

Колосков Ф.А.^а, Мирошников А.Б.

Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», Москва, Российская Федерация

БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТРЕНИРОВОК С ОГРАНИЧЕНИЕМ КРОВОТОКА В ЭСТЕТИЧЕСКОЙ ГИМНАСТИКЕ: РАНДОМИЗИРОВАННОЕ КОНТРОЛИРУЕМОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Колосков Филипп Александрович, Мирошников Александр Борисович

Безопасность применения тренировок с ограничением кровотока в эстетической гимнастике: рандомизированное контролируемое исследование

Аннотация. Длительные исследования безопасности тренировок с ограничением кровотока у спортсменок высокого класса практически отсутствуют, а имеющиеся данные о нежелательных явлениях получены преимущественно в коротких экспериментах (до 12 недель) с использованием широких пневматических манжет. В связи с этим требовалось систематически оценить безопасность 180-дневного применения тренировок с ограничением кровотока у элитных гимнасток при использовании узких эластичных лент. Рандомизированное контролируемое исследование включало 20 спортсменок эстетической гимнастики (18-25 лет, мастера спорта и кандидаты в мастера спорта), рандомизированных в группу окклюзионного тренинга (n=10) и контрольную (n=10). В экспериментальной группе на верхние (3 см) и нижние (5 см) конечности накладывали эластичные ленты с индивидуальным подбором давления по данным ультразвуковой доплерографии (целевое перекрытие артериального кровотока на 50%). Мониторинг безопасности включал ежедневный опрос по девяти специфическим симптомам, визуальный осмотр конечностей до и после каждой тренировки, контроль артериального давления, частоты сердечных сокращений и сатурации кислорода, а также регистрацию нежелательных явлений по форме CONSORT 2025. Исходный риск оценивали по бальной системе Brandner. Суммарный балл риска у всех участниц составил 1, что соответствует минимальному риску и не требует врачебного согласования. За 180 дней эксперимента не зарегистрировано ни одного серьезного нежелательного явления. По окончании исследования все 10 спортсменок экспериментальной группы оценили комфорт тренировок по 5-бальной шкале Ликерта как максимально возможный. Частота любых нежелательных явлений в экспериментальной группе, которая тренировалась с ограничением кровотока, составила 0%.

Ключевые слова: ограничение кровотока, эстетическая гимнастика, нежелательные явления, рандомизированное контролируемое исследование, эластичные ленты.

Колосков Филипп Александрович, Мирошников Александр Борисович

Эстетикалық гимнастикадағы қан ағынын шектеу жаттығуларының қауіпсіздігі: рандомизацияланған бақыланатын сынақ

Аңдатпа. Элиталық әйел спортшыларда қан ағынын шектеу жаттығуларының қауіпсіздігі бойынша ұзақ мерзімді зерттеулер іс жүзінде жоқ, ал жағымсыз әсерлер туралы қолда бар деректер негізінен кең пневматикалық манжеттерді пайдалана отырып, қысқа мерзімді зерттеулерден (12 аптаға дейін) алынған. Соңдықтан, тар серпімді белдіктерді пайдалана отырып, элиталық гимнасттарда 180 күндік қан ағынын шектеу жаттығуларының қауіпсіздігін жүйелі бағалау қажет болды. Бұл рандомизацияланған бақыланатын сынаққа окклюзия жаттығулары тобына (n=10) немесе бақылау тобына (n=10) кездейсоқ таңдалған 20 әйел эстетикалық гимнаст (18-25 жас, спорт шебері және спорт шеберіне кандидат) қатысты. Тәжірибелік топта серпімді белдіктер жоғарғы (3 см) және төменгі (5 см) аяқ-қолдарға қолданылды, қысым Доплер ультрадыбыстық деректеріне негізделген жеке реттелді (артериялық қан ағынының нысаналы окклюзиясы 50%). Қауіпсіздікті бақылауға тоғыз нақты симптом бойынша күнделікті сауалнама, әр жаттығу алдында және кейін аяқ-қолдарды визуалды тексеру, қан қысымын, жүрек соғу жиілігін және оттегінің қанығуын бақылау және CONSORT 2025 формасын пайдаланып жағымсыз әсерлерді тіркеу кірді. Бастапқы тәуекел Brandner балл жүйесі арқылы бағаланды. Барлық қатысушылар үшін жалпы қауіп ұпайы 1 болды, бұл минималды тәуекелге сәйкес келеді және медициналық мақұлдауды қажет етпейді. Тәжірибенің 180 күнінде ешқандай күрделі жағымсыз оқиғалар тіркелген жоқ. Зерттеу соңында тәжірибелік топтағы барлық 10 спортшы жаттығудың жайлылығын 5 балдық Ликерт шкаласы бойынша мүмкін болатын ең жоғары деп бағалады. Қан айналымы шектелген жаттығудан өткен тәжірибелік топта кез келген жағымсыз оқиғалардың жиілігі 0% болды.

