

А.А. Андреев, И.В. Лобачев,
Е.П. Макаренко, А.В. Щеголев

Применение современных образовательных технологий в процессе обучения анестезиологов-реаниматологов по программе учебного модуля «Трудные дыхательные пути»

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

Резюме. Обсуждаются вопросы подготовки молодых анестезиологов-реаниматологов и сертифицированных специалистов по вопросам обеспечения проходимости верхних дыхательных путей. Представлена программа тренинга по «трудным дыхательным путям», который проводится на кафедре анестезиологии и реаниматологии для интернов, ординаторов и сертифицированных врачей. Перед началом обучения проводится оценка исходного уровня знаний с помощью компьютерной программы. Теоретическая часть курса представлена лекцией, в которой обсуждаются вопросы эпидемиологии, классификации, прогнозирования трудностей при обеспечении проходимости верхних дыхательных путей. Также в лекции рассматриваются все классы современных устройств для интубации трахеи и вентиляции, изучаются современные рекомендации по «трудным» дыхательным путям. Практическая часть тренинга состоит из работы обучающихся на нескольких станциях, где они получают навыки работы с современным оборудованием на манекенах. Далее каждый участник тренинга проходит симуляционную сессию на работе-симуляторе пациента высокой реалистичности, во время которой он должен продемонстрировать свои навыки по работе с оборудованием и знание современных рекомендаций. Важная роль отведена оценке практических и нетехнических навыков анестезиологов, самооценке обучающихся в вопросах владения современными методиками обеспечения проходимости верхних дыхательных путей. Внедрение в учебный процесс симуляционных методик обучения может компенсировать недостаточный практический опыт врачей за счет предоставления им многократной повторяющейся возможности действовать в различных зачастую редких критических ситуациях в течение короткого периода времени, при этом врачи испытывают психоэмоциональное напряжение как в реальной клинической среде, а вред для пациента из-за их непрофессиональных действий отсутствует. В целом, внедрение объективных методик оценки практических и нетехнических навыков в процесс обучения дает возможность комплексно оценить подготовку обучаемых по вопросам обеспечения проходимости верхних дыхательных путей. Регулярная переоценка этой фундаментальной компетенции анестезиологов должна также стать неотъемлемым компонентом переекспертизы квалифицированных врачей на протяжении всей их практической деятельности.

Ключевые слова: верхние дыхательные пути, «трудные» дыхательные пути, проходимость верхних дыхательных путей, обучение в анестезиологии, симуляционное обучение, симуляторы пациента, оценка практических навыков анестезиологов, нетехнические навыки анестезиологов.

Введение. Экстренные ситуации, связанные с проблемами поддержания проходимости верхних дыхательных путей (ВДП) и обеспечения адекватного газообмена у пациентов, являются в настоящее время достаточно редкими, но всегда жизнеугрожающими осложнениями. Так, по данным национального проекта «NAP 4», проведенного в Великобритании [3], причинами критических ситуаций в области поддержания проходимости ВДП являются: неадекватная оценка и выявление пациентов высокого риска, неправильное или неполное планирование действий персоналом, отсутствие или недостаточная подготовка персонала, отсутствие подготовленного персонала, отсутствие необходимого оборудования у подготовленного персонала, позднее выявление проблем, неспособность провести мероприятия по коррекции нарушений вследствие неадекватной трактовки капнографии или ее отсутствия. В настоящее время также установлена важная роль человеческого фактора в развитии до 80% анестезиологических инцидентов [3, 5].

Критические ситуации в анестезиологии вообще, и проблемы с «трудными» дыхательными путями (ТДП) в

частности, являются ситуациями высокого стрессового потенциала, задействуют команду профессионалов, требуют быстрой оценки ситуации, наличия лидера, эффективных быстрых действий. Способность действовать в критических ситуациях описывается комплексом критериев, которые относят к так называемым «нетехническим навыкам». После получения данных о том, что 75% авиакатастроф и критических ситуаций в авиации связаны с ошибочными действиями пилотов, в 70-х гг. XX в. была разработана стройная система обучения пилотов поведению в различных критических ситуациях с помощью их симуляции на специальных комплексах. Впоследствии была показана возможность развития и тренировки «нетехнических навыков» у врачей и симуляционные методы подготовки стали активно развиваться в анестезиологии и других специальностях [8].

