Оглавление

Введение

ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА 4

Кровь

Сердце

Сосуды

ПЕЧЕНЬ

ПОЧЕЧНАЯ СИСТЕМА

ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫЙ ТРАКТ (ЖКТ)

ВОДНО-ЭЛЕКТРОЛИТНЫЙ ОБМЕН

КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОЕ СОСТОЯНИЕ (КЩС)

ЛИТЕРАТУРА

# Введение

Диапазон заболеваний, при которых могут возникнуть неотложные состояния, весьма велик, однако при всем многообразии этиологических факторов их патогенез неизменно включает такие патофизиологические сдвиги, как гипоксия, расстройства гемодинамики и особенно микроциркуляции, печеночная и почечная недостаточности, нарушение водно-солевого обмена и кислотно-щелочного состояния (КЩС), гемостаза и др. Исходя из этого бесспорного положения, для правильного понятия патогенеза неотложных состояний необходимо знать анатомо-физиологические основы жизненно важных функций организма.

# ДЫХАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Основной функцией легких является обмен О2 и СО2 между внешней средой и организмом. Это достигается сочетанием вентиляции, диффузии газов через альвеолярно-капиллярную мембрану и легочного кровообращения.

Процесс дыхания условно можно подразделить на три этапа.

1. Первый этап включает в себя доставку кислорода из внешней среды в альвеолы.
2. Вторым этапом дыхания является диффузия О2 через альвеолярно-капиллярную мембрану ацинуса и транспортировка его к тканям; движение СО2 осуществляется в обратном порядке.
3. Третий этап дыхания заключается в утилизации кислорода при биологическом окислении субстратов и образовании, в конечном итоге, энергии в клетках.

**Примечание.** Регуляция дыхания осуществляется центральной и периферической нервной системой. В кровеносных сосудах находятся хеморецепторы, реагирующие на концентрацию продуктов обмена, парциальное напряжение кислорода и углекислого газа и реакцию внутренней среды организма (рН). Через них осуществляется регуляция объема вентиляции, частоты, глубины, длительности вдоха и выдоха, силы сокращений дыхательных мышц.

**Первый этап.** Адекватность первого этапа зависит от многих факторов, начиная с функции верхних дыхательных путей: очищение, согревание, увлажение воздуха. Эффективность очищения вдыхаемого воздуха зависит от количества и качественного состояния макрофагов, содержащихся в слизистых оболочках; они фагоцитируют и переваривают минеральные и бактериальные частицы. Внутренняя поверхность верхних дыхательных путей выстлана реснитчатым псевдомногослойным эпителием. Его основная функция — эвакуация мокроты из верхних дыхательных путей; в норме из трахеи и бронхов за сутки удаляется до 100 мл мокроты, при некоторых видах патологии до 100 мл/час.

Для нормальной функции верхних дыхательных путей важное значение имеет состояние кашлевого рефлекса. При его нарушении не происходит своевременного освобождения верхних дыхательных путей от слизи и патологического секрета.

Кашель состоит из трех фаз:

1. голосовая щель раскрыта, дыхательный объем (ДО) достигает жизненной емкости легких (ЖЕЛ);
2. голосовая щель закрыта, альвеолярные ходы раскрываются, альвеолы и дыхательные пути образуют герметичную систему;
3. сокращение диафрагмы резко повышает давление, воздух выходит, открываются альвеолярные ходы, и «запертый» в альвеолах воздух устремляется в бронхи, унося слизь и патологический секрет.

Различают верхние (полость носа, рта, глотки и гортани) и нижние (трахея, бронхи) дыхательные пути. Емкость верхних дыхательных путей называется анатомическим мертвым пространством, оно приблизительно равно 150 см3 или 2,2 см3 на 1 кг массы. Воздух, заполняющий анатомическое мертвое пространство, в газообмене не участвует. Вентиляция легких зависит от дыхательного обмена и частоты дыханий в 1 мин. Основные параметры вентиляции легких представлены в табл. 1.

