-РЕАБИЛИТАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ</b>   |           |
| <b>СПАСТИЧНОСТИ . . . . .</b>   | <b>65</b> |
| Модель влияния состояния здоровья на деятельность и участие<br>в обществе Всемирной организации здравоохранения . . . . . | 65        |
| Экспертная оценка спастичности . . . . .  | 69        |
| Основные виды (паттерны) спастичности . . . . .   | 85        |
| <b>КОМПЛЕКСНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ</b>   |           |
| <b>С ПОСТИНСУЛЬТНОЙ СПАСТИЧНОСТЬЮ . . . . .</b>   | <b>91</b> |

|   |            |
|---|------------|
| Методология разработки программы реабилитации . . . . .   | 91         |
| Алгоритм лечения спастичности. . . . .  | 92         |
| Общая программа комплексной реабилитации. . . . .   | 97         |
| Паллиативная помощь. . . . .  | 101        |
| <b>МЕТОДЫ РЕАБИЛИТАЦИОННОЙ ТЕРАПИИ . . . . .</b>  | <b>104</b> |
| Кинезотерапия . . . . .   | 104        |
| Физиотерапевтические методы реабилитации . . . . .  | 143        |
| Психотерапевтическая реабилитация . . . . .   | 160        |
| Фармакотерапия . . . . .  | 164        |
| Химический невролиз . . . . .   | 186        |
| Хирургическое лечение . . . . .   | 189        |
| Применение ботулинического токсина в лечении<br>спастичности. . . . .   | 191        |
| <b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ. . . . .</b>  | <b>230</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЯ . . . . .</b>   | <b>232</b> |
| Приложение 1. Экспертные шкалы. . . . .   | 232        |
| Приложение 2. Таблица доказательств использования<br>ботулинического токсина при спастичности. . . . .              | 250        |
| Приложение 3. Участки инъекции ботулинического<br>токсина . . . . .   | 255        |
| Приложение 4. Протокол прохождения программ<br>социально-психологической реабилитации. . . . .                      | 261        |
| Приложение 5. Информация для пациентов.<br>Что необходимо знать для успешного лечения<br>спастичности. . . . .      | 263        |
| Приложение 6. Информация для пациента.<br>Как ботулинический токсин может<br>помочь снижению спастичности . . . . . | 268        |
| Приложение 7. Информация для пациентов.<br>Управление спастичностью и спазмами<br>при помощи упражнений . . . . .   | 270        |
| Приложение 8. Видеопротокол пациента, перенесшего<br>инсульт . . . . .  | 282        |
| Литература . . . . .  | 285        |
| Предметный указатель . . . . .  | 303        |

# Эпидемиология и предикторы развития спастичности

---

В течение долгого времени основной задачей эпидемиологии было изучение инфекционных заболеваний. Важнейшей областью современной эпидемиологии являются такие сердечно-сосудистые заболевания, как инфаркт миокарда и ОНМК, ставшие одной из основных причин смерти и инвалидизации населения в промышленно развитых странах. Они имеют особое значение, так как являются причиной длительных страданий большого числа людей и ложатся тяжким бременем на систему здравоохранения.

Иногда отправной точкой эпидемиологического исследования становится не заболевание, а его определенная характеристика, влияющая на комплекс мероприятий системы здравоохранения, продолжительность жизни и инвалидизацию населения.

В последние годы очевидной стала важность информации о распространенности заболеваний для доступности качественной первичной медико-санитарной и специализированной помощи населению. В нескольких исследованиях частоту заболевания сопоставляли с необходимостью оказания медицинской помощи заболевшим и потребностью в ней [159, 198, 219, 220]. Отмечается также растущий интерес к изучению эффективности существующей системы медико-санитарной помощи в целом, а также методов лечения различных частных заболеваний.

Предикторы развития события — это некие независимые признаки, переменные величины или определенные показатели. Значением предиктора можно управлять, наблюдать за ним или учитывать его в комплексе планируемых

мероприятий по снижению его влияния на окончательный результат. Своевременное изменение этого признака (если возможно) ведет к перемене последствий от его влияния. Основное назначение изучения предикторов — это взгляд в будущее, получение прогнозов о результатах предпринимаемых действий. Если можно выявить основной признак (фактор, причину), определить пути и способы влияния на него, можно изменить следствие.

## ЭПИДЕМИОЛОГИЯ СПАСТИЧНОСТИ

В настоящее время нет точных данных в отношении распространения спастичности. По данным литературы, спастичностью страдают >12 млн больных во всем мире [36, 99].

