



# Оглавление

Участники издания .....	7
Предисловие от редакторов издания на русском языке .....	9
Предисловие к оригинальному изданию .....	10
Благодарности .....	11
Список сокращений .....	12

## Часть 1

<b>Обзор и общие понятия .....</b>	<b>13</b>
Глава 1. Симуляция .....	14
Глава 2. Что такое обучение с использованием симуляции? .....	17
Глава 3. Реалистичность .....	20
Глава 4. Исследования в медицинской симуляции .....	23
Глава 5. Доказательная база для обучения с использованием симуляции .....	26

## Часть 2

<b>Симуляция и образование .....</b>	<b>29</b>
Глава 6. Теории обучения и симуляция: 1 .....	30
Глава 7. Теории обучения и симуляция: 2 .....	33
Глава 8. Преподавание с помощью симуляции .....	36
Глава 9. Интеграция симуляции в программу .....	39
Глава 10. Разработка сценариев .....	42
Глава 11. Планирование занятия .....	45

## Часть 3

<b>Симуляция в практике .....</b>	<b>49</b>
Глава 12. Симуляционный центр .....	50
Глава 13. Симуляторы для освоения технических навыков .....	53
Глава 14. Манекены .....	57
Глава 15. Аудио- и видеорегистрация .....	60
Глава 16. Технологии обучения и симуляция .....	63
Глава 17. Распределенная симуляция .....	66
Глава 18. Исследование вовлечения и симуляции .....	69
Глава 19. Симуляция <i>in situ</i> и мобильная симуляция .....	72
Глава 20. Человеческие факторы .....	75
Глава 21. Нетехнические навыки .....	78
Глава 22. Работа в команде .....	81
Глава 23. Управление кризисными ситуациями .....	84
Глава 24. Симулированные и стандартизированные пациенты .....	87

## Часть 4

### Оценка, обратная связь и реабилитация .....91

Глава 25. Принципы оценки.....92

Глава 26. Оценка, ориентированная на обучающегося .....95

Глава 27. Обучение профессионализму и его оценка  
с использованием симуляции .....98

Глава 28. Дебрифинг .....101

Глава 29. Набор абитуриентов и отбор кандидатов.....103

Глава 30. Обратная связь .....107

Глава 31. Этика и симуляция.....110

Глава 32. Наставничество и кураторство .....113

Глава 33. Симуляция и реабилитация.....116

## Часть 5

### Развитие вашей практики.....121

Глава 34. Развитие вашей практики .....122

*Ссылки* .....125

*Предметный указатель* .....131

# Обзор и общие понятия

Часть 1

## Главы

1. Симуляция..... 14
2. Что такое обучение с применением симуляции? ..... 17
3. Реалистичность ..... 20
4. Исследования в области обучения с применением симуляции в медицине..... 23
5. Доказательная база для обучения с применением симуляции..... 26

## 1

## Симуляция

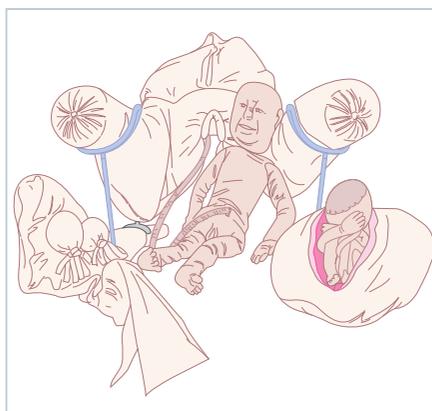
## Практические аспекты

- Симуляция имеет множество преимуществ для обучающихся, пациентов и системы здравоохранения
- Манекены используются в медицине с XVII века, тем не менее лишь относительно недавно симуляция получила широкое распространение в медицинском образовании
- Ключевыми стимулирующими факторами этого стали безопасность пациентов, изменения в рабочей практике, технологические достижения, нагрузка на медицинские учреждения, сокращение времени на обучение и финансовые ограничения

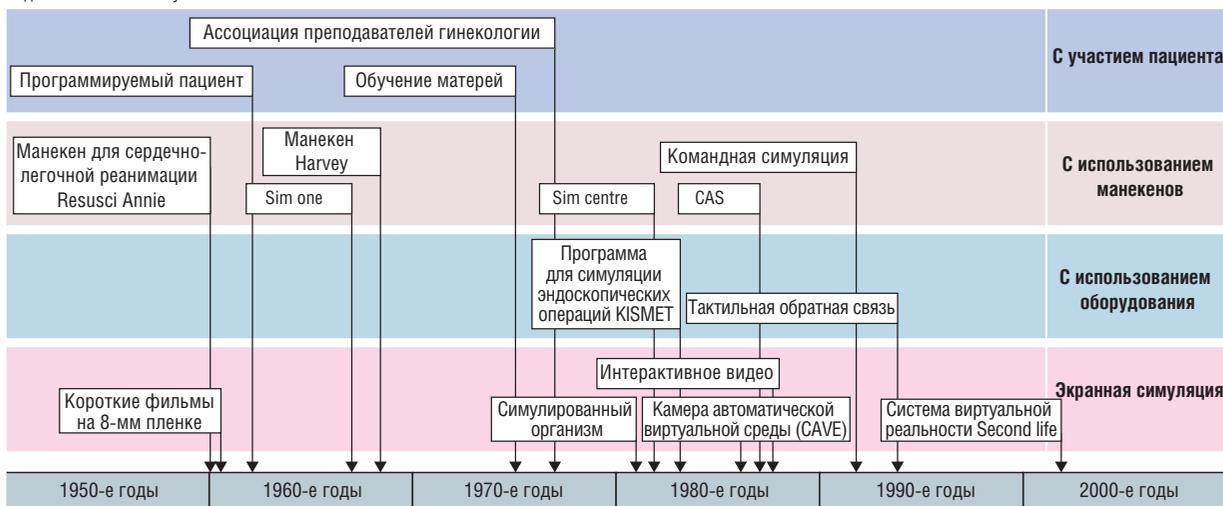
**Рис. 1.1.** Манекен для сердечно-легочной реанимации Resusci Annie. Источник: Forrest et al. (2013). Воспроизведено с разрешения издательства John Wiley and Sons