**Таблица 1. Нормальные величины функциональных проб легких.**

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель  | Параметры  |
| Дыхательный объем  | 0,5л  |
| Резервный объем вдоха  | 1,5-2 л  |
| Остаточный объем  | 1,0-1,5 л  |
| Общая емкость легких  | 3,8-5,8 л  |
| Резервный объем выдоха  | 1,5-2,0 л  |
| Минутный объем дыхания  | 9,0 л/мин.  |
| Жизненная емкость легких  | 2,8-4,3 л  |
|  |

Величина вдоха определяется разницей между силой сокращения дыхательных мышц и эластичностью легких. Эластичность легких зависит от поверхностного натяжения жидкости, покрывающей альвеолы и эластичности самой легочной ткани. Вентилируемость легких во время вдоха (по значимости): нижний отдел, передний, задний, верхушка. Работа дыхания увеличивается при заболеваниях легких, сопровождающихся повышением эластичного и неэластичного сопротивлений. Этот факт необходимо учитывать при проведении искусственной вентиляции легких (ИВЛ).

**Примечание.** Современная диагностическая аппаратура позволяют в течение 10—15 мин. определить все данные спирограммы, оценить проходимость бронхов на всех уровнях, скорость потока воздуха и вязкость мокроты. Кроме этого, прибор дает заключение о наличии в легких рестрикции или обструкции.

**Вторым этапом** дыхания является диффузия кислорода через **АЦИНУС** и транспортировка его к тканям; движение углекислого газа осуществляется в обратном порядке. Ацинус является структурной единицей легких. Он состоит из дыхательной бронхиолы и альвеол. Диффузия кислорода осуществляется за счет парциальной разности его содержания в альвеолярном воздухе и венозной крови, после чего незначительная часть О2 растворяется в плазме, а большая часть связывается с гемоглобином, содержащимся в эритроцитах, и в таком виде транспортируется к органам и тканям. Соседние альвеолы сообщаются между собой порами межальвеолярных перегородок. Через них возможна незначительная вентиляция альвеол с закупоренными слизью ходами, например, при астматическом статусе.

**Примечание.** Фукция альвеолярно-капиллярной мембраны не ограничивается только диффузией газов. Она влияет на химический состав крови, участвует в процессах регуляции свертывающей системы крови и др.

Внутренняя поверхность альвеол покрыта **сложным белковым поверхностно-активным веществом — СУРФАКТАНТОМ.** Сурфактантный комплекс препятствует спадению терминальных бронхиол, играет важную роль в регуляции водного баланса, осуществляет противоотечную функцию, оказывает защитное действие за счет противоокислительной активности. Предполагается участие сурфактанта в процессах диффузий О2 и СО2 через альвеолярно-капиллярный барьер за счет регулирующего влияния на динамику перикапиллярной, интерстициальной и альвеолярной жидкости. Сурфактант очень чувствителен к различным эндо- и экзогенным факторам: снижение кровообращения, вентиляции, уменьшение парциального напряжения кислорода в артериальной крови (раО2) вызывают уменьшение его количества, в результате чего нарушается стабильность поверхности альвеол, что может осложниться возникновением ателектазов.

**Третий этап** дыхания заключается в утилизации кислорода в цикле Кребса. Молекулярной основой клеточного дыхания является окисление углерода до углекислого газа и перенос атома водорода на атом кислорода с последующим образованием молекулы воды. Данный путь получения энергии (аэробный) в организме является ведущим и наиболее эффективным. Так, если из 1 молекулы глюкозы при анаэробном окислении образуется только 2 молекулы АТФ, то при аэробном окислении из нее образуется 38 молекул АТФ. В нормальных условиях 96—98% всей энергии, вырабатываемой в организме, образуется в условиях аэробного окисления и только 2—4% приходится на анаэробное. Отсюда ясна исключительная роль адекватного снабжения организма кислородом.

Сосудистое русло легких состоит из 2-х систем: легочной и бронхиальной. Давление в легочной артерии в среднем равно 17—23 мм рт. ст. Общая поверхность стенок капилляров составляет 30—60 м2, а при физической нагрузке увеличивается до 90 м2. Диастолическое давление в левом желудочке равно 0,2 мм рт. ст. Нормальный кровоток в системе легочной артерии зависит от величины венозного возврата крови в сердце, сократительной способности миокарда, функционирования клапанов, тонуса артериол и прекапиллярных сфинктеров. В зависимости от конкретных условий, емкость малого круга может значительно меняться, т. к. он относится к системе сосудов с низким давлением.

# СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ СИСТЕМА

Взаимосвязь между внешней средой и различными анатомо-физиологическими структурами организма обеспечивает сердечнососудистая система (ССС). Рассмотрим основные составляющие ССС: **Кровь; Сердце; Сосуды.**

## Кровь

Основные показатели крови: плотность 1,055—1,065, вязкость в 5—6 раз больше, чем у воды, объем приблизительно равен 8% массы тела (5—6 л). Гематокрит: мужчины — 0,45—0,48, женщины — 0,42—0,45. Эритроциты: основная функция— транспорт кислорода к тканям. Лейкоциты: основная функция — фагоцитоз, иммунные процессы, пирогенные реакции.

Плазма крови представляет собой коллоидно-электролитно-белковый раствор, в котором взвешены форменные элементы. Она имеет большое значение в осуществленнии гемо- и гидродинамики.

Плазма составляет большую часть ОЦК. Содержащийся в ней белок обеспечивает значительную часть коллоидно-осмотического давления крови. Белки плазмы, особенно альбумины, связывают лекарственные вещества, токсины и транспортируют их к местам разрушения.

Для крови характерно увеличение вязкости в зависимости от градиента скорости. В свою очередь, от вязкости зависит еще одно свойство крови — текучесть, величина, обратная вязкости. Вязкость возрастает при сахарном диабете (на 20%), при коматозных состояниях, коронарной недостаточности, дегидратации, шоке и т. д.

При этом основной причиной снижения текучести является увеличение гематокрита и возрастание концентрации глобулинов и фибриногена. Уменьшение вязкости наблюдается при гипертермии, лечении антикоагулянтами, декстранами. Кроме этого, текучесть крови зависит от физико-химических свойств форменных элементов (их концентрации, взаимодействия между собой и сосудистой стенкой).

**Кислородно-транспортная функция крови**

Кровь осуществляет свою кислородно-транспортную функцию благодаря наличию в ней гемоглобина, разности парциального давления газов на этапе их транспортировки и ряда некоторых других факторов.

Таблица. Парциальное давление дыхательных газов на различных участках их транспортировки у здоровых людей в покое

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Давление газа, в мм рт. ст.  | Вдыхаемый воздух  | Альвеолярный воздух  | Артериальная кровь  | Капиллярная кровь  | Венозная кровь  |
| р02 РС02  | 1580,3  | 103 40  | 100 40  | 100>40 40<46  | 40 46  |

В условиях покоя организм потребляет 250 мл О2 в 1 мин., а при значительной физической нагрузке эта величина может возрасти до 2500 мл/мин.

Механизм доставки О2 к тканям.

Кислород в крови находится в двух видах — физически растворенный в плазме и химически связанный с гемоглобином (НЬ).

Физически растворенный в плазме О2 составляет всего 3% от минимальной потребности организма эта величина настолько мала, что ею в дальнейшем можно пренебречь.

Единственным реальным переносчиком кислорода в организме может быть только гемоглобин.

При присоединении кислорода к гемоглобину последний превращается в оксигемоглобин. Объем переносимого кислорода зависит, в свою очередь, от суммарного количества циркулирующего гемоглобина и его кислородной емкости, что, в конечном итоге, определяет кислородную емкость крови — это то количество кислорода, которое одномоментно находится в связанном виде с НЬ в артериальной крови.

Кислородная емкость 1 г гемоглобина составляет 1,34 мл, следовательно, должная величина кислородной емкости крови будет равна НЬ • 1,34, или при НЬ, равном 150 г/л, 150 г умножаем на 1,34 мл и получается, что

При условии 100% насыщения крови кислородом в одном литре крови будет находиться 201 мл связанного кислорода, это и есть величина кислородной емкости крови.

Организм в нормальных условиях утилизирует только 25% имеющегося в артериальной крови кислорода. Оставшиеся невостребованными 75% служат для обеспечения так называемого «запаса прочности» организма по кислороду.

Уровень насыщения гемоглобина кислородом (sO2) зависит не только от суммарного количества гемоглобина, но и от парциального давления кислорода в крови (рО2), рН внутренней среды и температуры тела.

