

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования "Красноярский государственный медицинский университет  
имени профессора В.Ф.Войно-Ясенецкого" Министерства здравоохранения  
Российской Федерации  
ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф.Войно-Ясенецкого Минздрава России

Кафедра анестезиологии и реаниматологии ИПО

Зав кафедрой: ДМН, Профессор, Грипан Алексей Иванович

Реферат на тему:  
«Детская анестезиология»

Выполнил клинический ординатор 1го года обучения:  
Рыбкин Владислав Алексеевич

## План

### Введение

#### 1. Физиологические особенности новорожденных и детей младшего возраста

- Сердечнососудистая система
- Система дыхания
- Обмен веществ и терморегуляция
- Желудочно-кишечный тракт
- Функция почек и обмен глюкозы
- Периоперационная инфузионная терапия

#### 2. Рассечение барабанной перепонки и дренирование барабанной полости

#### 3. Синдром трисомии по 21 хромосоме (синдром Дауна)

#### 4. Синдром Игла-Баретта

#### 5. Муковисцидоз

#### 6. Врожденная долевая эмфизема

#### 7. Сколиоз

### Литература

## **Введение**

Новорожденные (первый месяц жизни), дети младшего возраста (первый год жизни) и дети старшего возраста (1-12 лет) — это вовсе не маленькие взрослые. Для успешного проведения анестезии у детей необходимо знать их физиологические, анатомические и фармакологические особенности (таблица 1). Часто возникает необходимость в использовании специального оборудования и методик анестезии. Некоторые хирургические операции у детей уникальны, что требует, соответственно, уникальных стратегий анестезии.

## **1. Физиологические особенности новорожденных и детей младшего возраста**

### **Сердечнососудистая система**

У новорожденных и детей младшего возраста сердечный выброс зависит от ЧСС, потому что ударный объем практически неизменен из-за низкой растяжимости левого желудочка. Хотя ЧСС в покое у детей выше, чем у взрослых (таблица 2), активация парасимпатической нервной системы, передозировка анестетиков и гипоксия могут вызывать у них выраженную брадикардию и снижение сердечного выброса. Риск брадикардии, сопряженной с артериальной гипотонией, асистолией и интраоперационной смертью, особенно велик при экстренных и длительных хирургических вмешательствах. Симпатическая нервная система и барорецепторные рефлексы незрелые. Содержание катехоламинов в сердечнососудистой системе детей младшего возраста невелико, а реакция ее на экзогенные катехоламины слабая. Способность сосудов отвечать на гиповолемию вазоконстрикцией ограничена. Ключевым симптомом гиповолемии у новорожденных и детей младшего возраста является артериальная гипотония, не сопровождающаяся тахикардией.

Некоторые типы электрокардиографов не подходят для новорожденных, потому что не могут работать в диапазоне столь высокой ЧСС. Чем меньше электроды, тем легче их установить вне операционного поля. У новорожденных с нестабильной гемодинамикой может представлять большие трудности точное измерение АД. При низком АД бывает очень трудно прослушать тоны Короткова. Размеры манжетки для измерения АД должны быть точно подобраны. Новые технологии на основе осциллографии и доплер-эффекта обеспечивают достоверное неинвазивное измерение АД. Прекордиальный стетоскоп недорог, позволяет проводить мониторинг ЧСС, оценивать тоны сердца и проходимость дыхательных путей.