**Рис. 1.2.** Манекен для обучения родовспоможению мадам дю Курдро



**Рис. 1.3.** Главные инновации в симуляционном обучении за последние 50 лет. Источник: Forrest et al. (2013). Воспроизведено с разрешения издательства John Wiley and Sons



**Таблица 1.1.** Виды симуляции

1	Игры, сценарии для занятий в классе
2	Влажные лаборатории с использованием тканей человека или животных
3	Симулированные пациенты: актеры, здоровые добровольцы, стандартизированные пациенты
4	Компьютерные системы виртуальной симуляции (2D и 3D)
5	Манекены и модели различной сложности: от тренажеров отдельных навыков, таких как руки для катетеризации кровеносных сосудов, до «полноразмерных» тел, таких как Simman™
6	Макеты объектов, включая макеты операционной, отделения неотложной помощи, родильного блока, машины скорой помощи и больничных палат

## Практические моменты

Обучение с использованием симуляции можно назвать генеральной репетицией к реальному событию, в которой можно делать ошибки и извлекать уроки, не причиняя вреда. Симуляция включает ролевые игры или задания на работу в команде,

использование манекенов для обучения поддержанию жизнедеятельности (рис. 1.1 и 1.2) и компьютеризированных симуляторов. В табл. 1.1 приведен опыт применения симуляции в сфере медицинского образования. Люди из разных профессий (включая спортсменов, актеров и пилотов) обычно используют симуляцию как часть своих тре-

нировок. В этих профессиях, как и в сфере здравоохранения, люди часто должны демонстрировать свои умения в ситуациях, требующих неотложных решений.

## Историческая справка

Первый документально зарегистрированный медицинский симулятор — это манекен, созданный в XVII в. доктором Gregoire из Парижа (Buck, 1991). Для имитации живота он использовал таз с натянутой сверху кожей, а с помощью мертвого плода объяснял протекание нормальных и осложненных родов акушеркам.

Несмотря на это довольно раннее упоминание, симуляторы не получили широкого применения в последующие столетия, главным образом из-за своей высокой стоимости, нежелания применять новые методы обучения и скептицизма по поводу того, что опыт, полученный в подобных условиях, нельзя перенести в реальную практику. Все эти причины актуальны и сегодня, но повышенная осведомленность о безопасности пациентов, совершенствование технологий и повышение нагрузки на преподавателей в комплексе способствовали тому, что симуляция предлагается как один из вариантов решения проблем традиционного обучения клиническим умениям. Обучение с использованием симуляции прошло путь от малоизвестного нескольким энтузиастам метода до основного метода обучения. Комментарии американского анестезиста Дэвида Габа (David Gaba):

*Ни одна область, где человеческая жизнь зависит от квалифицированной работы ответственных операторов, не ждала однозначного доказательства преимущества симуляции, прежде чем принять ее (Gaba, 1992).*

## Предпосылки и рациональность

Большинство студентов и практических врачей будут проходить обучение и оценку с использованием тех или иных симуляционных методик, так как освоение клинических умений с использованием симуляции сейчас считается рутинным принципом обучения медицинского персонала. Достижения в области технологий привели к созданию очень реалистичных симуляторов пациентов, хирургических симуляторов,

полномасштабных имитаций палат, операционных, родильных залов, машин скорой помощи и отделений неотложной помощи. Многие из них включают программное обеспечение, поэтому ответ со стороны симуляционного оборудования зависит от действий обучающихся. В обучении на симуляторах много преимуществ. Наиболее очевидное: обучающиеся могут делать это так часто, как им нравится и когда они этого хотят (в пределах разумного), не причиняя вреда пациенту.

Четыре ключевых фактора для широкого внедрения симуляции:

1. **Общественные ожидания и безопасность пациентов.** Общественность не только ожидает, что медицинский персонал будет осваивать соответствующие навыки и обучаться на симуляторах, она часто полагает, что медработники уже делают это.
2. **Изменения в практике.** Появление новых профессиональных ролей, масштабные и сложные условия труда, переход к более интегрированным моделям оказания помощи и быстрые темпы развития современного здравоохранения требуют от медицинских (и других) специалистов развития эффективного лидерства, командной работы и навыков общения. Симуляция считается передовым методом развития (и оценки) этих умений.
3. **Технологические разработки и возможности.** В последние годы быстро развивались технологии, необходимые для поддержки обучения на симуляторах. Есть доказательства того, что образовательная ценность симуляторов зависит от вовлеченности обучающихся, а не от стоимости оборудования. На рис. 1.3 показано, что технологии неразрывно связаны с разработкой симуляторов.
4. **Общественное давление и сокращение времени обучения.** Влияние общественного мнения, сокращение периодов пребывания в больнице, смещение в сторону амбулаторной помощи и Европейские директивы о рабочем времени привели к сокращению времени, доступного для клинического обучения на рабочем месте. Чтобы наилучшим образом использовать доступное время в клинических условиях, обучающиеся должны эффективно готовиться вне рабочего места.