На тканевом уровне чем дальше от легких, тем рН тканей становится меньше (один из компонентов закисления — накопление избытка углекислого газа), а это уменьшает сродство гемоглобина к кислороду; благодаря этому артериальная кровь легко отдает его тканям на уровне системы микроциркуляции. Обратным током кровь, ставшая к этому моменту уже венозной, попадает в сеть легочных капилляров, где рН значительно выше, чем в венозной сети. В результате этого сродство гемоглобина к кислороду восстанавливается и процесс переноса кислорода возобновляется.

Температуры тела. Чем она выше, тем меньше будет сродство гемоглобина к кислороду и наоборот. Знание этого фактора дает объяснение одной из причин возникновения признаков острой дыхательной недостаточности у больных с высокой температурой. Кроме вышеуказанных факторов, на транспортную функцию кислорода существенную роль оказывает и внутриклеточный органический фосфат. Он непосредственно образуется в эритроцитах, находится в молекуле гемоглобина и влияет на ее сродство к кислороду. Повышение уровня уменьшает сродство гемоглобина к кислороду, а понижение концентрации приводит к увеличению его сродства к О2.

При наличии легочных заболеваний, сопровождающихся развитием хронической гипоксии, содержание 2, 3-ДФГ повышается и, соответственно, уменьшается сродство НЬ к О2, что вызывает улучшение снабжения тканей кислородом. При кетоацидотической коме наблюдается обратный процесс. Осложняющий ее течение декомпенсированный метаболический ацидоз нарушает образование 2, 3-ДФГ в эритроцитах, вследствие чего сродство гемоглобина к кислороду возрастает и нарушаются условия его отдачи на тканевом уровне. В консервированной крови, особенно с длительным сроком хранения, уровень 2, 3-ДФГ снижается, поэтому при ее переливании нарушается отдача кислорода тканям.

**Заключение.**

К факторам, приводящим к возрастанию сродства НЬ к О2

* увеличение рН;
* уменьшение рСО2;
* уменьшение концентрации 2, 3-ДФГ и неорганического фосфата;
* снижение температуры тела;
* алкалоз.

Потребление кислорода, кроме функционального состояния гемоглобина, в определенной мере отражает компенсаторную роль гемодинамики. Увеличение минутного объема кровообращения (МОК) может компенсировать недостаток кислорода в крови.

**Транспорт углекислого газа (СО2).** Конечным продуктом аэробного гликолиза является углекислый газ. Он образуется в клетках и реагирует с водой, в результате чего получается угольная кислота, которая, в свою очередь, диссоциирует на ионы водорода и НСО3~. Эта реакция происходит во всех водных секторах и эритроцитах. Далее углекислота диффундирует через клеточные мембраны и попадает в венозную кровь. В состоянии покоя за 1 мин. в тканях образуется и выделяется легкими примерно 180 мл СО2. Часть углекислого газа физически растворена в плазме крови. не более 6—7% от его суммарного количества. Примерно 3—10% углекислого газа из тканей к легким транспортируется в виде карбаминовой формы.

Основное количество углекислого газа (более 80%) транспортируется из тканей к легким в форме бикарбоната, важнейшая роль в этом механизме принадлежит гемоглобину и его способности к процессам оксигенации и деоксигенации. Оксигенированный гемоглобин (НЪО2) является более сильной кислотой, чем деоксигенированный, благодаря этому обеспечивается связывание СО2 в тканевых капиллярах и освобождение его в легочных.

**Показатели газов крови**

Для знания точного содержания газов нужно одновременно исследовать артериальную, венозную и капиллярную кровь. Однако если у больного нет существенных нарушений газообмена, о состоянии газов вполне адекватно можно судить по динамике их содержания в «артериализированной» капиллярной крови. Для ее получения необходимо предварительно согреть или хорошо в течение 5 мин. отмассировать мочку уха или палец кисти.

Исследование рО2 и рСО2 проводят при помощи анализаторов микрометодом Аструпа. Каждый такой прибор оборудован микро-ЭВМ, и все расчеты содержания кислорода в крови осуществляются в автоматическом режиме.

