

Определение анестезиологии

Анестезиология – наука об управлении жизненными функциями организма больного в связи с оперативным вмешательством или агрессивной диагностической процедурой.

Предмет ее интереса претерпел эволюцию от «обезболивания» к «наркозу» и «анестезии».

К концу XVIII и началу XIX столетий были получены в чистом виде закись азота, эфир, кислород, хлороформ, углекислота и некоторые другие вещества, тщательно изучены их свойства, что обеспечило основу для разработки и реализации в хирургической практике эффективных методов устранения болевого синдрома. Открытие и внедрение наркоза (Дэви, 1800; Хикмэн, 1824; Лонг, 1842; Уэллс, 1844; Мортон, 1846) явилось величайшим событием в медицине, сопоставимым с открытием асептики и антисептики

Анатомо-физиологические основы учения о боли

П.К. Анохин (1958) рассматривал боль как своеобразное психическое состояние человека, определяющееся совокупностью физиологических процессов в центральной нервной системе, вызванных к жизни каким-либо сверхсильным или разрушительным раздражителем

Крупный английский физиолог Ч. Шерингтон определил ее как психическое дополнение защитного рефлекса.

. В совокупности болевая реакция является системной, а это свидетельствует о чрезвычайной сложности ее механизмов.

В современной литературе широко используется термин «ноцицептор» в качестве аналога «болевого рецептора», так как разные по своей модальности стимулы, способные вызвать боль, являются следствием повреждения тканей – ноцицепции (по Ч. Шерингтону, 1900).

Гипотезу о существовании специфических болевых рецепторов первым выдвинул М. Frey (1894). В настоящее время считается, что они представляют собой свободные нервные окончания немиелинизированных волокон и имеют множество концевых разветвлений

. Структура и проводимость их неодинаковы. Применительно к импульсам, имеющим отношение к повреждению, выделяют волокна, обозначаемые латинскими буквами "А" и "С". Первые имеют хорошо выраженную миелиновую оболочку, связаны в основном с механорецепторами и обладают высокой скоростью проведения возбуждения (более 3 м/с).

Среди них выделяют: а) $A\beta$ ($A\alpha$) – толстые волокна, передающие импульсы с высокой скоростью (35 – 100 м/с) и ответственные за низкопороговую механочувствительность, например при прикосновении;

б) $A\delta$ -волокна – более тонкие, передающие импульсы со скоростью 3-30 м/с. Они отвечают за передачу быстрой острой боли и с ноцицепторов, и с терморецепторов.

Волокна "С" еще тоньше, имеют скудную миелиновую оболочку и низкую проводимость (0,2-2 м/с) и связаны с тупой, длительной, истощающей болью, они особенно чувствительны к химическим воздействиям.

В зависимости от возбуждающих факторов выделяют две их разновидности: механорецепторы (реагирующие на само повреждение) и хеморецепторы (реагирующие на результат этого повреждения). Раздражение первых происходит в результате деформации структур клеток в поврежденных тканях. Вторые возбуждаются веществами, которые в физиологических условиях в тканях отсутствуют или содержатся в незначительных количествах.

Выделяют 3 типа таких веществ –
тканевые (серотонин, гистамин,
ацетилхолин, некоторые простагландины,
ионы K^+ и H^+)
, плазменные (брадикинин, каллидин) и
выделяющиеся из нервных окончаний
(субстанция Р и др.).

