

ОПТИМИЗАЦИЯ ВВОДНОЙ АНЕСТЕЗИИ В ХИРУРГИЧЕСКОМ СТАЦИОНАРЕ ОДНОГО ДНЯ

В. В. Лихванцев, Р. В. Большедворов*

НИИ общей реаниматологии им. В. А. Неговского РАМН, Москва,
*Главный клинический военный госпиталь ФСБ РФ, МО, Голицыно

Optimization of Initial Anesthesia in a One-Day Surgical Hospital

V. V. Likhvantsev¹, R. V. Bolshedvorov²

¹ V. A. Negovsky Research Institute of General Reanimatology, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow

² Main Clinical Military Hospital, Federal Security Service of the Russian Federation, Golitsyno, Moscow Region

Цель исследования. Модифицировать вводный наркоз севораном таким образом, чтобы уменьшить частоту развития возбуждения и апноэ. **Материал и методы.** Обследованы 763 больных, которые в зависимости от примененного метода вводного наркоза были разделены на 4 группы: тотальная внутривенная анестезия (ТВА) на основе пропофола и фентанила и 3 ингаляционные методики на основе севорана, из них одна – в модификации авторов. Сравнение методик вводной анестезии проводили по следующим критериям: время потери сознания (сек); время наступления условий, благоприятных для установки ларингеальной маски (сек); частота развития апноэ (в % к количеству больных данной группы); продолжительность вспомогательной вентиляции (сек); возбуждение (в % к количеству больных данной группы); кашель (в % к количеству больных данной группы). **Результаты.** Использование севорана исключает необходимость в последовательной индукции или предварительном заполнении дыхательного контура. Однако, проведение вводного наркоза на основе севорана несколько длительнее в/в индукции на основе пропофола и фентанила и чаще сопровождается эпизодами возбуждения, хотя и невыраженного. В свою очередь, ТВА чаще приводит к развитию апноэ, что нежелательно, если в дальнейшем предполагается проводить анестезию с сохраненным спонтанным дыханием. Использование субнаркологических доз пропофола (0,5 мг/кг) и фентанила (болюс 50 мкг) во время ингаляционной индукции позволяет избежать возбуждения и сохранить спонтанное дыхание больного. Методы ТВА и модифицированный автором вариант ингаляционной индукции сопоставимы по времени засыпания и создания оптимальных условий для инсталляции ларингеальной маски. **Ключевые слова:** ингаляционная анестезия, севофлуран, индукция.

Objective: to modify initial sevoflurane anesthesia so that the incidence of excitement and apnoea should be reduced. **Subjects and methods.** Seven hundred and sixty-three patients were examined and divided into 4 groups: total intravenous anesthesia (TIA) with propofol and fentanyl and 3 inhalational sevoflurane-based anesthesia modes; one of them was modified by the authors. Initial anesthesia modes were compared by the following criteria: the time of consciousness loss (sec); that of creating the favorable conditions for laryngeal mask airway instillation (sec); the incidence of apnoea (% of the number of patients in this group); the duration of assisted ventilation (sec); excitement (% of the number of patients in this group); cough (% of the number of patients in this group). **Results.** The use of sevoflurane excludes the need for successive induction or breathing circuit prefilling. However, initial sevoflurane anesthesia is somewhat longer than intravenous induction with propofol and fentanyl and is more frequently accompanied by episodes of excitement, although the latter is insignificant. TIA in turn results in the development of apnoea more frequently, which is undesirable if anesthesia with preserved spontaneous breathing is to be further performed. The use of the subnarcotic doses of propofol (0.5 mg/kg) and fentanyl (50-µg bolus) during inhalation induction permits excitement to be prevented and a patient's spontaneous breathing to be maintained. TIA modes and the authors' modified inhalation induction procedure are comparable in the time of falling asleep and creating the optimal conditions for laryngeal mask airway instillation. **Key words:** inhalational anesthesia, sevoflurane, induction.

Вводный наркоз является весьма важным этапом анестезиологического пособия: именно в это время вводятся препараты, осуществляющие перевод пациента от состояния бодрствования в состояние сна, от периода самоконтроля и самоуправления жизненно-важными функциями, к периоду, когда их поддержание или, по крайней мере, коррекция, переходят в

руки анестезиолога. Понятно, что чем больше рычагов управления в период индукции остается в руках анестезиолога, тем безопаснее и надежнее процедура вводного наркоза.