SaO2 — насыщение кислородом артериальной крови

раО2 — парциальное напряжение кислорода в артериальной крови

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатель  | Артериальная кровь  | Смешанная кровь  |
| РаО2, мм рт. ст. SaO2, *%*рСО2, мм рт. ст.  | 80-100 96-98 35-45  | 37-42 60-70 42-48  |

**Примечание.**

Приведенные данные касаются лиц молодого и среднего возраста. С возрастом происходит снижение рСО2 и SaO2

## Сердце

Основные электрофизиологические характеристики сердца: возбудимость, сократимость, проводимость, автоматизм. Функция сердца, как насоса, зависит от состояния эндокарда, миокарда, перикарда, состояния клапанного механизма, ЧСС и ритма.

Основной путь выработки энергии для сердца — аэробный. Одно из важнейших свойств сердца — возбудимость, которая обусловлена периодическим изменением трансмембранного потенциала. Сумма этих изменений в виде биотоков регистрируется на ЭКГ.

Ведущий показатель адекватной работы сердца — ударный объем (УО; синоним — систолический объем, норма: 60—80 мл) и производная от него величина: минутный объем сердца (МОС); равен УО • ЧСС, норма 5-6 л).

## Сосуды

Привязка кровотока к органам и тканям осуществляется при помощи пяти видов кровеносных сосудов:

1. Сосуды-буферы, или артерии.
2. Сосуды-емкости, или вены.
3. Сосуды распределения (сопротивления) — это артериолы и венулы.
4. Сосуды обмена — капилляры.
5. Сосуды-шунты.

Структурной единицей системы микроциркуляции является КАПИЛЛЯРОН, состоящий из артериолы, венулы, капилляров и артерио-венозного анастомоза.

Тонус артериол в головном мозге и сердце регулируется через хеморецепторы, реагирующие на рН, раСО2, а в других органах и системах еще и симпатической нервной системой.

Движущая сила обмена веществ на уровне капилляров — гидродинамическое (ГД) и коллоидно-осмотическое давление (КОД).

Лимфатическая система обеспечивает постоянство плазмы крови и межклеточной жидкости. Объем лимфы приблизительно 2 л, скорость лимфотока 0,5—1,0 мл/сек.

# ПЕЧЕНЬ

Печень занимает одно из центральных мест в метаболизме организма: регулирует энергетический баланс (вырабатывает 1/7 количества энергии), водно-солевое и кислотно-щелочное состояние, свертывание крови, теплообмен и детоксикацию, образование белка, конъюгацию билирубина и образование желчи. Структурной единицей печени является ГЕПАТОЦИТ. Он представляет из себя образование, состоящее из бассейна терминальной артериолы и воротной венулы, терминальных желчных протоков и ветвей лимфатических капилляров. Гепатоциты периферических отделов печеночных долек накапливают различные вещества, в т. ч. и высокоэргиче-ские соединения, участвуют в детоксикации; гепатоциты центральных отделов печеночных долек осуществляют метаболизм билирубина и экскрецию в желчные капилляры ряда веществ эндо- и экзогенного происхождения.

# ПОЧЕЧНАЯ СИСТЕМА

В системе поддержания постоянства объема и состава жидкостей организма основным эффекторным органом является почка. Структурная единица почек — НЕФРОН. Образуя первичную мочу из плазмы крови, почки избирательно возвращают в кровоток необходимые компоненты и выводят с вторичной мочой избыток воды, солей, Н+ и органические метаболиты, накопление которых вызывает интоксикацию. Количество и состав мочи, в отличие от других жидкостей организма, может колебаться в значительных пределах. Процесс образования мочи представляет собой несколько взаимосвязанных между собой процессов: ультрафильтрацию, реабсорбцию, секрецию и экскрецию. Продуктом ультрафильтрации является первичная моча, состав которой отличается от состава плазмы крови, в основном, содержанием белка: в ультрафильтрате его в 1000 раз меньше, чем в плазме. На этапе реабсорбции приблизительно 99% первичной мочи всасывается. Окончательный состав мочи формируется благодаря секреции Н+ и К+. Фильтрационная функция почек прекращается при давлении в a. renalis, равном 80 и менее мм рт. ст. Среднесуточный объем мочи — 1,5 л, плотность — 1,014-1,021.

