

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОН-ЛАЙН ОБУЧЕНИЯ БУДУЩИХ ВРАЧЕЙ
В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИОЛОГИИ**

САТЕНИК АДАМЯН

Ереванский Государственный Медицинский Университет

E-mail: satenikadamyanyan@gmail.com

АДЕЛИНА ТОРГОМЯН

Ереванский Государственный Медицинский Университет

E-mail: adelinatorgomyan@yahoo.com

DOI: 10.24234/scientific.v2i45.92

АБСТРАКТ

Во время пандемии COVID-19 онлайн-обучение стало жизненно важным для системы образования, поскольку стремясь свести к минимуму возможность передачи инфекции в обществе, образовательные учреждения были закрыты. Пандемия COVID-19 вынудила на быстрое изменение способа предоставления как медицинского образования, так и других обучающих программ. Однако, при этом, как и при любой смене образовательной системы необходимо оценить эффективность такого переход для процесса обучения в целом. В данной статье было определено, было ли преподавание физиологии с помощью внезапно принятых онлайн- инструментов обучения, таким же эффективным, как и при обычном очном обучении. Была также изучена литература посвященная исследованиям сравнения онлайн- и офлайн-обучения в образовании студентов-медиков.

Цель статьи: обобщить известные данные и сравнить с опытом преподавания кафедры физиологии ЕГМУ им.М.Гераци. Ситуация с пандемией высветила необходимость эффективной интеграции технологий в традиционную медицинскую

программу. Было выявлено, что использование различных технологий таких как видеоконференции, платформы электронного обучения и симуляции с использованием анимаций может обеспечить продолжение процесса преподавания и обучения, избегая при этом риска контакта и передачи заболевания. При описании внедрения образовательных инноваций в медицинском вузе в развивающихся стран во время пандемии COVID-19, авторы описывали свой опыт как «сложный, захватывающий, выполняющий и вознаграждающий», признавая при этом необходимость дальнейшего увеличения знаний с точки зрения оптимального сочетания технологий с традиционным медицинским учебным планом.

Ключевые слова: физиология, преподавание, пандемия, онлайн обучение.

ВВЕДЕНИЕ

Всемирная организация здравоохранения классифицировала COVID-19 как пандемию 11 марта 2020 г., а количество инфицированных COVID-19 во всем мире продолжает возрастать. Многие учебные заведения мира, включая школы и больницы приостановили преподавательскую деятельность. Для обеспечения преемственности медицинского образования во время эпидемии COVID-19, онлайн-обучение заменило традиционное очное обучение (Al-Balas et al 2020), так как онлайн- технологии позволяют студентам-медикам работать в домашних условиях, в период между очными занятиями и академической практикой.

Онлайн-обучение — это преподавание и обучение посредством цифровых технологий. В основе онлайн-обучения цифровые технологии также стали стратегией улучшения образования и обучения медицинских работников и, благодаря широкому применению и постоянному развитию, наблюдается прогресс в различных областях образования в последние годы. «Онлайн-обучение» является общим определением различных образовательных подходов, концепций, методов и технологий, которые постоянно меняются (Car et al 2019). Оно может включать, но не ограничиваться онлайн-компьютерным цифровым образованием, масштабными открытыми онлайн-курсами, виртуальной реальностью, виртуальными пациентами, мобильным обучением и базовым преобразованием контента в цифровой формат (например, Формат PDF или HTML) (Car et al 2019). При этом, при онлайн-обучении имеется

возможность гибко и неограниченно использовать традиционные методы, как, например, ролевые игры со стандартизированными пациентами, чтобы студенты имели возможность взаимозаменяемо практиковать свои навыки.

Для преподавателей данный образовательный подход может экономить время, усилия, и пространство; автоматически оценивать и записывать обучение учащихся их прогресс; и установить обратную связь со студентами.

МЕТОДОЛОГИЯ

Исследование было проведено в ЕГМУ им.М.Гераци, среди студентов 1-2 курсов (всего 890 студент). Была также изучена литература посвященная исследованиям сравнения онлайн- и офлайн-обучения в образовании студентов-медиков. С намерением обеспечения дальнейшего признания онлайн-обучения, в настоящем обзоре мы постараемся предоставить новые перспективы для сравнения эффективности онлайн- и оффлайн-обучения.

