Министерство спорта и туризма Республики Беларусь

Белорусский государственный университет физической культуры
Центр координации научно-методической и инновационной деятельности
Информационно-аналитический отдел

Цикл научно-практических мероприятий
«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ПОДГОТОВКЕ СПОРТИВНОГО РЕЗЕРВА
И СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОГО КЛАССА»

ФИТНЕС КАК ТЕХНОЛОГИЯ ФИЗИЧЕСКОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Семинар-презентация
Информационно-аналитические материалы
19.05.2023

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Современные направления физкультурно-оздоровительных программ *4*
Агафонова Маргарита Евгеньевна,
начальник информационно-аналитического отдела БГУФК, доцент кафедры спортивной медицины БГУФК, кандидат биологических наук, доцент

Фитнес-технологии на основе цифровых платформ и искусственного интеллекта: современное состояние и перспективы развития *10*
Разуванов Владимир Михайлович,
ведущий специалист информационно-аналитического отдела
Центра координации научно-методической и инновационной деятельности

Преимущества BOSU-фитнеса для подготовки спортсменов *23*
Дарануца Кристина Сергеевна,
ведущий специалист информационно-аналитического отдела
Центра координации научно-методической и инновационной деятельности

Эффект тренировочного «плато» в фитнесе. Пути решения *27*
Шешко Валентина Владимировна,
ведущий специалист информационно-аналитического отдела
Центра координации научно-методической и инновационной деятельности

Анализ зарубежной публикации
Йога – дополнительный метод повышения спортивных показателей элитных румынских спортсменов *31*

Yoga – an Appurtenant Method to Improve the Sports Performance of Elite Romanian Athletes / R. Bucea-Manea-Tonis [et al.] // Sustainability. – 2023. – № 15. – P. 1–18.
Перевод: Л.И. Кипчакбаева, ведущий специалист информационно-аналитического отдела БГУФК.
Научная редакция: М.Е. Агафонова, начальник информационно-аналитического отдела БГУФК, доцент кафедры спортивной медицины БГУФК,
кандидат биологических наук, доцент.

СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ФИЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

Агафонова Маргарита Евгеньевна, начальник информационно-аналитического отдела БГУФК, доцент кафедры спортивной медицины БГУФК, кандидат биологических наук, доцент

В настоящее время в индустрии фитнеса происходит активное развитие, большую популярность набирают методики оздоровительных и восстановительных программ, включающих в себя использование различного оборудования и инвентаря. Такие тренировки имеют оздоровительную направленность, основной их целью является приобщение большего числа людей к здоровому образу жизни. Практическим проявлением физкультурно-оздоровительных технологий в системе фитнес-индустрии являются различные оздоровительные программы.

Аэробика

Одним из самых популярных видов фитнеса в нашей стране является аэробика в различных ее проявлениях. Аэробика – комплексы несложных общеразвивающих упражнений в темпе, определяемом музыкой, связанных с проявлением выносливости и направленных на повышение функциональных возможностей сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Слово «аэробика» (от греч. аэро – воздух, биос – жизнь) стало известно миру в 1968 году, когда американский физиолог, профессор Кеннет Купер опубликовал книгу «Аэробика». Видя физическое несовершенство, частую заболеваемость и высокую смертность своих соотечественников, особенно от заболеваний сердечно-сосудистой системы, американский ученый призвал их вести здоровый образ жизни и регулярно использовать аэробные физические упражнения, которые требуют большего количества кислорода в течение продолжительного времени и неизбежно заставляют организм совершенствовать свои системы, отвечающие за транспорт кислорода. Так, занятие аэробикой предполагает ряд положительных изменений в состоянии здоровья:

- защита от сердечных заболеваний;
- увеличение жизненной емкости легких, что, в свою очередь, влияет на работоспособность и продолжительность жизни;
- укрепление опорно-двигательного аппарата;
- регулирование веса тела (при правильном сочетании физических упражнений с рациональной диетой);
- регулирование психологического состояния (снятие стресса);
- улучшение физической и интеллектуальной работоспособности.

В настоящее время имеется огромное разнообразие направлений оздоровительной аэробики. Несмотря на имеющиеся иногда значительные отличия, все эти направления объединяет то, что средняя интенсивность нагрузки для физически здоровых людей составляет 70–80 % от максимальной частоты сокращений (ЧСС макс = 220 – возраст). Двигательная активность

с такой интенсивностью оказывает развивающее влияние на кардиореспираторную систему.

К **технологиям аэробной направленности** можно отнести следующие:

1. *Технологии, опирающиеся на циклические виды спорта*

К этой группе мы можем отнести ходьбу в быстром темпе, продолжительный бег, ходьбу на лыжах, езду на велосипеде, плавание. Надо отметить, что, несмотря на огромное количество фитнес-программ, перечисленные средства физической культуры весьма эффективны для восстановления, сохранения и укрепления здоровья.

2. *Базовая (классическая) аэробика*

Представляет собой выполнение под ритмическое музыкальное сопровождение основных элементов и их соединений. К основным элементам базовой аэробики относятся обычная ходьба, ходьба с высоким подниманием колена, с захлестыванием голени, приставные и скрестные шаги, различные общеподготовительные упражнения, выпады, полуприседы и приседы, махи, разнообразные подскоки и прыжки, бег на месте, элементарные танцевальные движения. Основные элементы базовой аэробики сочетаются с разнообразными движениями рук, заимствованными из гимнастики и танцев. Все элементы, упражнения и их соединения выполняются поточно, без пауз отдыха. Упражнения выполняются стоя на месте и с продвижением вперед, назад, в стороны.

3. *Танцевальная аэробика (латина, сальса, зумба, хип-хоп, фанк)*

Непременным условием и ярко выраженной чертой аэробики танцевального направления является использование соответствующей музыки. Под эту музыку выполняются танцевальные модификации основных элементов базовой аэробики и некоторые танцевальные движения выбранного стиля. Танцевальная аэробика очень привлекательна и эмоциональна, но предъявляет повышенные требования к уровню развития координационных способностей. В связи с этим танцевальная аэробика с одной стороны развивает координационные способности, а с другой – вызывает трудности у занимающихся, имеющих низкий уровень развития данных способностей.

4. *Аэробика с элементами боевых искусств (кибо, тайбо, фитбо, аэробокс, каратебика и др.)*

В технический арсенал занятий этого направления входят удары (как руками, так и ногами), иногда прыжки, а также обычные общеразвивающие физические упражнения. Техника выполнения некоторых упражнений позаимствована из различных видов боевых искусств. Удары, уклоны, перемещения соединяются в связки, выполняются в различных направлениях, но по воображаемому противнику (по воздуху). Все это выполняется под музыку в заданном темпе.

5. *Степ-аэробика*

Это направление представляет собой оздоровительную аэробику с использованием специальной степ-платформы с регулируемой высотой. Платформа позволяет выполнять шаги, подскоки на нее и через нее в различных направлениях. В основе движений лежат базовые шаги аэробики, что не исключает и танцевальной стилизации упражнений. Стандартная высота

платформы – 15, 20 и 25 см. Таким образом, в одной группе могут одновременно заниматься люди с разным уровнем подготовки, и физическая нагрузка для каждого будет индивидуальна.

6. *Спинбайк-аэробика – оздоровительная аэробика на велотренажере*

Почти все занятие проходит в положении сидя на велотренажере, кроме упражнений разминки и частично заключительной части. Занимающиеся вращают педали велотренажера с различной скоростью в зависимости от темпа музыкального сопровождения и команд инструктора.

Атлетизм

Что касается атлетизма, они стал базой, опорой для многих физкультурно-оздоровительных технологий силовой направленности, к числу которых можно отнести следующие:

1. *Атлетическая гимнастика*

Не имеющая спортивной направленности система занятий с различными отягощениями (гантели, штанги, тренажеры, вес собственного тела и др.). Отличительной особенностью атлетической гимнастики является то, что она не имеет ни возрастных, ни половых границ, так как нагрузка задается величиной отягощения, которое может быть абсолютно любым в зависимости от индивидуальных особенностей и целей тренировки. Количество упражнений в арсенале атлетической гимнастики настолько велико, что можно воздействовать практически на любую часть тела, мышечную группу или мышцу. Можно с уверенностью сказать, что все физкультурно-оздоровительные технологии опираются на атлетическую гимнастику.

2. *Изотон*

Название «изотон» система получила из-за преимущественного использования в ней изотонических физических упражнений, т. е. таких упражнений, при которых в мышцах поддерживается постоянное напряжение. Особенностью изотонической тренировки является то, что в упражнениях отсутствует фаза расслабления. Для этого используется очень медленный темп, чтобы исключить инерцию, и ограничивается амплитуда. Величина отягощения подбирается таким образом, чтобы возможно было выполнять упражнение в пределах 40–70 секунд.

3. *Калланетика*

Придуманная в 90-е годы и названная по имени автора (Каллан Пинкни) технология. Основным содержанием этой системы являются статические упражнения и упражнения с минимальной амплитудой, направленные на развитие статической силовой выносливости мышц всего тела. Особенность данной технологии в том, что используются упражнения низкой интенсивности, это позволяет задерживаться в статическом положении 100 и более секунд. Калланетика способствует развитию статической силовой выносливости и практически не влияет на увеличение мышечной массы.

4. *Пилатес*

В основу данной технологии положены рекомендации врача Йозефа Пилатеса. Занятия могут проходить как на специальных тренажерах, так и без оборудования, например, на полу. Упражнения из арсенала атлетической

гимнастики, выполняемые с низкой интенсивностью (малым отягощением) но с обязательным соблюдением следующих принципов: постоянное внимание на вытягивании позвоночника; среднегрудное дыхание (при котором ребра расширяются в стороны, не поднимаются плечи и не выпячивается живот); сосредоточение на работающих мышцах; постоянное напряжение поперечной мышцы живота, проявляющееся во втягивании живота.

5. *Силовой тренинг в партере*

Данная технология предполагает занятия без специального оборудования. Занятия, как правило, проводятся на специальных ковриках. Основное содержание – упражнения с весом собственного тела. Подбор упражнений может быть выполнен таким образом, что будут включаться в работу либо все мышцы тела, либо преимущественно один мышечный регион (например, мышцы брюшного пресса). Традиционно упражнения выполняются с минимальными паузами отдыха или вообще без пауз. Технология направлена на развитие динамической силовой выносливости.

Естественно, в процессе развития фитнес-индустрии стало очевидно, что возможно сочетать положительное влияние аэробной и силовой тренировки. Это повлекло за собой возникновение **технологий смешанной аэробно-силовой направленности.**

1. *Памп-аэробика*

Оздоровительная аэробика ярко выраженной атлетической направленности с использованием штанги или гантелей. В качестве штанги могут выступать боди-бары (облегченные грифы) весом от 2 до 10 кг. Имея возможность варьировать вес отягощения, мы можем индивидуально подбирать нагрузку в зависимости от подготовленности занимающихся. Занятия памп-аэробикой очень похожи на занятия атлетической гимнастикой. Выполняются различные силовые упражнения для основных мышечных групп в положении стоя, стоя в наклоне, лежа. Количество повторений в каждом упражнении, как правило, 16 и более раз, пауз между упражнениями нет совсем или они незначительны. Во время всего комплекса поддерживается интенсивность на уровне ЧСС 150–160 ударов в минуту. Данное направление, помимо общей выносливости, эффективно развивает силовую выносливость.

2. *Тераробика*

Отличительной особенностью данной технологии является использование системы амортизаторов, закрепленных на руках и ногах и связанных между собой. Благодаря амортизаторам достаточно простые движения вызывают повышенное напряжение мышц.

3. *Фитбол-аэробика*

Технология с использованием специальных резиновых мячей большого размера. Сидя на мяче или опираясь на него различными частями тела, а также опираясь мячом о стенку, можно бесконечно менять исходные положения и выполнять большое количество упражнений, оказывающих изолированное воздействие на различные группы мышц. Надо отметить, что большая часть современных занятий оздоровительной аэробикой предполагает сочетание аэробной и силовой нагрузки в основной части занятия. При этом любая из форм аэробной направленности (степ, зумба, тайбо и др.)

может сочетаться с любой формой силовой (силовой тренинг в партере, калланетика и др.) или аэробно-силовой направленности (памп-аэробика, тераробика и др.).

Кроме выделенных нами трех групп физкультурно-оздоровительных технологий, можно выделить **технологии восстановительно-релаксирующей направленности:**

1. Ушу

Наиболее популярная гимнастика в Китае. Гимнастика ушу напоминает имитацию поединка с воображаемым соперником. Основное содержание – плавные движения малой и средней амплитуды. Упражнения выполняются непрерывно в медленном темпе. Во время выполнения упражнений сохраняется правильная осанка, поддерживается равномерное дыхание.

2. Йога

Религиозно-философская система, берущая свое начало в Древней Индии. Основное средство – асаны: некоторые укрепляют мышцы, некоторые растягивают, некоторые расслабляют. Содержание йоги очень объемно и разнообразно. В современной фитнес-индустрии используется начальный уровень – хатха-йога (и то адаптированный в фитнес-йогу). Асаны (позы) предполагают сосредоточение на работе мышц, их растяжении или расслаблении. Таким образом мысли человека отвлекаются от бытовых и профессиональных проблем и возникает состояние гармонии и удовлетворения.

3. Стретчинг

Гимнастика поз. Данная технология берет начало из йоги. Сейчас стретчинг широко используется для развития гибкости и восстановления во многих видах спорта. К особенностям стретчинга можно отнести следующие принципы: в растянутом положении нужно сохранять неподвижное положение; не следует форсировать нагрузку, надо подбирать облегченные упражнения в зависимости от подготовленности; необходимо поддерживать свободное и ритмичное дыхание; нельзя допускать острых болевых ощущений; следует чередовать упражнения на различные мышечные группы.

4. «Антигравити йога»

Совсем недавно в индустрии фитнеса появилось направление «йога в гамаках» или «антигравити йога». Данное направление предполагает в себе выполнение упражнений и асан из оздоровительныхных программ и хатха-йоги с использованием специального полотна-гамака. Работа с гамаком снижает нагрузку на позвоночник и суставы, а перевернутые положения в гамаке способствуют улучшению кровообращения. Тренировки в гамаке при помощи плавного тягового усилия улучшают гидратацию межпозвоночных дисков, что способствует избавлению от болей в спине. В целом «антигравити йога» помогает развить гибкость, укрепить суставы, способствует расслаблению мышц, а также снять напряжение и отвлечься от повседневных стрессов.

5. Функциональный тренинг

Это комплекс упражнений, направленный на повышение общей физической формы занимающихся, для улучшения качества своей жизни. Упражнения функционального фитнеса имитируют реальные движения

человека в обычной жизни. Функциональный фитнес включает в себя высокоинтенсивные интервальные тренировки, которые представляют собой кратковременные интервалы интенсивных нагрузок, чередующихся с интервалами отдыха.

6. Кроссфит

В современной фитнес-индустрии в последнее время набирают популярность высокоинтенсивные интервальные тренировки. Примером такого направления может служить занятие по системе «Кроссфит». Суть этих направлений в том, что занимающиеся выполняют силовые упражнения с высокой интенсивностью, потом, не дожидаясь восстановления, переходят к выполнению нового силового упражнения. Паузы отдыха иногда заполняют упражнениями низкой интенсивности из арсенала классической или степ-аэробики.