Существующая в настоящее время в значительной части медицинских вузов страны система обучения молодых анестезиологов приемам и методикам поддержания проходимости ВДП основана на первичном обучении их технике манипуляций на простых манекенах с последующей самостоятельной работой с ре-

альными пациентами под контролем преподавателя, а зачастую, и практического врача стационара, где обучают интернов и ординаторов. В условиях операционной и работы с реальными пациентами невозможно и неприемлемо с этических позиций искусственно, в учебных целях, моделировать те или иные трудности, которые могут возникать в будущей самостоятельной работе молодых специалистов. Целенаправленной работы по выработке и поддержанию навыков поведения в критических ситуациях и принятия правильного решения на основании существующих протоколов по ТДП зачастую не ведется ни с молодыми специалистами, ни с практикующими врачами. В результате в критических ситуациях, как показал опрос анестезиологов страны [2], значительная часть специалистов действует исходя из своего личного опыта, не знакома с современным оборудованием, не применяет на практике существующие рекомендации.

На кафедре анестезиологии и реаниматологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова, начиная с 2008 г. разработан, реализуется и постоянно модифицируется учебный модуль «Трудные дыхательные пути» для интернов, ординаторов и курсантов циклов последипломной подготовки. Он включает в себя теоретическую часть в виде лекции, контроль входного и итогового уровня знаний с помощью компьютерной оценки по теме ТДП, изучение всего спектра существующего в настоящее время оборудования для поддержания проходимости ВДП, отработку практических навыков по его применению на различных манекенах, в том числе с моделированием различных трудностей. С августа 2014 г. в академии стал функционировать симуляционный центр, в составе которого кафедра получила возможность использовать в учебном процессе роботов-симуляторов пациента высокого уровня реалистичности (рис. 1). В результате, в настоящее время кафедра проводит комплексные структурированные тренинги по проблеме ТДП с последовательным использованием обучающего оборудования различных уровней реалистичности и возможностей симуляционного образования.

Учебные цели тренинга: информировать обучающихся об эпидемиологии осложнений, связанных с ТДП; научить современной терминологии и классификации ТДП; ознакомить с основными механизмами возникновения ТДП и их наиболее типичными клиническими примерами; обучить комплексной диагностике и прогнозированию ТДП, применению современных прогностических шкал, дополнительных инструментальных методов диагностики; ознакомить со всеми группами современных устройств, используемых при интубации, их преимуществами, ограничениями и ролью в решении проблемы ТДП; выработать устойчивый навык применения всех групп современных устройств, используемых при интубации трахеи и поддержании проходимости ВДП; обучить хирургическим методам поддержания проходимости дыхательных путей; изучить рекомендации Федерации анестезиологов и реаниматологов 2014 г.; ознакомить с рекомендациями



Рис. 1. Отработка интернами кафедры анестезиологии и реаниматологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова действий по проведению расширенного реанимационного комплекса на роботе-симуляторе высокого уровня реалистичности

по тактике экстубации пациентов; научить применению различных методов так называемой «обратимой экстубации» у пациентов с высоким риском развития послеоперационных нарушений проходимости ВДП.

Тренинг проводится в течение одного дня для сертифицированных анестезиологов и в течение 2 учебных дней для интернов, ординаторов. Группа обучаемых – не более 10 человек. К проведению тренинга привлекается не менее 2 преподавателей. Важным условием является необходимость наличия у преподавателей личного практического опыта применения всех современных устройств в различных плановых и критических ситуациях.

Контроль исходного уровня знаний проводится в компьютерном классе, оценочный блок состоит из вопросов по теме ТДП. Оценочная программа анализирует количество верных, неполных, неточных и неверных ответов и дает суммарную оценку ответа в баллах.

Теоретический курс начинается с лекции. В ней рассматриваются следующие учебные вопросы: эпидемиология респираторных осложнений, причины и осложнения ТДП, предоперационное прогнозирование ТДП, характеристика и методики применения современных надгортанных воздуховодных устройств (НВУ), устройств для непрямой ларингоскопии, методики выполнения интубации трахеи в сознании, практические рекомендации решения проблемы ТДП, рекомендации по экстубации пациентов. Лекция сопровождается видео-демонстрацией применения большинства современных устройств у реальных пациентов, а также различных методик выполнения интубации в сознании.

