

УДК: 796.011: 311.2

DOI: [https://doi.org/10.14258/zosh\(2022\)3.02](https://doi.org/10.14258/zosh(2022)3.02)

НЕДОСТАТОЧНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ, МАЛОПОДВИЖНОЕ ПОВЕДЕНИЕ И COVID-19 — СОВРЕМЕННАЯ ТРИАДА ФАКТОРОВ УГРОЗЫ ЗДОРОВЬЮ ЧЕЛОВЕКА: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Логинов Сергей Иванович^{АСД}

Профессор кафедры теоретических и медико-биологических основ физической культуры, Владимирский государственный университет им. А. Г. и Н. Г. Столетовых (Владимир, Россия). E-mail: logsi@list.ru; ORCID: <http://orchid.org/000-0002-6640-3385>.

Снигирев Александр Сергеевич^{СД}

Кандидат биологических наук, доцент кафедры теории физической культуры, Сургутский государственный университет (Сургут, Россия). E-mail: snow-alex@male.ru; ORCID: <http://orchid.org/0000-0001-9183-2846>.

LOW PHYSICAL ACTIVITY, SEDENTARY BEHAVIOR AND COVID-19 — THE MODERN TRIAD OF THREATS TO HUMAN HEALTH: A LITERATURE REVIEW

Loginov Sergey Ivanovich^{АСД}

Doctor biology sciences, Professor of the Department of Theoretical and Biomedical Foundations of Physical Culture, Vladimir State University A. G. and N. G. Stoletovs (Vladimir, Russia). E-mail: logsi@list.ru; ORCID: <http://orchid.org/000-0002-6640-3385>.

Snigirev Alexander Sergeevich^{СД}

Candidate of Biology Sciences, Associate Professor. Department of Theory Physical Culture, Surgut State University (Surgut, Russia). E-mail: snow-alex@male.ru; ORCID: <http://orchid.org/0000-0001-9183-2846>.

Следует цитировать / Citation:

Логинов С. И., Снигирев А. С. Недостаточная физическая активность, малоподвижное поведение и Covid-19 — современная триада факторов угрозы здоровью человека: обзор литературы // *Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта.* — 2022. — 27(3). — С. 13–41. URL: <http://journal.asu.ru/index.php/zosh>. DOI: [https://doi.org/10.14258/zosh\(2022\)3.02](https://doi.org/10.14258/zosh(2022)3.02).

Loginov S. I., Snigirev A. S. (2022). Low physical activity, sedentary behavior and Covid-19 — the modern triad of threats to human health: a literature review. *Health, Physical Culture and Sports*, 27(3), pp. 13–41 (in Russian). URL: <http://journal.asu.ru/index.php/zosh>. DOI: [https://doi.org/10.14258/zosh\(2022\)3.02](https://doi.org/10.14258/zosh(2022)3.02).

Поступило в редакцию / Submitted 11.06.2022

Принято к публикации / Accepted 19.08.2022

Аннотация. Представлены результаты контент-анализа современных данных, касающихся сочетания трех независимо развивающихся факторов, негативно влияющих на физическое, психическое и социальное здоровье человека. Основным методом исследования был контент-анализ оригинальных литературных источников, опубликованных в рецензируемых журналах за период 2018–2022 гг. Библиографический поиск осуществляли с помощью поисковых баз данных MedLine, PsyInfo, Cochrane, а также электронных ресурсов КиберЛенинки и библиотек ведущих российских университетов физической культуры и спорта по ключевым словам: physical activity, sedentary behavior, Covid-19 lockdown.

Найдено 116 источников, из них согласно цели исследования отобрано 56 научных статей, по материалам которых проведен критический анализ, представленный в настоящем обзоре. Многие авторы считают, что сочетание низкой физической активности, малоподвижного поведения и ограничений из-за Covid-19 требует пристального внимания, поскольку серьезно угрожает здоровью человека.

Ключевые слова: низкая физическая активность, малоподвижное поведение, самоизоляция, пандемия Covid-19

Abstract. Objective: present the results of a content analysis of modern data regarding the combination of three independently developing factors that negatively affect the physical, mental and social health of a person. The main research method was a content analysis of original literary sources published in peer-reviewed journals for the period 2018–2022. Bibliographic search was carried out using the search databases MedLine, PsyInfo, Cochrane, as well as electronic resources of CyberLeninka and libraries of leading Russian universities of physical culture and sports, using the keywords: physical activity, sedentary behavior, Covid-19 lockdown.

116 sources were found, from which, according to the purpose of the study, 56 scientific articles were selected. The materials of these articles were subjected to a critical analysis and presented in this review. Many authors believe that the combination of low physical activity, sedentary behavior and restrictions due to Covid-19 requires close attention, as it seriously threatens human health.

Key words: low physical activity, sedentary behavior, COVID-19, Lockdown

Введение. Факторы, влияющие на здоровье человека, не всегда очевидны. Например, плохое питание, отсутствие витаминов, некачественная вода многими людьми расценивается как прямой вред здоровью. В то же время отсутствие достаточной физической активности не вызывает больших опасений. Несмотря на попытки привить физкультурную грамотность еще со школьной скамьи и воспитать потребность в здоровом образе жизни, частью которого является физическая активность, многие люди остаются физически недостаточно активными. Особый интерес вызывают факторы, вступающие в различные взаимоотношения друг с другом. В частности, мы предполагаем рассмотреть по данным литературы влияние сочетания низкой физической активности (НФА), малоподвижного поведения (МПП) и ограни-

чений из-за Covid-19 (К-19) на здоровье людей разного возраста и пола.

Цель работы: представить результаты критического контент-анализа современных данных, касающихся сочетания трех независимо развивающихся факторов, а именно: низкой физической активности, малоподвижного поведения и ограничений от Covid-19, негативно влияющих на физическое, психическое и социальное здоровье человека.

Методы исследования. В качестве основного метода исследования был использован контент-анализ оригинальных текстов литературных источников, опубликованных в рецензируемых журналах с 2018 по 2022 г. Использование мета-анализа мы сочли неуместным по причине большой трудоемкости. Библиографический поиск осуществляли с помощью поисковых баз данных

MedLine, PsyInfo, Cochrane, а также электронных ресурсов КиберЛенинки и библиотек ведущих российских университетов физической культуры и спорта. Поиск осуществляли по ключевым словам: physical activity sedentary behavior, Covid-19 lockdown в различных сочетаниях. Отбор полнотекстовых документов проводили с учетом следующих критериев: 1) данные являются результатом собственных наблюдений или качественного обзора сочетания: низкая физическая активность (НФА), малоподвижное (сидячее) поведение (МПП) и ограничения, вызванные пандемией Covid-19 (К-19); 2) данные имеют количественное выражение и статистически значимы; 3) данные получены не позднее пяти лет назад. В результате критического анализа мы хотели получить ответы на вопросы о том, как указанные факторы, а именно НФА, МПП и К-19, оказывают сочетанное влияние на здоровье относительно здоровых и фактически больных людей разного возраста и пола, по сравнению с эффектами каждого фактора по отдельности. Работ по влиянию НФА, МПП и К-19 на организм человека по отдельности очень много, в отличие от их сочетанного влияния. Только по данным базы MedLine по физической активности за последние 5 лет опубликовано свыше 134 470 статей разного вида. Близкой по замыслу к нашей работе оказалась только статья Грениты Халл и др. (2021). Не беремся утверждать, но как повреждающую здоровье триаду факторов НФА, МПП и К-19 в литературе до нас, вероятно, мало кто рассматривал.

Результаты исследования. В результате библиографического поиска по ключевым словам — *низкая физическая активность, малоподвижное поведение, самоизоляция при пандемии Covid-19* нами было найдено 116 статей, из которых 106 принадлежали базе данных MedLine Национального центра биотехнологической информации (NCBI) национальной медицинской библиотеки США (NLM). Остальные 10 статей были найдены в прочих базах и ресурсах. Прежде чем приступить к анализу библиографии по предмету нашего обзора, дадим общую характеристику НФА, МПП и К-19.

Низкая физическая активность

Физическая активность представляет собой уникальное биосоциальное явление, объединяющее детерминированный набор двигательных действий человека, обеспечивающий адаптацию и выживание в биологической и социальной средах (Бальсевич, 2000). Процесс адаптации в окружающей среде реализуется за счет механизмов гомеостаза, зачастую выступая одновременно и как условие, и как результат физиологической адаптации (Логоинов и др., 2013). В социальной среде адаптивная деятельность человека проявляется в виде производственной, хозяйственно-бытовой, физкультурно-спортивной, рекреационной и досуговой физической активности, т. е. разнообразных двигательных актов и поступков, сопровождающихся расходом энергии и называемых поведением. Эти виды активности существенно отличаются друг от друга и по-разному влияют на организм человека (Caspersen et al., 1985). ФА рассматривается не только как некая специфическая форма поведения человека, связанная его здоровьем (Kohl et al., 2012), но и как результат взаимодействия метаболизма с окружающей средой (Kelly et al., 2020).

Хорошо известно, что регулярная физическая активность выступает эффективным способом повышения физической работоспособности, улучшения физического и психического здоровья и снижения факторов риска многих неинфекционных заболеваний, таких как сердечно-сосудистые заболевания, метаболический синдром и диабет 2 типа, остеопороз и депрессия (Kramer, 2020; Gartland et al., 2021). Между тем в последнее время ФА повсеместно катастрофически снижается (Колпакова, 2018; Pratt et al., 2021). По данным акселерометрии низкая физическая активность — это деятельность человека, в процессе которой он совершает в день меньше 5000 шагов (Tudor-Locke et al., 2013) или тратит дополнительно к основному обмену веществ менее 200 ккал энергии на движения. Коррекция низкой физической активности (НФА) хотя бы до уровня умеренной интенсивности крайне необходима для улучшения состояния здоровья человека на протяжении всей жизни (WHO, 2020).

Малоподвижное поведение. До конца прошлого десятилетия малоподвижное поведение рассматривалось как часть континуума физической активности. Вскоре пришло понимание, что это не так. Малоподвижным считается поведение, при котором человек проводит в бодрствующем состоянии большую часть времени сидя или полулежа с затратой энергии в 1,5 МЕТ (Bennie et al., 2016), т. е. немногим больше чем скорость основного обмена веществ, составляющего примерно 1 ккал в час на 1 кг массы тела (1 МЕТ равен расходу энергии в покое во время спокойного сидения приблизительно 3,5 мл O_2 /кг/мин, или 1 ккал/кг/ч). В другой, более ранней работе (Bernstein, 1999) люди, ведущие малоподвижный образ жизни, были определены как те, кто тратит менее 10% своей дневной энергии на выполнение действий средней и высокой интенсивности (т. е. в 4 раза превышающие скорость основного обмена). Для сравнения: среди малоподвижных и активных мужчин в Швейцарии среднесуточные энергозатраты составили 2600 ккал (95% доверительный интервал (ДИ) = 2552, 2648) и 3226 ккал (95% ДИ = 3110, 3346) соответственно. Средние значения для женщин составили 2092 ккал (95% ДИ = 2064, 2120) и 2356 ккал (95% ДИ = 2274, 2440).

Matthews С. Е. в статье «Минимизация риска, связанного с малоподвижным образом жизни: должны ли мы сосредоточиться на физической активности, сидении или на том и другом?», указывает, что в настоящее время необходимо приложить максимум усилий для того, чтобы изучить сочетанные эффекты низкой физической активности и малоподвижного образа жизни (Matthews, 2019). Ранее на это указывали Rosenberg et al., 2015).

Covid-19

Недавно возникшая болезнь Covid-19 представляет собой легко передающуюся вирусную инфекцию, вызванную новым коронавирусом, называемым коронавирусом тяжелого острого респираторного синдрома 2 (SARS-CoV-2). Происхождение SARS-CoV-2 до сих пор неизвестно (To et al., 2021). По всей вероятности, он произошел от летучих мышей, которые служат резервуарами для раз-

личных патогенных коронавирусов. Болезнь впервые появилась в г. Ухане (Китай) в декабре 2019 г. и быстро распространилась по всему миру, заразив 48,5 млн человек и вызвав 1,23 млн смертей в 215 странах, при этом инфекция все еще распространяется (Khan et al., 2020). Ограничения, связанные с Covid-19, повлияли на уровень физической активности. Так, среди канадских студентов результаты показали, что 40,5% неактивных людей стали менее активными, в то время как только 22,4% активных людей стали менее активными. Большинство участников неактивной группы участвовали в ходьбе (57,2%), а в активной группе чаще всего сообщалось о беге (32,8%), ходьбе (19,7%) и езде на велосипеде (14,9%). После введения ограничений Covid-19 28,3% неактивных участников изменили свой тип физической активности, в то время как 39,6% активных участников сохранили свой типичный выбор физической активности (Lesser, Nienhuis, 2020). В выборке взрослых испанцев ФА значительно снизилась во время изоляции, причем энергичная физическая активность и время ходьбы уменьшились на 16,8% ($p < 0,001$) и 58,2% ($p < 0,001$) соответственно, время сидячего поведения увеличилось на 23,8% ($p < 0,001$) (Castañeda-Babarro et al., 2020). Сходные данные получены и в ряде других работ (Theis et al., 2021; Pérez-Gisbert et al., 2021; Karageorghis et al., 2021; Hall et al., 2021).

Сочетанное влияние комплекса факторов НФА + МПП + К-19 на здоровье

Согласно нашей гипотезе, что по мере развития пандемии ФА будет снижаться, а МПП — расти, из всех возможных сочетаний этих трех факторов было рассмотрено: 1) снижение ФА + повышение МПП + строгая самоизоляция; 2) повышение ФА + повышение МПП + строгая самоизоляция; 3) снижение ФА + снижение МПП + строгая самоизоляция. Остальные сочетания противоречили гипотезе и не рассматривались.

Для подготовки и осмысления аналитического материала мы использовали технологию фреймов. Были выделены следующие разделы: автор, год; цель изучения, контингент; метод изучения; результаты исследования (таблица). 46 статей вошли во фрейм.

