Дата публикации: 01.12.2022
DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_04_31
УДК 796.615.322

Publication date: 01.12.2022
DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_04_31
UDC 796.615.322

ВЛИЯНИЕ ЭКДИСТЕРОНА НА СОСТАВ ТЕЛА И РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЛЮДЕЙ, ТРЕНИРУЮЩИХСЯ С ОТЯГОЩЕНИЯМИ: СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР РАНДОМИЗИРОВАННЫХ КОНТРОЛИРУЕМЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

А.Б. Мирошников, А.В. Мештель
Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК), г. Москва, Россия

Аннотация. Экдистерон позиционируется, как суплемент, способный увеличивать силу и мышечную массу, а также повышать работоспособность спортсменов. Цель исследования: провести систематический обзор рандомизированных контролируемых исследований, оценивающих влияние добавок экдистерона на работоспособность и состав тела людей, тренирующихся с отягощениями. Поиск литературы проводился в международных базах данных PubMed и Google Scholar. Временные рамки поиска составили 10 лет (с 2012 года по 1 октября 2022 года). Из 26 проверенных статей только 2 исследования соответствовали критериям включения. Систематический поиск и обобщение исследований показали, что на данный момент невозможно сделать вывод о влиянии экдистерона на состав тела и работоспособность людей, тренирующихся с отягощениями.
Ключевые слова: экдистерон, экстракт шпината, допинг в спорте, Всемирное антидопинговое агентство, допинг.

EFFECT OF ECDYSTERONE ON BODY COMPOSITION AND PERFORMANCE IN RESISTANCE TRAINING: A SYSTEMATIC REVIEW OF RANDOMIZED CONTROL STUDIES

A.B. Miroshnikov, A.V. Meshtel'
Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism, Moscow, Russia

Annotation. Ecdysterone is considered as a supplement capable of increasing strength and muscle mass, as well as increasing the performance of athletes. The aim of the study was to conduct a systematic review of randomized controlled trials evaluating the effects of ecdysterone supplementation on performance and body composition during resistance training. Literature search was carried out in the PubMed and Google Scholar international databases. The search took 10 years (from 2012 to October 1, 2022). Of the 26 articles reviewed, only 2 studies met the inclusion criteria. A systematic search and generalization of studies has shown that at the moment it is impossible to draw a conclusion about the effect of ecdysterone on body composition and performance of people engaged in resistance training.
Keywords: ecdysterone, spinach extract, doping in sports, World Anti-Doping Agency, doping.

Введение. Пищевые добавки являются неотъемлемой частью деятельности спортсменов [1-2]. Экдистерон – это стероидный гормон, естественным образом присутствующий в растениях. Это наиболее широко используемый активный компонент пищевых добавок из класса фитоэкдистероидов [3], и его фармакологические эффекты обсуждаются с 1980-х годов [4]. Экдистерон позиционируется, как суплемент, способный увеличивать силу и мышечную массу, а также повышать работоспособность спортсменов, не проявляя при этом каких-либо классических побочных эффектов анаболических андрогенных стероидов (ААС). [5]. Так как широкий спектр растительных добавок, содержащих экдистероиды, доступен во всем мире [6-7], то этот «натуральный» стероид может считаться очень привлекательным для спортсменов [8-9], стремящихся максимизировать свои результаты, и это стало предметом повышенного интереса Всемирного Антидопингового Агенства

(ВАДА). Только недавно (с 2020 года) экдистерон был включен в Программу мониторинга ВАДА для оценки потенциальных моделей злоупотребления в спорте. Это решение было основано главным образом на результатах контролируемого исследования препарата на людях, которое продемонстрировало его повышающий работоспособность эффект при силовых тренировках [10]. Однако на 1 октября 2022 года не было опубликовано систематического обзора и/или мета-анализа рандомизированных контролируемых исследований (РКИ) в поисковых базах PubMed и Google Scholar. На основании анализа проблемной ситуации, данных современной научной литературы и запросов спортивных врачей, биологов и специалистов антидопингового контроля была сформулирована цель исследования.

Цель исследования: провести систематический обзор рандомизированных контролируемых исследований, оценивающих влияние добавок экдистерона на работоспособность и состав тела людей, тренирующихся с отягощениями.