5. Экономические ограничения и финансовое давление. Maloney и Haines (2016) и Nestel и соавт. (2018) подчеркивают важность попыток оценить экономическую эффективность обучения с использованием симуляции, несмотря на трудности определения долгосрочного воздействия на результаты лечения пациента и его здоровье.

## Преимущества для обучающихся

Показано, что использование симуляции в образовании медицинских работников приводит к развитию клинической практики и практических (технических) умений, приносит пользу обучающимся, а также пациентам и системе здравоохранения (Riley и др., 2003). Наряду с приобретением рутинных навыков, симуляция позволяет безопасно (для обучающегося и пациента) моделировать редкие заболевания/состояния, критические инциденты, угрожающие случаи и кризисные ситуации. Отражая опыт авиакомпаний, атомной отрасли и других сфер высокого риска, накапливаются доказательства того, что стандарты безопасности пациентов и нетехнические навыки (коммуникация, лидерство и т.д.) улучшаются после обучения на симуляторах (McGaghie и др., 2010).

Ostergaard и Rosenberg (2013) дают обоснования, описывают преимущества для обучения и повышения безопасности при использовании симуляции следующим образом:

- Обеспечение безопасной среды:
  - ♦ для обучающихся без риска причинения вреда пациенту;
  - ♦ которая полностью соответствует потребностям обучающихся;
  - ♦ используется для обучения индивидуальных и многопрофильных команд.
- Которую можно подстроить под потребности обучающихся.
- Это позволяет:
  - ♦ постепенно усложнять клинические ситуации;
  - ♦ создавать редкие экстренные ситуации, когда время является важным фактором.
- Предоставляет возможность для:
  - ♦ экспериментального обучения;
  - ♦ повторного обучения и осознанной практики;

- ♦ индивидуального обучения;
- ♦ текущей оценки, дебрифинга и обратной связи;
- ♦ стимуляции рефлексии;
- ♦ для того чтобы учиться как обучаться;
- ♦ итоговой оценки.

## Будущие направления

Политические программы правительственных и профессиональных организаций поддерживали, поощряли и финансировали медицинскую симуляцию для широкого применения. Помимо обеспечения безопасности пациентов и снижения ошибок, симуляция также рассматривается в качестве альтернативного способа формирования клинических умений, не создавая перегруженность персонала в клинике. Поэтому преподаватели должны внимательно относиться к таким программам и контролировать, чтобы симуляция дополняла обучение на рабочем месте в клинике и чтобы обучение в каждой ситуации способствовало достижению определенных целей, развитию компетентных и высококвалифицированных врачей.

В настоящее время технологические изменения позволяют все активнее использовать интегрированную мультимедийную симуляцию: в частности, мобильные устройства и портативные симуляторы, дальнейшее развитие симуляторов виртуальной реальности. Вероятно, с такими технологиями симуляция (во всех ее формах, включая компьютерную) впоследствии будет еще больше интегрироваться в учебные планы и программы.

Растет вероятность расширения межпрофессионального обучения, связанного с нетехническими навыками и командной работой, — все больше центров предлагают такое обучение, но в то же время требуется больше доказательств эффективности этих методик. Симуляция также используется для поддержки новых сфер деятельности (Forrest и др., 2013). По мере того как медицинские и социальные службы переходят к более интегрированным, ориентированным на пациента подходам, мы можем чаще использовать симуляцию, поддерживая ее внедрение.

## 2

## Что такое обучение с использованием симуляции?

### Практические аспекты

- Основной причиной распространения обучения с использованием симуляции является забота о безопасности пациентов
- Существует широкий спектр средств симуляции, но ни один из них не является «золотым стандартом» или «применимым для всех целей»
- Анализ потребностей всегда должен быть первым этапом в разработке симуляционных программ
- В разработке обучения клиническим навыкам эффективен поэтапный подход с использованием различных методов симуляции в течение заданного периода времени
- Обучение преподавателей имеет важное значение, но часто упускается из виду по причине большей сосредоточенности на технологиях, чем на образовательном процессе

Рис. 2.1. Пошаговый подход к обучению с использованием различных модальностей симуляции

