



УДК 616.12-071.6:378.147-057.875

Г.К.Кошмаганбетова, С.С.Курмангалиева
 Центр непрерывного профессионального развития,
 Департамент по учебно-методической работе,
 Западно-Казахстанский Государственный медицинский университет
 имени Марата Оспанова, Актобе

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИМУЛЯЦИИ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ НАВЫКАМ АУСКУЛЬТАЦИИ СЕРДЦА У СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Цель: В текущем обзоре рассматривается эффективность симуляции для обучения навыкам аускультации у студентов-медиков.
Методы. Проведен поиск оригинальных статей и обзоров онлайн-базы данных PubMed (MEDLINE) по статьям, связанным с кардиосимуляцией в образовании.

Результаты. В обзор были включены 20 исследований, соответствующих критериям включения с общим количеством участников 2676. Рассмотрены разнообразные виды симуляции для обучения навыкам аускультации сердца. Большинство дизайнов исследования были наблюдательные, посттест или предварительный тест / посттест, без контрольной группы, реже рандомизированные контролируемые исследования, один систематический обзор. Согласно модифицированной шкале Киркпатрика воздействие образовательного вмешательства наиболее часто заключалось в изменении знаний и / или навыков. Оценивали навыки и знания семнадцать исследований и отношение шесть. В большинстве публикаций демонстрировались улучшения после кардиологических симуляционных вмешательств.

Выводы: Использование симулятора сердца способствует улучшению навыков аускультации у студентов. Необходимы дальнейшие надежные исследовательские проекты для укрепления доказательств в отношении содержания и объема симуляционного вмешательства, роли инструкторов и преподавателей, передачи симуляционного обучения в клиническую практику.

Ключевые слова: симуляция, кардиологический симулятор пациента, навыки сердечной аускультации, сердечные шумы и звуки, медицинское образование.

Введение. В сфере здравоохранения находят широкое применение технические средства обучения, позволяющие достичь максимальной степени реализма при имитации разнообразных клинических сценариев, а также отработки технических навыков отдельных диагностических и лечебных манипуляций [1,2]. Раннее внедрение обучения клиническим навыкам и интеграция ориентированных на пациента клинических и фундаментальных наук приобрели большее значение в медицинском образовании студентов. В клинической практике кардиоваскулярное физикальное обследование используется в качестве неинвазивного инструмента для предварительной оценки состояния больного и постановки первичного диагноза. Соответственно, ключевым клиническим навыком является компетентность физикального осмотра сердечно-сосудистой системы. Однако, студенты-медики, выпускники демонстрируют слабые навыки сердечной аускультации [3]. Существуют следующие проблемы, косвенно объясняющие сложившуюся ситуацию: отмечается отсутствие обеспечения каждого студента и группы тематическими больными, а при их наличии, тяжесть состояния пациента не позволяет всей группе студентов освоить навык в достаточном объеме, наличие психологических проблем у студентов при работе с реальным пациентом, прямой отказ больных от общения со студентами. Кроме того, существующая большая обеспокоенность пациентов тем, что студенты и резиденты «практиковали» на них, способствует тому, что клиническая медицина больше фокусируется на безопасности пациентов, чем на обучении [4]. Медицинское моделирование было предложено как метод преодоления этого образовательного пробела. Приходит понимание того, что отработка практических навыков должна происходить с использованием симуляции в обучении, предусматривающим отработку навыков на манекенах, фантомах, муляжах, тренажерах, симуляторах. Однако отсутствие подобного опыта и персонала, который должен сопровождать отработку сценариев на симуляторах, затрудняет внедрение в образовательную программу столь необходимого блока [5]. Для облегчения обучения на практике навыкам аускультации сердца используются

записанные звуки и шумы сердца, технологии виртуального пациента и новые, более совершенные интегрированные обучающие устройства [6,7]. Несмотря на многолетний опыт применения кардиологических симуляторов в медицинском образовании, в многочисленных исследованиях были зафиксированы слабые навыки кардиологического обследования у стажеров и клиницистов при использовании сердечных симуляторов [8,9], программы компьютерного обучения [7], аудиокассет [10], у постели больного [11].

Результаты исследований использования и эффективности технологий моделирования сердечной аускультации разбросаны, непоследовательны и широко варьируются в методологической строгости и основной направленности [12,13].

Цель исследования: Провести анализ и обобщить существующие доказательства в медицинском образовании, которые затрагивают вопрос: «Способствует ли использование симулятора сердца улучшению навыков аускультации у студентов?»

Материалы и методы. Проведен поиск оригинальных статей и обзоров онлайн-базы данных PubMed (MEDLINE) по статьям, связанным с симуляцией в образовании, с такими ключевыми словами, как "Simulation" (симуляция), "cardiac auscultation" (сердечная аускультация), "Cardiology patient simulator" (кардиологический симулятор пациента), "heart murmurs" (сердечные шумы), "heart sounds" (сердечные звуки), "medical education for students" (медицинское образование для студентов), "cardiac examination skills" (навыки кардиологического обследования). В обзоре были использованы статьи, связанные с медицинским образованием за последние 10 лет. Исследования были ограничены испытаниями, проведенными у студентов бакалавриата с применением симуляционного обучения и опубликованными на английском языке.

