

АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОПЕРАЦИЙ НА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЕ

А. А. Неговский¹, Т. И. Шпажникова²,
А. А. Знаменский², М. Н. Замятин²

¹ ФГУ Лечебно-реабилитационный центр Росздрава, Москва

² ФГУ НМХЦ им. Н. И. Пирогова Росздрава, Москва

Anesthetic Maintenance of Thyroid Surgery

A. A. Negovsky¹, T. I. Shpazhnikova²,
A. A. Znamensky², M. N. Zamyatin²

¹ Medical Rehabilitative Center, Russian Agency for Health Care, Moscow

² N. I. Pirogov National Medical Surgical Center, Moscow

Заболевания щитовидной железы являются наиболее распространенными в эндокринологии. Тиреотоксикоз вызывает нарушение функции практически всех органов и систем, при этом наиболее значимым изменениям подвергается система кровообращения. Патология сердечно-сосудистой системы оказывает влияние не только на качество жизни пациента, но и значительно повышает риск выполнения операции — единственного радикального метода лечения. По этой причине большинство авторов рассматривают тиреотоксикоз как противопоказание к плановому оперативному вмешательству. Вместе с тем известно, что медикаментозная компенсация тиреотоксикоза может быть достигнута далеко не у всех пациентов. В этом случае результаты лечения, безопасность больного во время оперативного вмешательства, в большей степени зависят от вида и качества анестезиологической защиты. В последние годы возможности анестезиологического обеспечения операций на щитовидной железе существенно расширились. В статье рассмотрены вопросы подготовки больных с тиреотоксикозом к оперативному вмешательству, а так же ведение этих пациентов в периоперационном периоде. **Ключевые слова:** щитовидная железа, токсический зоб, тиреотоксикоз, премедикация, анестезиологическое пособие, севофлуран, ксенон.

Thyroid diseases are most common in endocrinology. Thyrotoxicosis induces dysfunction of virtually all organs and systems, the blood circulatory system being subjected to considerable changes. Cardiovascular diseases affect not only the quality of life in a patient, but significantly increase a risk from surgery that is the only radical treatment. For this reason, most authors consider thyrotoxicosis to be a contraindication to elective surgical intervention. At the same time it is known that drug compensation of thyrotoxicosis may be attained in not all patients. In this case, the results of treatment and a patient's safety during surgery depend on the type and quality of anesthetic protection. The capabilities of anesthetic maintenance of thyroid surgery have recently expanded substantially. The paper deals with the preparation of patients with thyrotoxicosis for surgical intervention and the perioperative management of these patients. **Key words:** thyroid, toxic goiter, thyrotoxicosis, premedication, anesthetic mode, sevoflurane, xenon.

Заболевания щитовидной железы относятся к числу наиболее распространенных, а явные и скрытые формы тиреотоксикоза встречаются с частотой от 20 до 50 случаев на 100000 населения [1–4]. Тиреотоксикоз вызывает нарушение функции практически всех органов и систем [5], при этом наиболее значимым изменениям подвергается система кровообращения [6–9]. Основными механизмами патологических изменений сердечно-сосудистой системы при тиреотоксикозе являются: во-первых, повышение активности симпатической нервной системы, при котором возрастает число β -адренорецепторов в миокарде и повышается их чувствительность к воздействию адренергических веществ; во-вторых, непосредственное действие тиреоидных гормонов на миокард [2, 8, 10]. При тиреотоксикозе происходят резкие изменения гемодинамики: увеличение ЧСС, повышение ударного и минутного объема кровообращения, снижение общего периферического сосудистого сопротивления, изменения артериального давления [2, 11, 12], при этом степень выраженности нарушений сердечно-сосудистой системы напрямую зависит от тяжести тиреотоксикоза [13]. Некомпенсированный тиреотоксикоз не только ухудшает качество

жизни пациентов, но и значительно повышает риск выполнения операции, что позволяет считать его противопоказанием к плановому оперативному вмешательству [3, 14] и основанием для обязательного проведения целенаправленной предоперационной подготовки.