За последние десятилетия мы настолько привыкли к внутривенной методике индукции в анестезию, что сама мысль о возможных преимуществах ингаляционного метода доставки препарата представляется абсурдной всем, может быть, за исключением работающих с детьми анестезиологов. Да и то, это связано только с одним фактором – отсутствием необходимости выполнения пугающей ребенка венеопункции.

Адрес для корреспонденции (Correspondence to):

Лихванцев Валерий Владимирович
E-mail: lik0704@gmail.com

На самом же деле, предпочтение внутривенного пути введения, на наш взгляд, связано, прежде всего, с памятью о тех препаратах (эфир, хлороформ, в лучшем случае, галотан), которые:

1. Обладают неприятным запахом, раздражающим больного.
2. Вызывают чувство «удушья».
3. Связаны с длительным и неконтролируемым периодом возбуждения, который, в свою очередь, чреват: тошнотой, рвотой, аспирацией, со всеми вытекающими отсюда последствиями.
4. Вызывают кашель и ларингоспазм, что ранее часто затрудняло спокойное проведение индукции [1].

Вместе с тем в мире уже более 15 лет, а в России, по крайней мере, 5 лет, используется севофлуран (севоран, Abbott, США) — галогенсодержащий анестетик, обладающий рядом существенных преимуществ перед предшественниками [2, 3]:

- хорошо переносится (в том числе, курильщиками и астматиками);
- снижает реакцию на интубацию трахеи и инсталляцию ларингеальной маски (ЛМ);
- уменьшает сопротивление дыханию;
- снижает общее легочное сопротивление;
- легко изменяемая глубина анестезии;
- стабильность гемодинамики;
- отсутствие влияния на ЧСС и сердечный выброс.

Еще в 1981 г. Holiday and Smith [4] описали индукцию севофлураном как «быструю и плавную», и это был, пожалуй, первый опыт использования севорана для вводного наркоза.

Тем не менее, по свидетельству Smith I. [5], примерно у 8% пациентов возбуждение, хотя и гораздо более мягкое, чем у эфира, все-таки возникает.

С другой стороны, в/в индукция на основе пропофола и фентанила чаще сопровождается апноэ [6]. Эта ситуация не вызывает особых проблем, если предполагается проведение ИВЛ. Не критична она и в случае выбора анестезии с сохраненным спонтанным дыханием (если под рукой, как это и должно быть, имеется работающий наркозно-дыхательный аппарат). Тем не менее, возникает вопрос, нельзя ли совместить преимущества и нивелировать недостатки каждого из рассматриваемых методов?

Материалы и методы

Исследование эффективности, целесообразности и стоимости различных вариантов вводного наркоза проводили в группах больных, которым в дальнейшем предполагалось проведение непродолжительной операции в условиях сохраненного спонтанного дыхания через ларингеальную маску. Во всех группах применена стандартная премедикация: за 30–40 минут до операции внутримышечно вводили: дормикум — 2,5 мг; атропин 0,1% раствор — 1,0 мл, фентанил 100 мкг в/м.

Всем больным в режиме on line проводили мониторинг:

1. ЭКГ с подсчетом ЧСС;
2. АД неинвазивным методом;
3. SpO₂ с пульсоксиметрической кривой;

4. объема вдоха/выдоха;
5. FiO₂;
6. EtCO₂;
7. частоты дыхания (ЧД);
8. герметичности дыхательного контура (по кривым давление/объем);
9. BIS;
10. содержания севорана в свежей газовой-наркозной смеси и конце выдоха;
11. расхода севорана.

В зависимости от метода вводного наркоза пациенты были разбиты на четыре группы:

Группа 1 (*n*=212): Стандартная внутривенная методика на основе пропофола и фентанила [2]. После установки ЛМ переходили на инфузию пропофола со скоростью 1,75±0,4 мг/кг час. Болюсы фентанила вводили при появлении признаков неадекватной аналгезии.

Группа 2 (*n*=102): Ингаляционная методика №1 (с предварительным заполнением дыхательного контура).

Перекрывали свободный конец Y-образной трубки дыхательного контура и пропускали через аппарат газовой-наркозной смеси севорана в 8 об% (максимально разрешенная концентрация для клинического применения), после чего на свободный конец Y-образной трубки одевают лицевую маску и просят пациента делать максимальный вдох из аппарата с выдохом в атмосферу. После потери сознания, плотно фиксируют маску на лице пациента и продолжают вводный наркоз до достижения требуемого уровня анестезии.