В условиях Covid-19 необходимо решить, каким должен быть процесс обучения физиологии с использованием онлайн-средства обучения. Конечно, одновременно с теоретическим анализом профессиональной литературы были организованы эффективные средства обучения физиологии на 1-2 курсах медицинской профессии. Оказывается, эффективность обучения определяется еще и экономией времени, быстрым поиском информации, быстрым совмещением учебных и бытовых задач дома.

Вычленим основные первичные показатели обучения:

Первый показатель результативности учебного процесса — **объем и качество знаний**.

Знания составляют основной фундамент человеческой культуры, на базе которого реализуется исследовательская деятельность людей. Практические умения и навыки — это **второй важный** показатель эффективности урока, поскольку знания приобретают реальное воплощение через умения и навыки студента. Интеллектуальное развитие студента — **третий показатель** эффективности урока. Приобретая знания, умения и навыки, студент учится систематизировать, обобщать, использовать для разнообразных практических целей. Во всем этом

процессе развиваются память, речь, мышление, внимание, т. е. совершенствуются все познавательные силы и способности.

Умение применять теорию на практике — **четвертый показатель** эффективности урока. Сами по себе знания и умения не имеют ценности, если в разнообразной практической деятельности студенты не в состоянии их использовать.

Применение знаний одновременно характеризует и качество их усвоения, и уровень развития интеллекта студента, и его практический опыт, сформированных умений и навыков. Умение трудиться, учиться, мыслить коллективно — важный показатель качества обучения.

В наше время надо научиться мыслить и творить сообща. Наконец, в обучении важно, чтобы каждый ученик всегда сам мог проконтролировать свое качество усвоения знаний, проанализировать результаты своего, учения, оценить объективно знания, умения и навыки.

ОБСУЖДЕНИЕ

Так, были проведены некоторые исследования сравнения эффективности и выполняемости онлайн образования студентов медицинских ВУЗов, однако полученные результаты не однозначны. *Pei и др.* предположил, что по сравнению с офлайн-обучением, онлайн-обучение имеет преимущества в расширении знаний и навыков студентов-медиков (*Pei 2019*). Однако *Хе и соавт.* указал, что онлайн-обучение существенно не отличается от традиционного образования в эффективности приобретения знаний и навыков. Основной причиной таких противоречивых выводов может быть отличие выбранных популяций, включенных в два метаанализа.

Во время пандемии COVID-19 онлайн-обучение стало жизненно важным для системы образования, поскольку стремясь свести к минимуму возможность передачи инфекции в обществе, образовательные учреждения были закрыты. Пандемия COVID-19 вынудила на быстрое изменение способа предоставления как медицинского образования, так и других обучающих программ.

Однако, при этом, как и при любой смене образовательной системы необходимо оценить эффективность такого переход для процесса обучения в целом.

Мы постарались определить, было ли преподавание физиологии с помощью внезапно принятых онлайн-инструментов обучения, таким же эффективным, как и при обычном очном обучении.

PBL (Problem Based Learning) проблемное обучение.

Результаты PBL в условиях онлайн обучения были неудовлетворительны, так как студенты не имели возможности непосредственного осуществления обучающих экспериментов.

PBL осуществляется на учебных занятиях в небольших группах, которые обычно реализуется в очном формате, а преподаватель выступает в роли руководителя дискуссий среди студентов (Dennis 2003). PBL обучение происходит после определения проблемы, при этом, учащиеся первоначально формулируют гипотезы, которые могли бы объяснить проблему, а затем определяют свои собственные потребности в обучении чтобы лучше понять проблему. Затем учащиеся самостоятельно исследуют и собирают информацию, которая в конечном итоге помогает генерировать новые личные представления о проблеме. Совместное понимание достигается через обмен этим личным пониманием внутри группы.

В нашей учебной программе PBL другие учебные мероприятия дополняют каждую еженедельную медицинскую проблему и дало возможность учащимся удовлетворить образовательные потребности в обучении, выявленные в ходе занятия. При этом выделяются два вида деятельности:

- Теоретический компонент включает занятия базовыми медицинскими науками и, в некоторых дисциплинах, таких как физиология, клиническими тематическими обсуждениями, характерными для этой дисциплины. Сбор основной научной информации, необходимой для того чтоб закрепить полученные знания и для дальнейшего самообучения.
- Дополнительная практическая деятельность включает лабораторию занятия, с целью закрепить профессиональные клинические навыки.