Түйін сөздер: қан айналымының шектелуі, эстетикалық гимнастика, жағымсыз әсерлер, рандомизацияланған бақыланатын сынақ, серпімді жолақтар.

Koloskov Filipp Alexandrovich, Miroshnikov Alexander Borisovich

Safety of blood flow restriction training in aesthetic gymnastics: a randomized controlled trial

Abstract. Long-term studies on the safety of blood flow restriction training in elite female athletes are virtually nonexistent, and the available data on adverse events are obtained primarily from short-term experiments (up to 12 weeks) using wide pneumatic cuffs. Therefore, it was necessary to systematically evaluate the safety of 180-day blood flow restriction training in elite gymnasts using narrow elastic bands. This randomized controlled trial included 20 female aesthetic gymnasts (18-25 years old, masters of sports and candidate masters of sports), randomized to an occlusion training group (n=10) and a control group (n=10). In the experimental group, elastic bands were applied to the upper (3 cm) and lower (5 cm) extremities with individually selected pressure based on Doppler ultrasound data (target arterial blood flow occlusion by 50%). Safety monitoring included a daily questionnaire on nine specific symptoms, visual inspection of the extremities before and after each workout, monitoring of blood pressure, heart rate, and oxygen saturation, and recording adverse events using the CONSORT 2025 form. Baseline risk was assessed using the Brandner scoring system. The overall risk score for all participants was 1, which corresponds to minimal risk and does not require medical approval. No serious adverse events were recorded over the 180 days of the experiment. At the end of the study, all 10 athletes in the experimental group rated the training comfort as the highest possible on a 5-point Likert scale. The incidence of any adverse events in the experimental group undergoing blood flow restriction training was 0%.

Key words: blood flow restriction, aesthetic gymnastics, adverse events, randomized controlled trial, elastic bands.

Введение. Тренировка с ограничением кровотока (Blood flow restriction training, BFRT) - это специализированный метод тренировки, который ученые изучают более 25 лет [1]. Данный метод хорошо себя зарекомендовал как в реабилитации [2,3], так и в спорте [4-7]. Данные нескольких контролируемых исследований показывают, что BFRT с низкой нагрузкой (20-50% от 1повторного максимума) может вызывать гипертрофию и адаптацию силы, приближающиеся к тем, которые наблюдаются при традиционных методах с высокой нагрузкой, при этом снижая общую механическую нагрузку [8]. Эти характеристики делают BFRT с низкой нагрузкой особенно подходящим для реабилитации, поддержания формы в течение сезона, напряженных периодов соревнований и ситуаций, когда необходимо ограничить нагрузку на суставы. Однако вместе с ростом популярности метода встаёт вопрос о его безопасности. Ещё в 2011 году Лоеппеке и соавторы [1] предупреждали о возможных рисках: тромбозы, повреждение нервов, рабдомиолиз, неадекватные гемодинамические реакции. Позже крупные эпидемиологические исследования показали, что серьёзные осложнения крайне редки (тромбоз вен - 0,055%, тромбоз эмболия лёгочной артерии - 0,008%), а лёгкие явления (петехии, онемение) встречаются у 1-19% пользователей. Тем не менее, большинство исследований длятся 6-12 недель, и почти всегда в них регистрируются хотя бы минимальные побочные эффекты. Длительных работ (6 месяцев и более) практически нет, особенно среди спортсменок высокого класса. Наша группа недавно провела 180-дневное рандомизированное контролируемое исследование (РКИ) эффективности BFRT у спортсменок, выступающих в эстетической гимнастике. В настоящей работе

мы представляем детальный анализ безопасности этого исследования.

