

Anaesthesia Tutorial of the Week

Education for anaesthetists worldwide

Выпуск № 126

Март 2016 г.

Оригинальный выпуск: 23 марта 2009 г.

Анестезия и нейромышечные заболевания



Редактор английского издания: **Bruce McCormick**

Редактор русского издания: **В. В. Кузьков.**

Перевод: **В. Н. Лыхин (Москва)**

Анестезия и нейромышечные заболевания

N. Ross*, S. Marsh

E-mail: nickiross@mac.com

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Пожалуйста, ответьте на представленные ниже вопросы («верно» или «неверно»). Возможно несколько вариантов ответов. Ответы приведены в конце этой статьи.

1. Нейромышечные заболевания часто сочетаются со следующими нарушениями:

- а. обструктивное ночное апноэ,
- б. вегетативные расстройства,
- в. снижение концентрации креатинкиназы,
- г. гипотермия.

2. Миотонические спазмы могут быть вызваны следующими факторами:

- а. сукцинилхолин,
- б. изменение осмоляльности,
- в. антихолинэстеразные препараты,
- г. опиоиды.

3. В рамках предоперационного осмотра целесообразно следующее:

- а. следует избегать бензодиазепинов в премедикации, из-за возможной депрессии дыхания,
- б. для всех пациентов должно быть зарезервировано место в послеоперационной палате или палате ОРИТ,
- в. ЭКГ-исследование,
- г. исследование исходной концентрации креатинкиназы.

4. При анестезиологическом пособии у пациентов с нейромышечными заболеваниями:

- а. всегда избегать использования суксаметония,
- б. избегать нейростимуляции, может вызвать мышечный спазм,
- в. ингаляционная индукция метод выбора,
- г. спазм жевательной мышцы показание для дантролена.

ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ: миастения не обсуждается в этом обзоре, подробно рассмотрена в Практикуме № 122

ВВЕДЕНИЕ

Нейромышечные нарушения представляют гетерогенную группу заболеваний, влияющих на скелетные мышцы вследствие аномалии двигательных нервов, нервно-мышечного соединения, клеточного матрикса, ионных каналов и метаболических нарушений. В контексте анестезии их часто объединяют на основе общих аспектов в периоперационном периоде. Понимание этих нарушений особенно полезно в педиатрии, где первое проявление субклинической миопатии может быть выявлено под общей анестезией. К примеру, младенцы, идущие на хирургическую коррекцию косолапости, при биопсии имеют высокую степень миопатических изменений, которые протекают бессимптомно.

В этом обзоре описываются возможные последствия анестезии у пациентов с нейромышечными заболеваниями, которые разделены на шесть групп, для обсуждения конкретных проблем.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА

Классификация нейромышечных заболеваний (НМЗ) включает шесть групп. Учитывая, вариативность патофизиологических изменений один метод анестезии не подходит для всех условий. Но, базовые принципы могут быть применены анестезиологами, сталкивающимися с такими пациентами:

- Точный диагноз не всегда возможен. Иногда для постановки диагноза требуется анестезия.
- Подробная беседа с пациентом и родственниками о возможных рисках и преимуществ различных вариантов лечения.
- Тщательная предоперационная оценка функций и ассоциированных состояний.
- Анестезиологическая оценка и подготовка.
- Планирование послеоперационного ухода.

Важно выполнить полную функциональную оценку. Многие пациенты могут быть обманчиво

Таблица 1. Классификация нейромышечных заболеваний.

Заболевания двигательных нейронов	Боковой амиотрофический склероз, спинальная мышечная атрофия, спинальная — бульбарная мышечная атрофия
Периферические нейропатии	Невральная амиотрофия Шарко–Мари, атаксия Фридрейха, болезнь Дежерина–Сотта
Нарушения нейромышечного проведения	Миастения гравис, синдром Итона–Ламбера, врожденный миостенический синдром
Мышечные дистрофии	Дюшена, Беккера, Limb–Girdle (поясно-конечностные), (фасциально-лопаточно-плечевая), Эмери–Дрейфуса, офтальмофарингеальная, дистальная, врожденная и миотоническая дистрофия
Метаболические и митохондриальные миопатии	Дефицит ЛДГ, дефицит карнитина, митохондриальная миопатия, дефицит фосфофруктокиназы, дефицит мальтазы, дефицит фосфоорилазы, ферментный дефицит <i>Debrancher</i>
Недистрофические миотонии	Врожденная миотония, врожденная парамиотония, периодический паралич, болезнь центрального ядра, флюктуирующая миотония

здоровыми, благодаря компенсаторным возможностям. Кардиореспираторный резерв не может быть оценен, в связи с нарушением толерантности к физической нагрузке. Многие НМЗ ассоциированы с сердечными, дыхательными, почечными и метаболическими нарушениями и они должны быть активно оценены.