Около 200 тыс. жителей США в настоящее время живут с инвалидностью, связанной со спастичностью [349, 307]. Исследования показали, что спастичность, требующая специального лечения, в 37–78% случаев встречается у пациентов, страдающих РС [3, 28, 80, 88, 307], более чем у 90% больных с ДЦП [15, 201], в 40% случаев — у пациентов с травмами спинного мозга [91, 111, 126], от 50 до 75% — при ЧМТ [48, 209, 261].

Есть данные, что спастичность, требующая специального лечения, развивается примерно у  $\frac{1}{3}$  пациентов с инсультом [130, 321]. Однако в настоящее время отсутствует единое мнение о числе пациентов, у которых развивается спастичность после инсульта; о связи между развитием спастичности после острого инсульта и исходными клиническими характеристиками; о влиянии спастичности на повседневную жизнедеятельность и качество жизни, связанное со здоровьем. Данные о распространенности ПИС остаются предметом обсуждения и изучения в связи с недостаточным количеством исследований, что связано с отсутствием единого методологического подхода к их проведению.

Так, в своих исследованиях С.Л. Watkins и соавт. [340] и Е. Lundstrom и соавт. [218] не проводили разграничения между исходным наличием двигательных нарушений у пациентов с инсультом в отношении распространенности спастичности, в связи с чем опубликованные этими авторами показатели распространенности спастичности невозможно использовать для прямого сравнения с другими данными. Кроме того, в оба исследования также включали пациентов с внутримозговым кровоизлиянием, а первичное и повторное обследования выполняли разные эксперты. В дополнение к этому в связи с длительным временным

интервалом между первичным и повторным обследованиями, составившим 12 мес, значительное количество пациентов с тяжелым гемипарезом, возможно, было утеряно для последующих наблюдений, в результате чего уровень распространенности остался недооцененным. Через 1 год после инсульта развитие спастичности может быть обусловлено не только поражением нейронных компонентов, но и механизмами адаптации, например внутренними изменениями мышц и сухожилий [250, 251, 330]. В соответствии с результатами других исследований проводилась оценка ПИС, только требующая специального лечения и составляющая по шкале Эшворта  $>2$  баллов.

Согласно проведенным в последнее время в ряде европейских стран эпидемиологическим исследованиям выявлен разброс частоты встречаемости ПИС во временном интервале от 3 мес до 1 года: 3 мес — 19%; 12 мес — 39%; только в руке — 15%; только в ноге — 18%; в руке и ноге — 67% [48, 216, 298, 299]. По данным других авторов, оценки распространенности ПИС варьируют от 4 до 42,6%. Данные о фазах континуума ПИС выявили факты ее распространенности от 4 до 27% в течение 1–4 нед после инсульта, от 19 до 26,7% — в течение 1–3 мес и от 17 до 42,6% — через 3 мес после перенесенного инсульта [344]. Имеются данные о том, что в 75% случаев ПИС появляется в первые 6 нед после развития мозгового инсульта [205]. Хотя различий в распространенности спастичности между верхней и нижней конечностями рядом авторов не выявлено, было показано, что более тяжелая спастичность развивалась в мышцах верхней конечности по сравнению с мышцами нижней конечности [302]. Важным вопросом в связи с этим является влияние ПИС на реабилитационный прогноз. Так, по данным А.З. Феррахова и соавт. [62], степень восстановления двигательных функций наиболее сильно коррелирует со степенью исходного неврологического дефицита [оценка по шкале тяжести инсульта Национальных институтов здоровья США (National Institutes of Health Stroke Scale — NIHSS),  $r=-0,44$ ], степенью спастичности [оценка по модифицированной шкале спастичности Эшворта (Modified Ashworth scale of muscle spasticity — MAS),  $r=-0,41$ ] и амплитудой № 20 соматосенсорных вызванных потенциалов (ССВП) ( $r=0,55$ ).

Таким образом, спастичность является частым явлением после мозгового инсульта, травмы головного мозга, обострения РС, нейроинфекции или ДЦП, оказывающим существенное влияние на реабилитационный прогноз, функциональное восстановление и реадaptацию пациентов.

## ПРЕДИКТОРЫ РАЗВИТИЯ СПАСТИЧНОСТИ

Анализ и оценка предикторов спастичности являются предметом изучения в течение последних лет в связи с высокой практической значимостью для своевременного начала мероприятий, направленных на предотвращение ее развития и связанных с ней осложнений, влияющих на функционирование пациента.