ТАБЛИЦА 1. Особенности новорожденных и детей младшего возраста, отличающие их от взрослых

<p><b>Физиологические особенности</b></p> <p>Сердечный выброс в значительной степени зависит от ЧСС ЧСС выше АД ниже Частота дыхания выше          Растяжимость легких ниже Растяжимость грудной клетки выше ФОЕ ниже Отношение площадь поверхности тела/вес выше Общее содержание воды в организме выше</p>
<p><b>Анатомические особенности</b></p> <p>Растяжимость левого желудочка очень низкая Остаточное фетальное кровообращение Затрудненная катетеризация артерий и вен Большая голова и язык Узкие носовые ходы Гортань расположена краниальнее и вентральнее Длинный надгортанник Короткая трахея и шея Выступающие аденоиды и миндалины Сила диафрагмы и межреберных мышц невелика Высокое сопротивление дыхательных путей</p>
<p><b>Фармакологические особенности</b></p> <p>Незрелые механизмы биотрансформации в печени          Низкая связывающая способность белков          Быстрое увеличение соотношения <math>F_a/F_i</math> при ингаляционной индукции анестезии          Быстрая индукция анестезии и пробуждение Повышенная МАК ингаляционных анестетиков          Увеличенный объем распределения для водорастворимых лекарственных препаратов          Незрелые нервно-мышечные синапсы</p>

**ТАБЛИЦА 2. Возрастные изменения частоты дыхания, ЧСС и АД\***

Возраст	Частота дыхания	ЧСС	АД	
			Систолическое	Диастолическое
Новорожденные	40	140	65	40
12 месяцев	30	120	95	65
3 года	25	100	100	70
12 лет	20	80	110	60

\* Представлены средние значения, их колебания могут составлять 25-50%

### **Система дыхания**

Частота дыхания наиболее высока у новорожденных, затем она постепенно снижается и в подростковом возрасте становится такой же, как у взрослых. Дыхательный объем и объем мертвого пространства в пересчете на килограмм веса не меняются. Формирование альвеол заканчивается лишь в старшем детском возрасте, и маленький размер альвеол является причиной низкой растяжимости легких. Напротив, растяжимость состоящей из хрящей грудной клетки новорожденных очень высока. Сочетание этих двух факторов является причиной коллапса грудной клетки при вдохе и относительно низкого остаточного объема при

выдохе. Низкая ФОЕ имеет важное значение, поскольку она ограничивает кислородный резерв во время периодов апноэ (например, при интубации трахеи) и увеличивает риск ателектазов. Механизмы центральной регуляции дыхания в зависимости от  $PaO_2$  и  $PaCO_2$  у новорожденных и детей младшего возраста развиты плохо: у них, в отличие от взрослых, гипоксия и гиперкапния вызывают угнетение дыхания. Неудивительно, что гипоксия в результате неадекватной вентиляции является основной причиной периоперационных осложнений и летальности у детей. Отсюда ясно, насколько важна роль интраоперационной пульсоксиметрии и капнографии у детей.

У новорожденных и детей младшего возраста анестезию обычно проводят в условиях принудительной ИВЛ. Многие наркозные аппараты не позволяют точно обеспечить низкий дыхательный объем и высокую частоту дыхания, необходимые для новорожденных и детей младшего возраста. Непреднамеренное вдувание высокого дыхательного объема в дыхательные пути маленького ребенка приводит к резкому повышению пикового давления в дыхательных путях и тяжелой баротравме легких. При ручной вентиляции лучше использовать дыхательный мешок емкостью 1 л — а не 3 л, как у взрослых. Большинство спирометров измеряют низкие дыхательные объемы с меньшей точностью. Объем дыхательной смеси, теряющийся в длинных шлангах с высокой растяжимостью, может играть очень важную роль ввиду низкого дыхательного объема у детей. Из-за этого у детей используют короткие и жесткие дыхательные шланги. Разделение Y-образного переходника перегородкой на инспираторную и экспираторную половины снижает объем мертвого пространства — параметра, определяющего у детей рециркуляцию дыхательной смеси. Во время самостоятельного дыхания даже небольшое сопротивление в реверсивном дыхательном контуре становится значительным для больного новорожденного. Это сопротивление создается направляющими клапанами, дыхательными шлангами и абсорбером. Некоторые анестезиологи предпочитают контуры Мейплсона D или систему Бейна из-за их низкого сопротивления и малого веса. Тем не менее, сопротивление в дыхательном контуре можно легко преодолеть с помощью принудительной вентиляции; следовательно, реверсивный контур можно использовать у больных любого возраста при

