

ПРЕИМУЩЕСТВА, НЕДОСТАТКИ, РИСКИ И МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СИМУЛЯЦИИ IN SITU

Горшков М. Д.

РОСОМЕД, Москва; Европейский Институт Симуляции в Медицине, Германия

Электронная почта: gorshkov@rosomed.ru

Симуляционные методики с каждым днем приобретают все большее значение в повышении качества оказания медицинской помощи. Крупные клиники и медицинские объединения создают собственные симуляционные подразделения для проведения тренингов на рабочем месте, освоения медтехники, апробации новых подходов, методик, протоколов, оценки профессионального уровня сотрудников учреждения. Использование данной методики позволяет проводить учебные, испытательные и оценочные мероприятия максимально реалистично, в рабочей среде, эффективно и безопасно.

Ключевые слова: simulation in situ, обучение на рабочем месте, командный тренинг, повышение безопасности, медицинские ошибки, клиническая симуляция

ADVANTAGES, DISADVANTAGES, RISKS AND PRECAUTIONS BY SIMULATION IN SITU

Gorshkov M.D. ROSOMED, Moscow, Russia; EuroMedSim, European Institute for Simulation in Medicine, Germany

Simulation techniques have gain important role in the improving of Medical Care quality. Nymorous clinics and health care organizations create their own simulation departments to perform the training in the workplace (in situ), test medical equipment, validate new approaches, methods, protocols, assess proficiency level of employees of the institution. This technique allows to carry out educational, testing and evaluation activities as realistic as possible, in a working environment, efficient and safe.

Keywords: simulation in situ, workplace training, team training, medical safety, medical errors, clinical simulation.

Симуляцией in situ (лат. – “на месте”) называется проведение симуляционного занятия или иное применение симуляционной методики на рабочем месте, в реальной медицинской среде с привлечением сотрудников, работающих в данном учреждении. В определении кроется основное отличие от симуляции ex situ – обучения вне клиники, на базе симуляционного центра, где занятие проводится в моделируемой, искусственной среде, а учебный коллектив подбирается случайным образом. В этом случае участники симуляции могут не знать друг друга, едва успев представиться, обстановка в учебной комнате симуляционного центра незнакома, всё оборудование, инструменты и принадлежности находятся на непривычных местах. Типы и модели учебного оборудования могут отличаться от той аппаратуры, на которой врачи привыкли работать в своем учреждении.

Обучение на основе симуляции (имитации, моделирования) – это широко распространенный во всем мире, имеющий глубокое научно-теоретическое обоснование метод обучения, в ходе которого пациент не подвергается риску, замененный в учебных целях физической или виртуальной моделью. Способ проведения симуляционного тренинга in situ также получил широкое распространение как во всем мире, так и в России, методики его проведения исследованы и широко отработаны.

Тренинг на рабочем месте проводится с применением различных технологических **устройств**: фантомов, манекенов, физических или виртуальных тренажеров для отработки технических навыков (Technical или Hard Skills); манекенов, симуляторов и роботов-пациентов, симулированных пациентов или гибридных симуляционных устройств для отработки клинического мышле-

ния (Clinical Reasoning) или командного тренинга (Non-technical или Soft Skills, Team Training, CRM).

Для проведения занятий по отработке нетехнических навыков помимо симуляционного готовится и медицинское оборудование – оно должно быть временно выведено из арсенала средств оказания медпомощи. Следует обеспечить рабочее место инструктору, откуда он будет осуществлять управление симулятором пациента, следить за занятием, при необходимости подавать по микрофону ответные реплики за больного, вести протокол, делать пометки в чек-листах. Необходимо принять меры безопасности, чтобы предотвратить непреднамеренное использование на пациентах учебных медикаментов и оборудования. Для проведения полномасштабного тренинга in-situ **требуются**:

1. Мобильные беспроводные симуляторы и роботы-симуляторы пациента (High Fidelity) с широкими функциональными возможностями – математической моделью физиологии человека, возможностью подключения действующего медицинского оборудования учреждения (мониторов пациента, электрокардиографов, пульсоксиметров, дефибрилляторов, аппаратов ИВЛ);
2. Специалисты для их подключения и управления во время сценария (операторы);
3. Мобильная система аудио- и видеозаписи с возможностью трансляции во время занятия и воспроизведения любого фрагмента тренинга с любой камеры во время дебрифинга;
4. Логистический и технический персонал;
5. Разработанные сценарии тренинга, включающие:
 - а) библиотеку лекарственных препаратов;
 - б) описание различных состояний пациента при проведении сценария в ручном или полуавтомате