В проспективном когортном исследовании [280] обследовали 301 пациента с клиническими признаками центрального пареза вследствие впервые развившегося ишемического инсульта в остром периоде и спустя 6 мес. Оценивали выраженность и тип пареза, тонус мышц, индекс Бартел и показатели шкалы оценки качества жизни (European Quality of Life Instrument — EQ-5D) в качестве стандартизированного способа оценки качества жизни, связанного со здоровьем. Спастичность оценивали по MAS, критерием ее наличия была оценка  $>1$  балла при исследовании любого изучаемого сустава. Через 6 мес провели повторное обследование 211 (70,1%) пациентов. У 90 (42,6%) из них развилась спастичность. Более тяжелая степень спастичности (оценка по MAS — 3 балла и более) наблюдалась у 15,6% пациентов. Не было различий между распространенностью спастичности в верхних и нижних конечностях, но более высокую ее степень (оценка по MAS — 3 балла и более) чаще наблюдали в мышцах верхних (18,9%), а не нижних (5,5%) конечностей. Результаты регрессионного анализа, проведенного для проверки различий характера спастичности верхних и нижних конечностей, показали, что у пациентов с более тяжелым парезом проксимальных и дистальных групп мышц конечностей риск развития спастичности был выше ( $p < 0,001$ ). Спастичность верхних и нижних конечностей чаще развивалась у пациентов с гемигипестезией, а не у пациентов без сенсорного дефицита ( $p < 0,001$ ). У пациентов со спастичностью индекс Бартел и показатели EQ-5D были ниже, чем в группе пациентов без спастичности. Таким образом, предикторами развития спастичности были тяжелая степень пареза и нарушения чувствительности в результате инсульта.

J. Wissel и соавт. в 2013 г. представили данные, где были определены ключевые факторы риска, связанные с развитием спастичности: низкие показатели индекса Бартел, тяжелая степень пареза, боль, связанные с инсультом, а также сенсорный дефицит. A. Picelli и соавт. в 2014 г. опубликовали исследование, где изучали анатомические изменения, лежащие в основе развития ПИС, и подтвердили, что повреждение

островковой извилины, таламуса, базальных ганглиев и многих трактов белого вещества [внутренней капсулы, лучистого венца (*corona radiata*), наружной капсулы и верхнего продольного пучка] связано с тяжелой ПИС верхней конечности. Также было установлено, что поражение рубро-, ретикуло- и вестибулоспинальных систем способствует развитию тяжелой ПИС. Выявлена сильная положительная корреляция между тяжелой ПИС и степенью разрушения или дезорганизации центральной сенсомоторной системы.

В другом исследовании [256] было показано, что любую спастичность лучше всего предсказывать на 10-й день после инсульта, тогда как тяжелую ПИС лучше всего предсказывать через 4 нед после инсульта. Возраст при инсульте является значимым предиктором, связанным с пониженной вероятностью спастичности у пациентов более старшего возраста. Более тяжелая спастичность выявляется у более молодых пациентов через 3 мес после инсульта. Таким образом, долгосрочное прогнозирование клинического значения оценки спастичности у больных наиболее полно и достоверно возможно не раньше чем через 4 нед после инсульта. Это указывает на необходимость проведения регулярных и структурированных последующих мероприятий для пациентов, перенесших инсульт, так как спастичность и связанные с ней нарушения могут развиваться в течение нескольких месяцев. Спастичность, развившаяся в течение 3 мес после дебюта инсульта, является ранней, но она может развиваться и в более поздние сроки (через 6 и даже через 12 мес).

Результаты большинства проведенных исследований по изучению предикторов формирования ПИС свидетельствуют о том, что тяжелая спастичность чаще развивается при левостороннем гемипарезе, у курящих, у пациентов с выраженными двигательными расстройствами в руке, при наличии эмоциональных нарушений депрессивного спектра. Уже развившущаяся ПИС могут усиливать такие факторы, как инфекции мочевыводящих путей, пролежни, язвы.

Суммируя опубликованные различными авторами результаты проведенных исследований, можно считать, что предикторами ПИС являются:

- 1) низкие баллы по шкале Бартел и низкие показатели шкалы EQ-5D по завершении острого периода инсульта;
- 2) выраженный парез;
- 3) левосторонний парез;
- 4) депрессия;
- 5) сенсорный дефицит;