Дыхательная система

- Особенности дисморфоза предполагают трудные дыхательные пути.
- Синдром обструктивного ночного апноэ.
- Рестриктивные легочные заболевания обусловленные сколиозом.
- Вторичная дыхательная недостаточность, связанная с дисфункцией дыхательных и глоточных мышц.

Сердечно-сосудистая система

- Вегетативные расстройства.
- Кардиомиопатия.
- Аномалии проводимости, связанные с проводящими путями или метаболическими расстройствами.

Метаболические изменения

- Изменения Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Cl^- , Ca^{2+} .
- Длительные мышечные сокращения могут привести к рабдомиолизу, анализ мочи на базовый уровень миоглобина в предоперационном периоде, для сравнения с послеоперационным периодом (если отмечается увеличение).

ИССЛЕДОВАНИЯ

- Газовый состав крови, легочные функциональные пробы, рентгенограмма грудной клетки, ЭКГ, ЭХОКГ (все эти исследования могут быть полезны в этой группе).

ПРЕМЕДИКАЦИЯ

Многие из часто применяемых препаратов у пациентов с НМЗ используют с осторожностью. Анксиолитики могут помочь пациентам, слезы и страх которых могут вызвать выброс катехоламинов с

последующим мышечным спазмом.

При использовании препаратов вызывающих депрессию дыхания центрального генеза, или слабость дыхательных мышц, следует снижать дозу и проводить непрерывный мониторинг.

ВЕДЕНИЕ В ПЕРИОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

Цель анестезиологического обеспечения пациентов с НМЗ, является использование методик исключающих выброс катехоламинов, миотонических реакций, декомпенсации скомпрометированной кардиореспираторной системы.

Мониторинг

Пульсоксиметрия, неинвазивное измерение АД, ЭКГ, капнография, МОВ, стимуляция периферических нервов и температурный контроль являются обязательными. Мониторинг инвазивного АД незаменим при вегетативной дисфункции и позволяет выполнять частый анализ артериальной крови у пациентов с электролитными нарушениями.

Температура

Пациенты с НМЗ подвержены гипертермии и гипотермии. Предрасположенность к гипотермии связана с уменьшением продукции тепла мышцами в результате дистрофии или атрофии. Однако гипертермия может произойти из-за повышенной активности мышц при миотонии. Многие исследования показывают, что переохлаждение может запускать мышечный спазм, а повышенная чувствительность к миорелаксантам вызывает ухудшение рабдомиолиза.

Тщательные мониторинг температуры ядра и периферии, использование обогревающих воздушных одеял, подогрев инфузионных препаратов минимизируют эти осложнения.

Регионарная анестезия

После проведения тщательно задокументированного неврологического обследования регионарная анестезия может быть бесценной у данных пациентов, использование опиатов у которых при депрессии дыхания является невыгодным.

Однако у пациентов с быстро прогрессирующими симптомами НМЗ, многие избегают использования регионарных методик с их возможными осложнениями неотличимыми от течения патологического процесса.

При наличии сердечно-сосудистых осложнений и вегетативных расстройств, тяжелая артериальная гипотензия может развиваться при нейроаксиальных блокадах.

Внутривенные и ингаляционные анестетики

Внутривенные анестетики облегчают интубацию без использования миорелаксантов, использование тотальной внутривенной анестезии с короткодействующими опиоидами могут ускорить восстановление и уменьшить послеоперационное нарушение дыхания. Некоторые пациенты с НМЗ крайне чувствительны к опиоидам и миорелаксантам, что может привести к угнетению дыхания и длительному апноэ.

Летучие анестетики оказывают кардиодепрессивный эффект, уменьшая высвобождения кальция из саркоплазматической сети, за счет чего снижается доступность кальция в миоплазме и сократительная способность сократительных нитей. Использование галотана может сенсibilизировать миокард к катехоламинам и вызвать аритмии. Использование изофлюрана может привести к увеличению QT. Ингаляционные анестетики используются широко, но должны применяться с осторожностью.