№ п/п	Автор, год, страна	Цель изучения, контингент	Метод	Результаты исследования
1	Romero-Blanco et al., 2020, Испания	Оценить ФА и МПП до и в период Covid-19, студенты, n=213	Опрос с помощью IPAQ	ФА ♂↑ с 227±250 до 280±447 мин/нед, ♀↑ с 223±318 до 408±405 мин/нед. (p<0,001); МПП ♂↑ с 404±195 до 546±231 мин/нед. и ♀↑ 422±203 до 520±185 мин/нед. (p<0,001)
2	Zhou et al., 2021, Китай	Изучить изменения МПП и ФА при Covid-19, студенты, n=8115	Опрос с помощью IPAQ	ФА ≥150 мин/нед ♂↓ с 38,6% до, 19,4% после Covid-19; МПП ♀↑ 4,3 часа до и 5,5 час в день после (p<0,001)
3	Reyes-Molina et al., 2022, Чили	Анализ связи ФА и МПП с психическим здоровьем в период Covid-19, студенты, n=469	Опрос с помощью IPAQ	Отмечено защитное влияние ФА на психическое здоровье активных, но МП студентов. Этот защитный эффект исчезает при COVID-19 и остается только у ФА-активных, не ведущих МП образ жизни студентов.
4	Gestsdottir et al., 2021, Исландия	Анализ связи ФА и МПП с психическим здоровьем в период Covid-19, студенты, n=115	Своя анкета	ФА ♂↓75,8%, ♀↓ 56,6% — уменьшение; МПП ♂↑ и ♀↑ 71% — увеличение по сравнению с до COVID-19
5	Sekulic et al., 2022, Сербия	Анализ связи ФА и МПП с психическим здоровьем в период Covid-19, студенты, n=171	Своя анкета	Ходьба (ФА) ↓ с 40,7 до 24,2% у студентов во время пандемии. МПП ↑ с 5,3 ч до 5,7 ч в период COVID-19 (p=0,005)
6	Логоinov и др., 2021, Россия	Оценка ФА и МПП в период Covid-19, студенты, n=73	Опрос с помощью IPAQ	Время ФА ↑ с 2,07 до 3,1 ч в день (p=0,0138), МПП ↑ у мужчин по будням с 5,8 до 9,2 часа в день (p=0, 0246)
7	Gallè et al., 2020, Италия	Изучение ФА и МПП в период Covid-19, студенты, n=1430	Своя анкета	МПП ↑ с 240±240 до 480±300 мин/день ФА↓ с 520±820 до 270±340 мин/нед. (p<0,001); время сна ↑ 420±120 до 480±120 мин/день (p<0,001)
8	Goncalves et al., 2021, Франция	Анализ связи ФА и МПП с потреблением алкоголя в период Covid-19, студенты, n=91	Опрос с помощью RPAQ	К концу четвертого среза в период пандемии уровень ФА снижался, МПП не изменялось, потребление алкоголя снижалось
9	Gallo et al., 2020, Австралия	Анализ связи ФА и МПП с питанием в период Covid-19, студенты, 214 мужчин и 295 женщин	Опрос с помощью анкеты ASA24	Время на ходьбу и на ФА уменьшилось у юношей и девушек в период Covid-19. Время МПП увеличивалось
10	Busse et al., 2021, Германия	Анализ связи ФА и МПП с потреблением алкоголя в период Covid-19, студенты, n=5021	Анкета для опроса Qualtrics, Юта, США	Во время пандемии 61% студентов сообщили об употреблении алкоголя, 45,8% запоев, 44% МПП, 19,4% курения, 10,8% употребления каннабиса, 30,6% студентов сообщили об увеличении ФА, 19,3% — о ее снижении, а 55% — о том, что ФА не изменилась
11	Konda et al., 2022, Япония	Изучить изменения МПП и ФА при Covid-19, студенты	Личные смартфоны	Число шагов в среднем за семь дней ↓ с 5000 до 2000 в день
12	Rivera et al., 2021, Перу	Анализ связи ФА и МПП с психическим здоровьем в период Covid-19, студенты, обзор	Поиск данных в PubMed, Scopus и PsycInfo	Семь исследований в пяти странах (США, Испания, Италия, Китай и Великобритания). Сообщается о значительном ↓ легкой ФА (т. е. ходьбы); ↑ времени МПП (в будние дни) у студентов бакалавриата, но не у аспирантов.
13	Ullah et al., 2021, Пакистан	Оценка ФА и МПП в период Covid-19, студенты, n=407	Опрос с помощью IPAQ	48,2% студентов физически неактивны, 42,8% были умеренно активны, только 9,1% были высокоактивны. МПП 49%
14	Hermassi et al., 2021, Катар	Оценка ФА и МПП в период Covid-19, студенты, удовлетворенность жизнью n=531	Своя анкета	Изоляция COVID-19 снизила ФА, увеличила время сидения и уменьшила удовлетворенность жизнью студентов
15	Roggio et al., 2021, Италия	Оценка ФА, МПП и боль в мышцах в период Covid-19, студенты, n=1654	Онлайн-опрос	До пандемии ФА: МПП 19,9%, 30,1% легкая ФА, 21,5% умеренная ФА и 28,5% высокая; после — МПП 30,6% ↑, 48,1% ↓, 10,9% и 10,5% ↓
16	Bertrand et al., 2021, Канада	Оценка ФА и МПП в период Covid-19, студенты, n=125	Опрос с помощью RPAQ	ФА уменьшилась на 20%, МПП увеличилось на 3 часа (p<0,001)
17	Luciano et al., 2021, Италия	Оценка ФА и МПП в период Covid-19, студенты, n=394	Опрос с помощью IPAQ	Снижение ФА, увеличение МПП и сна до и во время изоляции (p<0,01). МПП — 10–12 часов в день. Компенсации МПП не происходило

Продолжение таблицы

№ п/п	Автор, год, страна	Цель изучения, контингент	Метод	Результаты исследования
18	Coakley et al., 2021, США	Оценка ФА и МПП в период Covid-19, студенты, n=697	Анкета РНQ-9	Активные: умеренная ФА 156±163. Высокая ФА 178±126 мин/нед. Не активные: умеренная ФА 18±32. Высокая ФА 9,98±17 мин/нед; МПП 7,8±3,9 и 9,4±4,7 часов в день
19	Tan et al., 2021, Малайзия, Индонезия	Оценка ФА и МПП в период Covid-19, студенты, n=147 Малайзия ¹ , n=107 Индонезия ²	Опрос с помощью IPAQ	79,6% ¹ и 77,6% ² были физически активны во время изоляции; Ходьба ¹ 1386 Мет-минут/нед vs ходьба ² 990 Мет-минут/нед; МПП ¹ = 9,16±4,47, а МПП ² = 7,85±4,27 ч/день. Общая ФА ¹ и ФА ² не различались 2826 vs 1782 Мет-мин/нед.
20	Yang et al., 2020, Китай	Оценка ФА и МПП в период Covid-19, студенты с ожирением, n= 7024	Опрос с помощью IPAQ	Транспортировка ↓ до 1,3 после 1,0 ч/день; работа по дому ↑ (1,5; 2,0); умеренная ФА ↓ (1,2; 1,0); ФА досуг (1,0; 1,0); МПП ↑ будни (4,0; 5,0); МПП ↑ воскресенье (4,0; 5,0); экранное время ↑ (4,0; 5,0). Распространенность ожирения возросла
21	Barkley et al., 2020, США	Оценка ФА и МПП в период Covid-19, студенты, n=398	Опрос с помощью IPAQ	Студенты: ФА баллы по Годину ↓ до 15,0±15,7 после 12,9±12,4 (баллы); общее МПП ↑ (2901±1239; 3369±1448 мин/нед, p=0,003)
22	Zhou et al., 2021, Китай	Оценка ФА и МПП в связи депрессией, студенты, n= 584	Своя анкета	МПП составило 7,29 ч в день, ФА ежедневно, депрессия была у 49,1% студентов спортивного вуза
23	Roe et al., 2021, Норвегия	Оценить, как дистанционное обучение влияет на ФА и МПП при Covid-19	Своя анкета	109 из 174 указали, что ФА снизилась. Обучение на дому привело к большей пассивности и малоподвижному образу жизни студентов
24	Sidebottom et al., 2021, США	Оценка ФА, МПП и пищевых привычек при Covid-19, студенты, n=191	Своя анкета онлайн	ФА умеренной интенсивности ↓ с 4 до 1 дня в неделю, МПП ↑ от 4 ч/день до 7 ч/день, p < 0,001
25	Gadi et al., 2022, Англия	Оценка ФА, МПП и пищевых привычек при Covid-19, студенты, n=233	Своя анкета	Отмечено снижение физической активности, ухудшение питания, усиление негативных эмоций и чувств
26	Lewis et al., 2021, ЮАР	Связать ФА, МПП и качество сна при Covid-19	Своя анкета	ФА в период Covid-19 ↓ МПП ↑, и это повлияло на качество сна
27	de Souza et al., 2021, Бразилия	Сравнить ФА МПП у студентов медицинского и культурного профиля при Covid-19	Опрос с помощью IPAQ	МЕД и ФК для УИФА (МЕД: 165 мин в нед vs ФК: 420 мин в р < 0,001), МПП МЕД: 10 часов в день по сравнению с ФК: 7 часов в день, p < 0,001
28	Kowalsky et al., 2021, США	Изучить влияние COVID-19 на поведение студентов колледжей в отношении здоровья, n=189	Онлайн-опрос	МПП ↑ 9,0±3,8 vs 9,9±4,1 ч/день, p = 0,016; экранное время ↑ 3,1±1,9 vs 4,2±2,3 ч/день, p < 0,001. Умеренная ФА ↓ 124±96 vs 109±75 мин/нед, p = 0,028, дней интенсивной ФА ↓ 2,4±2,1 vs 1,7±2,1 дн./нед, p < 0,001
29	Liang et al., 2021, Китай	Связать ФА, МПП с депрессией при Covid-19, студенты, n=1942 из 30 провинций, бонус 15 юаней	Опрос с помощью IPAQ	По мере увеличения числа соблюдаемых рекомендаций по ФА и МПП уровни депрессии и тревожности снижались
30	Lardier et al., 2022, США	Изучить связи между ФА, МПП с депрессией и потреблением алкоголя при Covid-19, студенты, n=606	Опрос с помощью IPAQ	ФА высокой интенсивности 146±340 мин/нед; МПП 8,5±4,4 часа в день. 22% сообщили о повышенной тревожности и тяжести депрессии и повышенном потреблении алкоголя
31	Sarangi et al., 2022, Индия	Оценка ФА, МПП и пищевых привычек при Covid-19, студенты, n=233	Опрос с помощью IPAQ	Просмотр ТВ ↑ 62,44 vs 73,08 (58,42 мин/день); работа за компьютером ↑ 59 vs 93 мин/день; МПП ↑ 391 vs 496 мин; ФА ↓ 207 vs 94 мин/день
32	Pfledderer et al., 2022, США	Оценить результаты влияния разных моделей на ФА и МПП в условиях Covid-19, студенты, n=121	Опрос с помощью IPAQ	При вмешательстве проведено три среза. Наибольший рост отмечен в третьем срезе: 879 Мет-мин в день; наблюдалось значительное снижение часов сидения в день
33	Chen et al., 2022, США	Изучение поведения, связанного с ФА и МПП, при Covid-19, студенты, n=405	Анкета «Профиль активности молодежи»	Выявлены модели изменения поведения, физической подготовки и знаний подростков, связанных с ФА и МПП, до и во время пандемии

Окончание таблицы

№ п/п	Автор, год, страна	Цель изучения, контингент	Метод	Результаты исследования
34	Rahman et al., 2020, Бангладеш	Оценка ФА и МПП в период Covid-19, студенты, n=2028	Опрос с помощью IPAQ	МПП <600 MET-мин/нед, и МПП ≥8 часов в день среди жителей Бангладеш 37,9% и 20,9% соответственно
35	Howe et al., 2021, США и Канада	Изучение ФА и МПП в период Covid-19, взрослые, n=1430	Опрос с помощью GRAQ	Пандемия привела к ↓ ФА на работе с 766±87 до 155±33 мин/неделю (p < 0, 01), ФА на досуге ↓ с 282±15 до 243±13 мин/нед (p < 0,0001); МПП ↑ с 407±46 до 545±8,5 мин/нед (p < 0,0001) (рис. 3)
36	Buioite Stella et al., 2021, Италия	Изучение ФА и МПП в период Covid-19, взрослые, n=400	Онлайн-опрос, акселерометрия	Во время изоляции количество шагов снизилось с 8284±4390 до 3294±3994 шагов (P<0,001), а средняя пиковая ЧСС снизилась с 61,3±18,2% до 55,9±17,3% (P<0,001)
37	van Bakel et al., 2021, Голландия	Изучение ФА и МПП в период Covid-19, пациенты с болезнями сердца и сосудов, n= 1565	Опрос с помощью GRAQ	ФА ↑ с 1,6 (0,9, 2,8) до 2,0 (1,0, 3,5) ч/день (p<0,001) во время изоляции Covid-19; прирост ФА составил 13 мин/сут. за счет ходьбы. Время МПП ↑ с 7,8 (6,1, 10,4) до 8,9 (6,8, 11,4) ч/день (p < 0,001) во время изоляции
38	Cheval et al., 2021, Франция, Швейцария	Изучить связь между ФА и Covid-19, n=3139, возраст 69,3±8,5 года, 1763	Анализ с помощью метода регрессии	Люди, имевшие ФА чаще 1 раза в неделю, имели более низкие шансы на госпитализацию с Covid-19, чем люди, не имевшие ФА (отношение шансов = 0,41, 95% ДИ = 0,22–0,74, p=0,004). Связь между ФА и Covid-19 объяснялась мышечной силой, а не другими факторами риска
39	Alothman et al., 2021, Саудовская Аравия	Изучение ФА, МПП и психологического здоровья в период Covid-19, взрослые, n=554	Опрос с помощью GRAQ	ФА низкоактивные — 45,7%, умеренно активные — 45,3%, высокоактивные — 9,01%, среднее время МПП — 7,7±4,5 часов в день
40	Brusaca et al., 2021, Бразилия	Изучение ФА и МПП в период Covid-19, взрослые, работники офиса, n=11	Акселерометрия	В рабочие дни в период Covid-19 участники провели 667 минут сидя, 176 минут стоя, 74 легкая ФА, 51 умеренная ФА и 472 мин в день в постели; соответствующие цифры до Covid были 689, 180, 81, 72 и 418 мин, т. е. двигательное поведение не изменилось
41	Constandt et al., 2020, Бельгия	Изучить модели ФА при Covid-19, взрослые, n=13515	Своя анкета, онлайн-опрос	Среди высокоактивных ФА ↑ 36%, 41% без изменений, ↓ 23%; МПП ↑ 46%. Среди низкоактивных ФА ↑ 56%, 5% без изменений, ↓ 7%; 30% вообще ничего не делали; МПП ↑ 40%
42	Ghram et al., 2021, Иран	Обсуждается влияние пандемии COVID-19 на МПП и отсутствие ФА у пожилых людей, обзор	Обзор	Приводится качественный обзор по ФА и МПП при пандемии Covid-19. Даются рекомендации по составлению программ физических упражнений
43	Jiménez-Pavón et al., 2020, Испания	Обсуждается влияние пандемии COVID-19 на МПП и отсутствие ФА у пожилых людей, обзор	Обзор	Отмечается положительное влияние ФА на устойчивость к Covid-19, вред высокого уровня МПП и даются рекомендации по планированию программ ФА для пожилых людей
44	Koohsari et al., 2021, Япония	Изучить изменения в МПП и ФА работников компании в ответ на пандемию COVID-19, служащие, n=2466	Опрос с помощью GRAQ	Время МПП ↑ 8,96 vs 9,53; Общая ФА ↓ 1,75±2,79 vs 1,55±2,31 ч/день (p<0,01). МПП ↓ более перспективно во время COVID-19, чем уровень ФА
45	Hermassi et al., 2021, Катар	Оценка ФА и МПП в период Covid-19, взрослые, удовлетворенность жизнью n=1144	Опрос с помощью IPAQ	Все виды ФА ↓ (η p 2=0,27–0,67, p<0,001) и МПП ↑ 3,6±1,47 vs 6,3±1,33 ч в будний день (η p 2=0,67, p<0,001). Удовлетворенность жизнью ↓
46	Ruiz-Roso et al., 2020, Испания	Изучение ФА и МПП в период Covid-19, взрослые с диабетом 2 типа, n=72	Опрос с помощью IPAQ	МПП ↑ 5,6±0,6 vs 7,2±0,8 ч/нед (p<0,0001), ходьба ↓ 320±70 vs 120±52 мин/нед (p<0,0001); умеренная ФА ↓ 130±72 vs 60±20 мин/нед. (p,0,05)

Анализ результатов фрейма

По результатам библиографического поиска было найдено довольно много работ

по данной теме с участием студентов в качестве испытуемых, что объясняется доступностью материала исследования. Проведение

опроса и сбор данных среди неорганизованных выборок гораздо сложнее и дороже. Так, в статье посвященной оценке ФА и МПП студентов до и во время карантина из-за коронавируса с использованием опросника IPAQ, отмечено, что во время изоляции увеличилась еженедельная физическая активность с 227 ± 250 до 280 ± 447 мин/нед у мужчин ($p=0,3340$) и с 223 ± 318 до 408 ± 405 мин/нед у женщин ($p<0,001$). Одновременно возросло и недельное время МПП с 404 ± 195 до 546 ± 231 мин/нед у мужчин ($p<0,001$) и с 422 ± 203 до 520 ± 185 мин/нед у женщин ($p<0,001$) (Romero-Blanco et al., 2020). Таким образом, результаты показали увеличение как физической активности, так и времени МПП в целом и по группам. Авторы не знают, чем объяснить такую комбинацию одновременного повышения ФА и МПП среди студентов медицинского профиля. Предполагается, что ограничения извне, наоборот, стимулировали повышение ФА вследствие особенностей новой социальной среды студентов, кроме того, могут сказываться особенности медицинского образования, поскольку студенты имеют больше знаний о здоровом образе жизни и роли физической активности. Японские студенты снизили из-за пандемии Covid-19 количество ежедневных шагов с 5000 до 2000 и сохранили этот уровень в течение всего первого семестра (Konda et al., 2022).

У исландских студентов не было обнаружено гендерных различий в оценке участниками своего психического здоровья по сравнению с тем, что было до Covid-19. Около 51% женщин и 58% мужчин сообщили, что их психическое здоровье стало хуже, чем до Covid-19, а только 9% женщин и 3% мужчин оценили свое психическое здоровье как лучшее, чем до Covid-19. Большая доля мужчин, 69%, по сравнению с женщинами, 38%, оценили свое физическое здоровье как худшее, чем до Covid-19. Большая доля мужчин, 75,8%, чем женщин, 56,6%, оценивают свою ФА как меньшую, чем до Covid-19, 15,1% женщин и 9,7% мужчин оценивают увеличение ФА. Что касается МПП, то 71% женщин и мужчин оценили его больше, чем до пандемии, а 6% сообщили, что меньше, чем до Covid-19.