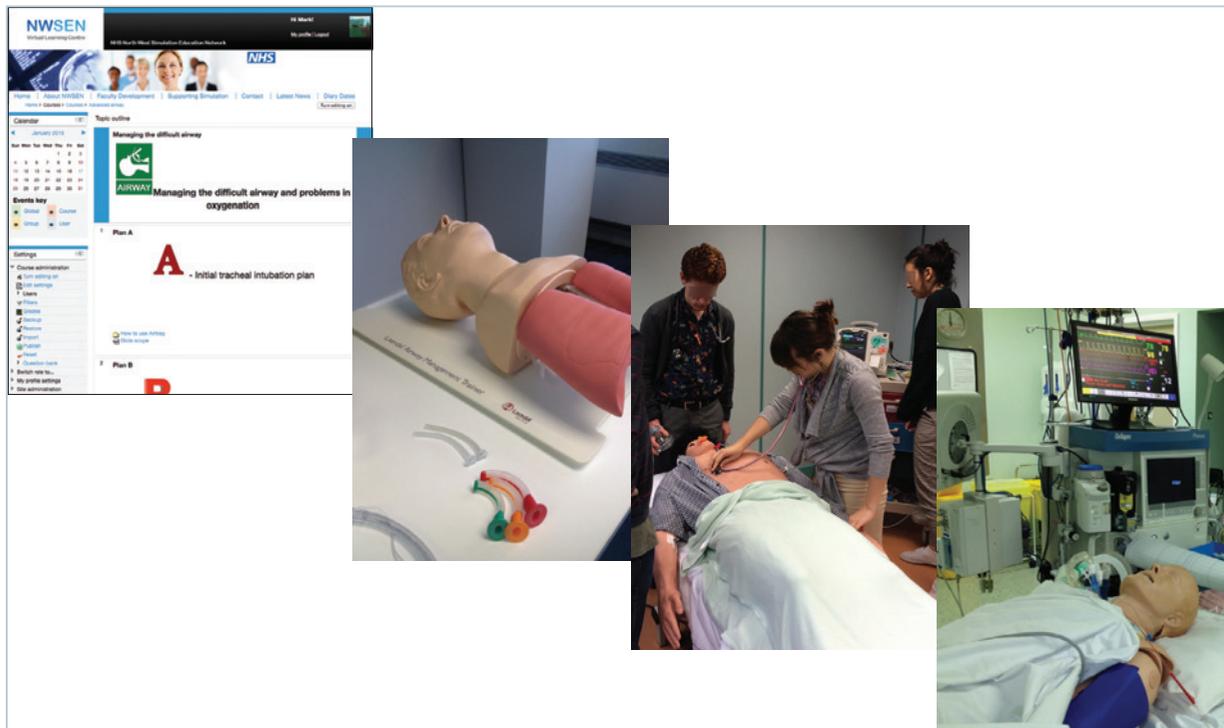


Рис. 2.2. Виртуальная симуляция



Таблица 2.1. Модальности симуляции

- Симулированный пациент
- Специализированный тренажер
- Тренажер хирургических навыков
- Виртуальная реальность (аватар)
- Виртуальная обучающая среда
- Манекен (симулятор пациента)
- Исполнение роли
- Интерактивные видео

Таблица 2.2. Процесс симуляции

- Анализ потребностей
- Ожидаемые результаты
- Проект сценария
- Дизайн курса/сессии
- Проведение симуляции
- Дебрифинг
- Анализ

## Практические аспекты

**С**имуляция все чаще используется для того, чтобы помочь обучающимся и работникам здравоохранения развивать свои знания, навыки и поведение, особенно в отношении клинических умений и практических процедур (хотя это понятие шире, чем просто отработка процедур). Симуляцию часто включают в учебные программы до- и постдипломного образования, она используется для профессионального развития работников здравоохранения и, как уже было показано, повышает безопасность пациентов. Дополнительные факторы более широкого использования симуляции в текущем образовательном процессе включают:

- межпрофессиональные образовательные инициативы;
- этические установки не рассматривать пациентов как учебный ресурс или учебный материал;
- необходимость стандартизировать специальную природу практико-ориентированного обучения;
- необходимость качественно использовать ограниченное время обучения, особенно в клинических условиях.

Симуляция способствует экспериментальному изучению редких или экстренных ситуаций, позволяет повторять задания и сценарии путем осознанной практики, что способствует дальнейшему развитию навыков, знаний и/или поведения за пределами уровней начальной компетенции. Симуляция часто применяется в качестве текущего (развивающего) опыта, однако ее все чаще используют для итоговой оценки с высокими ставками. Симуляцию также применяют для развития навыков командной работы и выявления скрытых организационных рисков (McGaghie, 2010; Sstergaard, Rosenberg, 2013).

## Техника — а не технология

Дэвид Габа (David Gaba) описал симуляцию следующим образом:

«...Техника, а не технология, чтобы заменить или усилить реальный опыт управляемым опытом, который вызывает или воспроизводит значимые аспекты реального

мира полностью интерактивным методом (Габа, 2004)».

Это определение не ограничивается только симуляцией клинического состояния пациента (что часто первым приходит на ум, когда мы встречаем термин «симуляция»), но включает целый спектр модальностей симуляции (табл. 2.1). Ни один метод глобально не превосходит другие — все имеют свои сильные и слабые стороны. Они зависят от ряда факторов, включая размер группы, результаты обучения, опыт и знания обучающихся, а также доступные ресурсы. Часто определенные навыки, знания и поведение развиваются поэтапно, при сочетании различных модальностей симуляции в течение заданного периода времени.