7. Табата

Наиболее популярными методиками интервального тренинга являются «Табата», «Турбулентный тренинг», «Боди-памп». «Табата» представляет собой методику, которая предполагает выполнение в быстром темпе силового упражнения в течение 20 секунд, после чего 10 секунд отдых. Далее выполняется другое упражнение также в течение 20 секунд, и опять отдых 10 секунд. Всего в комплексе 8 упражнений. Этот комплекс повторяется от 4 до 5 раз с промежутком отдыха в 1 минуту.

8. Эссентрикс

Появляются и приобретают популярность другие направления, которые ориентированы на мягкое воздействие. Здесь можно отметить относительно новое направление «Эссентрикс» – уникальная система занятий, в которой соединились грация и изящество танца и польза физических упражнений. В эссентриксе соединились несколько направлений – техники Тай-чи, элементы фитнеса и балета, а также физиотерапевтические методы. Программа «Эссентрикс» оказывает благоприятное воздействие на мышцы и мышечные связки, снимает напряжение, а также восстанавливает подвижность суставов, при этом программа не требует специальной физической подготовки, заниматься может каждый, независимо от пола и возраста. Отличительными особенностями выполнения упражнений по этой системе является то, что большое внимание уделяется правильному положению позвоночника в процессе всего занятия. Упражнения предполагают участие в движениях абсолютно всех отделов позвоночника. Кроме того, предполагается значительное разнообразие движений в плечевом и тазобедренном суставах. Интенсивность выполнения упражнений варьируется в диапазоне от низкой до средней. Не допускается ощущения дрожи в мышцах, вызванной значительным утомлением. Частота сердечных сокращений во время занятия варьируется в диапазоне 110–130 ударов в минуту.

Исходя из вышеизложенного, современные физкультурно-оздоровительные технологии можно определить как рациональные и разнообразные виды целенаправленной физической активности, которые направлены на получение максимально возможного оздоровительного эффекта и реализацию потребности человека в движении и здоровье.

ФИТНЕС-ТЕХНОЛОГИИ НА ОСНОВЕ ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ И ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Разуванов Владимир Михайлович, ведущий специалист информационно-аналитического отдела центра координации научно-методической и инновационной деятельности

Современные фитнес-технологии включают в себя широкий спектр устройств, инструментов и целостных платформ, которые применяют цифровые технологии, а также технологии, основанные на искусственном интеллекте и машинном обучении. Наиболее популярные примеры подобных решений включают в себя:

1. Носимые устройства – широкий спектр устройств, которые предназначенных для отслеживания и мониторинга данных, связанных со здоровьем и физической активностью. К числу популярных носимых устройств для фитнеса относятся фитнес-трекеры, смарт-часы, смарт-браслеты, нагрудные мониторы сердечного ритма и др. Наиболее популярными устройствами являются фитнес-трекеры – многофункциональные устройства мониторинга физической активности человека. Трекеры могут отслеживать количество шагов, пройденную дистанцию, скорость перемещения, число затраченных калорий, пульс, сатурацию крови, качество сна и иные параметры. Фитнес-трекеры обычно имеют форму браслета или часов и синхронизируются с соответствующим приложением на мобильном устройстве. Сегодня на рынке наиболее популярны такие устройства как Fitbit Charge, Garmin vivosmart, Amazfit Band, Apple Watch, Galaxy Watch, Xiaomi Mi Band.

2. Смарт-весы – устройства, подключаемые к соответствующим приложениям через Bluetooth или Wi-Fi. Подобные устройства позволяют отслеживать вес, индекс массы тела, процент жира, уровень воды в организме, мышечную массу, метаболический возраст и другие показатели. Смарт-весы могут сохранять и отображать собранные данные в виде графиков и диаграмм, с тем, чтобы пользователь мог отслеживать прогресс в достижении фитнес-целей. Некоторые модели весов имеют функцию синхронизации с фитнес-трекером, чтобы пользователь мог собирать и анализировать свою физическую активность и сон совместно с данными о массе тела. Наиболее популярными моделями смарт-весов на сегодняшний день являются Xiaomi Mi Body Composition Scale 2, Eufy Smart Scale C1, Withings Body+, Garmin Index S2.

3. Виртуальные личные тренеры – это фитнес-тренеры, которые используют интернет-технологии для удаленного предоставления услуг. При этом используются инструменты онлайн-коммуникаций, такие как видеоконференции, приложения для обмена сообщениями и фитнес-приложения, обеспечивающие взаимодействие с клиентами, создание плана

тренировок, демонстрацию техники выполнения упражнения, отслеживание прогресса и обеспечение обратной связи, а также мотивацию и поддержку. Виртуальные личные тренеры имеют ряд преимуществ, таких как гибкость, удобство, доступность и индивидуальный подход. Подобные технологии могут помочь людям достигать своих целей в области фитнеса и здоровья из любого места и в любое время, без необходимости посещать тренажерный зал или планировать непосредственные встречи с тренером. Подобные системы могут адаптировать программы тренировок к индивидуальным потребностям, предпочтениям и ограничениям каждого клиента и отслеживать прогресс в режиме реального времени.

Персональные тренеры с **искусственным интеллектом (ИИ)** – наиболее современное и перспективное направление развития подобных поддерживающих технологий. Такого рода решения представляют собой компьютерные программы или мобильные приложения, использующие алгоритмы машинного обучения для создания персонализированных планов тренировок, обучения и руководства физической активностью и образом жизни пользователей. Системы на базе искусственного интеллекта могут отслеживать прогресс, в режиме реального времени вносить коррективы в программы тренировок на основе систем обратной связи. Популярными примерами персональных тренеров с искусственным интеллектом являются Fitbod, Aaptiv, Freeletics (более подробный анализ систем на основе ИИ будет представлен ниже).

4. Смарт-тренажеры – современные тренажеры, основанные на интеллектуальных цифровых технологиях, интегрированных с соответствующими программными комплексами. Они позволяют пользователю планировать тренировочные нагрузки, отслеживать прогресс, а также получать рекомендации на основе данных о физической форме и желаемых целях. Смарт-тренажеры могут иметь различную форму и функционал – от классических спортивных велотренажеров и беговых дорожек до оригинальных устройств, таких как умные шведские стенки или тренажеры для йоги. Они могут иметь встроенные сенсоры, позволяющие осуществлять мониторинг пульса, силы и скорости движения, а также обрабатывать данные и предоставлять пользователю персонализированные рекомендации по улучшению физической формы и достижению лучших результатов. Примерами подобных устройств являются тренажеры Peloton, Mirror, Tonal и др.

5. Фитнес с дополненной реальностью – технологии, интегрирующие виртуальные элементы в реальный тренировочный процесс, позволяя пользователям взаимодействовать с цифровыми объектами и средами во время тренировок. Технологии включают в себя использование устройств визуализации, гарнитур, которые накладывают цифровую информацию на реальное окружение, формируя интерактивную мультимедийную среду. Фитнес с дополненной реальностью может быть интегрирован с цифровыми тренажерами и иными смарт-устройствами, в том числе осуществляющими отслеживание движений тела с помощью датчиков. Дополненная реальность

формирует так называемые эффекты «геймификации» (аналогичные используемым в компьютерных играх), визуализируя прогресс с помощью персонализированных информационных панелей, что позволяет пользователю оставаться более мотивированным и вовлеченным в тренировочный процесс. Дополненная реальность дает качественную обратную связь, позволяет отслеживать успехи и получать отзывы в режиме реального времени (например, о технике выполнения упражнений), что упрощает корректировку тренировочных воздействий в зависимости от индивидуальных потребностей, целей и текущего состояния.

В целом, современные цифровые фитнес-технологии направлены на повышение уровня интерактивности и коммуникативности, использование механизмов обратной связи для оперативной корректировки тренировочных воздействий и восстановительных процедур, поддержание высокого уровня мотивации к занятиям физической активностью и необходимого для обеспечения систематичности занятий самоконтроля, автоматизацию планирования тренировочного процесса и анализа его результативности.

В современной фитнесс-индустрии все более важную роль играют технологии искусственного интеллекта и машинного обучения.

***Искусственный интеллект* (ИИ)** – это область информационных технологий, которая занимается созданием программно-аппаратных средств и систем, способных решать задачи, которые традиционно требовали интеллектуальных способностей человека, таких как распознавание речи, обучение, обработка естественного языка, принятие решений, и многих других. Искусственный интеллект имеет огромный потенциал в автоматизации и повышении эффективности решения различных теоретических и прикладных задач, в том числе в сфере спорта и фитнеса.

Можно выделить несколько относительно самостоятельных направлений использования подобных технологий в фитнесе:

1. Разработка индивидуализированных планов тренировок

Алгоритмы ИИ могут анализировать данные пользователей, такие как персональные фитнес-цели, состояние здоровья, уровень развития физических качеств, тип телосложения, особенности обмена веществ и многие другие факторы. Алгоритмы ИИ, лежащие в основе разработки тренировочных планов, используют методы машинного обучения для анализа больших данных и выявления закономерностей в массивах информации, предоставленной множеством пользователей, что позволяет системе предоставлять индивидуальные рекомендации по выбору того или иного типа физической активности, упражнения, числу подходов и повторений, интенсивности нагрузок, интервалам отдыха, и многим другим параметрам.

Сегодня в фитнес-индустрии действует ряд компаний, которые предлагают персонализированные планы тренировок на основе ИИ, при этом информационные платформы используют различные подходы и методы для разработки уникальных тренировочных программ.

2. Виртуальный коучинг

На основе алгоритмов ИИ «виртуальные тренеры» в режиме онлайн могут проводить персонализированные тренировки, разрабатывать планы питания и восстановления, контролировать физическое развитие занимающихся. Зачастую виртуальные тренеры имеют вполне реалистичный, человеческий облик, характер, голос, личное имя, – некоторые платформы предлагают самостоятельно выбрать наиболее предпочтительного «тренера».

Подобные системы могут предоставлять персонализированные коучинговые услуги на основе пользовательских данных, предпочтений и прошлого поведения, при этом ИИ может использовать различные методы анализа данных и понимания человеческого поведения, включая такие как машинное обучение, обработка естественного языка, «цифровое зрение».

Преимуществами виртуального коучинга с ИИ являются круглосуточная доступность услуг, высокая степень индивидуализации, экономичность по сравнению с традиционными услугами квалифицированных тренеров, стабильное качество и соблюдение стандартов, широкие возможности анализа больших объемов данных.

3. Фитнес-мониторинг

Фитнес-трекеры и иные устройства, интегрированные с ИИ, используют машинное обучение, цифровое зрение для точного отслеживания и анализа данных по множеству пользовательских параметров. Используя фитнесс-мониторинг на базе ИИ, потребители могут лучше понимать состояние своего здоровья, динамику физической формы, что ведет к более эффективному принятию решений и достижению целей в области фитнеса.

4. Расширенная аналитика

ИИ-аналитика может расшифровывать огромные объемы данных о физической активности и состоянии здоровья миллионов пользователей, находить скрытые закономерности, прогнозировать будущие тенденции и обнаруживать аномалии, которые могут указывать на те или иные проблемы в области здоровья. Аналитика ИИ может быть полезна не только отдельным лицам, но также является высокозначимой для профессионалов в области спорта и фитнеса, ученых, медицинских работников и может быть использована не только на микро-, но и на макроуровне, включая уровень глобальных государственных решений.

5. Интеллектуальное спортивное оборудование

Тренажерное оборудование, интегрированное с искусственным интеллектом может в автоматизированном режиме, на основе получения обратной связи, регулировать интенсивность, характер, объем тренировочных нагрузок, обеспечения максимальную эффективность и безопасность тренировочного процесса.

Например, беговая дорожка с ИИ, отслеживая ЧСС, скорость бега, нагрузку, технику, может соответствующим образом снижать или повышать нагрузку, в том числе предложить пользователю отказаться от выполнения упражнения, обнаружив признаки утомления, недовосстановления, выявив

предвестники травмы (нарушения техники и др.). Оборудование для тренировок с отягощениями на базе искусственного интеллекта может в режиме реального времени, на основе данных о характере выполнения движений оптимизировать уровни сопротивления и использовать различные модификации движений для снижения риска травм и максимизации результатов. В целом спортивное оборудование на основе ИИ предлагает пользователям увлекательные, разнообразные и персонализированные тренировки, что может повысить как мотивацию к занятиям, так и результаты.

Приведем краткий обзор функционала наиболее популярных фитнес-приложений, использующих методы искусственного интеллекта и машинного обучения.

FitnessAI

FitnessAI – приложение, использующее технологии искусственного интеллекта с целью разработки индивидуализированных тренировочных программ. Данное приложение изначально предназначалось для использования в оборудованных тренажерных залах, но с недавнего времени функционал сервиса был расширен в соответствии с растущим спросом на физическую активность в домашних условиях.

FitnessAI было создано на основе известного приложения Lift Log, и является его усовершенствованным вариантом. В процессе машинного обучения FitnessAI было использовано более 5 миллионов тренировок из базы данных Lift Log с тем, чтобы создать эффективный индивидуализированный алгоритм разработки тренировочных программ. Приложение поступило на рынок в апреле 2019 года и предлагается исключительно пользователям операционной системы iOS.

Сильной стороной приложения является интерфейс, в частности графическая демонстрация биодинамической структуры упражнений, –работающие мышцы выделяются, что позволяет понять, как тренировочные воздействия нагружают различные группы мышц. Данная функция особенно актуальна для новичков, имеющих лишь общее, а зачастую – неверное представление о характере работы мышц.

Программа на основе исходных данных (антропометрия, возраст, пол, текущие показатели физической подготовленности, тренировочные цели, наличие оборудования, желаемое количество занятий в неделю и др.) разрабатывает индивидуализированные тренировочные программы, включающие вид упражнения, отягощение, количество подходов, интервалы отдыха, расход калорий и др. FitnessAI позволяет делиться информацией о тренировках в социальных сетях, включает информацию о наличии рядом с местом жительства возможностей для тренировок (тренажерные залы и пр.).

Несмотря на новизну, приложение получило множество положительных отзывов о качестве программ тренировок, интерфейсе и функциональных возможностях и быстро стало популярным. За три года были дополнительно собраны данные о более чем 6 миллионах тренировочных занятий (более 23 миллионов тренировочных сетов), проведенных 40 тысячами

занимающихся, что сделало FitnessAI одной из крупнейших в мире баз данных по тренировкам с отягощениями. Разработчики данного программного решения утверждают, что технология FitnessAI превосходит уровень любого персонального тренера.

