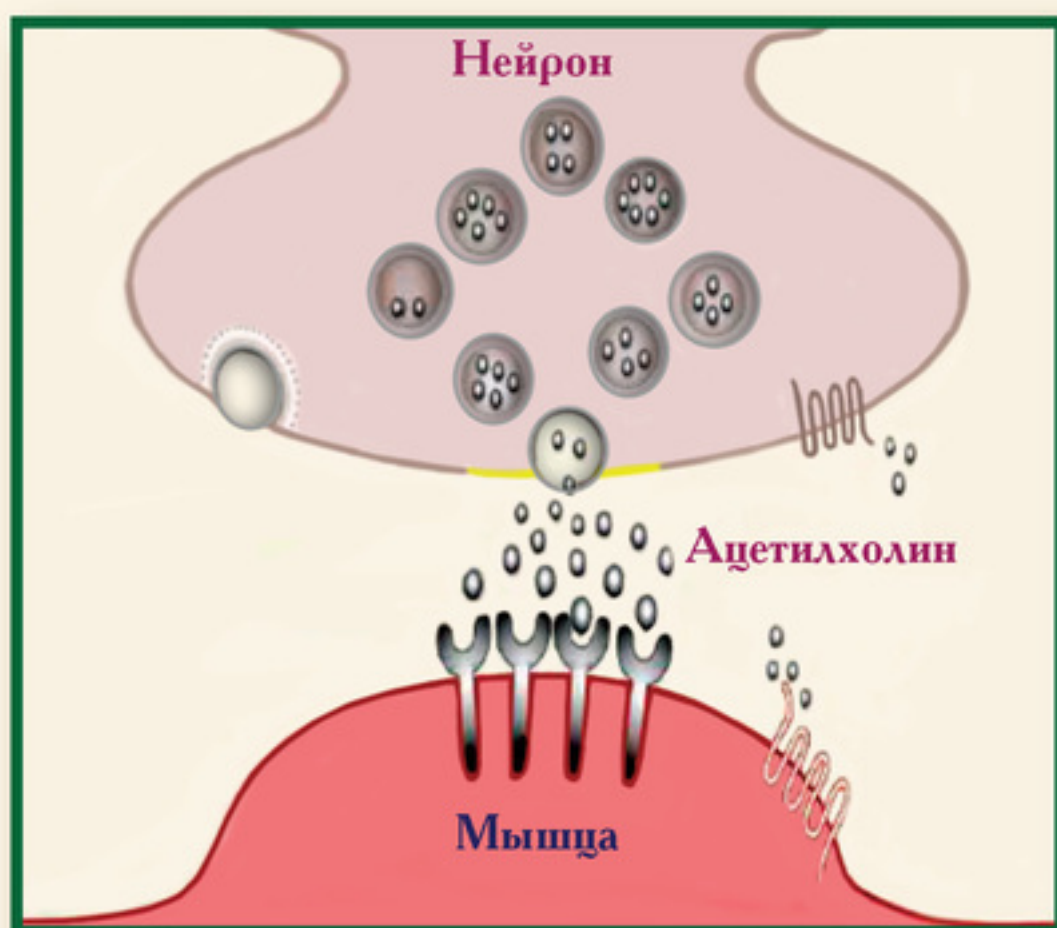


А. И. Левшанков

# МОНИТОРИНГ И УПРАВЛЕНИЕ НЕРВНО-МЫШЕЧНОЙ ПРОВОДИМОСТЬЮ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЯХ

*Учебно-методическое пособие*



Санкт-Петербург  
СпецЛит

Анатолий Левшанков

**Мониторинг и управление нервно-  
мышечной проводимостью  
при хирургических операциях**

«СпецЛит»

2014

**Левшанков А. И.**

Мониторинг и управление нервно-мышечной проводимостью при хирургических операциях / А. И. Левшанков — «СпецЛит», 2014

Настоящее учебнометодическое пособие предназначено для анестезиологов-реаниматологов, хирургов и медицинских сестер-анестезистов, а также может использоваться при подготовке по специальности 14.00.37 «Анестезиология и реаниматология» в интернатуре и клинической ординатуре.