тическом режиме либо интегрированных в программную часть роботов-симуляторов;

в) дополнительную информацию для курсантов, включая результаты клинических и лабораторных исследований, истории болезни, выписки и консультации специалистов, УЗИ, КТ;

г) теоретический материал по теме сценария, размещенный на сайте или рассылаемый участникам тренинга: стандарты, протоколы, порядки оказания медицинской помощи и иные нормативные акты;

д) чек-листы и иные средства контроля для каждого этапа и всех категорий специалистов, участвующих в тренинге.

(цитируется по Риппу Е.Г. и соавт., 2016 г.)

Основные **задачи**, которые призван решать симуляционный тренинг на рабочем месте:

- Инструктаж, освоение должностных обязанностей на конкретном рабочем месте, изучение особенностей трудовых процессов в конкретной рабочей среде (размещение аппаратуры, лекарств).
- Повышение квалификации, рост индивидуального мастерства.
- Восстановление профессионального уровня после отпуска, длительных перерывов.
- Отработка экстренных, сложных, редких, жизнеугрожающих и чрезвычайных клинических ситуаций в конкретной рабочей среде.
- Освоение нового оборудования или обновленной рабочей обстановки.
- Отработка командного взаимодействия и коммуникации для повышения слаженности и производительности работы медицинской бригады и качества оказания медицинской помощи в данном подразделении.
- Повышение производительности индивидуума в команде.
- Выявление потенциальных угроз безопасности пациентов, устранение таких угроз, совершенствование правил внутреннего распорядка, протоколов, схем размещения оборудования, инструментария, медикаментов.

Преимущества симуляции *in situ*

Проведение симуляционных тренингов на рабочем месте, в реальной трудовой обстановке имеет существенные преимущества перед обучением *ex situ*, в смитированной клинической среде.

Проведение занятий *in situ* дает возможность отработки наиболее сложных и рискованных ситуаций на конкретном рабочем месте, в реальной, но при этом безопасной для пациента и персонала обстановке, без создания угрозы их жизни и здоровью.

Проведение занятия в знакомой обстановке, в привычной рабочей среде избавляет от необходимости проводить длительный пре-брифинг (вводный инструктаж), создает комфорт и обеспечивает уверенность участникам тренинга.

В ходе тренинга сотрудниками изучается непосредственно их рабочая среда (расположение основного, вспомогательного и редко используемого лечебно-диагностического оборудования, номера телефонов диагностических и экстренных служб и пр.) и особенности трудовых процессов, присущих данному лечебному учреждению (клинических протоколов, внутреннего распорядка, инструкций).

Проведение симуляционного обучения в клинике позволяет взглянуть со стороны на ход лечебно-диагностических процессов, обнаружить недостатки размещения оборудования и мебели, выявить пробелы в оснащении аппаратурой, определить слабые места в организации систем оповещения, сигнализации, мониторинга, видеонаблюдения, маршрутизации пациентов в конкретном учреждении здравоохранения или его подразделении.

В клинике, непосредственно на рабочем месте более реалистично проходит апробация и обкатка новых рабочих протоколов, инструкций, порядков и иных нововведений.

Проведение тренингов среди членов собственного трудового коллектива способствует формированию сплоченной команды, выявлению лидеров, отработке междисциплинарного и межпрофессионального взаимодействия, слаженности действий медицинской бригады.

С помощью симуляции *in situ* возможна оценка уровня подготовки персонала при работе с имеющейся в отделении медтехникой. При необходимости с учетом выявленных пробелов проводятся дополнительные практикоориентированные занятия.

При вводе в эксплуатацию новой медицинской аппаратуры первичный инструктаж по ее применению может быть проведен непосредственно на месте ее будущей эксплуатации, с воспроизведением присущих данному подразделению клинических ситуаций, выполнением реальных трудовых действий.

Тренинг *in situ* снижает потери на время, проведенное в пути из больницы до места проведения тренинга в симуляционном центре.

