

<https://doi.org/10.47529/2223-2524.2023.3.7>

УДК: 796.8:612

Тип статьи: Обзор литератур / Article Review



Практические рекомендации по безопасному снижению массы тела в спортивных единоборствах: обзор предметного поля

А.Г. Антонов¹, П.Д. Рыбакова^{1,*}, В.Д. Выборнов², А.Б. Мирошников³, Р.А. Ханферьян⁴,
М.М. Коростелева^{4, 5}

¹ ГКУ «Центр спортивных инновационных технологий и подготовки сборных команд»
Департамента спорта города Москвы, Москва, Россия

² ГБУ ДО «Физкультурно-спортивное объединение «Юность Москвы»»
Департамента спорта города Москвы, Москва, Россия

³ ФГБОУ ВО «Российский университет спорта «ГЦОЛИФК»», Москва, Россия

⁴ ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия

⁵ ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи»,
Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Наличие весовых категорий в единоборствах требует от спортсмена постоянного поддержания и контроля массы тела, а в некоторых случаях — ее снижения. По этой причине среди единоборцев распространено использование форсированных методов снижения массы тела, которые зачастую являются нефизиологичными и могут отрицательно влиять на работоспособность, а также представлять опасность для здоровья. В связи с этим представляют практический интерес поиск, анализ и внедрение в практику физиологичных и безопасных методов снижения массы тела спортсменами-единоборцами перед участием в соревнованиях. Цель исследования — оценка безопасности и эффективности применения различных методик по снижению массы тела спортсменами-единоборцами, которые готовятся к участию в соревнованиях.

Материалы и методы: обзор проведен по методологии обзора предметного поля (Scoping review). Отбор статей производился в отечественных базах данных eLibrary и Российская государственная библиотека с помощью следующих ключевых слов: «методы снижения массы тела ИЛИ снижение массы тела» и «единоборства ИЛИ боевые виды спорта ИЛИ весогонка», а также в зарубежных базах данных ScienceDirect и PubMed с помощью следующих ключевых слов: «making weight OR weight loss» AND «combat sports», размещенных с глубиной поиска 15 лет.

Результаты: нами найдено 121 исследование, после первичного отбора исключено 3 дубликата, 118 исследований проверялись на соответствие критериям включения и всего 16 исследований было включено в обзор.

Заключение: снижение от 5 до 10 % от массы тела менее чем за 7 дней до официального взвешивания может отрицательно влиять на параметры работоспособности и состояние функциональных систем организма. Наиболее безопасным является снижение до 5 % от массы тела за 7 и более дней до официального взвешивания.

Ключевые слова: спортивные единоборства, снижение массы тела, «весогонка», образовательные программы

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Антонов А.Г., Рыбакова П.Д., Выборнов В.Д., Мирошников А.Б., Ханферьян Р.А., Коростелева М.М. Практические рекомендации по безопасному снижению массы тела в спортивных единоборствах. *Спортивная медицина: наука и практика*. 2023;13(3):44–52. <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2023.3.7>

Поступила в редакцию: 02.11.2022

Принята к публикации: 31.10.2023

Online first: 21.12.2023

Опубликована: 28.12.2023

*Автор, ответственный за переписку

Practical recommendations for safe reduction of body weight in combat sports: scoping review

Alexey G. Antonov¹, Polina D. Rybakova^{1,*}, Vasily D. Vybornov², Alexander B. Miroshnikov³,
Roman A. Khanferyan⁴, Margarita M. Korosteleva^{4,5}

¹ Moscow Innovative Sports Technology and National Teams Training Centre, Moscow Department of Sports, Moscow, Russia

² Institution of Physical Culture and Sports Association «Junost' Moskv» of the Department of Sports of the City of Moscow, Moscow, Russia,

³ Russian University of Sports «GTsOLIFK», Moscow, Russia

⁴ Russian Peoples' Friendship University, Moscow, Russia

⁵ Federal Research Center for Nutrition and Biotechnology, Moscow, Russia

ABSTRACT

The presence of weight categories in martial arts requires an athlete to constantly maintain and control body weight and, in some cases, to reduce it. For this reason, it is common among martial artists to use forced methods of body weight reduction, which are often unphysiological and may have a negative impact on performance, as well as pose a danger to health. In this connection, it is of practical interest to search, analyse and introduce into practice physiological and safe methods of body weight reduction by athletes-athletes before participation in competitions. The aim of the study is to evaluate the safety and effectiveness of various methods of weight loss in athletes preparing to participate in competitions.

Materials and methods: the review was conducted according to the methodology of Scoping review. Articles were selected in the domestic databases eLibrary and Russian State Library, using the following keywords: «методы снижения массы тела ИЛИ снижение массы тела ИЛИ весогонка» И «единоборства ИЛИ боевые виды спорта», as well as in the foreign databases ScienceDirect and PubMed, using the following keywords: «making weight OR weight loss» AND «combat sports», placed in a search depth of 15 years.