Основными задачами предоперационной подготовки являются: устранение явлений тиреотоксикоза или максимальная его компенсация, восстановление метаболических процессов и функциональных возможностей органов и систем, испытывающих максимальную нагрузку во время и после операции [8, 14–16].

С учетом этих задач больным с признаками тиреотоксикоза перед оперативным вмешательством проводят медикаментозную терапию с применением тиреостатиков, глюкокортикоидов и β -блокаторов. Использование препаратов данных групп имеет как положительные стороны, так и определенные недостатки. Тиреостатики тормозят синтез тиреоидных гормонов, блокируют процесс йодирования тиреоглобулина, приостанавливают захват йода щитовидной железой [2, 17]. Однако при длительном применении тиреостатиков щитовидная железа увеличивается в объеме, становится более рыхлой, усилива-

ется ее кровоснабжение, что ухудшает условия для выполнения операции. Для снижения уровня тиреоидных гормонов в крови назначают, в качестве монотерапии или в сочетании с антитиреоидными препаратами, кортикостероиды, лечебный эффект которых связывают с торможением процессов секреции и периферической конверсии тироксина в более активный T_3 . Для медикаментозной компенсации нарушений гемодинамики обычно назначают β -блокаторы. Эти препараты не влияют на синтез и освобождение гормонов щитовидной железы, а реализуют свой эффект путем блокады действия симпатической нервной системы на сердце, что приводит к снижению нагрузки на миокард и уменьшению его потребности в кислороде [2]. Применение β -адреноблокаторов благоприятно отражается на функции синусового узла и проводниковой системы в целом. Эти препараты зарекомендовали себя как весьма эффективное средство при лечении таких нарушений ритма сердца, как синусовая тахикардия [18, 19], наджелудочковые формы экстрасистолической аритмии [20, 21] и мерцания предсердий [22, 23]. Таким образом, терапия β -блокаторами возможна как элемент предоперационной подготовки, однако надо учитывать, что длительное применение β -блокаторов без тиреостатических препаратов не дает истинного положительного эффекта, а лишь устраняет некоторые симптомы тиреотоксикоза [24]. Более того, назначение β -блокаторов, обладающих отрицательным инотропным эффектом, на фоне значительных метаболических нарушений в миокарде, характерных для больных с тиреотоксикозом, может повысить риск тяжелых гемодинамических осложнений (брадикардия, артериальная гипотензия, системные нарушения перфузии) во время оперативного вмешательства [15].

Таким образом, для каждого из лекарственных средств или их комбинаций, применяемых для купирования тиреотоксикоза в предоперационном периоде, есть определенные ограничения, что снижает эффективность подготовки больных к операции, а у части больных не позволяет достигнуть состояния даже симптоматической компенсации [2, 3]. В таких условиях основным резервом повышения безопасности предстоящей операции становится использование современных возможностей анестезиологического обеспечения вмешательства.

При выборе средств для премедикации необходимо помнить, что у больных с тиреотоксикозом, значительно чаще, чем у других пациентов, психоэмоциональный стресс, связанный с транспортировкой в операционную и ожиданием операции может вызвать серьезные расстройства гемодинамики, такие как подъем артериального давления, тахикардию, аритмию, нередко в сочетании с системной гипоперфузией [15]. Это определяет особенности премедикации, которая в оптимальном варианте должна включать только бензодиазепины в дозах, обеспечивающих более глубокую, чем традиционно, но хорошо управляемую и контролируемую седацию. Для решения этой задачи широко применяется мидазолам — бензодиазепин короткого действия [25]. Он отличается быстрым развитием эффекта, отсутствием местнораздражающего действия и совместимостью с другими внутривенными препаратами, используемыми в анестезиологии. Период полувыведения мидазолама в 10 раз короче, чем у диазепама и составляет 2,5–3,5 часа. Эти свойства препарата позволяют использовать его в дозах, обеспечивающих более глубокую седацию при меньшем риске послеоперационного остаточного депрессивного эффекта. Обычно для премедикации мидазолам вводят за 20–30 мин до наркоза внутримышечно в дозе 0,05–0,1 мг/кг. Дополнительное введение антигистаминных препаратов не улучшает качество премедикации, а рутинное назначение атропина увеличивает риск тахикардии и гипертермического синдрома в связи с подавлением секреции потовых желез. У эмоционально лабильных пациентов с не достигнутой в предоперационном периоде компенсацией тиреотоксикоза, мидазолам для премедикации можно вводить и внутривенно (0,05–0,1 мг/кг) с целью достижения глубокой седации еще до транспортировки в операционную, конечно, при условии постоянного наблюдения за больным на этом этапе и возможности проведения вспомогательной вентиляции легких [26].