Например, если вы обучаете основным навыкам обеспечения проходимости дыхательными путями (рис. 2.1), первым шагом является предоставление базовых знаний. Симуляция, возможно, не лучший инструмент для этого, и процесс обучения знаниям может быть более подходящим образом реализован в виде лекции или электронного обучения. Затем можно использовать тренажер, чтобы обучающиеся могли практиковаться в базовых умениях и работе с оборудованием. После этого можно отыграть базовый сценарий для отработки командной работы по обеспечению проходимости дыхательных путей. Наконец, симуляция может включать отработку техники проходимости дыхательных путей в симуляционном сценарии с ухудшением состояния пациента в клинике. Поскольку участники симуляционного тренинга уже могли получить предварительные знания и опыт, в зависимости от их запросов в обучении, некоторые этапы можно пропускать.

## Процесс симуляции

Симуляцию необходимо интегрировать в учебную программу и рассматривать как метод обучения (табл. 2.2). Процесс разработки конкретного метода симуляции начинается задолго до обучения участников — с анализа потребностей и определения результатов обучения. Симуляция может быть дорогостоящим ресурсом, поэтому необходимо обосновать, чему мы учим, понять ожидаемый уровень знаний/умений обучающихся

и обеспечить соответствие результатов обучения. Во многих симуляциях обучающиеся используют заранее определенные сценарии, предназначенные для имитации реальных ситуаций из практики. Результаты обучения используются для разработки сценариев. Последние должны быть валидными, рецензируемыми учебными ресурсами, которые отражают общее и достоверное представление о клиническом состоянии и основываются на доказательной практике или стандартах. Если сценарий содержит ошибки, обучающиеся могут реагировать неправильно или не смогут распознать данное состояние у реального пациента. Временная шкала событий поможет документировать ожидаемые действия и предоставлять подсказки для соблюдения стандартизированного подхода. Также для помощи начинающему преподавателю полезно включить в симуляцию базовые учебные материалы и ключевые вопросы для проведения дебрифинга. При разработке курса этот процесс повторяется, чтобы гарантировать, что индивидуальные учебные сценарии охватывают и учитывают цели курса.

После пилотирования сценария можно проводить занятие с обучающимися. Важно разработать и поддерживать безопасную среду обучения посредством предварительного инструктажа обучающихся, объяснения процесса обучения, ожиданий и ознакомления с оборудованием, а также любых правил, касающихся участия в симуляции. Затем сценарий проигрывают, в этом часто помогает фасилитатор, который уточняет найденные решения, управляет ранее невидимым оборудованием и подсказками направляет участников к результату обучения.

Следующий этап — обратная связь и дебрифинг. Хотя их слишком часто проводят с запозданием, их важность нельзя переоценить. На дебрифинге фасилитатор выступает в роли обучающегося, его цель — помочь

превратить действия в обучение и добиться изменений в практике.

Как и в случае с любым образовательным мероприятием, для определения эффективности сессии требуется анализ. Он должен быть направлен на то, чтобы выявить более высокие уровни доказательств (например, путем оценки результатов работы), чем просто самооценку и удовлетворенность.

## Безопасная среда обучения

Симуляция может оказывать давление и вызывать смущение учащихся (особенно, если они делают ошибки), поэтому важно создать безопасную среду обучения. Поскольку основные возможности обучения открываются в ходе дебрифинга, преподаватели должны обучающимся дать возможность выразить свои чувства и мысли, не опасаясь критики, насмешек или снижения самооценки. Это требует тщательного согласования с группой обучающихся.

## Потребность в квалифицированных преподавателях

Все симуляции [например, запуск симуляции виртуального мира (рис. 2.2) или использование симулятора пациента] задействуют одни и те же образовательные процессы. Фасилитаторы должны сосредоточиться на процессе симуляции и понять, как происходит обучение, а не зависеть от имеющихся технологий и не увлекаться ими. Необходимость в компетентном и уверенном преподавателе симуляционного центра часто упускается из виду, недостаточно развивается и плохо финансируется. Необходимо внедрить надежный процесс, который поддерживает набор и постоянное развитие преподавателей и технических специалистов, задействованных в симуляции.

## 3

## Реалистичность

## Практические аспекты

- Достоверность обычно подразумевает под собой степень приближения симуляции к реальности, но этот термин часто оспаривают
- Вместо него могут использовать другие термины, такие как «физическое сходство», «соответствие функциональной задаче» и «реализм»
- Степень достоверности манекена не обязательно совпадает со степенью достоверности всей симуляции

Рис. 3.1. Среднереалистичный манекен в низкореалистичных условиях



Рис. 3.3. Специализированный тренажер в высокореалистичных условиях



Рис. 3.2. Команда и тренировка выполнения процедуры



Рис. 3.4. Надлежащее использование низкореалистичного оборудования



Рис. 3.5. Другая задача приводит к изменению достоверности



Таблица 3.1. Главные советы по обеспечению достоверности

- Участники надевают «настоящую» униформу/ рабочую одежду
- Прогон в режиме реального времени
- Сценарий должен быть реалистичным
- Использование настоящего оборудования
- Использование лекарственных препаратов с неистекшим сроком годности
- Межпрофессиональные группы должны соответствовать клинической практике

## Практические аспекты

**Р**еалистичность — широко используемый термин, который определяет, насколько сопоставима симуляция или оборудование с реальной жизнью, но в медицине он часто оспаривается. Реалистичность первоначально использовалась для описания симуляции управления самолетом, когда инструменты и технологии из реальной кабины на симуляторе позволяли воссоздать зону с высокой степенью реалистичности. Одна из основных проблем, связанных с термином «реалистичность» в медицинской симуляции, заключается в том, что в конечном итоге мы взаимодействуем с людьми, а не с технологиями, поэтому практически невозможно точно воссоздать все элементы симуляции, всегда будет присутствовать некий разрыв. Традиционный взгляд на реалистичность состоит в том, что различные элементы, составляющие симуляцию, кумулятивно формируют ее общую реалистичность. Широко обсуждалась конструкция реалистичности, элементы и охватываемые сферы, а также отсутствие единого согласованного определения или дескриптора.