Results: we found 121 studies, 3 duplicates were excluded after initial screening, 118 studies were screened for inclusion criteria, and a total of 16 studies were included in the review.

Conclusion: a reduction of 5 to 10 % of body weight less than 7 days before the official weigh-in may adversely affect performance parameters and the state of the body's functional systems. A reduction of up to 5 % of body weight 7 or more days before the official weigh-in is the safest.

Keywords: combat sports, weight loss, decision tree, educational programs

Conflict of interest: the authors declare that there is no conflict of interest.

For citation: Antonov A.G., Rybakova P.D., Vybornov V.D., Miroshnikov A.B., Khanferyan R.A., Korosteleva M.M. Practical recommendations for safe reduction of body weight in combat sports. *Sportivnaya meditsina: nauka i praktika (Sports medicine: research and practice)*. 2023;13(3):44–52. (In Russ.) <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2023.3.7>

Received: 2 November 2022

Accepted: 31 October 2023

Online first: 21 December 2023

Published: 28 December 2023

***Corresponding author**

1. Введение

Многие спортсмены-единоборцы в своей подготовке используют так называемую «весогонку» — форсированное снижение массы тела (rapid weight loss (RWL)), основной целью которой является попадание в лимит весовой категории в момент взвешивания, который обычно происходит за 24–36 часов до участия в соревнованиях [1]. RWL распространена в борьбе, смешанных единоборствах, дзюдо, джиу-джитсу, каратэ, самбо, тхэквондо и боксе. Многие из используемых методов являются крайне агрессивными и нефизиологичными и могут приводить к развитию целого спектра неблагоприятных последствий для здоровья и работоспособности [2]. К сожалению, «весогонка» стала частью субкультуры этих видов спорта и считается

«нормальной» практикой. Согласно данным целого ряда исследований, до 90% спортсменов-единоборцев самого разного уровня прибегают к различным методам RWL [3, 4]. Однако RWL может быть небезопасна для здоровья и физической работоспособности спортсменов, а спектр связанных с ней побочных эффектов находится в весьма широком диапазоне: от головокружения, тошноты и быстрой утомляемости до смерти [5].

Наиболее часто используемыми методами RWL можно считать: уменьшение потребления жидкости, использование саун и герметичных костюмов, снижение потребления энергии или голодание в разные временные периоды до взвешивания, снижение потребления углеводов и жиров, что может приводить к развитию

синдрома относительного дефицита энергии [6, 7]. Применяются спортсменами и другие, более агрессивные нефизиологические методы, включая самоиндуцированную рвоту, использование жиросжигателей, слабительных и диуретических средств, что может вызывать развитие дегидратации, функциональных и органических поражений желудочно-кишечного тракта. Важно отметить, что некоторые из используемых средств, например диуретики, запрещены Всемирным антидопинговым агентством и являются частой причиной неблагоприятных результатов допинг-контроля [8].

В связи с этим представляет практический интерес поиск, анализ и внедрение в практику физиологических и безопасных методов снижения массы тела спортсменами-единоборцами перед участием в соревнованиях.

Цель исследования — оценка безопасности и эффективности применения различных методик по снижению массы тела спортсменами-единоборцами, которые готовятся к участию в соревнованиях.

2. Материалы и методы

Протокол. Исследование проходило на кафедре спортивной медицины РУС «ГЦОЛИФК», г. Москва. Из-за неоднородности данных исследовательской цели и многогранности обобщаемой информации, проведение систематического обзора и мета-анализа оказалось невозможным, поэтому была выбрана методология обзора предметного поля (Scoping review (ScR)). Исследование было проведено в соответствии с заявлением о предпочтительных отчетных показателях для обзоров предметного поля (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses for Scoping Reviews (PRISMA-ScR)) [9]. Протокол исследования был составлен до начала поиска и не менялся ни во время, ни после его окончания. Протокол исследования был зарегистрирован

в международной базе OSF: <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/XFBDU>. До начала поиска было определено, что в обзор войдут оригинальные исследования, систематические обзоры, мета-анализы и описательные обзоры.

Источники информации и стратегии поиска. Поиск актуальных научных статей производился с глубиной поиска 15 лет. Отбор статей производился в отечественных базах данных eLibrary и Российская государственная библиотека (РГБ), с помощью следующих ключевых слов: «методы снижения массы тела ИЛИ снижение массы тела ИЛИ весогонка» и «единоборства ИЛИ боевые виды спорта», а также в зарубежных базах данных ScienceDirect и PubMed, с помощью следующих ключевых слов: «making weight OR weight loss» AND «combat sports». Из каждой публикации была взята информация: авторы, год публикации, дизайн исследования, количество участников, методика снижения массы тела, анализируемые параметры и полученные результаты.