Группа 3 (*n*=115): Ингаляционная методика №2 (без предварительного заполнения дыхательного контура).

Отличается от описанного в предыдущем пункте тем, что не производили предварительного заполнения контура дыхательного аппарата и не требовали от пациента изменения обычного ритма дыхания.

Группа 4 (*n*=324): (модифицированная методика). Ингаляционная индукция севораном, дополненная субнаркозными дозами пропофола.

Вводный наркоз начинали с в/в введения

- Фентанил 50 мкг;
- Пропофол 0,5–0,75 мг/кг;
- Пациент или анестезиолог герметично прижимал маску к лицу пациента;
- начинали подачу газовой-наркозной смеси с параметрами: 5 л/мин O₂, 8% севорана по испарителю;
- просили дышать глубже;
- после достижения необходимого уровня анестезии устанавливали ларингеальную маску, уменьшали поток свежей газовой-наркозной смеси до 1–2 л/мин и переходили на поддерживающие дозы севорана.

Сравнение методик вводной анестезии проводили по следующим критериям:

1. время потери сознания (сек) с начала вводного наркоза;
2. время наступления условий, благоприятных для установки ЛМ (сек);
3. частота развития апноэ (в % к количеству больных данной группы);
4. продолжительность вспомогательной вентиляции (сек);
5. возбуждение (в % к количеству больных данной группы);
6. кашель (в % к количеству больных данной группы).

При проведении фармакоэкономического анализа исходили из стоимости препаратов на январь 2009 г. Вводный наркоз севораном проводили с помощью наркозно-дыхательного аппарата (НДА) ADU 2|S5 (GE; США), который производит автоматический подсчет расхода анестетика.

Полученные данные обработаны методами вариационной статистики с вычислением *t*-критерия Стьюдента.

Некоторые показатели эффективности и комфортности различных вариантов индукции

| Показатель | Значения исследуемых показателей | | | |
|-----------------------|----------------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------|
| | Севоран 8 об% методика №1 | Севоран 8 об% методика №2 | Севоран 8 об% + Пропофол | Пропофол + Фентанил |
| Количество (n) | 102 | 115 | 324 | 212 |
| Потеря сознания (сек) | 41±6 | 45±10 | 39±8 | 35±9 |
| ЛМ (сек) | 82±12 | 91±28 | 86±14 | 83±21 |
| Апноэ (n) | 9 (8,9%)* | 11 (10,3%)* | 18 (5,5%)* | 199 (93,8%) |
| Возбуждение (n) | 6 (5,8%)* | 2(1,7%) | 0 | 1 (0,47%) |
| Кашель (n) | 5 (4,9%) | 4(3,5%) | 0 | 1(0,47%) |
| Стоимость (руб) | 360 | 300 | 480 | 310 |

Примечание. * — обозначены достоверные отличия по отношению к группе ТВА на основе пропофола и фентанила, $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований было установлено, что время засыпания в группах 1, 2, 3 и 4 составили, соответственно, 41±6 мин; 45±10 мин; 39±8 мин и 35±9 мин (см. таблицу). Таким образом, по показателю скорости засыпания ингаляционная анестезия лишь незначительно и недостоверно проигрывала в/в на основе пропофола и фентанила.

Время, требуемое для развития состояния, позволяющего легко и свободно установить ларингеальную маску, также мало отличалось в сравниваемых группах. В то же время, частота возникновения апноэ существенно различалась (см. таблицу) в группах с ингаляционной и в/в индукцией (везде $p < 0,05$). Возможно, это отчасти объясняется тем, что эффективность самостоятельного дыхания при вводимом наркозе севораном служила одним из критериев правильности его проведения (рис. 1). Тогда как при внутривенной анестезии, эффективность самостоятельного дыхания являлась всего лишь одной из составляющей правильно выбранной дозы. И, кстати говоря, в противоположность ингаляционному, возникновение апноэ при в/в вводимом наркозе вовсе не свидетельствует о неадекватном его проведении.

Еще одна немаловажная деталь, особенно при кратковременных амбулаторных операциях — продолжительность апноэ. На рис. 2 приведены соответствующие цифры.