Цель исследования - систематически оценить безопасность применения тренировок с ограничением кровотока у элитных гимнасток в ходе 180-дневного рандомизированного контролируемого исследования.

Материалы и методы. Исследование проходило на базе кафедры Спортивной медицины Российского университета спорта «ГЦОЛИФК» и длилось 180 дней. Рандомизированное контролируемое исследование (РКИ) проводилось в соответствии с рекомендациями CONSORT 2025 (Consolidated Standards of Reporting Trail) [9] и TIDieR (Template for Intervention Description and Replication) [10]. В исследовании приняли участие 20 спортсменок элитного уровня, занимающихся эстетической гимнастикой, уровень спортивного мастерства - MC (n = 15) и КМС (n = 5). Для рандомизации использовали табличный метод случайных чисел. Последовательность распределения генерировали согласно рекомендациям Altman и Bland [11]. Из таблицы случайных чисел последовательно считывали двухзначные числа, начиная с определённой строки и столбца (чётные числа направляли в группу А, нечётные в группу Б). Для обеспечения баланса численности групп применяли блочную рандомизацию с размером блока 4 (см. блок-схему CONSORT - Рисунок 1). Экспериментальная группа тренировалась с ограничением кровотока MC (n = 8) и КМС (n = 2), контрольная группа тренировалась по своей традиционной методике MC (n = 7) и КМС (n = 3). Все участницы исследования дали добровольное информированное согласие на участие в соответствии с этическими стандартами научных исследований в спорте и физической активности 2020 года [12] (выписка из протокола № 2, засе-

дание Этического комитета РУС «ГЦОЛИФК» от 12.09.2023 г.). В течение 180 дней обе группы выполняли одинаковую 15-минутную программу специальной физической подготовки три раза в неделю. В экспериментальной группе на верхние

и нижние конечности накладывали эластичные ленты с давлением, подобранным индивидуально под каждую спортсменку с помощью ультразвуковой доплерографии (целевое перекрытие артериального кровотока на 50%).