Результаты. В этот обзор в общей сложности были включены 20 исследований, включающих 2676 участников. В таблице 1 представлено описание включенных исследований.



Таблица 1 - Описание включенных исследований

Автор, год	Количество и уровень участников	Вмешательство и сравнение	Оценка	Дизайн исследования
Gordon JA ²⁶ 2006	38 студентов третьего курса	симуляторное обучение с традиционным обучением	с помощью письменных протоколов испытаний	Рандомизированное контролируемое исследование с письменным предварительным тестированием.
Vukanovic-Criley JM ³³ 2008	82 студента третьего курса	получение контролируемой инструкции с виртуальным пациентом VPE (группа вмешательства) с обычным обучением без дополнительной инструкции (контрольная группа).	Навыки осмотра, аускультации, знания и интеграция аудио и визуальных навыков в клиническом экзамене	Рандомизированное контролируемое исследование
Sverdrup Ø ²⁵ 2010	49 Студентов третьего курса	дополнительное использование компьютерного моделирования звуков сердца с помощью CardioSim (CAS) и обычной тренировки аускультации у постели больного	Навыки аускультации в клиническом экзамене	Рандомизированное контролируемое исследование
Kern 2011 ³²	405 студентов-медиков третьего курса	Кардиологический симулятор Harvey® CPS (0,5 часа) и стандартизованный пациент по сравнению с историческим вмешательством стандартизированным пациентом	Показатели ОСКЭ на единой станции со стандартизованными пациентами без реальных результатов	Исследования сравнения без вмешательства: когорта
Butter J ²⁹ 2010	118 учеников 3-го и 4-го курсов	Harvey® CPS и мультимедийная компьютерная система UMedic (2 часа) по сравнению с контролем без вмешательства	Письменная тестовая и диагностическая точность на 4-5 реальных пациентах	когортное
Fraser K ¹⁷ 2011	86 студентов первого курса	до и после 20 минутного тренинга на кардиореспираторном симуляторе с одним из клинических сценариев	точность диагностики на реальном пациенте	Исследования сравнения без вмешательства: одна группа До и после
Birdane A ¹⁹ 2012	130 студентов пятого курса	аускультационный тренинг на симуляторе сердца и без тренинга с последующим перекрестным контролем	Частота правильных диагнозов нормальных сердечных звуков и шумов	контролируемое
Consoli A ²⁰ 2013	84 студента первого курса	аускультационный тренинг на симуляторе сердца	прогностическая ценность работы через 1 час после обучения и производительности через 6 недель	Пост-тест без контрольной группы
Swamy M ¹⁵ 2014	24 студента первого года	SimMan® по сравнению с экспертным обследованием (друг на друге)	знания и уверенность учащихся	пре- и пост тест с контрольной группой
Perlini S ¹⁸ 2014	657 студентов (523 студентов-медиков третьего курса, 92 шестого курса, 42 резидента)	до и после формальной 10-часовой учебной сессии с Харви (©).	способность распознавать правильные диагнозы	Исследования сравнения без вмешательства: одна группа До и после
Aqel AA ²⁴ 2014	90 студентов сестринского дела	симулятор высокой точности и традиционное обучение	Приобретение и сохранение знаний и навыков	Рандомизированное контролируемое исследование
Friederichs H ³⁰ 2014	143 студента второго доклинического года	группа вмешательства (гибридные модели) и контрольная группа (аускультационные манекены)	анкета самооценки	Рандомизированное контролируемое исследование
Multak N ²⁸ 2015	56 студентов ассистентов врача	симулятор «Харви» и использование специально разработанных компьютерных мультимедийных обучающих программ.	знания и навыки студентов, уровень уверенности с помощью теста с множественным выбором	дизайн предварительного тестирования / посттеста.



Lin W ³⁴ 2015	20 студентов-медиков третьего курса	симуляционное обучение «Харви» (два 3-х часовых практических занятий по симуляции) с традиционным обучением	степень сохранения знаний и способности учащихся применять навыки, полученные при последующем контакте с реальным пациентом. (ОСКЭ и тест MCQ)	посттест
Tuzer H ²³ 2016	52 медсестер четвертого курса	симулятор высокой точности и стандартизированные пациенты	знания и навыки студентов, взгляды и опыт учащихся.	Последовательный пояснительный дизайн
Loftin C ²⁷ 2016	67 студентов помощников врача	обучения с Харви (R) симулятором сердечно-легочного пациента по сравнению с активностью сердечных звуков в классе.	уровень уверенности с помощью теста с множественным выбором	когортное
Binka EK ³⁵ 2016	157 студентов педиатров второго курса и 42 студента третьего курса	45-минутный учебный модуль по клинической аускультации и без вмешательства.	Точность диагностики (пре-пост тест)	До и после
Doherty- Restrepo JL ²¹ 2017	25 студентов первого курса, участвовавших в программе спортивного профессионального мастерства	стандартизованная кардиоваскулярная учебная программа (45-минутная интерактивная сессия с инструктором и 45-минутная аудио сессия)	оценки клинических навыков в ОСКЭ до и после вмешательства	До и после
Kagaya Y ²² 2017	324 студентов четвертого курса	Трехчасовая тренировка аускультации сердца с использованием кардиологического симулятора пациента (мини-лекция и аускультация с использованием кардиосимулятора пациента, Самообучение с помощью кардиосимулятора пациента, (Первый тест с последующей обратной связью), Мини-лекция и сердечная пальпация с использованием симулятора (Второй тест с последующей обратной связью,)	Общий и индивидуальный показатель точности	До и после
Bilello LA ³¹ 2018	27 студентов четвертого курса	манекен высокой точности (Laerdal SimMan®) с клиническим сценарием	Процент учащихся, завершивших каждый из четырех компонентов физического обследования	проспективное наблюдательное исследование

В результате поиска выявлен один систематический обзор, проведенный McKinney J и соавт. в 2013 году, объединивший результаты для 13 одноклассовых до и после исследований или двух групповых исследований с симуляцией, добавленной к общей инструкции, которые указывают на положительный эффект использования симуляции как на знания, так и навыки [14].