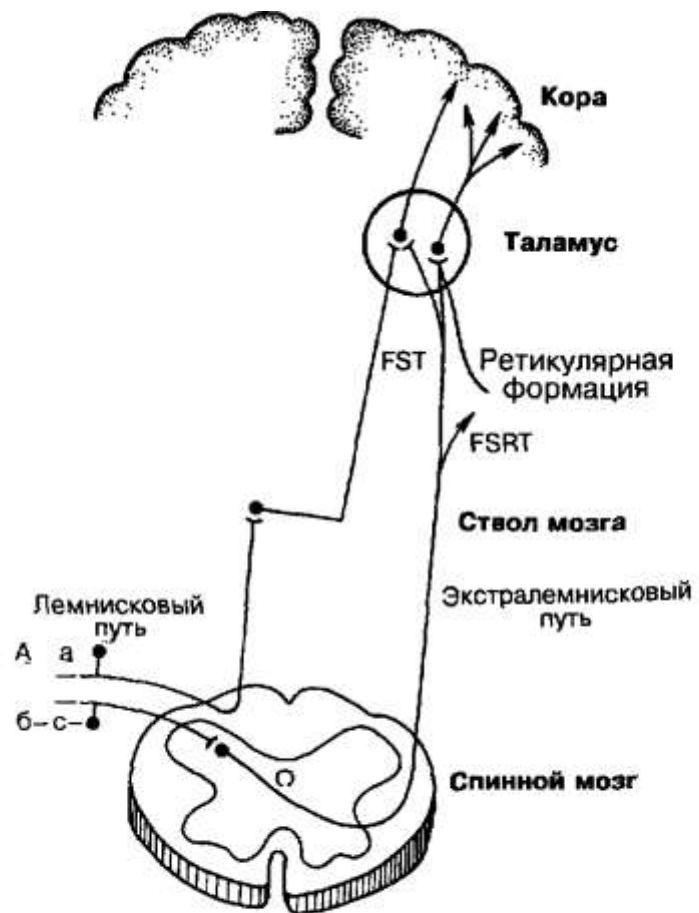


рис. 8. Схема восходящих афферентных систем (лемнисковой и экстралемнисковой)
 FST - спиноталамический тракт; FSRT - спиноретикулярный тракт.

муса и лимбическими образованиями реализуются нейроэндокринные и дионально-аффективные компоненты боли [Игнатов Ю. Д., Зайцев ..., 1990].

Лемнисковая и экстралемнисковая системы функционируют в тесном взаимодействии, и феномен боли обусловлен интегративным взаимовлиянием этих систем (А.В. Вальдман, Ю.Д. Игнатов, 1976).

Через связи ретикулярной формации с гипоталамусом, базальными ядрами и лимбическим мозгом реализуются нейроэндокринные и эмоционально-аффективные компоненты боли, сопровождающие реакции защиты, бегства или нападения в ответ на повреждающие воздействия.

На фоне резко выраженного и длительного возбуждения ноцицептивной системы создается потенциальная опасность их перенапряжения и истощения, что может приводить к тяжелым последствиям. В процессе эволюции организм сумел выработать способность в определенной степени противодействовать этой опасности посредством своеобразных механизмов контроля вызываемой повреждением афферентной импульсации. Совокупность открытых к настоящему времени механизмов такого рода получила название антиноцицептивной системы.

. Эндогенные болеутоляющие системы
мозга. Эндогенные болеутоляющие системы
мозга

Различают 4 антиноцицептивные системы:
нейронную опиатную (энкефалиновую),
гормональную опиатную (эндорфиновую),
нейронную неопиатную (адренергическую,
дофаминергическую, серотонинергическую
и пр.)
гормональную неопиатную (пептиды и
другие регуляторы).

Первые сообщения о способности организма модулировать афферентную импульсацию были сделаны Мельзаком и Воллом (Melzack R., Wall P.) в 1965 г.

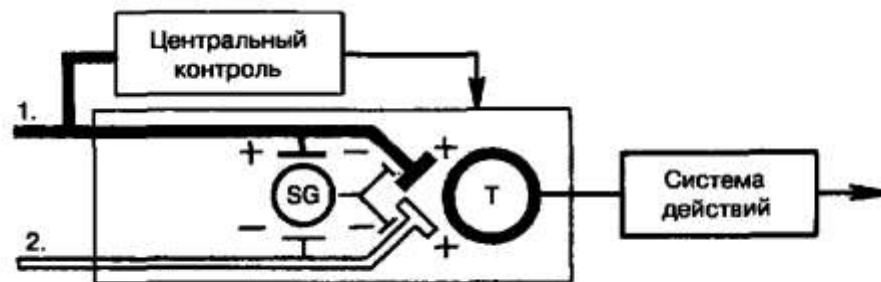


Рис. 7. Принципиальная схема контроля афферентного входа
(по R. Meizack, P. Wall, 1965)

1 — толстые миелиновые волокна. 2 — тонкие безмиелиновые волокна; SG — желатинозная субстанция; Т — нейроны первого центрального переключения; (+) — возбуждающее действие, поступающее в нервную систему через афферентный вход; (-) — тормозное действие.