Практическое обучение применению различных устройств для обеспечения вентиляции и интубации трахеи в стандартных и сложных условиях осуществляется в учебном классе симуляционного центра. Организуются 4 рабочих станции: надгортанные воздуховоды, оптические стилеты и гибкие интубационные эндоскопы, видеоларингоскопы, инвазивный доступ к ВДП.

Для отработки мануальных навыков используются манекены-тренажеры в виде различных торсов, модели шеи. В ряде случаев требуется использование различных манекенов, поскольку каждая модель имеет свои особенности анатомии искусственной гортаноглотки и может идеально подходить для применения одних устройств и не обеспечивать реалистичных условий и эффективности применения других. Общий принцип обучения на каждой станции основан на применении четырехэтапного подхода, который подразумевает первичную демонстрацию преподавателем эталонного применения устройства, демонстрацию с пояснениями (при этом необходимо детально информировать обучаемых о преимуществах и недостатках каждого устройства, особенностях его применения), выполнение манипуляции преподавателем с комментариями учеников и демонстрацию эталонного выполнения обучаемыми. На каждой станции после отработки применения устройств в стандартных условиях имитируется ряд трудностей (ограничение подвижности в шейном отделе позвоночника и атлanto-окципитальном сочленении, ограниченное открывание рта, нарушение проходимости на уровне ротоглотки) и демонстрируются возможности конкретных моделей устройств, которые могут с успехом применяться в каждой ситуации. По завершении работы на каждой станции при контрольной оценке обучаемые должны продемонстрировать устойчивое владение практическими навыками.

На станции «надгортанные воздуховоды» последовательно осваиваются навыки правильного подбора размера НВУ, техника их установки, критерии эффективности вентиляции через НВУ и признаки неправильного позиционирования НВУ (рис. 2).

Постепенно отрабатывается методика интубации трахеи вслепую через интубирующую ларингеальную маску (ИЛМ), делается акцент на возможности сочетанного применения ИЛМ и гибких интубационных эндоскопов. Также преподаватель демонстрирует возможности различных моделей НВУ для выполнения через них интубации с помощью гибких интубационных эндоскопов или интубационных катетеров.

На станции «оптические стилеты и гибкие интубационные эндоскопы» изучается применение оптических стилетов типа «Bonfils», отрабатываются методика его подготовки к манипуляции, варианты применения с помощью ларингоскопа, маневра выведения нижней челюсти рукой оператора и ретро-моллярная методика (рис. 3).

Применение интубационных гибких фибро- и видеоэндоскопов отрабатывается в вариантах использования через рот после индукции анестезии с помощью специальных орофарингеальных воздуховодов или ларингоскопической ассистенции (рис. 4), а также путем интубации через нос с изучением методики последовательной местной анестезии ВДП и трахеи.

На станции «видеоларингоскопы» особый акцент делается на соблюдение 4-этапной техники применения данных устройств (рот-экран-рот-экран), особенностях техники заведения эндотрахеальной



Рис. 2. Отработка навыков установки различных НВУ



Рис. 3. Обучение интубации трахеи с помощью оптического стилета типа «Bonfils»



Рис. 4. Выполнение интубации трахеи с помощью гибкого интубационного фиброэндоскопа

трубки (ЭТТ) в трахею при применении специальных изогнутых клинков для трудной интубации (рис. 5). Преподаватель симулирует на манекене ограничение подвижности в шейном отделе позвоночника и проводит сравнительную оценку возможностей применения стандартных и специальных клинков в данной ситуации.

На станции «крикотиреотомия» обучаемые отрабатывают технику выполнения пункционной и хирургической крикотиреотомии с применением специальных наборов (рис. 6). Данный навык относится к редко используемым, поэтому его выработка и поддержание являются важной задачей профессиональной подготовки молодых специалистов и практикующих врачей.

Симуляционные технологии при проведении тренинга по ТДП. Симуляционное обучение предоставляет ряд преимуществ, таких как: возможность совершать ошибки и учиться на них; применять стандартные, повторяемые сценарии с учетом потребностей обучаемых; возможность изменять окружающую

обстановку и сценарии, чтобы отрабатывать действия в различных необычных ситуациях; события во время симуляционной сессии можно ускорить, остановить или замедлить для достижения определенных учебных целей; имеется возможность наблюдения и видеозаписи «клинических» событий и действий участников симуляции с возможностью обратной связи и анализа в комфортной обстановке [12].