При проведении занятия в рабочие часы, в режиме "on-call" потери рабочего времени минимальны – обучаемые сотрудники остаются в больнице, а в экстренной ситуации персонал может прервать занятие и вернуться к выполнению должностных обязанностей.

Организация обучения на рабочем месте не требует финансовых затрат на создание реалистичной рабочей среды в симуляционном центре – строительства и дальнейшего обслуживания здания под виртуальную клинику с имитированными рабочими помещениями: операционными, реанимацией, приемным покоем и палатами.

По итогам проведенного занятия здесь же, на рабочем месте возможен непосредственный контроль результатов обучения, качества освоения учебной программы.

Преимущества симуляции in situ

- Реальная, но безопасная рабочая среда
- В знакомой обстановке сокращается вводный инструктаж
- Комфорт, уверенность участников в привычной рабочей обстановке
- Освоение конкретной рабочей среды учреждения
- Освоение особенностей клинических процессов в ЛПУ
- Инструктаж, освоение нового оборудования на месте будущей эксплуатации
- Формирование командного взаимодействия в действующем коллективе
- Выявление проблем лечебно-диагностических процессов
- Тестирование в рабочей среде новых клинических протоколов, порядков оказания медпомощи
- Оценка профессионализма сотрудников учреждения
- Нет потерь рабочего времени на проезд к месту обучения
- Возможность в любой момент вернуться к исполнению должностных обязанностей
- Не требуется создания искусственной рабочей среды
- Контроль результатов непосредственно на рабочем месте
- Проведение тренингов положительно оценивается пациентами и их родственниками, надзорными и страховыми организациями

Организационный эффект может быть усилен с помощью дисциплинарных мер – как взыскания, так и поощрения.

Усилия руководства ЛПУ по созданию и проведению программ повышения квалификации позитивно оцениваются сотрудниками больницы, страховыми, юридическими и надзорными организациями. Пациенты и их родственники, осведомленные о проходящих в больнице «учениях», чувствуют большую уверенность в профессионализме персонала и качестве оказания медицинской помощи.

Недостатки симуляции in situ

Проведение симуляции непосредственно на рабочем месте имеет множество неоспоримых преимуществ, описанных выше. Однако следует учитывать и целый ряд проблем, возникающих при использовании в качестве учебной площадки действующего медицинского подразделения. Ниже перечислены недостатки методики in situ, по сравнению с проведением обучения вне клиники, в учебном симуляционном центре:

Основным недостатком симуляции на рабочем месте является угроза безопасности пациентов. Так, после окончания тренинга сложно полностью исключить вероятность непреднамеренного использования симуляционных устройств, приборов или имитации фармпрепаратов на реальных пациентах (в целях реалистичности могут применяться имитации лекарственных веществ в оригинальной упаковке, например, подкрашенная водопроводная вода). Внесение в чистое медицинское помещение манекенов и громоздкого оборудования «с улицы» также может вызвать негативную реакцию ответственных за санитарное состояние ЛПУ.

В ходе тренинга зачастую применяются бывшие в употреблении одноразовые медицинские инструменты и устройства – модифицированные, нестерильные, загрязненные, несущие биологическую угрозу. Реальное медицинское оборудование также может представлять опасность (контаминированный нозокомиальной флорой аппарат ИВЛ, случайный разряд «боевого» дефибриллятора).

В то же время попытка использовать недостаточно аутентичные инструменты, неверно подобранные шовные материалы, низкореалистичные манекены и симуляционное оборудование, недостоверную имитацию медтехники, например, собственноручно нарисованный на картоне экран монитора пациента – все это может привести к компрометированию занятия, выработке ложных навыков. Так, чрезмерное усилие при интубации, которое манекен «прощает» курсанту, повлечет травму дыхательных путей у реального пациента.

Занятия со сложившимся трудовым коллективом также таят в себе целый ряд проблем. Сотрудники могут испытывать определенный психологический дискомфорт в присутствии своих коллег – от опасения совершить глупую ошибку, неудачно сыграть роль, «упасть» в глазах коллектива. Да и повседневные трудовые разногласия и конфликты переносятся и на учебный процесс. Трудно обеспечить психологическую безопасность, сохранить конфиденциальность результатов тренинга, ведь происшествия на занятиях легко могут стать предметом обсуждения сотрудников всей больницы.