Критерии включения/исключения. К рассмотрению принимались исследования, в которых оценивались: методики RWL и другие диетологические методики для снижения массы тела, и их влияние на маркеры работоспособности и состояния функциональных систем организма спортсменов-единоборцев. При этом исследование должно было проводиться непосредственно перед официальным взвешиванием, либо в исследовании были смоделированы эти условия. Были исключены рабочие документы, учебники, методические пособия, тезисы и материалы конференций.

Скрининг и выбор исследования. Первоначально два автора обзора (П. Д. Рыбакова и А. Г. Антонов) параллельно, независимо друг от друга проверяли заголовки статей, аннотации и, при необходимости, полные тексты из записей базы данных в соответствии с критериями включения. После они параллельно, независимо друг от друга извлекали намеченные статьи. Дубликаты и статьи, не соответствующие критериям, удалялись. Любые несоответствия разрешались путем консенсусного обсуждения, а любые разногласия разрешались другим рецензентом (А. Б. Мирошниковым).

3. Результаты

По результатам поиска нами найдено 121 исследование, после первичного отбора исключено 3 дубликата, 118 исследований проверялись на соответствие критериям включения и всего 16 исследований было включено в обзор. Блок-схема процесса отбора исследований PRISMA-ScR для обзора представлена на рисунке.

Анализ дизайна включенных исследований показал, что 4 исследования являлись систематическими обзорами и/или метаанализами, 2 — рандомизированными контролируемые исследованиями (РКИ), 1 — парным исследованием, 1 — обзорным исследованием, 5 — перекрестными исследованиями, 1 — случай-контролем и 3 — наблюдательными исследованиями. Резюме включенных исследований представлено в таблице.

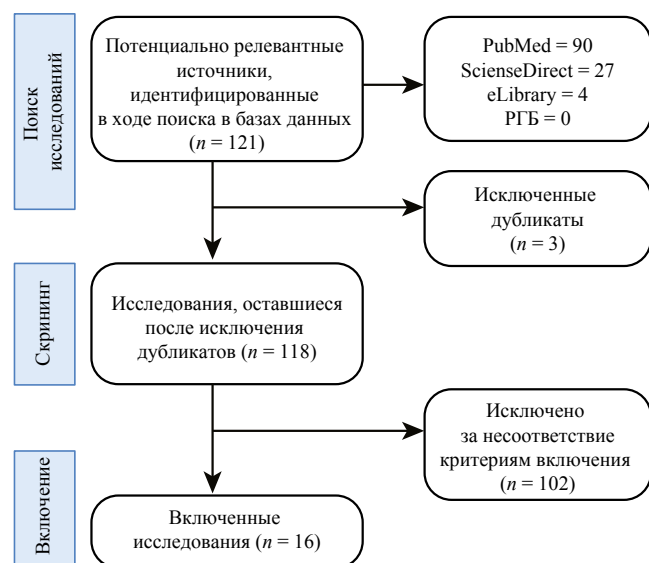


Рис. Блок-схема PRISMA-ScR
Fig. PRISMA-ScR block diagram

Таблица

Резюме включенных в обзор исследований

Table

Summary of the studies included in the review

Автор, год (дизайн исследования)	Характеристика участников / характеристика включенных исследований	Методика снижения МТ	Анализируемые параметры	Результаты
Brechney и соавт., 2022 (СО и МА) [10]	Включено 17 исследований	Методики RWL или их комбинирование (сни- жение МТ на 1–7 %).	Тест на максимальную силу, пиковый крутящий момент, дина- мометрия, тест Вингейт, верти- кальный прыжок, специальный фитнес тест по дзюдо, оценка вы- носливости в субмаксимальном тесте и/или максимальном тесте	Общая работоспособность, максимальная сила и по- вторные высокоинтенсив- ные нагрузки после RWL снижаются в небольшой или умеренной степени
Brechney и соавт., 2021 (ОИ) [11]	75 бойцов ММА (73 мужчины и 2 женщины)	Методики RWL или их комбинирование (за 7 дней до офици- ального взвешивания)	Анализ соревновательных пара- метров: победы, поражения тех- ническим нокаутом или нокау- том, поражения сабмишеном или поражения по решению судьи	Снижение МТ в большей степени коррелировало с поражением в поединке, а спортсмены, проигравшие свои поединки, снижали зна- чительно большую величину МТ по сравнению с победи- телями (10,6 и 8,6 % соответ- ственно). Не было различий между типами поражения
Ceylan и соавт., 2022 (РКИ) [12]	18 высококвалифи- цированных дзюдо- истов-мужчин	Снижение МТ за 48 ча- сов на 5 %	Специальный фитнес-тест по дзюдо (с оценкой лактата крови и ЧСС), оценка уровня гидратации	RWL вызывала обезвожива- ние и нарушала восстановле- ние сердечного ритма.
Da Silva и соавт., 2023 (парное исследование) [13]	9 тхэквондистов (7 мужчин и 2 женщины)	Интервальное голода- ние (12-часовой период питания с ограничени- ем времени: начиная с ночи, с пропуском за- втрака, чередующегося с периодами питания без ограничения) в те- чение 4 недель	Вертикальный прыжок, удар но- гой, общее кол-во ударов ногами, многоповторный кик-тест, уро- вень глюкозы крови после тестов	Не наблюдалось статисти- чески значимого снижения работоспособности
Lakicevic и соавт., 2021 (обзор) [14]	Включено 10 исследований (171 участник)	Методики RWL или их комбинирование	Оценка креатинина, азота мочевины в крови, удельного веса мочи в качестве маркеров повреждения почек	Повышение маркеров по- вреждения почек в результа- те прибегания к RWL
Lakicevic и соавт., 2020 (СО) [15]	Включено 14 исследований (1103 спортсмена- дзюдоиста)	Методики RWL или их комбинирование	Биомаркеры крови (ОХ, ТГ, ФЛ, СЖК, ЛПНП, ЛПВП, Апо, Апо-1). Силовые показатели верхних и нижних конечностей (верти- кальный прыжок, динамометрия и пр.), скорость реакции, специ- альный фитнес-тест по дзюдо. Психологические параметры: гнев, напряжение, усталость, энергичность	Влияние RWL на силу и мощ- ность показало неоднознач- ные результаты. Наблюдалась выраженная мобилизация СЖК. Значительно возросло чувство напряжения, гнева и усталости, снизилась энер- гичность