Использование моделирования поддерживает интегрированный подход к обучению при использовании в качестве дополнения к экспертной оценке и может принести пользу приобретению клинических навыков у доклинических студентов-медиков. Исследование Swamy M. в 2014 году продемонстрировало значительное улучшение знаний и увеличение уверенности учащихся, необходимых для проведения респираторного и сердечно-сосудистого обследования после обучения с использованием манекена. Исследователи сравнивали два метода обучения - экспертное обследование и исследование с использованием SimMan®. Значительное статистически значимое увеличение результатов тестов и уверенности студентов наблюдалось в обеих группах после использования SimMan®. Тем не менее, интересно отметить, что неоднократное подвержение экспертной оценке не улучшало знания учащихся. Кроме того, манекен был столь

же эффективен, как и экспертная оценка в повышении доверия студентов[15,16].

Целью рандомизированного исследования Fraser K и соавт. (2011) было определить, улучшает ли тренинг на кардиореспираторном симуляторе у студентов первого курса в Университете Калгари точность диагностики на реальном пациенте. Симуляционные сеансы проводились в течение 20 минут, после чего участники провели стандартизированный сеанс дебрифинга и проанализировали физические результаты. Сразу после тренировок учащиеся оценивали аускультативные результаты реального пациента с митральной регургитацией. Установлено, что обучение на симуляторе увеличило вероятность диагностики этой аномалии у реального пациента[17]. Важность клинической подготовки для улучшения навыков аускультации подчеркивают данные в исследовании, где оценивали эффективность обучения с использованием модели «Харви» на возможность выявления пяти различных диагнозов сердца у студентов третьего, шестого курсов и резидентов до и после формальной 10-часовой учебной сессии с «Харви». Установлено, что после тренировки с симуляцией способность распознавать правильные сердечные диагнозы



(дефект межпредсердной перегородки, нормальный молодой субъект, митральный стеноз с трикуспидальной регургитацией, хроническая митральная регургитация и перикардит) во всех группах были намного лучше по сравнению с исходным уровнем. Кроме того, данная способность сохранилась через 3 года [18].

В контролируемом исследовании Birdane A (2012г.), где вмешательством был аускультационный тренинг на симуляторе сердца, использовался перекрестный контроль: студенты, обучающиеся на симуляторе сердца, были сгруппированы как группа А, а учащиеся, которые не проводили аускультационную тренировку на симуляторе сердца, были сгруппированы как группа В (до). Затем студенты группы В (до) были сгруппированы как группа В (после) после получения обучения аускультации на симуляторе сердца. Частота правильных диагнозов нормальных сердечных звуков была одинаковой во всех группах. Напротив, процент точных диагнозов для сердечных шумов заметно статистически значимо улучшился среди учащихся группы А по отношению к группе В (до) ($p < 0,01$). Аналогичным образом, частота правильных диагнозов для опробованных сердечных шумов была значительно выше среди студентов в группе В (после), чем в группе В (до) ($p < 0,01$) [19].

В другом исследовании, студенты, успешно диагностировавшие сердечный шум через один час после симуляционного тренинга с большой вероятностью распознавали тот же шум через 6 недель. Исследователи предлагают использовать производительность 1 час после обучения в качестве результата обучения [20]. Doherty-Restrepo JL с соавт. (2017) изучали, влияние образовательного вмешательства на основе симуляции на повышение уверенности и клинической компетентности студентов в спортивном обучении при проведении скрининга сердечно-сосудистой системы. Вмешательство состояло из стандартизированной кардиоваскулярной учебной программы, состоящей из 45-минутной интерактивной сессии с инструктором и 45-минутной аудио сессии, которая включала повторения сердечных шумов. В результате исследования установлено статистически значимое увеличение самоотчетной уверенности и оценок клинических навыков в ОСКЭ до и после вмешательства [21]. Противоположные результаты получены Kagaуа Y с соавт. (2017г.) при оценке эффективности одного учебного курса аускультации с использованием кардиологического симулятора пациента у 324 студентов-медиков на развитие компетенции распознавания сердечных звуков и шумов. Авторы пришли к выводу, что студенты-медики могут с меньшей вероятностью правильно идентифицировать сердечные звуки по сравнению с сердечными шумами в ситуации, близкой к клинической, даже сразу после тренировки [22]. Влияние на знания и навыки студентов использования симулятора высокой точности и стандартизированных пациентов или традиционного обучения изучены в ряде исследований. Так, использование стандартизированных пациентов было более эффективным, чем использование симулятора высокой точности у студентов, проводящих респираторные и кардиологические обследования в рандомизированном исследовании в Турции. На реальных пациентах, хотя и отмечалось увеличение показателей эффективности всех учащихся, существенных различий в двух группах не установлено [23]. Напротив, существенные различия в пользу участников, обучавшихся с использованием симулятора высокой четкости, как по приобретению, так и по сохранению знаний и навыков сердечно-легочной реанимации с течением времени, получены в другом рандомизированном исследовании. Однако через 3 месяца после обучения в обеих группах отмечена значительная потеря знаний и навыков [24]. Одно из рандомизированных исследований, сравнивающее дополнительное использование компьютерного моделирования звуков сердца с помощью CardioSim (CAS) и обычной тренировки аускультации у постели больного на навыки аускультации