Симуляторы предоставляют широкий спектр возможностей отработки действий анестезиологов в критических ситуациях, связанных с трудностями обеспечения проходимости ВДП. В отличие от реальных пациентов, на симуляторе могут быть отработаны самые опасные ситуации без вреда для здоровья больного, симуляторы могут быть повторно перепрограммированы, воспроизводят различные клинические ситуации, моделируют пациентов различного профиля. Физиологические реакции симуляторов на действия обучаемых создают высоко-реалистичную и в ряде случаев стрессогенную обстановку, позволяя инструктору комплексно оценить не только наличие у обучаемых конкретных навыков применения оборудования, но и умение работать в команде и принимать верные решения в условиях дефицита времени и отрицательной динамики в состоянии пациентов.

В тренинге используется робот-симулятор пациента фирмы «CAE Healthcare» (Соединенные Штаты Америки), который обеспечивает шестой уровень реалистичности учебного процесса [1] и активно применяется для обучения молодых специалистов и сертифицированных врачей [9, 11]. В данном симуляторе реализованы цифровые технологии и математическая модель физиологии человека, что позволяет роботу-симулятору давать автоматический индивидуальный ответ на действия обучающихся. Симулятор обеспечивает возможность сложного интерактивного взаимодействия с реальным медоборудованием и обучаемым, автоматическое изменение физиологического состояния в ответ на введение лекарственных веществ, различные режимы респираторной поддержки, дефибрилляцию и иные воздействия медицинской аппаратуры и действия обучаемых.

Во время симуляции один преподаватель осуществляет управление симулятором из операторской кабины, второй в учебном классе во время видеотрансляции комментирует ситуацию в режиме реального времени или ассистирует обучаемым в случае возникновения у них сложностей технического порядка, контролирует ход симуляции.

Одним из отрабатываемых в ходе симуляционной сессии клинических сценариев является сценарий «нельзя интубировать-нельзя вентилировать» (рис. 7). Учебными целями данного сценария являются: проведение нацеленного предоперационного обследования ВДП, выявление факторов риска трудной масочной вентиляции, ларингоскопии и интубации, подготовка необходимого оборудования, понимание и умение применять протоколы по решению проблемы ТДП. Сценарий включает в себя несколько последовательных стадий,



Рис. 5. Обучение интубации трахеи с помощью видеоларингоскопа



Рис. 6. Обучение выполнению крикоиреотомии



Рис. 7. Работа обучаемых во время симуляционной сессии по клиническому сценарию «трудные» дыхательные пути

переход среди которых осуществляется оператором вручную в зависимости от действий обучаемых. В ходе отработки данного клинического сценария обучаемые должны продемонстрировать умение прогнозировать ТДП у конкретного пациента, формулировать план действий, выявлять неэффективность масочной вентиляции, не предпринимать более 2 попыток ларингоскопии, своевременно применять альтернативные устройства для интубации трахеи, при необходимости по показаниям выполнять хирургический доступ к ВДП.

По окончании симуляционной сессии проводится обсуждение в виде так называемого «дебрифинга» в классе симуляционного центра. Согласно существующим принципам, задачами преподавателя являются обеспечение эмоционально комфортной обстановки для участников обсуждения, инициация дискуссии, направление ее на обсуждение учебных вопросов по теме симуляции. Для этого при проведении каждого сценария заранее формулируются основные вопросы для общего обсуждения и дискуссии. Роль преподавателя, ведущего обсуждения, крайне важна. От его умения проводить обсуждение зависит общий результат проведенных симуляционных сессий. В отличие от традиционной роли преподавателя в классе, в данном случае он должен позиционировать себя не как эксперт и непререкаемый авторитет, а скорее играть роль более опытного коллеги участников обсуждения. Задача обучаемых в данном случае распространяется за границы традиционного пассивного восприятия информации и состоит в необходимости критически оценивать собственные действия, не только успешные, но и ошибочные, анализировать причины своих поступков и делать выводы для своей будущей практической деятельности.