У студентов из Сербии (Sekulic et al., 2022) было замечено, что наиболее распространенным видом ФА до пандемии была ходьба, а во время пандемии — домашние физические упражнения. По сравнению с периодом до пандемии не было разницы во времени, затрачиваемом на ежедневную ФА ($p=0,334$), тогда как во время пандемии наблюдалось значительное увеличение времени МПП ($p=0,005$). Любопытно, пандемии сопутствовали увеличение потребления фруктов ($p=0,000$), овощей и орехов ($p=0,001$), а употребление фастфуда и алкоголя уменьшилось. Снижение потребления алкоголя было отмечено и у французских студентов. Результаты показали высокий уровень физической активности во время первой волны ограничений, но последующее снижение во время пандемии частично объяснялось временем. Уровни МПП были выше во время обеих волн карантина, а сидячий образ жизни, как правило, сохранялся с течением времени (Tavolacci et al., 2021).

Пандемия Covid-19 имеет сегодня громадные последствия во всем мире. Контрмеры, принятые для ограничения распространения вируса, такие как уменьшение числа поездок, закрытие спортивных залов, введение карантина и поощрение сотрудников к удаленной работе из дома, привели к глубоким и быстрым изменениям в образе жизни людей, в том числе студентов. Проявилась четко выраженная тенденция к увеличению МПП, снижению ФА в сочетании с нездоровым питанием, отмеченная группой исследователей в масштабном международном опросе 19 (Ammar et al., 2020). Опрос был размещен на платформе онлайн-опросов Google. Тридцать пять исследовательских организаций из Европы, Северной Африки, Западной Азии и Америки проводили исследование на английском, немецком, французском, арабском, испанском, португальском и словенском языках. Вопросы касались состояния ФА и МПП «до» и «во время» ограничений, связанных с Covid-19. Кроме того, 25 ноября 2020 г. Всемирная организация здравоохранения (WHO, 2020) опубликовала новые рекомендации по физической активности и малоподвижному поведению и подтвердила их важную роль в защите и укреплении

здоровья. Эти рекомендации хорошо известны. Для взрослых в возрасте 18–64 лет следует для пользы здоровью: 1) регулярно заниматься физической культурой; 2) выполнять не менее 150–300 минут аэробной ФА средней интенсивности или не менее 75–150 минут аэробной ФА высокой интенсивности или их комбинации на протяжении недели; 3) ограничить количество времени МПП, проводимого в сидячем положении, заменив сидячий образ жизни ФА любой интенсивности (даже легкой). Таким образом, помимо прямого воздействия на здоровье, пандемия Covid-19 могла также оказать косвенное воздействие на здоровье, изменяя образ жизни людей (Goncalves et al., 2021).

В принципе, еще до пандемии студенты считались категорией населения с нездоровым образом жизни и здоровьеразрушающими привычками (Dietz et al., 2020), что особенно проявлялось в высоком уровне МПП, низком уровне ФА (Castro et al., 2018; Loginov et al., 2021) и нездоровом питании (Deliens et al., 2016). Кроме того, общеизвестно, что студенты университетов России, Европы и Америки столкнулись со многими образовательными проблемами (например, повсеместным переходом на дистанционное онлайн-обучение, изменениями в оценивании в процессе обучения и на экзаменах, срывом запланированных стажировок в других вузах по программе академической мобильности), что оказало серьезное влияние на привычки студентов (Дедюхин и др., 2020).

В мае 2020 г. был проведен онлайн-опрос, в котором приняли участие 5021 студент четырех немецких университетов (69% женщин, средний возраст 24,4 года, SD = 5,1). Целью было изучение поведения, связанного с риском для здоровья, а именно: курение табака, употребление алкоголя и ФА и МПП. Для оценки высокоинтенсивной ФА студентов спрашивали, как часто они выполняли активные физические действия, такие как поднятие тяжестей, бег, аэробика или быстрая езда на велосипеде в течение не менее 30 минут. Для оценки ФА умеренной интенсивности студентов спрашивали, как часто они выполняли умеренные физические нагрузки, такие как легкая езда на велосипеде или ходьба в течение не менее

30 минут. В ответ 61% студентов сообщили об употреблении алкоголя, 45,8% — о запоях, 44% — МПП, 19,4% — курении, 10,8% — употреблении каннабиса, 30,6% студентов сообщили об увеличении ФА, 19,3% — о ее снижении, а 55% — о том, что ФА не изменилась (Busse et al., 2021).

В австралийском исследовании с помощью анкеты «Active Australia» оценивали время ФА в свободное время за предыдущую неделю (Gallo et al., 2020). Участники самостоятельно заполнили анкету, следуя инструкциям. Достаточная активность определялась как 150 минут активности в течение не менее пяти занятий в неделю. Недостаточная активность была определена как занятие определенной деятельностью, но недостаточная по общему времени или количеству сеансов, чтобы считаться полезной для здоровья. Сидячий образ жизни определялся как полное отсутствие активности. Анализ показал, что время, затрачиваемое на ходьбу, у юношей было значительно меньше в 2020 г. по сравнению с 2019 г. (–52,5 мин; $p < 0,05$) и 2018 г. (–87,5 мин; $p < 0,0001$; (рис. 1А), для девушек время, затрачиваемое на ходьбу, в 2020 г. было также значительно меньше, чем в 2019 г. (–30 минут; $p < 0,05$), и незначительно меньше, чем в 2018 г. (–30 минут; $p = 0,068$ (рис. 1В). Время, затрачиваемое на ФА, значительно различается для мужчин ($p < 0,0001$): в 2020-м юноши тратили значительно меньше времени по сравнению с 2019 г. (–60 минут; $p < 0,05$) и 2018 г. (–150 минут; $p < 0,05$) и 2018 г. (–150 минут; $p < 0,0001$ (рис. 1С). Различий во времени, затраченном на ФА, между юношами в 2018 и 2019 гг. не наблюдалось. Среди девушек не наблюдалось различий во времени, затраченном на ФА между годами обучения (рис. 1D). Приведенные данные свидетельствуют о том, что ФА австралийских студентов, представленная ходьбой и ФА высокой интенсивности, снижается особенно сильно в годы пандемии Covid-19. Общее потребление энергии не изменилось, что указывает на компенсаторное увеличение размера основной порции еды. Однако данные авторов свидетельствуют о том, что большее количество времени, проведенного дома, способствовало гиперкалорийной диете у студентов.

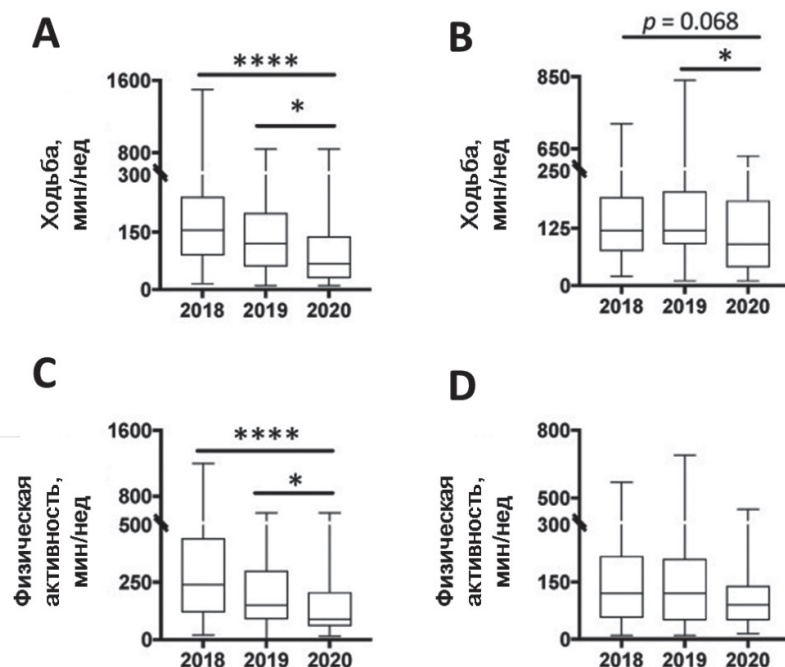


Рис. 1. Время, затрачиваемое на ходьбу (А, В) и уровни участия в физической активности (С, D) в группе 2020 г. (n=66 юношей, 83 девушки) по сравнению с 2018 г. (n=61 юноша, 97 девушек) и 2019 г. (n=73 юноши, 104 девушки). Статистических различий между 2018 и 2019 гг. не наблюдалось, поэтому для выполнения допущений критерия хи-квадрат эти годы были объединены и сопоставлены с 2020 г.; * $p < 0,05$ между 2020 и 2018/2019 гг. по критерию хи-квадрат. Для (А — D) * $p < 0,05$ между 2020 и 2019 гг. и **** $p < 0,0001$ между 2020 и 2018 гг. по тесту Краскела — Уоллиса.

Пандемия Covid-19 сильно изменила многие аспекты жизни, в том числе отношение к физической активности. В статье Meyer et al. (2020) предлагается оценить влияние методических принципов общественного здравоохранения, связанных с Covid-19, на ФА, МПП, психическое здоровье и их взаимосвязь. Были проведены поперечные срезы данных у 3052 взрослых американцев в период 3–8 апреля 2020 г. во всех 50 штатах. Авторы проверили три гипотезы: 1) изменения в ФА, времени

МПП и времени сидения за монитором будут происходить в зависимости от соблюдения ограничений, связанных с Covid-19; 2) самооценка текущего психического здоровья будет связана со степенью изменений в ФА, времени МПП и времени сидения монитором (а) и ограничениями, связанными с Covid-19 (б); 3) связь между изменениями в ФА и текущим психическим здоровьем будет смягчаться степенью ограничений, связанных с Covid-19. Что же в результате получилось (рис. 2)?

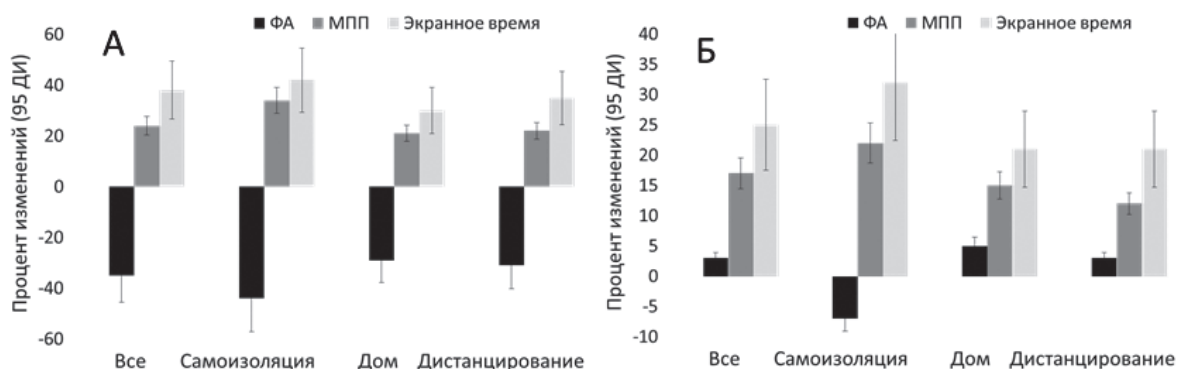


Рис. 2. Средние данные изменения в поведении до и после ограничений, связанных с Covid-19, у тех, кто ранее был активным (А) и неактивным (Б) (Meyer et al., 2020).

На панели А показаны те, кто соблюдал минимальные рекомендуемые уровни физической активности до введения ограничений (n=1361) по категориям ограничений общественного здравоохранения (т. е. самоизоляция: n=278; пребывание дома: n=635; социальное дистанцирование: n=448), в то время как панель Б показывает тех, кто не соответствовал минимальным рекомендуемым уровням физической активности до введения ограничений (n=1691) по категориям ограничений общественного здравоохранения (т. е. самоизоляция: n=272; остававшиеся дома: n=827 и социальное дистанцирование: n=592 (95% ДИ).

Первая гипотеза подтвердилась. Среди активных участников ограничений до Covid-19 те, кто находились в социальной изоляции, показали самое большое снижение ФА, увеличение времени МПП и сидения за монитором. Вторая — выявила устойчивые связи между

снижением ФА и увеличением времени, проводимого перед монитором компьютера, в сочетании с более выраженными негативными изменениями психического здоровья. В рамках третьей гипотезы показаны более тяжелые симптомы тревоги и депрессии у тех, кто находился в самоизоляции, которые не смягчались изменениями в ФА и МПП. В целом представленные данные убедительно подтверждают необходимость пропаганды и поощрения физической активности и уменьшения времени, проводимого перед экраном, на протяжении всего периода действия ограничений, связанных с пандемией Covid-19.

Сходные данные получены в нашем исследовании, проведенном с участием выборки жителей города Сургута (Логинов и др., 2021). Нами отмечено повышение уровня общей физической активности во время пандемии Covid-19 (рис. 3).

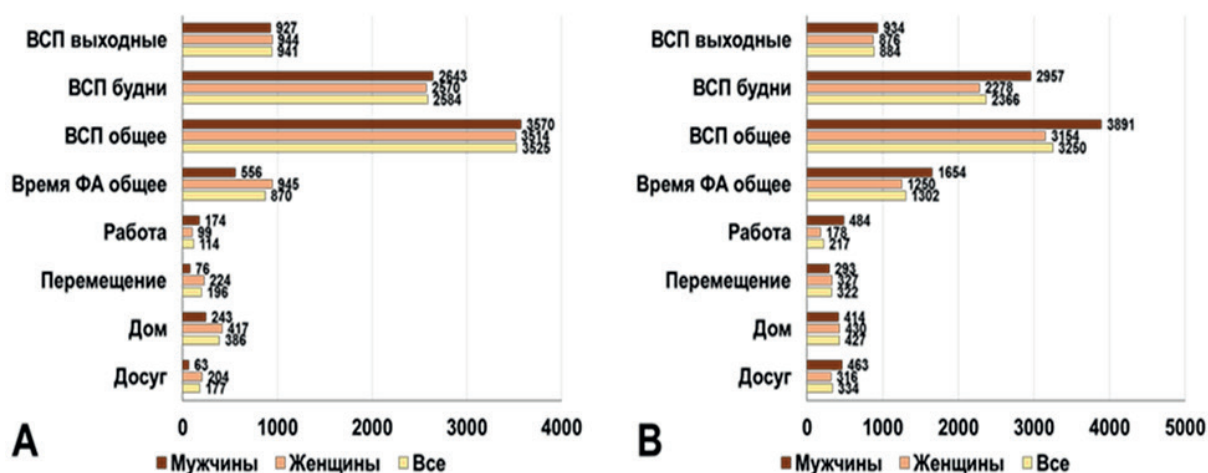


Рис. 3. Сравнение времени физической активности (ФА) и времени сидячего поведения (ВСП) до (А) и после самоизоляции в связи с пандемией Covid-19 (В), мин/нед. (по Логинов и др., 2021).

В большинстве исследований, проведенных среди населения Евросоюза и Великобритании, сообщается о существенном снижении физической активности и одновременном увеличении продолжительности малоподвижного поведения после введения карантинных ограничений (Stockwell et al., 2021; Cheval et al., 2021). В целом, с одной стороны, это резко сократило возможности заниматься спортом и физическими упражнениями для отдыха и оздоровления, но, с другой стороны, также предоставило многим людям больше времени для потенциально более регулярной фи-

зической активности. С учетом этих разнонаправленных эффектов понимание точного воздействия таких обязательных ограничительных мер на физическую активность и малоподвижное поведение имеет большое значение для лучшей подготовки к возможным будущим волнам этой и других пандемий (Kite et al., 2021).

