АССОЦИАЦИЯ
МЕДИЦИНСКИХ
ОБЩЕСТВ
ПО КАЧЕСТВУ

АНЕСТЕЗИОЛОГИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЕ РУКОВОДСТВО
КРАТКОЕ ИЗДАНИЕ

Под редакцией
академика РАН А.А. Бунятяна,
профессора В.М. Мизикова

Подготовлено под эгидой
Федерации анестезиологов и реаниматологов
и Ассоциации медицинских обществ по качеству

Москва
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»
2020

Оглавление

Предисловие редакторов 5
Участники издания 6
Список сокращений и условных обозначений 10
Глава 1. Предоперационное обследование. Анестезиологический риск при хирургическом вмешательстве. *В.А. Гурьянов, В.А. Светлов* 14
Глава 2. Наркозно-дыхательная аппаратура. *В.М. Юревич* 39
Глава 3. Поддержание проходимости дыхательных путей и проблема «трудной интубации трахеи». *В.М. Мизиков, Е.Л. Долбнева* 52
Глава 4. Мониторинг в анестезиологии. *А.А. Бунятян, Е.В. Флеров* 66
Глава 5. Периоперационная кровопотеря и принципы инфузионно-трансфузионной терапии. *Ю.С. Полушин* 81
Глава 6. Клиническая интерпретация нарушений кислотно-основного состояния и водно-электролитного баланса. *И.И. Дементьева* 117
Глава 7. Клиническая фармакология лекарственных средств для анестезии. *В.М. Мизиков, А.А. Бунятян* 134
Глава 8. Анестезия в сердечно-сосудистой хирургии. *Н.А. Трекова, А.Г. Яворовский, М.Н. Селезнев* 196
Глава 9. Анестезия и респираторное обеспечение при операциях на легких. *М.А. Выжигина, О.А. Долина* 241
Глава 10. Анестезия в плановой и экстренной абдоминальной и колоректальной хирургии. *В.И. Стамов* ... 277
Глава 11. Анестезия в нейрохирургии. *А.Ю. Лубнин* 332
Глава 12. Анестезия в пластический хирургии. *В.А. Светлов, Т.В. Ващинская, С.П. Козлов* 360
Глава 13. Анестезия в травматологии и ортопедии. *А.Ю. Зайцев, В.А. Светлов* 369
Глава 14. Анестезия в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. *А.Ю. Зайцев, В.А. Светлов* 380
Глава 15. Анестезия у эндокринологических больных. *М.И. Неймарк* 388
Глава 16. Анестезиология при трансплантации жизненно важных органов. *В.Н. Попцов* 402

Глава 17. Анестезия в акушерстве. *В.А. Гурьянов, А.В. Пырегов, Б.Р. Гельфанд, А.В. Куликов* 444

Глава 18. Анестезия в педиатрии и неонатологии. *С.М. Степаненко* 464

Глава 19. Анестезия в гериатриии и у пациентов с сопутствующими хроническими заболеваниями. *В.Э. Хороненко, Н.А. Осипова* 515

Глава 20. Анестезиологическое обеспечение у амбулаторных больных и при эндоскопических внутрипросветных вмешательствах. *В.М. Мизиков, О.Б. Матвеева*..... 546

Глава 21. Анестезия в трудных условиях. *Ю.С. Полушин* 556

Глава 22. Непосредственный послеоперационный период. *В.В. Никода* 567

Глава 23. Ошибки, опасности и осложнения анестезии. *Е.А. Евдокимов, В.В. Лихванцев, В.А. Светлов* 583

Предметный указатель 645

Глава 1

Предоперационное обследование. Анестезиологический риск при хирургическом вмешательстве

В.А. Гурьянов, В.А. Светлов

Последовательность предоперационного обследования и его оценки с позиций анестезиологического риска

Предоперационное обследование необходимо для оценки функционального состояния пациента и анестезиологического риска предстоящей операции, выбора методики анестезии и планирования ведения больного в послеоперационный период. По срокам проведения операции делятся на 4 группы (в скобках трактовка других авторов, в лечебных учреждениях необходимо принять одну из них, максимально конкретизировав):

- *экстренные* — для спасения жизни, сохранения органа или конечности. Операцию необходимо начать в течение часа после осмотра хирургом;
- *срочные* — выполняют при остром начале заболевания или ухудшении состояния, что угрожает жизни больного или возможности сохранения органа:
  - ✧ в течение 6 ч от момента поступления в клинику;
  - ✧ в течение 24 ч от момента поступления в клинику;
- *отсроченные (ранние плановые)* — выполняют на фоне стабильного состояния, но на ранней стадии заболевания, через 1–3 нед после выявления;
- *плановые (отсроченные плановые)* — хирургическое вмешательство может быть выполнено в любое время, так

как патология не представляет угрозы для жизни больного.

Каждый пациент перед хирургическим вмешательством должен быть осмотрен врачом-анестезиологом. **Именно тем, кто будет проводить анестезию!** При отсутствии противопоказаний к плановой и отсроченной (ранней плановой) операциям целесообразно провести *4 осмотра*, включающих обследование и последовательную оценку динамики комплекса анестезиологического риска, обусловленного непосредственно анестезией и функциональными нарушениями вследствие основного и сопутствующих заболеваний, в ответ на предоперационную подготовку (при необходимости медикаментозную). Результат оценки анестезиологического риска при каждом осмотре используют для оптимизации плана обследования и предоперационной подготовки, внося в него мероприятия, направленные на профилактику, уменьшение, а возможно, и устранение факторов риска (*оптимально принятие внутрибольничного протокола*).