Поскольку обучение, как правило, проходит в рабочие часы «без отрыва от производства», на него отводится лишь небольшая часть трудового дня, и, в результате, само занятие и последующий дебрифинг проводятся в сокращенном формате, в условиях цейтнота. Как преподаватель, так и обучаемые могут испытывать от этого определенное неудобство. Нелегко одновременно собрать состоящих в учебном расписании сотрудников и оторвать их от выполнения повседневных обязанностей, а тем, в свою очередь, трудно от них полностью отвлечься и настроиться на учебный процесс. Тренинг проводится в работающем отделении, на фоне продолжающегося поступления и лечения пациентов. В случае клинической необходимости он может быть прерван в любой момент, из-за чего потребуются его повторное проведение.

Сложнее и дороже обеспечить должную технологическую оснащенность вспомогательными устройствами – системами видеозаписи, оборудованием для звуковых эффектов, дымогенератором и пр. В клинике отсутствует специально оснащенная операторская, инструктору приходится находиться в том же помещении, где выполняется симуляционный сценарий, либо налаживать беспроводную связь с видеокамерой и симуляторами из другой комнаты, что не всегда возможно.

До начала занятий требуется выделить под его проведение помещение, провести его подготовку, установить симуляционное и видеооборудование. После завершения тренинга необходимо в короткий срок вернуть всё в исходное состояние, произвести уборку, дезинфекцию,

изъять учебное медицинское оборудование, при необходимости пополнить расходные материалы, проверить готовность действующей аппаратуры к клиническому применению, зарядить аккумуляторы.

Меры безопасности

К счастью, многие из недостатков симуляции на рабочем месте можно предотвратить или снизить потенциальный риск их возникновения, соблюдая определенные меры безопасности при проведении симуляции *in situ*:

Все симуляционные устройства и имитационные лекарства должны иметь бросающуюся в глаза маркировку: “УЧЕБНЫЙ”, “НЕ ПРИМЕНЯТЬ НА БОЛЬНЫХ”, “ИМИТАЦИЯ”.

Вне учебного времени помещение, где размещено симуляционное оборудование и имитационные препараты, должно быть заперто во избежание случайного доступа к ним. Ключ находится у ответственного.

В ходе вводного брифинга четко проинструктировать участников о том, какое оборудование учебное, а какой реальное. Обратить особое внимание на потенциально опасные приборы, возможные источники опасности: разряд дефибриллятора, дым, медицинские газы, реальные фармпрепараты.

При планировании использования б/у инструментов, на которых могут присутствовать биологические остатки, надлежащим образом проконтролировать проведение их обработки.

По окончании тренинга все учебные материалы должны оставаться в этом помещении. Покидая зону тренинга необходимо опустошить карманы халата, костюма, чтобы избежать случайный вынос имитационных лекарств или устройств в клиническую среду.

Не смешивать в одной укладке реальные и имитационные лекарства.

Недостатки симуляции *in situ*

- Угроза непреднамеренного использования учебной аппаратуры, инструментов или лекарств на больных
- Угроза безопасности обучаемых при использовании действующей медицинской аппаратуры
- Психологический дискомфорт от присутствия на занятиях своих коллег
- Клиническая активность отвлекает от занятия, сокращает его длительность, создает цейтнот
- В больнице сложнее и дороже обеспечить должную учебную оснащенность
- Отсутствует операторская, инструктор находится в том же помещении
- Необходимо выделить помещение и оборудование, провести его подготовку
- После завершения тренинга необходимо вернуть помещение в исходное состояние
- Использованное медоборудование подготовить к клиническому применению

Учебная зона должна быть ясно обозначена, например, табличкой на двери: «Внимание, идут занятия!». Если тренинг будет сопровождаться необычной, привлекающей внимание активностью, например, в ходе занятия запланировано использование шумовых и световых эффектов для отработки эвакуации при пожаре, то об этом надлежит устно оповестить весь персонал отделения и/или больницы, а также пациентов и их родственников, а также повесить объявления, информационные таблички.

Предварительно обсудить процедуру пополнения запасов используемых одноразовых материалов, альтернативный источник неотложного оборудования и инструментария, задействованных на занятии.

Для тщательного соблюдения перечисленных выше пунктов должен быть письменным приказом назначен ответственный, например, старшая медицинская сестра данного отделения.