сердца студентов третьего года обучения в Норвегии, не выявило значимых различий, получили ли они дополнительный короткий курс аускультации, основанный на компьютерном симуляционном тренинге, или имели дополнительное обучение у постели больного [25]. Другое рандомизированное контролируемое исследование, оценивающее влияние на знания и навыки студентов-медиков симуляционного обучения, по сравнению с традиционным обучением, также не показало существенных различий [26]. В когортном исследовании с перекрестным контролем Loftin C. и соавт. (2016) оценивали уровень уверенности студентов-помощников врачей в выявлении сердечных шумов после обучения с симулятором сердечно-легочного пациента «Харви» по сравнению с активностью сердечных звуков в классе. Обе когорты сообщили о доверии к изучению аномальных сердечных звуков после участия в симуляции «Харви» по сравнению с базовым уровнем [27]. Многоинституциональное исследование, проведенное в США, продемонстрировало эффективность учебной программы, основанной на симуляции с симулятором «Харви» и использованием специально разработанных компьютерных мультимедийных обучающих программ для обучения навыкам основной сердечно-легочной физической экспертизы и диагностики у постели пациента для студентов-ассистентов врача. Обучаемые показали значительное повышение уровня знаний и навыков аускультации сердца, а также значительное повышение уверенности в себе [28]. В исследовании Butter J. (2010) обученные ученики третьего курса ($n = 77$) продемонстрировали значительно более высокую точность аускультации сердца по сравнению с нетренированными учениками четвертого курса ($n = 31$) при оценке смоделированных звуков сердца (93,8% против 73,9%, $p < 0,001$) и реальных пациентов (81,8% против 75,1%, $p = 0,003$). Оценки незначительно коррелировали с компьютерной оценкой множественного выбора с использованием смоделированных звуков сердца, но не с навыками у постели реальных пациентов [29]. Положительные отзывы студентов, преподавателей и имитируемых пациентов о гибридных тренажерах для обучения аускультации сердца выявлены в исследовании Friederichs H и соавт. (2014). В общей сложности 143 студента второго доклинического года, которые участвовали в аускультационном тренинге, были рандомизированы в группу вмешательства (гибридные модели) и контрольную группу (аускультационные манекены). Студенты заполнили анкету самооценки по различным подходам к обучению. Прямое сравнение показало, что студенты оценивали гибридные модели значительно более эффективно, чем аускультацию с использованием манекенов. Кроме того, была получена вербальная обратная связь от смоделированных пациентов и преподавателей (обученных студентов, успешно прошедших курс несколько семестров ранее). Личные отзывы показали высокий уровень удовлетворенности студентов и имитируемых пациентов [30].

Целью обсервационного исследования Bilello LA (2018), было определить полезность моделирования с использованием манекена высокой точности (Laerdal SimMan®) на основе сердечно-сосудистых заболеваний для оценки результатов физического обследования у студентов четвертого курса медицинского факультета во время экстренной медицинской помощи. Исследование показало, что студенты не проводят физической осмотр в рамках ситуационного моделирования. Хотя исследование показало ограниченную физическую оценку, симуляция позволяет наблюдателям наблюдать и обеспечивать конструктивную обратную связь и может привести к улучшению этих навыков [31].

Исследование Kern DH и соавт. (2011) показало, что 124 студента, обучавшиеся сердечному обследованию с использованием стандартизованного пациента и кардиологического симулятора, выполняли значительно



лучше, чем контрольная группа (281 студентом, проходивших обучение только с использованием стандартизованного пациента) все 5 навыков физического осмотра в объективном структурированном клиническом экзамене [32].

Другое исследование показало, что обучение с помощью виртуальных пациентов повышает компетенции студентов-медиков, чем обычное обучение. Навыки осмотра, аускультации и знания улучшились с помощью виртуальных пациентов до уровня кардиологов. Эти навыки были сохранены спустя 1 год [33].

Ключевой особенностью учебной программы является включение моделирования в доклинические модули, в частности в модуль сердечно-сосудистой системы. Так, использование симулятора «Харви» было включено в график обучения каждой группы студентов-медиков в университете Сингапура. Исследователи пришли к выводу, что обучение с использованием кардиопульмонального тренажера является полезным инструментом для обучения доклинических студентов-медиков, помогает переводу доклинических знаний в реальные клинические навыки [34].

Напротив, McKinney J. С соавторами (2013) рекомендуют реализовать кардиологический экзамен с использованием симуляции как самостоятельное вмешательство, не интегрируя его в учебные программы [14].