Таблица. Продолжение

Table. Continuation

Автор, год (дизайн исследования)	Характеристика участников / характеристика включенных исследований	Методика снижения МТ	Анализируемые параметры	Результаты
Martínez-Aranda и соавт., 2023 (СО) [16]	Включено 16 исследований (184 участника)	Методики RWL или их комбинирование	Тест на максимальную силу, пиковый крутящий момент, дина- мометрия, тест Вингейт, верти- кальный прыжок, специальный фитнес тест по дзюдо, оценка вы- носливости в субмаксимальном тесте и/или максимальном тесте и пр. Психологические параме- тры. Биохимические параметры (КК, осмолярность мочи, лактат плазмы и пр.)	Стратегия RWL, предусма- тривающая потерю примерно 5 % от МТ, не повлияла на па- раметры работоспособности. Однако в других исследо- ваниях, при потере 3–6 % от МТ или выше, сообщалось о негативных эффектах на работоспособность, психологические параметры и биохимические параметры
Mauricio и соавт., 2022 (СО и МА) [17]	Включено 10 исследований	Методики RWL или их комбинирование	Тест на максимальную силу, пиковый крутящий момент, динамометрия, тест Вингейт, вертикальный прыжок, специаль- ный фитнес тест по дзюдо, оценка выносливости в субмаксималь- ном тесте и/или максимальном тесте и пр.	Потеря до $\leq 5\%$ МТ при ис- пользовании RWL менее чем за 7 дней, не влияет отрица- тельно на работоспособность
Murugappan и соавт., 2019 (случай-кон- троль) [18]	Боец ММА (мужчина)	Комбинирование ме- тодик RWL. Спортсмен снизил МТ на 5 кг за день до официаль- но боя	Биохимические параметры крови (миоглобин, фибриноген, КК и пр.), КТ	У спортсмена определен рабдомиолиз, отек головного мозга, серповидно-клеточная анемия
Reale и соавт., 2018 (РКИ) [19]	Единоборцы-муж- чины были разделе- ны на контрольную ($n = 10$) и водона- грузочную ($n = 11$) группы	В дни 1–3 потребление жидкости составля- ло 40 и 100 мл/кг для контрольной группы и группы водной на- грузки соответственно, в день 4 обе группы потребляли 15 мл/кг, в дни 5 и 6 следовали одному и тому же про- токолу регидратации	Удельный вес мочи, содержание мочевины и электролитов, почечные гормоны. Тесты на силовые способности и мощность (прыжковый тест, оценка изометрической силы и пр.)	Показатели мочевины и электролитов оставались в пределах референсных значений, а различий в фи- зической работоспособности выявлено не было
Reljic и соавт., 2013 (ОИ) [20]	Высококвалифици- рованные боксеры- любители (17 участ- ников мужского пола)	Методики RWL или их комбинирование — группа RWL ($n = 10$) и контрольная группа ($n = 7$)	Оценка общего количества воды в организме, общей массы гемоглобина, объема крови и объема плазмы	Потеря примерно 6 % от МТ в течение 5 дней вызвала гипогидратацию, что про- являлось по уменьшению количества воды в организме и объема плазмы
Reljic и соавт., 2015 (ОИ) [21]	Высококвалифици- рованные боксеры- любители (17 участ- ников мужского пола)	Методики RWL или их комбинирование: спортсмены снижали 5,6 % от МТ за 7 дней — группа RWL ($n = 10$) и контрольная группа ($n = 7$)	Оценка витаминного статуса и уровня глутатиона плазмы	Уровень витаминов в крови и глутатиона в плазме суще- ственно не различался