Очевидно, что студенты не могли провести полноценно эти действия во время дистанционных занятий .

Применение Современных Технологий

Необходимо принять во внимание тот факт, что отсутствие инфраструктуры, технологий и инструментов для студентов, а также доступа в интернет или же низкое качество интернет-услуг могут стать препятствиями, которые влияют на студентов (Khan et al 2021) и создают негативное отношение к онлайн-обучению в целом. Это подтверждается недавними исследованиями, в которых студенты медицинских ВУЗов сообщали, что отсутствие доступа в интернет, или же недостаточные ИТ-навыки и ненадлежащее содействие со стороны преподавателей препятствовали их прогрессу в достижении качественного медицинского онлайн-образования (Dhingra et al 2021). К счастью, большинство студентов в настоящем исследовании признало, что наличие соответствующих инструментов и эффективного интернет подключения и получение надлежащего обучения для использования в интернете таких платформ, такие как Moodle и Zoom довольно эффективно для онлайн-обучения физиологии (Dhingra et al 2021).

Большинство студентов также были вполне удовлетворены записанными PPT (power point presentations), однако они сочли их ограничивающими, так как не могли приостановить запись на каждом слайде и приходилось делать заметки постепенно. При этом, каждый раз приходилось повторять всю запись, чтобы иметь возможность догнать место, где они остановились, что соответственно отнимало много времени. Это было подтверждено высоким процентом (почти 90%) студентов, отдающих предпочтение презентации PPT как той части видеозаписи, которую они могли перематывать вперед или назад по желанию как на записи слайд-шоу (Khan et al 2021). При этом в некоторых ВУЗах было принято решение о предоставлении свободного доступа к лекциям, в то время как посещение не было обязательным, что способствовало тому, что студенты стали предпочитать асинхронное обучение и пропускали занятия по физиологии в реальном времени (Khan et al 2021). Асинхронный подход обеспечивает гибкость в учебных подходах для студентов, предоставляя возможность заниматься в собственном темпе и управлять своим графиком из любого места и в любое время. Однако предыдущие исследования влияния доступности предварительно записанных лекций на посещаемость лекций выявили противоречивые результаты. Так, при исследовании посещаемости лекций

по физиологии студентами-медиками сообщалось, что большинство студентов рассматривали записанные лекции как полезные инструменты для проверки знаний, а не как замену живым лекциям (Rae 2017). Однако в других исследованиях сообщалось, что больший процент студентов-медиков указали, что они смотрели онлайн-лекции вместо посещения занятий, причем большинство свидетельствует о том, что онлайн-лекции так же эффективны, как и лекции в прямом эфире (Ikonne et al 2018). Еще одним фактором для предпочтения асинхронного обучения может быть степень вовлеченности студентов и подверженность условиям PBL, в которых они привыкли к самостоятельному обучению и способности брать больше ответственности в процессе обучения (Malan et al 2014). Данные факторы играют большую роль во время онлайн-обучения, по сравнению с традиционным (Pokryszko-Dragan et al 2021). В настоящем исследовании большинство студентов не поддерживали идею о том, что онлайн-обучение физиологии также эффективно как очный метод, и большинство из них (69,5%) отдали предпочтение очному обучению физиологии (Razzak et al 2022).

Согласно исследованиям Razzak с коллегами был проведен опрос студентов медиков с целью выявления эффективности онлайн обучения, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результат опроса студентов медиков

Имели соответствующее оборудование (компьютер/ноутбук)	77,9%
Хорошее интернет-соединение	69,1%
Достаточно компьютерных знаний и навыков	77,9 %
Вначале было проведено обучение использованию онлайн-инструментов	66,3%
Полагаюсь в основном на личное посещение уроков физиологии	32,5%
Видео с лекциями, в которых я мог бы останавливаться и перематывать	93,7%
Онлайн обучение физиологии было хорошим опытом во время самоизоляции	53,7%
Zoom-сессии обзоров и обсуждения клинических случаев добавили знания физиологии	54,7%
Связь с инструктором во время обучения физиологии через слайд-шоу	38,8%
Предпочитаю традиционное очное обучение физиологии	79.5%

Данное предпочтение может быть обусловлено двумя факторами:

- во- первых, низкий уровень взаимодействия между студентами и их преподавателем при он-лайн обучении. На самом деле, большинство студентов в настоящем исследовании сообщило о недостаточной связи со своим преподавателем при просмотре слайд-шоу PPT или записанных видеороликов презентаций PPT, что по соглашению с другими исследованиями, сообщающими об отсутствии связи и изоляции среди студентов-медиков во время онлайн-обучения (Conway et al 2021).