Миорелаксанты

Эффекты миорелаксантов зависят от патологического процесса, но, в целом, сукцинилхолина следует избегать во всех случаях, кроме *myasthenia gravis*, при которой дозу следует увеличить в двое. Использование недеполяризующих релаксантов часто избегают путем разумного использования внутривенных индукционных агентов. Тем не менее, при необходимости их следует назначать в низких дозах (10–20%) за счет повышенной чувствительности. Атракуриум является препаратом выбора вследствие спонтанной дегградации Хоффмана, но ключом к мышечной блокаде является осторожное титрование и тщательный мониторинг при помощи нейростимулятора. Нейромышечная блокада должна быть оценена стимулятором до введения каких-либо мышечных релаксантов.

ОСЛОЖНЕНИЯ

Рабдомиолиз — острый некроз скелетных мышц

Деполяризующие МР могут привести к рабдомиолизу и гиперкалиемии почти при всех НМЗ, особенно при наличии денервационных, дистрофических и метаболических изменениях в мышцах. Измененные или фетальные изоформы ацетилхолинового рецептора приводят к широкой деполяризации мембраны, гиперкалиемии, рабдомиолизу и потенциальной остановке сердца. Замедленное высвобождение кальция из саркоплазматической сети может вызвать гиперметаболизм мышечных клеток и повреждение, что может быть усилено с помощью ингаляционных анестетиков.

Миотония может спонтанно индуцировать рабдомиолиз в связи с устойчивым сокращением мышц. Следует исследовать креатинкиназу сыворотки и миоглобинурию до операции, если это подозревается.

Особенности характерные для рабдомиолиза — пеннистая моча, метаболический ацидоз, гиперкалиемия, миоглобинурия, креатинкиназа больше 10000 Ед/л. Терапия включает следующие мероприятия:

- Прекращение поступления потенциально опасных препаратов.
- Коррекция угрожающей жизни гиперкалиемии.
- Агрессивная инфузионная терапия, поддерживающая диурез больше 1 мл/кг/час.
- Ощелачивание мочи бикарбонатом натрия.
- Мониторинг печеночных ферментов, коагуляции, газов крови, электролитов, глюкозы.
- Применение дантролена при гиперметаболизме, особенно в случае гипертермии.

Респираторные нарушения

Дыхательная недостаточность является наиболее частой причиной смерти у пациентов с НМЗ. Осложнения связаны со следующими проблемами:

- Вовлечение бульбарных мышц вызывает повторные аспирации и хроническую недостаточность.
- Вовлечение дыхательных и глоточных мышц.
- Высокая частота обструктивного ночного апноэ у детей с НМЗ.
- Прогрессирующие деформации позвоночника с ограничительными дефектами.

Исследование функции легких и газового состава артериальной крови для оценки уровня дисфункции. Использование депрессантов дыхания во время анестезии часто приводит к частой декомпенсации и дыхательной недостаточности на послеоперационном этапе.

Следует избегать преждевременной экстубации, особенно у пациентов с трудными дыхательными путями вторичными по отношению к анатомическим аномалиям.

После операции может потребоваться интенсивная терапия, до полной элиминации дыхательных депрессантов.

Трудно поддерживать точный баланс между длительностью ИВЛ для защиты дыхательных путей и возможной потерей тонуса дыхательных мышц в послеоперационном периоде. Эффективная послеоперационная физиотерапия и СРАР — бесценные инструменты у пациентов с низкими объемами легких, когда борьба с ателектазированием, неадекватным кашшлем и респираторными инфекциями приобретает первостепенное значение.

КАРДИАЛЬНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ

У пациентов с НМЗ распространены кардиомиопатия и аномалии сердечной проводимости. Остановка кровообращения — вторая причина смерти в этой

группе пациентов. Дисфункция часто скрыта, за ограниченной толерантностью к физической нагрузке. Определение нарушений проводимости и ограниченные резервы, являются основанием для коррекции в предоперационном периоде и смене анестезиологической тактики.

Периоперационный стресс или анестезиологические агенты могут вызвать аритмии или сердечную недостаточность. Для оценки непредсказуемых реакций на инфузионные болюсы полезно ЭхоКГ. Вазопрессоры и инотропы требуют осторожного титрования при необходимости.

Вегетативная дисфункция

Вегетативные расстройства не являются редкостью при НМЗ и могут привести к тяжелой гипотензии во время индукции или при регионарной анестезии. Когда аспирация не предполагается может иметь место застой желудочного содержимого.

Диагностика трудна, но возможность вегетативных расстройств может подозреваться при использовании симпатомиметиков. Ответ на введение симпатомиметиков может быть резко увеличен из-за сенсibilизации альфа- и бета-адренорецепторов.