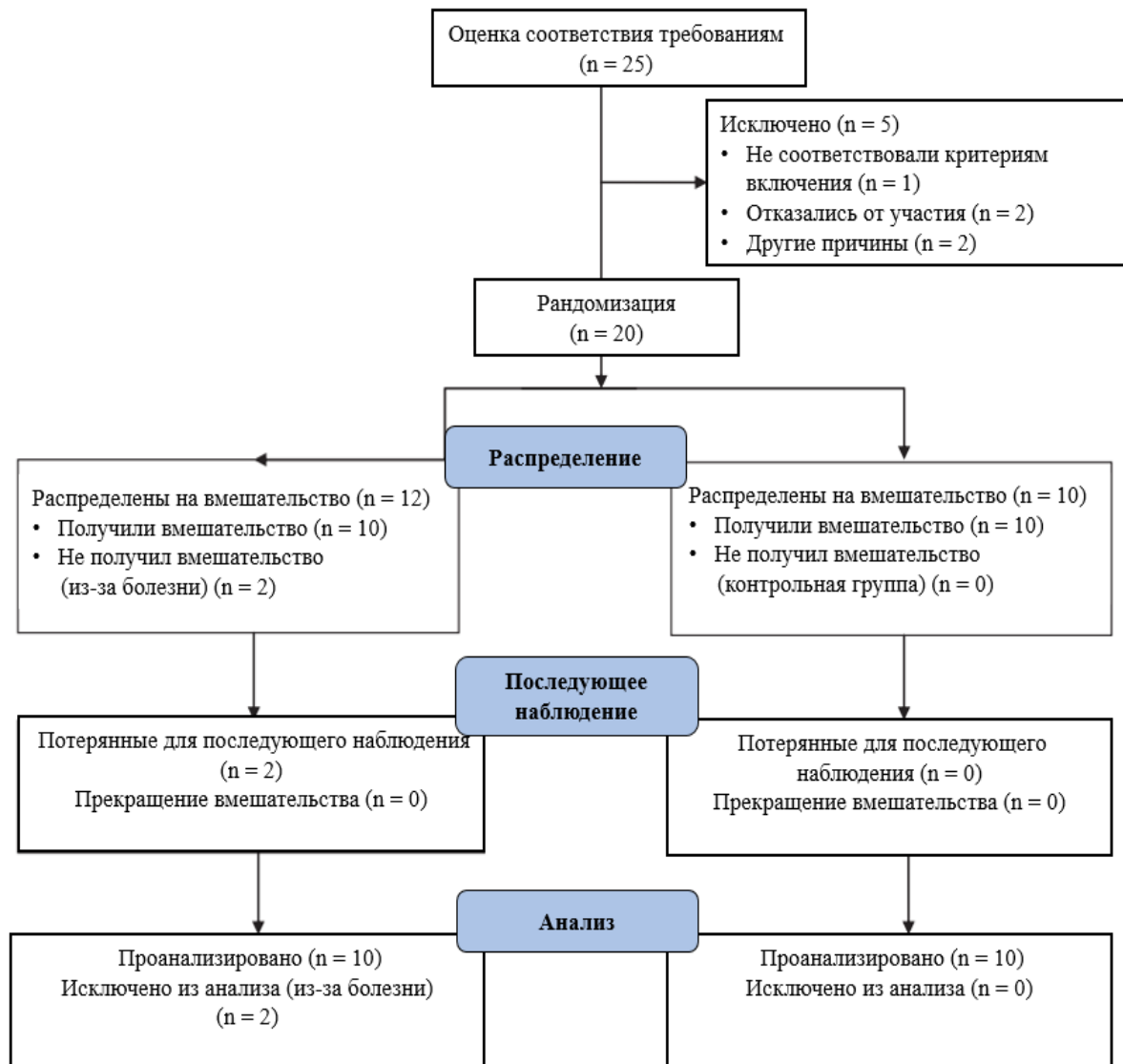


Рисунок 1 – Блок-схема CONSORT (составлен авторами)

У всех гимнасток перед началом, в процессе тренировок и по окончании исследования проводили комплексное обследование, включающее:

Опрос до начала исследования. За 14 дней до старта каждая спортсменка проходила стандартизированное интервью с заполнением чек-листа на основе балльной системы стратификации рисков. Эта система, первоначально описанная Brandner с соавторами [13], была не-

давно актуализирована для спортивной практики в обзоре Gaviglio и коллег [14]. В ней каждый пункт (тромбозы в анамнезе, гипертензия, беременность, возраст, индекс массы тела, длительная иммобилизация, онкология, нарушения свёртываемости и др.) даёт от 1 до 5 баллов. Сумма ≥ 5 баллов считается абсолютным противопоказанием к BFRT, 4 балла требуют обязательного медицинского согласования.

Мониторинг безопасности. Мы применяли комплексный подход к выявлению любых нежелательных явлений (НЯ), связанных с BFRT.

Ежедневный опрос. После каждой BFRT (а в первые две недели - после каждой тренировки в принципе) спортсменок спрашивали о наличии следующих ощущений: головокружение, тошнота, зуд или жжение под лентой, боль (отличная от обычной мышечной), усиленная пульсация ниже ленты, онемение или покалывание, изменение цвета кожи, чувство тревоги от пережатия, необычно сильная крепатура на следующий день. Все симптомы оценивались по шкале от 0 (нет) до 3 (выраженные). Ответы заносились в дневник.

Визуальный осмотр. Перед каждой сессией, сразу после неё и через 2 часа тренер осматривали конечности в области наложения манжет и дистальнее (искали отёки, гематомы, петехии, изменение цвета кожи).

Контроль гемодинамики. В покое до и после первых трёх сессий, а также один раз в месяц измеряли артериальное давление, частоту сердечных сокращений (ЧСС) и сатурацию кислорода.

Регистрация нежелательных явлений. Завели отдельный журнал «Adverse events» в соответствии с CONSORT 2025 [9]. Фиксировали дату, продолжительность, тяжесть и предполагаемую связь с BFRT. Наблюдение вели независимо тренер, врач и исследователи.

Статистика случаев. Частота НЯ представлена как количество случаев на группу. Фиксируемые показатели сравнивали с референсными значениями, но формального статистического анализа для них не проводили, так как не было отклонений.