- другим фактором, который следует учитывать, может быть психологическое влияние изоляции. На самом деле, многие студенты сообщили об отрицательном опыте онлайн-обучения во время изоляции, что не обязательно зависит от самого факта онлайн обучения.

При этом, недавние исследования показывают, что студенты в 2020 году, во время онлайн обучения, испытывали психологические последствия вспышки COVID-19 и ограничения свободы общения, такими как тревогу, малоподвижный образ жизни, депрессию (Cao et al 2020; Li et al 2020). Основным проявлением было беспокойство и неуверенность в успехах в учебе, будущей карьере и общественной жизни во время учебы (Aristovnik et al 2020; Browning et al 2021). Однако, несмотря на тот факт, что студенты предпочитают очное обучение, их академическая успеваемость существенно не пострадала изменением образовательной парадигмы, что позволяет заключить об эффективности дистанционного онлайн- инструмента для обучения физиологии. Данный вывод соответствует результатам других исследований, которые сообщают об отсутствии различия в академических результатах при непосредственном посещении студентами лекций или же доступом к предварительно записанным лекциям, в случае большинства доклинических медицинских предметов (Arora et al 2021). Кроме того, согласно исследованию Razzak (Razzak et al 2021), на студентов не повлияло принудительное введение онлайн-формат экзамена, в то время как недавние результаты показывают, что уровень тревожности у студентов был выше из-за онлайн-экзаменов по сравнению с тревогой, вызванной коронавирусом (Doggrell et al 2020).

Так как пандемия COVID-19 поставила глобальную систему образования перед фактом смены очного обучения на онлайн формат, то необходимость продолжения

образования медиков с начала пандемии, в медицинских ВУЗах заставила принять решения, основанные на обязательном переходе на дистанционное онлайн-обучение, с целью ограничения распространения инфекции.

Онлайн-обучение обычно имеет некоторые недостатки для студентов, в том числе технические проблемы, такие как плохой интернет или сбои перегруженных серверов и коммуникационных платформ; мало возможностей встретиться лицом к лицу и отсутствие взаимодействия с преподавателями и сверстниками; проблемы с концентрацией внимания или потеря мотивации (Pokryszko-Dragan et al 2021); и чувство оторванности и изоляции (Conway et al 2021). С другой стороны, онлайн-обучение несет в себе ряд положительных моментов, в том числе более удобно по времени; более гибкий график обучения; и, во время пандемии COVID-19, обеспечивает безопасность, доводя до минимума число контактов и потенциальное распространение инфекции (Khalil et al 2020). В нашем университете медицинское образование является проблемно-ориентированным, ориентированным на студента и на сообщество, при этом практикуется система проблемного обучения (PBL). Наша учебная программа рассчитана на 6 лет, при этом онлайн-обучение никогда не было частью методологии преподавания/обучения до пандемии, что в частности относится к студентам-медикам 2 курса, которые к началу пандемии уже завершили два семестра через очное обучение и собирались начать физиологию. Однако придерживаясь решения о дистанционном онлайн-обучении, занятия и экзамен по физиологии были проведены онлайн/дистанционными методами. Студентам и преподавателям пришлось резко перейти на дистанционную онлайн форму обучения.

В настоящее время имеется ограниченное количество литературы по COVID-19 о влиянии внезапного перехода на онлайн-обучение исключительно на студента на результативность в оценках, и знания, исследования как студенческого восприятия, так и академической успеваемости еще предстоит провести.