Целью исследования *Vinka EK* (2016) было определить, улучшает ли 45-минутный учебный модуль навыки аускультации студентов-медиков второго курса в Медицинской школе Университета Мэриленда. Студенты-медики завершили предварительные испытания на 12 сердечных звуках, сопровождаемых учебным модулем по клинической аускультации, с повторным тестированием сразу после вмешательства и в течение их третьего года обучения. Контрольная группа состояла из студентов третьего курса, у которых не было вмешательства. Улучшение идентификации сердечных звуков было на 23% после вмешательства ($P < .001$). Точность выявления сердечных звуков улучшились после краткого учебного модуля. Но необходимо отметить, что диастолические и клапанные шумы были слабо распознаны до и после вмешательства [35].

Обсуждение. Медицинское образование на основе моделирования (simulation-based medical education -SBME) является эффективным учебным подходом для обучения аускультации сердца. Многочисленные исследования показывают, что симуляция обычно приводит к улучшению знаний и навыков [14].

Лучшим доказательным медицинским образованием (Best Evidence Medical Education (BEME)) определены около 12 функций и наилучших практик SBME: обратная связь; преднамеренная практика; интеграция в учебную программу; измерение результатов; точность моделирования; приобретение навыков и поддержание; овладение навыками; переход к практике; командная подготовка; тестирование; обучение инструкторов; образовательный и профессиональный контекст [36].

Установлено, что на эффективность моделирования существенное влияние оказывает повторная преднамеренная повторяющаяся практика и увеличение времени, затрачиваемого на изучение симуляционного кардиологического обследования [37,38]. В то время как в большинстве исследований основное внимание уделяется краткосрочным выгодам, достигнутым в симуляции, небольшое число поддерживает передачу симуляционного обучения в клиническую практику [39,40]. Так, результаты опроса всех британских медицинских школ показывают, что симуляция сердца используется главным образом как введение в сердечные шумы, а не инструмент для повторяющейся практики, дополняющий клинический опыт. Большинство медицинских школ не измеряют влияние такого обучения на клиническое обследование [41].

Использование высокоточного моделирования при обучении навыкам аускультации сердца облегчает обучение в правильных условиях, в контролируемой среде, где учащиеся могут совершать, обнаруживать и исправлять

ошибки без неблагоприятных последствий. Конкретная конструктивная обратная связь является самой важной особенностью обучения навыкам аускультации сердца на основе моделирования [22,31].

Симуляционную аускультацию сердца следует рассматривать как «недостающее звено» между формальной лекцией и прикроватным обучением сердечным звукам и шумам [18]. Использование симуляции в дополнение к обучению с использованием стандартизованных пациентов может улучшить работу учащихся по изучению сердечно-сосудистых заболеваний [32].

В проведенном нами обзоре рассмотрены разнообразные виды симуляции для обучения навыкам аускультации сердца. Наиболее типичным типом симулятора являлись манекены, затем имитируемые пациенты, гибридные пациенты, стандартизированные учебные модули и другие виды симуляции. Большинство дизайнов исследования были обсервационные, посттест или предварительный тест/посттест, без контрольной группы, реже рандомизированные контролируемые исследования, один систематический обзор. Согласно модифицированной шкале Киркпатрика воздействие образовательного вмешательства наиболее часто заключалось в изменении знаний и / или навыков. Оценивали навыки и знания семнадцать исследований ($n = 17$) и отношение шесть ($n=6$) (таблица 1). Участниками исследований были в основном студенты бакалавриата. Использование кардиосимуляторов на экзамене OSCE для тестирования доклинических студентов-медиков изучено в четырех исследованиях [21,32,33,35]. В большинстве публикаций демонстрировались улучшения после кардиологических симуляционных вмешательств [18,19,23,24,32,33,34,35]. Обычно в симуляции проводились исследования, направленные на немедленную оценку успехов и навыков аускультации сердца. Эти результаты аналогичны другим исследованиям, которые сообщили об улучшении знаний и уверенности доклинических студентов после моделирования [2,14,39]. Число рандомизированных контролируемых исследований, изучающих влияние симуляторов сердца на навыки аускультации сердца, увеличилось за последнее десятилетие. Тем не менее, многие из этих исследований включают небольшие группы студентов и неспособны индивидуально продемонстрировать общий эффект симуляционного обучения. В нескольких хорошо спланированных рандомизированных исследованиях, включенных в данный обзор не выявлены значимые различия между симуляцией сердца и другими вмешательствами [22,25,26,31]. В нескольких исследованиях оценивались навыки аускультации студентов после симуляционного обучения на реальных пациентах [17,23,25,28,29,34], три из которых показали, что навыки аускультации студентов у постели реальных пациентов не повышались после обучения на симуляторах [23,25,29].

Заключение

Использование симулятора сердца способствует улучшению навыков аускультации у студентов. В настоящей работе представлен широкий спектр исследовательской деятельности в области кардиосимуляции и определенной уровень доказательности эффективности методов обучения. Исследования в этой области нуждаются в улучшении с точки зрения строгости и качества. Для совершенствования студенческого медицинского обучения основанного на симуляции необходимы дальнейшие надежные исследовательские проекты для укрепления доказательств в отношении содержания и объема симуляционного вмешательства, роли инструкторов и преподавателей, передачи симуляционного обучения в клиническую практику. Результаты этого обзора могут быть использованы для информирования других исследователей, преподавателей и медицинских специалистов относительно предшествующих исследований о проведении симуляционного обучения навыкам аускультации и их оценки.

