

С. Г. Николаев

Электромиография:

клинический практикум

Иваново
2013

УДК 616.74-073.7
ББК 53.4
Н63

Николаев, С. Г.

Н63 Электромиография: клинический практикум / С. Г. Николаев. – Иваново : ПресСто, 2013. – 394 с.: ил.
ISBN 978-5-905908-54-5

Клинический практикум по электромиографии является руководством по применению ЭМГ в клинике поражений нервно-мышечной системы. В книге детально освещены особенности проведения ЭМГ-методик, раскрыты их диагностические возможности, описаны механизмы формирования патологических феноменов. Рассмотрена специфика выполнения и клинического использования методов пошагового исследования, анализа поздних феноменов (F-волна, H-рефлекс), исследования T-рефлекса, мигательного рефлекса, магнитной стимуляции и т. д.

В издании представлена подробная информация по проведению игольчатой ЭМГ и анализу ее данных при различных поражениях нервно-мышечной системы.

Вторая часть практикума – это большой раздел частной электромиографии. В нем приведены нейрофизиологические подходы к диагностике поражений разных уровней нервно-мышечной системы. Представлены пути оптимизации обследования. Описаны алгоритмы исследования при туннельных поражениях, полиневропатиях, радикулопатиях, поражениях мотонейронов и других патологиях. Даны примеры написания ЭМГ-заключений.

Практикум предназначен для нейрофизиологов, специалистов по электромиографии, врачей функциональной диагностики, неврологов, нейрохирургов, а также для аспирантов и научных сотрудников, которые используют ЭМГ в своей клинической практике.

УДК 616.74-073.7
ББК 53.4

ISBN 978-5-905908-54-5

© Николаев С. Г., 2013
© Оформление. ООО «Нейрософт», 2013
© ООО «ПресСто», 2013

Оглавление

Слово от издателя	7
Предисловие	8
Список сокращений	9
Введение	10
1. Физиологические основы электромиографии	13
2. Функциональная основа нервно-мышечной системы — понятие двигательной единицы... 17	
3. Структурная организация нервно-мышечной системы	20
4. Электромиография как метод диагностики	23
5. Исследование моторного проведения	28
5.1. Исследование моторного ответа мышцы	30
5.1.1. Порог возникновения М-ответа	31
5.1.2. Амплитуда М-ответа	31
5.1.3. Форма М-ответа	34
5.1.4. Дистальная и резидуальная латентность	35
5.1.5. Скорость проведения по моторным волокнам	36
5.1.6. Динамика М-ответа по точкам стимуляции	37
5.2. Частные варианты изменения амплитуды М-ответа	42
5.2.1. Анастомоз Мартина — Грубера I типа	42
5.2.2. Анастомоз Мартина — Грубера III типа	44
5.2.3. Дублирующая иннервация короткого разгибателя пальцев стопы малоберцовым нервом	45
6. Исследование сенсорного проведения	48
6.1. Антидромная методика	48
6.2. Ортодромная методика	49
6.3. Исследование проведения по смешанному нерву	51
6.4. Основные параметры исследования сенсорного проведения	52
6.4.1. Амплитуда сенсорного ответа (потенциала действия нерва)	52
6.4.2. Скорость проведения по сенсорным волокнам	54
7. Метод пошагового исследования	55
7.1. Моторный инчинг (метод пошагового исследования)	56
7.2. Сенсорный инчинг (метод пошагового исследования)	64
8. Исследование F-волны	71
8.1. Механизм генерации F-волны	71
8.2. Классический (стандартный, рутинный) анализ F-волны	76
8.2.1. Основные параметры F-волны	78
8.2.2. Области применения анализа F-волны	81
8.3. Статистический анализ F-волны	81
8.3.1. Порядок регистрации F-волны	81
8.3.2. Измерение основных параметров F-волны	85