возможности принудительной ИВЛ. Мониторинг давления в дыхательных путях позволяет своевременно диагностировать перегиб эндотрахеальной трубки или интубацию главного бронха. Капнография позволяет оценить адекватность вентиляции, исключить интубацию пищевода, своевременно выявить злокачественную гипертермию. Вместе с тем маленький дыхательный объем и высокая частота дыхания затрудняют работу некоторых моделей капнографов. Капнографы прямого потока становятся неточными, если вес пациента меньше 10 кг. Капнографы бокового потока точнее, но даже при их использовании инспираторная концентрация  $\text{CO}_2$  может оказаться ложно завышенной, а экспираторная, наоборот, ложно заниженной. Величина ошибки зависит от многих факторов, но ее можно свести к минимуму, расположив место забора дыхательной смеси как можно ближе к дистальному концу эндотрахеальной трубки, используя короткую линию для транспортировки дыхательной смеси к анализатору, а также снизив скорость аспирации дыхательной смеси до 100-150 мл/мин. Некоторые датчики капнографов прямого потока крупны и тяжелы, так что их применение сопряжено с риском перегиба эндотрахеальной трубки, а также гиперкапнии (в результате увеличения аппаратного мертвого пространства).

### **Обмен веществ и терморегуляция**

У детей на килограмм веса приходится значительно большая площадь поверхности тела, чем у взрослых. Обмен веществ и сопряженные с ним параметры (потребление кислорода, выработка  $\text{CO}_2$ , сердечный выброс, альвеолярная вентиляция) лучше коррелируют с площадью поверхности тела, нежели с весом. Большая площадь поверхности тела является причиной высоких теплопотерь. Высокие теплопотери усугубляются низкой температурой в операционной, открытой операционной раной, инфузией неподогретых растворов, сухой дыхательной смесью, а также прямым угнетающим действием анестетиков на терморегуляцию. Гипотермия является серьезным осложнением; она сопряжена с замедленным пробуждением, повышенной чувствительностью миокарда к аритмогенным стимулам, угнетением дыхания, повышенным ЛСС, измененной

реакцией на лекарственные препараты. У новорожденных главным механизмом теплопродукции является так называемый недрожательный термогенез, обусловленный метаболизмом бурого жира. У недоношенных и больных новорожденных этот механизм значительно нарушен вследствие дефицита бурого жира. Кроме того, ингаляционные анестетики подавляют термогенез в клетках бурого жира. Всем детям показан интраоперационный мониторинг температуры. Методы профилактики интраоперационной гипотермии у детей: поддержание в операционной температуры  $> 26^{\circ}\text{C}$ ; согревание и увлажнение дыхательной смеси; применение согревающих одеял и согревающих ламп; согревание инфузионных растворов. Оптимальная температура в операционной зависит от возраста, она наиболее велика у недоношенных новорожденных. Необходимо обратить особое внимание на профилактику непреднамеренных ожогов кожи при неправильном и чрезмерном использовании согревающих приспособлений.

### **Желудочно-кишечный тракт**

Риск дегидратации у детей выше, чем у взрослых, поэтому режим ограничения жидкости перед операцией у них должен быть менее жестким. Согласно данным ряда исследований, у детей перед плановыми операциями относительно высок остаточный объем содержимого желудка, а рН меньше 2,5, т. е. риск аспирации у них выше, чем считалось раньше. С другой стороны, длительное голодание вовсе необязательно уменьшает риск аспирации. В ряде исследований показано, что питье прозрачных напитков за несколько часов до индукции анестезии значительно уменьшает остаточный объем и повышает рН желудочного содержимого у детей. Согласно современным рекомендациям, ребенка прекращают кормить твердой пищей и питательными смесями за 6-8 ч до индукции анестезии, поить прозрачными напитками — за 2-3 ч. Рекомендации касаются лишь здоровых детей с ненарушенной моторикой желудка и в отсутствие дополнительных факторов риска аспирации.