Таблица. Продолжение

Table. Continuation

Автор, год (дизайн исследования)	Характеристика участников / характеристика включенных исследований	Методика снижения МТ	Анализируемые параметры	Результаты
Roklicer и соавт., 2020 (перекрестное исследование) [22]	18 дзюдоистов муж- ского пола	Фаза только упражне- ний (4 дня) и фаза RWL (3 дня)	Миоглобин, КК, альдолаза, гемо- глобин и значения гематокрита	В фазе только упражнений, существенных изменений не наблюдалось. Миоглобин, КК, и альдолаза достоверно повышались только во время фазы RWL, а также гемогло- бин и значения гематокрита
Trivis и соавт., 2023 (пере- крестное иссле- дование) [23]	12 борцов мужского пола	Фаза высокоинтенсив- ных специальных тре- нировок в сочетании с RWL (3 дня) и фаза высокоинтенсивных специальных трениро- вок без RWL (3 дня)	Маркеры функции почек: азот мочевины крови, креатинин сыворотки, мочевую кислоту и сывороточный цистатин-С	В течение первой фазы по сравнению отмечено достоверное увеличение азота мочевины крови, мо- чевой кислоты и креатинина сыворотки крови. Уровни сывороточного цистатина-С были несколько повышены после обеих фаз
Uddin и соавт., 2022 (пере- крестное иссле- дование) [24]	132 единобор- ца (115 мужчин и 17 женщин)	Методики RWL или их комбинирование	Контрольный список симптомов модифицированного инструмен- та оценки спортивного сотрясе- ния мозга	Между сотрясением мозга и симптомами RWL наблюда- лась сильная связь. Боль- шинство спортсменов (65 %) сообщили, что по крайней мере один чемпионат мира в их карьере «шел не по пла- ну», что привело к нехватке энергии (83 %) и силы/мощ- ности (70 %)
Yang и соавт., 2018 (пере- крестное иссле- дование) [25]	5 тхэквондистов мужского пола	Методики RWL или их комбинирование (снижение МТ на 5 % за 3½ дня)	Базальные показатели крови, де- формируемость и агрегация эри- троцитов, сывороточная глюкоза и фибриноген. ЧСС, потребление кислорода, пик лактата, разница лактата	Базальные показатели крови в ходе вмешательств остава- лись неизменными. Дефор- мируемость эритроцитов была снижена, а агрегация увеличилась после RWL. Вме- шательства не повлияли на уровень глюкозы и пара- метры работоспособности

Примечание: RWL — rapid weight loss (форсированное снижение массы тела), MMA — mixed martial arts (смешанные единоборства), МТ — масса тела, СО — систематический обзор, МА — метаанализ, ОИ — наблюдательное исследование, РКИ — рандомизированное контролируемое исследование, ЧСС — частота сердечных сокращений, ОХ — общий холестерин, ТГ — триглицериды, ФЛ — фосфолипиды, СЖК — свободные жирные кислоты, ЛПНП — липопротеины низкой плотности, ЛПВП — липопротеины высокой плотности, Апо — аполипротеины, Апо-1 — аполипротеины А1, КТ — компьютерная томография, КК — креатинкиназа.

Note: RWL — rapid weight loss, MMA — mixed martial arts, МТ — body weight, СО — systematic review, МА — meta-analysis, ОИ — observational study, РКИ — randomized controlled trial, ЧСС — heart rate, ОХ — total cholesterol, ТГ — triglycerides, ФЛ — phospholipids, СЖК — free fatty acids, ЛПНП — low-density lipoproteins, ЛПВП — high-density lipoproteins, Апо — alipoproteins, Апо-1 — A1 alipoproteins, КТ — computed tomography, КК — creatine kinase.

4. Обсуждение результатов

В результате анализа литературы было выявлено, что использование спортсменами методик RWL со снижением массы тела от 5 до 10 % за 7 и менее дней до официального взвешивания приводило к снижению работоспособности, увеличению проигрышей во время схваток, увеличению психологического напряжения, увеличению гипогидратации, повышению риска получения сотрясения головного мозга, рабдомиолиза, отека головного мозга, а также к отрицательному влиянию на биохимические параметры [10–12, 14–16, 18, 20, 22–25]. Однако использование RWL со снижением массы тела до 5 % и более чем за 7 дней до взвешивания возможно без потери работоспособности и отрицательного влияния на физиологические параметры [11, 16, 17, 21, 25].

При использовании интервального голодания в качестве методики снижения массы тела в работе Da Silva и соавт., у тхэквондистов не снижалась работоспособность, в том числе специальная [13]. В РКИ Relae и соавторов было отмечено, что применение водной нагрузки (употребление жидкости в количестве 100 мл/кг в течение 3 дней, с последующим потреблением жидкости 15 мл/кг в течение 3 дней) позволяло снижать массу тела без ущерба работоспособности у представителей единоборств [19].