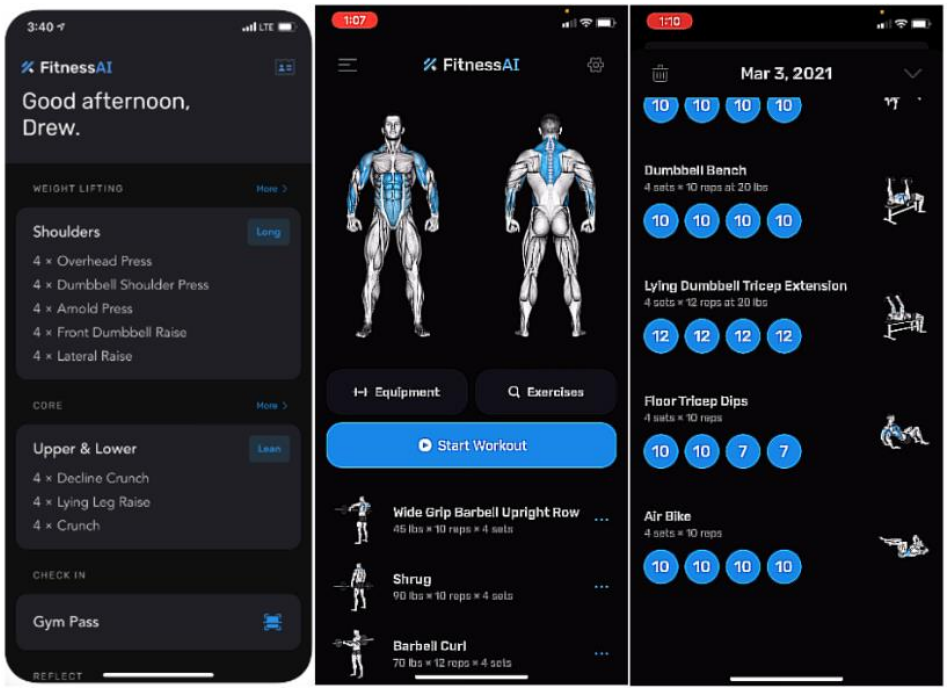

Рисунок 1. – Элементы интерфейса FitnessAI

Приложение является платным и в среднем стоит 89,99 долларов в год на одного пользователя, однако диапазон цен достаточно велик – от 39,99 долларов в год до 129,99, в зависимости от наличия или отсутствия скидочных программ и акций.

Aaptiv

Aaptiv – это единственное в своем роде фитнес-приложение, которое сочетает в себе персонализированные программы тренировок с качественным музыкально-ритмическим и видеосопровождением, мотивирующим к занятиям физической активностью. С момента релиза в 2016 году, приложение собрало более 200 000 пользователей.

Приложение предоставляет неограниченный доступ к тысячам вариантов тренировок, включая силовые, йогу, велосипед, тренировки на эллиптических тренажерах, беговой дорожке и др.

Приложение анализирует текущий уровень физической подготовленности и планирует тренировочные воздействия на основе целей, предпочитаемых видов занятий и тренажеров, к которым пользователь имеет доступ. Значительно облегчает выполнение незнакомых упражнений видеодемонстрации техники. Хотя Aaptiv планирует тренировки на основе персонального уровня физической подготовки и предпочтений, пользователь имеет возможность просматривать библиотеку тренировок, которую можно выполнять дома, на улице или спортзале.

Типы тренировок приложения Aaptiv: беговая дорожка; стретчинг; силовая тренировка; альпинизм; бег; йога; эллиптический тренажер; велотренажер; пилатес; хореографический станок; медитация.

Aaptiv также предлагает специальные режимы тренировок для тех, кто готовится к марафону, желает оставаться активным во время беременности или предпочитает тренировки с использованием системы TRX, также известные как упражнения с полным сопротивлением тела.

Приложение не назначает пользователю конкретного «виртуального тренера», – занимающийся может выбирать тренировки из своего индивидуального плана под руководством того «тренера», который, по его мнению, больше соответствует его типу личности или предпочтениям.

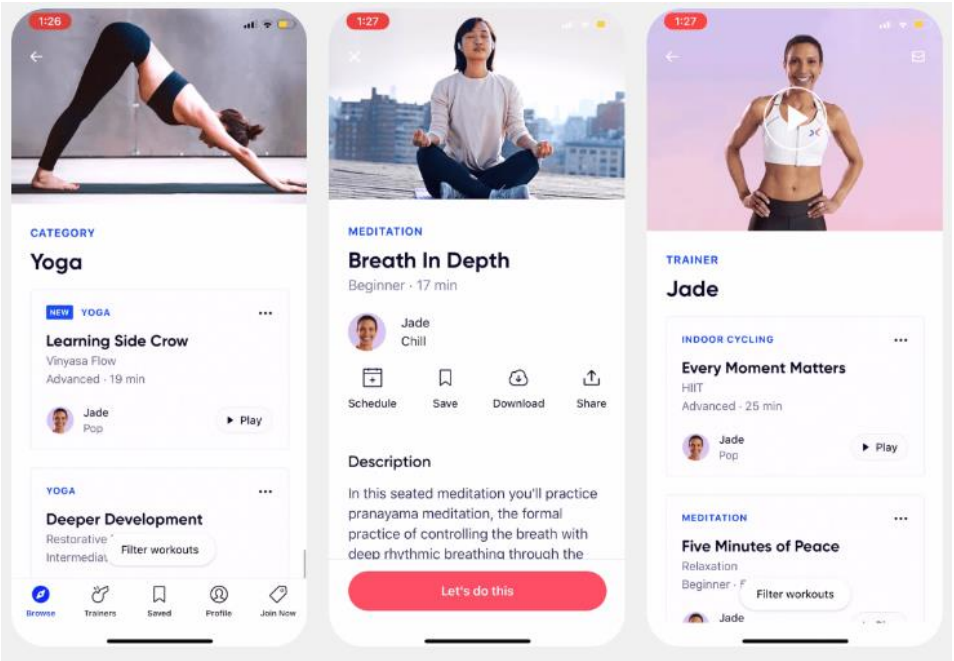

Рисунок 2. – Элементы интерфейса Aaptiv

Приложение позволяет отслеживать статистику тренировочных воздействий (продолжительность занятий, частота, объем нагрузок в течение недели), а также сравнивать тенденции по неделям, месяцам и за все время занятий. Программа также отслеживает сожженные калории, но это число является лишь оценочным и может быть неточным.

Aaptiv предлагает недельный пробный период, после чего пользователь может выбрать подписку с двумя вариантами: ежемесячный или годовой план. Ежемесячная подписка составляет 14,99 долларов, годовая – 99,99.

Fitbod

Fitbod – одно из лучших фитнес-приложений с искусственным интеллектом, которое использует простой, интуитивно понятный интерфейс для планирования индивидуализированных тренировок. Кроме того, данное приложение отслеживает предыдущую эффективность тренировочных воздействий, учитывает предпочтения и цели занимающихся, доступное

оборудование для занятий фитнесом и иные параметры. Fitbod принимает во внимание время и характер восстановления от предыдущих нагрузок, что гарантирует защиту от перетренированности и последовательный рост работоспособности.

Рисунок 3. – Элементы интерфейса Fitbod

Fitbod также позволяет занимающемуся входить в аккаунт и редактировать тренировочные занятия, добавляя или удаляя те или иные упражнения, подходы, сеты, при этом программа компенсирует вводимые изменения для достижения заявленных целей. В базе Fitbod содержатся более 900 упражнений, направленных на развитие различных групп мышц и физических качеств. Приложение позволяет изучить технику спортивных движений с помощью более чем 600 демонстрационных HD-видео с инструкциями. Для определения объема и интенсивности тренировочных нагрузок на занятии, алгоритм использует таблицы Прилепина и Абдуллаева.

Чем больше клиент использует приложение и вводит данные о тренировках, тем больше возможностей имеет алгоритм для более эффективной индивидуализированной настройки тренировочных программ в будущем. Fitbod эффективен в достижении различных целей, в том числе повышении силовых показателей в выбранных базовых упражнениях, мышечной гипертрофии, нормализации массы тела и др. Основной акцент приложение делает на тренировках с отягощениями, для иных фитнес-программ данное решение подходит в значительно меньшей степени. Fitbod стоит 79,99 долларов в год или 12,99 долларов в месяц. Используя скидочные программы, можно снизить цену до 25 %, получив пожизненное членство в клубе Fitbod Elite по стоимости до 59,99 долларов в год или 9,74 долларов в месяц.

Freeletics

Freeletics – фитнес-приложение, предлагающее тренировки с использованием собственного веса тела в домашних условиях.

Приложение основано на интеллектуальном адаптивном коучинге. Как только пользователь начинает тренироваться с Freeletics, искусственный интеллект формирует индивидуализированную программу, отслеживает прогресс и при необходимости корректирует характер тренировочных воздействий. Freeletics использует цикл обратной связи с целью адаптации программ тренировок для достижения максимальных результатов. Если план тренировки кажется пользователю неприемлемым, он может без труда его модифицировать по своему усмотрению.

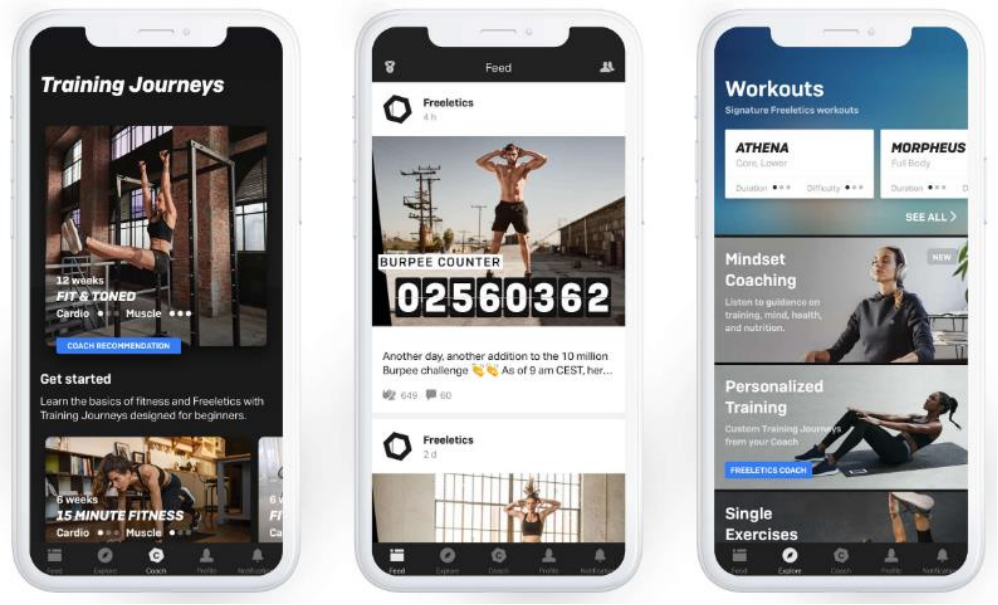

Рисунок 4. – Элементы интерфейса Freeletics

При первой подписке на Freeletics приложение дает пользователю возможность пройти серию тестов физической подготовленности, которые определят исходный уровень развития физических качеств и отдельных показателей физического развития.

В настоящее время в приложении Freeletics имеется два модуля: один посвящен разработке тренировочных программ, а другой – построению нутритивных планов.

Приступая к работе с Freeletics, пользователь должен выбрать ту, или иную цель. На данный момент в приложении доступно 3 основных цели:

- снижение жирового компонента массы тела (программы будут включать в себя упражнения, направленные на уменьшение жировой ткани, такие как высокоинтенсивные интервальные тренировки, табата и аналогичные);
- рост мышечной массы (преимущественно тренировки с отягощениями);
- активность и работоспособность (подходит для людей, которые хотят оставаться в форме, не имея специфических целей).

Пользователь также может выбрать количество тренировочных дней, указать физические ограничения, а также предпочитаемый вид физической активности. Выбор приложения Freeletics будет оправдан для лиц, предпочитающих высокоинтенсивные интервальные тренировки с собственным весом тела. Стоимость пользования приложением в целях разработки тренировочных программ – около 2 евро в неделю, при этом программы питания несколько дороже – около 2,5 евро.

Vi Trainer

Vi Trainer заявляется компанией-поставщиком как сервис «Личный виртуальный тренер по бегу», который, используя искусственный интеллект, разработает индивидуализированный план беговых тренировок, будет мотивировать занимающегося к систематическим и целенаправленным тренировкам и обеспечит достижение поставленных целей.

Фитнес-решение Vi Trainer включает в себя мобильное приложение, а также беспроводные наушники, с помощью которых программа в режиме реального времени дает методические указания на основе анализа текущего состояния бегуна, перманентно контролируя скорость, дистанцию, а также пульс занимающегося. После установки Vi Trainer предлагает клиенту предоставить некоторые данные, включая пол, возраст, текущий уровень физической подготовленности, а также желаемую цель.

Основываясь на результатах и целях, приложение генерирует разнообразные, динамичные и приятные персонализированные тренировки, при этом сильной стороной программы является голосовой помощник, который подбадривает, мотивирует занимающегося непосредственно во время выполнения тренировочной работы.

Стоимость подписки на приложение составляет до 99 долларов в год.

Рисунок 5. – Мобильное приложение и наушники Vi Trainer

Tonal

Tonal представляет собой «умный тренажерный зал» на основе искусственного интеллекта. Компактное тренажерное устройство крепится к стене и оснащается интерактивным сенсорным экраном и двумя регулируемыми электромагнитными шкивами, обеспечивающими нагрузку до 90,7 кг. Тренажер позиционируется как средство повышения силовых, скоростно-силовых способностей, силовой и общей выносливости, поддержания физической формы и тонуса.

Для начала пользования устройством его достаточно подключить к сети и выбрать одно из более чем 170 занятий под руководством виртуального инструктора.

Tonal предлагает комплект смарт-аксессуаров, который включает в себя следующие элементы:

- смарт-ручки для хвата;
- смарт-гриф;
- канат для упражнений на трицепс;
- силовая скамья;
- фитнес-коврик;
- фитнес-валик.

Ручки и гриф уникальны тем, что позволяют устанавливать и отключать нагрузку нажатием кнопки, что особенно важно для обеспечения безопасности.

Рисунок 6. – Занятия на тренажере Tonal

Tonal позиционируется как система для любителей занятий с отягощениями, включая тяжелоатлетов (вплоть до среднего уровня подготовленности), кроме того, продукт могут использовать любители пилатеса, йоги, занятий у балетного станка. Это удобный вариант для тех, кто желает иметь

домашний тренажерный зал, не занимающий много места и не требующий большого количества оборудования.

Tonal может быть использован неограниченным количеством занимающихся, для чего достаточно зайти в свою электронную учетную запись в так называемом «клубе Tonal», при этом сохраняется вся информация о предыдущих нагрузках, достижениях, физическом статусе.

Tonal является одним из наиболее дорогих фитнес-решений на основе искусственного интеллекта, однако, учитывая физическую стоимость достаточно сложного электромагнитного оборудования, цена в 3995 долларов не кажется необоснованной, особенно если принять во внимание то, что рекламными агентами данного тренажерного комплекса выступали такие суперзвезды спорта, как баскетболист Леброн Джеймс и теннисистка Серена Уильямс.

Carbon Trainer

Carbon Trainer – инновационная фитнес-машина использует 3D-захват движения на базе искусственного интеллекта для отслеживания числа повторений, общей нагрузки, массы и формы тела. Искусственный интеллект позволяет отслеживать и корректировать технику выполнения упражнений, в режиме реального времени сообщает о необходимости восстановления, интервалах работы и отдыха.

Созданный командой тренеров по CrossFit, инструкторов и других экспертов в области фитнеса, Carbon Trainer обеспечивает множество видов тренировок, что позволяет достигать разнообразных целей, включая корректировку веса тела, обеспечение роста мышечной массы, повышение общего уровня работоспособности. Подобно иным домашним тренажерам с искусственным интеллектом, Carbon Trainer выполняет функции мотивации и поддержки, в том числе побуждает занимающихся принимать вызовы, ставить цели.