Миотонические реакции

Миотоническое сокращение вызвано повторяющимися потенциалами действия, ведущие к постоянному притоку натрия или уменьшающемуся оттоку хлора от мышечной мембраны. Это делает мембрану гипервозбудимой.

Миотонические реакции могут быть вызваны следующими препаратами и факторами:

- суксаметоний,
- антихолинэстеразные препараты,
- опиоиды,
- изменения температуры,
- ацидоз,
- дрожь,
- изменение осмотического давления.

Профилактика миотонии может включать поддержание концентрации калия 4,0–5,0 ммоль/л, диету богатую сложными углеводами для уменьшения ригидности. В периоды гиперкалиемических параличей могут быть полезны тиазиды, ацетазоламид и ограничение натрия. В случае миотонической реакции следует искать и корректировать возможные триггеры. Препаратами выбора являются блокаторы натриевых каналов (антиаритмики I класса) — микселетин, токаирид.

Спазм жевательных мышц является примером общей миотонической реакции, возникающих у пациентов с НМЗ. Спазм мышц может быть вызван повышенной электрической стимуляцией, как при миотонии, неконтролируемым высвобождением кальция из саркоплазматической сети, как при злокачественной гипертермии, или нарушением обратного захвата кальция как при болезни Броуди. Несмотря на то, что

спазм жевательных мышц не всегда предвещает наступление злокачественной гипертермии, все дети, у которых наблюдается этот признак, должны рассматриваться как угрожаемые по развитию злокачественной гипертермии.

Злокачественная гипертермия

Длительное время ведутся горячие дискуссии, имеют ли пациенты с НМЗ повышенную восприимчивость к ЗГ. Некоторые предполагают, что всего три миопатии, а именно — миопатия Эванса, синдром *King Denborough* и болезнь центрального ядра (*Central Core Disease*) предрасполагают к ЗГ. Прочие считают, что все миопатии находятся в группе повышенного риска. Возможно, что тесты, используемые для диагностики ЗГ могут зависеть от электрической пост-активности при миотонии, и увеличении покоя миоплазматического кальция, что мешает диагностике.

Однако после длительной ингаляционной анестезии у пациентов с миопатией были отмечены случаи повышенного мышечного повреждения и метаболизма, поэтому желательно снизить порог опасности ЗГ. Независимо от патофизиологии повреждения мышц, описанный ранее тщательный мониторинг рекомендован для всех пациентов с НМЗ. Требуется немедленная коррекция электролитных нарушений, ацидоза, гипертермии и миоглобинурии. Для коррекции гиперметаболизма, не связанного со ЗГ, должен быть использован дантролен.

ВЕДЕНИЕ В ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ

Поскольку дыхательная недостаточность и аспирация нередки, экстубация не выполняется, пока пациент не в состоянии поддерживать адекватный дыхательный объем, и не восстановятся рефлексы дыхательных путей. После операции мониторинг должен быть продолжен. Все эти пациенты требуют госпитализации в ОИТ.

Гипоксия, гиперкалиемия, рабдомиолиз, электролитные нарушения и гипотермия могут иметь катастрофические последствия в послеоперационном периоде и должны тщательно контролироваться. При оценке тяжести повреждения мышц могут быть полезны концентрация миоглобина в моче и активность креатинкиназы сыворотки крови.

ЧАСТНЫЕ СЛУЧАИ

Заболевания двигательных нейронов

Заболевания двигательных нейронов (ЗДН) — дегенеративные нарушения двигательных нейронов. Имеют спорадический характер, могут носить наследственный или инфекционный генез. Поражают нижние мотонейроны, верхние моторные нейроны или обе группы, в результате чего развивается денервация скелетных мышц, ведущая к спастичности или атрофии в зависимости от расположения аномалий.

Основные проблемы для анестезиолога — дыхательная недостаточность, ослабленный кашель, бульбарные нарушения приводящие к аспирации.

Экспрессия измененных или фетальных холинорецепторов на скелетных мышцах, могут приводить к угрожающим жизни гиперкалиемиям, при использовании суксаметония. Также может быть повышенная чувствительность к недеполяризующим миорелаксантам. Для периоперационного контроля спастичности используются баклофен, диазепам и дантролен. Быстрое введение баклофена может вызвать криз, подобный таковому при злокачественной гипертермии.