В настоящее время, подавляющее большинство операций на щитовидной железе выполняются в условиях общей анестезии с интубацией трахеи и искусственной вентиляцией легких, которая практически полностью вытеснила другие методы обезболивания [27]. Наличие эндотрахеальной трубки, в условиях смещения, деформации и сдавления трахеи, при вынужденном положении на операционном столе обеспечивает свободную проходимость дыхательных путей и адекватную вентиляцию легких во время операции [14, 15], а применение современных ингаляционных анестетиков — контролируемую глубину анестезии и предсказуемую продолжительность [28, 29].

Вводную анестезию у больных с тиреотоксикозом проводят, комбинируя барбитураты, фентанил и миорелаксанты. Одним из плюсов применения барбитуратов при вводной анестезии является их способность влиять на уровень тиреоидных гормонов в крови, поскольку они угнетают функцию щитовидной железы [15, 16]. Так же для вводной анестезии в настоящее время применяют пропофол. Пропофол в большей степени уменьшает общее периферическое сосудистое сопротивление, сократимость миокарда и преднагрузку, что может привести к значительному снижению артериального давления. Артериальную гипотонию усугубляет использование больших доз пропофола, чрезмерно быстрое введение и преклонный возраст пациента [26]. Для обеспечения наилучшей защиты от патологических рефлексов, возникающих в ответ на интубацию трахеи, к вводной анестезии добавляют небольшие дозы наркотических анальгетиков (фентанил).

У 15–18% пациентов с заболеваниями щитовидной железы возникают трудности при интубации трахеи, связанные с нарушением топографо-анатомических взаимоотношений органов шеи, наличием у некоторых больных кроме зоба, короткой и толстой шеи, повышенная чувствительность слизистых к механической травме [16]. Проблема трудной интубации в хирургии щитовидной железы усугубляется еще и тем обстоятельством, что увеличенная в размере щитовидная железа не позволяет использовать ряд альтернативных методик, таких как метод ретроградной интубации, транстрахеальная инсuffляция кислорода и транстрахеальная струйная вентиляция. Согласно рекомендациям ASA, «трудная интубация» определяется как клиническая ситуация, при которой анестезиолог испытывает трудности при масочной вентиляции и/или интубации трахеи. Трудной считается интубация, когда анестезиологу требуется более трех попыток стандартной ларингоскопии или более 10 минут для достижения правильного положения эндотрахеальной трубки [30]. Принципиально важным решением при возникновении трудной интубации является выбор между стратегией «движения вперед» или стратегией «движения назад». Стратегия «движения вперед» предусматривает углубление анестезии и мышечной релаксации для улучшения условий ларингоскопии. Данная стратегия не показана больным с тиреотоксикозом из-за повышенной потребности в кислороде и резко увеличенной чувствительности к углекислому газу у данных пациентов [16]. Стратегия «движения назад», т. е. прекращение анестезии и восстановление спонтанного дыхания, является более предпочтительной в эндокринной хирургии. Подобное решение позволяет найти оптимальный вариант обеспечения проходимости дыхательных путей различными методами [31]. Одним из наиболее перспективных методов, является масочная индукция севofлураном, которая выполняется при сохранении спонтанного дыхания пациента и является хорошо контролируемой по глубине и продолжительности. Индукция с использованием севofлурана является обратимой на любом этапе вводной анестезии [32]. Так же одним из альтернативных методов является метод назо-трахеальной интубации на фоне спонтанного дыхания [15]. В случае неудачи прибегают к интубации трахеи с помощью фибробронхоскопа. Фиброскопическая интубация в современных условиях рассматривается в качестве «золотого стандарта» при возникновении технических трудностей [33]. Так же в последнее время в качестве альтернативы интубации трахеи является применение ларингеальной маски. По сравнению с