Характеристика опиатов и опиоидов, исходя из их взаимодействия с опиатными рецепторами

Препарат	Рецепторы		
	μ	δ	κ
Морфин	АГ	АГ	АГ
Фентанил	АГ	АГ	АГ
Бупренорфин	ЧАГ	АНТ	ЧАГ
Пентазоцин	АНТ	АГ	АГ
Буторфанол	-	-	АГ
Кетамин	?	АГ	?
Налорфин	АНТ	ЧАГ	ЧАГ
Налоксон	АНТ	АНТ	АНТ
Налтрексон	АНТ	АНТ	АНТ

Примечание: АГ- агонисты, ЧАГ – частичные агонисты, АНТ – антагонисты.

Принцип избирательной регуляции функций в процессе анестезии составляет основу концепции ее многокомпонентности (за рубежом - мультимодальности).

Согласно этой концепции, анестезиологическое обеспечение состоит из отдельных компонентов, каждый из которых может быть применен (или не применен) анестезиологом в зависимости от тех проблем, которые встают перед ним в связи с предстоящей больному операцией.

современная анестезия должна решать сразу несколько задач. Наиболее важными среди них являются:

- обеспечение психического (эмоционального) спокойствия больного, исключение присутствия его на собственной операции, предотвращение сопутствующих боли эмоциональных реакций,

- предупреждение нежелательных патологических рефлексов и чрезмерного напряжения деятельности функциональных систем,
- поддержание и при необходимости коррекция деятельности систем жизнеобеспечения,

Для решения этих задач используют сон или наркоз («обездушивание»), аналгезию (различными способами), нейро-вегетативную защиту, выключение двигательной активности, различные методы интенсивной терапии (ИВЛ, инфузионно-трансфузионную, кардиотропную, сосудистую терапию и другие, в том числе специфические, применяемые в специализированных областях хирургии).

Основные методы, используемые при
анестезии и в интенсивной терапии

. Искусственная и вспомогательная
вентиляция легких.

. Искусственное кровообращение.

Искусственная гипотония.

. Инфузионно-трансфузионная терапия

Эпидуральная блокада

. Активная детоксикация.

Подготовка к анестезии и операции.

. Определение степени риска операции и анестезии

Оценка риска анестезии (Американское общество анестезиологов – ASA)

Риск	Критерии
	По тяжести соматического состояния:
I	Больные, у которых заболевание локализовано и не вызывает системных расстройств (практически здоровые)
II	Больные с легкими или умеренными расстройствами, которые в небольшой степени нарушают жизнедеятельность организма без выраженных сдвигов гомеостаза
III	Больные с тяжелыми системными расстройствами, которые значительно нарушают жизнедеятельность организма, но не приводят к нетрудоспособности
IV	Больные с тяжелыми системными расстройствами, которые создают серьезную опасность для жизни и приводят к нетрудоспособности
V	Больные, состояние которых настолько тяжело, что можно ожидать их смерти в течение 24 ч

Терминология и классификация методов анестезии

Вид	Метод	Способ поддержания дыхания
Местная	терминальная инфильтрационная проводниковая плексусная эпидуральная спинальная каудальная внутрикостная внутривенная под жгутом комбинированная	
Общая	ингаляционная неингаляционная комбинированная	спонтанное дыхание или ИВЛ через маску (от аппарата, ларингеальную),
Сочетанная	сочетание любых методов местной и общей анестезии	эндотрахеальную трубку, трахеотомическую канюлю и т.д.