Комплекс анестезиологического риска (составляющие могут быть изменены с учетом особенностей клиники) включает (принципы оценки см. ниже):

- операционно-анестезиологический риск (шкала В.А. Гологорского, 1982, или другая шкала, более специфичная для клиники);
- риск неадекватной вентиляции и оксигенации вследствие так называемых «трудных дыхательных путей»;
- риск развития регургитации и аспирации желудочного содержимого в трахею;
- риск развития синдрома острого повреждения желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), внутрибрюшной гипертензии (ВБГ);
- риск развития тромбоэмболических осложнений;
- риск развития инфекционных осложнений;
- риск развития осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы (ССС);
- риск развития осложнений со стороны системы дыхания (респираторный индекс риска);
- риск развития синдрома послеоперационной тошноты и рвоты (ПОТР).

Первый осмотр пациентов проводят амбулаторно, его *цель* следующая.

- Выявление пациентов, у которых в настоящее время нет противопоказаний к выполнению планового хирургического вмешательства. Это больные, у которых:
  - ✧ нет сопутствующих заболеваний;

- сопутствующие заболевания на ранних стадиях в состоянии устойчивой компенсации;
- не было сложностей при проведении предыдущих анестезий, и нет признаков возможных трудностей при проведении планируемой;
- базовый уровень обследования (табл. 1.1) достаточен для проведения анестезии (*целесообразно принять протокол, отражающий специфику лечебного учреждения*).

• Комплекс анестезиологического риска у этих больных не требует дополнительного обследования и лечения, их планово госпитализируют.

• Выявление пациентов, требующих дообследования. Это больные, у которых:
- были сложности при проведении предыдущих анестезий, и есть признаки, прогнозирующие трудности при планируемой анестезии;
- данные анамнеза, осмотра и базового уровня обследования диктуют необходимость дополнительного обследования с целью выявления сопутствующих, ранее не диагностированных заболеваний (например, сахарного диабета и др.);
- сопутствующие заболевания трудно поддаются быстрой коррекции (например, стенокардия) или резистентны к проводимой терапии;
- необходимо выполнение хирургического вмешательства в минимальном объеме с целью предотвращения серьезных осложнений в послеоперационный период.

Плановую операцию этим больным необходимо отменить, согласовав с пациентом и лечащими врачами план дальнейшего обследования и лечения, направленный на улучшение функционального состояния пациента, иногда для этого необходимо от 4 до 6 нед.

Независимо от выявляемой категории, общей целью осмотра является установление доверительных отношений с пациентом.

Второй осмотр проводят при поступлении больного в клинику:

• *его особенность — оценка влияния госпитализации как стрессорного фактора на жизненно-важные органы и системы, включая автономную нервную систему.*

Третий осмотр проводят накануне операции, его особенность:

• *заключительная оценка функционального состояния больного и комплекса анестезиологического риска при хирургическом вмешательстве;*

Таблица 1.1. Базовые исследования у больных без сопутствующих заболеваний (Национальный институт здравоохранения и повышения квалификации, США)

Возраст	Хирургические операции небольшого объема	Хирургические операции среднего объема	Хирургические операции большого объема	Хирургические операции расширенного объема
16–39 лет. Дополнительно рекомендовано	—	—	КАК, ФП, УГ	КАК, ФП, УГ, КГ
40–59 лет. Дополнительно рекомендовано	Электрокардиография (ЭКГ)	— ЭКГ, КАК, УГ	КАК, ЭКГ, ФП, УГ	КАК, ФП, ЭКГ УГ, КГ
60–79 лет. Дополнительно рекомендовано	— ЭКГ	КАК ЭКГ, УГ, ФП	ЭКГ, КАК, ФП УГ, РОГК	ЭКГ, КАК, ФП, УГ, КГ, РОГК
80 и более лет. Дополнительно рекомендовано	ЭКГ, КАК, ФП	ЭКГ, КАК, ФП, УГ	ЭКГ, КАК, ФП, УГ, РОГК, КГ	ЭКГ, КАК, ФП, УГ, КГ, РОГК

Сокращения: КАК — клинический анализ крови; ФП — функция почек — мочевина, креатинин, электролиты крови; УГ — уровень глюкозы крови; КГ — коагулограмма — время свертывания, протромбиновое время, активированное частичное тромбопластиновое время, международное нормализованное отношение; РОГК — рентгенография органов грудной клетки.

- *конкретизация плана его профилактики на интра- и послеоперационном этапах лечения;*
- *оформление информированного согласия на анестезиологическое пособие;*
- *выбор методики анестезии (включая премедикацию).*

Четвертый осмотр — перед операцией, его специфика:

- *окончательная комплексная оценка анестезиологического риска и адекватности проведенной и планируемой профилактики осложнений, им обусловленных;*
- *в случае сохранения вероятности их развития — оценка готовности к своевременному устранению;*
- *это последняя возможность что-то исправить или отменить плановое хирургическое вмешательство.*

Анестезиологическое обеспечение экстренных и срочных хирургических операций — одна из самых сложных проблем анестезиологии. Часто врач-анестезиолог осматривает больного при поступлении (*1-й осмотр*): за несколько минут или часов до хирургического вмешательства и непосредственно перед операцией (*2-й осмотр*). Это ограничивает возможность:

- дополнительных исследований, позволяющих выявить основное и сопутствующие заболевания;
- проведения последовательной оценки динамики комплекса анестезиологического риска, обусловленного непосредственно анестезией и функциональными нарушениями вследствие основного и сопутствующих заболеваний, в ответ на предоперационную подготовку.

Острые хирургические заболевания часто сопровождаются развитием *синдрома системной воспалительной реакции (ССВР)*. В случае его выявления *необходим диагностический поиск причины:* несвоевременное ее устранение может привести к развитию *полиорганной/полисистемной дисфункции*, а затем и *недостаточности*. В первую очередь страдают системы:

- органов дыхания (острый респираторный дистресс-синдром);
- кровообращения (сердечно-сосудистая недостаточность);
- пищеварения (синдром острого повреждения ЖКТ: эрозивно-язвенные проявления, синдром ВБГ и кишечная недостаточность);
- мочевыделения (острое повреждение почек), что сопровождается нарушением водно-электролитного обмена, кислотно-щелочного состояния (КЩС) и газов крови.