Система оценки эффективности обучения является важным компонентом учебного процесса. Повторный компьютерный контроль уровня знаний помогает оценить эффективность усвоения теоретической информации обучаемыми, качество подачи информации лектором и адекватность применяемых оценочных вопросов. Анкетирование обучаемых проводится с целью изучения их субъективной оценки проведенных тренингов. Акцент делается на самооценке обучаемыми

ими их эмоционального состояния, комфортности учебной среды, а также изменения их умений применять различные методики и устройства для решения проблемы ТДП после проведенного тренинга.

Другим направлением анализа эффективности действий обучаемых является оценка практических навыков, продемонстрированных обучаемыми, а также нетехнических навыков участников тренинга. Объективная оценка практических навыков обучаемых является важной задачей. Инструменты, применяемые для ее решения должны характеризоваться высокой надежностью, низкой разницей в результатах при оценке разными инструкторами. В ряде учреждений и симуляционных центров осуществляют балльную оценку каждого действия. В настоящее время активно применяется, и показала свою достаточно высокую точность так называемая «глобальная рейтинговая шкала», которая оценивает такие критерии, как лидерские качества, умение анализировать ситуацию, коммуникационные навыки, умение решать проблемы, устанавливать и использовать ресурсы [10]. Для оценки действий врачей в анестезиологии применяется ее модификация, в которой сделан акцент на подготовку к процедуре, аккуратность манипуляций, эффективность движений, использование оборудования, управление процессом и знание его деталей, использование помощи.

Оценка нетехнических навыков является важным инструментом комплексной многофакторной оценки действий, личностных и профессиональных качеств обучаемых. Нетехнические навыки представляют собой комбинацию когнитивных (сбор информации, анализ полученной информации, умение принимать решения, прогнозирование развития событий, обзор вариантов решения, взвешивание риска и т.п.) и социальных навыков (умение работать в команде, лидерские качества, координация, распределение полномочий, расстановка приоритетов, оценка времени, умение управлять усталостью и стрессом и др.). Система оценки нетехнических навыков в анестезиологии [3] разработана R. Flin et R. Gravin [7] в 1999 г. с привлечением специалистов по психологии, и показала свою эффективность [6]. В системе выделяют 4 категории навыков (выполнение задания, работа в команде, адекватная оценка ситуации, принятие решений), которые включают в себя 15 элементов. Каждый элемент имеет свое определение и четко сформулированные примеры хорошего и неправильного его выполнения и поведения обучаемого, которые взяты из реальной клинической практики в различных клинических ситуациях. Это помогает преподавателю корректно оценить нетехнические навыки учеников.

Закключение. При решении проблемы ТДП низкий уровень теоретической подготовки, недостаточные практические навыки и неспособность действовать согласно существующим рекомендациям являются основными причинами развития тяжелых осложнений. Традиционная модель подготовки, опирающаяся на получение базовых мануальных навыков и последующее приобретение первичного опыта сразу в клиниче-

ской среде, не отвечает современным требованиям. Внедрение в учебный процесс симуляционных методик обучения может компенсировать недостаточный практический опыт врачей за счет предоставления им многократной повторяющейся возможности действовать в различных зачастую редких критических ситуациях в течение короткого периода времени, при этом врачи испытывают психоэмоциональное напряжение как в реальной клинической среде, а вред для пациента из-за их непрофессиональных действий отсутствует.

Образование анестезиологов в вопросах ТДП в настоящее время переживает обоснованные и необходимые изменения. Введение в учебный процесс компетентностного подхода и включение данных вопросов в учебную программу в качестве обязательного элемента базовой подготовки анестезиологов должны привести к большей стандартизации и унификации учебных модулей по ТДП в образовательных программах. Внедрение объективных методик оценки практических и нетехнических навыков в процесс обучения дает возможность комплексно оценить подготовку обучаемых по вопросам обеспечения проходимости ВДП. Регулярная переоценка этой фундаментальной компетенции анестезиологов должна также стать неотъемлемым компонентом переаттестации квалифицированных врачей на протяжении всей их практической деятельности.