Ингаляционная общая анестезия

Ингаляционная анестезия - наиболее распространенный вид общей анестезии, которая достигается введением в организм летучих или газообразных наркотических веществ через дыхательные пути.

Коэффициенты распределения ингаляционных анестетиков
при 37 о С

Анестетик	Кровь/газ	Мозг/кровь	Мышцы/кровь	Жир/кровь
Закись азота	0,47	1,1	1,2	2,3
Галотан	2,4	2,9	3,5	60
Энфлюран	1,9	1,5	1,7	36
Изофлюран	1,4	2,6	4,0	45
Десфлюран	0,42	1,3	2,0	27
Севофлюран	0,59	1,7	3,1	48

Классификация стадий наркоза (по А. Гведелу)

		I стадия		II стадия возбуждения	III толерантная стадия				IV стадия пробуждения	Передозировка
		1	Анализ		1	2	3	4		
Сознание										
Дыхание	Диафрагмальное									
	Реберное									
ПУЛЬС										
Артериальное давление										
Окраска кожи		Нормальная	Ярко-красная	Красная	Розовая	Розовая	Бледная	Розовая бледная	Бледно-цианотическая	
Миотонус	Скелетная									
	Абдоминальная									
Движение глазного яблока										
Величина зрачка	с М									
	без М									
Веки		Закрываются	Крепко сжаты	Закрываются	Полуоткрыты	Открыты	Широко открыты	Попеременно полуоткрыты или закрыты	Широко открыты	
Рефлекс с век										
Рефлекс с конъюнктивы										
Роговичный рефлекс										
Реакция зрачка на свет										
Глотательный рефлекс										
Рвотный рефлекс										
Секреция										
Концентрация эфира в венозной крови мг%		18-30	70-90	90-110	110-120	140-180				

. Неингаляционная общая анестезия

Общую анестезию, обеспечиваемую только неингаляционными средствами, называют «неингаляционной анестезией».

Внутривенные анестетики

Тиопентал натрия

Метогекситал натрия (Бриетал)

Этомидат

Кетамин

Натрия оксибутират

Пропофол

Анксиолитики (транквилизаторы)

Диазепам (сибазон,седуксен ,реланиум)

Мидазолам (флормидал, дормикум)

Антагонист бензодиазепинов-

Флумазенил (анексат)

. Эпидуральная и спинальная анестезия

Эти методы по своей сущности относятся к проводниковой анестезии, так как обезболивающий эффект достигается в основном за счет блокады корешков спинного мозга, а не непосредственного влияния на него.

В позвоночном канале выделяют эпидуральное и субдуральное пространства. Первое из них представляет собой кольцеобразную щель, ограниченную снаружи стенкой позвоночного канала, а изнутри - твердой мозговой оболочкой. Эпидуральное пространство по вертикали заканчивается слепо вверху у большого отверстия затылочной кости, внизу - у копчика.

Основное место в спинномозговом канале занимает спинной мозг. Являясь продолжением продолговатого мозга, внизу он заканчивается на уровне 2-го поясничного позвонка.

Наружной оболочкой спинного мозга является твердая мозговая оболочка. Она представляет собой плотное фиброзное образование, создающее своеобразный мешок, начинающийся от большого затылочного отверстия и заканчивающийся у нижнего края второго крестцового позвонка. Твердая оболочка укутывает не только спинной мозг, но и его корешки, постепенно истончаясь на них, по пути через боковые межпозвонковые отверстия.

Второй оболочкой спинного мозга является паутинная. Она очень тонка и довольно тесно прилегает к твердой мозговой оболочке. Третья оболочка называется мягкой. Она непосредственно покрывает спинной мозг. Пространство между паутинной и мягкой оболочками заполнено спинномозговой жидкостью.