Как видно из представленного рисунка значение имеет не только сам факт возникновения, но и быстрота его исчезновения. Если при использовании ингаляционных методик апноэ и возникает, то оно является непродолжительным. Период проведения вспомогательной вентиляции же при использовании пропофола может затянуться до 5—10 мин (различия достоверны при $p < 0,01$), а это достаточно серьезное время для увеличения времени всей процедуры. Кроме того, это может спровоцировать развитие тех неприятных осложнений, которые связаны с ИВЛ через ЛМ и, прежде всего, аспирации.

Возбуждение и кашель редко встречались при любом варианте вводимого наркоза, при использовании же модифицированного метода не зарегистрированы вовсе. Данный факт лишний раз свидетельствует о достижении поставленной в работе цели.

Если обсуждать стоимость вводимой анестезии, то следует иметь в виду, что мы использовали американский

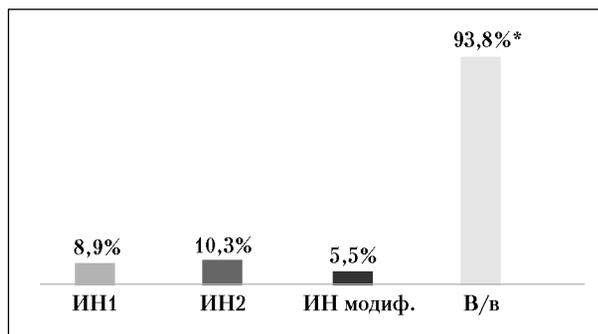


Рис. 1. Количество апноэ (в %), в зависимости от выбранного варианта вводимого наркоза.

Здесь и на рис. 2, 3: * — обозначены достоверные отличия между группами $p < 0,05$.

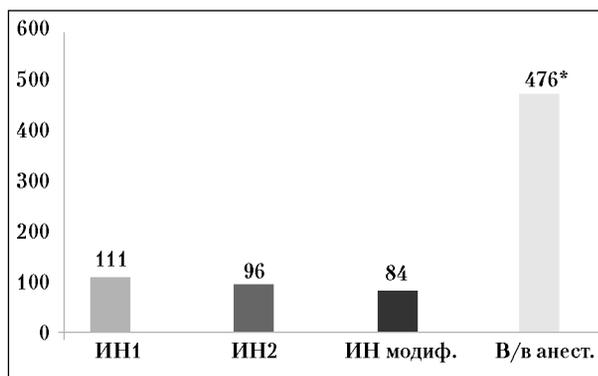


Рис. 2. Продолжительность апноэ (в сек), в зависимости от выбранного варианта вводимого наркоза.

аппарат ADU 2|s5 (GE), позволяющий в автоматическом режиме точно подсчитать расход ингаляционного агента (в данном случае севорана) на любом этапе анестезии. Мы руководствовались также тем, что единожды вскрытая ампула пропофола повторно использоваться у следующего больного не может, а поэтому стоимость вводимого наркоза пропофолом — стоимость одной его ампулы.

Стоимость вводимого наркоза в группах представлена на рис. 3. Предлагаемый нами вариант модифицированной ингаляционной индукции оказался самым дорогим (в абсолютном выражении на 120 рублей выше стоимости внутривенного наркоза на основе пропофола и фентанила). Однако, учитывая, что стоимость вводимого наркоза всего лишь 0,5% стоимости всей хирургической процедуры, вряд ли рассматриваемое обстоятельство

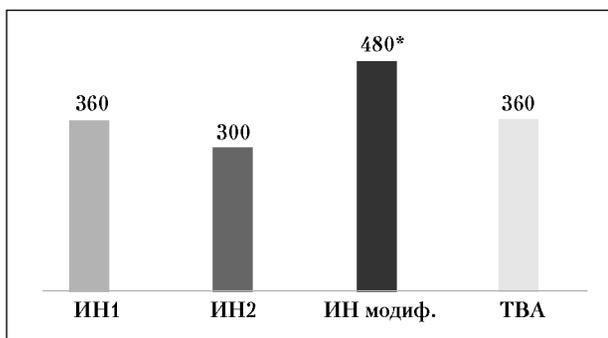


Рис. 3. Стоимость выбранного варианта вводного наркоза (в рублях, на март 2009 г.) и процентная стоимость в рамках хирургии одного дня.

во может служить препятствием для внедрения предлагаемого метода.

Еще одна важная статья оценки — это удовлетворенность пациента вводной анестезией. В нашей работе мы не обнаружили существенной разницы между сравниваемыми группами: по данным послеоперационного опроса 98,7% пациентов с в/в индукцией и 99,0% ($p > 0,05$) с различными видами ингаляционной, высказали после операции полную удовлетворенность примененным методом, и, в случае повторной операции, выбрали бы его же.