8.3.3. Основные параметры F-волны и их физиологическая значимость.....	91
8.3.4. Комплексный анализ параметров F-волны.....	92
8.3.5. Нормативные значения параметров F-волны	95
8.3.6. Ограничения статистического анализа F-волны.....	97
8.4. Практическое использование анализа F-волны	98
9. Исследование H-рефлекса	105
9.1. Основные принципы регистрации H-рефлекса.....	105
9.2. Техника регистрации H-волны как рефлекторного ответа	108
9.3. Возможные ошибки при регистрации H-рефлекса	110
9.4. Основные параметры H-рефлекса	112
9.5. Комплексный анализ H-рефлекса и F-волны	115
9.6. Основные принципы комплексного анализа H-рефлекса и F-волны	118
9.7. Диагностические возможности исследования H-рефлекса	118
9.8. Диагностические ограничения исследования H-рефлекса	120
10. Исследование мигательного рефлекса.....	121
10.1. Методика регистрации мигательного рефлекса	123
10.2. Анализ мигательного рефлекса.....	125
10.3. Диагностические возможности исследования мигательного рефлекса	126
11. Исследование T-рефлекса.....	129
11.1. Исследование бицепитального рефлекса (C5–C6).....	130
11.2. Исследование карпорадиального рефлекса (C6–C7).....	132
11.3. Комплексное исследование бицепитального и карпорадиального рефлексов	133
11.4. Исследование коленного рефлекса.....	137
11.5. Исследование жевательного рефлекса.....	139
12. Магнитная стимуляция.....	141
12.1. Проведение исследования методом магнитной стимуляции	145
12.2. Основные параметры анализа ответов при проведении магнитной стимуляции ...	152
12.3. Возможности метода магнитной стимуляции.....	157
13. Игольчатая электромиография.....	163
13.1. Стандартная игольчатая электромиография	164
13.1.1. Активность введения	165
13.1.2. Исследование мышцы в состоянии полного расслабления (покоя).....	165
13.1.3. Регистрация ПДЕ.....	173
13.2. Анализ ПДЕ	181
13.2.1. Основные параметры ПДЕ.....	182
13.3. Количественный анализ ПДЕ	185
13.4. Исследование интерференционного паттерна	186
13.4.1. Анализ по Виллисону.....	188
13.5. Состояние нормальной мышцы.....	194
13.6. Порядок проведения исследования мышцы методом игольчатой ЭМГ.....	197
14. Изменение мышцы при патологии нервно-мышечной системы	198
14.1. Первично-мышечное поражение	199
14.2. Вторичное нейрогенное поражение	206
14.3. Оценка состояния мышцы	214

15. Исследование нервно-мышечной передачи (ритмическая стимуляция)	217
15.1. Возможности методики	219
15.2. Порядок проведения исследования	219
15.3. Возможные ошибки и их причины	220
15.4. Проведение дополнительных тестов	222
15.4.1. Тетанизация	222
15.4.2. Использование дополнительных нагрузок	225
15.4.3. Порядок проведения исследования при использовании изометрического напряжения	227
15.4.4. Фармакологические пробы	229
16. Роль поверхностной ЭМГ при диагностике поражений нервно-мышечной системы	231
17. Электромиография как диагностический процесс	237
18. Первично-мышечные поражения	240
18.1. Миопатии	241
18.2. Миотонические расстройства	247
19. Синаптические поражения	248
19.1. Миастения	249
19.2. Синдром Ламберта — Итона	255
19.3. Ботулизм	257
20. Невральные поражения (невропатии)	259
20.1. Полиневропатии	262
20.2. Множественные невропатии	267
21. Туннельные поражения	271
21.1. Синдром карпального канала	272
21.1.1. Дифференциальная диагностика синдрома карпального канала	284
21.2. Синдром кубитального канала	285
21.3. Синдром канала Гийона	293
21.4. Синдром фибулярного канала	296
21.5. Поражение лучевого нерва	301
21.5.1. Диагностика демиелинизирующих поражений лучевого нерва	303
21.5.2. Аксональные поражения лучевого нерва	306
21.6. Туннельные поражения коротких нервов	307
22. Невропатия лицевого нерва	308
23. Травматические поражения нервов	313
23.1. Посттравматическая невропатия	320
23.2. Оценка уровня поражения при травме нерва	321
23.2.1. Поражение срединного нерва	322
23.2.2. Поражение локтевого нерва	323
23.2.3. Поражение лучевого нерва	323
23.2.4. Поражение подкрыльцового нерва	325
23.2.5. Поражение мышечно-кожного нерва	325
23.2.6. Поражение длинного грудного нерва	326
23.2.7. Поражение малоберцового нерва	326
23.2.8. Поражение большеберцового нерва	327
23.2.9. Поражение бедренного нерва	327
23.2.10. Поражение запирательного нерва	328