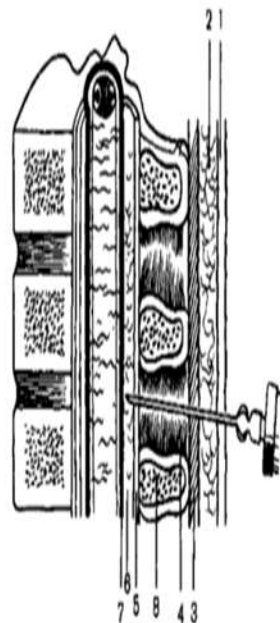


Рис. 5.17. Анатомические ориентиры при пункции эпидурального пространства 1 — кожа, 2 — подкожная жировая клетчатка, 3 — надостистая связка, 4 — межостистая связка, 5 — желтая связка, 6 — эпидуральное пространство, 7 — твердая мозговая оболочка 8 — остистый отросток позвонка.

Анатомическим ориентиром плечевого сплетения является надключичная ямка, составляющая среднюю часть надключичной области. В медиальной части этой области находится верхняя апертура грудной клетки, из которой выходит купол плевры, защищенный ременной мышцей головы (*m. splenius*), мышцей, поднимающей лопатку (*m. levator scapulae*) и лестничной мышцей (*m. scalenus*). Плечевое сплетение из надключичной ямки проходит под ключицей в подмышечную впадину между передней и средней лестничными мышцами и на высоте I ребра составляет сплошной нервный пучок, который по выходе из-под ключицы опять делится на отдельные ветви (рис. 5.18).

При эпидуральной и спинальной анестезии существенно отличаются условия для распространения анестетика по спинномозговому каналу.

В эпидуральном пространстве, заполненном клетчаткой и сосудами, движение раствора в краниальном и каудальном направлениях от места введения происходит, по понятным причинам, относительно медленно и в весьма ограниченных пределах

. В субарахноидальном же пространстве раствор анестетика, смешиваясь со спинномозговой жидкостью, может путем диффузии распространяться довольно широко от места инъекции.

Сердечно-сосудистая система при эпидуральной и спинальной анестезии испытывает влияние ряда факторов. Наиболее существенное значение имеет блокада симпатической иннервации в области действия анестетика на корешки спинного мозга.

Результатом этого являются:

а) расширение кровеносных сосудов в области распространения анестетика в спинномозговом канале, что приводит к увеличению емкости сосудистого русла;

б) при анестезии выше уровня 5-го грудного сегмента блокируются эфферентные симпатические волокна, через которые реализуется центральное стимулирующее влияние на сердце, в частности рефлекс Бейнбриджа, возникающий вследствие уменьшения притока крови к сердцу на фоне возросшей емкости сосудистого русла.

Помимо этого, на сердечно-сосудистую систему влияет местный анестетик, поступающий в кровь в результате резорбции; он снижает чувствительность бета-адренорецепторов.

Таким образом, при эпидуральной и спинальной анестезии в основном проявляется тормозящее влияние на функцию сердечно-сосудистой системы. При этом вероятность неблагоприятных изменений гемодинамики больше при спинальной анестезии, что связано с более широкой зоной действия анестетика на симпатическую иннервацию.

При спинальной анестезии быстрее, чем при эпидуральной, развивается блокирующий эффект, что ограничивает мобилизацию адаптивных механизмов сердечно-сосудистой системы.

Наиболее опасным осложнением
ближайшего периода после осуществления
эпидуральной и спинальной анестезии
является глубокий коллапс.

Причиной тяжелого коллапса чаще бывает незамеченное повреждение твердой мозговой оболочки и проникновение значительного количества или всего введенного раствора местного анестетика в субарахноидальное пространство.

. Это происходит при блокаде иннервации в большом числе сегментов, а также на фоне гиповолемии, у больных преклонного возраста и ослабленных, то есть в тех случаях, где снижены компенсаторные возможности сердечно-сосудистой системы.

. Падение артериального давления может быть и следствием введения анестетика в одну из вен эпидурального пространства, когда в ней случайно оказывается просвет иглы.