Выявление 2–4 признаков ССВР при *наличии очага инфекции* свидетельствует о развитии у больного сепсиса, что служит показанием для оценки полиорганной/полисистемной дисфункции/недостаточности (табл. 1.2) и начала 6-часовой периоперационной целенаправленной терапии.

Таблица 1.2. Функциональная оценка полиорганной/полисистемной дисфункции/недостаточности (Зильбер А.П., 2006)

Орган или система	Начальная дисфункция	Функциональная недостаточность, требующая искусственного замещения функции
Легкие	Гипоксия, требующая настороженности	Острый респираторный дистресс-синдром, требующий режима положительного давления в конце выдоха (ПДКВ) >10 см вод. ст., ингаляции кислородом (O_2) >50%, искусственная вентиляция легких (ИВЛ)
Система кровообращения	Снижение сердечного выброса (СВ) и начало «капиллярной утечки»	Гиподинамическая недостаточность кровообращения, рефрактерная к инотропным препаратам и вазопрессорам
Система крови	Снижение тромбоцитов <80 000	Синдром диссеминированного внутрисосудистого свертывания (ДВС)
Печень	Снижение функциональных тестов более чем вдвое	Печеночная прекома
Почки	Олигурия с диурезом <0,5мл/кг в ч	Анурия, резкий рост метаболических расстройств
Кишечник	Парез кишечника	Паралитическая непроходимость, стрессовые кровоточащие эрозии, бескаменный холецистит
Центральная нервная система (ЦНС)	Дезориентация, сопор	Нарастающая кома
Иммунная система	Признаки гиперреактивности	Признаки иммунодефицита

- Следует помнить, что синдром полиорганной недостаточности (СПОН) — это выражение процесса умирания. Обратное развитие процесса умирания невозможно и наши вмешательства в этом случае терпят неудачу (Marino P., 2007).
- Больных с кровотечением (если диагноз и необходимость оперативного вмешательства не вызывают сомнения) следует сразу направлять в операционную (все необходимые исследования проводят в процессе оказания помощи). В 2 и более вен (одна — центральная) начинают инфузионную, а при необходимости — трансфузионную терапию, осуществляют стандартный мониторинг жизненно-важных функций организма, включая транспорт O_2 ($ScvO_2$).
- Какой бы не была хирургическая тактика — единственным радикальным методом лечения кровопотери является хирургический.
- Объем кровопотери, последствия и качество проводимой терапии объективно проявятся только к концу первых суток.
- С целью своевременной коррекции тактики ведения и интенсивной терапии требуются постоянное интенсивное наблюдение за больным, мониторинг волемического статуса, кислородо-транспортной функции и системы гемостаза.
- Таким образом, дефицит времени и масштабность задач, требующих решения, диктуют необходимость постоянного активного нахождения врача анестезиолога-реаниматолога у постели больного, подлежащего экстренному или срочному хирургическому вмешательству (отделение реанимации и интенсивной терапии — ОРИТ).

Базовые принципы обследования и оценки комплекса анестезиологического риска при предоперационных осмотрах

Важнейшими задачами врача-анестезиолога являются:

- быстрая диагностика *(а не заимствование у врача хирурга)* основного заболевания и его осложнений;
- объективная оценка функционального состояния больного;
- выбор оптимального плана обследования и предоперационной подготовки, включающей профилактику дальнейших осложнений, и лечение уже развившихся осложнений основного заболевания;
- выбор методики анестезии (включая премедикацию).

При наличии *протокола* (компьютерные программы являются альтернативой традиционному врачебному *опросу*, но, что принципиально важно, — не осмотру) — эти задачи решаются *своевременно, последовательно и полно*. Для их решения необходимо:

- активный сбор общемедицинского, в том числе аллергологического и фармакологического (включая инфузионно-трансфузионный), анамнеза;
- выявление перенесенных и сопутствующих заболеваний, степени функциональных расстройств, обусловленных ими, оценка результатов проводимого лечения, выявление осложнений (*с привлечением соответствующих специалистов*);
- уточнение наличия осложнений от приема лекарственных средств (ЛС) и перечня принимаемых в настоящее время. *Принцип оценки*: например, больной получает мочегонные — необходимы исследование электролитов, оценка волемического статуса и т.д., т.е. функции органов и систем, на которые прямо или косвенно действует препарат;
- сбор анестезиологического анамнеза — информации об осложнениях предшествующих анестезий, дате последней, препаратах, которые применяли, и следует ли исключить их применение;
- сбор хирургического (показания к операции, изменения функции органов вследствие предшествующих операций) анамнеза;
- уточнение социально-семейного анамнеза [наличие фактов курения, злоупотребления алкоголем, приема наркотиков, неблагоприятного семейного анестезиологического анамнеза (*злокачественная гипертермия*) и т.д., у женщин — *беременности на момент осмотра*].

Внимательный *последовательный (по системам и с учетом направлений риска)* внешний осмотр и исследование *всего* тела больного (пальпация, перкуссия и аускультация) нередко дают очень важную информацию для оценки его состояния. Например: сухость, желтушность, бледность кожи, заостренные черты лица, цианоз, отеки, пальцы в виде «барабанных палочек», ногти в виде «часовых стекол», «венозный рисунок» в области кожи живота, сухой обложенный язык и т.д.