Мотивация: поощрение и побуждение

Исходя из вышесказанного очевидно, что симуляция *in situ* – сложное организационное мероприятие, имеющее весомые плюсы, но, при этом, и заметные минусы. Как же сделать так, чтобы такое занятие действительно состоялось? Как добиться, чтобы тренинги проходили регулярно, на постоянной основе и не вызывали явного или скрытого сопротивления со стороны персонала? Как привлечь сотрудников учреждения на свою сторону, сделать их союзниками в борьбе за безопасность и качество медицинской помощи?

Есть множество ответов на эти вопросы и путей практического решения этих проблем. Ниже – некоторые из вариантов действий, которые помогут найти собственное, единственно правильное.

Главное, заручиться поддержкой как руководства, так и сотрудников лечебного учреждения. Прежде всего, врачи и медсестры должны быть осведомлены о принципах симуляционного тренинга, его преимуществах, целях и задачах проводимого обучения. Проинформировать их можно на утренней планерке, еженедельной конференции или ином общепользовательском или отделенческом мероприятии. Недостаточно просто ознакомить сотрудников с предстоящим мероприятием, надо постараться увлечь их, придать позитивную эмоциональную окраску уникальному образовательному проекту, разъяснить несомненное положительное влияние на климат качества и безопасности оказания медицинской помощи в вашем ЛПУ, повышения его статуса и имиджа. Объяснить, как результаты проводимых занятий могут позитивно сказаться на каждом из них лично – на их образовательном уровне, профессиональном статусе, возможно, на их карьерном росте. Медики, видя позицию руководства больницы, которое инвестирует средства в повышение квалификации сотрудников, позитивно воспринимают этот процесс.

В области симуляционного тренинга *in situ* проводятся многочисленные исследования, можно сослаться на их результаты. Ниже, приведены данные трех из них.

Исследование Andreatta et al (2011) показало, что выживаемость при остановке сердца в североамериканской педиатрической больнице увеличилась примерно до 50% ($p = 0.000$) в корреляции с увеличением количества учебных кодов ($r=0.87$). Эти результаты оставались неизменными в течение 3 лет подряд и превышали средние национальные показатели.

Steinemann и соавт. (2011) провели сравнительное исследование обучения *in situ* команды неотложного отделения. Тренинг охватывал 8 человек, которые посетили четырехчасовое занятие, состоящее из часа теоретической подготовки и последовавшей за ней программы трех 15-минутных сценариев, выполнение которых вместе с дебрифингами заняло 3 часа. По итогам симуляционного занятия рейтинги командной работы и скорость реакции на различные клинические сценарии улучшились. Затем последовал анализ реальных клинических ситуаций при поступлении 244 пациентов с закрытыми травмотологическими повреждениями в течение шести месяцев до и после обучения, который показал, что эти достигнутые в ходе занятия преимущества были перенесены из симуляционной среды в клиническую практику.

Miller и соавт. (2012) использовали дизайн исследования «наблюдение до и после», изучая симуляционные тренинги *in situ* в травмотологическом клиническом центре первого уровня. Оценивались такие показатели, как «перевод» с улучшением во время лечения травмы через 12 из 14 нетехнических компонентов навыков (например, командная работа, ситуационная осведомленность, приоритизация), хотя только общение показало статистическую значимость. Четыре фазы были изучены до вмешательства (базовый уровень), затем только дидактический, на месте моделирования травмы, а затем потенциальная фаза распада. Улучшения, наблюдавшиеся между базовым и этапом моделирования травмы *in situ*, не были поддержаны во время фазы распада (когда моделирование *in situ* было прекращено), и не было продемонстрировано никакой существенной разницы между дидактическим и этапом моделирования травмы *in situ*.

Подобная разъяснительная работа должна проводиться не только среди персонала, но и охватывать членов попечительского совета больницы, областное руководство, широкие круги населения.

И если для медицинских профессионалов более важна научная доказательная база, ссылки на литературные источники, то руководящим кадрам будет интересно получить прикладные данные, например, насколько снизился уровень осложнений от той или иной процедуры, сократились ли жалобы или судебные иски. Широкой публике крайне важна эмоциональная составляющая, интересна некая «картинка», красочное шоу – поэтому здесь нельзя недооценивать роль средств массовой информации и социальных сетей. Поэтому к широкому освещению проводимых в больнице тренингов целесообразно привлекать телевидение, а также независимых журналистов и блоггеров.