Преимуществом данного фитнес-тренажера является возможность подключения беспроводных датчиков к личному тренировочному оборудованию (штанги, гантели, гири, платформы, эспандеры и др.). Carbon Trainer также подключается к фитнес-часам и трекерам, что позволяет контролировать различные физические параметры занимающегося (ЧСС, уровень кислорода и многое другое). Тренажер имеет встроенный микрофон для команд громкой связи и динамики, что позволяет «виртуальному тренеру» давать команды, рекомендации, а также воспроизводить тренировочные плей-листы со специально подобранными мелодиями.

Carbon Trainer имеет элегантный дизайн, компактные размеры и вес 32 кг. Подключение производится посредством Wi-Fi, проводной или Bluetooth-технологии. В качестве интерфейса используется 4K 43-дюймовый сенсорный дисплей. Стоимость данного комплекса составляет около 2000 долларов.

Современный фитнесс – захватывающая и весьма динамично развивающаяся индустрия. Благодаря достижениям в области технологий, изменению отношения общества к здоровью и благополучию, а также растущему

пониманию важности физической активности, индустрия фитнеса становится одной из самых инновационных сфер человеческой деятельности.

Рисунок 7. – Занятия на тренажере *Carbon Trainer*

Одной из наиболее важных тенденций развития фитнеса является всеобъемлющая интеграция современных технологий в тренировочные программы. Носимые технологии, такие как фитнес-трекеры и умные часы, уже произвели подлинную революцию в фитнесе, однако ожидается, что в будущем технология станет еще более продвинутой, дополнится новыми сенсорами и алгоритмами, которые смогут обеспечивать максимально персонализированное руководство тренировочным процессом и обратную связь в режиме реального времени.

Виртуальная и дополненная реальность также сыграют важную роль в будущем фитнеса. Тренировки в условиях виртуальной реальности, когда пользователи погружаются в реалистичную интерактивную среду, имитирующую реальные движения человека, могут стать популярной альтернативой традиционным занятиям в тренажерном зале. В будущем мы также можем увидеть рост группового фитнеса через виртуальную реальность, что позволит пользователям почувствовать общность, работая в собственном индивидуальном пространстве.

Таким образом очевидно, что дальнейшее развитие искусственного интеллекта, накопление массивов информации на миллиардах пользователей фитнес-приложений позволит сделать анализ данных принципиально более точным и быстрым, – системы машинного обучения будут предоставлять тренерам и пользователям все более точную, системную и персонализированную помощь. Искусственный интеллект на качественно новом уровне интегрирует данные по физическим нагрузкам, питанию, качеству сна, восстановительным технологиям, психическому здоровью, мотивации, поведенческим паттернам занимающихся, обширной медицинской статистике и выработает системные меры, которые позволят коренным образом повысить уровень здоровья, физическую активность и общее качество жизни населения.

ПРЕИМУЩЕСТВА BOSU-ФИТНЕСА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ

Дарануца Кристина Сергеевна, ведущий специалист информационно-аналитического отдела центра координации научно-методической и инновационной деятельности

Фитнес – это занятие физической активностью, направленное на поддержание общей физической подготовленности и улучшение физических способностей спортсмена (гибкость, выносливость, скорость, силу и координацию). В настоящее время для развития определенных физических качеств фитнес насчитывает более 25 направлений. Среди них можно выделить относительно новое направление BOSU, который получил свое название от спортивного снаряда «BOSU balance trainer», формой напоминающего половину резинового мяча (рисунок 1) [1].

Рисунок 1. – Снаряд «BOSU balance trainer»

Данный спортивный снаряд используется с двух сторон: полусферой вверх или вниз. Упражнения выполняются на неустойчивой поверхности, что очень эффективнее сказывается на физическом состоянии спортсмена, так как выполняя то или иное движение, приходится ещё и работать над сохранением равновесия [1].

Сутью и назначением тренировки с BOSU является укрепление как физического состояния спортсмена, так и мыслительного процесса. Выполняя упражнения, человек должен почувствовать каждое движение и обдумать

стратегию, как выполнить следующее движение, не потеряв при этом равновесие [2]. Можно выделить ряд преимуществ тренировки BOSU:

- универсальность использования для мужчин и женщин, независимо от уровня физической подготовки;
- укрепление мышц кора, формируется красивая осанка и брюшной пресс;
- развитие вестибулярного аппарата;
- усложнение выполнения классических упражнений (отжимание, планка, выпады), для увеличения нагрузки и повышения эффективности (рисунок 2).
- возможность выполнять аэробные, анаэробные типы упражнений, а также упражнения на развитие координационных способностей [3].

Рисунок 2. – Усложнение упражнения «планка» с использованием снаряда BOSU

Тренировочный процесс BOSU основан на выполнении комплекса упражнений, в частности заимствованных из других направлений фитнеса. Однако стоит выделить группу основных упражнений с использованием снаряда BOSU:

1. Поиск баланса. Суть упражнения заключается поддержании равновесия при перемещении веса тела с одной стороны в другую, стоя на снаряде.
2. Разминка в приседе. Упражнение также на поддержание равновесия при медленном приседании.
3. Запрыгивания на перевернутую платформу. Выполняется запрыгиванием на тренажер, стараясь максимально удержать баланс. Затем также прыжком возвращаемся в исходное положение.
4. Планка с раскачиванием платформы. Снаряд BOSU располагается куполом вниз. Исходное положение «планки» с опорой на края с последующим быстрым раскачиванием платформы в стороны (рисунок 3) [3].

Рисунок 3. – Лучшие виды упражнений с использованием снаряда BOSU

В настоящее время помимо полусферы в тренировках BOSU начали использовать иные снаряды: гидроболы, утяжеленные булавы, фрикционные тренажеры и скользящие диски (рисунок 4) [2].

Гидробол

Утяжеленная булава

Фрикционный тренажер

Скользящие диски

Рисунок 4. – Новые снаряды для тренировки BOSU

Эффективность использования данных снарядов заключается в создании новых и усложнении старых упражнений, простоте использования в любых условиях на любом уровне физической подготовленности занимающихся.

В спортивной деятельности важным аспектом повышения результативности является постоянное совершенствование своих навыков и умений. Поэтому самый простой способ научиться чему-то новому и узнать свое

нынешнее спортивное состояние – это заняться одним из направлений фитнеса. Например, в 2014–2019 гг. проводилось исследование для 68 высококвалифицированных спортсменов 17–22 лет на эффективность интегрирования средств фитнеса в практику оздоровительных мероприятий спортсменов-игровиков (баскетболисты и волейболисты). В результате выяснилось, что интеграция фитнес-упражнений поспособствовала снижению травматизма во время соревновательного периода (рисунок 5) [4].

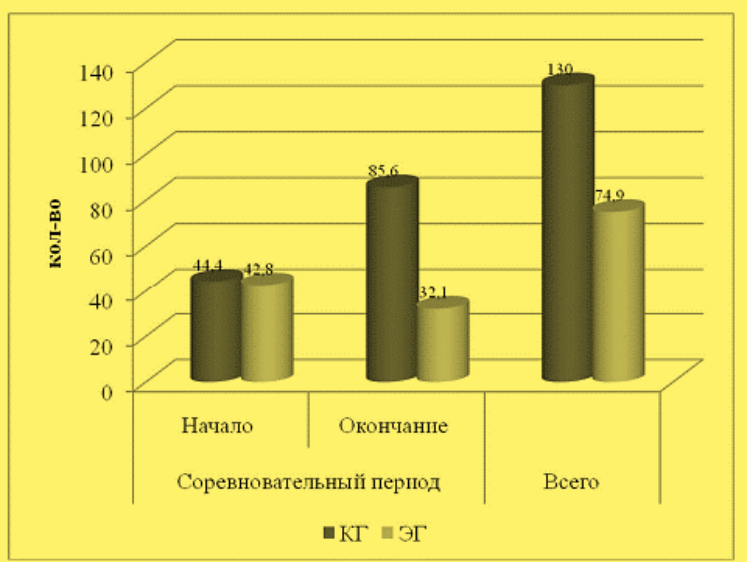

Рисунок 5. – Сравнительный анализ количества спортивных травм у высококвалифицированных спортсменов контрольной и экспертной групп после формирующего эксперимента

Полученные результаты исследования позволяют констатировать, что молодые высококвалифицированные спортсмены ЭГ могут больше проводить игрового времени в соревновательном процессе ввиду низких показателей спортивного травматизма, тем самым достигая большей эффективности игровых действий, чем спортсмены КГ [4].

Таким образом, можно сделать вывод, что занятия фитнесом, в частности тренировки BOSU, способствуют укреплению физического состояния, развитию способностей и навыков, снижают риски травматизма, а также способствуют улучшению психоэмоционального состояния человека.

Источники:

1. Фитнес [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Фитнес. – Дата доступа: 14.05.2018.

2. Оборудование BOSU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.mfitness.by/catalog/brands/bosu/. – Дата доступа: 06.09.2021

3. Тренировка BOSU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://vdiete.ru/trenirovki/programmy-trenirovok/trenirovka-bosu-chto-eto-takoe/?ysclid=lhogub2974993514392. – Дата доступа: 25.11.2020.

4. Фитнес-технологии в системе подготовки спортсменов в игровых видах спорта: материалы / А.В. Родин [и др.]. – Смоленск : Смоленская гос. акад. физ. культ., спорта и туризма, 2020. – С. 52–56.

ЭФФЕКТ ТРЕНИРОВОЧНОГО «ПЛАТО» В ФИТНЕСЕ. ПУТИ РЕШЕНИЯ

Шешко Валентина Владимировна, ведущий специалист информационно-аналитического отдела центра координации научно-методической и инновационной деятельности

Пропаганда здорового образа жизни, желание обрести красивое подтянутое тело, сидячий образ жизни, последствия изоляции в период пандемии и еще множество факторов постепенно приводят все большее количество людей к мысли и реализации внедрения физических нагрузок в повседневную жизнь для обретения гармонии души и тела. Со временем стало появляться большое количество разнообразных фитнес-направлений, среди которых каждый может найти что-то свое. Теперь миллионы людей проводят время в тренажерных залах, следят за своим питанием и сбрасывают лишний вес. Таким образом фитнес не просто стал для многих модным поветрием, а превратился в насущную потребность, дал возможность сделать свою жизнь полноценной и энергичной.

Фитнес – не просто физкультура или физические нагрузки, это целая философия существования, органично сочетающая в себе занятия спортом, активный образ жизни, правильное питание и здоровый оптимизм. Это плод многолетних практических наработок специалистов, который воплощен в специальных тренировочных программах, составленных для укрепления здоровья и духа. Основная задача фитнеса – не достижение спортивных показателей, а превращение жизни человека в полноценную, радостную и здоровую, покорение новых горизонтов [1–4].

У каждого человека свои причины занятий фитнесом. Это может быть цель сбросить вес или наоборот набрать мышечную массу, поднять настроение или провести время с друзьями за общим делом, еще и с пользой для здоровья. Одно можно сказать точно – мотивированный человек способен на многое для достижения своей цели, однако любой может столкнуться с ситуацией, когда систематические тренировки перестают давать желаемый результат. В спортивном мире такой период носит название тренировочного «плато» [5]. Остановимся подробнее на том, как это состояние достигается и что с этим можно сделать.

Первые месяцы регулярной физической нагрузки с телом происходят колоссальные изменения: снижается вес, уменьшаются жировые отложения, проявляются красивые очертания мышц, тело становится упругим и подтянутым. Но постепенно эффект угасает и изменения становятся менее выраженными. Человек все чаще испытывает чувство усталости, ухудшается качество сна, мысль о физических упражнениях вызывает отторжение и раздражение. Все эти симптомы указывают на то, что человек достиг «плато» – того состояния организма, когда он прекращает реагировать на раздражители, в частности, на физическую нагрузку. Отсутствие реакции указывает на то, что тело перестает меняться в ответ на тренировки и успешно адаптировалось к новым условиям.

Адаптация человека к новым условиям – это один из важнейших механизмов, обеспечивающих его выживание во внешней среде и осуществляющийся на клеточном уровне. По мере приспособления клетка видоизменяется и стремится к наиболее совершенной форме, при которой она сможет продолжать свою жизнедеятельность без существенных энергозатрат. Для фитнеса характерны те же процессы: тело приспосабливается к нагрузке, принимая наиболее комфортное для себя состояние, и прекращает изменения, как только нужная форма достигнута. Естественными раздражителями для организма в этих условиях станут специальные физические упражнения, а точнее изменение их характера, степени интенсивности и времени выполнения [6–8]. Говоря об усложнении уже вошедших в привычку упражнений, можно рассмотреть варианты использования дополнительного или замещающего инвентаря. Рассмотрим ситуацию на примере применения ***резиновых петель*** для тренировок со штангой (рисунок 1).

Рисунок 1. – Вариант применения резиновых петель в силовых тренировках

Резиновые петли – это инновационный тренажер-аксессуар, который может применяться в силовом тренинге атлетами из различных видов спорта. С помощью такого незамысловатого, на первый взгляд, приспособления у занимающегося появляется возможность нагрузить мышцы совершенно необычным способом и при этом получить максимальную продуктивную пользу от любого базового упражнения.

Мало кто знает, что биомеханика базовых движений обладает определенным количеством этапов, что и делает их сложными с точки зрения выполнения. Возможный мышечный потенциал определяется не одной, а сразу несколькими мышечными группами, и он напрямую лимитируется самой слабой из них, а изолированно тренировать слабую мышцу довольно неэффективно. Мышечные волокна хорошо развиваются только при выполнении базовых движений.

Зачастую атлеты попадают в необычный замкнутый круг. Некоторые мышечные группы обладают большим силовым потенциалом, но в то же время слабые не позволяют полноценно реализовать его. В итоге спортсмен не прогрессирует в рабочем весе длительное время [9].

Тренировки с резиновыми петлями дают оптимальную проработку мышц при минимальной нагрузке на суставы и соединительные ткани. Кроме того, за счет натяжения резины, нагрузка на мышцы идет по нарастающей и максимального значения достигает в пике сокращения мышцы, что позволяет нивелировать недостатки работы с железом. Этот многофункциональный снаряд может как усложнить упражнения за счет добавления сопротивления, так и упростить за счет облегчения веса занимающегося (например, при выполнении подтягиваний). Таким образом, помимо очевидных преимуществ, таких как то, что это компактный вид спортивного инвентаря (можно заниматься как в домашних условиях, так и взять с собой в тренажерный зал или то, что такие петли имеют несколько уровней сопротивления, поэтому можно подобрать для себя оптимальную нагрузку), у данного приспособления есть несколько дополнительных бонусов [10]:

- в отличие от тренировок со свободным весом, упражнения с петлями заставляют ваши мышцы проявлять силу на протяжении всей амплитуды движения по нарастающей, тем самым увеличивая фазу нагрузки;
- тренировки с резиновыми петлями помогают развивать взрывную силу и скоростные качества, активизировав быстрые мышечные волокна;
- при тренировках с петлями вы задействуете стабилизационные мышцы и мышечный корсет, что делает тренировку эффективнее и уменьшает риск развития травм;
- упражнения с резиновыми петлями являются более щадящими для суставов и соединительных тканей, чем упражнения со свободными весами, за счет постепенного и мягкого натяжения.

Обобщая вышесказанное, в большинстве случаев эффект тренировочного «плато» возникает из-за однообразных тренировок. Наше тело, мышцы, как и вся природа, эволюционируют, и если мышцы тренировать

с одинаковой интенсивностью, по одному принципу, то в какой-то момент они привыкнут к нагрузке и перестанут развиваться. Конечно, это не значит, что тело нужно «шокировать», ведь иначе есть риск перетренироваться, а слишком частые тренировки и отсутствие отдыха приведут к обратному эффекту. Без достаточного количества энергии организм попросту не сможет преодолеть новый вид тренировочного стресса. Поэтому вносить разнообразие в тренировки стоит постепенно. Оптимальным вариантом такого разнообразия может быть использование резиновых петель в силовых тренировках.