### **Функция почек и обмен глюкозы**



У здоровых детей функция почек становится относительно зрелой к возрасту 6 мес. Напротив, у недоношенных новорожденных могут наблюдаться многочисленные дефекты почечной функции: снижение клиренса креатинина; нарушения реабсорбции натрия, экскреции глюкозы и реабсорбции бикарбоната; нарушение способности почек к разведению и концентрации мочи. Отсюда ясно, насколько осторожным должен быть подход к инфузионной терапии в первые дни жизни ребенка. Нарушения экскреции глюкозы у новорожденных компенсируются тенденцией к гипогликемии, которая характерна для недоношенных, маловесных, получающих искусственное питание и рожденных от страдающих сахарным диабетом матерей. У таких детей необходимо часто измерять уровень глюкозы в крови. Критерием гипогликемии у новорожденных является уровень глюкозы  $< 1,65$  ммоль/л, а у детей более старшего возраста  $< 2,2$  ммоль/л.

## Периоперационная инфузионная терапия

В процентах от веса тела общее содержание воды в организме у новорожденных и детей младшего возраста значительно выше, чем у взрослых (70-75% против 50-60%), в основном за счет внеклеточной жидкости. Эти различия оказывают значительное влияние на инфузионную терапию и клиническую фармакологию. Инфузионную терапию условно подразделяют на (а) обеспечение физиологической потребности в жидкости; (б) устранение дефицита жидкости; (в) возмещение потерь жидкости.

А. Обеспечение физиологической потребности в жидкости у детей, как и у взрослых, рассчитывают по так называемой формуле "4-2-1": 4 мл/кг/ч на первые 10 кг веса; 2 мл/кг/ч на вторые 10 кг (с 11-го по 20-й), и 1 мл/кг/ч на каждый последующий килограмм после 20-го. Проблема выбора инфузионного раствора окончательно не решена до сих пор. Так, переливание 5%-ного раствора глюкозы с 0,45%-ным раствором NaCl (с добавлением 20 мэкв/л KCl) в вышеуказанной дозе адекватно обеспечивает потребности в глюкозе и электролитах, обеспечивает поддержание адекватного уровня глюкозы и электролитов в крови. 5%-ный раствор глюкозы с 0,225%-ным раствором NaCl может больше подходить новорожденным, поскольку их способность переносить натриевую нагрузку ограничена. Некоторым новорожденным для профилактики гипогликемии требуется переливание 10%-ного раствора глюкозы.

Б. Устранение дефицита жидкости. Помимо обеспечения текущей потребности, необходимо устранить любой предоперационный дефицит жидкости. Например, у ребенка весом 5 кг, которому в течение 4 ч до операции жидкость не давали внутрь и не переливали в/в, дефицит жидкости составляет 80 мл (5 кг x 4 мл/кг/ч x 4 ч). В отличие от взрослых, дегидратация у детей сопровождается снижением АД без увеличения ЧСС. Дефицит жидкости следует устранять одновременно с обеспечением текущих потребностей следующим образом: 50% дефицита устраняют в течение первого часа инфузии, по 25% — в течение второго и третьего. В вышеприведенном примере скорость инфузии рассчитывается следующим образом: в 1-й час вводят 60 мл жидкости ( $80 : 2 + 20$ ), во 2-й и 3-й - по

40 мл (80 : 4+20). Во избежание гипергликемии противопоказано переливание большого количества содержащих глюкозу растворов. Дефицит жидкости следует возмещать сбалансированными солевыми растворами (например, раствор Рингера с лактатом) или 0,45%-ного NaCl. Недостаток 0,9%-ного NaCl состоит в том, что его рН ниже, чем у раствора Рингера с лактатом. Программируемые инфузионные насосы и капельницы с бюретками и микросоплами облегчают прецизионное дозирование небольших объемов растворов. Лекарственные препараты необходимо вводить через инфузионные трубки с низким мертвым пространством, что сводит к минимуму объем растворов, необходимый для промывания. О гипергидратации свидетельствуют набухшие вены, покрасневшая кожа, повышенное АД, гипонатриемия и сглаживание складок на верхних веках.