интубационной трубкой ларингеальная маска в ряде случаев имеет ряд неоспоримых преимуществ — быстрая, менее травматичная установка без использования ларингоскопа, отсутствие опасности интубации пищевода и главного бронха. Кроме того, ларингеальная маска, оказывая меньшее сопротивление дыханию за счет более широкого просвета, способствует раннему восстановлению кашля. Минимальное раздражающее действие ларингеальной маски на рецепторы ротоглотки, гортани и трахеи позволяет довольно легко и безопасно перевести больных на спонтанное дыхание, сочетая в ряде случаев эту процедуру со вспомогательной ИВЛ [34].

Для проведения хирургического вмешательства на щитовидной железе необходим определенный уровень анестезиологической защиты организма [35, 36]. При выборе анестетика, необходимо учитывать многие факторы, такие как: его влияние на сердечно-сосудистую систему и на секрецию тиреоидных гормонов, функциональное состояние паренхиматозных органов и щитовидной железы [15]. До недавнего времени при операциях по поводу токсического зоба широко применяли ингаляционные анестетики: эфир, циклопропан, галотан, метоксифлуран или нейролептанальгезию. Эти препараты практически не изменяют содержание тиреотропного гормона гипофиза в плазме больного тиреотоксикозом [37]. При использовании эфира содержание тироксина в плазме крови увеличивается на 25%, у галотана — на 12%. Метоксифлуран существенно не влияет на уровень T_4 в крови, а тиопентал-натрий и местные анестетики заметно его снижают. Все ингаляционные анестетики, а так же морфин, диазепам, кетамин, местные анестетики и нейролептанальгезия снижают концентрацию T_3 в плазме в среднем на 30% [15]. Галотан умеренно снижает активность щитовидной железы, а при сочетании с нейролептанальгезией обеспечивает хорошую управляемость наркоза, достаточную нейровегетативную защиту [16, 21]. Изофлуран обладает минимальной органной токсичностью [38–40]. Применение изофлурана положительно влияет на органный кровоток, за счет прямого вазодилатирующего действия [41]. Анестезия изофлураном характеризуется предельной кратковременностью эффекта и достаточной терапевтической широтой, обеспечивает более стабильные показатели гемодинамики и более быстрое пробуждение по сравнению с анестезией галотаном [42–44]. Однако все эти ингаляционные анестетики не лишены недостатков. Галотан уменьшает системный кровоток, оказывает кардиодепрессивное влияние, сенситизирует миокард к катехоламинам, токсичен для печени [45, 46]; метоксифлуран — нефротоксичен; энфлуран — может стимулировать функцию щитовидной железы; изофлуран — существенно снижает АД и ОПСС, особенно у обезвоженных больных и пациентов с низкими миокардиальными резервами [26, 47].