Консенсусное заявление Американского колледжа спортивной медицины поддерживает мысль о том, что спортсменам не следует снижать более 5 % от массы тела менее чем за 7 дней до взвешивания (рекомендовано снижать не более 1,5 % от массы тела в неделю), систематически проводить оценку состава тела спортсмена (минимальное содержание жира 7 % для мужчин и 12 % для женщин) и уровня гидратации, а также избегать ограничения калорийности рациона за счет снижения

в нем углеводов [26]. Также отметим, что с учетом состава тела необходимо понимать, какой минимальной массы тела может достигать спортсмен. Так, например, Tcheng и Tipton было разработано прогностическое уравнение, позволяющее определить минимально безопасную массу тела у борцов [27].

5. Заключение и практические рекомендации

Наиболее часто использование RWL является совместным решением спортсменов и тренеров [28], поэтому одной из наиболее эффективных стратегий по снижению риска развития различных побочных эффектов является предоставление как тренерам, так и спортсменам корректной и полной информации о рисках, связанных с RWL, а также наиболее предпочтительных методах для постепенного снижения массы тела.

Наш обзор показал, что использование методик RWL с потерей от 5 до 10 % от массы тела менее чем за 7 дней до официального взвешивания может отрицательно влиять на параметры работоспособности и состояние функциональных систем организма, при этом высок риск получения спортсменом сотрясения мозга, анемии, отека головного мозга и т. д.

Наиболее безопасным является применение RWL с потерей до 5 % от массы тела за 7 и более дней до официального взвешивания. Также безопасными для здоровья и работоспособности могут быть методики интервального голодания и водной нагрузки. Необходим систематический контроль состава тела и качественного содержания рациона спортсмена, а также выбор адекватной весовой категории. Для улучшения нашего понимания воздействия RWL и других методик снижения массы тела на работоспособность и здоровье спортсмена требуется провести дополнительные исследования, включая РКИ и лонгитюдные обсервационные исследования.

Вклад авторов:

Антонов Алексей Геннадьевич — анализ литературных данных, написание и редактирование текста статьи;

Рыбакова Полина Денисовна — анализ литературных данных, написание и редактирование текста статьи;

Мирошников Александр Борисович — написание и редактирование текста статьи, утверждение финальной версии статьи;

Выборнов Василий Дмитриевич — написание и редактирование текста статьи, утверждение финальной версии статьи;

Ханферьян Роман Авакович — написание и редактирование текста статьи;

Коростелева Маргарита Михайловна — написание и редактирование текста статьи.

Author contributions:

Alexey G. Antonov — analysis of literary data, writing and editing of the text;

Polina D. Rybakova — analysis of literary data, writing and editing of the text;

Alexander B. Miroshnikov — writing and editing of the text., approving the final version of the article;

Vasily D. Vybornov — writing and editing of the text., approving the final version of the article;

Roman A. Khanferyan — writing and editing of the text;

Margarita M. Korosteleva — writing and editing of the text.