Методы и организация исследования. Поиск литературы проводился в международных базах данных PubMed и Google Scholar. Временные рамки поиска составили 10 лет (с 2012 года по 1 октября 2022 года). Поиск производился по следующим ключевым словам: “Ecdysterone supplementation AND (Resistance training OR Strength training OR Power training)” или “Spinach extract AND (Resistance training OR Strength training OR Power training)” или “Ecdysterone supplementation AND (Athletes' performance OR Endurance athletes OR Sports performance)” или “Spinach extract AND (Athletes' performance OR Endurance athletes OR Sports performance” или “Ecdysterone AND Doping in sports” или “Spinach extract AND Doping in sports”.

Чтобы исследование вошло в обзор, оно должно было соответствовать следующим критериям включения, основанным на системе PICOS (Population – участники, Intervention – вмешательство, Comparison – сравнение, Outcomes – результаты и Study – исследование): P – участниками являются здоровые мужчины и женщины старше 18 лет; I – пероральный приём добавок экдистерона или его аналогов (например, экстракта шпината) при тренировках с отягощениями или аэробными тренировками; C – сравнение с контрольной группой; O – в исследованиях оценивался состав тела (методы оценки: калиперометрия, биоимпедансометрия, денситометрия, плетизмография, гидростатическое взвешивание) и уровень работоспособности или выносливости (любые функциональные тесты); S – рандомизированное контролируемое исследование. Если исследование не соответствовало одному или нескольким критериям, то эта работа не была включена в обзор.

Оценка риска предвзятости (систематической ошибки) проводилась при помощи инструмента Cochrane Risk of Bias 2 (RoB2) [11]. Происходила оценка по следующим критериям: процесс рандомизации, отклонение от намеченного вмешательства, ослепление участников и персонала, выбор сообщаемого результата и получение результатов. Если хотя бы по одному из критериев исследование получило оценку «высокий» или «умеренный» риск предвзятости, всё исследование помечалось как имеющее «высокий» или «умеренный» риск систематической ошибки соответственно. Исследование оценивалось, как имеющее «низкий» риск предвзятости в случае, если все 5 доменов имеют «низкий» риск предвзятости.

Оценка качества исследования производилась по модифицированной шкале Джадада [12-13]. Оценка производится по 6 критериям: рандомизация, ослепление, отбор участников, критерии включения, побочные эффекты и статистический анализ. За все параметры исследование могло получить максимум 8 баллов, при 1-3 баллах, качество исследования оценивалось, как «низкое», при 4-8 баллах качество оценивалось как «высокое». Параметры и критерии оценки описаны в таблице 1.

Это исследование было проведено в соответствии с заявлением о предпочтительных отчетных показателях для систематических обзоров и мета-анализов (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)).

Таблица 1

Критерии оценки качества исследования по модифицированной шкале Джадада

Вопросы		Ответы	Баллы
Рандомизация	Было исследование описано как рандомизированное?	Нет Да	0 +1
	Был ли метод рандомизации подходящим?	Нет Да	-1 +1
Ослепление	Было ли исследование двойным слепым?	Нет Да	0 +1
	Был ли метод ослепления подходящим?	Нет Да	-1 +1
Отбор участников	Было ли описание отбора участников?	Нет Да	0 +1
Критерии включения	Были ли описаны критерии включения/исключения?	Нет Да	0 +1
Побочные эффекты	Был ли описан метод для оценки побочных эффектов?	Нет Да	0 +1
Статистический анализ	Были ли методы статистического анализа подходящими?	Нет Да	0 +1

Результаты исследования и их обсуждение. Из 26 проверенных статей только 2 РКИ соответствовали критериям включения [10, 14]. На рисунке 1 изображена блок-схема процесса отбора исследований PRISMA. В исследовании Isenmann и соавт. [10] в качестве источника экдистерона использовалась пищевая добавка “Peak Ecdysone” (PeakPerformance Products SA, Roodt-sur-Syre, Люксембург). Продукт содержит 100 мг экдистерона из экстракта шпината плюс 100 мг лейцина. В качестве физического вмешательства использовалась 10 недельная тренировка с отягощениями (3 раза в неделю). Состав тела оценивался с помощью биоэлектрического импеданса с использованием Akern BIA 101 (Akern GmbH, Майнц, Германия).