- При проведении обследования пациентов, не имеющих признаков острого заболевания, возможно большое количество ложноположительных результатов исследования (у 5% здоровых — «патологические» результаты).
- В связи с этим единой точки зрения на показания и объем исследований перед операцией нет, но есть тенденция к их сокращению (см. табл. 1.1, базовый перечень обследования НИЗ США).

- Большинство лабораторно-инструментальных исследований необходимо назначать исходя из данных анамнеза, и оценивать в контексте клинической ситуации (табл. 1.3). С целью оптимизации оценки (дообследования) и, при необходимости, коррекции функциональных нарушений вследствие сопутствующих заболеваний необходимо привлечение соответствующих консультантов.

Таблица 1.3. Факторы, повышающие риск анестезии

Ишемическая болезнь сердца (ИБС)	Срочное или экстренное хирургическое вмешательство
Нарушение функции миокарда	Обширное хирургическое вмешательство
Легочная гипертензия	Мужской пол
Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ)	Пожилой возраст
Нарушение функции почек	Сахарный диабет
Сопутствующие заболевания	IV–V класс состояния по классификации Американского общества анестезиологов (ASA, American Society of Anesthesiologists)

Возможно ли сегодня измерить реально существующий риск проведения *операции* и анестезии у стабильного пациента с ограниченными физиологическими резервами?

- Во-первых, эти резервы нелегко измерить — требуется применение стандартизированных стрессорных воздействий на жизненно-важные органы и системы (подобно тестированию ССС на *тредмиле*).
- Во-вторых, невозможно учесть независимое влияние квалификации хирурга и анестезиолога на исход операции и анестезии.
- Выделяют наиболее важные факторы риска (см. табл. 1.3).

Принципы оценки комплекса анестезиологического риска

Оценка операционно-анестезиологического риска (шкала В.А. Гологорского, 1982, с нашими дополнениями)

В комплексе операционно-анестезиологического риска целесообразно использовать классификацию В.А. Гологорского (табл. 1.4) как наиболее рациональную из всех предложенных.

Оценка степени системных расстройств (нарушения функции) инициирует оптимизацию плана обследования и предоперационной подготовки (включая медикаментозную) уже при первом осмотре, а тяжести операции — прогнозирует вероятность развития ССВР (или его 2-й медиаторной «волны») в ответ на ее выполнение.

Таблица 1.4. Классификация операционно-анестезиологического риска (Гологорский В.А., 1982)

Физическое состояние больного
1. Больные без органических заболеваний
2. Больные с легкими или умеренными системными расстройствами
3. Больные с тяжелыми системными расстройствами
4. Больные с крайне тяжелыми системными расстройствами, опасными для жизни
5. Больные с крайне тяжелыми системными расстройствами, которые могут привести к смерти в течение суток
Тяжесть оперативного вмешательства
А. Малые операции
Б. Операции средней тяжести
В. Обширные хирургические вмешательства
Г. Операции на сердце и крупных сосудах
Д. Экстренные оперативные вмешательства

- В последние годы в комплексе ССВР систематизированы понятия о *дисфункции автономной нервной системы, синдроме ишемии-реперфузии, сепсисе, полиорганной дисфункции и недостаточности*. Эти синдромы объединяет то, что они универсальные и неспецифические, сопровождаются нарушением транспорта O_2.
- При тяжелых заболеваниях, сопровождающихся развитием ССВР и требующих экстренного или срочного хирургического вмешательства, интенсивность метаболизма достигает такого уровня, какой организм не в состоянии обеспечить (критический уровень доставки O_2, при высокой потребности в нем).
- Исходные нарушения транспорта O_2, обусловленные ССВР, могут усугубляться хирургической травмой (2-я медиаторная «волна» ССВР), что способствует формированию своеобразного «порочного круга», ведущего к полиорганной/полисистемной дисфункции, а затем и недостаточности.

- Предложено эти заболевания рассматривать *с позиции неадекватной оксигенации тканей*. Конечная цель такого подхода — *добиться соответствия между доставкой O_2 к тканям и уровнем метаболизма в них*.
- Наличие очага воспаления (инфекции) и/или предстоящая травматичная операция — перспектива развития ССВР. Следовательно, выявление начальных признаков системного воспаления и его инфицированного или неинфицированного источника должно быть ранним и активным.
- От этого зависит своевременность начала *целенаправленной 6-часовой периоперационной интенсивной терапии*, направленной на устранение причин нарушения транспорта O_2 и повышение устойчивости тканей к ишемии-реперфузии ($ScvO_2$ ⩾70%, часто свидетельствующая об адекватной оксигенации тканей).
- Уровень артериального давления (АД) может не отражать тяжести состояния, так как показатель потребления O_2 (VO_2) снижается за 8–12 ч до развития гипотензии и прямо порционально зависит от величины *СВ*, с которым показатель АД не коррелирует.
- При оценке анестезиологического риска следует определить объем необходимого мониторинга, показания и при их наличии оптимальное время для катетеризации центральной вены, мочевого пузыря, введения зонда в желудок.

Риск неадекватной вентиляции и оксигенации вследствие так называемых «трудных дыхательных путей»

Понятие *«трудные дыхательные пути»* включает трудную вентиляцию через лицевую маску, трудную ларингоскопию, трудную и безуспешную интубацию трахеи, трудное взаимодействие с пациентом и трудную трахеостомию. В оценке риска трудной интубации трахеи надежны (как по отдельности, но лучше в совокупности) следующие показатели:

- открытие рта менее 4 см;
- тиромен тальное расстояние (индекс Патила) менее 6 см;
- стерноментальное расстояние менее 12,5 см;
- дыхательные пути 3-го класса по Маллампати;
- движение шеи меньше 80% нормы;
- невозможность движения нижней челюсти (прогнатизм);
- масса тела более 110 кг;
- трудная интубация трахеи в анамнезе.