. К неотложным мерам относятся также интенсивная инфузия кровезаменителей, болюсное введение 5-10 мг эфедрина, капельное введение норадреналина (1 мл 0,2% на 250 мл 5% р-ра глюкозы). При брадикардии вместо норадреналина следует использовать адреналин. Поскольку коллапс нередко сопровождается угнетением дыхания, в ряде случаев показан переход на ИВЛ или вспомогательную вентиляцию легких. В случае остановки сердца предпринимаются реанимационные меры по общепринятой методике.

Другие возможные осложнения относятся к послеоперационному периоду. Наиболее опасными из них являются гнойно-воспалительные процессы в спинномозговом канале в виде эпидурита или менингит.

Не менее серьезную опасность представляют эпидуральные гематомы, которые могут быть следствием повреждения сосуда иглой или при проведении катетера. Эта опасность значительно возрастает у больных со сниженной свертываемостью крови, а потому гипокоагуляция является одним из противопоказаний для эпидуральной анестезии.

эпидуральную и спинальную анестезию считают противопоказанными при воспалительных процессах в тканях спины, значительной деформации позвоночника, перенесенном в прошлом его повреждении или заболевании ЦНС, выраженных нарушениях свертываемости крови, а также на фоне шока и повышенной чувствительности к местным анестетикам.

Относительными противопоказаниями являются резкое истощение, недостаточно компенсированная кровопотеря, тяжелая сердечно-со-судистая недостаточность, применение низкомолекулярных гепаринов.

Выведение больных из тяжелого состояния, обусловленного резорбтивным действием местного анестетика, должно быть комплексным, соответствующим степени выраженности возникших расстройств. Предпринимаемые меры включают использование вазопрессоров и кардиотонических средств, интенсивную инфузионную терапию, ингаляцию кислорода, при необходимости перевод больного на ИВЛ, введение глюкокортикоидов и небольших доз барбитуратов.

, в США ежегодно умирает приблизительно от 2000 до 10 000 больных по причинам, так или иначе связанным с анестезией, что значительно превышает число погибающих в авиакатастрофах (в среднем 125 в год)

Для удобства рассмотрения мы подразделяем наблюдающиеся ошибки и осложнения на три группы 1) допускаемые в период подготовки общей анестезии, 2) возможные во время ее ведения, 3) встречающиеся в ближайшем послеоперационном периоде. Следует различать а) опасности, связанные с неисправностью аппаратуры (табл 21.1), фармакодинамическими свойствами, присущими применяемым в процессе анестезии препаратам (табл 21.2), особенностями состояния и сопутствующими заболеваниями больного (табл 21.3); б) ошибки, обусловленные малым опытом, недостаточными знаниями, невниманием анестезиолога к состоянию больного, аппаратуры, используемым препаратам и техническим приемам.

. Анестезиологическое обеспечение кесарева сечения

В зависимости от различных условий и клинической ситуации для анестезиологического обеспечения кесарева сечения используют местную инфильтрационную, регионарную (эпидуральную, спинальную) и общую анестезию.

Основные сведения о препаратах для общей анестезии, их проникновении через плаценту, влиянии на моторику матки и плод

Фармакологические средства	Влияние на моторику матки	Проникновение через плаценту	Показания для применения и дозы
Наркотические анальгетики: фентанил, морфин, промедол	угнетают	медленное (40-70%)	применяют только после извлечения плода как компонент общей анестезии
Ганглиоблокаторы: арфонад, бензогексоний, пентамин	усиливают	не проникают	применяют при гипертензии
Гексенал, тиопентал натрия	малые дозы не влияют	быстрое	часто используют для индукции в дозе 4-5 мг/кг МТ, рекомендуют сочетать с закисью азота

Бензодиазепины	не угнетают	быстрое	снимают психоэмоциональное напряжение; судороги, могут вызвать депрессию плода
Дроперидол, аминазин	в больших дозах угнетают	медленное	показаны при психоэмоциональном напряжении, при гипертензии; как компонент анестезии
Закись азота	не угнетает	быстрое	широко используют для анестезии

Кетамин	не угнетает	быстрое	широко используют для анестезии: в дозе 1 мг/кг МТ для индукции анестезии, 1,5-2 мг/кг мт после извлечения плода
Миорелаксанты	при быстром извлечении плода не влияют	в обычных условиях не проникают	для интубации трахеи мивакрон 0,1 мг/кг МТ
Фторотан	угнетает до атонии	быстрое	применяют при тетанусе матки, с лечебной целью, кратковременно

Местная инфильтрационная анестезия выполняется хирургом, это методика выбора при отсутствии в родовспомогательном учреждении анестезиолога.