Заявление об использовании искусственного интеллекта. При подготовке рукописи авторы использовали генеративные языковые модели (чат-боты) исключительно для стилистической правки и корректуры формулировок, а также для помощи в структурировании текста разделов, но не для генерации первичных научных данных, статистического анализа или интерпретации результатов. Окончательная ответственность за содержание статьи лежит на авторах.

Результаты. Все 20 участниц - женщины, что по шкале Brandner и соавторов [13] даёт 1 балл риска. Других факторов риска не было: ни тромбозов в анамнезе, ни гипертензии (офисное АД <120/80), ни ожирения (ИМТ $\leq 21,5$), ни нарушений ритма, ни сахарного диабета, ни онкологии. Таким образом, суммарный балл составил 1, что соответствует минимальному ри-

ску и не требует врачебного согласования для BFRT. За 180 дней ни одна участница не была исключена из исследования по медицинским показаниям. Не было ни одного случая тромбоза глубоких вен, тромбоэмболии лёгочной артерии, рабдомиолиза, инфаркта, инсульта или других серьёзных осложнений. По данным ежедневных опросов, ни одна гимнастка ни разу не отметила ни одного из девяти специфических симптомов выше 0 баллов. Визуально петехии, гематомы, отёки или стойкое изменение цвета кожи не наблюдались ни у одной спортсменки ни на одной тренировке. Жалоб на зуд, жжение, боль, онемение, головокружение или тошноту не поступало. Артериальное давление и ЧСС в покое до и после тренировок не отличались от исходных и возрастной нормы. Сатурация кислорода оставалась на уровне 96-99%. По окончании исследования все 10 спортсменок из группы BFRT оценили общий комфорт от тренировок по 5-балльной шкале Ликерта (1 - очень комфортно, 5 - очень дискомфортно). Все выбрали 1. В комментариях шесть девушек написали, что «через пару недель вообще перестали замечать ленты». Частота любых нежелательных явлений (включая лёгкие) за 180 дней составила 0% в группе BFRT.

Обсуждение. Главный результат настоящей работы - это отсутствие каких-либо нежелательных явлений при длительном (180 дней) применении BFRT у элитных гимнасток. Этот результат приобретает особое значение в свете того, что в исследовании использовались узкие эластичные ленты (ширина 3 см для верхних конечностей и 5 см для нижних). В специализированной литературе отмечается, что узкие ленты традиционно связаны с повышенным риском побочных эффектов, поскольку для достижения частичной окклюзии им необходимо более высокое давление, что обуславливает неравномерное распределение компрессионного воздействия на ткани и чаще провоцирует такие состояния, как петехии, транзиторная нейропатия и субъективное недомогание. Большинство литературных обзоров, включая работу Brandner с соавторами [13], рекомендуют использовать широкие пневматические манжеты (от 8 до 14 см) для минимизации рисков. Тем не менее, несмотря на применение заведомо «менее безопасных» узких лент, в нашем исследовании не было зафиксировано ни одного нежелательного явления. Даже такие распространённые в литературе эффекты, как петехиальные кровоизлияния (встречаемость до 13% по данным Nakajima и коллег [14]) или преходящее онемение (от 1,3% до 19%), отсут-

ствовали. Объяснение этому феномену, на наш взгляд, лежит в нескольких методических особенностях проведённого исследования. Прежде всего, это индивидуальный подбор степени компрессии под контролем ультразвуковой доплерографии. В отличие от многих полевых исследований, где давление в манжете или ленте задавалось фиксировано (например, 160-200 мм рт. ст.) или по субъективным ощущениям, мы для каждой спортсменки определяли такое натяжение ленты, при котором линейная скорость кровотока в артерии дистальнее места компрессии удваивалась по сравнению с исходным уровнем, что соответствовало примерно 50% перекрытию артериального просвета. Такой подход позволял избежать как избыточной (полной) окклюзии, так и недостаточной компрессии, делая процедуру физиологичной и безопасной для каждой спортсменки с учётом её индивидуальных антропометрических и гемодинамических особенностей. Повышенный уровень физической подготовки участниц послужил дополнительным фактором, минимизировавшим риск возникновения побочных эффектов, поскольку все они обладали спортивными званиями не ниже кандидата в мастера спорта, имели обширный опыт участия в соревнованиях, что обеспечило им высокую переносимость мышечного напряжения, гипоксических состояний и тактильного дискомфорта. У нетренированных людей или новичков адаптация к пережатию конечностей происходит медленнее, и частота лёгких нежелательных явлений может быть выше, однако для спортсменок элитного уровня узкие ленты при правильной настройке не доставляют заметных неудобств. Косвенным подтверждением этого служат результаты итогового опроса по шкале Ликерта (все участницы группы BFRT оценили комфорт как максимально возможный, а шесть из них в комментариях отметили, что уже через две недели перестали замечать манжеты). Важное значение имеет и продолжительность непрерывной компрессии. В нашем протоколе общее время нахождения лент на конечности за одну тренировку не превышало 15 минут, а с учётом пауз между упражнениями (15-30 секунд с расслаблением мышц, но без снятия лент) непрерывное пережатие в каждом подходе составляло не более 10-12 минут. Это значительно меньше пороговых значений, при которых в литературе описываются риски ишемического повреждения нервов или тромбообразования. Короткие сессии также объясняют отсутствие жалоб на боль и онемение: даже при узких лентах организм