Часто реалистичность описывается как совокупность реалистичности манекена (оборудования), реалистичности окружающей среды и психологической реалистичности, хотя были также описаны реалистичность задач, физическая и функциональная реалистичность (Rehmann и др., 1995). Реалистичность манекенов подразделяется на низкую, среднюю и высокую в зависимости от степени, с которой манекен имитирует реального пациента.

Hamstra и соавт. (2014), однако, предполагают, что акцент должен делаться не только на реалистичности внешнего вида манекена, но и на том, насколько хорошо процесс симуляции взаимодействует с обучающимися, насколько переносим опыт и как он препятствует недоверию: все это влияет на эффективность обучения.

## Симуляция и реалистичность манекена

Еще одна проблема, связанная с термином «реалистичность», — это путаница, вызванная размыванием различий между высокой,

средней и низкой реалистичностью симуляции и высокой, средней и низкой реалистичностью манекена. Слишком часто реалистичность манекена приравнивается к общей реалистичности симуляции, предполагая, что манекен с высокой реалистичностью равен сценарию с высокой реалистичностью, а манекен с низкой реалистичностью тождественен сценарию с низкой реалистичностью. Однако такая позиция не учитывает остальные элементы реалистичности, которые влияют на учебный процесс. Например, на рис. 3.1 показан манекен со средним уровнем реалистичности в низкорелистичной обстановке. Это нельзя считать симуляцией средней реалистичности только потому, что манекен относится к среднему классу реалистичности.

В командном обучении (рис. 3.2) реалистичность манекена может быть незначительным компонентом общей реалистичности симуляции, потому что реальное внимание уделяется командной работе и взаимодействию. Это помогает объяснить, почему замена манекена на другой, с гораздо более низким классом реалистичности, очень мало влияет на общую реалистичность симуляции. Поэтому при разработке симуляционных сценариев преподаватели должны тщательно продумать, насколько реалистичным, аутентичным или точным должен быть каждый компонент. Для некоторых симуляций (например, станция объективного структурированного клинического экзамена) наилучший выход — использовать СП, а не манекен, тогда как в других условиях простейший элемент оборудования с низкой реалистичностью будет работать так же хорошо.

На рис. 3.3 продемонстрирован тренажер с низкой реалистичностью для установки трахеостомической трубки, используемый для симуляции в отделении реанимации и интенсивной терапии. Манекен вместе с эмулятором монитора используется для симуляции реального прикроватного монитора в сценарии со смещением трахеостомической трубки. Это происходит в реальной клинической обстановке с настоящей клинической командой (предельная реалистичность окружающей обстановки). В этих условиях обучающиеся испытывают психологический

стресс от сигнала пульсоксиметра у «пациента» с десатурацией, как и в реальной жизни. Поэтому, хотя мы используем манекен с низкой степенью реалистичности, очевидно, что эта симуляция в целом обладает высокой степенью реалистичности. На рис. 3.4 продемонстрировано правильное использование приспособления для инъекций с низкой степенью реалистичности, тогда как рис. 3.5 показывает, что для отработки других навыков это приспособление не подходит. Табл. 3.1 содержит несколько базовых советов.

Hamstra и соавт. (2014) подвергли критике использование термина «реалистичность манекена», указав, что реалистичность манекена динамична — она зависит от конкретных результатов обучения и используемой модели манекена. Таким образом, хотя манекен с низкой степенью реалистичности в сценарии отделения реанимации и интенсивной терапии был уместен и обеспечивал симуляцию высокой реалистичности, можно оспорить, что в этой симуляции он на самом деле был высокореалистичным манекеном.

Теоретически этот аргумент можно распространить и на другие элементы реалистичности. Например, в то время как реалистичность окружающей среды кажется более важной, чем оборудование в сценарии отделения реанимации и интенсивной терапии, для хирурга, использующего хирургический симулятор, реалистичность окружающей обстановки представляет меньшую ценность.

## Реалистичность и результаты обучения

Нет доказательств того, что увеличение реалистичности повышает уровень результатов обучения или вовлеченности, и реальным недостатком погони за более высокими уровнями общей реалистичности является увеличение затрат. Основная цель преподавателей — обеспечить безопасную среду обучения. Частично это достигается благодаря тому, что обучающиеся признают, что симуляция разработана таким образом, чтобы они могли совершать ошибки, не причиняя вреда настоящему пациенту. Это стимулирует их к участию в симуляции, и вполне возможно, если сделать симуляцию слишком реальной, ее образовательная эффективность фактически снизится.

## Есть ли решение?

Если термин «реалистичность» вызывает столько возражений, что нам делать? Hamstra и соавт. (2014) предлагают заменить словосочетание «реалистичность манекена» терминами «физическое сходство» и «соответствие функциональной задаче». Другое предложение заключается в том, чтобы сосредоточиться на реализме, а не на реалистичности. Тем не менее преподаватели, использующие симуляцию, должны знать, что эта проблема все еще обсуждается, и вопросы с термином «реалистичность», вероятно, будут возникать еще какое-то время.