Таблица 2. Проблемы онлайн обучения

Проблемы	Стратегия
Подключение к Интернету: для беспрепятственного проведения онлайн-	Преподавателям у которых не было возможности подключиться к интернету из дому, была

занятий необходим бесперебойный интернет и требуется соединение с хорошей скоростью.	предоставлена сеть Wi-Fi университета, а также компьютеры.
Выбор подходящей онлайн-площадки изначально был проблемой из-за задержка звука и/или видео на некоторых платформах и ограничения максимально допустимого количества участников в бесплатных версиях.	Пробные занятия со студентами и преподавателями прошли на нескольких платформах, и решение об используемой Zoom платформе было принято на основе отзывов, полученных от студентов и преподавателей.
Удержание внимания учащихся и обеспечение их активного участия во время онлайн-занятия.	Несколько возможностей были предоставлены для взаимодействия студентов и преподавателя во время занятий в виде презентаций PowerPoint, демонстрации анимаций и видео, а также проводились дискуссии для обеспечения активного участия студентов.

Являясь академическими сотрудниками кафедры физиологии, было крайне важно, определить, достигли ли наши студенты четкого понимания физиологических механизмов, поскольку это является неотъемлемой частью их последующего изучения патогенеза и симптомов заболеваний и может помочь в их будущих диагностических навыках и профессиональном успехе (de Bruin et al 2011). Мы кратко опишем методы онлайн-обучения по физиологии, которые были предоставлены студентам 2-го года в онлайн режиме.

Большинство преподавателей подготовили PowerPoint (PPT) а также некоторые анимации и видеоролики по физиологии. Была адаптирована Zoom платформа для проведения онлайн-конференций, обеспечивающая безупречное видео и аудио. Мы проводили обсуждения со студентами, которые относились к физиологии в сеансах Zoom в реальном времени. Старались ознакомить с клинической значимостью базовой физиологии.

Таблица 3. Динамика данных студентов 1-2 курсов по эффективности обучения

Количество студентов (890)	Первый важный показатель: (объем и	Второй важный показатель: (Практические умения	Третий показатель: Интеллектуальное развитие	Четвертый показатель: Умение применять
----------------------------	------------------------------------	--	--	--

	качество знаний)	и навыки)		теорию на практике
1-ий курс(90)	70%	40%	70%	75%
2-ой курс(800)	85%	70%	80%	90%

Ниже в виде таблицы (в процентах) приведены показатели усвоения предмета физиология студентами первого и второго курсов, по качеству эффективности обучения, после овладения несколькими технологиями обучения. Корреляция оказалась значимой ($r=0,9297$) по формуле Пирсона.

Заключительный устный (теоретический) экзамен представля собой смесь вопросов во всей фундаментальной науке и некоторых интегрированных случаев, и состоял из 3 вопросов с коротким ответом. Во время дистанционных занятий контингент нашей кафедры столкнулся с некоторыми проблемами, которые указаны в следующей таблице (таблица 2), так же как и решения принятые для их ликвидации.

ВЫВОДЫ

Так пандемия коронавирусной болезни 2019 года (COVID-19) затронула все аспекты нашей жизни. Система образования также сильно пострадала, так как реализация протокола COVID-19 привела к прекращению традиционного обучения. Хотя академическое сообщество было готово принять вызов, приняв различные формы онлайн-обучения, общий процесс преподавания и обучения существенно замедлился. Более того, некоторые курсы не могут преподаваться полностью в онлайн-режиме. Это особенно верно в случае медицинской учебной программы, где студенты учатся и приобретают навыки, наблюдая, практикуясь и общаясь с преподавателями и пациентами.

Учебная программа медицинского курса традиционно делится на доклиническую, параклиническую и клиническую фазы с различной степенью горизонтальной и вертикальной интеграции между различными фазами. Физиология,

доклиническая дисциплина, закладывает основу клинической медицины и преподается на втором курсе медицинского вуза прежде всего с помощью дидактических лекций и практических занятий в лабораториях. Лабораторная деятельность играет центральную роль в физиологии, поскольку она помогает укрепить понимание теоретических концепций и развитие клинических и процедурных навыков. Она обеспечивает поддержку сверстников и учит работать в команде, факторы которые важны для совместного обучения. Практический опыт лабораторий делает процесс обучения более привлекательным и мотивирующим и помогает в развитии научного темперамента.