В статье «История двух пандемий: как Covid-19 и глобальные тенденции малоподвижного образа жизни повлияют друг на друга?» авторы пишут: «С одной стороны, из-за пандемии Covid-19 мир столкнулся с необычайной,

судьбоносной проблемой, проявившейся в новой норме — „социальное дистанцирование” и „самоизоляция на месте”, что стало теперь частью повседневной жизни. С другой стороны, мир уже несколько лет живет с другой пандемией — гиподинамией и малоподвижным поведением (МПП)» (Hall et al., 2021, p. 108). Хотя низкая физическая активность была определена как пандемия еще в 2012 г. (Kohl et al., 2012), ведущие организации здравоохранения осознали этот кризис и стали отстаивать усилия по увеличению физической активности только сейчас. Для предотвращения и сокращения гиподинамии Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) в 2017 г. разработала план под названием «Глобальный план действий по физической активности на 2018–2030 гг.» (GAPPA). В этом плане физическую активность планировали по состоянию 2016 г. Однако мир столкнулся с пандемией Covid-19, которая повлияла на различные аспекты образа жизни, включая физическую активность. Некоторые исследования показали, что во время пандемии физическая активность снижается (Kohl et al., 2012; Das, Horton. 2016). По этой причине ВОЗ следует пересмотреть GAPPA и обновить целевые установки и действия в соответствии с состоянием физической активности в 2020 г. (Amini et al. 2021).

В ряде статей (Kohl et al., 2012; Das, Horton, 2016) подчеркивались пандемические масштабы отсутствия физической активности, ее последствия для здоровья, социальные, экологические и экономические глобальные последствия, а также настоятельная необходимость принятия немедленных мер на межведомственном (многоспектральном) уровне, направленных на продвижение активного образа жизни, сделав его недорогим и общедоступным выбором для всех групп населения. Эти сообщения были основаны на неоспоримых доказательствах благотворного влияния физической активности практически на все системы организма (Das, Horton. 2016). Увеличение физической активности может спасти миллионы жизней в год, что имеет решающее значение для профилактики и борьбы с множественными неинфекционными заболеваниями (НИЗ), на которые приходится 74%

смертей во всем мире (Guthold et al., 2018). Однако до сих пор по оценкам специалистов один из трех взрослых и трое из четырех подростков во всем мире не соответствуют рекомендациям по физической активности до пандемии. Сейчас, в 2021 г., неспособность серьезно отнестись к научно обоснованным рекомендациям по увеличению физической активности привела к примерно 4,2 миллиона смертей от Covid-19 во всем мире. Таким образом, становится понятно, что «пандемия бездеятельности (гиподинамии) лежит в основе глобального всплеска НИЗ, которые так трагически столкнулись с пандемией Covid-19» (Ramirez Varela et al., 2021, p. 1159).

С другой стороны, те, кто тратят более четырех часов в день на такие действия, как вождение автомобиля, сидение, лежание или время, проведенное перед экраном телевизора или монитором компьютера, смартфона (обычный повседневный набор поступков современного человека), могут быть классифицированы как малоподвижные (сидячие) лица. В этом отношении ФА и МПП не являются взаимоисключающими противоположностями, напротив, чилийские исследователи считают, что вследствие текущего образа жизни можно соблюдать рекомендации по минимальной ФА в неделю, но при этом иметь МПП более четырех часов в день. Авторы считают это новой нормой, известной как парадокс «физически активного, но малоподвижного поведения», или, в оригинале по-испански, «activo físicamente pero sedentario, sedentario pero activo físicamente» (Cristi-Montero et al., 2014).

Мы в своих исследованиях, посвященных изучению ФА и МПП у пожилых людей (Логинов и др., 2017), также выявили значительную группу людей, которые при том, что сидели в два раза больше, чем чилийцы, оставались при этом умеренно и высокоактивными (рис. 4).

В другом недавно проведенном исследовании североамериканцы сообщили о недостаточной физической активности и высоком уровне МПП в исследуемых выборках в США и Канаде до и во время ограничений «оставаться дома» в связи с Covid-19 в качестве потенциальных затруднений для здоровья в Се-

верной Америке (Howe et al., 2021). Данные по Канаде важны, поскольку её климат близок климатическим условиям центральной полосы и Севера России. В этих странах пандемия привела к снижению ФА умеренной интенсив-

ности на работе с 766 ± 87 до 155 ± 33 мин/неделю ($p < 0,01$), ФА на досуге снижалась с 282 ± 15 до 243 ± 13 мин/нед ($p < 0,0001$), а общее время МПП возросло с 407 ± 46 до $545 \pm 8,5$ мин/нед ($p < 0,0001$) (рис. 5).

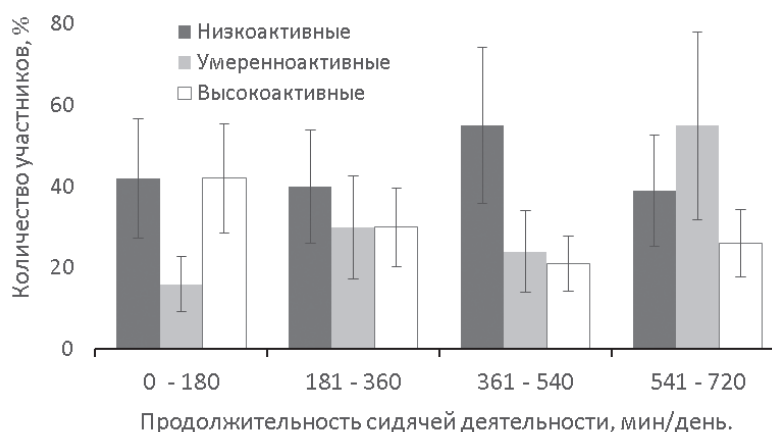


Рис. 4. Квартили распространенности малоподвижного (сидячего) поведения Сургутской выборочной совокупности пожилых людей ($n=295$). Вертикальные линии представляют 95% ДИ

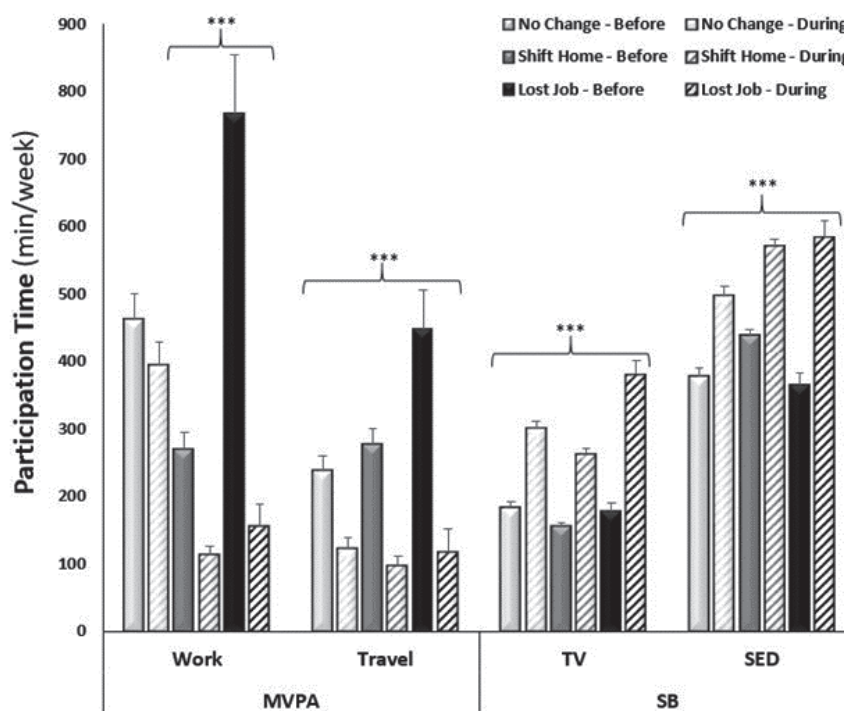


Рис. 5. Среднее еженедельное время (мин), затрачиваемое на физическую активность от умеренной до высокой (MVPA), связанное с работой и поездками, и время, затрачиваемое на малоподвижный образ жизни (просмотр телевизора и сидение), в разбивке по статусу занятости или изменению окружающей среды по времени (***) $p < 0,0001$ (по: Howe et al., 2021).

О подобного рода барьерах и затруднениях сообщается и во многих других исследованиях с участием взрослого неорганизованного насе-

ления в период пандемии Covid-19 (Peçanha et al., 2020; Hall et al., 2021; Buoite Stella et al., 2021; van Bakel et al., 2021; Moore et al., 2022).

На пути преодоления этих затруднений вполне возможно обратиться к уже существующим теориям физической активности, в том числе поведенческим теориям изменения физически низкоактивного поведения. Некоторые теории, например теория запланированного поведения (Ajzen, 2020), может быть, нам полностью и не подходит, но рациональные зерна теории, которая фокусируется на том, как предполагаемые риски и выгоды могут повлиять на участие в физической активности, использовать можно. Мы использовали транс-теоретическую модель (ТТМ) изменения поведения (Prochaska, Velicer, 1997) для оценки ФА студентов и получили положительные результаты (Ходосова, Логинов, 2014). С помощью инструментария ТТМ нам удалось дифференцировать студентов по стадиям мотивационной готовности, определить уровень самоэффективности и на этом основании провести обоснованную коррекцию. Внешние барьеры обычно проявляются в виде нехватки времени и отсутствия доступа к местам тренировки, в то время как внутренние барьеры включают отсутствие мотивации, социальной поддержки и, возможно, некомпетентность. Во время пандемических ограничений Covid-19 эти и другие непредвиденные факторы могут усилить затруднения для реализации повседневной физической активности (Howe et al., 2021). Tison et al. (2020) провели исследование по определению ежедневного количества шагов среди более полумиллиона человек из 187 разных стран. Среднесуточное количество шагов сократилось после объявления пандемии на 27,3%, или почти на полторы тысячи шагов, в течение 30 дней.

Вопрос о взаимоотношениях ФА и МПП был поставлен еще в доковидное время более 10 лет тому назад, но не получил должного внимания, поскольку на тот период было недостаточно доказательств в отношении детерминант малоподвижного поведения. Авторы выявили 30 статей, семь из которых были высокого методологического качества. При этом было установлено, что детерминантами ФА у детей было намерение заниматься физическими упражнениями, а для подростков — возраст и управление (Uijtdewilligen et al., 2011). С тех пор пред-

ставления о детерминантах взаимовлияния ФА и МПП существенно обогатились, а с 2019 г. к ним добавилось поведение, связанное с пандемией Covid-19. Таким образом, создалась экологическая триада факторов, оказывающая существенное влияние на здоровье человека. Модель является экологической, поскольку включает в себя взаимоотношения между людьми и их социальной и физической средой. Исследования коррелятов (т.е. факторов, связанных с деятельностью) или детерминант (т.е. факторов, обладающих причинно-следственной связью) резко возросли за последние два десятилетия. Было показано, что возраст, пол, состояние здоровья, самоэффективность, компетентность и мотивация связаны с ФА. Новые области исследований детерминант выявили генетические факторы, способствующие склонности к ФА, а также эволюционные факторы и ожирение, которые могут предрасполагать к МПП.

Генетика является возможной детерминантой физической активности, т.е. наследственный компонент влияет на поведение, связанное с ФА. Подобно другим формам поведения, например пищевому поведению, данные исследований указывают на то, что ФА регулируется внутренними биологическими процессами (Kaartinen et al., 2021). Исследования показывают, что часть различий в ФА и МПП может быть объяснена генетическими факторами. В недавних полногеномных ассоциативных исследованиях генов-кандидатов было выделено около 30 различных генов, которые были связаны ($p < 0,05$) с физической активностью или малоподвижным поведением (Aasdahl et al., 2021).

В целом, несмотря на доказательства генетического вклада, исследования генов-кандидатов и полногеномных исследований еще не идентифицировали генетические локусы, которые имеют прочную связь с ежедневной ФА. Крупномасштабные полногеномные ассоциативные исследования, которые все сторонне изучают геном, выявят в ближайшее время новые локусы, которые, в свою очередь, могут указать на новое понимание биологии, лежащей в основе вариаций физической активности. Тогда, возможно, мы сможем ответить

на вопрос, почему одни люди физически активны, а другие малоактивны (Bauman et al., 2012).

Текущие австралийские рекомендации по физической активности и сидячему поведению предлагают взрослым регулярную ФА средней и высокой интенсивности, силовые тренировки, а также минимизировать время, затрачиваемое на МПП. Лица с недостаточным уровнем ФА, силовых тренировок и высоким уровнем МПП определяются как лица с высоким риском (Bennie et al., 2016), причем

это касается не только относительно здоровых людей, но и лиц с нарушениями здоровья. De Boer et al., (2021) опубликовал обзор, представил в нем данные 29 работ, в которых отметил снижение ФА у лиц с физическими недостатками и/или хроническими заболеваниями во время пандемии Covid-19. Однако только в одной работе был рассмотрен сочетанный эффект сниженной ФА и повышенного МПП (Ruiz-Roso et al., 2020) Цифровые данные представлены на рис. 6.

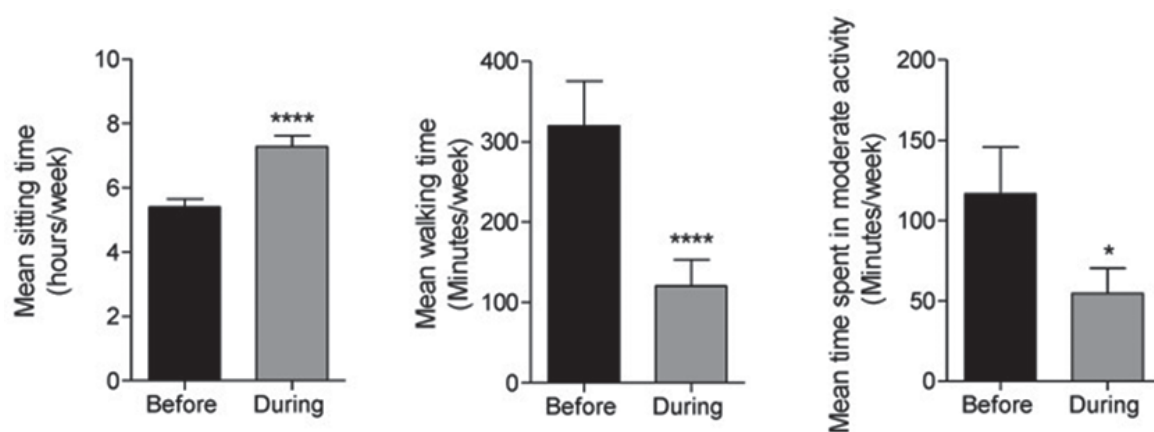


Рис. 6. Сравнение среднего времени сидения, ходьбы и умеренной физической активности в неделю до изоляции и во время изоляции среди пациентов с диабетом II типа. Данные представлены как среднее значение \pm стандартная ошибка среднего. Сравнение между группами по парному двустороннему критерию Стьюдента. * $p < 0,05$, **** $p < 0,0001$ ($n=72$) (по Ruiz-Roso et al., 2020)

Пандемия Covid-19 может иметь долгосрочные последствия для жизни людей в пределах зоны комфортности, которая включает установившийся распорядок привычных дел. По современным представлениям распорядок дня бывает либо первичным (т.е. необходимым для поддержания биологических потребностей, таких как прием пищи, гигиена и сон), либо вторичным (т.е. связанным с мотивами и предпочтениями, такими как отдых, физическая активность, работа и учеба) (Hou et al., 2019). Во время пандемии Covid-19 распорядок дня может быть заметно нарушен. Во время пандемии COVID-19 у детей и молодежи уменьшилась организованная ФА, больше взрослых полностью или частично стали работать из дома. Чтобы интегрировать двигательные действия в повседневную жизнь, есть разные простые способы. О них надо знать и использовать. Например, детям и молодежи можно выделить 10–15 минут для неструктурированной физической

активности и игр в течение дня. Взрослые могли бы делать больше перерывов в течение дня или ездить на работу на велосипеде, можно припарковать автомобиль в километре от работы и пройти оставшееся расстояние пешком. Чтобы интегрировать здоровое движение, уменьшить малоподвижное поведение и улучшить сон в повседневной жизни, есть несколько простых рекомендаций:

- выполнить зарядку утром, ходить пешком, ездить на велосипеде в школу или на работу;
- проводить время на свежем воздухе, попробовать естественные игровые площадки на открытом воздухе для игры с мячом и другими предметами, найти новые тропы и открытые площадки в рекреационных зонах и парках в своем микрорайоне;
- использовать ФА как повод и способ общения с семьей или друзьями;

- добавить перерывы в деятельности и установить звуковой таймер напоминания о времени использования просмотра ТВ;
- выделить дома зоны без мониторов и ТВ, такие как спальни, и время без ТВ, например во время еды;
- засыпать ночью без использования ТВ;
- использовать семейные и дружеские взаимоотношения, чтобы вместе ставить цели и поддерживать друг друга, играть и работать по дому вместе, при этом моделировать здоровое двигательное поведение (Moore et al., 2022).