Источники:

1. Физическая культура. Фитнес : учеб. пособие / Т. Н. Шутова [и др.]. – М. : РЭУ им. Г. В. Плеханова, 2017. – 132 с.
2. Хоули, Т. Оздоровительный фитнес : руководство инструктора оздоровительного фитнеса / Т. Хоули, Б. Френкс. – М. : Олимп. лит., 2010. – 370 с.
3. Тхоревский, В. И. Теория и методика фитнес-тренировки / В. И. Тхоревский ; под ред. Д. Г. Калашникова. – М. : Франтера, 2010. – 183 с.
4. Сайкина, Е. Г. Фитнес-технологии: понятие, разработка и специфические особенности / Е. Г. Сайкина, Г. Н. Пономарев // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 11. – С. 890–894.
5. Что такое тренировочное плато и как его преодолеть? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.championat.com/lifestyle/article-4416645-chto-takoe-trenirovochnoe-plato-kak-izbezhat-zastoya-v-sporte.html. – Дата доступа: 15.05.2023.
6. Казначеев, В. П. Адаптация и конституция человека / В. П. Казначеев, С. В. Казначеев. – Новосибирск : Наука, 1986. – 118 с
7. Меерсон, Ф. З. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам / Ф. З. Меерсон, М. Г. Пшенникова. – М. : Медицина, 1988. – 254 с.
8. Кузьмина, В. Е. Основы адаптологии : учеб. пособие / В. Е. Кузьмина, В. И. Беляков. – 2-е изд. – Самара : Самарский университет, 2013. – 236 с.
9. Применение резиновых петель для тренировок со штангой [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://gripboard.ru/primenenie-rezinovykh-petel-dlya-trenirovok-so-shtangoj. – Дата доступа: 15.05.2023.
10. Резиновые петли: что это и какая польза [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://goodlooker.ru/powerlifting-band.html. – Дата доступа: 15.05.2023.

ЙОГА – ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ СПОРТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭЛИТНЫХ РУМЫНСКИХ СПОРТСМЕНОВ

Роксана Буча-Маня-Тонис[1], Дэн Георге Паун[2], Вероника Миндреску[3], Кристиан Кэтунэ[2]
[1]Национальный университет физического воспитания и спорта,
060057 Бухарест, Румыния
[2]Факультет физического воспитания и спорта, Университет Спиру Харет,
030045 Бухарест, Румыния
[3]Факультет физического воспитания и горных видов спорта,
Университет Брашова, 500036 Брашов, Румыния

YOGA – AN APPURTENANT METHOD TO IMPROVE THE SPORTS PERFORMANCE OF ELITE ROMANIAN ATHLETES

Rocsana Bucea-Manea-Tonis[1], Dan Gheorghe Paun[2], Veronica Mindrescu[3], Cristian Cătună[2]
[1]Doctoral School, National University of Physical Education and Sport,
060057 Bucharest, Romania
[2]Faculty of Physical Education and Sports, Spiru Haret University,
030045 Bucharest, Romania
[3]Faculty of Physical Education and Mountain Sports, University of Brasov,
500036 Brasov, Romania

Аннотация. Йога – очень популярный вид духовной, психической и физической практики во всем мире. С момента своего создания и распространения йога в основном практикуется в общественных клубах и студиях, зачастую на факультативных курсах в колледжах. В средних школах базовое обучение йоге, как правило, отсутствует. Данное исследование посвящено изучению и оценке возможности интеграции практики йоги в программу спортивной подготовки элитных румынских спортсменов. Используемые научные методы включают сбор документации и данных с помощью онлайн-опроса с целью разработки факторного анализа с применением модели структурных уравнений и использования программного обеспечения SmartPLS*. Проведен анализ мнения спортсменов о пользе применения йоги и ее влияния на посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР)**.

---

* **SmartPLS** – это программное обеспечение с графическим пользовательским интерфейсом для моделирования структурных уравнений на основе дисперсии с использованием частичного метода наименьших квадратов.

** **Посттравматическое стрессовое расстройство** (ПТСР) – тяжелое психическое состояние, возникающее в результате единичного или повторяющихся событий, оказывающих сверхмощное негативное воздействие на психику индивида. Травматичность события тесно связана с ощущением собственной беспомощности из-за невозможности эффективно действовать в опасной ситуации.

Полученные результаты убедительно свидетельствуют о необходимости интеграции занятий йогой в учебные планы образовательных учреждений. Исследование показало, что румынские спортсмены используют йогу в предсоревновательном и постсоревновательном периодах для повышения концентрации, равновесия, эластичности мышц и подвижности суставов, создания позитивного настроения для достижения высоких результатов, преодоления эмоциональных и посттравматических стрессовых расстройств, визуализации соревновательного выступления и себя в качестве победителя. В целом йога является успешной стратегией совершенствования спортивной подготовки и медицинской реабилитации при стрессовых расстройствах и посттравматических заболеваниях.

Ключевые слова: практика йоги; спортивная подготовка; технологии; посттравматическое стрессовое расстройство; терапия.

1. Введение

Реализация мер социальной и физической изоляции в результате распространения COVID-19 привела к внезапным и серьезным экономическим трудностям с заметным сокращением как мировой торговли, так и активности местного малого бизнеса [1]. Ограничения, реализованные во время пандемии, повлияли на физическую активность, что связано со многими проблемами со здоровьем, такими как мигрень, проблемы со сном [2], а также с дыханием, кровообращением и пищеварением. Поэтому важно оценить свой уровень физической активности и сна для разработки стратегии повышения качества жизни. Йога – это терапевтическая практика, которая может облегчить посттравматическое стрессовое расстройство, вызванное, в том числе, перенесенным заболеванием COVID-19. Мы можем предпринять незамедлительные шаги для уменьшения волны потрясений, вызванных пандемией. В настоящее время поддержка общего психического здоровья имеет решающее значение. Занятия йогой способны помочь нам справиться с вторичным травматическим стрессом, учитывая тот факт, что сейчас население испытывает коллективную травму. Применение практик йоги может помочь специалистам в преодолении последствий COVID-19 и возвращении к жизни после пандемии [3, 4].

Ряд исследований продемонстрировали дополнительные преимущества йоги в снижении стресса, профилактике и лечении хронических неинфекционных заболеваний. В периоды карантина и изоляции, вызванных пандемией КОВИД-19, технологии, Интернет и занятия йогой были основными средствами психологической коррекции, социальных отношений, академической подготовки и занятости [5]. Ряд авторов разработали очень простые для выполнения интегрированные модули йоги в форме видеозаписей, которые выполняются с целью профилактики заболеваний, что основано на научных данных о способности йоги улучшать дыхательные и иммунные функции [6, 7]. Многие спортсмены интегрируют практику йоги в тренировки для совершенствования своих физических навыков с целью

повышения работоспособности, уровня самоконтроля и снижения посттравматического стрессового расстройства.

Терапевтические программы и методы лечения для снижения стресса и лечения различных расстройств здоровья, связанных со стрессом и образом жизни, основаны на техниках осознанности. Краеугольный камень движения по пути йоги в достижении целостного здоровья и благополучия также включает в себя пути и средства эффективного саморегулирования. Последовательная и правильная практика поз йоги, а также медитация приведут элитного спортсмена к превосходным навыкам самосознания и саморегулирования по сравнению с лицами, не практикующими йогу, что отражается в более высоких уровнях интероцептивной осознанности* и навыков децентрации** [8, 9]. Развитие самосознания, саморегуляции и самореализации (S-ART) в йоге является основой тренировок, которые элитные спортсмены включают в свою регулярную практику.

Практические занятия йогой сочетают в себе физические упражнения и сознательный внутренний акцент на осознание себя, дыхание и энергию [10]. Достижение баланса и единства между телом и разумом возможно, так как практика йоги приводит к физиологическому состоянию, которое меняет реакцию на стресс. В спорте йога используется для предотвращения травм и повышения работоспособности, приводя к пику физической подготовки. Исследования показали, что применение йоги повышает гибкость, мышечную силу, выносливость, улучшает показатели сердечно-сосудистой системы [11, 12], а также воздействует на физиологические показатели здоровья, такие как частота сердечных сокращений, иммунная функция, диастолическое артериальное давление, мышечный дискомфорт [13] и психическое здоровье спортсменов. Даже если человек практикует йогу только один раз в неделю, ее благоприятное воздействие на гибкость будет ощутимо уже в течение шести недель. У молодых здоровых людей тренировка йоги всего в течение шести недель может значительно повысить силу дыхательных мышц и выносливость. Практика йоги в течение шести недель (45 мин в день, пять дней в неделю) повышает кардиореспираторную выносливость, силу и выносливость мышц живота, а также гибкость и резко снижает процент жира в организме у студенток [14, 15]. Развитие физической выносливости и гибкости, а также управление стрессом, устойчивость, спокойствие, осознание разума и тела и духовный/личностный рост являются важными процессами для трансформации организма профессиональных спортсменов.

---

* **Интероцептивная осознанность** – это навык, способность человека чувствовать и хорошо распознавать сигналы собственного тела.

** **Децентрация** (от лат. *de* – приставка, означающая удаление, отмену + лат. *centrum* – центр) – характеристика мышления, способность индивида видеть различные точки зрения на объект. Другими словами, объект или явление человек рассматривает не только со своей собственной позиции, но и с позиции другого человека.

Спортсмены повышают результативность, включая йогу в программы тренировок. Высокая результативность достигается за счет концентрации внимания, эмоций и включения элементов йоги, а также когнитивных, метакогнитивных* и процедурных стратегий регулирования [17]. То, как мышца осваивается с высоконагрузочными тренировками, зависит от многих переменных, таких как вид нагрузки, объем, частота, ментально-физическая связь, скорость сокращения, соотношение периодов работы и отдыха, а также время, затраченное на выполнение изометрических упражнений [18].

Принимая во внимание все эти аспекты, цель настоящего исследования – определение степени информированности румынских спортсменов и их тренеров о пользе практики йоги. Изучалась их точка зрения на совмещение элитных тренировок с асанами йоги, дыханием и мудрами, а также отношение спортсменов и тренеров к использованию практики мантр и медитации йоги для снижения посттравматического стрессового расстройства. Кроме того, изучалось мнение спортсменов и преподавателей о введении занятий йогой в программы учебных заведений, так как авторы статьи считают крайне важным развивать информационно-просветительские инициативы и предоставлять выполнимые, целесообразные и недорогие возможности, которые будут способствовать включению йоги в учебные планы. Для достижений этой цели авторы разработали и провели онлайн-опрос среди элитных спортсменов и их тренеров.

Основными вопросами исследования были следующие:

Q1: Знают ли спортсмены и их тренеры о пользе йоги? Влияют ли ее положительные качества на решение спортсменов интегрировать практику йоги в свою программу подготовки?

Q2: Помогает ли практика йоги спортсменам справляться со стрессом, тревогой и посттравматическим стрессовым расстройством?

Q3: Является ли снижение посттравматического стрессового расстройства (ПТСР) важным фактором, способным влиять на решение тренеров и спортсменов о включении практик йоги в подготовку элитных спортсменов?

Q4: Влияют ли преимущества йоги на профиль (результаты анкетного опроса) респондента – их благоприятное отношение к включению занятий йогой в учебные программы высших учебных заведений (таких как медицинские университеты и факультеты физической культуры и спорта)?

Q5: Повышает ли спортивное мастерство сочетание профессиональных тренировок и занятий йогой?

После сбора данных авторы использовали факторный анализ методом моделирования структурного уравнения (structural equation modeling, SEM), чтобы оценить важность каждого фактора. Конструктная (концептуальная, понятийная) и контентная (содержательная) валидность были успешными.

---

* **Метакогнитивные стратегии** — это техники обучения и преподавания, которые побуждают студентов думать о своем мышлении при изучении новых тем и концепций.

1.1. Преимущества йоги и элитная спортивная тренировка

Последовательная практика йоги, являющейся частью традиционной индийской культуры и образа жизни, в сочетании со структурированной программой тренировки помогает специалистам-практикам отслеживать и повышать уровень физической подготовки. Йога полезна для всех спортсменов, но особенно важна в снижении травм в видах спорта, которые требуют выполнения быстрых движений, таких как спринт, теннис, баскетбол и бейсбол. Считается, что йога оказывает терапевтическое действие путем усиления вагусной (парасимпатической) активации и снижения стрессовой реакции симпатической нервной системы и гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы. Равновесие, гибкость, мышечная сила, мышечная выносливость и эффективность движения (координация) – все это ключевые компоненты спортивной деятельности, имеющие большое сходство с йогой [14, 15, 19].

Считается, что йога связана со снижением ноющих, тупых болей и острых болевых ощущений, поскольку регулярная практика йоги приводит к постепенному расслаблению мышц и соединительных тканей, окружающих кости и суставы. Таким образом, сочетание физического тела, дыхания и концентрации при выполнении поз и упражнений освобождают энергию тела Надис (каналы), которые открываются, и энергетическая система всего тела достигает равновесия. Дыхательные методики йоги сосредоточены на сознательном продлении вдоха, задержке дыхания и выдохе. Пранаяма сокращает объем работы, необходимой для процесса дыхания. В отличие от неглубокого дыхания, которое только обеспечивает газообмен в основании легкого, происходит вентиляция всего легкого [14, 20]. Это приводит к значительному увеличению дыхательной способности, что отражается в демонстрации более высоких результатов, достигаемых спортсменами на тренировках и соревнованиях [21, 22].

Практика йоги предоставляет спортсменам несколько тактик и процедур, которые помогут им как в академической, так и в личной или общественной жизни. Йога улучшает память и когнитивные функции спортсменов, испытывающих высокие уровни стресса. Со временем занятия йогой также отразятся на повышении социальной и эмоциональной компетентности [15].

В результате улучшается как физическое, так и психическое здоровье [23]. Йога может использоваться в программах профилактики травм по различным причинам, включая улучшение стабильности кора, повышение гибкости и амплитуды движений, а также степени релаксации. Согласно результатам исследований, практика йоги в течение четырех недель способствовала значительному снижению массы тела и повышению силы мышц ног и спины в экспериментальной группе как во внутригрупповых, так и в межгрупповых сравнительных тестах. Godara et al. изучали влияние тренировок йоги с участием 40 гандболистов в возрасте 12–15 лет и обнаружили, что 10 недель тренировок йоги значительно повысили силу мышц спины [14].

Исследование Sojung et al. с участием 34 участников (средний возраст 35 лет) было посвящено изучению влияния восьмимесячной практики йоги на силу верхней и нижней части тела и обнаружило существенное улучшение силы мышц ног. Сжигание калорий во время физической активности как результат сочетания изометрических и изотонических упражнений является одним из потенциальных процессов снижения веса, используемых в йогатерапии. Йога помогает снизить процент жира в организме и увеличить обезжиренную массу [14, 24]. Большинство долгосрочных исследований с использованием йоги показали постепенное и устойчивое снижение массы тела, массы жира, процентное содержание жира в организме и ИМТ [25]. Добавление занятий йогой в структурированную программу тренировки значительно улучшило показатели гибкости, быстроту реакции и показатели равновесия после внутригруппового использования. Это может быть результатом правильной оптимизации тренировочной нагрузки или продолжительных занятий йогой.