## 4

# Исследования в медицинской симуляции

## Практические аспекты

- При проведении исследований в здравоохранении следует использовать фундаментальные принципы научных исследований, в том числе образовательные подходы
- Дизайн исследования может включать в себя количественные, качественные или смешанные методологии
- Обязательным условием является оценка влияния симуляционных методик обучения на клиническую практику

Рис. 4.1. Применение модели оценки эффективности обучения Киркпатрика применительно к исследованиям в симуляции



Таблица 4.1. Вклад образовательного вмешательства как трансляционное исследование. Источник: по материалам W.C. McGaghie, Medical education research as translational science. *Sci. Transl. Med.* 2, 19cm8 (2010)

	Уровень трансляционного исследования		
	T1	T2	T3
Что повысилось или улучшилось?	Знания, умения, навыки и профессионализм	Медицинские учреждения	Результаты лечения пациентов
Кто является предметом оценки?	Отдельные лица и команды	Отдельные лица и команды	Отдельные лица и здравоохранение
Где проводилось исследование/ вмешательство?	Симуляционный центр	Клиника и у постели пациентов	Клиника и население

Таблица 4.2. Примеры типов дизайна количественных исследований

- **Описательное исследование:** статистическое исследование для демонстрации и описания взаимосвязей
- **Экспериментальное исследование:** проверка гипотезы и установление причинно-следственной связи путем манипулирования независимыми и зависимыми переменными в контролируемой среде
- **Причинно-сравнительное исследование:** используется для изучения и объяснения различий между группами лиц путем определения причины и следствия
- **Корреляционное исследование:** используется для изучения, но не для объяснения различий между группами лиц
- **Метаанализ:** статистический метод объединения результатов нескольких независимых исследований для проверки достоверности данных

Таблица 4.4. Концепции валидности в количественном исследовании

- **Очевидная валидность:** приемлемость инструмента
- **Конструктивная валидность:** способность инструмента разграничивать субъектов с различным уровнем компетентности и способностей
- **Контентная валидность:** мнение экспертов о пригодности инструмента
- **Конкурентная валидность:** корреляция между результатами, полученными при помощи данного инструмента, и результатами оценки в принятой и установленной форме
- **Прогностическая валидность:** степень пригодности инструмента для прогнозирования будущего результата

Таблица 4.3. Примеры типов дизайна качественных исследований

- **Обоснованная теория:** систематические процессы, используемые для общего объяснения процесса, действий или взаимодействий. Объяснение вытекает из данных
- **Этнография:** исследователь (обычно сторонний наблюдатель) использует определенные процессы, чтобы описать и понять конкретные условия посредством детального наблюдения
- **Экспериментальное исследование:** ориентировано на внесение изменений в практику, которые подлежат анализу и оценке. На основании полученных результатов вносятся дальнейшие изменения. Это эмпирический процесс совершенствования по спирали
- **Описательное исследование:** попытка понять поведение человека посредством использования текста, рассказов, биографий, фотографий, корреспонденции и т. д.
- **Феноменология:** изучение восприятия людей, видения будущего и понимания ими конкретной ситуации (или явления). В качестве материала используются опросы, наблюдения, дневники, рисунки и т. д.

Таблица 4.5. Концепции надежности в качественных исследованиях

- **Триангуляция:** использование нескольких источников данных, анализаторов, периодов времени и мест проведения исследования для подтверждения результатов
- **Теоретические стратегии выборки:** подтверждение теорий, разработанных для описания выявленных тенденций
- **Валидация респондента:** получение обратной связи от участников о точности предоставленных ими данных и интерпретации этих данных исследователями
- **Меры, способствующие честности участников:** обеспечение конфиденциальности и возможности выхода из исследования
- **Итеративный опрос:** возвращение к похожим понятиям во время собеседования путем постановки вопросов в другой форме
- **Проверка влияния исследователя:** анализ данных для выявления возможных причин субъективности исследователей (рефлексивности)
- **Экспертная оценка:** регулярное обсуждение процессов и результатов с другими исследователями в течение всего периода исследования

## Практические аспекты

**И**сследования в области симуляции в медицине включают исследования «о симуляции» (в качестве образовательного метода) и исследования, в которых симуляция используется для исследования других вещей (Gaba, 2015). В качестве примеров можно привести исследования роли симуляции для приобретения психомоторных навыков, в развитии навыков командной работы и улучшении результатов для пациентов. Надежные исследования необходимы для развития науки и практики медицинской симуляции. Исследователи используют общепринятые методы исследования из науки и социальных наук; выбор метода зависит от исследовательского вопроса.

Тщательный обзор литературы — вот ключ к обеспечению доступа к современным знаниям и фактическим данным, который помогает определить неисследованные области для изучения. В зависимости от цели и исследовательского вопроса при наборе данных для анализа следует использовать наиболее подходящие методы исследования. Эти результаты формируют основу для обсуждения и выводов, которые касаются поставленного исследовательского вопроса.