Основными элементами, которые необходимо учитывать при разработке надлежащей программы упражнений для пожилых людей, находящихся дома, являются модальность упражнений, частота занятий, объем и интенсивность.

Модальность упражнений

Многокомпонентная программа упражнений считается наиболее подходящей для пожилых людей. Она включает аэробные упражнения, упражнения силового характера, равновесие, координацию и гибкость. В последнее время некоторые исследователи также предложили интегрировать концепцию когнитивной тренировки во время тренировки.

Частота упражнений

Международные рекомендации по ФА для пожилых людей рекомендуют 5 дней в неделю, которые в данной конкретной ситуации карантина могут быть увеличены до 5–7 дней в неделю с адаптацией по объему и интенсивности.

Объем упражнений

Рекомендуется не менее 150–300 минут аэробных упражнений в неделю и две тренировки с отягощениями в неделю. В условиях карантина можно предложить увеличить до 200–400 мин в неделю, распределенных на 5–7 дней, чтобы компенсировать снижение нормального суточного уровня ФА. Кроме того, можно рекомендовать как минимум 2–3 дня в неделю упражнений с отягощениями. Упражнения на гибкость должны выполняться во все тренировочные дни, а равновесие и координация должны быть распределены между разными тренировочными днями (не менее двух раз).

Интенсивность упражнений

Рекомендации предполагают умеренную интенсивность для большинства занятий и некоторое количество энергичных упражнений в неделю. Хорошо известно, что упражнения умеренной интенсивности укрепляют иммунную систему, но высокая интенсивность может даже угнетать ее, особенно у людей, ведущих малоподвижный образ жизни. Таким образом, во время карантина умеренная интенсивность (65–75% от максимальной частоты сердечных сокращений) должна быть идеальным выбором для пожилых людей для усиления защитной роли физических упражнений.

Примеры домашних упражнений

Если нет тренажеров, в любом доме доступны следующие варианты: тренировки с отягощениями с помощью упражнений с собственным весом, таких как приседания со стулом, сидение и вставание со стула или подъем и спуск по ступенькам, перенос предметов с легким и средним весом (овощи, вода и т. д.), аэробные упражнения, такие как ходьба внутри дома, танцы или упражнения на равновесие, такие как ходьба по линии на полу, ходьба на носочках или пятках, ходьба с пятки на носок и перешагивание через препятствия (Jiménez-Pavón et al., 2020).

Мы закончили обзор литературы, посвященной особенностям сочетанного действия трех независимо развивающихся факторов среды, а именно: низкой физической активности, высокого уровня малоподвижного поведения и ограничений из-за Covid-19. Мы назвали такое сочетание повреждающей триадой, провели ее обоснование путем анализа имеющейся на сегодня библиографии и не претендуем на исчерпывающие результаты.

Мы включили в обзор только статьи из реферируемых журналов с достаточно высоким импакт-фактором и с прискорбием вынуждены отметить, что статей отечественных авторов по данной теме чрезвычайно мало. Это свидетельствует о недостаточном внимании к развитию кинезиологического учения в России, частью которого являются феномены физической активности и малоподвижного поведения.

Мы надеемся, что внимательное знакомство с приведенными сведениями позволит

специалистам в области физической культуры и спорта, оздоровительной и адаптивной физической культуры, тренерам и инструкторам фитнес-центров планировать, осуществлять

и прогнозировать результаты учебно-тренировочного процесса с учетом внешних воздействий в виде пандемий, которые будут, вероятно, носить перманентный характер.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Бальсевич В. К. *Онтокинезиология человека. М. : Теория и практика физической культуры.* 2000. 275 с.

Дедюхин Д. Д., Баландин А. А., Попова Е. И. Дистанционное обучение в системе высшего образования: проблемы и перспективы // *Мир науки. Педагогика и психология.* 2020. Т. 8, № 5.

Колпакова Е. М. Двигательная активность и ее влияние на здоровье человека // *Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта.* 2018. № 1 (8). С. 94–109.

Логинов С. И., Мальков М. Н., Николаев А. Ю. Гендерные особенности проявления повседневной физической активности и сидячего поведения в выборке пожилых жителей Сургута // *Успехи геронтологии.* 2017. Т. 30, № 4. С. 573–578.

Логинов С. И., Николаев А. Ю., Снигирев А. С. Триада факторов риска здоровья студентов в эпоху цифровизации образования и пандемии ковид-19 // *Физическая культура: воспитание, образование, тренировка.* 2021. № 1. С. 67–69.

Логинов С. И., Третьяк А. С., Ходосова, Д. А. Умаров, Э. Д., Батраева М. В. Характеристика факторов риска неинфекционных заболеваний среди населения города Сургута // *Экология человека.* 2013. № 11. С. 42–48.

Ходосова Д. А., Логинов С. И. Особенности формирования готовности студентов вуза к физическому самосовершенствованию на основе транстеоретической модели изменения поведения // *Теория и практика физической культуры.* 2014. № 4. С. 88–93.

Aaltonen S., Latvala A., Jelenkovic A., Rose R. J., Kujala U. M., Kaprio J., Silventoinen K. Physical Activity and Academic Performance: Genetic and Environmental Associations // *Med. Sci. Sports Exerc.* 2020. V. 52, No 2. Pp. 381–390. doi: 10.1249/MSS.0000000000002124

Aasdahl L., Nilsen T. I. L., Meisingset I., Nordstoga A. L., Evensen K. A. I., Paulsen J., Mork P. J., Skarpsno E. S. Genetic variants related to physical activity or sedentary behaviour: a systematic review // *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* 2021 Jan 22; 18 (1):15. doi: 10.1186/s12966-020-01077-5

Ajzen I., Schmidt P. The Theory of Planned Behavior: Selected Recent Advances and Applications. *Eur J Psychol.* 2020 Aug 31;16 (3):352–356. doi: 10.5964/ejop.v16i3.3107

Allothman S. A., Alghannam A. F., Almasud A. A., Altalhi A. S., Al-Hazzaa H. M. Lifestyle behaviors trend and their relationship with fear level of COVID-19: Cross-sectional study in Saudi Arabia // *PLoS One.* 2021 Oct 13;16 (10): e0257904. doi: 10.1371/journal.pone.0257904

Amini H., Habibi S., Islamoglu A. H., Isanejad E., Uz C., Daniyari H. COVID-19 pandemic-induced physical inactivity: the necessity of updating the Global Action Plan on Physical Activity 2018–2030 // *Environ. Health Prev. Med.* 2021. Mar 7; 26 (1):32. doi: 10.1186/s12199-021-00955-z

Ammar A., Brach M., Trabelsi K., Chtourou H., Boukhris O. et al. Effects of COVID-19 Home Confinement on Eating Behaviour and Physical Activity: Results of the ECLB-COVID19 International Online Survey // *Nutrients.* 2020 May 28; 12 (6):1583. doi: 10.3390/nu12061583

Barkley J. E., Lepp A., Glickman E., Farnell G., Beiting J., Wiet R., Dowdell B. The Acute Effects of the COVID-19 Pandemic on Physical Activity and Sedentary Behavior in University Students and Employees // *Int. J. Exerc. Sci.* 2020. Sep 1; 13 (5):1326–1339. PMID: 33042377.

Bauman A. E., Reis R. S., Sallis J. F., Wells J. C., Loos R. J., Martin B. W. Lancet Physical Activity Series Working Group. Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? // *Lancet.* 2012. Jul 21;380 (9838):258–71. doi: 10.1016/S0140-6736 (12) 60735-1

Bennie J. A., Pedisic Z., van Uffelen J. G., Gale J., Banting L. K., Vergeer I., Stamatakis E., Bauman A. E., Biddle S. J. The descriptive epidemiology of total physical activity, muscle-strengthening exercises and sedentary behaviour among Australian adults-results from the National Nutrition and Physical Activity Survey // *BMC Public Health*. 2016. 16:73. doi: 10.1186/s12889-016-2736-3

Bernstein M. S., Morabia A., Sloutskis D. Definition and prevalence of sedentarism in an urban population // *Am. J. Public Health*. 1999. V 89. No 6. Pp. 862-867. doi: 10.2105/ajph. 89.6.862.

Bertrand L., Shaw K. A., Ko J., Deprez D., Chilibeck P. D., Zello G. A. The impact of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic on university students' dietary intake, physical activity, and sedentary behaviour // *Appl. Physiol. Nutr. Metab*. 2021. V. 46, No 3. Pp. 265-272. doi: 10.1139/apnm-2020-0990

Brusaca L. A., Barbieri D. F., Mathiassen S. E., Holtermann A., Oliveira A. B. Physical Behaviours in Brazilian Office Workers Working from Home during the COVID-19 Pandemic, Compared to before the Pandemic: A Compositional Data Analysis // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021. Jun 10; 18 (12):6278. doi: 10.3390/ijerph18126278

Buoite Stella A., Ajčević M., Furlanis G., Cillotto T., Menichelli A., Accardo A., Manganotti P. Smart technology for physical activity and health assessment during COVID-19 lockdown // *J. Sports Med. Phys. Fitness*. 2021. V. 61, No 3. Pp. 452-460. doi: 10.23736/S0022-4707.20.11373-2

Busse H., Buck C., Stock C., Zeeb H., Pischke C. R., Fialho P. M. M., Wendt C., Helmer S. M. Engagement in Health Risk Behaviours before and during the COVID-19 Pandemic in German University Students: Results of a Cross-Sectional Study // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021. Feb 3; 18 (4):1410. doi: 10.3390/ijerph18041410

Caspersen C. J., Powell K. E., Christenson G. M. Physical activity, exercise, and physical fitness. Definitions and distinctions for health-related research // *Public Health Rep*. 1985. V. 100, No 2. Pp. 126-131.

Castañeda-Babarro A., Arbillaga-Etxarri A., Gutiérrez-Santamaría B., Coca A. Physical Activity Change during COVID-19 Confinement // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2020 Sep 21;17 (18):6878. doi: 10.3390/ijerph17186878

Castro O., Bennie J., Vergeer I., Bosselut G., Biddle S. J. H. Correlates of sedentary behaviour in university students: A systematic review. // *Prev. Med*. 2018. V. 116. Pp. 194-202. doi: 10.1016/j. ypm. 2018.09.016

Chen S., Wang B., Imagbe S., Gu X., Androzzi J., Liu Y., Yli-Piipari S. R., Hu G., Staiano A. E. Adolescents' Behaviors, Fitness, and Knowledge Related to Active Living before and during the COVID-19 Pandemic: A Repeated Cross-Sectional Analysis // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2022 Feb 23;19 (5):2560. doi: 10.3390/ijerph19052560

Cheval B., Sivaramakrishnan H., Maltagliati S., Fessler L., Forestier C., Sarrazin P., Orsholits D., Chalabaev A., Sander D., Ntoumanis N., Boisgontier M. P. Relationships between changes in self-reported physical activity, sedentary behaviour and health during the coronavirus (COVID-19) pandemic in France and Switzerland // *J. Sports Sci*. 2021. Mar; 39 (6):699-704. doi: 10.1080/02640414.2020.1841396

Coakley K. E., Lardier D. T., Holladay K. R., Amorim F. T., Zuhl M. N. Physical Activity Behavior and Mental Health Among University Students During COVID-19 Lockdown // *Front. Sports Act. Living*. 2021 Jul 9; 3:682175. doi: 10.3389/fspor. 2021.68217.

Constandt B., Thibaut E., De Bosscher V., Scheerder J., Ricour M., Willem A. Exercising in Times of Lockdown: An Analysis of the Impact of COVID-19 on Levels and Patterns of Exercise among Adults in Belgium // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2020. Jun 10; 17 (11):4144. doi: 10.3390/ijerph17114144

Cristi-Montero C., Rodríguez F. R. Paradoja “activo físicamente pero sedentario, sedentario pero activo físicamente”. Nuevos antecedentes, implicaciones en la salud y recomendaciones [The paradox of being physically active but sedentary or sedentary but physically active] // *Rev. Med. Chil*. 2014. V. 142. Pp. 72-78. Spanish. doi: 10.4067/S0034-98872014000100011

Das P., Horton R. Physical activity-time to take it seriously and regularly // *Lancet*. 2016. Sep 24; 388 (10051):1254-1255. doi: 10.1016/S0140-6736 (16) 31070-4

de Boer D. R., Hoekstra F., Huetink K. I. M., Hoekstra T., Krops L. A., Hettinga F. J. Physical Activity, Sedentary Behavior and Well-Being of Adults with Physical Disabilities and/or Chronic Diseases during the First Wave of the COVID-19 Pandemic: A Rapid Review // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021. Jun 11; 18 (12):6342. doi: 10.3390/ijerph18126342

de Souza K. C., Mendes T. B., Gomes T. H. S., da Silva A. A., Nali L. H. D. S., Bachi A. L. L., Rossi F. E., Gil S., França C. N., Neves L. M. Medical Students Show Lower Physical Activity Levels and Higher Anxiety Than Physical Education Students: A Cross-Sectional Study During the COVID-19 Pandemic // *Front. Psychiatry*. 2021. Dec 16; 12:804967. doi: 10.3389/fpsy. 2021.804967

Deliens T., Van Crombruggen R., Verbruggen S., De Bourdeaudhuij I., Deforche B., Clarys P. Dietary interventions among university students: A systematic review // *Appetite*. 2016. V. 105. Pp. 14–26. doi: 10.1016/j. appet. 2016.05.003

Dietz P., Reichel J. L., Edelman D., Werner A. M., Tibubos A. N., Schäfer M., Simon P., Letzel S., Pfirrmann D. A Systematic Umbrella Review on the Epidemiology of Modifiable Health Influencing Factors and on Health Promoting Interventions Among University Students // *Front Public Health*. 2020 Apr 28; 8:137. doi: 10.3389/fpubh. 2020.00137

Gadi N., Saleh S., Johnson J. A., Trindade A. The impact of the COVID-19 pandemic on the lifestyle and behaviours, mental health and education of students studying healthcare-related courses at a British university // *BMC Med. Educ*. 2022. Feb 21; 22 (1):115. doi: 10.1186/s12909-022-03179-z

Gallè F., Sabella E. A., Ferracuti S., De Giglio O., Caggiano G., Protano C., Valeriani F., Parisi E. A., Valerio G., Liguori G., Montagna M. T., Romano Spica V., Da Molin G., Orsi G. B., Napoli C. Sedentary Behaviors and Physical Activity of Italian Undergraduate Students during Lockdown at the Time of CoViD-19 Pandemic // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2020. Aug 25; 17 (17):6171. doi: 10.3390/ijerph17176171

Gallo L. A., Gallo T. F., Young S. L., Moritz K. M., Akison L. K. The Impact of Isolation Measures Due to COVID-19 on Energy Intake and Physical Activity Levels in Australian University Students // *Nutrients*. 2020. Jun 23; 12 (6):1865. doi: 10.3390/nu12061865

Gartland N., Wilson A., Lawton R., O'Connor D. B. Conscientiousness and engagement with national health behaviour guidelines // *Psychol. Health Med*. 2021. V. 26, No 4. Pp. 421–432. doi: 10.1080/13548506.2020.1814961.