Ограничения. Наш обзор имеет некоторые ограничения. Поиск литературы ограничивался вышеупомянутым синтаксисом поиска и базой данных Medline. Поиск серой



литературы или скрининг справочных списков не выполнялся. Не проводилось количественного обобщения полученных данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 [Gordon JA¹, Brown DE, Armstrong EG](#). Can a simulated critical care encounter accelerate basic science learning among preclinical medical students? A pilot study.// [Simul Healthc](#). -2006.-1.- Spec no.-P.13-7.
- 2 [Cook DA, Hamstra SJ, Brydges R](#) et al. Comparative effectiveness of instructional design features in simulation-based education: systematic review and meta-analysis // [Med Teach](#). -2013.-35(1).-P.-867-98. doi: 10.3109/0142159X.2012.714886. Epub 2012 Sep 3.
- 3 [Vukanovic-Criley JM¹, Criley S, Warde CM](#), et al. Competency in cardiac examination skills in medical students, trainees, physicians, and faculty: a multicenter study// [Arch Intern Med](#). -2006.-166.-P.610-616. doi: 10.1001/archinte.166.6.610. [[PubMed](#)]
- 4 [Naumov L.B](#). Heart murmurs auscultation as professional learning problems// [Anatol J Cardiol](#).- 2009.- 9(3).-P. 167-175
- 5 [Okuda Y, Bryson EO, DeMaria S Jr](#), et al. The utility of simulation in medical education: what is the evidence? // [Mt Sinai J Med](#). -2009 Aug.-76(4).-P.330-43. doi: 10.1002/msj.20127.
- 6 [Gordon MS, Ewy GA, Felner JM](#). et al. Teaching bedside cardiologic examination skills using "Harvey", the cardiology patient simulator // [Med Clin North Am](#). -1980.-64(2).-P.305-13.
- 7 [Stern DT, Mangrulkar RS, Gruppen LD](#) et al. Using a multimedia tool to improve cardiac auscultation knowledge and skills// [J Gen Intern Med](#).- 2001.-16.-P.763-9. [[PMC free article](#)][[PubMed](#)]
- 8 [Oddone EZ, Waugh RA, Samsa G](#), et al. Teaching cardiovascular examination skills: results from a randomized controlled trial // [Am J Med](#). -1993.-95.-P. 389-96. [[PubMed](#)]
- 9 [Sibbald M¹, McKinney J, Cavalcanti RB](#) et al. Cardiac examination and the effect of dual-processing instruction in a cardiopulmonary simulator// [Adv Health Sci Educ Theory Pract](#).- 2013 Aug.-18(3).-P.497-508. doi: 10.1007/s10459-012-9388-6. Epub 2012 Jun 21.
- 10 [Mangione S](#). Cardiac auscultatory skills of physicians-in-training: a comparison of three English-speaking countries // [Am J Med](#). -2001.-110.-P.210-6. [[PubMed](#)]
- 11 [Favrat B, Pecoud A, Jaussi A](#). Teaching cardiac auscultation to trainees in internal medicine and family practice: does it work?// [BMC Med Educ](#).- 2004.-4.-P.5. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]
- 12 [Smith CA, Hart AS, Sadowski LS](#). et al. Teaching Cardiac Examination Skills: A Controlled Trial of Two Methods // [Journal of General Internal Medicine](#).- 2006.-21(1).-P.1-6. doi:10.1111/j.1525-1497.2005.00254.x.
- 13 [McGaghie WC, Issenberg SB, Cohen ER](#). et al. Does simulation-based medical education with deliberate practice yield better results than traditional clinical education? A meta-analytic comparative review of the evidence // [Acad Med](#).- 2011.-86(6).-P.706-711. doi: 10.1097/ACM.0b013e318217e119. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]
- 14 [McKinney J, Cook DA, Wood D, Hatala R](#). Simulation-Based Training for Cardiac Auscultation Skills: Systematic Review and Meta-Analysis// [Journal of General Internal Medicine](#).- 2013.-28(2).-P.283-291. doi:10.1007/s11606-012-2198-y.
- 15 [Swamy M, Sawdon M, Chaytor A](#). et al. A study to investigate the effectiveness of SimMan® as an adjunct in teaching preclinical skills to medical students// [BMC Medical Education](#).-2014.-14.-P. 23 [<https://doi.org/10.1186/1472-6920-14-231>]
- 16 [Swamy M, Bloomfield TC, Thomas RT](#). et al. Role of SimMan® in teaching clinical skills to preclinical medical students // [BMC Med Educ](#). -2013.-13.-P.20. doi: 10.1186/1472-6920-13-20. [[PMC free article](#)] [[PubMed](#)]
- 17 [Fraser K, Wright B, Girard L¹](#), et al. Simulation training improves diagnostic performance on a real patient with similar clinical findings // [Chest](#). 2011.-139(2).-P.376-381. doi: 10.1378/chest.10-1107. Epub 2010 Sep 9.