В. Возмещение потерь жидкости условно подразделяют на возмещение кровопотери и возмещение потерь в "третье пространство".

1. Кровопотеря: В пересчете на килограмм веса ОЦК недоношенных новорожденных (100 мл/кг), доношенных новорожденных (85-90 мл/кг) и детей младшего возраста (80 мл/кг) выше, чем у взрослых (65-70 мл/кг). Гематокрит у здоровых доношенных новорожденных составляет 55%, к возрасту 3 мес снижается до 30%, к возрасту 6 мес повышается до 35%. В это время изменяется и тип гемоглобина: сразу после родов 75% гемоглобина представлено HbF (высокое сродство к кислороду, низкое  $P_{aO_2}$ , недостаточное высвобождение кислорода в тканях), а через 6 мес после родов почти 100% гемоглобина представлено HbA (низкое сродство к кислороду, высокое  $P_{aO_2}$ , хорошее высвобождение кислорода в тканях).

Пока гематокрит не снизился до определенного уровня, кровопотерю восполняют не содержащими глюкозы растворами кристаллоидов (например, 3 мл раствора Рингера с лактатом на каждый миллилитр кровопотери) или коллоидов (например, 1 мл 5%-ного раствора альбумина на каждый миллилитр кровопотери). У недоношенных и больных новорожденных этот пороговый уровень гематокрита составляет 40-50%, у детей старшего возраста без сопутствующих заболеваний — 20-26%. Из-за малого ОЦК у новорожденных и детей младшего возраста высок риск некоторых осложнений, сопряженных с быстрым переливанием крови (например,

гипергликемии, гиперкалиемии и гипокальциемии).

2. Потери в "третье пространство" невозможно измерить. Их ориентировочно оценивают в зависимости от характера и травматичности операции. Объем этих потерь колеблется от 2 мл/кг/ч при малотравматичных вмешательствах (например, коррекция косоглазия) до 6-10 мл/кг/ч при травматичных вмешательствах (например, вскрытие внутрибрюшного абсцесса). Потери жидкости в третье пространство обычно восполняют с помощью раствора Рингера с лактатом.

Таким образом, интраоперационная инфузионная терапия состоит из обеспечения потребностей (правило "4:2:1"), коррекции дефицита и возмещения потерь. При некоторых заболеваниях могут существовать другие причины потерь жидкости (например, значительное количество отделяемого по назогастральному зонду).

## **2. Рассечение барабанной перепонки и дренирование барабанной полости**

### *Патофизиология*

Эти пациенты обычно имеют длительный анамнез частых инфекций верхних дыхательных путей, которые через евстахиеву трубу переходят на барабанную полость, вызывая рецидивирующий средний отит. Причиной заболевания обычно являются пневмококки, *H. influenza*, стрептококки и *M. pneumoniae*. Радиальное иссечение барабанной перепонки позволяет удалить экссудат из барабанной полости. Обычно в барабанную полость устанавливают трубку для длительной вентиляции и дренирования. Поскольку заболевание носит хронический и рецидивирующий характер, у детей в день операции часто имеются симптомы инфекции верхних дыхательных путей.