Вынужденный переход на онлайн-методы обучения из-за пандемии предоставил нам возможность интегрировать технологии с методологиями преподавания и обучения и сделать обучение ориентированным на студента, это также стало большой неудачей для традиционного способа преподавания и обучения. Хотя передача теоретических знаний на онлайн-платформе может быть эффективной, передача процедурных практических навыков особенно сложна в виртуальной среде (Davis et al 2021; Zhang et al 2021). Медицинские ВУЗы приняли различные стратегии решения последней проблемы. Один из наиболее распространенных способов, принятых доклиническими кафедрами - это обмен предварительно записанными видеороликами о практических процедурах со студенческими группами (Owolabi et al 2021). Ожидается, что студенты будут учиться, просматривая эти видеоролики, после которых следует сеанс прояснения сомнений и обсуждение. Весь этот опыт является пассивным и в основном зависит от готовности ученика к обучению. Преподаватель в этом случае является единственным фактором передачи информации. Пассивный характер этой стратегии обычно не способствует эффективному обучению.

Ситуация с пандемией высветила необходимость эффективной интеграции технологий в традиционную медицинскую программу. В то время как важность очных дидактических лекций и обсуждения в небольших группах не могут быть изменены, мы также должны помнить о потенциальных рисках передачи заболеваний что может произойти при реализации этих методологий (Liang et al

2020). Использование различных технологий такие как видеоконференции , платформы электронного обучения и симуляции с использованием анимаций (Owolabi et al 2021) может обеспечить продолжение процесса преподавания и обучения, избегая при этом риска контакта и передачи заболевания. При описании внедрения образовательных инноваций в медицинском вузе в развивающихся стран во время пандемии COVID-19, авторы описали свой опыт как «сложный, захватывающий, выполняющий и вознаграждающий», признавая при этом необходимость дальнейшего увеличения наших знаний с точки зрения оптимального сочетания технологий с традиционным медицинским учебным планом.

REFERENCE LIST

- Al-Balas M, Al-Balas HI, Jaber HM, Et Al.** (2020). Distance learning in clinical medical education amid COVID-19 pandemic in Jordan: current situation, challenges, and perspectives. *BMC Med Education*.
- Aristovnik a, Kerzōi_C D, Ravšelj D, Tomazōevi_C N, Umek L.** (2020). Impacts of the COVID-19 pandemic on life of higher education students: a global perspective. *Preprints.org*. <https://doi.org/10.20944/preprints202008.0246.v2>
- Arora S, Chaudhary P, Singh R.K.** (2021). Impact of coronavirus and online exam anxiety on self-efficacy: the moderating role of coping strategy. *Interact Technol Smart Education*, 475–492. <https://doi.org/10.1108/ITSE-08-2020-0158>
- Browning M.H, Larson L.R, Sharaievska I, Et Al.** (2021). Psychological impacts from COVID-19 among university students: risk factors across seven states in the United States. *PLoS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245327>
- Cao W, Fang Z, Hou G, Han M, Xu X, Dong J, Zheng J.** (2020). The psychological impact of the Covid-19 epidemic on college students in China. *Psychiatry Res*. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2020.112934>
- Car J, Carlstedt-Duke J, Tudor Car L, Et Al.** (2019). Digital Education in Health Professions: The Need for Overarching Evidence Synthesis. *J Med Internet Res*.