Gestsdottir S., Gisladdottir T., Stefansdottir R., Johannsson E., Jakobsdottir G., Rognvaldsdottir V. Health and well-being of university students before and during COVID-19 pandemic: A gender comparison // *PLoS One*. 2021. Dec 14; 16 (12): e0261346. doi: 10.1371/journal. pone. 0261346

Ghram A., Briki W., Mansoor H., Al-Mohannadi A. S., Lavie C. J., Chamari K. Home-based exercise can be beneficial for counteracting sedentary behavior and physical inactivity during the COVID-19 pandemic in older adults // *Postgrad. Med*. 2021. V. 133, No 5. Pp. 469480. doi: 10.1080/00325481. 2020.1860394

Goncalves A., Le Vigouroux S., Charbonnier E. University Students' Lifestyle Behaviors during the COVID-19 Pandemic: A Four-Wave Longitudinal Survey // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021 Aug 26; 18 (17):8998. doi: 10.3390/ijerph18178998

Guthold R., Stevens G. A., Riley L. M., Bull F. C. Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1.9 million participants // *Lancet Glob Health*. 2018. Oct; 6 (10): e1077-e1086. doi: 10.1016/S2214-109X (18) 30357-7

Hall G., Laddu D. R., Phillips S. A., Lavie C. J., Arena R. A tale of two pandemics: How will COVID-19 and global trends in physical inactivity and sedentary behavior affect one another? // *Prog. Cardiovasc Dis*. 2021. V. 64. Pp. 108–110. doi: 10.1016/j. pcard. 2020.04.005

Hermassi S., Hayes L. D., Salman A., Sanal-Hayes N. E. M., Abassi E., Al-Kuwari L., Aldous N., Musa N., Alyafei A., Bouhafis E. G., Schwesig R. Physical Activity, Sedentary Behavior, and Satisfaction With Life of University Students in Qatar: Changes During Confinement Due to the COVID-19 Pandemic // *Front. Psychol*. 2021. Sep 30; 12:704562. doi: 10.3389/fpsyg. 2021.704562

- Hermassi S., Sellami M., Salman A., Al-Mohannadi A. S., Bouhafs E. G., Hayes L. D., Schwesig R. Effects of COVID-19 Lockdown on Physical Activity, Sedentary Behavior, and Satisfaction with Life in Qatar: A Preliminary Study // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021. Mar 17;18 (6):3093. doi: 10.3390/ijerph18063093
- Hou W. K., Lai F. T., Hougen C., Hall B. J., Hobfoll S. E. Measuring everyday processes and mechanisms of stress resilience: development and initial validation of the Sustainability of Living Inventory (SOLI) // *Psychol. Assess.* 2019. V. 31, No 6. Pp. 715–729. Doi 10.1037/pas0000692
- Howe C. A., Corrigan R. J., de Faria F. R., Johann Z., Chase P., Hillman A. R. Impact of Covid-19 Stay-at-Home Restrictions on Employment Status, Physical Activity, and Sedentary Behavior // *Int. J. Environ. Res. Publ. Health*. 2021. 18 (22):11935. doi. 10.3390/ijerph182211935
- Jiménez-Pavón D., Carbonell-Baeza A., Lavie C. J. Physical exercise as therapy to fight against the mental and physical consequences of COVID-19 quarantine: Special focus in older people // *Prog. Cardiovasc. Dis.* 2020. V. 63, No 3. Pp. 386–388. doi: 10.1016/j.pcad. 2020.03.009
- Kaartinen S., Silventoinen K., Korhonen T., Kujala U. M., Kaprio J., Aaltonen S. Genetic and Environmental Effects on the Individual Variation and Continuity of Participation in Diverse Physical Activities // *Med. Sci. Sports Exerc.* 2021. V. 53, No 12. Pp. 2495–2502. doi: 10.1249/MSS.0000000000002744
- Karageorghis C. I., Bird J. M., Hutchinson J. C., Hamer M., Delevoeye-Turrell Y. N., Guérin S. M. R., Mullin E. M., Mellano K. T., Parsons-Smith R. L., Terry V. R., Terry P. C. Physical activity and mental well-being under COVID-19 lockdown: a cross-sectional multinational study // *BMC Public Health*. 2021 May 27;21 (1):988. doi: 10.1186/s12889-021-10931-5
- Kelly R. S., Kelly M. P., Kelly P. Metabolomics, physical activity, exercise and health: A review of the current evidence // *Biochim. Biophys. Acta Mol. Basis Dis.* 2020. Dec 1; 1866 (12):165936. doi: 10.1016/j.bbadis. 2020.165936
- Khan M., Adil S. F., Alkathlan H. Z., Tahir M. N., Saif S., Khan M., Khan S. T. COVID-19: A Global Challenge with Old History, Epidemiology and Progress So Far // *Molecules*. 2020 Dec 23;26 (1):39. doi: 10.3390/molecules26010039
- Kite C., Lagojda L., Clark C. C. T., Uthman O., Denton F., McGregor G., Harwood A. E., Atkinson L., Broom D. R., Kyrou I., Randeve H. S. Changes in Physical Activity and Sedentary Behaviour Due to Enforced COVID-19-Related Lockdown and Movement Restrictions: A Protocol for a Systematic Review and Meta-Analysis // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021. May 14;18 (10):5251. doi: 10.3390/ijerph18105251
- Kohl H. W., Craig C. L., Lambert E. V., Inoue S., Alkandari J. R. et al. Lancet Physical Activity Series Working Group. The pandemic of physical inactivity: global action for public health // *Lancet*. 2012. Jul 21; 380 (9838):294–305. doi: 10.1016/S0140-6736 (12) 60898-8
- Konda S., Ogasawara I., Fujita K., Aoyama C., Yokoyama T., Magome T., Yulong C., Hashizume K., Matsuo T., Nakata K. Variability in Physical Inactivity Responses of University Students during COVID-19 Pandemic: A Monitoring of Daily Step Counts Using a Smartphone Application // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2022. Feb 10; 19 (4):1958. doi: 10.3390/ijerph19041958
- Koohsari M. J., Nakaya T., McCormack G. R., Shibata A., Ishii K., Oka K. Changes in Workers' Sedentary and Physical Activity Behaviors in Response to the COVID-19 Pandemic and Their Relationships With Fatigue: Longitudinal Online Study // *JMIR Public Health Surveill.* 2021. Mar 26;7 (3): e26293. doi: 10.2196/2629.
- Kowalsky R. J., Farney T. M., Kline C. E., Hinojosa J. N., Creasy S. A. The impact of the covid-19 pandemic on lifestyle behaviors in U. S. college students // *J. Am. Coll. Health*. 2021 Jun 23:1–6. doi: 10.1080/07448481.2021.1923505
- Kramer A. An Overview of the Beneficial Effects of Exercise on Health and Performance // *Adv. Exp. Med. Biol.* 2020. 1228:3–22. doi: 10.1007/978-981-15-1792-1_1
- Lardier D. T., Zuhl M. N., Holladay K. R., Amorim F. T., Heggenberger R., Coakley K. E. A Latent Class Analysis of Mental Health Severity and Alcohol Consumption: Associations with COVID-19-Related

Quarantining, Isolation, Suicidal Ideations, and Physical Activity // *Int. J. Ment. Health Addict.* 2022. Jan 13:1–24. doi: 10.1007/s11469–021–00722–9

Lesser I. A., Nienhuis C. P. The Impact of COVID-19 on Physical Activity Behavior and Well-Being of Canadians // *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2020. 31;17 (11):3899. doi: 10.3390/ijerph 17113899

Lewis R., Roden L. C., Scheuermaier K., Gomez-Olive F. X., Rae D. E., Iacovides S., Bentley A., Davy J. P., Christie C. J., Zschoernack S., Roche J., Lipinska G. The impact of sleep, physical activity and sedentary behaviour on symptoms of depression and anxiety before and during the COVID-19 pandemic in a sample of South African participants // *Sci Rep.* 2021 Dec 15;11 (1):24059. doi: 10.1038/s41598–021–02021–8

Liang K., de Lucena Martins C. M., Chen S. T., Clark C. C. T., Duncan M. J., Bu H., Huang L., Chi X. Sleep as a Priority: 24-Hour Movement Guidelines and Mental Health of Chinese College Students during the COVID-19 Pandemic // *Healthcare (Basel).* 2021. Sep 6; 9 (9):1166. doi: 10.3390/healthcare9091166

Loginov S. I., Nikolayev A. Yu., Snigirev A. S., Solodilov R. O., Kintyukhin A. S. Physical activity and sedentary behavior of university students on the Russian North // *Human. Sport. Medicine.* 2021. T. 21, № S1. Pp. 24–31. doi: 10.14529/hsm21s104

Luciano F., Cenacchi V., Vegro V., Pavei G. COVID-19 lockdown: Physical activity, sedentary behaviour and sleep in Italian medicine students // *Eur. J. Sport Sci.* 2021. V. 21, No 10. Pp. 1459–1468. doi: 10.1080/17461391.2020.1842910

Matthews C. E. Minimizing Risk Associated With Sedentary Behavior: Should We Focus on Physical Activity, Sitting, or Both? // *J. Am. Coll. Cardiol.* 2019. Apr 30;73 (16):2073–2075. doi: 10.1016/j. jacc. 2019.02.030

Meyer J., McDowell C., Lansing J., Brower C., Smith L., Tully M., Herring M. Changes in Physical Activity and Sedentary Behavior in Response to COVID-19 and Their Associations with Mental Health in 3052 US Adults // *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2020. Sep 5; 17 (18):6469. doi: 10.3390/ijerph17186469

Moore S. A., Vanderloo L. M., Birken C. S., Rehman L. A. Reimagining healthy movement in the era of the COVID-19 pandemic // *Health Promot. Chronic Dis. Prev. Can.* 2022. V. 42, No 4. Pp. 125–128. doi:10.24095/hpcdp. 42.4.01

Peçanha T., Goessler K. F., Roschel H., Gualano B. Social isolation during the COVID-19 pandemic can increase physical inactivity and the global burden of cardiovascular disease // *Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol.* 2020; 318: H1441 — H1446. doi: 10.1152/ajpheart. 00268.2020

Pérez-Gisbert L., Torres-Sánchez I., Ortiz-Rubio A., Calvache-Mateo A., López-López L., Cabrera-Martos I., Valenza M. C. Effects of the COVID-19 Pandemic on Physical Activity in Chronic Diseases: A Systematic Review and Meta-Analysis // *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2021 Nov 23;18 (23):12278. doi: 10.3390/ijerph182312278

Pfledderer C. D., Bai Y., Brusseau T. A., Burns R. D., King Jensen J. L. Changes in college students' health behaviors and substance use after a brief wellness intervention during COVID-19 // *Prev. Med. Rep.* 2022. Mar 1; 26:101743. doi: 10.1016/j. pmedr. 2022.101743

Pratt M. What's new in the 2020 World Health Organization Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behavior? // *J. Sport Health Sci.* 2021. V. 10, No 3. Pp. 288–89. doi: 10.1016/j. jshs. 2021.02.004.

Prochaska J. O., Velicer W. F. The transtheoretical model of health behavior change // *Am J Health Promot.* 1997. V. 12, No 1. Pp. 38–48. doi: 10.4278/0890–1171–12.1.38

Rahman M. E., Islam M. S., Bishwas M. S., Moonajilin M. S., Gozal D. Physical inactivity and sedentary behaviors in the Bangladeshi population during the COVID-19 pandemic: An online cross-sectional survey // *Heliyon.* 2020 Oct 30;6 (10): e05392. doi: 10.1016/j. heliyon. 2020. e05392

Ramirez Varela A., Sallis R., Rowlands A. V., Sallis J. F. Physical Inactivity and COVID-19: When Pandemics Collide // *J. Physical Activity and Health.* 2021. V. 18, Issue 10. P. 1159–1160. doi: 10.1123/jpah. 2021–0454

Reyes-Molina D., Alonso-Cabrera J., Nazar G., Parra-Rizo M. A., Zapata-Lamana R., Sanhueza-Campos C., Cigarroa I. Association between the Physical Activity Behavioral Profile and Sedentary Time

with Subjective Well-Being and Mental Health in Chilean University Students during the COVID-19 Pandemic // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2022. Feb 13; 19 (4):2107. doi: 10.3390/ijerph19042107

Rivera P. A., Nys B. L., Fiestas F. Impact of COVID-19 induced lockdown on physical activity and sedentary behavior among university students: A systematic review // *Medwave*. 2021 Sep 2; 21 (8): e8456. doi: 10.5867/medwave. 2021.08.8456

Roe A., Blikstad-Balas M., Dalland C. P. The Impact of COVID-19 and Homeschooling on Students' Engagement With Physical Activity // *Front. Sports Act. Living*. 2021. Jan 26; 2:589227. doi: 10.3389/fspor. 2020.589227

Roggio F., Trovato B., Ravalli S., Di Rosa M., Maugeri G., Bianco A., Palma A., Musumeci G. One Year of COVID-19 Pandemic in Italy: Effect of Sedentary Behavior on Physical Activity Levels and Musculoskeletal Pain among University Students // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021. Aug 17; 18 (16):8680. doi: 10.3390/ijerph18168680

Romero-Blanco C., Rodríguez-Almagro J., Onieva-Zafra M. D., Parra-Fernández M. L., Prado-Laguna M. D. C., Hernández-Martínez A. Physical Activity and Sedentary Lifestyle in University Students: Changes during Confinement Due to the COVID-19 Pandemic // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2020. Sep 9; 17 (18):6567. doi: 10.3390/ijerph17186567

Rosenberg D. E., Lee I. M., Young D. R., Prohaska T. R., Owen N., Buchner D. M. Novel strategies for sedentary behavior research // *Med. Sci. Sports Exerc*. 2015. V. 47, N 6. Pp. 1311–1135. doi: 10.1249/MSS. 0000000000000520

Ruiz-Roso M. B., Knott-Torcal C., Matilla-Escalante D. C., Garcimartín A., Sampedro-Nuñez M. A., Dávalos A., Marazuela M. COVID-19 Lockdown and Changes of the Dietary Pattern and Physical Activity Habits in a Cohort of Patients with Type 2 Diabetes Mellitus // *Nutrients*. 2020 Aug 4; 12 (8):2327. doi: 10.3390/nu12082327

Sarangi P., Manoj M., Bhosley M. Impacts of COVID-19 lockdown on time allocation for sedentary and physical activities — The context of Indian university students // *J. Transp. Health*. 2022. Jun; 25:101383. doi: 10.1016/j. jth. 2022.101383

Sekulic M., Stajic D., Jurisic Skevin A., Kocovic A., Zivkovic Zaric R., Djonovic N., Vasiljevic D., Radmanovic B., Spasic M., Janicijevic K., Simic Vukomanovic I., Niciforovic J., Parezanovic Ilic K., Barac S., Lukovic T., Joksimovic S. Lifestyle, Physical Activity, Eating and Hygiene Habits: A Comparative Analysis Before and During the COVID-19 Pandemic in Student Population // *Front Public Health*. 2022. Mar 17; 10:862816. doi: 10.3389/fpubh. 2022.862816

Sidebottom C., Ullevig S., Cheever K., Zhang T. Effects of COVID-19 pandemic and quarantine period on physical activity and dietary habits of college-aged students // *Sports Med. Health Sci*. 2021. Dec; 3 (4):228–235. doi: 10.1016/j. smhs. 2021.08.005

Stockwell S., Trott M., Tully M., Shin J., Barnett Y., Butler L., McDermott D., Schuch F., Smith L. Changes in physical activity and sedentary behaviours from before to during the COVID-19 pandemic lockdown: a systematic review // *BMJ Open Sport Exerc. Med*. 2021 Feb 1; 7 (1): e000960. doi: 10.1136/bmjsem-2020-000960

Tan S. T., Tan C. X., Tan S. S. Physical Activity, Sedentary Behavior, and Weight Status of University Students during the COVID-19 Lockdown: A Cross-National Comparative Study // *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021. Jul 3; 18 (13):7125. doi: 10.3390/ijerph18137125

Tavolacci M. P., Wouters E., Van de Velde S., Buffel V., Déchelotte P., Van Hal G., Ladner J. The Impact of COVID-19 Lockdown on Health Behaviors among Students of a French University // *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Apr 20; 18 (8):4346. doi: 10.3390/ijerph18084346

Theis N., Campbell N., De Leeuw J., Owen M., Schenke K. C. The effects of COVID-19 restrictions on physical activity and mental health of children and young adults with physical and/or intellectual disabilities // *Disabil. Health J*. 2021 Jul; 14 (3):101064. doi: 10.1016/j. dhjo. 2021.101064

Tison G. H., Avram R., Kuhar P., Abreau S., Marcus G. M., Pletcher M. J., Olgin J. E. Worldwide Effect of COVID-19 on Physical Activity: A Descriptive Study // *Ann. Intern. Med*. 2020. Nov 3; 173 (9):767–770. doi: 10.7326/M20-2665

To K. K., Sridhar S., Chiu K. H., Hung D. L., Li X. et al. Lessons learned 1 year after SARS-CoV-2 emergence leading to COVID-19 pandemic // *Emerg. Microbes Infect.* 2021. V. 10, No 1. Pp. 507–535. doi: 10.1080/22221751.2021.1898291

Tudor-Locke C., Craig C. L., Thyfault J. P., Spence J. C. A step-defined sedentary lifestyle index: <5000 steps/day // *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 2013. V. 38, No 2. Pp. 100–114. doi: 10.1139/apnm-2012-0235

Uijtdewilligen L., Nauta J., Singh A. S., van Mechelen W., Twisk J. W., van der Horst K., Chinapaw M. J. Determinants of physical activity and sedentary behaviour in young people: a review and quality synthesis of prospective studies // *Br. J. Sports Med.* 2011. V. 45, No 11. Pp. 896–905. doi: 10.1136/bjsports-2011-090197

Ullah I., Islam M. S., Ali S., Jamil H., Tahir M. J., Arsh A., Shah J., Islam S. M. S. Insufficient Physical Activity and Sedentary Behaviors among Medical Students during the COVID-19 Lockdown: Findings from a Cross-Sectional Study in Pakistan // *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2021. Sep 29; 18 (19):10257. doi: 10.3390/ijerph181910257

van Bakel B. M. A., Bakker E. A., de Vries F., Thijssen D. H. J., Eijsvogels T. M. H. Changes in Physical Activity and Sedentary Behaviour in Cardiovascular Disease Patients during the COVID-19 Lockdown // *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2021. Nov 13; 18 (22):11929. doi: 10.3390/ijerph182211929

World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) Pandemic. 2020. URL: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>. (Accessed 03.30.2020).