Широко известно [2], что на фармакокинетику в/в препаратов влияют:

- длительность введения;
- период полувыведения;
- объем распределения;
- клиренс,

причем, ни один из этих факторов не контролируется анестезиологом.

В случае ингаляционного метода индукции, фармакокинетика препаратов зависит от:

- концентрации препарата;
- потока свежего газа;
- альвеолярной вентиляции;
- сердечного выброса,

причем концентрация препарата и поток свежего газа полностью контролируется анестезиологом.

И, наконец, вопрос управляемости — это во многом возможность контролировать концентрацию препарата на всех этапах введения, распределения и действия.

Ингаляционные препараты: концентрация измеряема:

- В испарителе.
- Во вдыхаемом воздухе.
- В альвеолах.
- В выдыхаемом воздухе.

В/в препараты: Концентрация измеряема только в шприце.

В плазме крови и головном мозге — концентрация рассчитывается математически.

Таким образом, ингаляционные препараты представляются более управляемыми, а, следовательно, и более безопасными для больного.

Все это было продемонстрировано и в ходе настоящего исследования: модифицированный метод индукции не уступал ТВА по скорости засыпания и времени создания оптимальных условий для инсталляции ларингеальной маски. В то же время, в подавляющем большинстве случаев, удалось избежать развития апноэ, а если оно все-таки развивалось, то не требовало длительной ИВЛ.

С другой стороны, нам удалось избежать эпизодов возбуждения, возникающего при классической ингаляционной индукции в 2–6% случаев.

Преимущество ингаляционной индукции с предварительным заполнением дыхательного контура — сокращение времени, не подтверждено в настоящем исследовании. Недостатки же приведены ниже:

- необходимость помощи пациента;
- выдох «в сторону» (что часто бывает затруднительно для пациента из-за эффекта премедикации или, наоборот, чрезмерного волнения);
- невозможность выполнить полный вдох (волнение, травма грудной клетки и т. д.);
- невозможность задержать дыхание (по тем же причинам).

Предварительное введение пропофола и фентанила усиливало эффект премедикации, вследствие чего не возникало чувство «удушья» у эмоционально лабильных пациентов, для которых страх при наложении лицевой маски вызывал ощущение нехватки воздуха. Эти же пациенты легче переносили начало индукции, если до исчезновения сознания сами (а не анестезиолог) держали маску.

В то же время, откровенно низкие для полноценной в/в индукции дозы пропофола и фентанила не угнетали дыхание, что важно для быстрой доставки ингаляционного агента.

Важными моментами проведения модифицированной индукции считали:

- вовремя «перехватить» маску из рук больного в момент, когда пациент потерял сознание;
- убедиться в герметичности прилегания маски;
- «переразогнуть» шею, обеспечив проходимость дыхательных путей;
- при необходимости, использовать вспомогательную вентиляцию.

И еще одно замечание: технология ингаляционной индукции не требует катетеризации вены и, таким образом, решает проблему болезненности инъекций. Однако, учитывая, что в процессе индукции могут возникнуть нарушения гемодинамики, аллергические реакции и т. д., требующие немедленного введения соответствующих препаратов или растворов, мы не рекомендуем проводить вводный наркоз без канюли, установленной в венозном русле (за исключением детской анестезиологии). Если осложнение возникает, обидно тратить время на поиски вены и установки венозного катетера. И хотя описываемые осложнения не столь часты, требования безопасности, на наш взгляд, должны предусматривать обязательное наличие венозной магистрали во время вводного наркоза.

Литература

1. Жоров И. С. Общая анестезиология. М., Медицина: 1964. 685.
2. Лихванцев В. В. Практическое руководство по анестезиологии. М., МИА: 1998. 258.
3. Неговский А. А., Шпажникова Т. И., Знаменский А. А., Замятин М. Н. Анестезиологическое обеспечение операций на щитовидной железе. Общая реаниматология 2008; IV (6): 65–68.
4. Лихванцев В. В. Севоран и проблема безопасности. Вестн. интен. терапии 2009; 3: 25–29.
5. Holaday D. A., Smith F. R. Clinical characteristics and biotransformation of sevoflurane in healthy human volunteers. Anesthesiology 1981; 54 (2): 100–106.
6. Smith I., Thwaites A. J. Inhalation versus TIVA in short duration anaesthesia. Acta Anaesth. Belg. 1997; 48 (3): 161–166.