Показаниями для эпидуральной анестезии при кесаревом сечении являются:

- 1) гипертоническая болезнь или гестоз с гипертензией;
- 2) заболевание легких с элементами дыхательной недостаточности;
- 3) пороки сердца без выраженной недостаточности кровообращения;
- 4) заболевания почек;
- 5) высокая степень миопии.

Общая анестезия при кесаревом сечении делится на 2 этапа: до извлечения и после извлечения ребенка. Во избежание развития гипоксии плода, анестезию лучше сразу проводить с ИВЛ. До извлечения ребенка ее рекомендуется применять в режиме умеренной гипервентиляции. Из-за опасности развития газовой эмболии нельзя допускать отрицательного давления на выдохе. Резкое разрежение, создаваемое в этот момент внутри грудной клетки, присасывает воздух в зияющие венозные сосуды

Идеального анестетика для первого этапа нет. С этой целью применяют тиопентал натрия, сомбревин, кетамин, закись азота, фторотан. Для выполнения интубации трахеи наиболее часто используют сукцинилхолин, в последнее время – эсмерон.

Идеального анестетика для первого этапа нет. С этой целью применяют тиопентал натрия, сомбревин, кетамин, закись азота, фторотан. Для выполнения интубации трахеи наиболее часто используют сукцинилхолин, в последнее время – эсмерон.

На втором этапе (после извлечения ребенка) анестезию углубляют и проводят ее с применением традиционных подходов (фентанил + дроперидол, фентанил + пропофол, фентанил + кетамин + диазепам и пр., миорелаксанты). При кровотечении воздерживаются от применения дроперидола и пропофола.

Профилактика и лечение осложнений анестезии во время кесарева сечения. Стойкая артериальная гипертензия. Роженицам с гипертензивными формами гестозов перед интубацией применяют гипотензивные средства в виде капельной инфузии: 30 мг нитропрусида натрия в 200-300 мл 5 % раствора глюкозы под контролем АД. Можно также внутривенно медленно ввести 1,5 мл 0,01 % раствора клофелина, разведенного в 10-20 мл физиологического раствора.

Регургитация. У данной категории пациенток высока опасность развития синдрома Мендельсона. Для уменьшения кислотности желудочного сока можно дать внутрь за 30 мин до операции 2 чайные ложки альмагеля и 10 мг окиси магния или другие антациды. При необходимости содержимое желудка удаляют с помощью толстого зонда.

Чаще всего регургитация бывает при индукции и при пробуждении оперируемой беременной женщины. Если замечена регургитация, надо сразу санировать трахео-бронхиальное дерево, после чего ввести в него метилпреднизолон (40-60 мг в растворе). Дифференциальный диагноз в таких случаях проводят с эмболией амниотическими водами, перегрузкой значительным объемом жидкости с развитием кардиогенного отека легких.

Интраоперационное кровотечение может быть связано с отслойкой плаценты или, наоборот, с приросшей плацентой.

После окончания операции, проводимой на фоне тяжелой кровопотери, не стоит спешить с переводом роженицы на самостоятельное дыхание. Это можно делать только после восстановления ОЦК, нормализации гематокрита, газообмена, диуреза, стабилизации гемодинамических показателей, полного прекращения кровотечения, восстановления сознания и адекватного самостоятельного дыхания

Разрыв матки. При опасности разрыва матки можно использовать фторотан, который быстро (в течение 10-15 мин) снижает ее тонус. При отсутствии фторотана прибегают к партусистену, алупенту, бриканилу.