Заключение

Симуляционные методики с каждым днем приобретают все большее значение в повышении качества оказания медицинской помощи. Крупные клиники и медицинские объединения создают собственные симуляционные подразделения для проведения тренингов на рабочем месте, освоения медаппаратуры, апробации новых подходов, методик, протоколов, оценки профессионального уровня сотрудников учреждения. Использование данной методики позволяет проводить учебные, испытательные и оценочные мероприятия максимально реалистично, в рабочей среде, эффективно и безопасно.

Библиографический список

1. Зарипова З. А. Использование симуляции *In Situ* для анализа работы специалистов практического здравоохранения / З. А. Зарипова, В. М. Теллов, М. Ш. Вахитов, В. А. Верекин // РОСМЕДОБР-РОСМЕД-2017: сб. тр. межд. науч. практич. конф. – М.: 2017.
2. Рипп Е. Г. Симуляция *in situ* в учреждениях здравоохранения России: возможности и ограничения / Е. Г. Рипп [и соавт.] // РОСМЕДОБР-РОСМЕД-2016: сб. тр. межд. науч. практич. конф. – М.: 2016.
3. Andreatta P. Simulation-based mock codes significantly correlate with improved pediatric patient cardiopulmonary arrest survival rates / P. Andreatta, E. Saxton, M. Thompson, G. Annich // *Pediatr Critical Care Med*. 2011. – № 12 (1) : P. 33 - 38.
4. Calhoun A. W. Integrated *in-situ* simulation using redirected faculty educational time to minimize costs: a feasibility study / A. W. Calhoun // *Simul in Healthcare*. – 2011. № 6 (6). – P. 337-344.
5. Carayon P. Work system design for patient safety: the SEIPS model / P. Carayon et al. // *Qual Saf Health Care*. 2006; № 15 (Suppl 1): P. i50–i58.
6. Cheng A. Using simulation to improve patient safety: dawn of a new era / A. Cheng, V. Grant, M. Auerbach // *JAMA pediatrics*. – 2015. – № 169 (5) : P. 419 - 420.
7. Kobayashi L. Use of *in situ* simulation and human factors engineering to assess and improve emergency department clinical systems for timely telemetry-based detection of life-threatening arrhythmias / L. Kobayashi et al. // *BMJ quality & safety*. – 2013 – № 22 (1) : P. 72-83.
8. Miller D. Improving teamwork and communication in trauma care through *in situ* simulations / D. Miller, C. Crandall, C. Washington, S. McLaughlin // *Academic Emergency Medicine*. – 2012. – № 19 (5) : P. 608-612.
9. Nickson C. / *In Situ Simulation* [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://litfl.com/in-situ-simulation> – (Дата обращения: 23.03.2019).
10. Patterson M.D. *In situ* simulation: detection of safety threats and teamwork training in a high risk emergency department / M. D. Patterson // *BMJ Qual Saf*. – 2012. – № 22 (6) : P. 468-477.
11. Rosen M.A. *In situ* simulation in continuing education for the health care professions: a systematic review / M. A. Rosen et al. // *J Contin Educ Health Prof*. – 2012 – № 32 (4) : P. 243-54.
12. Schroedl C.J. Use of simulation-based education to improve resident learning and patient care in the medical intensive care unit: a randomized trial / C. J. Schroedl, T. C. Corbridge, E. R. Cohen // *Journal of critical care*. – 2012. – № 27 (2) : 219.
13. Steinemann S. *In situ*, multidisciplinary, simulation-based teamwork training improves early trauma care / S. Steinemann et al. // *Journal of Surgical Education*. – 2011. – № 68 (6) : P. 472.
14. Surcouf J. W. Enhancing residents' neonatal resuscitation competency through unannounced simulation-based training / J. W. Surcouf // *Medical education online*. – 2013. – № 18 : P. 1 - 7.
15. Theilen U. Regular *in situ* simulation training of paediatric medical emergency team improves hospital response to deteriorating patients / U. Theilen et al. // *Resuscitation*. – 2013. – № 84 (2) : P. 218 - 222.