При сомнениях показана непрямая ларингоскопия (врач-оториноларинголог), прогнозирующая трудную интубацию с

высокой точностью. Необходимо быть готовым ко всем составляющим *«трудных дыхательных путей», а не только к трудной интубации трахеи.*

Риск развития регургитации и аспирации желудочного содержимого в трахею

- Для экстренной анестезиологии актуальна *проблема полного желудка (она не менее актуальна и в плановой анестезиологии, о чем часто забывают)*.
- Рвота и регургитация во время индукции анестезии наиболее часто встречаются у пациентов с «острым животом» и травмой (особенно в сочетании с диабетом), но могут быть при стенозе привратника, заболеваниях нервной системы, дисфункции автономной нервной системы и ряде других заболеваний.
- Опорожнение желудка у этой категории больных практически прекращается в результате сочетания эффектов страха, боли, шока и лечения опиоидными анальгетиками. В связи с этим *временной интервал между приемом пищи и началом заболевания (появлением боли, страха и т.д.) служит более надежным критерием степени опорожнения желудка, чем период голодания.*
- Не следует полагать, что желудок полностью опорожнен в результате голодания, рвоты и/или введения орогастрального зонда большого диаметра, в связи с этим *тот или иной метод профилактики аспирации должен проводиться всегда.*
- Опасность аспирации (только теоретически) отсутствует при применении регионарной анестезии (но кто знает, не возникнет ли необходимость перехода на эндотрахеальную методику?). В связи с этим предоперационные подготовка, оценка риска и профилактика регургитации и аспирации желудочного содержимого в трахею должны быть, как при проведении эндотрахеальной анестезии. Седация, используемая при регионарной анестезии, увеличивает риск аспирации.
- Наиболее важными факторами, определяющими степень регургитации желудочного содержимого, являются функция нижнего пищеводного сфинктера (НПС) и скорость опорожнения желудка. НПС расслабляется при перистальтических движениях пищевода, обеспечивая продвижение пищи в желудок, но в остальное время он остается закрытым, являясь основным барьером, предотвращающим рефлюкс содержимого желудка в пищевод.
- Рефлюкс желудочного содержимого в пищевод и ротоглотку обусловлен не столько тонусом НПС, сколько разницей

между давлением, создаваемым им, и давлением в желудке; этот градиент определяют как барьерное давление.

- ЛС, *повышающие* барьерное давление, снижают риск рефлюкса. К ним относятся прохлорперазин℘, антихолинэстеразные препараты, α-адреномиметики и суксаметония хлорид. Считалось, что повышение внутрижелудочного давления во время индуцированных суксаметония хлоридом мышечных фибрилляций предрасполагает к рефлюксу. Однако последние исследования показали, что при этом отмечается еще большее увеличение давления в области НПС с последующим повышением барьерного давления.
- Антихолинергические препараты, этанол, ганглиоблокаторы, трициклические антидепрессанты, опиоиды и тиопентал натрия понижают давление нижнего НПС, что повышает вероятность гастроэзофагеального рефлюкса при их применении.

Патологические состояния, способствующие уменьшению скорости опорожнения желудка, представлены в табл. 1.5.

Таблица 1.5. Возможные причины задержки эвакуации желудочного содержимого

Физиологические	**Частичные и смешанные агонисты опиоидов**
Боль	Бупренорфин
Тревога	Пентазоцин℘
Беременность	Налбуфин
Патологические	Антихолинергические
Кишечная непроходимость/острый живот	Атропин
Острый гастропарез	Метоциния йодид (метацин♠)
Гастроэнтерит	Антигистаминные препараты
Кетоацидоз	Фенотиазины
Электролитный дисбаланс	Трициклические антидепрессанты
Гиперкальциемия	Симпатомиметики
Мигрень	Изопреналин℘
Сахарный диабет	Сальбутамол
Полимиозит, дерматомиозит	Допамин
Системный склероз	Алкоголь
Фармакологические	
Опиоиды	

Риск развития синдрома острого повреждения желудочно-кишечного тракта и внутрибрюшной гипертензии

- Синдром острого повреждения ЖКТ включает отек и повреждение целостности слизистой оболочки желудка и кишечника, нарушение их моторики, развитие кишечной недостаточности.
- Синдром «запускается» дисфункцией медиаторов воспаления и синдромом ишемии-реперфузии (повышение внутрибрюшного давления — ВБД), сопровождается депонированием (секвестрацией) жидкости в просвете ЖКТ, отечной его стенке и брыжейке, в брюшной полости в виде экссудата (блокированный резерв).
- ЖКТ повреждается одним из первых при развитии полиорганной/полисистемной дисфункции/недостаточности вследствие действия ряда первичных и вторичных факторов. Среди них наиболее существенное влияние оказывают:
  - ✧ *централизация кровообращения,* которая на уровне ЖКТ приводит к локальной ишемии-реперфузии и циркуляторной гипоксии, с развитием дефицита свободной энергии и *значительным снижением регенераторного потенциала слизистой желудка*;
  - ✧ *усиление симпатических влияний,* которое неблагоприятно действует на кишечную перистальтику, извращает эндокринную и паракринную функции эпителия ЖКТ;
  - ✧ *парез кишечника* различной степени выраженности, который может стать фактором, усугубляющим водно-электролитные расстройства;
  - ✧ *бактериемия и эндогенная микробная интоксикация* вследствие потери кишечной стенкой своих барьерных свойств;
  - ✧ *аномальное выделение в кровь клетками ЖКТ аминов, простагландинов, цитокинов, оксида азота и др.,* являющихся дополнительным фактором эндотоксикоза, что *способствует разрушению слизисто-бикарбонатного буфера желудка в течение нескольких минут!*
- Эрозивно-язвенные поражения желудка и двенадцатиперстной кишки выявляют у 75% (от 40 до 100%) больных *в первые часы* пребывания в ОРИТ.
- Соляная кислота и пепсин при развившемся кровотечении ингибируют тромбообразование и вызывают лизис уже образовавшихся тромбов.