© Левшанков А. И., 2014

© СпецЛит, 2014

# Содержание

УСЛОВНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ	5
АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ	6
Глава 1	7
Конец ознакомительного фрагмента.	10

# **Анатолий Левшанков**

## **Мониторинг и управление нервно- мышечной проводимостью при хирургических операциях**

### **УСЛОВНЫЕ СОКРАЩЕНИЯ**

АМГ – акселеромиограмма  
АХЭ – ацетилхолинэстераза  
БПИ – быстрая последовательная индукция  
ВВЛ – вспомогательная вентиляция легких  
ВДП – верхние дыхательные пути  
ВП – веро-пипекуроний  
ДБС (DBS) – двойная разрядная стимуляция (double-burst stimulation)  
ДМТ – должная масса тела  
ИВЛ – искусственная вентиляция легких  
МАК – минимальная альвеолярная концентрация  
МНМБ – монитор нервно-мышечного блока  
МР – мышечный релаксант (миорелаксант)  
НМБ – нервно-мышечный блок  
НМП – нервно-мышечная проводимость  
ОАР – отделение анестезиологии и реанимации  
ССС – сердечно-сосудистая система  
ТС – техническое средство  
ФАР – Федерация анестезиологов-реаниматологов России  
DBS – см. ДБС  
FiO<sub>2</sub> – концентрация кислорода во вдыхаемом воздухе  
РТС – (post tetanic count) посттетанический счет  
SEVe – содержание севофлурана в выдыхаемом воздухе  
ST – стимуляция с частотой 1 Гц  
TET – тетаническая стимуляция 5 с с частотой 50 Гц  
TOF – (train-of-four) четырехразрядная стимуляция

## АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

Более 70 лет мышечные релаксанты (МР) используют в клинической практике для осуществления миоплегии при хирургических вмешательствах в условиях анестезии с искусственной вентиляцией легких (ИВЛ). Управляемая миоплегия позволила поднять на новый, более совершенный уровень анестезиологическое обеспечение хирургических вмешательств:

1) стала очевидной возможность и целесообразность ведения анестезии на поверхностном уровне;

2) появились условия для применения ИВЛ и управления газообменом во время операции;

3) заложены основы прогрессивной концепции многокомпонентности анестезии.

В последние годы доказано, что более активное использование мониторинга нервно-мышечной проводимости (НМП) и антагонистов миорелаксантов привело к сокращению частоты послеоперационной остаточной кураризации [8].

Поэтому мониторинг во время анестезии, в том числе и НМП, предусмотрен Международными стандартами безопасной анестезиологической практики [4]. Они предназначены для специалистов в области анестезиологии всего мира, их профессиональных обществ, руководителей клиник и отделений, а также правительств в целях улучшения и поддержания качества и безопасности анестезиологической помощи. В нашей стране соответствующие технические средства (ТС) для мониторинга предусмотрены нормативно-правовыми документами [5 – 7].

При миорелаксации очень важно выбрать наиболее оптимальный мышечный релаксант (МР) в зависимости от клинической ситуации, обеспечить объективный контроль (мониторинг) блока НМП в процессе анестезии, соблюсти четкий алгоритм действий при восстановлении НМП и выведении пациента из анестезии.

К сожалению, в нашей стране проблеме мониторинга и управляемости блоком НМП уделяется недостаточно внимания. Это обусловлено в основном отсутствием в России стандарта мониторинга НМП, недостаточной технической оснащенностью отделений анестезиологии и реанимации (ОАР) и отсутствием необходимого спектра МР, препаратов для проведения декураризации, четкого представления о мониторинге НМП, частоте остаточного блока НМП.

За последние годы было проведено несколько совещаний экспертов – ведущих специалистов-анестезиологов России по вопросу оптимизации периоперационной миоплегии. В частности, на Экспертном совете анестезиологи и хирурги (май 2012 г.) обсуждали значение более совершенного управления нервно-мышечным блоком для оптимизации хирургических вмешательств. В результате дискуссии эксперты пришли к ряду важных положений, отражающих современные аспекты миорелаксации при хирургических вмешательствах (см. приложение).

В течение 2004 – 2008 гг. кафедрой анестезиологии и реаниматологии ВМедА и ЗАО «Диамант» был разработан отечественный монитор нервно-мышечного блока («МНМБ-Диамант»). В 2009 г. успешно проведены клинические испытания, затем налажен серийный выпуск «МНМБ-Диамант» (рег. уд. № ФСР 2010/08199 от 20.07.2010, сертификат соответствия № РОСС RU.МЕ77.В06921 #0449183, изготовитель серийного выпуска – ЗАО «Диамант», СПб).

Однако опубликованных работ об опыте его использования пока мало. Это обусловило появление настоящего монографического учебно-методического пособия. Автор пособия имеет 20-летний опыт работы с зарубежными мониторами НМП и 8-летний – с отечественными. Надеемся, что использование настоящего пособия и изложенных в нем рекомендаций позволит практикующим анестезиологам-реаниматологам и медицинским сестрам-анестезистам добиться объективного мониторинга и максимальной управляемости НМП, тем самым улучшить оказание больным и пострадавшим анестезиологической и реаниматологической помощи.