Список литературы / References

1. Barley O.R., Chapman D.W., Abbiss C.R. The current state of weight-cutting in combat sports. *Sports*. 2019;7(5):123. <https://doi.org/10.3390/sports7050123>
2. Matthews J.J., Stanhope E.N., Godwin M.S., et al. The magnitude of rapid weight loss and rapid weight gain in combat sport athletes preparing for competition: a systematic review. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 2019; 29:441-452. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0165>
3. Franchini E., Brito C.J., Artioli G.G. Weight loss in combat sports: Physiological, psychological and performance effects. *J. Int. Soc. Sports Nutr.* 2012;9(1):52. <https://doi.org/10.1186/1550-2783-9-52>
4. Alderman B.L., Landers D.M., Carlson J., Scott J.R. Factors related to rapid weight loss practices among international-style wrestlers. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2004;36(2):249-252. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000113668.03443.66>
5. Colak A., Sahin I., Soylu Y., Koc M., Öcal T. Weight loss methods and effects on the different combat sports athletes. *Progress in Nutrition*. 2020;22(1):119-124.
6. Langan-Evans C., Graeme M.J. Making Weight in Combat Sports. *Strength & Conditioning Journal*. 2011;33(6):25-39. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e318231bb64>
7. Artioli G.G., Gualano B., Franchini E., Scagliusi F.B., Takesian M., Fuchs M., Lancha A.H. Jr. Prevalence, magnitude, and methods of rapid weight loss among judo competitors. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2010;42(3):436-442. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181ba8055>
8. Filaire E., Roveux M., Pannafieux C., Ferrand C. Eating Attitudes, Perfectionism and Body-esteem of Elite Male Judoists and Cyclists. *J. Sports Sci. Med.* 2007;6(1):50-57.
9. Tricco A.C., Lillie E., Zarin W., O'Brien K.K., Colquhoun H., Levac D., et al. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann. Intern. Med.* 2018;169(7):467-473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>
10. Brechney G.C., Cannon J., Goodman S.P. Effects of Weight Cutting on Exercise Performance in Combat Athletes: A Meta-Analysis. *Int. J. Sports Physiol. Perform.* 2022;17(7):995-1010. <https://doi.org/10.1123/ijspp.2021-0104>
11. Brechney G.C., Chia E., Moreland A.T. Weight-Cutting Implications for Competition Outcomes in Mixed Martial Arts Cage Fighting. *J. Strength Cond. Res.* 2021;35(12):3420-3424. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000003368>
12. Ceylan B., Aydos L., Šimenko J. Effect of Rapid Weight Loss on Hydration Status and Performance in Elite Judo Athletes. *Biology (Basel)*. 2022;11(4):500. <https://doi.org/10.3390/biol11040500>
13. da Silva R.A.D., Szmuchowski L.A., Rosa J.P.P., Santos M.A.P.D., de Mello M.T., Savoi L., Porto Y.F., de Assis Dias Martins Júnior F., Drummond M.D.M. Intermittent Fasting Promotes Weight Loss without Decreasing Performance in Taekwondo. *Nutrients*. 2023;15(14):3131. <https://doi.org/10.3390/nu15143131>
14. Lakicevic N., Paoli A., Roklicer R., Trivic T., Korovljev D., Ostojic S.M., et al. Effects of Rapid Weight Loss on Kidney Function in Combat Sport Athletes. *Medicina (Kaunas)*. 2021;57(6):551. <https://doi.org/10.3390/medicina57060551>
15. Lakicevic N., Roklicer R., Bianco A., Mani D., Paoli A., Trivic T., et al. Effects of Rapid Weight Loss on Judo Athletes: A Systematic Review. *Nutrients*. 2020;12(5):1220. <https://doi.org/10.3390/nu12051220>
16. Martínez-Aranda L.M., Sanz-Matesanz M., Orozco-Durán G., González-Fernández F.T., Rodríguez-García L., Guadalupe-Grau A. Effects of Different Rapid Weight Loss Strategies and Percentages on Performance-Related Parameters in Combat Sports: An Updated Systematic Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2023;20(6):5158. <https://doi.org/10.3390/ijerph20065158>
17. Mauricio C.A., Merino P., Merlo R., Vargas J.J.N., Chávez J.Á.R., Pérez D.V., et al. Rapid Weight Loss of Up to Five Percent of the Body Mass in Less Than 7 Days Does Not Affect Physical Performance in Official Olympic Combat Athletes With Weight Classes: A Systematic Review With Meta-Analysis. *Front. Physiol.* 2022;13:830229. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.830229>
18. Murugappan K.R., Cocchi M.N., Bose S., Neves S.E., Cook C.H., Sarge T., Shaefi S., Leibowitz A. Case Study: Fatal Exertional Rhabdomyolysis Possibly Related to Drastic Weight Cutting. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 2019;29(1):68-71. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2018-0087>
19. Reale R., Slater G., Cox G.R., Dunican I.C., Burke L.M. The Effect of Water Loading on Acute Weight Loss Following Fluid Restriction in Combat Sports Athletes. *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* 2018;28(6):565-573. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2017-0183>
20. Reljic D., Hässler E., Jost J., Friedmann-Bette B. Rapid weight loss and the body fluid balance and hemoglobin mass of elite amateur boxers. *J. Athl. Train.* 2013;48(1):109-117. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-48.1.05>
21. Reljic D., Jost J., Dickau K., Kinscherf R., Bonaterra G., Friedmann-Bette B. Effects of pre-competition rapid weight loss on nutrition, vitamin status and oxidative stress in elite boxers. *J. Sports Sci.* 2015;33(5):437-448. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.949825>
22. Roklicer R., Lakicevic N., Stajer V., Trivic T., Bianco A., Mani D., et al. The effects of rapid weight loss on skeletal muscle in judo athletes. *J. Transl. Med.* 2020;18(1):142. <https://doi.org/10.1186/s12967-020-02315-x>
23. Trivic T., Roklicer R., Zenic N., Modric T., Milovancev A., Lukic-Sarkanovic M., et al. Rapid weight loss can increase the risk of acute kidney injury in wrestlers. *BMJ Open Sport Exerc. Med.* 2023;9(2):e001617. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2023-001617>
24. Uddin N., Waldron M., Patterson S.D., Winter S., Tallent J. A Survey of Combat Athletes' Rapid Weight Loss Practices and Evaluation of the Relationship With Concussion Symptom Recall. *Clin. J. Sport Med.* 2022;32(6):580-587. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000001032>
25. Yang W.H., Heine O., Grau M. Rapid weight reduction does not impair athletic performance of Taekwondo athletes — A pilot study. *PLoS One*. 2018;13(4):e0196568. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0196568>
26. Burke L. M., Slater J., Matthews J., Langan-Evans C., Horswill A. ACSM Expert Consensus Statement on Weight Loss in Weight-Category Sports. *Current Sports Medicine Reports*. 2021;20(4):199-217. <https://doi.org/10.1249/JSR.0000000000000831>
27. Oppliger R.A., Tipton C.M. Iowa wrestling study: cross-validation of the Tchong-Tipton minimal weight prediction formulas for high school wrestlers. *Med. Sci. Sports Exerc.* 1988;20(3):310-316. <https://doi.org/10.1249/00005768-198806000-00016>
28. Steen S.N., Brownell K.D. Patterns of weight loss and regain in wrestlers: Has the tradition changed? *Med. Sci. Sports Exerc.* 1990;22(6):762-768. <https://doi.org/10.1249/00005768-199012000-00005>