По этим причинам в настоящее время в клинической практике все чаще применяют ингаляционные анестетики «третьего поколения», к ним относятся севофлуран, ксенон [26, 48, 49]. Севофлуран, так же как и изофлуран, по данным литературы, оказывает минимальное токсическое воздействие на организм [38–40, 50], а так же обладает достаточной широ-

той терапевтического эффекта для обеспечения хорошей управляемости анестезии и быстрого выхода из нее [43, 44, 51]. Севофлуран влияет на гемодинамику в меньшей степени, чем изофлуран и десфлуран [49], и обладает более значимым кардиопротективным эффектом в сравнении с тотальной внутривенной анестезией [52]. В то время как нарушения ритма наблюдаются более чем у 60% пациентов в условиях ингаляционной анестезии с использованием галотана и энфлурана [53], севофлуран не влияет на чувствительность миокарда к адреналину, тем самым не оказывая аритмогенного эффекта, присущего галотану и энфлурану [54].

С 1999 года в России зарегистрирован для медицинского применения и активно используется для проведения анестезии ксенон, инертный газ, с момента первого применения которого в качестве средства для наркоза, прошло более 50 лет [55, 56]. Применение ксенона представляет особый интерес в области современной и комфортной анестезиологии. Этому, безусловно, способствует большое число фундаментальных исследований, экспериментальных работ, доклинических испытаний, обеспечивших теоретическую и методологическую основу для применения ксенона в клинической практике, а так же появление специальных дозиметров и газоанализаторов [57–60]. Ксенон не обладает токсичными эффектами на организм пациента [57, 61] и не противопоказан больным, находящимся в состоянии выраженного эндотоксикоза различной этиологии [62]. При исследовании влияния ксенона на функцию щитовидной железы, отмечено повышение уровня ТТГ в пределах физиологических колебаний, уровень гормонов T_3 и T_4 имел тенденцию к снижению в пределах нормы. По динамике тиреоидных гормонов можно утверждать, что анестезия ксеноном адекватна характеру оперативного вмешательства [36]. Медицинский газ ксенон обеспечивает стабильную гемодинамику, умеренную вазоплегию, повышение органного кровотока, улучшение микроциркуляции, повышение ударного объема сердца [57, 63, 64]. В клинических исследованиях отмечается, что анестезия с использованием медицинского газа ксенон, существенно не влияет на показатели центральной гемодинамики [65, 66], а у пациентов с тяжелой сердечной недостаточностью ксенон в концентрации 60–65% не меняет АД_{сер}, преднагрузку, постнагрузку и фракцию изгнания левого желудочка и лишь незначительно снижает ЧСС [67].

Наметившаяся в последние десятилетия тенденция к расширению показаний к хирургическому лечению больных с заболеваниями щитовидной железы [68], обусловлена не только улучшением оперативной техники хирургов, что позволяет производить технически сложные операции, но и более широкими возможностями анестезиологов, обеспечивающих благополучное течение периоперационного периода. При этом следует отметить, что успех хирургического лечения токсического зоба во многом обусловлен выбором оптимальной программы анестезиологического обеспечения оперативного вмешательства.

Литература

1. Старкова Н. Т. Клиническая эндокринология. М.: Медицина; 1983.
2. Аметов А. С., Коншева М. Ю., Лукьянова И. В. Сердечно-сосудистая при тиреотоксикозе. Consilium medicum 2003; 5 (11): 660–663.
3. Калинин А. П., Майстренко Н. А., Ветшев П. С. Хирургическая эндокринология. СПб.: Питер; 2004.
4. Зефирова Г. С. Заболевания щитовидной железы. М.: Арт-Бизнес-Центр; 1999.
5. Савостьянов К. В., Чистяков Д. А., Петунина Н. А. Генетическая предрасположенность к развитию диффузного токсического зоба в популяции Москвы. Проблемы эндокринологии 2004; 6: 10–14.
6. Василенко Н. И. Коррекция вolemических нарушений при тиреотоксическом зобе средней тяжести до и после операции. Клиническая хирургия 1976; 3: 26–29.
7. Левина Л. И. Сердце при эндокринных заболеваниях. М.: Медицина; 1989.
8. Маковой В. И. Сравнительная оценка вариантов анестезии у больных с заболеваниями щитовидной железы: дис. ... канд. мед. наук. М.; 1997.
9. Шульгина В. Ю., Фадеев В. В., Мельниченко Г. А. Факторы риска тиреотоксической кардиомиопатии. Пробл. эндокринологии 2007; 53 (4): 22–26.
10. Levey G. S., Klein I. Catecholamine-thyroid hormone interactions and the cardiovascular manifestations of hyperthyroidism. Amer. J. Med. 1990; 88: 642–646.
11. Ром-Богуславская Е. С. Ранняя диагностика недостаточности кровообращения при тиреотоксикозе. Пробл. эндокринологии 1978; 4: 26–32.
12. Селивоненко В. Г. Состояние гемодинамики у больных тиреотоксикозом. Врачеб. дело 1981; 9: 67–68.
13. Скрипниченко Д. Ф., Кривецкий Д. И. Хирургическое лечение токсического зоба. Киев: Здоровья, 1976.
14. Неймарк М. И., Калинин А. П. Анестезия и интенсивная терапия в эндокринной хирургии. Барнаул: Ак-Кем; 1995.
15. Неймарк М. И., Калинин А. П. Периоперационный период в эндокринной хирургии. М.: Медицина; 2003.