- Conway NB, Tempest HG, Fortun J.** (2021). Remote learning, and its impact on newly matriculated medical students. *Cureus* 13: E17223. <https://doi.org/10.7759/cureus.17223>
- Davis CP, Pinedo T.** (2021). The challenges of teaching anatomy and physiology laboratory online in the time of COVID-19. *J Microbiol Biol Educ.* 22, 1-4. <https://doi.org/10.1128/jmbe.v22i1.2605>
- De Bruin A.B, Schmidt H.G, Rikers R.M.** (2005). The role of basic science knowledge and clinical knowledge in diagnostic reasoning: a structural equation approach. *Acad Med* 80, 765–773. <https://doi.org/10.1097/00001888-200508000-00014>
- Dennis J.K.** (2003). Problem-based learning in online vs. face-to-face environments. *Educ Health (Abingdon)* 16, 198–209.
- Dhingra S., Pasricha N., Sthapak E., Bhatnagar R.**(2021). Assessing the role of internal motivation and extrinsic factors on online undergraduate medical teaching in a resource-poor setting during Covid-19 pandemic in North India: an observational study. *Adv Med Educ Pract* 12, 817–823. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S312812>
- Doggrell S.A.** (2020). No apparent association between lecture attendance or accessing lecture recordings and academic outcomes in a medical laboratory science course. *BMC Med Educ* 20, 207. <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02066-9>
- Ikonne U, Campbell A.M, Whelihan K.E, Bay R.C, Lewis J.H.** (2018). Exodus from the classroom: student perceptions, lecture capture technology, and the inception of on-demand preclinical medical education. *J Osteopath Assoc* 118, 813–823. <https://doi.org/10.7556/jaoa.2018.174>
- Khalil R, Mansour AE, Fadda WA, Et Al.** (2020). The sudden transition to synchronized online learning during the COVID-19 pandemic in Saudi Arabia: a qualitative study exploring medical students’ perspectives. *BMC Med Educ* 20, 285. <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02208-z>
- Khan H, Zulfiqar B, Qazi AM, Khuhawar SR, Khalique-Ur-Rehman R, Kumara D.** (2021). Pros and cons of online course from medical student’s standpoint. *Prof Med J* 28, 387–391.

- Li H.Y, Cao H., Leung D.Y, Mak Y.W.** (2020). The psychological impacts of a Covid-19 outbreak on college students in China: a longitudinal study. *Int J Environ Res Public Health* 17: 3933. <https://doi.org/10.3390/ijerph17113933>
- Liang Z.C, Ooi S.B, Wang W.** (2020). Pandemics and their impact on medical training: lessons from Singapore. *Acad Med.* 95:1359-61. <https://doi.org/10.1097/ACM.00000000000003441>
- Malan SB, Ndlovu M, Engelbrecht P.** (2014). Introducing problem-based learning (PBL) into a foundation programme to develop selfdirected learning skills. *S Afr J Educ* 34, 457. <https://doi.org/10.15700/201412120928>
- Owolabi J., Bekele A.** (2021). Implementation of innovative educational technologies in teaching of anatomy and basic medical sciences during the COVID-19 pandemic in a developing country: the COVID-19 silver lining? *Adv Med Educ Pract.* 12:619-25. <https://doi.org/10.2147/AMEP.S295239>
- Pei L, Wu H.** (2019). Does online learning work better than offline learning in undergraduate medical education? A systematic review and meta-analysis. *Med Educ Online* 24:1666538.
- Pokryszko-Dragan a, Marschollek K, Nowakowska-Kotas M, Aitken G.** (2021). What can we learn from the online learning experiences of medical students in Poland during the SARS-CoV-2 pandemic? *BMC Med Educ* 21, 450. <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02884-5>
- Rae M.G, O'Malley D.** (2017). Do pre-recorded lecture VOD casts affect lecture attendance of first-year pre-clinical graduate entry to medicine students? *Med Teach* 39, 250–254. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2017.1270436>
- Razzak R.A.,Tariq Al-Shaibani, Naguib Y.** (2022). Do students effectively learn physiology through distance online instruction? Medical students' perceptions and academic performance. *Adv Physiol Educ* 46, 65–70. <https://doi.org/10.1152/advan.00098.2021>
- Zhang X., Al-Mekhlled D., Choate J.** (2021). Are virtual physiology laboratories effective for student learning? A systematic review. *Adv Physiol Educ.* 45:467-80. <https://doi.org/10.1152/advan.00016.2021>

ABSTRACT

EFFECTIVENESS OF ONLINE EDUCATION OF FUTURE DOCTORS IN THE PROCESS OF TEACHING PHYSIOLOGY

ADAMYAN SATENIK, TORGOMYAN ADELINA

During COVID-19 pandemic, online learning has become vital to education system as educational institutions were closed to minimize the possibility of infection transmission. COVID-19 pandemic has forced a fast change in the way we deliver both medical education and other educational programs.

The article determines whether teaching physiology with online learning tools was as effective as face-to-face teaching.

The purpose of the article is to summarize data and compare with the experience of physiology department of YSMU. The situation with the pandemic has highlighted the need for effective integration of technology into the traditional medical program.