# Глава 1

## НЕОБХОДИМОСТЬ МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ НЕРВНО- МЫШЕЧНОЙ ПРОВОДИМОСТЬЮ

Мышечные релаксанты начали исследовать более 260 лет тому назад.

Образцы кураре и технологию его изготовления, «заимствованную» у индейцев, привез во Французскую академию наук в 1745 г. французский ученый и путешественник Шарль Мари де ла Кондамин (Шарль Лакондамин; французское имя – Charles-Marie de la Condamine), который возглавлял научную экспедицию в Перу [3].

Более 70 лет тому назад (23 января 1942 г. в Монреале (Канада) Г. Гриффит и Э. Джонсон (Harold R. Griffith и Enid Johnson MacLeod) впервые использовали миорелаксант интокострин (очищенный тубокурарин) при аппендэктомии под циклопропановым наркозом (рис. 1) [20, 27]. Наступила новая эра в анестезиологии.

Сенсационная статья Н. К. Beecher и D. P. Todd в 1954 г. об увеличении в 6 раз летальности больных после применения производных кураре вызвала длительную дискуссию и побудила к более глубоким исследованиям побочных эффектов МР [9]. Основной причиной летальности оказалась дыхательная недостаточность, связанная с остаточным блоком НМП (63 %), при отсутствии мониторинга НМП и недостаточной респираторной поддержке в ближайшем послеоперационном периоде. Поэтому остро встал вопрос о необходимости объективного контроля и управления НМП во время анестезии.

Необходимость мониторинга и управляемости НМП в процессе операции в настоящее время обусловлена, кроме летальности, многими другими факторами:

**1 . Вариабельность реакции пациента на МР** – большие пределы колебаний времени наступления миоплегии: панкуроний – 0,1 мг/кг ( $n = 19$ ) – 48 – 172 мин; векуроний – 0,08 мг/кг ( $n = 20$ ) – 22 – 55 мин [35].



Рис. 1. Harold R. Griffith и Enid Johnson MacLeod (а) и их статья (б)

**2 . Побочные эффекты и взаимодействие МР с другими препаратами.** Бензилизохинолины высвобождают гистамин, деполяризующие МР могут вызвать злокачественную гипертермию и пр. Более 250 препаратов влияют на НМП. Противосудорожные препараты вызывают резистентность к релаксантам [28, 43]. Метод анестезии влияет на действие миорелаксанта: ингаляционная анестезия потенцирует [41].

Наши наблюдения свидетельствуют о значительном удлинении действия пипекурония после однократного введения на фоне анестезии севофлураном при нейрохирургических операциях (рис. 2, 3). На рис. 2 (пациент Б., м., 37 лет, 100 кг, 178 см) видно, что на фоне ингаляционной анестезии севофлуран + фентанил действие однократного введения пипекурония в дозе 0,07 мг/кг должной массы тела (ДМТ) при нейрохирургической операции продолжалось 5 ч 49 мин, НМП восстановилась спустя 2 ч 19 мин после операции. Поэтому в конце операции даже опытному анестезиологу без мониторинга НМП невозможно определить степень восстановления НМП или дозу прозерина для декураризации.

На рис. 3 видно, что в конце операции в условиях ингаляционной анестезии севофлураном наличие мониторинга НМП («МНМБДиамант») позволило через 5 ч 41 мин после однократного введения 4 мг пипекурония (0,06 мг/кг ДМТ) определить дозу прозерина (1 мг) для декураризации, после появления сознания через 2 мин после операции на фоне полного восстановления НМП произвести экстубацию и на спонтанном адекватном дыхании воздухом перевести пациента в палату интенсивной терапии.

**3. Оптимизация выбора МР и миоплегии при интубации трахеи с учетом клинической ситуации.** К настоящему времени в практике анестезиолога-реаниматолога используют различные миорелаксанты в зависимости, прежде всего, от продолжительности и характера операции, а также от состояния пациента.

Более 30 лет назад John Savarese предложил классификацию миорелаксантов на основе механизма и продолжительности действия, которая с точки зрения практики остается наиболее популярной (табл. 1).

По происхождению и химической структуре недеполяризующие миорелаксанты, используемые в России, можно разделить на две группы:

- аминостероидные (пипекуроний, векуроний, рокуроний);
- бензилизохинолиновые (атракурий и цисатракурий).