- *Агрегация тромбоцитов (сосудисто-тромбоцитарный гемостаз) происходит только при значениях водородного показателя (pH) ⩾6, что следует учитывать при выборе средств профилактики стресс-повреждений ЖКТ (ингибиторы протонной помпы) на основании выявления факторов риска (табл. 1.6).*

Таблица 1.6. Факторы риска стресс-повреждений желудочно-кишечного тракта

ИВЛ 48 ч
Коагулопатия
Острая печеночная недостаточность
Выраженная артериальная гипотензия и шок
Сепсис
Хроническая почечная недостаточность
Алкоголизм
Лечение глюкортикоидами
Длительная назогастральная интубация
Тяжелая черепно-мозговая травма (ЧМТ)
Ожоги >30% площади поверхности тела

- Все острые заболевания органов брюшной полости, являющиеся потенциальными индукторами перитонита, протекают с явлениями паралитической кишечной непроходимости (!), для которой характерно развитие синдромов — острого повреждения ЖКТ и ВБГ.
- Следует помнить, любое плановое хирургическое вмешательство может перерасти в экстренное и/или осложниться острым хирургическим заболеванием и затем привести к нему.
- В связи с этим необходимо исходное (при поступлении) определение наличия факторов риска, а возможно, уже и признаков синдромов острого повреждения ЖКТ и ВБГ.
- Факторы, приводящие к развитию синдрома ВБГ.
  - ***Первичный синдром ВБГ*** — последствия патологических процессов в брюшной полости в результате интраабдоминальной катастрофы — травма, разрыв аневризмы, гемоперитонеум, острый панкреатит, распространенный перитонит, забрюшинная гематома, пересадка печени.
  - ***Вторичный синдром ВБГ*** — характеризуется наличием подострой или хронической ВБГ, причина которой —

экстраабдоминальная патология: сепсис, «капиллярная утечка», обширные ожоги и другие состояния, требующие массивной инфузии.

- ***Возвратный (третичный) синдром ВБГ*** — повторное появление симптомов абдоминального компартмент-синдрома на фоне разрешающегося ранее возникшего первичного или вторичного абдоминального компартмент-синдрома — феномен «второго удара». Может развиваться на фоне «открытого живота» или после раннего ушивания брюшной полости наглухо. Сопровождается высокой летальностью.

- О возможности развития синдрома следует думать при выявлении давления в мочевом пузыре более 5–12 мм рт.ст. (важна *динамика* показателя, являющаяся важным фактором, определяющим состав и объем инфузионной терапии, выбор дальнейшей тактики).
- Комплекс неблагоприятных последствий повышенного ВБД развивается в результате распространения его на соседние пространства и полости, что уменьшает СВ, ограничивает легочную вентиляцию, угнетает функцию почек и висцеральную перфузию, увеличивает давление спинномозговой жидкости (СМЖ), вызывает венозный стаз.
  - При ВБД менее 10 мм рт.ст. СВ и АД нормальные, но печеночный кровоток значительно уменьшается.
  - При ВБД 15 мм рт.ст. возникают неблагоприятные, но легко компенсируемые сердечно-сосудистые проявления.
  - ВБД 20 мм рт.ст. может вызвать нарушение функции почек и олигурию, а увеличение до 35–40 мм рт.ст. — анурию.
- У ряда пациентов негативные проявления возрастающего ВБД связаны со сложными, взаимозависимыми факторами, из которых наиболее значимы *гиповолемия, ожирение, парасимпатикотония и отеки.* Они способствуют появлению негативных проявлений ВБГ и развитию синдрома ишемии-реперфузии при меньших значениях ВБД.
- Наиболее информативными индикаторами спланхнической циркуляции считают pH слизистой оболочки кишечника (pHi), ВБД и абдоминальное перфузионное давление:

$$\text{абдоминальное перфузионное давление} = АД_{ср.} - \text{ВБД}.$$

- Если, несмотря на инфузию, абдоминальное перфузионное давление остается ниже 60 мм рт.ст. решают вопрос назна-

чения инотропной поддержки (увеличивает абдоминальное перфузионное давление и доставку кислорода — DO_2).
- Всем хирургическим пациентам с наличием факторов риска необходимо однократное измерение ВБД. При получении значений более 5 мм рт.ст. необходим мониторинг ВБД, чтобы «не пропустить» больных с синдромом ВБГ.

Риск развития тромбоэмболических осложнений

В табл. 1.7–1.9 представлены факторы риска тромбоэмболических осложнений и принципы его оценки, диктующие необходимость дополнительного предоперационного обследования и профилактического назначения антикоагулянтов.

Таблица 1.7. Факторы риска тромбоза глубоких вен и тромбоэмболии легочной артерии

Длительный постельный режим
Послеродовой период
Перелом костей нижних конечностей
Операция на нижних конечностях
Онкологические заболевания
Сердечная недостаточность
Ожирение
Дефицит антитромбина III
Дефицит протеина C
Дефицит протеина S
Дефицит активатора плазминогена
Тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА), тромбоз глубоких вен в анамнезе
Характер и длительность операции (>30 мин)
Варикозно расширенные вены
Послеоперационные осложнения
Общая анестезия
Возраст старше 40 лет
Дегидратация/полицитемия
Инфекция/сепсис
Лечение эстрогенами
Дыхательная недостаточность

Таблица 1.8. Риск развития тромбоза глубоких вен после различных хирургических вмешательств (в порядке уменьшения частоты)