16. Бутров А. В., Ефремов А. В. Общая анестезия при хирургическом лечении эндокринных заболеваний. М.: Ун-т Дружбы народов; 1982.
17. Ross D. S. Current therapeutic approaches to hyperthyroidism. Trends. Endocrin. Metab. 1993; 4 (9): 281–285.
18. Моисеев С. Г., Устинов Е. А. Об антиаритмическом действии анаприлина. Кардиология 1969; 9 (11): 45–47.
19. Amsterdam E. A., Lee G., Morrison S. et al. Efficacy of cardioselective beta-adrenergic blockade with intravenously administered tolamolol in the treatment of cardiac arrhythmias. Amer. J. Cardiol. 1976; 38 (2): 195–199.
20. Gianelly R., Griffin J. R. Propranolol in the treatment and prevention of cardiac arrhythmias. Ann. Intern. Med. 1967; 66 (4): 667–676.
21. Castan R. Utilisation clinique du propranolol. Union Med. Can. (Bull). 1974; 103 (8): 1440–1449.
22. Nielsen B. L., Jorgensen F. S. Propranolol in cardiac arrhythmias. Acta Med. Scand. 1966; 180 (5): 631–638.
23. Winkle R. A., Harrison D. C. Beta blockers in the treatment of acute arrhythmias. Heart lung. 1977; 6 (1): 62–67.
24. Buchinger W., Lindner W., Miesner M. et al. Effects of (R)- and (S)-propranolol on heart rate, blood pressure and rate pressure product in hyperthyroid patients. In: Heart and thyroid. Wien: Blackwell MZV; 1994. 185–187.
25. Мороз В. В., Васильев В. Ю., Кузовлев А. К. Исторические аспекты анестезиологии-реаниматологии. Ингаляционная внутрисосудистая анестезия. Общая реаниматология. 2007; 3 (2): 69–74.
26. Морган-мл Дж. Э., Мэгид С. М. Клиническая анестезиология. М.: Бином; 2004.
27. Панкратов П. А., Кузьмин А. Е., Ракчеев Н. В., Козлов Н. С. Эндотрахеальный комбинированный наркоз при операциях на щитовидной железе. Сиб. мед. обзор. 2002; 21 (1): 38–40.
28. Бабаев Б. Д., Пивоваров С. А., Шишков М. В. и соавт. Диприван как компонент анестезии при экстренных оперативных вмешательствах у детей. Анестезиология и реаниматология 1997; 6: 68–72.
29. Эйткинхед А. Р., Смит Г. Руководство по анестезиологии. Пер. с англ. С. Ф. Дудникова. Под ред. Е. А. Дамир. М.: Медицина; 1999.
30. Латто И. П. Выполнение трудной интубации. Трудности при интубации трахеи. Пер. с англ. Под ред. И. П. Латто, М. Роузена. М.: Медицина; 1989. 169–236.
31. Биро П., Мое К. Методика трудной интубации. Актуальные проблемы анестезиологии и реаниматологии. Освежающий курс лекций. Под ред. Э. В. Недашковского. Архангельск; 1998. 13–16.
32. Острейков И. Ф., Бабаев Б. Д., Шишков М. В. и соавт. Применение ингаляционных анестетиков севофлурана и изофлурана у детей. Анестезиология и реаниматология 2007; 6 (1): 11–14.
33. Оттени Дж. Связанные с интубацией проблемы. Актуальные проблемы анестезиологии и реаниматологии. Освежающий курс лекций. Под ред. Э. В. Недашковского. Архангельск; 1993. 32–37.
34. Хемпель В. Показания для применения ларингеальной маски. Актуальные проблемы анестезиологии и реаниматологии. Освежающий курс лекций. Под ред. Э. В. Недашковского. Архангельск; 2000. 16–18.