24. Плексопатии.....	329
24.1. Поражение плечевого сплетения	330
24.2. Поражение пояснично-крестцового сплетения	334
25. Поражения корешковой системы (радикулопатии).....	336
25.1. Клиническая диагностика вертеброгенных радикулопатий.....	337
25.2. МРТ-диагностика радикулопатий	337
25.3. Нейрофизиологическая диагностика радикулопатий	338
25.3.1. ЭМГ-диагностика демиелинизирующих вертеброгенных радикулопатий	339
25.3.2. ЭМГ-диагностика аксональных радикулопатий.....	345
26. Поражения мотонейронов.....	355
26.1. Острое мотонейрональное поражение.....	361
26.2. Хроническое мотонейрональное поражение.....	362
26.3. Закончившееся мотонейрональное поражение.....	366
Послесловие.....	368
Приложение 1	
Короткие нервы. Нормы латентности М-ответа при их стимуляции	369
Приложение 2	
Балльная оценка силы мышц	372
Приложение 3	
Таблицы длительности ПДЕ в норме	373
Список основной литературы.....	378
Предметный указатель	385

Слово от издателя

Вы держите в руках очередное творение Сергея Глебовича Николаева. Не знаю, как вы, а я всегда с нетерпением жду выхода его новых книг. Это уже четвертая монография Сергея Глебовича, чьи научные труды мы издаем с большим удовольствием.

Мне лично довелось много обсуждать новый практикум с Сергеем Глебовичем во время его работы над ним. Я никогда не забуду те долгие ночи в гостиничных номерах, в течение которых он с азартом рассказывал мне о современных подходах к регистрации и анализу игольчатой ЭМГ, о месте джиттера и макро-ЭМГ в клинической практике, о травмах нервов и ЭМГ-диагностике при радикулопатиях. Но только жена и дети Сергея Глебовича видели, сколько на самом деле труда было вложено в издание, которое вы держите в руках. Хочу сказать его семье за это отдельное спасибо.

Также хочется поблагодарить команду издателей: Светлану Алтынчурину, которая занималась всеми рисунками и версткой, а также вела переговоры с типографией, корректора Елену Шевченко, Михаила Брониславовича Бабаева, автора лучшей в мире программы для ЭМГ, первого читателя и критика практикума, и, наконец, вечного фасилитатора всех процессов Михаила Юрьевича Дурдина.

Как обычно, мы решили не размещать в книге рекламу наших приборов, а ограничиться лишь несколькими абзацами, посвященными им. Сергей Глебович охотно работает на оборудовании, производимом компанией «Нейрософт», и активно участвует в его создании. Все методики, описанные в практикуме, вы сможете с успехом выполнять на своих пациентах, используя приборы, выпускаемые нами:

- 2-канальный «Нейро-ЭМГ-Микро» — бюджетный прибор для исследования ЭМГ и ССВП, ориентированный на применение в частной клинике;
- 2-канальный «Нейро-МВП-Микро» — прибор для исследования ЭМГ и ССВП, отличающийся наличием встроенной клавиатуры и возможностью доукомплектования модулем ВП;
- 4- и 8-канальные «Нейро-МВП-4» и «Нейро-МВП-8» — приборы для исследования ЭМГ, ССВП, ЗВП и СВП, наиболее подходящие для широкой клинической практики;
- наша новинка — «Нейро-МВП-5» (который мы еще называем «Скайбокс») — прибор, объединивший в себе достоинства всех предыдущих моделей.

ЭМГ можно полноценно регистрировать и на наших электроэнцефалографах «Нейрон-Спектр-5» и «Нейрон-Спектр-4/ВПМ», доукомплектовав их модулем «Нейрон-Спектр-ЭМГ».

Кроме того, для проведения магнитной стимуляции мы производим стимулятор «Нейро-МС/Д», а для исследования Т-рефлекса — специальный неврологический молоток.

В конце хочу напомнить вам про «Атлас по электромиографии», написанный Сергеем Глебовичем в 2010 году. Он является прекрасным дополнением к практикуму. Если практикум дает ответ на вопрос, ЧТО делать в том или ином клиническом случае, то атлас рассказывает и показывает, КАК это делать. Так что призываю вас иметь в своем арсенале обе книги.

По вопросам приобретения приборов и книг по нейрофизиологии, а также по любым другим вопросам, связанным с этими темами, звоните в коммерческий отдел компании «Нейрософт» по телефону +7 4932 24-04-34 или пишите на электронный адрес com@neurosoft.ru.

С огромным удовольствием передаю слово автору — Сергею Глебовичу Николаеву. А вам желаю приятного прочтения.

Николай Смирнов