Yang S., Guo B., Ao L., Yang C., Zhang L., Zhou J., Jia P. Obesity and activity patterns before and during COVID-19 lockdown among youths in China // *Clin. Obes.* 2020. Dec; 10 (6): e12416. doi: 10.1111/cob. 12416

Zhou H., Dai X., Lou L., Zhou C., Zhang W. Association of Sedentary Behavior and Physical Activity with Depression in Sport University Students // *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2021. Sep 19; 18 (18):9881. doi: 10.3390/ijerph18189881

Zhou J., Xie X., Guo B., Pei R., Pei X., Yang S., Jia P. Impact of COVID-19 Lockdown on Physical Activity Among the Chinese Youths: The COVID-19 Impact on Lifestyle Change Survey (COINLICS) // *Front. Public Health.* 2021. Feb 4; 9:592795. doi: 10.3389/fpubh. 2021.592795

REFERENCES

Balsevich V. K. (2000). *Ontokinesiology of man*. Moscow: Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury. 275 p. (in Russian).

Dedyukhin D. D., Balandin A. A., Popova E. I. (2020). Distance learning in the system of higher education: problems and prospects. *World of Science. Pedagogy and psychology*. T. 8, No. 5 (in Russian).

Kolpakova E. M. (2018). Motor activity and its effect on human health. *Human health, theory and methodology of physical education and sports*. No. 1 (8). Pp. 94–109 (in Russian).

Loginov S. I., Malkov M. N., Nikolaev A. Yu. (2017). The gender features of the manifestation of everyday physical activity and sedentary behavior in the sample of the elderly residents of Surgut. *Success of Gerontology*. T. 30, No. 4. Pp. 573–578 (in Russian).

Loginov S. I., Nikolaev A. Yu., Snigirev A. S. (2021). The triad of risk factors for students in the era of digitalization of education and pandemic Kovid-19. *Physical culture: upbringing, education, training*. No. 1. Pp. 67–69 (in Russian).

Loginov S. I., Treyak A. S., Khodosova, D. A. Umarov, E. D., Batraeva M. V. (2013). Characterization of risk factors of non-infectious diseases among the population of the city of Surgut. *Human Ecology*. No. 11. Pp. 42–48 (in Russian).

Khodosova D. A., Loginov S. I. (2014). Features of the formation of the readiness of university students for physical self-improvement based on a transetheoretic model of change in behavior. *Theory and practice of physical culture*. No. 4. Pp. 88–93 (in Russian).

Aaltonen S., Latvala A., Jelenkovic A., Rose R. J., Kujala U. M., Kaprio J., Silventoinen K. (2020). Physical Activity and Academic Performance: Genetic and Environmental Associations. *Med. Sci. Sports Exerc.* V. 52, No 2. Pp. 381–390. doi: 10.1249/MSS. 0000000000002124

- Aasdahl L., Nilsen T. I. L., Meisingset I., Nordstoga A. L., Evensen K. A. I., Paulsen J., Mork P. J., Skarpsno E. S. (2021). Genetic variants related to physical activity or sedentary behaviour: a systematic review. *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.* Jan 22; 18 (1):15. doi: 10.1186/s12966-020-01077-5
- Ajzen I., Schmidt P. (2020). The Theory of Planned Behavior: Selected Recent Advances and Applications. *Eur J Psychol.* Aug 31;16 (3):352–356. doi: 10.5964/ejop.v16i3.3107
- Alothman S. A., Alghannam A. F., Almasud A. A., Altalhi A. S., Al-Hazzaa H. M. (2021). Lifestyle behaviors trend and their relationship with fear level of COVID-19: Cross-sectional study in Saudi Arabia. *PLoS One.* Oct 13;16 (10): e0257904. doi: 10.1371/journal.pone.0257904
- Amini H., Habibi S., Islamoglu A. H., Isanejad E., Uz C., Daniyari H. (2021). COVID-19 pandemic-induced physical inactivity: the necessity of updating the Global Action Plan on Physical Activity 2018–2030. *Environ. Health Prev. Med.* Mar 7; 26 (1):32. doi: 10.1186/s12199-021-00955-z
- Ammar A., Brach M., Trabelsi K., Chtourou H., Boukhris O. et al. (2020). Effects of COVID-19 Home Confinement on Eating Behaviour and Physical Activity: Results of the ECLB-COVID19 International Online Survey. *Nutrients.* May 28; 12 (6):1583. doi: 10.3390/nu12061583
- Barkley J. E., Lepp A., Glickman E., Farnell G., Beiting J., Wiet R., Dowdell B. (2020). The Acute Effects of the COVID-19 Pandemic on Physical Activity and Sedentary Behavior in University Students and Employees. *Int. J. Exerc. Sci.* Sep 1; 13 (5):1326–1339. PMID: 33042377.
- Bauman A. E., Reis R. S., Sallis J. F., Wells J. C., Loos R. J., Martin B. W. (2012). Lancet Physical Activity Series Working Group. Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not?. *Lancet.* Jul 21;380 (9838):258–71. doi: 10.1016/S0140-6736 (12) 60735-1
- Bennie J. A., Pedisic Z., van Uffelen J. G., Gale J., Banting L. K., Vergeer I., Stamatakis E., Bauman A. E., Biddle S. J. (2016). The descriptive epidemiology of total physical activity, muscle-strengthening exercises and sedentary behaviour among Australian adults—results from the National Nutrition and Physical Activity Survey. *BMC Public Health.* 16:73. doi: 10.1186/s12889-016-2736-3
- Bernstein M. S., Morabia A., Slutskis D. (1999). Definition and prevalence of sedentarism in an urban population. *Am. J. Public Health.* V 89. No 6. Pp. 862–867. doi: 10.2105/ajph. 89.6.862
- Bertrand L., Shaw K. A., Ko J., Deprez D., Chilibeck P. D., Zello G. A. (2021). The impact of the coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic on university students' dietary intake, physical activity, and sedentary behaviour. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* V. 46, No 3. Pp. 265–272. doi: 10.1139/apnm-2020-0990
- Brusaca L. A., Barbieri D. F., Mathiassen S. E., Holtermann A., Oliveira A. B. (2021). Physical Behaviours in Brazilian Office Workers Working from Home during the COVID-19 Pandemic, Compared to before the Pandemic: A Compositional Data Analysis. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* Jun 10; 18 (12):6278. doi: 10.3390/ijerph18126278
- Buoite Stella A., Ajčević M., Furlanis G., Cillotto T., Menichelli A., Accardo A., Manganotti P. (2021). Smart technology for physical activity and health assessment during COVID-19 lockdown. *J. Sports Med. Phys. Fitness.* V. 61, No 3. Pp. 452–460. doi: 10.23736/S0022-4707.20.11373-2
- Busse H., Buck C., Stock C., Zeeb H., Pischke C. R., Fialho P. M. M., Wendt C., Helmer S. M. (2021). Engagement in Health Risk Behaviours before and during the COVID-19 Pandemic in German University Students: Results of a Cross-Sectional Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* Feb 3; 18 (4):1410. doi: 10.3390/ijerph18041410
- Caspersen C. J., Powell K. E., Christenson G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness. Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep.* V. 100, No 2. Pp. 126–131.
- Castañeda-Babarro A., Arbillaga-Etxarri A., Gutiérrez-Santamaría B., Coca A. (2020). Physical Activity Change during COVID-19 Confinement. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* Sep 21;17 (18):6878. doi: 10.3390/ijerph17186878
- Castro O., Bennie J., Vergeer I., Bosselut G., Biddle S. J. H. (2018). Correlates of sedentary behaviour in university students: A systematic review. *Prev. Med.* V. 116. Pp. 194–202. doi: 10.1016/j. ypmmed. 2018.09.016

Chen S., Wang B., Imagbe S., Gu X., Androzzi J., Liu Y., Yli-Piipari S. R., Hu G., Staiano A. E. (2022). Adolescents' Behaviors, Fitness, and Knowledge Related to Active Living before and during the COVID-19 Pandemic: A Repeated Cross-Sectional Analysis. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. Feb 23;19 (5):2560. doi: 10.3390/ijerph19052560

Cheval B., Sivaramakrishnan H., Maltagliati S., Fessler L., Forestier C., Sarrazin P., Orsholits D., Chalabaev A., Sander D., Ntoumanis N., Boisgontier M. P. (2021). Relationships between changes in self-reported physical activity, sedentary behaviour and health during the coronavirus (COVID-19) pandemic in France and Switzerland. *J. Sports Sci. Mar*; 39 (6):699–704. doi: 10.1080/02640414.2020.1841396

Coakley K. E., Lardier D. T., Holladay K. R., Amorim F. T., Zuhl M. N. (2021). Physical Activity Behavior and Mental Health Among University Students During COVID-19 Lockdown. *Front. Sports Act. Living*. Jul 9; 3:682175. doi: 10.3389/fspor. 2021.682175

Constandt B., Thibaut E., De Bosscher V., Scheerder J., Ricour M., Willem A. (2020). Exercising in Times of Lockdown: An Analysis of the Impact of COVID-19 on Levels and Patterns of Exercise among Adults in Belgium. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. Jun 10; 17 (11):4144. doi: 10.3390/ijerph17114144

Cristi-Montero C., Rodríguez F. R. (2014). Paradoja “activo físicamente pero sedentario, sedentario pero activo físicamente”. Nuevos antecedentes, implicaciones en la salud y recomendaciones [The paradox of being physically active but sedentary or sedentary but physically active]. *Rev. Med. Chil*. V. 142. Pp. 72–78. Spanish. doi: 10.4067/S0034–98872014000100011

Das P., Horton R. (2016). Physical activity-time to take it seriously and regularly. *Lancet*. Sep 24; 388 (10051):1254–1255. doi: 10.1016/S0140–6736 (16) 31070–4

de Boer D. R., Hoekstra F., Huetink K. I. M., Hoekstra T., Krops L. A., Hettinga F. J. (2021). Physical Activity, Sedentary Behavior and Well-Being of Adults with Physical Disabilities and/or Chronic Diseases during the First Wave of the COVID-19 Pandemic: A Rapid Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. Jun 11; 18 (12):6342. doi: 10.3390/ijerph18126342

de Souza K. C., Mendes T. B., Gomes T. H. S., da Silva A. A., Nali L. H. D. S., Bachi A. L. L., Rossi F. E., Gil S., França C. N., Neves L. M. (2021). Medical Students Show Lower Physical Activity Levels and Higher Anxiety Than Physical Education Students: A Cross-Sectional Study During the COVID-19 Pandemic. *Front. Psychiatry*. Dec 16; 12:804967. doi: 10.3389/fpsy. 2021.804967

Deliens T., Van Crombruggen R., Verbruggen S., De Bourdeaudhuij I., Deforche B., Clarys P. (2016). Dietary interventions among university students: A systematic review. *Appetite*. V. 105. Pp. 14–26. doi: 10.1016/j. appet. 2016.05.003

Dietz P., Reichel J. L., Edelmann D., Werner A. M., Tibubos A. N., Schäfer M., Simon P., Letzel S., Pffirmann D. (2020). A Systematic Umbrella Review on the Epidemiology of Modifiable Health Influencing Factors and on Health Promoting Interventions Among University Students.. *Front Public Health*. Apr 28; 8:137. doi: 10.3389/fpubh. 2020.00137

Gadi N., Saleh S., Johnson J. A., Trindade A. (2022). The impact of the COVID-19 pandemic on the lifestyle and behaviours, mental health and education of students studying healthcare-related courses at a British university. *BMC Med. Educ*. Feb 21; 22 (1):115. doi: 10.1186/s12909–022–03179-z

Gallè F., Sabella E. A., Ferracuti S., De Giglio O., Caggiano G., Protano C., Valeriani F., Parisi E. A., Valerio G., Liguori G., Montagna M. T., Romano Spica V., Da Molin G., Orsi G. B., Napoli C. (2020). Sedentary Behaviors and Physical Activity of Italian Undergraduate Students during Lockdown at the Time of CoViD-19 Pandemic. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. Aug 25; 17 (17):6171. doi: 10.3390/ijerph17176171

Gallo L. A., Gallo T. F., Young S. L., Moritz K. M., Akison L. K. (2020). The Impact of Isolation Measures Due to COVID-19 on Energy Intake and Physical Activity Levels in Australian University Students. *Nutrients*. Jun 23; 12 (6):1865. doi: 10.3390/nu12061865

Gartland N., Wilson A., Lawton R., O'Connor D. B. (2021). Conscientiousness and engagement with national health behaviour guidelines. *Psychol. Health Med*. V. 26, No 4. Pp. 421–432. doi: 10.1080/13548506.2020.1814961

Gestsdottir S., Gisladdottir T., Stefansdottir R., Johannsson E., Jakobsdottir G., Rognvaldsdottir V. (2021). Health and well-being of university students before and during COVID-19 pandemic: A gender comparison. *PLoS One*. Dec 14; 16 (12): e0261346. doi: 10.1371/journal.pone.0261346

Ghram A., Briki W., Mansoor H., Al-Mohannadi A. S., Lavie C. J., Chamari K. (2021). Home-based exercise can be beneficial for counteracting sedentary behavior and physical inactivity during the COVID-19 pandemic in older adults. *Postgrad. Med. V.* 133, No 5. Pp. 469480. doi: 10.1080/00325481.2020.1860394

Goncalves A., Le Vigouroux S., Charbonnier E. (2021). University Students' Lifestyle Behaviors during the COVID-19 Pandemic: A Four-Wave Longitudinal Survey. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. Aug 26; 18 (17):8998. doi: 10.3390/ijerph18178998

Guthold R., Stevens G. A., Riley L. M., Bull F. C. (2018). Worldwide trends in insufficient physical activity from 2001 to 2016: a pooled analysis of 358 population-based surveys with 1.9 million participants. *Lancet Glob Health*. Oct; 6 (10): e1077-e1086. doi: 10.1016/S2214-109X (18) 30357-7

Hall G., Laddu D. R., Phillips S. A., Lavie C. J., Arena R. (2021). A tale of two pandemics: How will COVID-19 and global trends in physical inactivity and sedentary behavior affect one another?. *Prog. Cardiovasc Dis. V.* 64. Pp. 108-110. doi: 10.1016/j.pcad.2020.04.005

Hermassi S., Hayes L. D., Salman A., Sanal-Hayes N. E. M., Abassi E., Al-Kuwari L., Aldous N., Musa N., Alyafei A., Bouhafis E. G., Schwesig R. (2021). Physical Activity, Sedentary Behavior, and Satisfaction With Life of University Students in Qatar: Changes During Confinement Due to the COVID-19 Pandemic. *Front. Psychol.* Sep 30; 12:704562. doi: 10.3389/fpsyg.2021.704562

Hermassi S., Sellami M., Salman A., Al-Mohannadi A. S., Bouhafis E. G., Hayes L. D., Schwesig R. (2021). Effects of COVID-19 Lockdown on Physical Activity, Sedentary Behavior, and Satisfaction with Life in Qatar: A Preliminary Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. Mar 17;18 (6):3093. doi: 10.3390/ijerph18063093

Hou W. K., Lai F. T., Hougen C., Hall B. J., Hobfoll S. E. (2019). Measuring everyday processes and mechanisms of stress resilience: development and initial validation of the Sustainability of Living Inventory (SOLI). *Psychol. Assess. V.* 31, No 6. Pp. 715-729. Doi 10.1037/pas0000692

Howe C. A., Corrigan R. J., de Faria F. R., Johanni Z., Chase P., Hillman A. R. (2021). Impact of Covid-19 Stay-at-Home Restrictions on Employment Status, Physical Activity, and Sedentary Behavior. *Int. J. Environ. Res. Publ. Health*. 18 (22):11935. doi: 10.3390/ijerph182211935