Периферические нейропатии

Это чрезвычайно разнообразная группа НМЗ, может быть связана с рядом состояний, таких, как сахарный диабет, аутоиммунные заболевания (синдром Гийена-Барре), критические состояния, интоксикации, инфекции и наследственные заболевания. Характеризуется вялым параличом, сенсорной дисфункцией и распространение симптомов, как при полинейропатии, точная диагностика является ключевой для планирования анестезии в этой группе.

При периферических нейропатиях часто отмечается кардиальная и вегетативная дисфункция. Сердечно-сосудистая лабильность может усугубиться при использовании анестетиков, вызывающих кардиодепрессивный эффект. Высокая степень атриовентрикулярных блокад может потребовать временной установки кардиостимулятора в ходе операции. Конкретные ассоциации в этой группе включают высокую чувствительность к тиопенталу натрия при синдроме Шарко-Мари-Тута, кардиомиопатии при атаксии Фридрейха.

Вследствие прогрессирующего характера указанных расстройств, отличить естественное проявление расстройства от осложнений региональной анестезии непросто. По этой причине некоторые анестезиологи избегают региональных блокад у некоторых из этих пациентов. Если используются регионарные методики тщательное документирование предоперационной нетрудоспособности и обсуждение с пациентом являются обязательными.

Нарушения нейромышечного проведения

Миастения является предметом другого «Учебного практикума» и не будет здесь обсуждаться в деталях. Достаточно сказать, что уникальной особенностью пациентов с миастенией является возможность использования у них суксаметония и, фактически, удвоения его дозировки. Вместе с тем, чувствительность двигательной пластинки к недеполяризующим миорелаксантам повышается. Ингаляционные анестетики также оказались безопасными.

При синдроме Итона-Ламбера отмечается более типичная реакцию на мышечные релаксанты — дозировки депполяризующих и недеполяризующих миорелаксантов должны быть уменьшены. Следует избегать препаратов, подавляющих нейромышечную передачу, таких, как антибиотики и бета-блокаторы; они могут усиливать мышечную слабость.

Мышечные дистрофии

Миотонические расстройства

Существует три синдрома — миотоническая дистрофия, врожденная миотония и парамиотоническая миотония. Самой распространенной из них является миотоническая дистрофия, которая характеризуется нарушением тока хлорида, что приводит к неполному расслаблению мышц — миотонии. Внемышечные особенности включают кардиомиопатии, нарушения проводимости, рестриктивные заболевания легких, обструктивное ночное апноэ, замедленное опорожнение желудка, дисфагия, гипотиреоз, сахарный диабет.

Мышечные дистрофии

Мышечные дистрофии группа детерминированных прогрессивных дегенеративных миопатий. Наиболее известна мышечная дистрофия Дюшенна (*Duchennes*). Причина состоит в аномалии (как в случае мышечной дистрофии Беккера) или отсутствии (как при мышечной дистрофии Дюшенна) гена дистрофина, что приводит к постепенному поражению мышцы. Дистрофин — белок, который проводит силу сокращения мышцы путем заякоривания цитоскелета с внеклеточным матриксом. Он также участвует в клеточном сигналинге.

Поскольку дыхательные и сердечно-сосудистые симптомы плохо коррелируют с мышечными симптомами необходимо уделить самое пристальное внимание функциональной оценке резерва. Обычно имеет место нарушение внутрисердечной проводимости; пациенты с аномалией дистрофина в 90% случае имеют отклонения на ЭКГ. У пациентов с мышечной дистрофией Дюшенна к 14 годам развивается кардиомиопатия. При нарушениях ритма в периоперационном периоде может потребоваться временная кардиостимуляция.

Связанная со слабостью мышц дыхательная недостаточность усугубляется повышенной чувствительностью к препаратам, угнетающим дахыние. Фасциально-лопаточно-плечевая дистрофия влияет на вспомогательные дыхательные мышцы, значительно снижая жизненная емкость. Гиповентиляция также может быть признаком дистрофии *Limб-Girdle*, когда поражается диафрагма. Некоторые пациенты также показали сниженную компенсацию гипоксии и гиперкапнии.

Вовлечение гладких мышц приводит к нарушению моторики желудка, пищевода и повышению риска аспирации. При мышечной дистрофии Дюшенна выраженная экспрессия ацетилхолиновых рецепторов может привести к гиперкалиемии и острому некрозу скелетных мышц, в ответ на введение суксаметония. Аналогично антихолинэстеразные препараты ответственны за развитие тяжелой гиперкалиемии. Ингаляционные анестетики могут быть причиной рабдомиолиза и реакций, подобных злокачественной гипертермии.