Кроме почек, определенную роль в выделительной функции организма играют легкие, кишечник и кожа. Через легкие за сутки с дыханием выделяется 0,4—0,6 л воды. Приблизительно столько же выделяется и через кожные покровы. При повышении температуры тела на 1ºС происходит увеличение потери воды за сутки через легкие в объеме 0,5 л и на столько же возрастает потеря через кожу. С калом за сутки выделяется 150—200 мл воды.

# ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫЙ ТРАКТ (ЖКТ)

В течение суток организм выделяет в просвет кишечника примерно 8—10 л пищеварительных соков (слюна — 1,5 л, желудочный сок — 2,5 л, желчь — 0,5 л, секрет поджелудочной железы — 0,7 л, тонкокишечный сок — 3,0 л) и все обратно всасывает. При патологии ЖКТ (рвота, понос) теряется большое количество пищеварительных соков и различных микроэлементов. Регуляция всего соко-обращения осуществляется через периферические рецепторные звенья, гипоталамус, нейрогипофиз, надпочечники и выделительные органы. К центральным механизмам сокорегуляции относится жажда, осморегуляция, обмен натрия. Жажда возникает в результате обезвоживания клеток и повышения осмотического давления плазмы.

# ВОДНО-ЭЛЕКТРОЛИТНЫЙ ОБМЕН

Объем, концентрация электролитов и рН жидкостей являются основными характеристиками внутренней среды, определяющими условия нормальной деятельности функциональных систем. Организм на 60—65% (40—45 л) состоит из воды. Ее суммарное количество зависит от пола, возраста, массы. Вода в организме находится в связанном состоянии. Она участвует в процессах гидратации и образует ряд комплексных систем, которые входят в состав клеток и жидкостей. Выделяют 3 сектора воды:

1. внутрисосудистый — 5%,
2. интерстициальный — 15%,
3. внутриклеточный — 40%.

Первые два сектора (внутрисосудистый и интерстициальный) образуют внеклеточное пространство.

Организм с большой точностью регулирует постоянство осмотической концентрации, уровня электролитов и взаимосвязи водных секторов.

**Химические вещества.** Одни химические вещества — электролиты — диссоциируют на ионы, другие — неэлектролиты — ионов не образуют (мочевина, креатинин). Ионы несут на себе положительный или отрицательный заряд, в целом же вся внутренняя среда организма электронейтральна. Катионы и анионы обеспечивают один из компонентов осмотического давления тела — биоэлектрический потенциал мембран, катализируют обмен веществ, являются кофакторами ферментов, определяют рН, участвуют в энергетическом обмене и процессах гемокоагуляции. Одним из наиболее стабильных параметров внутренней среды является осмотическое давление Оно зависит от концентрации осмотически активных частиц в растворе и определяется их количеством, независимо от массы, заряда и размера. Во внутриклеточном секторе осмотическое давление определяется концентрацией калия, фосфата и белка, во внеклеточном — содержанием Na+, СI¯ и белка. Осмотическое давление тем больше, чем больше этих частиц. Клеточные мембраны полупроницаемы, они свободно пропускают воду, но не пропускают другие молекулы, поэтому вода всегда идет туда, где концентрация молекул больше. В норме обмен ионами, водой и субстратами окисления подчинен процессу получения энергии и выведению метаболитов.

# КИСЛОТНО-ЩЕЛОЧНОЕ СОСТОЯНИЕ (КЩС)

Нормальная функция клетки зависит от постоянства объема, состава и рН жидкости. Регуляторные механизмы, контролирующие нормальный объем, осмотическую концентрацию, ионный состав и Н+, взаимосвязаны. Поддержание постоянства КЩС внутренней среды осуществляется через систему буферов, легкие, почки и другие органы. Принцип саморегуляции организмом КЩС заключается в том, что при избыточном закислении внутренней среды происходит усиленное выведение ионов водорода, а при ощелачивании — их задержка.

# ЛИТЕРАТУРА

# Интенсивная терапия неотложных состояний. Патофизиология, клиника, лечение. Бутылин Ю.П., Бутылин В.Ю., Бутылин Д.Ю. 2003

1. Сумин С.А. Неотложные состояния. - 2-е изд., стереотип. - М.: Фармацевтический мир, 2000.
2. Анестезиология и реанимация. под редакцией О. А. Долиной. М.: Медицина, 2002 г.