Jiménez-Pavón D., Carbonell-Baeza A., Lavie C. J. (2020). Physical exercise as therapy to fight against the mental and physical consequences of COVID-19 quarantine: Special focus in older people. *Prog. Cardiovasc. Dis. V.* 63, No 3. Pp. 386-388. doi: 10.1016/j.pcad.2020.03.009

Kaartinen S., Silventoinen K., Korhonen T., Kujala U. M., Kaprio J., Aaltonen S. (2021). Genetic and Environmental Effects on the Individual Variation and Continuity of Participation in Diverse Physical Activities. *Med. Sci. Sports Exerc. V.* 53, No 12. Pp. 2495-2502. doi: 10.1249/MSS.0000000000002744

Karageorghis C. I., Bird J. M., Hutchinson J. C., Hamer M., Delevoeye-Turrell Y. N., Guérin S. M. R., Mullin E. M., Mellano K. T., Parsons-Smith R. L., Terry V. R., Terry P. C. (2021). Physical activity and mental well-being under COVID-19 lockdown: a cross-sectional multinational study. *BMC Public Health*. May 27;21 (1):988. doi: 10.1186/s12889-021-10931-5

Kelly R. S., Kelly M. P., Kelly P. (2020). Metabolomics, physical activity, exercise and health: A review of the current evidence. *Biochim. Biophys. Acta Mol. Basis Dis.* Dec 1; 1866 (12):165936. doi: 10.1016/j.bbadis.2020.165936

Khan M., Adil S. F., Alkhathlan H. Z., Tahir M. N., Saif S., Khan M., Khan S. T. (2020). COVID-19: A Global Challenge with Old History, Epidemiology and Progress So Far. *Molecules*. Dec 23;26 (1):39. doi: 10.3390/molecules26010039

Kite C., Lagojda L., Clark C. C. T., Uthman O., Denton F., McGregor G., Harwood A. E., Atkinson L., Broom D. R., Kyrou I., Randeve H. S. (2021). Changes in Physical Activity and Sedentary Behaviour Due to Enforced COVID-19-Related Lockdown and Movement Restrictions: A Protocol for a Systematic

Review and Meta-Analysis. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. May 14;18 (10):5251. doi: 10.3390/ijerph18105251

Kohl H. W., Craig C. L., Lambert E. V., Inoue S., Alkandari J. R. et al. (2012). Lancet Physical Activity Series Working Group. The pandemic of physical inactivity: global action for public health. *Lancet*. Jul 21; 380 (9838):294–305. doi: 10.1016/S0140–6736 (12) 60898–8

Konda S., Ogasawara I., Fujita K., Aoyama C., Yokoyama T., Magome T., Yulong C., Hashizume K., Matsuo T., Nakata K. (2022). Variability in Physical Inactivity Responses of University Students during COVID-19 Pandemic: A Monitoring of Daily Step Counts Using a Smartphone Application. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. Feb 10; 19 (4):1958. doi: 10.3390/ijerph19041958

Koohsari M. J., Nakaya T., McCormack G. R., Shibata A., Ishii K., Oka K. (2021). Changes in Workers' Sedentary and Physical Activity Behaviors in Response to the COVID-19 Pandemic and Their Relationships With Fatigue: Longitudinal Online Study. *JMIR Public Health Surveill*. Mar 26;7 (3): e26293. doi: 10.2196/26293

Kowalsky R. J., Farney T. M., Kline C. E., Hinojosa J. N., Creasy S. A. (2021). The impact of the covid-19 pandemic on lifestyle behaviors in U. S. college students. *J. Am. Coll. Health*. Jun 23:1–6. doi: 10.1080/07448481.2021.1923505

Kramer A. (2020). An Overview of the Beneficial Effects of Exercise on Health and Performance. *Adv. Exp. Med. Biol.* 1228:3–22. doi: 10.1007/978–981–15–1792–1_1

Lardier D. T., Zuhl M. N., Holladay K. R., Amorim F. T., Heggenberger R., Coakley K. E. (2022). A Latent Class Analysis of Mental Health Severity and Alcohol Consumption: Associations with COVID-19-Related Quarantining, Isolation, Suicidal Ideations, and Physical Activity. *Int. J. Ment. Health Addict*. Jan 13:1–24. doi: 10.1007/s11469–021–00722–9

Lesser I. A., Nienhuis C. P. (2020). The Impact of COVID-19 on Physical Activity Behavior and Well-Being of Canadians. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 31;17 (11):3899. doi: 10.3390/ijerph 17113899

Lewis R., Roden L. C., Scheuermaier K., Gomez-Olive F. X., Rae D. E., Iacovides S., Bentley A., Davy J. P., Christie C. J., Zschernack S., Roche J., Lipinska G. (2021). The impact of sleep, physical activity and sedentary behaviour on symptoms of depression and anxiety before and during the COVID-19 pandemic in a sample of South African participants. *Sci Rep*. Dec 15;11 (1):24059. doi: 10.1038/s41598–021–02021–8

Liang K., de Lucena Martins C. M., Chen S. T., Clark C. C. T., Duncan M. J., Bu H., Huang L., Chi X. (2021). Sleep as a Priority: 24-Hour Movement Guidelines and Mental Health of Chinese College Students during the COVID-19 Pandemic. *Healthcare (Basel)*. Sep 6; 9 (9):1166. doi: 10.3390/healthcare9091166

Loginov S. I., Nikolayev A. Yu., Snigirev A. S., Solodilov R. O., Kintyukhin A. S. (2021). Physical activity and sedentary behavior of university students on the Russian North. *Human. Sport. Medicine*. T. 21, № S1. Pp. 24–31. doi: 10.14529/hsm21s104

Luciano F., Cenacchi V., Vegro V., Pavei G. (2021). COVID-19 lockdown: Physical activity, sedentary behaviour and sleep in Italian medicine students. *Eur. J. Sport Sci*. V. 21, No 10. Pp. 1459–1468. doi: 10.1080/17461391.2020.1842910

Matthews C. E. (2019). Minimizing Risk Associated With Sedentary Behavior: Should We Focus on Physical Activity, Sitting, or Both?. *J. Am. Coll. Cardiol*. Apr 30;73 (16):2073–2075. doi: 10.1016/ j. jacc. 2019.02.030

Meyer J., McDowell C., Lansing J., Brower C., Smith L., Tully M., Herring M. (2020). Changes in Physical Activity and Sedentary Behavior in Response to COVID-19 and Their Associations with Mental Health in 3052 US Adults. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. Sep 5; 17 (18):6469. doi: 10.3390/ijerph17186469

Moore S. A., Vanderloo L. M., Birken C. S., Rehman L. A. (2022). Reimagining healthy movement in the era of the COVID-19 pandemic. *Health Promot. Chronic Dis. Prev. Can*. V. 42, No 4. Pp. 125–128. doi:10.24095/hpcdp. 42.4.01

Peçanha T., Goessler K. F., Roschel H., Gualano B. (2020). Social isolation during the COVID-19 pandemic can increase physical inactivity and the global burden of cardiovascular disease. *Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol*. 318: H1441 — H1446. doi: 10.1152/ajpheart. 00268.2020

Pérez-Gisbert L., Torres-Sánchez I., Ortiz-Rubio A., Calvache-Mateo A., López-López L., Cabrera-Martos I., Valenza M. C. (2021). Effects of the COVID-19 Pandemic on Physical Activity in Chronic Diseases: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. Nov 23;18 (23):12278. doi: 10.3390/ijerph182312278

Pfledderer C. D., Bai Y., Brusseau T. A., Burns R. D., King Jensen J. L. (2022). Changes in college students' health behaviors and substance use after a brief wellness intervention during COVID-19. *Prev. Med. Rep.* Mar 1; 26:101743. doi: 10.1016/j. pmedr. 2022.101743

Pratt M. (). What's new in the 2020 World Health Organization Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behavior?. *J. Sport Health Sci.* 2021. V. 10, No 3. Pp. 288–89. doi: 10.1016/j. jshs. 2021.02.004

Prochaska J. O., Velicer W. F. (1997). The transtheoretical model of health behavior change. *Am J Health Promot.* V. 12, No 1. Pp. 38–48. doi: 10.4278/0890-1171-12.1.38

Rahman M. E., Islam M. S., Bishwas M. S., Moonajilin M. S., Gozal D. (2020). Physical inactivity and sedentary behaviors in the Bangladeshi population during the COVID-19 pandemic: An online cross-sectional survey. *Heliyon*. Oct 30;6 (10): e05392. doi: 10.1016/j. heliyon. 2020. e05392

Ramirez Varela A., Sallis R., Rowlands A. V., Sallis J. F. (2021). Physical Inactivity and COVID-19: When Pandemics Collide. *J. Physical Activity and Health*. V. 18, Issue 10. Pp. 1159–1160. doi: 10.1123/jpah. 2021-0454

Reyes-Molina D., Alonso-Cabrera J., Nazar G., Parra-Rizo M. A., Zapata-Lamana R., Sanhueza-Campos C., Cigarroa I. (2022). Association between the Physical Activity Behavioral Profile and Sedentary Time with Subjective Well-Being and Mental Health in Chilean University Students during the COVID-19 Pandemic. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. Feb 13; 19 (4):2107. doi: 10.3390/ijerph 19042107

Rivera P. A., Nys B. L., Fiestas F. (2021). Impact of COVID-19 induced lockdown on physical activity and sedentary behavior among university students: A systematic review. *Medwave*. Sep 2;21 (8): e8456. doi: 10.5867/medwave. 2021.08.8456

Roe A., Blikstad-Balas M., Dalland C. P. (2021). The Impact of COVID-19 and Homeschooling on Students' Engagement With Physical Activity. *Front. Sports Act. Living*. Jan 26; 2:589227. doi: 10.3389/ fspor. 2020.589227

Roggio F., Trovato B., Ravalli S., Di Rosa M., Maugeri G., Bianco A., Palma A., Musumeci G. (2021). One Year of COVID-19 Pandemic in Italy: Effect of Sedentary Behavior on Physical Activity Levels and Musculoskeletal Pain among University Students. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. Aug 17; 18 (16):8680. doi: 10.3390/ijerph18168680

Romero-Blanco C., Rodríguez-Almagro J., Onieva-Zafra M. D., Parra-Fernández M. L., Prado-Laguna M. D. C., Hernández-Martínez A. (2020). Physical Activity and Sedentary Lifestyle in University Students: Changes during Confinement Due to the COVID-19 Pandemic. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. Sep 9; 17 (18):6567. doi: 10.3390/ijerph17186567

Rosenberg D. E., Lee I. M., Young D. R., Prohaska T. R., Owen N., Buchner D. M. (2015). Novel strategies for sedentary behavior research. *Med. Sci. Sports Exerc.* V. 47, No 6. Pp. 1311–1135. doi: 10.1249/MSS. 0000000000000520

Ruiz-Roso M. B., Knott-Torcal C., Matilla-Escalante D. C., Garcimartín A., Sampedro-Nuñez M. A., Dávalos A., Marazuela M. (2020). COVID-19 Lockdown and Changes of the Dietary Pattern and Physical Activity Habits in a Cohort of Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Nutrients*. Aug 4; 12 (8):2327. doi: 10.3390/nu12082327

Sarangi P., Manoj M., Bhosley M. (2022). Impacts of COVID-19 lockdown on time allocation for sedentary and physical activities — The context of Indian university students. *J. Transp. Health*. Jun; 25:101383. doi: 10.1016/j. jth. 2022.101383

Sekulic M., Stajic D., Jurisic Skevin A., Kocovic A., Zivkovic Zaric R., Djonovic N., Vasiljevic D., Radmanovic B., Spasic M., Janicijevic K., Simic Vukomanovic I., Niciforovic J., Parezanovic Ilic K., Barac S., Lukovic T., Joksimovic S. (2022). Lifestyle, Physical Activity, Eating and Hygiene Habits:

A Comparative Analysis Before and During the COVID-19 Pandemic in Student Population. *Front Public Health*. Mar 17; 10:862816. doi: 10.3389/fpubh. 2022.862816

Sidebottom C., Ullevig S., Cheever K., Zhang T. (2021). Effects of COVID-19 pandemic and quarantine period on physical activity and dietary habits of college-aged students. *Sports Med. Health Sci. Dec*; 3 (4):228–235. doi: 10.1016/j. smhs. 2021.08.005

Stockwell S., Trott M., Tully M., Shin J., Barnett Y., Butler L., McDermott D., Schuch F., Smith L. (2021). Changes in physical activity and sedentary behaviours from before to during the COVID-19 pandemic lockdown: a systematic review. *BMJ Open Sport Exerc. Med*. Feb 1;7 (1): e000960. doi: 10.1136/bmjsem-2020–000960

Tan S. T., Tan C. X., Tan S. S. (2021). Physical Activity, Sedentary Behavior, and Weight Status of University Students during the COVID-19 Lockdown: A Cross-National Comparative Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. Jul 3; 18 (13):7125. doi: 10.3390/ijerph18137125

Tavolacci M. P., Wouters E., Van de Velde S., Buffel V., Déchelotte P., Van Hal G., Ladner J. (2021). The Impact of COVID-19 Lockdown on Health Behaviors among Students of a French University. *Int J Environ Res Public Health*. Apr 20;18 (8):4346. doi: 10.3390/ijerph18084346

Theis N., Campbell N., De Leeuw J., Owen M., Schenke K. C. (2021). The effects of COVID-19 restrictions on physical activity and mental health of children and young adults with physical and/or intellectual disabilities. *Disabil. Health J*. Jul; 14 (3):101064. doi: 10.1016/j. dhjo. 2021.101064

Tison G. H., Avram R., Kuhar P., Abreau S., Marcus G. M., Pletcher M. J., Olgin J. E. (2020). Worldwide Effect of COVID-19 on Physical Activity: A Descriptive Study. *Ann. Intern. Med*. Nov 3; 173 (9):767–770. doi: 10.7326/M20–2665

To K. K., Sridhar S., Chiu K. H., Hung D. L., Li X. et al. (2021). Lessons learned 1 year after SARS-CoV-2 emergence leading to COVID-19 pandemic. *Emerg. Microbes Infect*. V. 10, No 1. Pp. 507–535. doi: 10.1080/22221751.2021.1898291

Tudor-Locke C., Craig C. L., Thyfault J. P., Spence J. C. (2013). A step-defined sedentary lifestyle index: <5000 steps/day. *Appl. Physiol. Nutr. Metab*. V. 38, No 2. Pp. 100–114. doi: 10.1139/apnm-2012–0235

Uijtdewilligen L., Nauta J., Singh A. S., van Mechelen W., Twisk J. W., van der Horst K., Chinapaw M. J. (2011). Determinants of physical activity and sedentary behaviour in young people: a review and quality synthesis of prospective studies. *Br. J. Sports Med*. V. 45, No 11. Pp. 896–905. doi: 10.1136/bjsports-2011–090197

Ullah I., Islam M. S., Ali S., Jamil H., Tahir M. J., Arsh A., Shah J., Islam S. M. S. (2021). Insufficient Physical Activity and Sedentary Behaviors among Medical Students during the COVID-19 Lockdown: Findings from a Cross-Sectional Study in Pakistan. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. Sep 29; 18 (19):10257. doi: 10.3390/ijerph181910257

van Bakel B. M. A., Bakker E. A., de Vries F., Thijssen D. H. J., Eijsvogels T. M. H. (2021). Changes in Physical Activity and Sedentary Behaviour in Cardiovascular Disease Patients during the COVID-19 Lockdown. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. Nov 13; 18 (22):11929. doi: 10.3390/ijerph182211929

World Health Organization. Coronavirus disease (COVID-19) Pandemic. (2020). URL: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019> (Accessed 03.30.2020).

Yang S., Guo B., Ao L., Yang C., Zhang L., Zhou J., Jia P. (2020). Obesity and activity patterns before and during COVID-19 lockdown among youths in China. *Clin. Obes*. Dec; 10 (6): e12416. doi: 10.1111/cob. 12416

Zhou H., Dai X., Lou L., Zhou C., Zhang W. (2021). Association of Sedentary Behavior and Physical Activity with Depression in Sport University Students. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. Sep 19; 18 (18):9881. doi: 10.3390/ijerph18189881

Zhou J., Xie X., Guo B., Pei R., Pei X., Yang S., Jia P. (2021). Impact of COVID-19 Lockdown on Physical Activity Among the Chinese Youths: The COVID-19 Impact on Lifestyle Change Survey (COINLICS). *Front. Public Health*. Feb 4; 9:592795. doi: 10.3389/fpubh. 2021.592795