Протезирование тазобедренного сустава Ампутация бедра Протезирование коленного сустава Остеосинтез бедра Вмешательства при злокачественных опухолях брюшной полости Чреспузырная аденомэктомия Общая абдоминальная хирургия Аортоподвздошная реконструкция	60–65% ↓
Гинекологические вмешательства Трансплантация почки Торакальная хирургия (кроме вмешательств на сердце) Нейрохирургия Бедренно-подколенное шунтирование Открытая менискэктомия	20–25% ↓

Таблица 1.9. Степени риска послеоперационных венозных тромбоэмболических осложнений (по C. Samama и M. Samama, 1999, в модификации)

Риск	Факторы риска	
	связанные с операцией	связанные с состоянием больного
Низкий (1A)	I. Неосложненные вмешательства продолжительностью до 45 мин (например, аппендэктомия, грыжесечение, роды, аборт, трансуретральная аденомэктомия и др.)	A. Отсутствует
Умеренный (1B, 1C, 2A, 2B)	II. Большие вмешательства (например, холецистэктомия, резекция желудка или кишечника, осложненная аппендэктомия, кесарево сечение, ампутация матки, артериальная реконструкция, чреспузырная аденомэктомия, остеосинтез голени и др.)	B. Возраст >40 лет Варикозные вены. Прием эстрогенов. Недостаточность кровообращения. Постельный режим >4 дней. Инфекции. Ожирение. Послеродовой период
Высокий (2C, 3A, 3B, 3C)	III. Расширенные вмешательства (например, гастрэктомия, панкреатэктомия, колэктомия, экстирпация матки, остеосинтез бедра, ампутация бедра, протезирование суставов и др.)	C. Онкологические заболевания, тромбоз глубоких вен и ТЭЛА в анамнезе. Паралич нижних конечностей. Тромбофилии

Могут способствовать профилактике (*предоперационное обследование и подготовка*): обеспечение адекватной гидратации, использование нормоволемической гемодилюции [оптимальная величина гематокрита (Ht) перед началом вмешательства — 27–29%], лечение дыхательной и циркуляторной недостаточности.

Риск развития инфекционных осложнений

Ниже приведены факторы риска развития послеоперационных инфекционных осложнений, на основании которых, с учетом характера хирургических вмешательств, определяют необходимость их профилактики.

- Пожилой и старческий возраст.
- Состояние питания (гипотрофия, синдром мальабсорбции, ожирение).
- Наличие сопутствующих инфекционных осложнений.
- Нарушение систем противоинфекционной защиты, в том числе иммунного статуса (онкологическая патология, лучевая терапия), лечение глюкокортикоидами и иммуносупрессорами, парентеральное питание.
- Алкоголизм и наркомания.
- Сопутствующие хронические заболевания (диабет, хронический воспалительный процесс, хроническая почечная и печеночная недостаточность, ХОБЛ, недостаточность кровообращения).
- Периоперационные факторы:
  - ✧ длительность предоперационного периода;
  - ✧ неправильная подготовка операционного поля, травматичное удаление волос в области операции;
  - ✧ обработка кожи спиртом и хлорсодержащими антисептиками.
- Интраоперационные факторы:
  - ✧ длительность оперативного вмешательства;
  - ✧ степень повреждения тканей;
  - ✧ избыточное применение электрокоагуляции;
  - ✧ недостаточный гемостаз;
  - ✧ имплантация инородных материалов (протезы, боталлооклюторы, зонтичные кава-фильтры, лигатуры);
  - ✧ нарушение стерильности оборудования и инструментария;
  - ✧ гемотрансфузии цельной крови;
  - ✧ тип повязки;
  - ✧ дренирование раны, плевральной или брюшной полости;
  - ✧ нарушение гемодинамики и газообмена во время операции;

- низкий уровень квалификации хирурга.

- Факторы, связанные с возбудителями, степень бактериальной контаминации:
  - экзогенная;
  - эндогенная;
  - вирулентность бактерий и синергизм бактерий (например, анаэробы + аэробы).

Характеристика оперативных вмешательств в зависимости от развития инфекционных послеоперационных осложнений.

- 1-й класс — «чистые» операции:
  - плановые операции, не затрагивающие ротоглотку, дыхательные пути, ЖКТ или мочеполовой тракт;
  - ортопедические операции;
  - мастэктомия;
  - струмэктомия;
  - грыжесечение;
  - лапароскопические операции на органах брюшной полости;
  - флебэктомия у больных без трофических нарушений;
  - операции на крупных сосудах;
  - операции на сердце с или без применения искусственного кровообращения (ИК).
- 2-й класс — «условно» чистые операции:
  - чистые операции с риском развития инфекционных осложнений (плановые операции на ротоглотке, пищеварительном тракте, женских половых органах, урологические и пульмонологические операции без признаков сопутствующей патологии);
  - флебэктомия у больных с трофическими нарушениями, но без трофических язв;
  - повторное вмешательство через «чистую» рану в течение 7 дней;
  - погруженный остеосинтез при закрытых переломах;
  - ургентные и неотложные операции, по другим критериям входящие в группу «чистые»;
  - тупые травмы без разрыва полых органов.
- 3-й класс — «загрязненные» (контаминированные) операции:
  - оперативные вмешательства на желчных и мочеполовых путях при наличии инфекции;
  - операции на ЖКТ при высокой ее контаминации;
  - операции при нарушении асептики или при наличии воспалительного процесса (но не гнойного воспаления);
  - операции при травматических повреждениях;
  - проникающие ранения, обработанные в течение 4 ч.

- 4-й класс — «грязные» (инфицированные) операции:
  - операции на заведомо инфицированных органах и тканях;
  - при наличии сопутствующей или предшествующей инфекции;
  - операции по поводу перфорации полых органов;
  - уро-прокто-гинекологические операции;
  - проникающие ранения, травматические раны, обработанные позднее 4 ч;
  - флебэктомия у больных с трофическими нарушениями и трофическими язвами;
  - операции при гнойном воспалении на инфицированных тканях.