Йога значительно улучшила показатели VO_{2max} у взрослых лиц без проблем со здоровьем, которым назначили 12-недельную программу занятий йогой с целью повышения выносливости и работы межреберных мышц. Положительное влияние отразилось на составе тела и показателях выносливости спортсменов [26].

1.2. Йога снижает уровень посттравматического стрессового расстройства

Склонность спортсменов к травмам носит эпидемический характер. Вероятность травмирования среди спортсменов значительно повышается вследствие предъявляемых к ним психологических и физических требований как результат психосоциальных стрессоров и режимов тренировки [27, 28].

Длительное нейробиологическое восстановление после сотрясений мозга может повысить риск повторной травмы опорно-двигательного аппарата при занятиях спортом, так как нейробиологическое восстановление по сравнению с продолжительностью клинического восстановления требует более длительного периода времени. Ряд ученых предполагают более высокий риск повреждения опорно-двигательного аппарата после сотрясения мозга, связанного с занятием спортом. По сравнению со спортсменами без сотрясений мозга в анамнезе, связанных со спортом, у игроков с ранее полученной травмой наблюдается большая частота острых бесконтактных травм, но это заключение относится только к спортсменкам. Тренеры командных видов спорта в течение всего соревновательного сезона вели электронные записи о физических воздействиях на спортсменов и данных о травмах, включая их характеристики: количество травм на 1000 воздействий среди спортсменов, а также коэффициенты заболеваемости (IRR). Лица, которые ранее перенесли сотрясение мозга, связанное со спортом, имели на 87 % более высокий риск острых бесконтактных травм нижних конечностей, чем участники, у которых не было такой травмы. Ранее перенесенное

сотрясение мозга, связанное со спортом, не повлияло на IRR острых контактных травм нижних конечностей или связанных с перетренировкой. По сравнению с женщинами-спортсменами, у которых ранее не было спортивных травм, молодые женщины-игроки, получившие спортивную травму за последние 12 месяцев, с большей вероятностью получали острую неконтактную травму нижних конечностей во время высокоинтенсивной спортивной тренировки [29].

Различие между гендерной функцией и занятием спортом проявляется в соотношении «восстановление – нагрузка». Женщинам и мужчинам-спортсменам индивидуальных видов спорта рекомендуется уделять более пристальное внимание. По сравнению с женщинами более высокие уровни нагрузок у спортсменов-мужчин не повлияли на соотношение «восстановление – нагрузка» [30].

Йога может успешно включаться в спортивные тренировочные программы игроков и подтверждать потенциальные возможности ее применения для снижения двух важных факторов риска получения травмы: постоянной усталости и восприятия предрасположенности к травме. Примерами видов спорта, в которых особенно благоприятно проявляется действие йоги на посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР), являются футбол, гандбол, плавание, лыжи и бейсбол [27, 28].

1.3 Йога повышает работоспособность спортсменов

Йога улучшает показатели спортсменов в тесте на гибкость позвоночника. Согласно анализу, проведенному Polsgrove et al., показатели гибкости и равновесия бейсболистов и футболистов NCAA значительно улучшились после 10-недельной практики йоги по сравнению с контрольной группой. Изучая влияние тренировок йоги на гибкость спортсменов колледжа в возрасте 18–24 лет, вышеуказанные авторы пришли к выводу, что после 12 недель тренировок их гибкость значительно улучшилась. Кроме того, практика йоги уменьшила боль в пояснице и увеличила вращающий момент силы мышц. Также было отмечено увеличение подвижности голеностопа, разгибания коленного сустава, подвижности плеча, разгибания туловища и наклона туловища [14, 24].

Ryan Giggs является примером футболиста, который подтверждает важность применения техники йоги. В начале карьеры спортсмена мучили травмы, из-за чего ему пришлось искать пути для восстановления и сокращения времени на восстановление; решением стала йога, позволившая ему играть до 40 лет и провести почти 1000 матчей за «Манчестер Юнайтед». Шесть основных областей воздействия йоги включают показатели силы, скоростно-силовые, гибкости/подвижности, развитие сердечно-сосудистой и энергетической систем, восстановление и психическое/эмоциональное благополучие [31].

Эрнесто Корнехо (Ernesto Cornejo) считает, что большинство травм, с которыми сталкиваются футболисты, – это травмы мышц. Корнехо был

профессиональным футболистом, выступавшим за такие команды, как футбольный клуб «Барселона», SL Benfica и Málaga CF. Используя собственный футбольный опыт, связанный с травмами, он начал использовать приемы йоги для снятия мышечного напряжения. Оценив пользу от применения этой техники (игрок чувствует себя более подвижным, быстрым, легким, способствует предотвращению многих травм), он завершил карьеру футболиста в возрасте 27 лет и создал центр «Йогафит-центр» (Yogafit center), клиентами которого стали такие футболисты, как Борха Майораль, Гонсало Мелеро, Серхио Каналес, Луис Альберто Ромеро, и Саму Кастильехо [32].

Продолжая примеры из футбола, мы обращаем внимание на сборную Германии, которая стала чемпионом мира в 2016 году, включив тренировки по технике йоги под руководством учителя йоги Патрика Бруме (Patrick Broome), который был представлен команде Оливером Бирхоффом (Oliver Bierhoff), являющимся последователем техники йоги. Помимо физических преимуществ отмечено и положительное влияние на психическое состояние. Самым важным показателем стал тот факт, что игроки продолжали использовать технику йоги и после чемпионата мира, будучи убежденными в ее пользе в спортивной деятельности [33].

Легенда баскетбола Леброн Джеймс (LeBron James) считает йогу эффективным способом повышения спортивных показателей. Баскетболисты должны быть гибкими, быстрыми и скоординированными, чтобы избегать травм, а йога способна поддерживать эти качества на всех уровнях [34].

1.4. Необходимость интеграции йоги в учебный класс

В школах заболевания, связанные со стрессом и тревожностью, становятся основной проблемой общественного здравоохранения. Большинство спортсменов успешно практикуют йогу. Некоторые из них сообщили о ряде психологических и физических преимуществ в дополнение к его общим восстановительным эффектам, включая большую подвижность и гибкость, снижение болевых ощущений или других физических недомоганий, лучшую осанку и более качественный сон. Некоторые применяют новые техники, дыхание или медитацию, в своей повседневной жизни. Ряд ученых обсуждали возможность признания йоги видом спорта, интегрированным в систему образования, должна ли она оцениваться или быть ступенчатой, быть обязательной или факультативной. Поскольку молодые люди, практикующие йогу, могут оценить ее различные преимущества для здоровья, включая психологическое и общее регенеративное воздействие, то мнение склоняется в пользу введения классов йоги, так как они способствуют формированию позитивного поведения, делая людей более осведомленными о существующих нездоровых тенденциях [19, 20].

Потребность в интеграции йоги в школьный класс, чтобы ученики могли практиковать ее на протяжении всего периода обучения, растет. Поскольку йога является инклюзивным видом спорта, это предполагает ответственность и готовность самих учителей физкультуры быть ее активными

участниками и обучать учеников техникам йоги. Включение йоги в образовательную систему оказало бы важное влияние на будущее учащихся. Использование йоги в образовательных учреждениях будет в значительной степени способствовать признанию существующего в обществе разнообразия, созданию атмосферы равенства и интеграции в образовательную среду, в которой они участвуют наравне со спортсменами. В результате практики йоги осуществляются в атмосфере дружбы, вовлеченности и справедливости, независимо от существующего в школах климата, который зачастую приводит к конфликтам, издевательствам и другим негативным формам поведения. Кроме того, йога улучшает успеваемость учащихся, а также считается практикой, снижающей уровень вынужденной конкуренции [21].

1.5. Технология, способствующая включению практики йоги в учебный класс

Несмотря на ряд проблем, технологии (такие как искусственный интеллект (ИИ), блокчейн и IoT – интернет вещей) оказали благоприятное влияние на физическую культуру и спорт. Утверждалось, что технологии тормозят процесс спортивных мероприятий или не удовлетворяют социальные потребности спортсменов. В результате точность, обеспечиваемая технологией, оказалась весьма полезной при выборе правильного варианта и наличии убедительных доказательств и аргументов в его поддержку. Мониторинг показателей жизнедеятельности человека, количества повторений и уровня физического состояния обеспечивает безопасность и правильные режимы тренировки. Измеряется и корректируется интенсивность упражнений в реальном времени, подсчитывается количество шагов и повторений, исследуется траектория движения, а спортсменам предоставляется обратная связь в реальном времени о точности и правильности их движений. Это лишь некоторые из преимуществ применения технологий и в спорте, и в йоге [30].

Технологии блокчейн и интернет вещей (IoT) позволяют детально анализировать выступления спортсменов. Они также обеспечивают прочную основу для исследований и инноваций в новых теориях, подходах и методах, которые могут успешно применяться в спорте. Например, датчики температуры, ускорения, слежения за объектом (такие как BlazePod) и IoT-устройства сбора энергии (energy harvesting devices) для спортсменов используются для отслеживания температуры тела и степени нагрузки (IoT-EHDS) (the European Health Data Space, EHDS).

Чтобы предложить надежный источник большого объема данных и возможности для машинного обучения, эта информация отправляется в облако в условиях конфиденциальности и анонимности, обеспечиваемых средствами блокчейн. Информация представляется алгоритмами машинного обучения (machine learning algorithms, ML-algorithms), которые также смогут распознавать и контролировать уровень физического состояния или точность движения спортсмена в режиме реального времени. Все они способствуют эволюции и новым достижениям в сфере спортивной индустрии [35–37].

С помощью мультимодального IoT можно собирать, анализировать и оценивать физические и физиологические параметры, связанные со спортивными травмами. Результаты могут быть затем переданы через блокчейн* медицинскому персоналу, чтобы он мог управлять и своевременно предотвращать опасные ситуации в спорте [38].

Разработка прогрессивной бизнес-модели в сфере физической культуры и спорта [39–43] это:

- постоянный доступ спортсменов к лекциям/данным по всему миру на основе технологии блокчейн (доступ к информации после оплаты). Ряд университетов (например, Университет Вулфа в Оксфорде и Кембридже) в настоящее время управляют сотрудничеством между студентами и преподавателями с использованием технологии блокчейн и смарт-контрактов [43];
- инновации в образовании: предпринимательские университеты стремятся помочь спортсменам приобрести профессиональные навыки для различных видов долгосрочной деятельности;
- организация транспортных перевозок и размещения спортсменов и персонала, обеспечение безопасного и удобного проезда;
- использование электронных платежей для участников обучающего курса;
- технология цифрового маркетинга для продвижения спорта.

В рамках открытых вопросов нашего опроса спортсмены сообщили об использовании онлайн-йоги и лекций на спортивную тематику, а также просмотр видеозаписей. Они также заявили, что внедрение прогрессивной бизнес-модели блокчейн в сфере физической культуры и спорта было бы своевременным и эффективным решением.

В целом наше исследование научной литературы выявило многочисленные преимущества включения йоги в образовательную программу и подготовку спортсменов, а также использования технологий в управлении спортивными тренировками.

2. Материалы и методы

2.1. Предварительный этап исследования

Направление исследования определялось следующими темами: йога, спорт (тема), 2019–2023 (год публикации), дыхание (все области), технологии (все области), статьи или обзорные статьи (типы документов), и все категории научной сети Интернет (Web of Science). Изучено множество статей, в которых рассматриваются преимущества йоги для здоровья человека и связь практики йоги и спорта. В Румынии йога не имеет долгой истории.

* **Блокчейн** – технология шифрования и хранения данных, распределенных по множеству компьютеров, объединенных в общую сеть. Записи в блокчейне представлены в виде блоков, связанных между собой специальными ключами.

Поэтому было принято решение проанализировать уровень осведомленности элитных спортсменов по этому вопросу и ее потенциальное влияние на их спортивные достижения. Данное исследование изучает влияние занятий йогой на спортивные показатели как дополнительный метод обеспечения надежной системы обучения и тренировки с учетом периода онлайн-обучения во время пандемии COVID-19.

Сформулированы следующие ***основные проблемы исследования:***

1. Определение причин и преимуществ практики йоги в периоды до начала и после завершения спортивной тренировки.

2. Определение степени уверенности учителей, тренеров и спортсменов в необходимости применении йоги в элитных спортивных тренировках.

3. Определение основных способов применения йоги для снижения уровня стресса, беспокойства или посттравматического стрессового расстройства вследствие высокой конкуренции, отсутствия достаточного отдыха, перетренированности и участия в слишком большом количестве ежедневных занятий.

4. Выявление профилей и мнений респондентов о внедрении йоги в специализированные образовательные структуры.

Основные гипотезы исследования:

H1: Преимущества применения йоги окажут сильное влияние на положительное отношение спортсменов к включению практик йоги в свою тренировочную программу.

H2: Практика йоги помогает спортсменам справляться со стрессом, тревогой или посттравматическим стрессовым расстройством как во время соревнований, так и в повседневной жизни.

H3: Снижение посттравматического стрессового расстройства положительно повлияет на решение учителей, тренеров и спортсменов включить практику йоги в элитную спортивную подготовку.

H4: Преимущества йоги влияют на профиль респондентов, такой, как позитивное отношение к включению йоги в программы специализированных образовательных структур (средние школы, факультеты физкультуры и спорта, медицины и т. д.).

H5: Учителя, тренеры и спортсмены, хорошо информированные о пользе йоги, считают, что включение йоги в программу подготовки элитных спортсменов повысит их показатели.

2.2. Этап проектирования и исследований

Исследование проводилось на основе опроса, проведенного среди преподавателей и спортсменов трех университетов, двух в Бухаресте (Национальный университет физического воспитания и спорта и Университет Спиру Харет) и одного в г. Брашов (Университет Брашова, факультет физического воспитания и спорта). Период исследования – с 15 мая 2022 года до 15 октября 2022 года. Количество спортсменов и тренеров –

около 500 человек из Бухареста и Брашова. Получены 250 заполненных анкет, 20 из них признаны недействительными как неполные или с противоречивыми ответами. Учитывая, что минимальный порог для репрезентативной выборки составляет 218, это требование было выполнено. Авторы исследования считают, что нельзя экстраполировать результаты опроса на всю популяцию румынских спортсменов. В качестве предварительного исследования оно позволяет инициировать проведение новых исследований с углубленным изучением конкретных вопросов.

Тренеры, преподаватели и спортсмены ответили на вопросы, связанные с их профилями, демографическими и личными данными, а также на вопросы о причинах практики йоги в спорте. (до/после тренировки), методах использования йоги в элитных видах спорта, эффективности йоги в лечении стресса, тревоги или посттравматического стрессового расстройства (ПТСР), являющихся результатом высокой конкуренции и перетренированности в спорте.

Анкета в основном состояла из закрытых вопросов с предложенными вариантами возможных ответов или конкретными вариантами и распространялась онлайн через Google Forms; было получено согласие участников на использование их ответов в соответствии с условиями Общего/Генерального регламента по защите персональных данных (General Data Protection Regulation, GDPR). Для проведения качественного исследования также были представлены открытые вопросы. Решение о проведении опроса было принято под впечатлением от ранее проведенных опросов рядом других авторов [44–46], а также на основании практического опыта ведущего автора данной статьи, который является инструктором по йоге, и практического опыта учителей и спортсменов, применявших последовательности разных асан в элитных спортивных тренировках.