Как полагают, причина повышенной кровопотери кроется в дисфункция гладких мышц и тромбоцитов.

Гиповолемия плохо переносится из-за ригидности миокарда, что компенсируется повышением ЧСС, а не силой сокращений. Особое внимание к инфузионной терапии с использованием инвазивного мониторинга для длительных процедур и интенсивной терапии после операции. Женщины-носители мутаций дистрофина имеют умеренные признаки миопатии и кардиомиопатии и должны быть отнесены в группу риска.

Метаболические и митохондриальные миопатии

Патофизиология метаболических и митохондриальных миопатий разнообразна. У пациентов с метаболическими нарушениями мышечный метаболизм должен быть поддержан путем введения субстратов — глюкозы или аминокислот. Необходим агрессивный метаболический мониторинг в периоперационном периоде. В остальном необходимо следовать общим рекомендациям по ведению пациентов с НМЗ.

- Дефицит кислой мальтазы может привести к дыхательной недостаточности, аспирационной пневмонии, легочной гипертензии, макроглоссии, кардио-мегалии, гепатомегалии.
- Миопатии липидных депо могут сопровождаться гипогликемией, ацидозом, рабдомиолизом и сердечной недостаточностью.

Митохондриальные миопатии также являются гетерогенной группой. Большинство анестетиков оказывают угнетающее влияние на митохондрии и должны использоваться с осторожностью. У всех пациентов с митохондриальной миопатией, чтобы избежать лактоацидоза, следует обеспечить жесткий контроль гликемии в периоперационном периоде. Суксаметония следует избегать, тогда как атракурий в низких дозах относительно безопасен.

В связи с высоким риском нарушений проводимости, в предоперационном периоде рекомендуется имплантация кардиостимулятора. Как альтернативный вариант, должна быть обеспечена доступность внешних кардиостимуляторов в операционной. Некоторые митохондриальные миопатии сопровождаются судорогами и требуют противосудорожной терапии.

Недистрофическая миотония и периодические параличи

Как и при других миотониях деполяризующие миорелаксанты противопоказаны. Возможны как ингаляционная, так и внутривенная индукция (тиопентал) с последующим недеполяризующим миорелаксантом. При миотонических заболеваниях следует избегать декураризации с помощью антихолинэстеразных препаратов из-за риска мышечного спазма.

ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

В — верно, Н — неверно.

Вопрос 1:

- а. В,
- б. В,
- в. Н (повышается),
- г. В (снижение метаболизма из-за дистрофии мышц).

Вопрос 2.

- а. В,
- б. В,
- в. В,
- е. В.

Вопрос 3.

- а. Н (бензодиазепины могут быть полезны при адекватном мониторинге)
- б. Н (госпитализация в блок или отделение интенсивной терапии не обязательны),
- в. В (сердечные заболевания встречаются часто),
- г. В (предоставляет больше информации для оценки и послеоперационного уровня).

Вопрос 4.

- а. Н (можно использовать при миастении),
- б. Н (ПНС имеют неоценимое значение для управления нейромышечным блоком),
- в. Н (техника индукции должна быть оценена для каждого пациента),
- г. Н (подозрение на злокачественную гипотермию при жевательном спазме должно иметь место, но дантролен не показан всем пациентам).

Необходимо исключить любые периоперационные стрессорные факторы и озноб.

Врожденная парамиотония и гиперкалиемический периодический паралич требуют пристального внимания, чтобы избежать гипогликемии, которая может привести к гиперкалиемии и запустить паралич. Напротив, гипергликемия, выброс катехоламинов, инфузия растворов, умеренная гипотермия все это может вызвать гипокалиемию и паралич в гипокалиемическом периодическом параличе.

ССЫЛКИ

1. Hayes J, Veyckemans F, Bissonnette B, Duchenne muscular dystrophy: and old anaesthesia problem revisited. *Paediatr Anesth* 2008; 18(10): 1007–1008.
2. Khan Joad A.S, Saxena M.V. Anaesthesia For Myotonic Dystrophy *J Anaesth Clin Pharmacol* 2005; 21: 199–201.
3. Klinger W, Lehmann-Horn F, Jurkat-Rott K Complications Of Anaesthesia In Neuromuscular Disorders 2005; 15: 195–206.
4. Sambrook P, Schreiber L, Taylor T, Ellis A. The Musculoskeletal System. Churchill–Livingstone. 2001.