- 18 [Perlini S, Salinaro F, Santalucia P](#). et al. Simulation-guided cardiac auscultation improves medical students' clinical skills: the Pavia pilot experience// [Intern Emerg Med](#). -2014.-9(2).-P.165-72. doi: 10.1007/s11739-012-0811-z. Epub 2012 Jul 6. PMID:22767224
- 19 [Birdane A, Yazici HU, Aydar Y](#) et al. Effectiveness of cardiac simulator on the acquirement of cardiac auscultatory skills of medical students// [Adv Clin Exp Med](#).- 2012.-21(6).-P.791-8.
- 20 [Consoli A, Fraser K, Ma J, Sobczak M](#). et al. Diagnostic performance 1 h after simulation training predicts learning// [Adv Health Sci Educ Theory Pract](#). -2013.-18(5).-P.893-900. doi: 10.1007/s10459-012-9431-7. Epub 2012 Nov 26.
- 21 [Doherty-Restrepo JL, Harrelson KE, Swinnie T](#). et al. Does Simulation-Based Training Increase Athletic Training Students' Clinical Confidence and Competence in Performing a Cardiovascular Screening? // [Allied Health](#).- 2017.-46(3).-P.171-177.
- 22 [Kagaya Y, Tabata M, Arata Y](#). et al. Variation in effectiveness of a cardiac auscultation training class with a cardiology patient simulator among heart sounds and murmurs. // [J Cardiol](#). -2017.-70(2).-P.192-198. doi: 10.1016/j.jcc.2016.10.011. Epub 2016 Dec 1. PMID: 27916238
- 23 [Tuzer H¹, Dinc L², Elcin M³](#). The effects of using high-fidelity simulators and standardized patients on the thorax, lung, and cardiac examination skills of undergraduate nursing students.// [Nurse Educ Today](#).- 2016.-5.P.120-5. doi: 10.1016/j.nedt.2016.07.002. Epub 2016 Jul 12.
- 24 [Aqel AA¹, Ahmad MM](#). High-fidelity simulation effects on CPR knowledge, skills, acquisition, and retention in nursing students.// [Worldviews Evid Based Nurs](#).- 2014.-11(6).-P.394-400. doi: 10.1111/wvn.12063. Epub 2014 Sep 11.
- 25 [Sverdrup Ø, Jensen T, Solheim S, Gjesdal K](#). Training auscultatory skills: computer simulated heart sounds or additional bedside training? A randomized trial on third-year medical students. // [BMC Medical Education](#).- 2010.-10.-P.3. doi:10.1186/1472-6920-10-3.
- 26 [Gordon JA¹, Shaffer DW, Raemer DB](#). et al. A randomized controlled trial of simulation-based teaching versus traditional instruction in medicine: a pilot study among clinical medical students.// [Adv Health Sci Educ Theory Pract](#). -2006.-11(1).-P.33-9.
- 27 [Loftin C, Garner K, Eames J](#). et al. Use of Harvey® the Cardiopulmonary Patient Simulator in Physician Assistant Training.// [J Physician Assist Educ](#).-2016.-27(1).-P.32-9.
- 28 [Multak N¹, Newell K, Spear S](#). et al. A multi-institutional study using simulation to teach cardiopulmonary physical examination and diagnosis skills to physician assistant students.// [J Physician Assist Educ](#).- 2015.-26(2).-P.70-6. doi: 10.1097/JPA.0000000000000021.
- 29 [Butter J, McGaghie WC, Cohen ER](#). et al. Simulation-based Mastery Learning Improves Cardiac Auscultation Skills in Medical Students.// [Journal of General Internal Medicine](#). -2010.-25(8).-P.780-785. doi:10.1007/s11606-010-1309-x.
- 30 [Friederichs H, Weissenstein A, Ligges S](#). et al. Combining simulated patients and simulators: pilot study of hybrid simulation in teaching cardiac auscultation.// [Adv Physiol Educ](#).- 2014.-38(4).-P.343-7. doi: 10.1152/advan.00039.2013.
- 31 [Bilello LA, Dubosh NM, Lewis JJ](#). et al. Fourth-year medical students do not perform a focused physical examination during a case-based simulation scenario.// [Advances in Medical Education and Practice](#).- 2018.-9.-P.583-588. doi:10.2147/AMEP.S160701.
- 32 [Kern DH¹, Mainous AG 3rd, Carey M](#). et al. Simulation-based teaching to improve cardiovascular exam skills performance among third-year medical students.// [Teach Learn Med](#). -2011.-23(1).P.15-20. doi: 10.1080/10401334.2011.536753.
- 33 [Vukanovic-Criley JM¹, Boker JR, Criley SR](#) et al. Using virtual patients to improve cardiac examination competency in medical students. // [Clin Cardiol](#). -2008.-31(7).-P.334-9. doi: 10.1002/clc.20213.
- 34 [Lin W, Lee GK, Loh JP](#). et al. Effectiveness of early cardiology undergraduate learning using simulation on retention, application of learning and level of confidence during clinical clerkships.// [Singapore Med J](#).- 2015/-.56(2).-P.98-102.