На данном этапе полученные в ходе исследования переменные величины практически определены, выбраны шкалы для измерения этих величин, определены стратегия и выбор инструмента для сбора информации и построения методологии ее систематизации.

Для оценки данных использовалось моделирование структурных уравнений методом частичных наименьших квадратов (partial least squares, PLS), в котором исследуются латентные, формативные или рефлективные (reflective) переменные с одновременным взаимодействием даже для меньших выборок. Представленная модель содержит три скрытых формативных конструкции (Профиль, ПТСР и Преимущества йоги) и рефлективный контракт (reflective contract), который оценивает мнения учителей, тренеров и спортсменов о внедрении йоги в элитные учебные программы. Эти переменные и их элементы подробно описаны в таблице 1.

Таблица 1. – Имя, код и значимость анализируемых переменных величин

Variables Переменные величины	Items Элементы	Description Significance Описание Значение
Benefits of Yoga Преимуще-ства йоги	Yoga practiced in the pre-/post-training sports phases has the following benefits: **Йога, практикуемая до и после спортивной тренировки, имеет следующие преимущества:**	
	Prevent **Профилактика травм**	preventing injuries through physical and mental preparation for the competition предотвращение травм посредством физической и менталь-ной подготовки к соревнованиям
	Fitness **Физическое состояние**	achieving performance by reaching the maximum level of physical fitness достижение высокой работоспособности за счет развития максимального уровня физической подготовки
	Mobility **Подвижность**	achieving performance by increasing joint mobility and muscle elasticity достижение высокой работоспособности за счет повышения подвижности суставов и эластичности мышц
	Endurance **Выносливость**	achieving performance by increasing muscle strength and endur-ance достижение высокой работоспособности за счет увеличения мышечной силы и выносливости
	Cardio **Сердечно-сосудистая система**	improving cardiovascular performance (heart rate, diastolic blood pressure) улучшение работы сердечно-сосудистой системы (частота сердечных сокращений, диастолическое артериальное давле-ние)
	Imunity **Иммунитет**	improving the immune system улучшение иммунной системы
	Control **Контроль**	improving self-control and mental focus повышение самоконтроля и ментальной концентрации
	Pulmonary **Легочная система**	increasing lung capacity and strengthening the diaphragm muscle увеличение емкости легких и увеличение силы диафрагмаль-ной мышцы
	Balance **Равновесие**	improving physical and mental balance совершенствование физического и ментального равновесия
	BMI **ИМТ**	weight control assessed by body mass index (BMI) контроль веса тела с помощью индекса массы тела (ИМТ)
Yoga in Sports Performance **Йога в спорте**	**Как вы думаете, практику йоги можно использовать в элитных спортивных тренировках?**	
	Energy **Энергия**	before matches (football, polo, volleyball, basketball, handball, etc.) or individual sports competitions, athletes can practice yoga breathing exercises (“Breath of Fire”) to energize their bodies перед матчами (футбол, поло, волейбол, баскетбол, гандбол и т. д.) или индивидуальными спортивными соревнованиями спортсмены могут практиковать дыхательные упражнения йоги («Дыхание огня») для активизации обмена веществ

Продолжение таблицы 1

Variables Переменные величины	Items Элементы	Description Significance Описание Значение
Yoga in Sports Performance **Йога в спорте**	Emotion **Эмоции**	balance postures in yoga (practiced before training) help maintain mental/emotional balance during matches/competitions позы равновесия в йоге (практикуются перед тренировкой) помогают поддерживать психическое/эмоциональное равновесие во время матчей/соревнований
	Performance **Результативность**	concentration postures in yoga (practiced before training) lead to superior performance in the specific training of each sport позы концентрации в йоге (практикуются перед тренировкой) приводят к превосходным показателям в технической подготовке каждого вида спорта
	Acceptance **Принятие**	“ocean breath” (relaxation) exercises allow for easier acceptance of failure and remobilization for a new competition упражнение «дыхание океана» (релаксация) позволяют легче принять неудачу и заново мобилизовать организм для нового соревнования
	Visual **Визуализация**	mental visualization (meditation) during relaxation in order to self-program the performance that can be achieved in the next competitions ментальная визуализация (медитация) во время релаксации для самостоятельного программирования выступления для демонстрации на предстоящих соревнованиях
	PTSD **ПТСР**	reduces stress, anxiety, depression, or post-traumatic stress disorder (PTSD), facilitating the appropriate competitive mental state уменьшает стресс, беспокойство, депрессию или посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР), облегчая соответствующее психическое состояние
PTSD **ПТСР**	Yoga reduces stress, anxiety, or post-traumatic stress disorder **Йога снижает стресс, беспокойство или посттравматическое стрессовое расстройство**	
	Соревнование	due to competition в результате участия в соревновании
	Отсутствие отдыха	при отсутствии достаточного отдыха
	Ежедневная активность	involvement in too many daily activities при слишком большой ежедневной активности
Profile **Профиль**	**Вид йоги**	What types of yoga do you practice? Какой вид йоги вы практикуете?
	Вид	Do you believe that yoga practice is more effective? Вы уверены, что практика именно этого типа йоги наиболее эффективна?

Продолжение таблицы 1

Variables Переменные величины	Items Элементы	Description Significance Описание Значение
Profile Профиль	**Школа**	Do you consider it important to introduce yoga in specialized educational structures (high schools, faculties of physical education and sport, medicine, etc.)? Считаете ли вы важным внедрение йоги в специализированные образовательные структуры (средние школы, факультеты физкультуры и спорта, медицины и т. д.)?
	Среда	Work in the area: urban/rural Работа в сельской/городской среде
	Возраст	Specify your age Укажите свой возраст

3. Результаты

Проанализированные данные представлены в таблицах частоты, корреляции и графиков, а также в форме регрессионной модели качественного исследования, разработанной в программе SmartPLS.

3.1. Описательная статистика

Основные выводы таковы: большинство респондентов практикуют хатха йогу (41,4 %), асаны, прана йогу, мудры и занятия с эластичной лентой в рамках своей программы тренировок (36,6 %). Еще 35 % практикуют аштангу, сивананду, айенгар и кундалини-йогу. Остальные практикуют воздушную йогу, виньяса и крия йогу. Распределение респондентов по половой принадлежности: 57,6 % – мужчины и 42,4 % – женщины. Большинство из них молодые люди в возрасте до 30 лет (52,4 %). Число респондентов в возрасте от 31 до 40 лет (19,9 %) почти равно числу респондентов в возрасте от 41 до 50 лет. Очень мало респондентов старше 50 лет (6,3 %). Большинство опрошенных – жители городских районов (80,6 %), а 19,4 % – представители сельских районов. Многие из них (50,8 %) считают важным внедрение йоги в специализированные образовательные структуры (средние школы, факультеты физической культуры и спорта, медицины и т. д.), 31,4 % – имеют нейтральное мнение, а 17,8 % не считают, что йога была бы интересным предметом для изучения в рамках образовательных программ.

Наши респонденты считают, что йога могла бы практиковаться спортсменами очень короткими сеансами в моменты наиболее сложных ситуаций с использованием адаптированных поз (42,9 %), 2–3 сеанса по 1 ч каждый в неделю с последующими короткими 30-минутными сессиями в течение недели (18,3 %); оба варианта могут практиковаться, но требуют разумной организации времени и личной активности (30,3 %), а 8,4 % не считают, что практика йоги эффективна.

Большинство наших респондентов практикуют командные виды спорта (футбол, гандбол, баскетбол, волейбол, регби и др. – 63,4 %), за

которыми следуют индивидуальные виды спорта (легкая атлетика, гимнастика, танцы, велоспорт и т. д.– 29,3 %), зимние виды спорта (горнолыжный спорт, катание на коньках, санный спорт, хоккей и т. д. – 14,1 %), водные виды спорта (плавание, гребля на байдарках, водное поло, серфинг, дайвинг и др. – 13,6 %), ракеточные виды спорта (теннис, бадминтон, настольный теннис и др. – 11,5 %), горные виды спорта (туристическое ориентирование, скалолазание, затяжные прыжки с парашютом и т. д. – 11 %), боевые виды спорта (бокс, фехтование, карате и др. – 12,6 %), йога (4,7 %), другие виды спорта (7,3 %).

В период пандемии большинство занятий йогой проводились онлайн в форме видеозаписей, видеоконференций и специализированных мобильных приложений. Более 50 % респондентов продолжают проходить занятия йогой в онлайн-среде или получать информацию, но они заявляют, что влияние асан, и особенно медитации, гораздо сильнее, когда они практикуются на открытом воздухе или в клубах.

3.2. Анализ пути исследования

Программа SmartPLS является надежным методом регрессии, поскольку:

а) уменьшает дисперсию эндогенных остатков конструкции;

б) имеет лишь незначительные проблемы идентификации;

в) предоставляет полезные результаты даже при небольших размерах выборки; г) в первую очередь объединяет формообразующие и рефлективные конструкции [47].

PLS-SEM (частичные наименьшие квадраты SEM) или анализ пути исследования следует использовать в тех случаях, когда структурная модель является очень сложной, размер выборки невелик, а модель включает в себя как формирующие, так и рефлективные конструкции [23, 47].

PLS-SEM является лучшим методом, при котором исследование фокусируется на развитии теории или прогнозировании (с вкладом в развитие теории). Прогнозный анализ и объяснение сложных отношений являются его основными направлениями [48].

Чтобы подтвердить обоснованность результатов опроса, проводится проверка содержащихся в нем вопросов, касающихся значимости обсуждаемых утверждений/гипотез. Когда все элементы, составляющие анкету, согласуются между собой, анкета является надежной и последовательной (общий балл).

По мере увеличения количества пунктов (вопросов) повышается и значение альфа-индекса Кронбаха (Cronbach’s alpha index). Однако бессмысленно сохранять пункты, вклад которых в совокупный балл равен нулю, минимален или, наоборот, уводит от темы исследования. Одна из целей анализа пунктов опроса состоит в том, чтобы идентифицировать эти элементы, удалить или изменить их таким образом, чтобы они лучше отражали измеряемый элемент. Значение альфа-индекса Кронбаха, которое

может находиться в диапазоне от 0 до 1, служит основным критерием для этой процедуры. Шкала должна быть как можно ближе к 1, чтобы считаться согласованной, при этом 0,70 обычно признается в качестве верхнего предела. При этом альфа Кронбаха не может быть меньше 0,60.

3.2.1. Надежность и достоверность конструкции

Как указано в таблице 2, для оценки согласованности посредством композитной (составной) надежности в исследовании использовалась программа SmartPLS [49]. Составная надежность (>0,6), альфа-индекса Кронбаха, rho_A* (>0,7) и извлеченная средняя дисперсия (AVE>0,5) являются разрешенными пороговыми значениями для согласованной модели.

Согласно альфа-индексу Кронбаха, пункты вопросника приемлемы для нашего исследования, означая обоснованность наших гипотез. Переменные величины преимущества йоги (Benefits of Yoga, BY) показывают чрезвычайно высокие значения для всех тестов, включая композитную надежность (CR=0,955>0,7), альфа-byltrc Кронбаха (CA=0,958>0,7), извлеченную среднюю дисперсию (AVE = 0,68>0,5) и rho_A (0,958>0,5).

Переменная величина йоги в достижении спортивных результатов (Yoga in Sports Performance, YSP) показывает чрезвычайно высокие значения для всех тестов: CR=0,958>0,7, CA=0,958>0,7, AVE=0,78>0,5 и rho_A=0,960>0,5 (таблица 2).

Коэффициент детерминации или R-квадрат равен 0,656 и следовательно, выше рекомендуемого минимума 0,5. Можно утверждать, что модель объясняет 65,6 % вариации переменной величины. BY, PTSD и дисперсия профиля объясняют 65,6 % дисперсии YSP (таблица 2).

Таблица 2. – Этапы проверки

Formative/Reflective Constructs Формирующие/ отражающие конструкции	**Composite Reliability Композитная надежность**	**Cronbach's Alpha Альфа Кронбаха**	**Извлеченная средняя дисперсия (AVE)**	**rho_A**	**R-Squared R-квадрат**
	(>0,7)	**(>0,7)**	**(>0,5)**	**(>0,5)**	**(>0,5)**
PTSD **ПТСР**	–	–	–	1	0,368
Profile **Профиль**	–	–	–	1	0,158
Benefits of Yoga (BY) **Преимущества йоги**	0,955	0,955	0,680	0,958	
Yoga in Sports Performance (YSP) **Йога в спорте**	0,958	0,958	0,790	0,960	0,656

* **rho_A** – мера (индекс) надежности составной шкалы (конструкции).

3.2.2. Корреляция между переменными величинами

Латентная корреляция переменных величин демонстрирует сильную положительную связь между показателями преимущества йоги (BY) и йога в спорте (YSP) – 0.781 и коэффициентом пути (0,612) также имеет высокое значение, показывая, что H1 принимается: преимущества практики йоги будут сильно влиять на отношение спортсменов к включению йоги в их программу тренировки (таблица 3).

Таблица 3. – Коэффициенты корреляции

Latent Constructs Латентные (скрытые) конструкции	PTSD ПТСР	Profile Профиль	BY Преимущества йоги	YSP Йога в спорте
PTSD **ПТСР**	1			
Profile **Профиль**	0,392	1		
BY **Преимущества йоги**	0,607	0,391	1	
YSP **Йога в спорте**	0,619	0,439	0,781	1

Источник: SmartPLS-анализ (репринт программного обеспечения SmartPLS в свободном доступе, версия 3.3.9, создана 20 декабря 2022) [45].

Еще одна средняя положительная корреляция (таблица 3) наблюдается между BY и ПТСР (0,607) с одинаковым значением коэффициента пути, означая, что наша вторая гипотеза (H2) принята: практика йоги помогает спортсменам справляться со стрессом, тревогой или посттравматическим стрессовым расстройством как во время соревнований, так и в повседневной жизни.

Аналогичная средняя положительная корреляция отмечена между ПТСР и йогой в спорте (YSP) (0,619) со значением 0,200 для коэффициента пути, означая, что наша третья гипотеза (H3) принята: снижение посттравматического стрессового расстройства положительно повлияет на решение учителей, тренеров, спортсменов о включении практики йоги в элитную спортивную подготовку и учебные занятия в школе.

Небольшая положительная корреляция (таблица 3) наблюдается между преимуществами йоги (BY) и профилем (0,391) с одинаковым значением коэффициента пути, означающим, что наша четвертая гипотеза (H4) принята: преимущества йоги влияют на профиль респондента, то есть его положительное отношение к включению йоги в программы специализированных образовательных структур (средние школы, факультеты физической культуры и спорта, медицины и др.).

Профиль и йога в спорте (YSP) (0,439) со значением 0,121 для коэффициента пути означают, что принята наша пятая гипотеза (H5): учителя,

тренеры, спортсмены, хорошо информированные о пользе йоги, считают, что включение йоги в элитную программу спортивной подготовки улучшит спортивные показатели.

3.2.3. Срок действия дискриминанта

Выполнен расчет дискриминантной валидности*. Она определяется как степень, в которой переменная в структурной модели эмпирически отличается от других переменных величин [49, 50].