успешно компенсирует умеренную гипоксию без кумуляции стресса. После завершения нашего эксперимента вышел обзор Gaviglio и соавторов, 2026 [15], в котором авторы, обобщая современные данные, подчёркивают, что даже при использовании широких пневматических манжет частота лёгких побочных эффектов может достигать нескольких процентов. Наши результаты, полученные на узких эластичных лентах, показывают, что при тщательном индивидуальном подходе можно добиться нулевой частоты, что даже превосходит рекомендуемые современные стандарты безопасности. Это не противоречие, а скорее уточнение. Ключевым фактором является не столько ширина ленты, сколько точность подбора степени компрессии и систематический мониторинг состояния спортсменок. В данном случае регулярный опрос и визуальный осмотр оказались достаточными для своевременного обнаружения любых отклонений, а отсутствие таковых в течение 180 дней подтверждает обоснованность избранной стратегии.

Ограничение исследования. Необходимо констатировать ограничения данного исследования. Оно не было изначально разработано в качестве отдельного исследования безопасности. Информация о нежелательных явлениях собиралась параллельно с основным протоколом оценки эффективности. Размер выборки в группе BFRT ($n=10$) достаточен для обнаружения частых явлений (с частотой более 10%), но редкие эффекты (менее 1%) могли остаться незафиксированными. Кроме того, мы не использовали инструментальные методы выявления субклинических петехий (дерматоскопию, фотодокументацию при стандартизованном освещении), поэтому крайне мелкие точечные кровоизлияния могли быть пропущены при обычном визуальном осмотре, хотя ни одна спортсменка на них не жаловалась. Также важно отметить, что все участницы были молодыми женщинами (18-25 лет), имели нормальный индекс массы тела и отсутствие хронических заболеваний. Полученные результаты не могут быть автоматически распространены на другие популяции (пожилые люди, нетренированные лица или пациенты с соматической патологией). Несмотря на упомянутые ограничения, ключевой вывод сохраняет свою убедительность. Проведение BFRT не вызывает нежелательных явлений у элитных гимнасток в течение полугодичного макроцикла при условии предварительного скрининга с оценкой факторов риска (в частности, по балльной системе Brandner и соавторов [13]), индивидуально-

го подбора степени компрессии под контролем доплерографии, применения узких эластичных лент (3 см для рук и 5 см для ног), а также регулярном проведении опросов и визуального обследования. Этот результат особенно ценен для практической спортивной подготовки, где широко доступны именно недорогие эластичные ленты, а не дорогостоящие пневматические системы. Дальнейшие исследования с большими выборками и более чувствительными методами детекции субклинических эффектов помогут уточнить границы применимости BFRT в женском спорте, однако уже сейчас можно утверждать, что при соблюдении описанного протокола метод безопасен для использования в тренировочном процессе гимнасток высокого класса.