Информация об авторах:

Антонов Алексей Геннадьевич, аналитик отдела спортивной нутрициологии ГКУ «Центр спортивных инновационных технологий и подготовки сборных команд» Департамента спорта города Москвы, Россия, 129272, Москва, Советской армии ул., 6. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3409-4485> (alexantonovk@gmail.com)

Рыбакова Полина Денисовна*, аналитик отдела спортивной нутрициологии ГКУ «Центр спортивных инновационных технологий и подготовки сборных команд» Департамента спорта города Москвы, Россия, 129272, Москва, Советской армии ул., 6. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1165-6518> (+7 (977) 793 81 31; rybakova.poly@yandex.ru)

Выборнов Василий Дмитриевич, к.б.н., директор ГБУ ДО «Физкультурно-спортивное объединение «Юность Москвы»» Департамента спорта города Москвы, Россия, 107023, Москва, Барабанный пер. 4/4. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9522-8328> (v.vybornov84@gmail.com)

Мирошников Александр Борисович, д.б.н., доцент, профессор кафедры спортивной медицины, декан факультета адаптивной физической культуры, рекреации и туризма ФГБОУ ВО «Российский университет спорта «ГЦОЛИФК»», Россия, 105122, Москва, Сиреневый бульвар, 4. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4030-0302> (benedikt116@mail.ru)

Ханферьян Роман Авакович, профессор кафедры иммунологии и аллергологии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», 117198, Россия, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6. ORCID: <https://orcid.org/00000003-1178-7534> (khanferyan_roman@yahoo.com)

Коростелева Маргарита Михайловна, с.н.с. лаборатории антропонутициологии и спортивного питания ФГБУН «Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи», Россия, г. Москва, Устьинский проезд, 2/14; доцент кафедры управления сестринской деятельностью ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Россия, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1178-7534> (korostel@bk.ru)

Information about the authors:

Alexey G. Antonov, Sports Nutrition Analyst “Centre for Sports Innovative Technologies and National Teams Training” of the Moscow City Sports Department (Moscomsport), Moscow, Russia, 129272, Moscow, Soviet Army st., 6. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3409-4485> (alexantonovk@gmail.com)

Polina D. Rybakova*, Sports Nutrition Analyst “Centre for Sports Innovative Technologies and National Teams Training” of the Moscow City Sports Department (Moscomsport), Moscow, Russia, 129272, Moscow, Soviet Army st., 6. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1165-6518> (+7 (977) 793 81 31; rybakova.poly@yandex.ru)

Vasiliy D. Vybornov, Ph.D. (Biol.), Director of the State Budgetary Educational Institution of Physical Culture and Sports Association “Junost’ Moskvy” of the Department of Sports of the City of Moscow, Russia, 107023, Moscow, Barabanny per. 4/4. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9522-8328> (v.vybornov84@gmail.com)

Alexander B. Miroshnikov, Dr. Sci. (Biol.), Associate Professor, professor of the Dept of Sports Medicine, dean of the Faculty of Adaptive Physical Culture, Recreation and Tourism, Russia, 105122, Moscow, Sirenevy Boulevard, 4. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4030-0302> (benedikt116@mail.ru)

Roman A. Khanferyan, Professor of the Department of Immunology and Allergology, Russian Peoples’ Friendship University, 117198, Russia, Moscow, st. Miklouho-Maclay, 6. ORCID: <https://orcid.org/0000000311787534> (khanferyan_roman@yahoo.com)

Margarita M. Korosteleva, senior researcher laboratory of anthroponutrition and sports nutrition of the Federal State Budgetary Institution of Science Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology and Food Safety, Russia, Moscow, Ustinsky proezd, 2/14; Associate Professor of the Department of Nursing Activities Management, Russian Peoples’ Friendship University, 117198, Russia, Moscow, st. Miklouho-Maclay, 6. ORCID: <https://orcid.org/0000000311787534> (korostel@bk.ru)

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author