Поступила 11.09.09

**План научно-организационных мероприятий
НИИ общей реаниматологии им. В. А. Неговского РАМН в 2010 г.**

Март

Сертификационный курс анестезиологов-реаниматологов.

Школы-семинары:

- Патофизиология, клиника и лечение острой дыхательной недостаточности в критических состояниях;
- Экстракорпоральное очищение крови при критических состояниях;
- Политравма и кровопотеря;
- Питание в критических состояниях;
- Центральная нервная система у больных в критических и постреанимационных состояниях;
- Догоспитальная реанимация;
- Нарушение кровообращения у больных в терминальных и критических состояниях;
- Правовые вопросы деятельности врача анестезиолога-реаниматолога.

Место проведения:

НИИ общей реаниматологии им. В. А. Неговского РАМН. 107031, Москва, ул. Петровка, 25, стр. 2. Тел./факс: (495) 650-96-77. E-mail: niiorramn@niiorramn.ru.
103473, Москва, ул. Делегатская, 20/1. Московский государственный медико-стоматологический университет Минздрава России. Тел.: (495) 971-25-44, факс: (495) 973-32-59.

Время проведения: 20 дней.

26 марта

Конференция «Анестезия в амбулаторной хирургии» в рамках XXI (выездной сессии МНОАР).

Организатор:

НИИ общей реаниматологии им. В. А. Неговского РАМН. 107031, Москва, ул. Петровка, 25, стр. 2. Тел./факс: (495) 650-96-77. E-mail: niiorramn@niiorramn.ru.

Место проведения:

Московская область, Одинцовский район, Голицыно, Петровское шоссе, 50. Учебно-методический центр «Голицыно».

30–31 марта

Конференция с международным участием «Технологии жизнеобеспечения при критических состояниях».

Место проведения:

НИИ общей реаниматологии им. В. А. Неговского РАМН. 107031, Москва, ул. Петровка, 25, стр. 2. Тел./факс: (495) 650-96-77. E-mail: niiorramn@niiorramn.ru.

Апрель

Симпозиум «Фармакотерапия критических состояний» в рамках XVII Российского национального конгресса «Человек и лекарство».

Организатор:

НИИ общей реаниматологии им. В. А. Неговского РАМН. 107031, Москва, ул. Петровка, 25, стр. 2. Тел./факс: (495) 650-96-77. E-mail: niiorramn@niiorramn.ru.

Место проведения:

Москва, Российская академия государственной службы при Президенте РФ, пр. Вернадского, 84.

Время проведения: 1 день.

12–19 июня

8-й ежегодный Международный симпозиум «Критические состояния: патогенез, диагностика, лечение»

Организатор:

НИИ общей реаниматологии им. В. А. Неговского РАМН. 107031, Москва, ул. Петровка, 25, стр. 2. Тел./факс: (495) 650-96-77. E-mail: niiorramn@niiorramn.ru.

Место проведения:

Черногория, Будва.

Ноябрь

Сертификационный курс анестезиологов-реаниматологов.

Школы-семинары:

- Патофизиология, клиника и лечение острой дыхательной недостаточности в критических состояниях;
- Экстракорпоральное очищение крови при критических состояниях;
- Политравма и кровопотеря;
- Питание в критических состояниях;
- Центральная нервная система у больных в критических и постреанимационных состояниях;
- Догоспитальная реанимация;
- Нарушение кровообращения у больных в терминальных и критических состояниях;
- Правовые вопросы деятельности врача анестезиолога-реаниматолога.

Место проведения:

НИИ общей реаниматологии РАМН. 107031, Москва, ул. Петровка, 25, стр. 2. Тел./факс: (495) 650-96-77. E-mail: niiorramn@niiorramn.ru.

103473, Москва, ул. Делегатская, 20/1. Московский государственный медико-стоматологический университет Минздрава России. Тел.: (495) 971-25-44, факс: (495) 973-32-59.

Время проведения: 20 дней.

Декабрь

Конференция (ежегодная) молодых ученых.

Место проведения:

НИИ общей реаниматологии РАМН. 107031, Москва, ул. Петровка, 25, стр. 2. Тел./факс: (495) 650-96-77. E-mail: niiorramn@niiorramn.ru.

Время проведения: 1 день