- 35 [Binka EK¹](#), [Lewin LO¹](#), [Gaskin PR¹](#). Small Steps in Impacting Clinical Auscultation of Medical Students.// [Glob Pediatr Health](#). -2016.-15.-3.- P.2333794X16669013. doi: 10.1177/2333794X16669013. eCollection 2016.
- 36 [Issenberg SB¹](#), [McGaghie WC](#), [Petruca ER](#). et al. Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review.// [Med Teach](#). -2005.-27(1).-P.10-28.
- 37 Issenberg SB, McGaghie WC, Gordon DL. et al. Effectiveness of a cardiology review course for internal medicine residents using simulation technology and deliberate practice. // [Teach Learn Med](#). - 2002.-14(4).-P.223-8.
- 38 Barrett M, Kuzma M, Seto T. et al. The power of repetition in mastering cardiac auscultation.// [Am J Med](#).-2006.-119(1).-P.73-75. doi: 10.1016/j.amjmed.2004.12.036. [[PubMed](#)]
- 39 Nestel D, Groom J, Eikeland-Husebø S. et al. Simulation for learning and teaching procedural skills: the state of the science.// [Simul Healthc](#). -2011.-6 Suppl.-P.10-3. doi: 10.1097/SIH.0b013e318227ce96
- 40 McGaghie WC, Issenberg SB, Petruca ER. et al. A critical review of simulation-based medical education research: 2003-2009.// [Med Educ](#).- 2010.-44(1).-P.50-63. [[PubMed](#)]
- 41 Owen SJ, Wong K. Cardiac auscultation via simulation: a survey of the approach of UK medical schools.// [BMC Research Notes](#).- 2015.-8.-P.427. doi:10.1186/s13104-015-1419-y.

Г.К. Қошмағанбетова, С.С. Құрманғалиева

*Үздіксіз кәсіби даму орталығы, оқу-әдістемелік жұмыстар департаменті,
Марат Оспанов атындағы Батыс Қазақстан мемлекеттік медицина университеті, Ақтөбе қаласы*

**МЕДИЦИНАЛЫҚ СТУДЕНТТЕРДЕ ЖҮРЕКТИҢ АУСКУЛЬТАЦИЯСЫН ОҚИТУ ҮШІН
СИМУЛЯЦИЯНЫ ҚОЛДАНУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ
(ӘДБИ ШОЛУ)**

Түйін:

Мақсаты: Ағымдағы шолу медицина студенттеріне аускультация дағдыларын үйретудің симуляциясының тиімділігін қарастырады.

Әдістері. Білім берудегі кардиологиялық ынталандыруға байланысты PubMed деректер базасының (MEDLINE) түпнұсқа мақалалары мен шолуларына іздеу жасалды.

Нәтижелері. Зерттеуге жалпы алғанда 2676 қатысушымен қосылуға қатысты өлшемдерге жауап беретін 20 зерттеу кірді. Жүректің аускультациясын оқытудың әртүрлі типтері қарастырылды. Зерттеудің көпшілігі байқау, тестілеуден кейінгі немесе алдын-ала тестілеуден кейінгі бақылау, бақылаусыз, сирек бақыланатын зерттеулер, бір жүйелі шолу болды. Өзгертілген Киркпатрик моделіне сәйкес, білім беру араласуының әсері көбінесе білім және / немесе дағдыларды өзгертуге негізделген. Оң жеті зерттеуде дағдылар мен білім бағаланған, алтауында студенттердің көзқарасы қарастырылған. Көптеген жарияланымдар кардиологиялық симуляциялық интервенциядан кейін жақсартулар көрсетті.

Қорытынды: Жүрек тренажерін қолдану студенттердің аускультациялық дағдыларын жақсартуға көмектеседі. Симуляциялық интервенцияларының мазмұны мен көлеміне, нұсқаушылар мен оқытушылардың рөліне және симуляциялық оқытуды клиникалық тәжірибеге көшіруге қатысты дәлелдемелерді күшейту үшін одан әрі күшті ғылыми жобалар қажет.

Түйінді сөздер: симуляция, науқастың кардиологиялық симуляторы, жүрек аускультация дағдылары, жүрек шуылдары мен дыбыстары, медициналық білім.

G.K. Koshmaganbetova, S.S. Kurmangaliyeva

*Center for Continuing Professional Development, Department for Educational and Methodological Work,
Marat Ospanov West Kazakhstan State Medical University, Aktobe*

**EFFECTIVENESS OF USING SIMULATION FOR TEACHING AUSCULTATION OF THE HEART IN MEDICAL STUDENTS
(LITERATURE REVIEW)**

Resume:

Purpose: The current review examines the effectiveness of a simulation for teaching auscultation skills in medical students.

Methods: A search was made for original articles and reviews of the online PubMed database (MEDLINE) for articles related to cardiac stimulation in education.

Results: The review included 20 studies that met the inclusion criteria with a total of 2676 participants. Various types of simulations for learning auscultation of the heart were considered. Most study designs were observational, post-test or preliminary test / post-test, no control group, less often randomized controlled studies, one systematic review. According to the modified Kirkpatrick scale, the impact of educational intervention most often consisted in changing knowledge and / or skills. Evaluated skills and knowledge of seventeen studies and attitudes of six. Most publications showed improvements after cardiac simulation interventions.

Conclusions: The use of the heart simulator helps to improve students' auscultation skills. Further robust research projects are needed to strengthen the evidence on the content and scope of the simulation intervention, the role of instructors and teachers, and the transfer of simulation training to clinical practice.

Keywords: simulation, patient's cardiology simulator, cardiac auscultation skills, cardiac noises and sounds, medical education.