The use of various technologies (videoconferencing, e-learning platforms etc.) ensures that the teaching and learning processes can continue while avoiding the risk of contact and transmission of the disease. In describing the introduction of educational innovation in medical school in developing countries during COVID-19 pandemic, experience was "challenging, exciting, fulfilling and rewarding", while recognizing the need to further increase of knowledge in terms of the optimal combination of technology with traditional medicine curriculum.

In the article the indicators of mastering the subject of physiology by students of the first and second courses are given. The correlation was significant ($r=0.9297$) according to Pearson's formula.

Keywords: physiology, teaching, pandemic, online learning.

ԱՄՓՈՓՈՒՄ

ԱՊԱԳԱ ԲԺԻՇԿՆԵՐԻ ԱՌՑԱՆՑ ՈՒՍՈՒՑՄԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅՈՒՆԸ

ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱՅԻ ԴԱՍԱՎԱՆԴՄԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՑՈՒՄ

ԱԴԱՄՅԱՆ ՍԱԹԵՆԻԿ, ԹՈՐԳՈՄՅԱՆ ԱԴԵԼԻՆԱ

COVID-19 համաճարակի ժամանակ առցանց ուսուցումը կենսական է դարձել կրթական համակարգի համար, քանի որ կրթական հաստատությունները փակվել են՝ փորձելով նվազագույնի հասցնել վարակի փոխանցման հնարավորությունը: COVID-19 համաճարակը ստիպել է արագ փոփոխության ենթարկել ինչպես բժշկական կրթությունը, այնպես էլ այլ կրթական ծրագրերը:

Այնուամենայնիվ, միևնույն ժամանակ, ինչպես կրթական համակարգի ցանկացած փոփոխության դեպքում անհրաժեշտ է գնահատել նման անցման արդյունավետությունը ուսումնական գործընթացի համար որպես ամբողջություն: Հոդվածում քննարկվում է, թե արդյոք ֆիզիոլոգիայի դասավանդումը առցանց ուսուցման գործիքների հանկարծակի ընդունմամբ նույնքան արդյունավետ էր, որքան սովորական դեմ առ դեմ ուսուցումը: Վերանայվել է բժշկական ուսանողների կրթության առցանց և օֆլայն ուսուցումը համեմատող հետազոտությունների վերաբերյալ գրականությունը: Բանալի բառերն օգտագործվել են միջազգային բազաներում տվյալների որոնման համար:

Հոդվածի նպատակն է ամփոփել հայտնի տվյալները և համեմատել ԵՊԲՀ ֆիզիոլոգիայի ամբիոնի փորձի հետ: Համաճարակի հետ կապված իրավիճակը ընդգծեց տեխնոլոգիաների արդյունավետ ինտեգրման անհրաժեշտությունը ավանդական բժշկական ծրագրին:

Հայտնաբերվել է, որ տարբեր մեթոդների օգտագործումը (տեսագիտաժողովներ, էլեկտրոնային ուսուցման հարթակները և այլն) կարող են ապահովել ուսուցման գործընթացի իրականացումը՝ միաժամանակ խուսափելով հիվանդության փոխանցման վտանգից: Զարգացած երկրների բժշկական համալսարաններում COVID-19 համաճարակի ընթացքում կրթական նորարարության ներդրումը նկարագրվում է «դժվար, հուզիչ և պարզևատրոդ» արտահայտությամբ՝ միաժամանակ գիտակցելով ավանդական բժշկական ծրագրերում տեխնոլոգիայի համադրման անհրաժեշտությունը: Հոդվածում աղյուսակի տեսքով (տոկոսներով) տրված են առաջին և երկրորդ կուրսերի ուսանողների կողմից ֆիզիոլոգիա առարկայի յուրացման ցուցանիշները: Հարաբերակցությունը նշանակալի էր ($r=0,9297$) ըստ Պիրսոնի բանաձևի:

Բանալի բառեր՝ ֆիզիոլոգիա, ուսուցում, հիվանդություն, համաճարակ,
առցանց դասավանդում:

Հոդվածը ստացվել է՝ 18.06. 2023

Հոդվածն ուղարկվել է գրախոսման՝ 22.06.2023

Հոդվածը երաշխավորվել է տպագրության՝ 07.08.2023