Заключение. Результаты РКИ свидетельствуют об отсутствии нежелательных явлений, как серьезных (таких как тромбозы, тромбоэмболия легочной артерии или рабдомиолиз), так и незначительных (включая петехии, онемение, боль или дискомфорт), при проведении 180-дневной программы BFRT у элитных гимнасток. Данная программа предусматривает 15-минутные сессии 3 раза в неделю с индивидуальным подбором компрессии, контроли-

руемым доплерографией, с использованием эластичных лент шириной 3 см для верхних конечностей и 5 см для нижних. Ежедневные опросы, визуальные осмотры и регулярный контроль гемодинамики не выявили ни одного отклонения, а субъективная оценка комфорта по итогам эксперимента оказалась максимально высокой. Полученные данные расширяют существующие представления о безопасности BFRT, демонстрируя, что даже при использовании узких эластичных лент (традиционно считающихся менее безопасными) можно достичь нулевой частоты побочных эффектов при условии тщательного предварительного скрининга рисков (балльная система Brandner и соавторов [13]), строго индивидуального подбора степени компрессии и систематического мониторинга состояния спортсменок. Результаты обосновывают возможность применения BFRT в тренировочном процессе гимнасток высокого класса на протяжении полугодовых макроциклов без дополнительных мер предосторожности, однако требуют подтверждения на больших выборках и в других возрастных группах.

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы / References

- Loenneke J.P., Hammert W.B., Kataoka R., Yamada Y., Abe T. Twenty-five years of blood flow restriction training: What we know, what we don't, and where to next? // *Journal of Sports Sciences*. - 2025. - Vol. 43. - №19. - pp. 2115-2132. - DOI: 10.1080/02640414.2025.2474329.
- Trybulski R., Michał W., Kuczmik W., Biolik G., Gałęziok K., Bichowska-Pawęska M., Clemente F.M. How blood flow restriction resistance training has been studied on non-restricted muscles in healthy, injured and clinical populations: a scoping review and evidence gap map // *British Journal of Sports Medicine*. - 2026. - Vol. 60. - №2. - pp. 142-154. - DOI: 10.1136/bjsports-2025-109704.
- Chen F., Yan L., Huang C., Wang M., Zhao Z., Wang Q. Efficacy of blood flow restriction training in upper extremity musculoskeletal disorders: a meta-analysis // *The journal of sports medicine and physical fitness*. - 2026. - Vol. 66. - №3. - pp. 380-392. - DOI: 10.23736/S0022-4707.25.17232-0.
- Zambolin F., Vikmoen O., Cumming K.T., Skattebo Ø., Ødemark H.N., Øfsteng S.F., Hammarström D., Hansen J., Rønnestad B.R., Raastad T. Similar performance and muscle adaptations between intervals with and without blood flow restriction in well-trained cyclists // *Journal of Applied Physiology*. - 2026. - Vol. 140. - №3. - pp. 699-709. - DOI: 10.1152/jappphysiol.01038.2025.
- Teixeira Filho C.A.T., de Oliveira E.V.C., Carneiro G.R., Vendrame J.W., Pizzo Junior E., Da Silva G.M., da Silva G.O., Brandão G.H.D.S., Vanderlei F.M. Is Blood Flow Restriction During Warm-Up Able to Alter the Performance of Soccer Players? // *International Journal of Sports Medicine*. - 2026. - Vol. 47. - №2. - pp. 121-130. - DOI: 10.1055/a-2656-9490.
- Wang D., Lv M., Li Z., Li M., Tao Y., Zhu A. Effects of Long-Term Functional Training Combined with Blood Flow Restriction Training on Athletic Performance and Body Composition in Basketball Athletes // *Frontiers in Physiology*. - 2026. - Vol. 17. - Art. 1789909. - DOI: 10.3389/fphys.2026.1789909.
- Qu H., Wang H., Zhao L., Sun R. Effects of Low-load Blood Flow Restriction Resistance Training on Lower Limb Morphology and Functional Performance in Male College Table Tennis Athletes: A Three-arm Randomized Control Controlled Trial // *Frontiers in Physiology*. - 2026. - Vol. 17. - Art. 1822610. - DOI: 10.3389/fphys.2026.1822610.
- Gaviglio C., Cook C.J., Bird S.P. Blood Flow Restriction in Athletic Populations—Part 2: Applications in Resistance Training Across the Loading Spectrum // *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*. - 2026. - Vol. 11. - №2. - Art. 176. - DOI: 10.3390/jfmk11020176.
- Hopewell S., Chan A.W., Collins G.S., Hróbjartsson A., Moher D., Schulz K.F., Tunn R., Aggarwal R., Berkwits M., Berlin J.A., Bhandari N., Butcher N.J., Campbell M.K., Chidebe R.C.W., Elbourne D., Farmer A., Fergusson D.A., Golub R.M., Goodman S.N., Hoffmann T.C., Ioannidis J.P.A., Kahan B.C., Knowles R.L., Lamb S.E., Lewis S., Loder E., Offringa M., Ravaud P.,