Риск развития осложнений со стороны сердечно-сосудистой системы

Факторы риска развития осложнений со стороны ССС и их прогностическое значение представлены в табл. 1.10 (могут быть использованы и другие шкалы). Кардиопульмональный тест с нагрузкой (велоэргометрия) позволяет объективно определить способность пациента к увеличению доставки O_2. При высоком риске (больные не могут удовлетворить потребности 4 метаболических эквивалентов, например подъем на 1 пролет лестницы) обследование для решения вопроса об операции проводят по специальному алгоритму. Кроме того, для оценки функции левого желудочка у больных с ИБС и заболеваниями клапанного аппарата широкое применение нашла эхокардиография (ЭхоКГ), не только в покое, но и при нагрузке (стресс-ЭхоКГ с добутамином), что дает ряд преимуществ, например позволяет оценить жизнеспособность миокарда в зоне постинфарктного поражения.

Таблица 1.10. Индекс сердечного риска Голдмана для несердечных операций

Факторы риска	Баллы
III тон сердца или растяжение яремных вен	11
Инфаркт миокарда (ИМ) в предшествующие 6 мес	10
Отличный от синусового ритм или преждевременные предсердные сокращения	7
Абдоминальная, торакальная или аортальная операция	3
Возраст более 70 лет	5
Существенный аортальный стеноз	3

Окончание табл. 1.10

Факторы риска	Баллы
Экстренная операция	4
Плохое состояние при определении одного из следующих параметров:	
p_aO_2 <8 кПа	3
p_aCO_2 >6,5 кПа	3
K^+ <3,0 ммоль/л	3
HCO_3^- <20 ммоль/л	3
Мочевина >7,5 ммоль/л	3
Креатинин >270 мкмоль/л	3
Расстройства сывороточной глутаминовой оксалат-трансаминазы	3
Хроническое заболевание печени	3

Сумма баллов определяет результат:
- 0–5 баллов — нет риска (серьезные сердечные осложнения — 0,3–3%);
- 6–12 баллов — малый риск кардиальных осложнений (1–10%);
- 13–25 баллов — высокий риск кардиальных осложнений (3–30%);
- 26–53 балла — операция возможна по жизненным показаниям (19–75%).

Риск развития осложнений со стороны системы дыхания (респираторный индекс риска)

Выделяют общие прогностические факторы риска возникновения легочных осложнений:
- острые респираторные заболевания;
- заболевание легких;
- оперативное вмешательство на органах грудной полости или верхнем этаже брюшной полости;
- курение;
- нарушение дренирования мокроты;
- ожирение или истощение;
- возраст >60 лет;
- длительность общей анестезии >3 ч.

Для оценки риска послеоперационных осложнений используют балльную шкалу (табл. 1.11).

Таблица 1.11. Шкала оценки риска послеоперационных осложнений со стороны системы дыхания

Факторы риска	Послеоперационная дыхательная недостаточность	Послеоперационная пневмония
Плановые операции:		
торакальная	21	14
абдоминальная	14	10
шея	11	8
нейрохирургия	14	8
сосудистая операция	14	3
Экстренные операции	11	3
Общая анестезия	—	4
Трансфузия >1500 мл	—	3
Возраст, лет:		
>80	6	17
70–79	6	13
60–69	6	9
50–59	4	4
Функциональный статус:		
Резкие нарушения	7	10
Умеренные нарушения	7	6
Потеря массы тела >10% за последние 6 мес	—	7
Сопутствующая патология:		
ХОБЛ	6	5
Перенесенный инсульт	—	4
Длительная терапия глюкокортикоидами (ГК)	—	3
Курение >1 года	—	3
Прием алкоголя в течение последних 2 нед	—	2

Суммировав баллы, получают индекс риска (табл. 1.12), значение которого отражено в табл. 1.13.

Таблица 1.12. Индекс респираторного риска

Степень риска	Суммарное количество баллов	
	Риск дыхательной недостаточности	Риск послеоперационной пневмонии
I	0–10	0–15
II	11–19	16–25
III	20–27	26–40
IV	28–40	40–50
V	> 40	> 50

Таблица 1.13. Вероятность развития респираторных осложнений

Степень риска	Вероятность послеоперационной дыхательной недостаточности, %	Вероятность послеоперационной пневмонии, %
I	0,5	0,2
II	2,2	1,2
III	5,0	4,0
IV	11,6	9,4
V	30,5	15,3

Риск развития синдрома послеоперационной тошноты и рвоты

При определении риска синдрома ПОТР (табл. 1.14) необходимо учесть: состояние автономной нервной системы (дисфункция которой — парасимпатикотония является одной из причин развития синдрома) и выбор метода профилактики (холиноблокаторы, ГК, 5-HT_3 блокаторы и др.).

Таблица 1.14. Факторы риска возникновения синдрома послеоперационной тошноты и рвоты (по Apfel C.C. et al., 1998)

Факторы	OR (odds ratio) (отношение шансов)
Женский пол	3,61
Укачивание в транспорте или ПОТР в анамнезе	1,88
Длительная анестезия	1,29
Пожилой возраст	0,75
Курение	0,48

Примечание. OR >1 — увеличение риска; OR <1 — снижение риска.

Таким образом, оценка каждого фактора риска требует разработки мер его профилактики или уменьшения, совершен-

ствования и систематизации: плана обследования; *динамической оценки* функционального состояния больного и комплекса операционно-анестезиологического риска.

Эти меры позволяют оптимизировать предоперационную подготовку и профилактику реализации этого риска, создают условия для повышения безопасности и комфортности анестезиологического обеспечения хирургических вмешательств.