35. Гологорский В. А., Гриненко Т. Ф., Макарова Л. Д. О проблеме адекватности общей анестезии. Анестезиология и реаниматология 1988; 2: 3–6.
36. Буров Н. Е. Влияние ксенона и закиси азота на показатели гомеостаза. Клин. анестезиология и реаниматология 2005; 2 (3): 22–30.
37. Калви Т. Н., Уильямс Н. Е. Фармакология для анестезиолога. Под ред. В. М. Мизикова, А. М. Цетлина. М.: Бином; 2007.
38. Burnell R. Biodegradation and organ toxicity of new volatile anesthetics. Curr. Op. in Anaesth. 1993; 6: 644–647.
39. Goeters C., Reinhardt C., Gronau E. et al. Minimal flow sevoflurane and isoflurane anaesthesia and impact on renal function Eur. J. Anaesth. 2001; 18 (1): 43–50.
40. Kharash E. D. Metabolism and toxicity of the new anesthetic agents. Anesth. Analg. 2000; 52 (5): 41–52.
41. Вабищевич А. В., Ушакова И. А., Гаврилов С. В. и соавт. Клинический опыт использования изофлурана, севофлурана и тотальной внутривенной анестезии при трансплантации внутренних органов. Анестезиология и реаниматология 2006; 4 (5): 71–74.
42. Острейков И. Ф., Пивоваров С. А., Бабаев Б. Д., Шишков М. В. Ингаляционная анестезия галогенсодержащими анестетиками у детей. Анестезиология и реаниматология 2002; 1: 4–6.
43. Weisner G., Wild K., Merz M. Rates of awakening, circulatory parameters and side-effects with sevoflurane and enflurane. An open randomized, comparative phase III study. Anaesthesiol. Intensivmed. Notfallmed. Schmerzther 1995; 30: 290–296.
44. Дубикайтис А. Ю., Аль-Каттан А., Конюхова С. Г. и соавт. Ингаляционный наркоз севофлураном при непродолжительных хирургических вмешательствах. Анестезиология и реаниматология 1996; 6: 47–51.
45. Дубикайтис А. Ю., Хорохордин Н. Е., Шендера Т. К. и соавт. Особенности кровообращения во время операций на легких при наркозе фторотаном и метоксифлураном. Анестезиология и реаниматология 1980; 2: 11–14.
46. Синицын М. А., Шендерова Р. И. Влияние фторотана и изофлурана на показатели гомеостаза у физиопульмонологических больных при повторных операциях. Проблемы туберкулеза 2000; 6: 55–57.
47. Лебединский К. М. Анестезия и системная гемодинамика. СПб.: Человек; 2000.
48. Мороз В. В., Васильев В. Ю., Кузовлев А. Н. Исторические аспекты анестезиологии-реаниматологии. Общая реаниматология 2006; 2 (2): 59–67.
49. Мизиков В. М., Буятыя А. А. Возможности и перспективы применения севофлурана в отечественной анестезиологической практике. Тематический обзор. М.: Информ-право; 2005.
50. Nuscheler M., Conzen P., Peter K. Sevoflurane: metabolism and toxicity. Anaesthesist 1998; 47 (1): 24–32.
51. Behne M., Wilke H. G., Harder S. Clinical pharmacokinetic of sevoflurane. Clin. Pharmacokinetic 1999; 36 (1): 13–26.
52. Bein B., Renner J., Caliebe D. et al. Sevoflurane but not propofol preserves myocardial function during minimally invasive direct coronary artery bypass surgery. Anesth. Analg. 2005; 100: 610–616.