- Richards D.P., Rockhold F.W., Schriger D.L., Siegfried N.L., Staniszewska S., Taylor R.S., Thabane L., Torgerson D., Vohra S., White I.R., Boutron I. CONSORT 2025 Statement: Updated Guideline for Reporting Randomized Trials // JAMA. - 2025. - Vol. 333. - №22. - pp. 1998-2005. - DOI: 10.1001/jama.2025.4347.
10. Hoffmann T.C., Glasziou P.P., Boutron I., Milne R., Perera R., Moher D., Altman D.G., Barbour V., Macdonald H., Johnston M., Lamb S.E., Dixon-Woods M., McCulloch P., Wyatt J.C., Chan A.W., Michie S. Die TIDieR Checkliste und Anleitung - ein Instrument für eine verbesserte Interventionsbeschreibung und Replikation [Better Reporting of Interventions: Template for Intervention Description and Replication (TIDieR) Checklist and Guide] // Gesundheitswesen. - 2016. - Vol. 78. - №3. - pp. 175-188. - DOI: 10.1055/s-0041-111066.
 11. Altman D.G., Bland J.M. How to randomize // BMJ. - 1999. - Vol. 319. - №7211. - pp. 703-704. - DOI: 10.1136/bmj.319.7211.703.
 12. Harriss D.J., MacSween A., Atkinson G. Ethical Standards in Sport and Exercise Science Research: 2020 Update // International Journal of Sports Medicine. - 2019. - Vol. 40. - №13. - pp. 813-817. - DOI: 10.1055/a-1015-3123.
 13. Brandner C.R., May A.K., Clarkson M.J., Warmington S.A. Reported side-effects and safety considerations for the use of blood flow restriction during exercise in practice and research // Techniques in Orthopaedics. - 2018. - Vol. 33. - №2. - pp. 114-121. - DOI: 10.1097/BTO.0000000000000259.
 14. Nakajima T., Kurano M., Iida H., Takano H., Oonuma H., Morita T., Meguro K., Sato Y., Nagata T. Use and safety of KAATSU training: results of a national survey // International Journal of KAATSU Training Research. - 2006. - Vol. 2. - №1. - pp. 5-13. - DOI: 10.3806/ijkr.2.5.
 15. Gaviglio C., Cook C.J., Bird S.P. Blood Flow Restriction in Athletic Populations-Part 1: Safety Considerations, and Methodological Frameworks // Journal of Functional Morphology and Kinesiology. - 2026. - Vol. 11. - №2. - Art. 175. - DOI: 10.3390/jfmk11020175.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ // АВТОРЛАР ТУРАЛЫ АҚПАРАТ // INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

«Автор для корреспонденции (первый автор)»

Колосков Филипп Александрович – аспирант, Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», г. Москва, Российская Федерация.

«Хат-хабарларга арналган автор (бірінші автор)»

Колосков Филипп Александрович – аспирант, «ГЦОЛИФК» Ресей спорт университеті, Мәскеу қ., Ресей Федерациясы.

«The Author for Correspondence (The First Author)»

Koloskov Filipp Alexandrovich – graduate student, Russian university of sport “GTSOLIFK”, Moscow, Russian Federation.

e-mail: 79057830665@ya.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0043-3618>

Мирошников Александр Борисович – доктор биологических наук, доцент, Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», г. Москва, Российская Федерация.

Мирошников Александр Борисович – биология ғылымдарының докторы, доцент, «ГЦОЛИФК» Ресей спорт Университеті, Мәскеу қ., Ресей Федерациясы.

Miroshnikov Alexander Borisovich – Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Russian University of Sport “GTSOLIFK”, Moscow, Russian Federation.

e-mail: benedikt116@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4030-0302>

Дата поступления статьи: 11.05.2026

Дата принятия к публикации: 02.06.2026