### *Анестезия*

Эти операции обычно очень короткие (10-15 мин), их выполняют амбулаторно (через несколько часов после вмешательства ребенка в сопровождении родителей отправляют домой). Для индукции и поддержания анестезии применяют закись азота и галотан. В отличие от тимпаноластики, проблема диффузии закиси азота в барабанную полость в этом случае неактуальна из-за очень короткого промежутка времени между началом ингаляции и дренированием барабанной полости. Поскольку сопутствующих заболеваний обычно нет, а операция протекает без кровопотери, необходимость в венозном доступе отсутствует. Вентиляция с помощью лицевой или ларингеальной маски позволяет свести к минимуму риск периоперационных дыхательных осложнений (например, ларингоспазм, сопряженный с интубацией трахеи).

### 3. Синдром трисомии 21 хромосомы (болезнь Дауна)

#### *Патофизиология*

Дополнительная 21-я хромосома является причиной наиболее распространенной наследственной аномалии — синдрома Дауна. У детей с синдромом Дауна есть ряд особенностей, имеющих значение для анестезиолога: короткая шея, неправильный прикус, задержка умственного развития, артериальная гипотония и большой язык. Из сопутствующих врожденных аномалий следует отметить пороки сердца (у 40% детей с синдромом чаще всего встречается дефект эндокардиальных валиков), подвязочный стеноз гортани, трахеопищеводный свищ, хронические инфекции легких, судороги. Эти новорожденные часто недоношенные и имеют низкий вес для гестационного возраста.

#### *Анестезия*

Очень часто возникают трудности при обеспечении проходимости дыхательных путей. Требуемый размер интубационной трубки обычно должен быть меньше расчетного. Высок риск послеоперационных дыхательных осложнений (например, стридор и апноэ). Сгибание головы при ларингоскопии и интубация трахеи сопряжены с риском вывиха в атлантозатылочном сочленении из-за врожденной слабости связочного аппарата. Необходимо исключить различные сочетанные врожденные аномалии. Как и у всех детей, необходимо предотвращать попадание пузырьков воздуха в инфузионную линию из-за возможного шунтирования справа налево (парадоксальная воздушная эмболия). Сообщения о чрезмерном увеличении ЧСС при введении атропина признаны малоубедительными.

#### **4. Синдром Игла-Барретта**

##### *Патофизиология*

Синдром Игла-Барретта состоит в агенезии мышц брюшной стенки, в результате чего живот становится тонкостенным и выбухающим. Из сопутствующих аномалий могут встречаться косолапость, крипторхизм и другие пороки развития мочеполовой системы.

##### *Анестезия*

Из-за невозможности эффективного кашля возникают различные осложнения со стороны легких. Из-за риска аспирации интубацию проводят при сохраненном сознании. Миорелаксанты необязательны. При сопутствующих аномалиях почек следует избегать гипергидратации.

## 5. Муковисцидоз

### *Патофизиология*

Муковисцидоз — это наследственное заболевание экзокринных желез, которое поражает преимущественно легкие и желудочно-кишечный тракт. Скопление в трахеобронхиальном дереве чрезвычайно густого и вязкого секрета в сочетании со сниженной активностью реснитчатого эпителия служит причиной пневмоний, свистящего дыхания и бронхоэктазов. При исследовании функции внешнего дыхания отмечается увеличение остаточного объема и сопротивления дыхательных путей, а также снижение ЖЕЛ и объемной скорости выдоха. Синдром нарушенного всасывания в ЖКТ приводит к дегидратации и электролитным нарушениям.

### *Анестезия*

В премедикацию не включают препараты, вызывающие депрессию дыхания. Целесообразность назначения холиноблокаторов является спорной; по данным ряда исследований, проведенных у большого количества больных, эти препараты не вызывают неблагоприятных эффектов. При тяжелом поражении легких ингаляционная индукция может занять больше времени, чем у пациента со здоровыми легкими. Во избежание кашля и обильной секреции слизи интубацию выполняют только после достижения глубокой анестезии. Во время анестезии и перед экстубацией необходимо интенсивно отсасывать слизь из трахеобронхиального дерева. Противопоказана интраоперационная гипервентиляция, потому что она может быть причиной поверхностного дыхания в послеоперационном периоде. Интенсивная периоперационная респираторная терапия (бронходилататоры, побудительная спирометрия, постуральный дренаж, антибактериальная терапия) улучшает прогноз.