53. Atlec J., Bosnjak Z. Mechanisms for cardiac dysrhythmias during anesthesia. Anesthesiology 1990; 72: 347.
54. Navarro R., Weiskopf R., Moore M. A. et al. Human's anesthetized with sevoflurane have similar arrhythmic response to epinephrine. Anesthesiology 1994; 80 (3): 545–549.
55. Лазарев Н. В., Люблина Е. И., Мадорская Р. Я. О наркотическом действии ксенона. Физиол. журн. СССР 1948; 34 (1): 131–134.
56. Cullen S., Gross E. The anesthetic properties of xenon in animals and human beings with additional observations on krypton. Science 1951; 113: 580–582.
57. Буров Н. Е., Потанов В. Н., Макеев Г. Н. Ксенон в анестезиологии. Клинико-экспериментальные исследования. М.: Пульс; 2000.
58. Буров Н. Е., Потанов В. Н. Ксенон в практической анестезиологии. Состояние и перспективы применения в России. В кн.: Сб. докл. научно-практической конференции «Ксенон и ксеноносберегающие технологии в медицине — 2005». М.: 2005. 57–64.
59. Козлов И. А., Воронин С. В., Степанова О. В. Ксеноновая анестезия у больных высокого риска. Сб. докл. научно-практической конференции «Ксенон и ксеноносберегающие технологии в медицине — 2005». М.: 2005. 66–71.
60. Руденко М. И., Пасько В. Г., Андриюшкин В. Н., Таубаев Б. М. Ксеноновая анестезия при абдоминальных операциях. Сб. докл. научно-практической конференции «Ксенон и ксеноносберегающие технологии в медицине — 2005». М.: 2005. 64–66.
61. Ma D., Wilhelm S., Maze M., Franks N. P. Neuroprotective and neurotoxic properties of the «inert» gas, xenon. British J. Anaesthesia 2002; 89 (5): 739–746.
62. Буров Н. Е., Молчанов И. В., Потанов В. Н. Анестезия ксеноном — новое направление в современной анестезиологии. Клин. анестезиология и реаниматология. 2004; 1 (1): 11–16.
63. Hecker K. E., Baumert J. H., Horn N., Rossaint R. Xenon, a modern anaesthesia gas. Minerva Anesthesiol. 2004; 70: 255–260.
64. Preckel B., Schlack W. Xenon — cardiovascularly inert? British J. Anaesthesia 2004; 92: 786–789.
65. Козлов И. А., Степанова О. В., Воронин С. В. Центральная гемодинамика, газообмен и кислородтранспортная функция крови при комбинированной анестезии с использованием ксенона во время операций с искусственным кровообращением. Анестезиология и реаниматология 2006; 4 (5): 20–25.
66. Preckel B., Schlack W., Heibel T., Rutten H. Xenon produces minimal haemodynamic effects in rabbit with chronically compromised left ventricular function. British J. Anaesthesia 2002; 88: 264–269.
67. Baumert J. H., Falter F., Eletr D. et al. Xenon anaesthesia may preserve cardiovascular function in patients with heart failure. Acta Anaesthesiol Scand. 2005; 49: 743–749.
68. Ветшев П. С., Карпова О. Ю., Салиба М. Б. «Ахиллесова пята» в хирургии щитовидной железы. Проблемы эндокринологии 2007; 53 (2): 3–8.

Поступила 08.05.08