Модель статистически надежна, поскольку удовлетворяются критерии Форнелла – Ларкера (Fornell – Larcker) и heterotrait-monotrait ratio (HTMT)**. Большинство значений, полученных для критерия Форнелла – Ларкера, были менее 0,70. Отношения HTMT должны быть <0,85 для достижения дискриминантной достоверности [51], и в нашем случае это 0,778, означая, что все конструкции были статистически дифференцированы друг от друга, если их рассматривать попарно (таблица 4).

Таблица 4. – Дискриминантная валидность

Latent constructs Латентные (скрытые) конструкции	Fornell-Larcker				HTMT
	PTSD ПТСР	Profile Профиль	Benefits of Yoga (BY) Преимущества применения йоги	YSP Йога в спорте	BY Преимущества применения йоги
Profile **Профиль**	0,392				
BY **Преимущества применения йоги**	0,607	0,391			
YSP **Йога в спорте**	0,619	0,439	0,781	–	0,778

Источник: SmartPLS-анализ (репринт программного обеспечения SmartPLS в свободном доступе, версия 3.3.9, создана 27 января 2023) [46].

3.2.4. Соответствие модели

Соответствие модели оценивали с использованием соответствующих индексов аппроксимации, таких как стандартизованный корень среднего квадратного остатка (standardized root mean square residual, SRMR≤0.05). В нашем случае SRMR имеет значение 0,049, которое меньше 0,05. Кроме того, все значения SRMR, d_ULS и d_G данной модели выше порога модели с насыщением (saturated model threshold) (таблица 5) [52].

---

* **Дискриминантная валидность** относится к степени, в которой тест не связан с другими тестами, измеряющими другие конструкции, проверяет, являются ли понятия или измерения, которые не должны быть связаны, на самом деле несвязанными, поэтому используется для оценки валидности тестов.

** **Heterotrait-monotrait ratio (HTMT)** – мера сходства между скрытыми переменными.

Таблица 5. – Соответствие модели

	Saturated Model Модель с насыщением	Estimated Model Расчетная модель
SRMR (стандартизированный среднеквадратичный остаток)	0,046	0,049
d_ULS	0,633	0,728
d_G	0,740	0,744

Источник: SmartPLS-анализ (репринт программного обеспечения SmartPLS в свободном доступе, версия 3.3.9, создана 27 января 2023) [46].
Примечание: d_ULS и d_G – индексы соответствия модели, которые рассчитываются с помощью программного обеспечения SmartPLS.

*3.2.5. Анализ мультиколлинеарности**

Программа SmartPLS рассчитала коэффициент инфляции дисперсии (variance inflation factor, VIF) каждой конструкции для оценки значимости переменных. Результаты суммированы в таблице 6. Отсутствует мультиколлинеарность между переменными, так как отсутствуют значения VIF выше 5.

Таблица 6. – Анализ коллинеарности

Variable Переменная величина	Коэффициент инфляции дисперсии (VIF)	Variable Переменная величина	Коэффициент инфляции дисперсии (VIF)	Variable Переменная величина	Коэффициент инфляции дисперсии (VIF)
Acceptance **Принятие**	4,991	Daily **Ежедневная активность**	3,027	Prevent **Профилактика**	2,418
Age **Возраст**	1,04	Emotion **Эмоции**	4,998	PTSD **ПТСР**	4,998
Area **Среда**	1,02	Endurance **Выносливость**	3,084	Pulmonary **Легочная система**	4,999
Balance **Равновесие**	4,983	Energy **Энергия**	3,949	School **Школа**	1,128
BMI **Индекс массы тела**	3,21	Fitness **Физическое состояние**	3,067	Type **Тип**	1,136

* **Мультиколлинеарность** – тесная корреляционная взаимосвязь между отбираемыми для анализа факторами, совместно воздействующими на общий результат, которая затрудняет оценивание регрессионных параметров.

Продолжение таблицы 6

Variable Переменная величина	Коэффициент инфляции дисперсии (VIF)	Variable Переменная величина	Коэффициент инфляции дисперсии (VIF)	Variable Переменная величина	Коэффициент инфляции дисперсии (VIF)
Cardio **Сердечно-сосудистая система**	4,416	Imunity **Иммунитет**	3,382	Unrest **Отсутствие отдыха**	3,647
Competition **Соревнова-ние**	2,326	Mobility **Подвижность**	3,322	Visual **Визуализа-ция**	5
Control **Контроль**	4,414	Performance **Результатив-ность**	4,932	Ytype **Тип йоги**	1,04

Источник: SmartPLS-анализ (репринт программного обеспечения SmartPLS в свободном доступе, версия 3.3.9, создана 20 декабря 2022) [46].

t-тест статистика репрезентативна, а значения *p* для всех 5 регрессий SEM меньше порога 0,05, что еще раз указывает на хорошую разработку наших моделей (таблица 7).

Таблица 7. – t-тест статистика и значения p, полученные в результате бутстрэп-анализа*

	Original Sample (O) Исходный образец	Sample Mean (M) Выборочное среднее	Standard Deviation (STDEV) Стандартное отклонение	*t* Test Statistics (|O/STDEV|) *t*-тест статистика
PTSD → YSP	0,200	0,209	0,089	2,255
Profile → YSP	0,121	0,124	0,058	2,097
BY → PTSD	0,607	0,621	0,061	9,979
BY → Profile	0,391	0,416	0,063	6,200
BY → YSP	0,612	0,601	0,069	8,899

Источник: SmartPLS-анализ (репринт программного обеспечения SmartPLS в свободном доступе, версия 3.3.9, создана 28 января 2023) [45].
Примечание: PTSD – посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР); YSP – йога в спорте; Profile – профиль; BY – преимущества йоги.

Можно предположить, что показатели конструкций характеризуются значительной положительной связью и что гипотезы H1–H5 принимаются

* **Статистика начальной загрузки (bootstrapping analysis, бутстрэп-анализ*)*** – это анализ малых выборок и нестандартных распределений, т. е. форма проверки гипотез, которая включает повторную выборку одного набора данных для создания множества смоделированных выборок. Эти выборки используются для расчета стандартных ошибок, доверительных интервалов и гипотез.

после рассмотрения всех процессов валидации, проиллюстрированных в таблицах 2–7. Итак, мы можем сделать вывод, что йога является полезной дополнительной техникой для обеспечения лучшего режима подготовки элитных спортсменов, приближенного к специализированной подготовке.

4. Обсуждение

Йога получила широкое распространение во всем мире, так как она предоставляет всем практикам технику обучения образу жизни в сочетании с физической активностью. Согласно имеющейся в настоящее время информации, в мире насчитывается около 30 миллионов человек, практикующих йогу. Йога рассматривается как метод профилактики травм, обладающий многочисленными преимуществами, включая снижение болевых ощущений и снятие напряжения, а также оказывающий успокаивающее и просветляющее воздействие на разум человека. Основные преимущества йоги, получившие научное подтверждение, включают улучшение психического и физического здоровья [53, 54], повышение гибкости и равновесия тела, снижение стресса, улучшение качества жизни, управление весом и повышение иммунитета [55].

Йога обычно используется в качестве терапевтического метода для укрепления как физического, так и психического здоровья. Эта тренировка ума и тела может быть экономически эффективной и обладать инклюзивным воздействием, используемым в школах для решения проблем психического здоровья молодежи. В настоящее время исследования в основном сосредоточены на нейротипичной молодежи. Тем не менее, должно быть больше информации о его влияния на молодежь, которая является нейроотличной (нейроразнообразной). Целью этого исследования было выяснить осведомленность румынских спортсменов о положительном влиянии йоги при ее интеграции в повседневную практику. Программы йоги, предлагаемые в школах, могут повысить уровень самовосприятия, субъективного благополучия, исполнительной функции, успеваемости и внимания. Применение йоги в школах улучшает психическое здоровье и когнитивную функцию. Эти факты открывают путь для дальнейших исследований и включения занятий йогой в школьные программы [56].

Исследователи показали, что практикующие йогу демонстрируют более устойчивое потребление, чем широкая общественность. Устойчивое потребительское поведение практиков йоги, касающееся спортивного маркетинга, делового общения в спорте и устойчивого маркетинга, еще не изучено. Будущие исследования по спортивному маркетингу и устойчивому поведению потребителей должны учитывать основные выводы исследования, которые являются новаторскими во многих отношениях.

Результаты исследований показывают благоприятную связь между практикой йоги и устойчивым потреблением. Эту ситуацию можно объяснить тем, что уровень осведомленности увеличивается по мере роста уровня опыта. Принятие устойчивых привычек потребления требует устойчивости и осведомленности. Люди готовы принимать и использовать идеи устойчивого

развития в своей повседневной жизни. Как только кто-то выполняет устойчивую деятельность, он часто повторяет ее. Поэтому устойчивое поведение может продолжаться долго. Спортсмены, практикующие йогу, имеют высокий уровень осведомленности, так как они применяют ее принципы в своей повседневной жизни. На данный момент можно утверждать, что принципы и учения йоги являются важнейшими инструментами для развития этического поведения потребителей.

Независимо от причин для занятий йогой, наиболее характерными чертами занимающихся были духовность, связь разума и тела и преодоление и управление стрессом. Исследования, связанные с йогой, и маркетинговые материалы должны учитывать восприятие йоги практикующими ее лицами и уделять внимание мотивации в соответствующих целевых подгруппах для поощрения их дальнейших занятий йогой [57].

Исследования показали, что по мнению учителей, тренеров, спортсменов, включение занятий йогой в программы специализированных учебных заведений (средние школы, факультеты физической культуры и спорта, медицины и т. д.) является жизненно необходимым.

Преимуществами применения практик йоги до начала и после завершения спортивной тренировки являются подготовка как тела, так и разума к соревнованиям; предупреждение травматизма; развитие максимальной физической формы для достижения результативности; повышение гибкости суставов, эластичности мышц, а также мышечной силы и выносливости для повышения работоспособности; совершенствование работы сердечно-сосудистой системы (частота сердечных сокращений, диастолическое артериальное давление); укрепление иммунной системы; сохранение в памяти приобретенной информации и концентрация внимания; развитие физического и ментального равновесия путем укрепления диафрагмальной мышцы и повышения жизненной емкости легких; измерение индекса массы тела (ИМТ) для снижения веса. Йога помогает спортсменам, находящимся в состоянии стресса, тревоги или ПТСР вследствие перетренированности, острой конкуренции, отсутствия отдыха или участия в слишком большом количестве ежедневных занятий. Йога развивает психическую устойчивость и отстраненность от боли и переживаний.

Когда спортсмены выполняют упражнение йоги на релаксацию «дыхание океана» перед матчами или индивидуальными спортивными соревнованиями, они способны снизить психическое напряжение и наполнить свой организм энергией. Перед матчами или индивидуальными соревнованиями спортсмены могут практиковать дыхательные упражнения йоги («дыхание огня») для активизации и настройки всех систем организма. После матча или соревнования упражнения «дыхание океана» (релаксация) помогают спортсмену восстановить гомеостаз. Эти упражнения облегчают принятие поражения и помогают спортсмену заново мобилизовать организм для следующего матча или соревнования. К другим преимуществам упражнения

«дыхание океана» (релаксация) относятся: ментальная визуализация (медитация) во время релаксации – помогает спортсмену самостоятельно программировать выступление, которое может быть достигнуто в следующем соревновании; формирование позитивных намерений во время практики йоги-нидра (глубокий сон) также может быть полезным для спортсмена.

Позы равновесия в йоге (практикуются перед тренировкой) усиливают цепь тройного разгибания*, которая способствует правильному выполнению движений в командных или индивидуальных видах спорта; позы равновесия в йоге помогают поддерживать психическое/эмоциональное равновесие во время соревнований; позы концентрации в йоге (практикуются перед тренировкой) приводят к превосходным показателям во время спортивных тренировок; практика асан повышает стабильность кора, что имеет решающее значение для профилактики травм и повышения спортивных показателей.

Практика йоги, как правило, отличается от других методов аверсивной терапии**, задействуя только конкретные области тела, так как она требует одновременного движения многочисленных основных и малых групп мышц и фокусируется на оптимальном выравнивании скелетных мышц.

Улучшенное чувство равновесия и силы в движениях всего тела является типичным результатом последовательной практики асан, а поскольку йога повышает общий диапазон движения и равновесия, она улучшает спортивные показатели, которые требуют проявления этих качеств [14, 24].

Несмотря на отмеченные значительные преимущества, трудно определить наиболее полезную асану в йоге. Исследования влияния йоги на диапазон движений спортсмена должны продолжаться и в будущем. Степень воздействия йоги может быть достаточно высокой и оказаться практически невыполнимой для других людей.

5. Заключение

Йога – очень популярный вид духовной, психической и физической практики во всем мире. С момента своего создания и развития йога в основном практикуется в социальных группах и студиях, а также на факультативных курсах в колледжах. После всестороннего изучения научной литературы авторы данного исследования использовали онлайн-опрос для изучения и оценки реальной возможности интеграции практики йоги в программу спортивной подготовки элитных румынских спортсменов, обучающихся в университетах Бухареста и Брашова. Результаты показали, что спортсмены используют йогу до и после соревнований для повышения концентрации внимания, выносливости, равновесия, эластичности мышц и гибкости суставов. Они также используют йогу для управления эмоциями

---

* **Тройное разгибание –** это одновременное, но последовательное, разделенное миллисекундами, разгибание и блокировка голеностопного, коленного и тазобедренного суставов.

** **Аверсивная терапия** – формирование отвращения к тем привычкам, которые считаются вредными.

и посттравматическим стрессовым расстройством, для визуализации своих выступлений на соревнованиях и представления себя победителями. Практика йоги способствует формированию сбалансированного взгляда на жизнь, здорового тела и спокойного душевного состояния. Спортсмены включают йогу в свои тренировки для совершенствования выработанного спортивного поведения. В целом йога является успешной стратегией повышения спортивной подготовки и медицинской реабилитации при стрессовых расстройствах и посттравматических заболеваниях. Технологии управления системами обучения обеспечивают существенную поддержку в отслеживании показателей жизнедеятельности спортсмена, уровня физического состояния, количества повторений и сессий, уровня напряжения, двигательной модели и активности.

6. Ограничения исследования

Данное исследование ограничено тремя университетами физической культуры и спорта Румынии, но они очень важны и репрезентативны для всей страны. Однако результаты исследования не следует экстраполировать на все население страны. Это исследование является предварительным.

Чтобы понять, как йога помогает людям, необходимо учитывать разнообразные практики йоги и неспецифические контекстуальные аспекты, связанные с йогой. Эти упражнения включают в себя как современные, так и традиционные представления о йоге как более комплексном способе интеграции практики йоги в элитные спортивные тренировки. Эти вопросы будут детально анализироваться по мере совершенствования владения йогой спортсменами.

Отсутствие долгосрочного наблюдения можно считать еще одним недостатком данного исследования. Изучение психологического воздействия йоги на спортсменов в результате применения медитации и разработка методологии интеграции йоги в элитные спортивные тренировки для повышения их показателей – очередные сложные темы будущих исследований. Степень сложности техник йоги может быть довольно высокой или практически невыполнимой для некоторых лиц. Новизна данной статьи представлена исследованием мнения румынских специалистов-практиков в сфере спорта о включении йоги в спортивную подготовку для достижения более высоких показателей и здорового образа жизни.

Статья содержит 57 источников литературы, с которыми можно ознакомиться по адресу: https://www.mdpi.com/2071-1050/15/5/4264.

Перевод с английского ***Л.И. Кипчакбаевой***
Научная редакция ***М.Е. Агафоновой***