Для этого обычно используется система оценки (и исследования) эффективности симуляции Киркпатрика (1994) (рис. 4.1). В медицинской симуляции были описаны трансляционные результаты для пациентов (McGaghie, 2010; McGaghie и др., 2011a). Большинство исследований находятся на уровне T1, демонстрируя изменения в симуляционном центре, некоторые исследования — на уровне T2, они демонстрируют улучшение качества оказания медицинской помощи пациентам, и очень мало на уровне T3, где демонстрируются изменения здоровья пациента и населения (табл. 4.1) (McGaghie и др., 2011a).

## Этика исследований в сфере симуляции

До начала проведения любого исследования в области симуляции нужно получить одобрение локального или центрального этического комитета. Участников обычно

просят дать информированное согласие. Хотя в данном типе исследований маловероятно, что кому-то будет причинен вред, необходимо учитывать все возможные физические или психологические последствия. Например, участники могут чувствовать принуждение к участию или давление для получения правильного результата, поскольку они могут работать в том же отделении, что и обучающиеся, проводящие исследование. Очень важно соблюдать конфиденциальность, подчеркивать добровольную природу исследований и возможность покинуть исследование без последствий. Исследователи должны действовать честно, обо всех конфликтах интересов нужно заявлять в самом начале.

## Дизайн исследования

Соответствующий дизайн исследования гарантирует, что исследования являются надежными и воспроизводимыми. Это также защитит исследователей и участников путем соблюдения предварительно утвержденных протоколов исследований. В табл. 4.2, 4.3 приведены часто используемые дизайны исследований, количественные или качественные, а также их комбинации, называемые смешанными. Количественное исследование обычно пытается ответить на вопросы «кто» или «что», в то время как качественное исследование ищет ответы на вопросы «почему» и «как».

## Количественные методы

Чтобы исследования были надежными, необходимо иметь четко определенный экспериментальный дизайн и получить надежные данные для статистического анализа. «Золотой стандарт» — это рандомизированное, контролируемое, двойное слепое исследование, но оно не всегда возможно в симуляционных исследованиях, так как иногда трудно «ослепить» участников. Разработка дизайна исследования начинается с расчета количества испытуемых, чтобы обеспечить набор достаточного количества участников для адекватной демонстрации значимости. Нужно использовать соответствующую рандомизацию, а также контрольные группы, если это возможно. Важно устранить ис-

кажающие факторы или источники предвзятости.

Симуляторы виртуальной реальности предоставляют объективные технические метрики (отчеты), которые подходят для количественного анализа. В то же время, прокси-инструменты могут использоваться при исследовании таких факторов, как поведение человека и выполнение определенных действий. Это позволяет наблюдать и измерять более абстрактные навыки, получая числовые данные. Глобальные рейтинговые шкалы используются для оценки психомоторных навыков и таких областей, как принятие решений и межличностная коммуникация. Однако сначала необходимо показать, что инструменты являются валидными и надежными. Существует много типов валидности, отражающих различные аспекты, которые синергически определяют, является ли инструмент точным показателем рассматриваемой задачи (табл. 4.4).

Надежность инструмента является мерой его согласованности в предоставлении одинаковых результатов при повторной оценке. Это имеет ключевое значение, если он должен широко использоваться для оценки успеваемости, а также если необходимо сравнение результатов или сравнение со стандартом. Надежность можно определить статистически, рассчитав коэффициент повторного тестирования, коэффициент внутренней согласованности и межэкспертную надежность. Последние два особенно актуальны при использовании более субъективных оценок, таких как глобальные рейтинговые шкалы. В 2016 г. были опубликованы руководства для проведения образовательных вмешательств в симуляции (Cheng и др., 2016).

### Качественные методы

Качественное исследование используется, когда исследователи ищут ответы на вопросы или объяснение явлений, используя заранее определенные процессы. Обычно этот метод направлен на поиск понимания проблемы или явления в определенном контексте. Обычно используемые методы включают

наблюдения, подробные интервью и фокус-группы (см. табл. 4.3). Для систематического анализа данных используются различные методы. Из аудиозаписей данных составляют стенограммы, позволяющие анализировать текст. Обычно сигнальные слова сначала идентифицируются, а затем группируются по темам. В дальнейшем анализе ищут связи между темами. Размеры выборки обычно меньше, чем в количественных исследованиях. Качественные исследования основываются на рефлексивности, признании своей позиции, влиянии на процесс и результаты исследований (Creswell, 2011). В данном случае исследователи меньше заботятся о валидности, чем в количественных исследованиях, но вместо этого ссылаются на концепции достоверности (табл. 4.5) (Guba, 1981; Shenton, 2004).

### Резюме

Проведение исследований в медицинской симуляции опирается на классические научные принципы. Многие из распространенных методологических недостатков можно свести к минимуму, придерживаясь хорошо структурированного плана исследования. Тщательный обзор литературы обеспечит широкий спектр знаний об области исследования, о том, что работа не была уже выполнена ранее, и поможет избежать предыдущих ошибок. Выполнение статистического анализа в самом начале гарантирует, что исследование будет достоверным, а соответствующая рандомизация должна привести к равному распределению искажающих факторов. Использование правильной методологии является ключом к получению надежного исследования. При сборе данных, чтобы получить точный анализ и сделать правильные выводы, нужно использовать валидные и надежные методы. Эти факторы необходимо комбинировать, чтобы провести исследования, которые помогут накопить знания в области симуляции и будут способствовать дальнейшему развитию этой области.