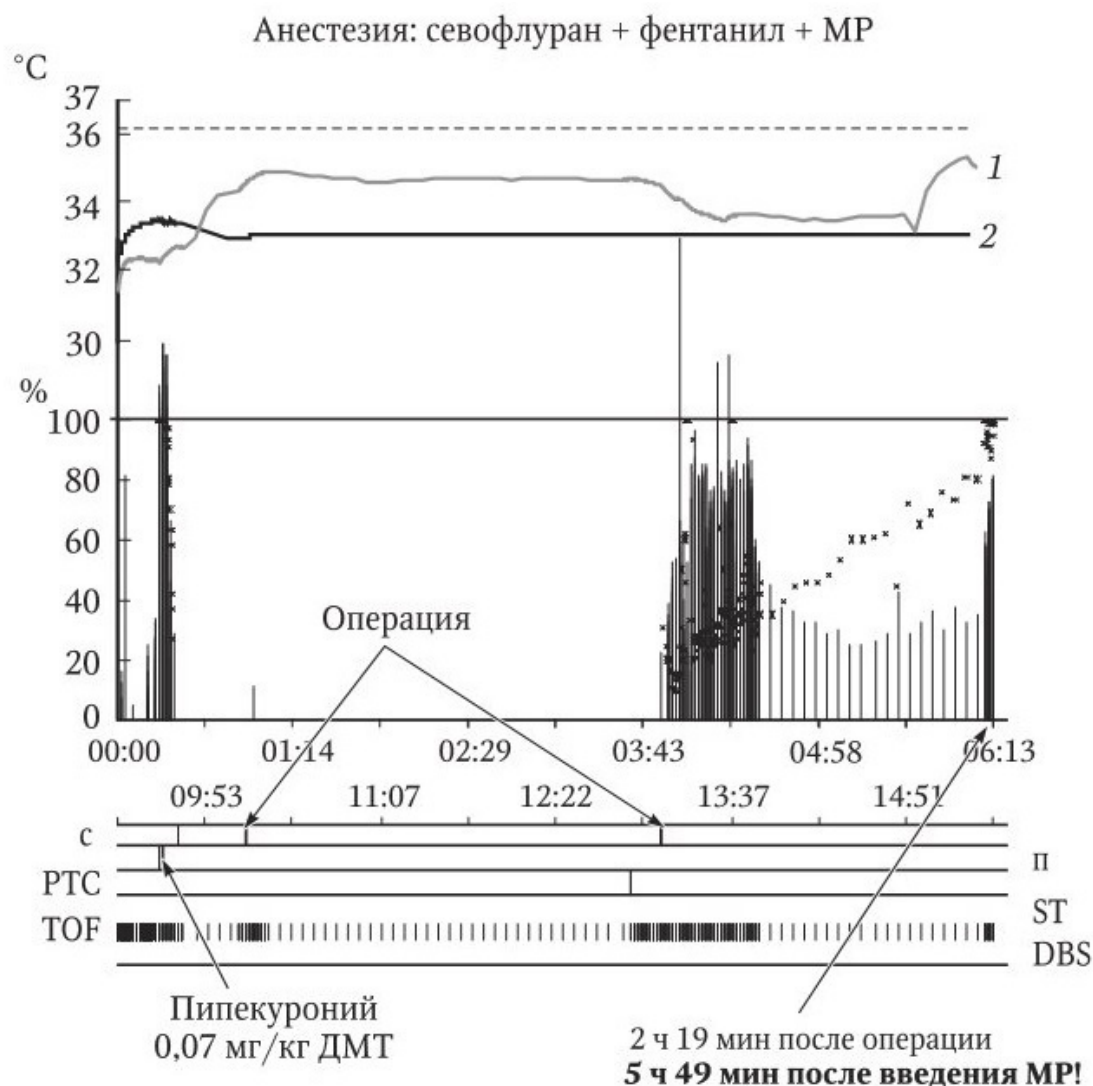


Рис. 2. Акселеромиограмма (АМГ) во время операции в условиях ингаляционной анестезии севофлураном. На этой и последующих АМГ:

1, 2 – кривые температуры двух точек тела: на кисти и в подмышечной впадине; с – событие: во время анестезии при нажатии кнопки «СОБ» в строке «с» АМГ отмечается на графике и в таблице момент и точное время соответствующего события (интубация, начало и конец операции, экстубация); п – препарат: при нажатии кнопки «ПРП» в строке «п» отмечается на графике и в таблице момент и точное время введения препарата (миорелаксанта).

(АМГ позволяет точно определить начало и окончание события и действия препарата, время наступления и окончания миоплегии)

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.