## **6. Врожденная долевая эмфизема**

### *Патофизиология*

Врожденная долевая эмфизема характеризуется перераздуванием одной или нескольких долей легкого. Наиболее распространенной причиной является дисплазия бронхиальных хрящей, в результате чего на выдохе происходит коллапс крупных бронхов. Воздух, скапливающийся в легких, действует как пневмоторакс: эмфизематозная доля сдавливает соседние доли, смещает средостение и нарушает венозный возврат. Гипоксия и гипотония могут привести к остановке кровообращения. Лечение обычно заключается в удалении пораженной доли легкого.

### *Анестезия*

В ходе анестезии следует избегать всех факторов, усугубляющих перераздувание легкого и артериальную гипотонию. Противопоказана закись азота. Деликатная вспомогательная ИВЛ предпочтительнее принудительной ИВЛ. Целесообразнее применять не ингаляционные анестетики, а кетамин, потому что он не оказывает столь неблагоприятного действия на сократимость миокарда. Если во время индукции анестезии возникает тяжелая артериальная гипотония или гипоксия, то следует немедленно провести торакотомию, позволяющую быстро вывихнуть перераздутую долю в рану и таким образом снизить внутригрудное давление.

## 7. Сколиоз

### *Патофизиология*

Сколиоз — это латеральная ротация и искривление позвоночника и деформация грудной клетки. В зависимости от этиологии, различают несколько разновидностей сколиоза: идиопатический, врожденный, нервно-мышечный, посттравматический и т.п. Сколиоз может приводить к нарушению функции сердца и легких. В результате хронической гипоксии повышается ЛСС, что приводит к легочной гипертензии и гипертрофии правого желудочка. Дыхательные расстройства включают снижение легочных объемов и уменьшение растяжимости грудной клетки. В результате нарушения вентиляционно-перфузионных отношений снижается  $PaO_2$ , тогда как повышенное  $PaCO_2$  свидетельствует о тяжелом заболевании.

### *Анестезия*

В ходе предоперационного обследования необходимо исследовать функцию внешнего дыхания, выполнить анализ газов артериальной крови и ЭКГ. Вмешательство на позвоночнике сложно положением больного на животе, большой кровопотерей и риском параплегии. Для интраоперационной оценки состояния спинного мозга можно проводить мониторинг соматосенсорных вызванных потенциалов или пробуждать больного во время операции (чтобы проверить мышечную силу нижних конечностей). Больных с тяжелыми нарушениями функции внешнего дыхания после операции часто переводят в отделение интенсивной терапии для продленной ИВЛ. Если сколиоз обусловлен миопатией, то повышен риск злокачественной гипертермии, аритмий и неблагоприятного действия сукцинилхолина (гиперкалиемия, миоглобинурия и длительная контрактура мышц).

## Литература

1. «Неотложная медицинская помощь», под ред. Дж.Э. Тинтиналли, Рл. Кроума, Э. Руиза, Перевод с английского д-ра мед. наук В.И. Кандрора, д. м. н. М.В. Неверовой, д-ра мед. наук А.В. Сучкова, к. м. н. А.В. Низового, Ю.Л. Амченкова; под ред. Д.м.н. В.Т. Ивашкина, Д.М.Н. П.Г. Брюсова; Москва «Медицина» 2001
2. Интенсивная терапия. Реанимация. Первая помощь: Учебное пособие / Под ред. В.Д. Малышева. — М.: Медицина.— 2000.— 464 с.: ил.— Учеб. лит. Для слушателей системы последиplomного образования.— ISBN 5-225-04560-X