Литература

1. Горшков, М.Д. Классификация симуляционного оборудования / М.Д. Горшков, А.В. Федоров // Виртуальные технологии в медицине. – 2012. – № 2. – С. 21–30.
2. Долбнева, Е.Л. «Трудные дыхательные пути» – частота встречаемости в РФ и пути решения / Е.Л. Долбнева [и др.] // Тез. XIV съезда Федерации анестезиологов и реаниматологов. – 2014. – С. 117–118.
3. Флин, Р. Безопасность в опасности – роль человеческого фактора в анестезиологии: освещ. курс лекций / Р. Флин // Актуальные проблемы анестезиологии и реаниматологии. – Архангельск, 2009. – С. 278–285.
4. Cook, T. M. Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth national audit project of the royal college of anaesthetists and the difficult airway society. Part 1: Anaesthesia / T.M. Cook, N. Woodall, C. Frerk // Br. j. anaesth. – 2011. – Vol. 106 (5). – P. 617–631.
5. Cooper, J.B., Newbower R.S., Kitz R.J. An analysis of major errors and equipment failures in anaesthesia management: considerations for prevention and detection / J.B. Cooper, R.S. Newbower, R.J. Kitz // Anesthesiology. – 1984. – № 35. – P. 34–42.
6. Fletcher, G. Anaesthetists' non-technical skills (aNTs). Evaluation of a behavioural marker system / G. Fletcher [et al.] // British journal of anaesthesia. – 2003. – Vol. 90. – P. 580–588.
7. Flin, R. Anaesthetists' Non-technical skills (ANTS) / R. Flin [et al.] // British journal of anaesthesia. – 2010. – Vol. 105. – P. 38–44.
8. Gaba, D.M. Crisis Management in Anesthesia / D.M. Gaba, K.J. Fish, S.K. Howard. – New York, Churchill Livingstone, 1994. – P. 31–47.
9. Kennedy, C.C. Advanced airway management simulation training in medical education: a systematic review and meta-analysis / C.C. Kennedy [et al.] // Crit. care med. – 2014. – Jan; 42. – P. 169–180.
10. Kim, J. A pilot study using high-fidelity simulation to formally evaluate performance in the resuscitation of critically ill patients: the University of Ottawa Critical care medicine, high-fidelity simulation, and crisis resource management I study / J. Kim [et al.] // Crit. care med. – 2006. – № 34. – P. 2167–2174.
11. Moodley, T. Airway skills training using a human patient simulator / T. Moodley, D. Gopalan // Southern African journal of anaesthesia and analgesia. – 2014. – Vol. 20, № 3. – P. 147–151.
12. Salase, E. Using simulation-based training to enhance management education / E. Salase, J.L. Wildman // Academy of management learning & education. – 2009. – Vol. 8, № 4. – P. 559–573.

A.A. Andreenko, I.V. Lobachev, E.P. Makarenko, A.V. Schegolev

Use of modern educational technologies in teaching «Difficult airway» anesthesiologist program training module

Abstract. The issues of airway management training for young anesthesiologists and certified professionals are discussed. The program of «difficult airway» training, which is held at the department of anesthesiology and intensive care for interns, residents and certified doctors, is presented. Prior to the beginning of the training, the initial level of learners' knowledge is assessed by a computer program. The theoretical part of the course is comprised of a lecture, which discusses the epidemiology, classification and prognosis of «difficult airway». Also, the lecture covers all classes of modern tracheal intubation and ventilation devices, modern recommendations concerning «difficult airway» management. During the practical part of the training trainees work at several stations where they learn to handle modern equipment using mannequins. Next, each trainee runs a simulation session using a high-fidelity patient simulator, during which they must demonstrate their skills of working with the equipment and knowledge of current recommendations. A special focus is made on assessment of practical and nontechnical skills of anesthesiologists, self-assessment of trainees in terms of their knowledge of modern methods of airway management. Introduction into educational process simulation training methods can compensate the lack of practical experience of doctors by providing them with frequently repeated opportunities to act in various critical situations often rare for a short period of time, while doctors are experiencing emotional stress as in real clinical environment and there is no harm to the patient from their unprofessional actions. In general, the introduction of objective methods of assessing the practical and non-technical skills in the learning process makes it possible to comprehensively assess the training of students on issues of airway. Regular reassessment of the fundamental competence of anesthesiologists should also be an integral component of the re-certification of qualified doctors throughout their practice.

Key words: upper airways, «difficult airway», secure of upper airways, education in anesthesiology, simulation education, patient simulators, assessment of anesthesiologists' technical skills, anesthesiologists' non-technical skills.

Контактный телефон: 8-921-989-63-78; e-mail: adminfar@rambler.ru