В результате оценки качества исследований по модифицированной шкале Джадада, исследование Isenmann и соавторов [10] получило 7 баллов и было оценено, как исследование высокого качества, а исследование Pérez-Piñero и соавторов [14] набрало 2 балла и было оценено, как исследование низкого качества из-за отсутствия описания методов рандомизации, методов ослепления и процесса отбора участников, а также из-за отсутствия описания методов оценки побочных эффектов (табл. 3).

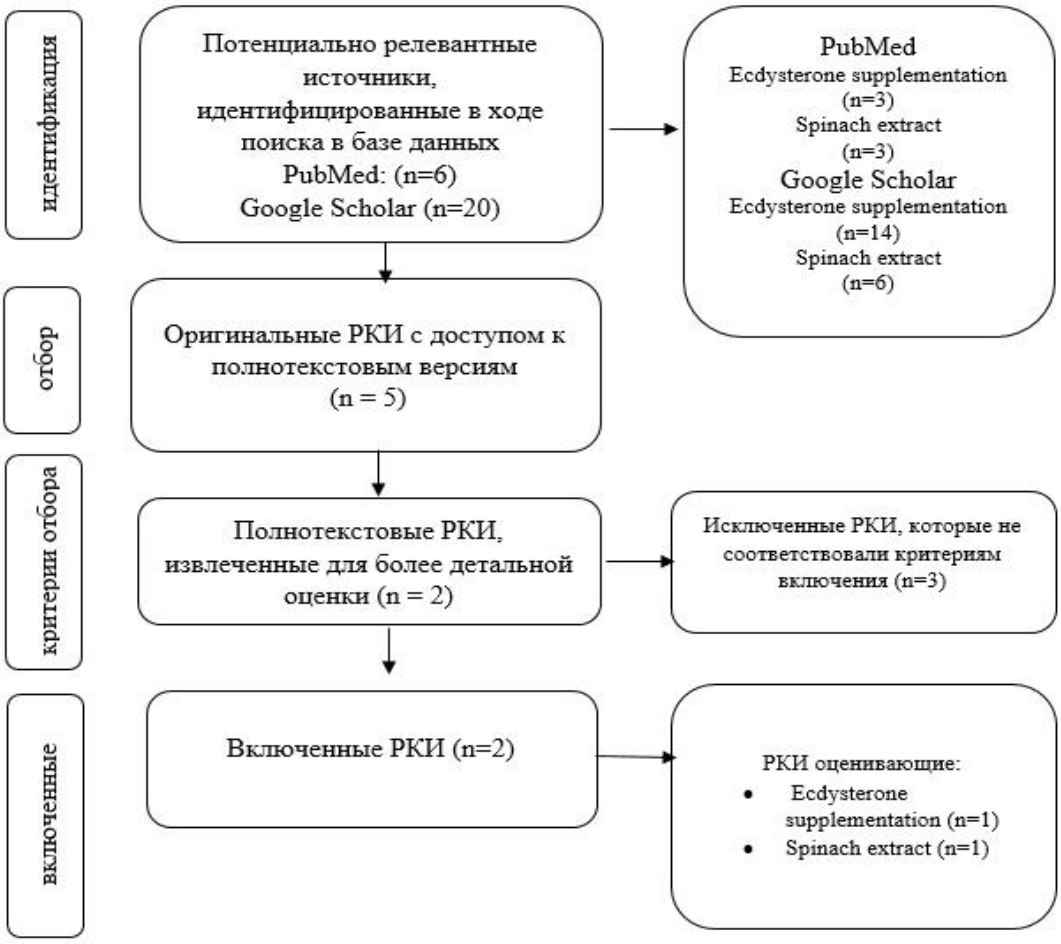


Рис. 1. Блок-схема PRISMA

Таблица 2

Результаты оценки риска систематической ошибки

Автор, год	Д1	Д2	Д3	Д4	Д5	Общая оценка
Isenmann, 2019	!	-	+	+	!	-
Pérez-Piñero, 2021	+	-	+	+	!	-

Домены:

Д1 – Риск систематической ошибки, связанный с процессом рандомизации

Д2 – Риск систематической ошибки из-за отклонений от намеченных вмешательств

Д3 – Риск систематической ошибки из-за отсутствия данных о результатах

Д4 – Риск систематической ошибки, возникшей при получении результата

Д5 – Риск систематической ошибки из-за выбора сообщаемого результата

\+ Низкий риск

! Некоторые опасения

\- Высокий риск

Таблица 3

Результаты оценки качества исследований

Автор, год	Критерии						Сумма баллов	Качество исследования
	1	2	3	4	5	6		
Isenmann, 2019	2	2	1	1	0	1	7	Высокое
Pérez-Piñero, 2021	0	0	0	1	0	1	2	Низкое
Критерий 1 – рандомизация Критерий 2 – ослепление Критерий 3 – отбор участников Критерий 4 – критерии включения/исключения Критерий 5 – оценка побочных эффектов Критерии 6 – статистический анализ								

Заключение. Систематический поиск и обобщение РКИ показали, что на данный момент невозможно сделать вывод о влиянии экдистерона на состав тела и работоспособность людей, тренирующихся с отягощениями. Так как, имеющиеся РКИ имеют высокий риск предвзятости и низкое качество, то пока еще рано рекомендовать ВАДА включить экдистерон в Запрещенный список. Требуется больше качественных РКИ в данной области, которые не только изучат влияние добавок экдистерона на работоспособность, но и безопасность людей, ведущих активный образ жизни.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования и подготовке публикации.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с проведённым исследованием и публикацией настоящей статьи.

Source of funding. Authors declare no source of funding when conducting the study and preparing the publication.

Conflict of interest. Authors declared no clear or potential conflicts of interest, related to the study and publication of the article.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ISSN exercise & sports nutrition review update: research & recommendations / Kerksick C. M, Wilborn C. D, Roberts M. D. [et al] // J Int Soc Sports Nutr. – Aug 1, 2018. –№ 15(1) – P. 38. DOI: 10.1186/s12970-018-0242-y.

2. IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete / Maughan R. J., Burke L. M., Dvorak J. [et al] // Br J Sports Med. – Apr 2018. – № 52(7) – pp. 439-455. DOI: 10.113-6/bjsports-2018-099027.

3. Phytoecdysteroids and anabolic-androgenic steroids-structure and effects on humans / Báthori M., Tóth N., Hunyadi A. [et al] // Curr Med Chem. – 2008. – № 15(1). – pp. 75-91. DOI: 10.2174/09-2986708783330674.

4. Urinary Elimination of Ecdysterone and Its Metabolites Following a Single-Dose Administration in Humans / Ambrosio G., Yuliandra T., Wuest B. [et al] // Metabolites. – Jun 9, 2021. – № 11(6). – P.366. DOI: 10.3390/metabo11060366.

5. Dinan, L. The Karlson Lecture. Phytoecdysteroids: what use are they? / L. Dinan // Arch Insect Biochem Physiol. – Nov 2009. – № 72(3). – pp. 126-141. DOI: 10.1002/arch.20334.

6. A Commercial Extract of Cyanotis arachnoidea Roots as a Source of Unusual Ecdysteroid Derivatives with Insect Hormone Receptor Binding Activity / Tóth G., Herke I., Gáti T. [et al] // J Nat Prod. – Jul 23, 2021. – № 84(7). – pp. 1870-1881. DOI: 10.1021/acs.jnatprod.0c01274.

7. The phytochemical, biological, and medicinal attributes of phytoecdysteroids: An updated review / Das N., Mishra S.K., Bishayee A. [et al]// Acta Pharm Sin B. – Jul 2021. – № 11(7). – pp. 1740-1766. DOI: 10.1016/j.apsb.2020.10.012.

8. Ecdysteroids: A novel class of anabolic agents? / Parr MK., Botrè F., Naß A. [et al] // Biol Sport. – 2015 Jun. – № 32(2). – pp. 169-173. DOI: 10.5604/20831862.1144420.
9. Phytoecdysteroids: A Novel, Non-Androgenic Alternative for Muscle Health and Performance / K. Zwetsloot, A. Shanely, E. Merritt, J. McBride // J Steroids Hormon Sci. – № S12. – P. e001. DOI: 10.4172/2157-7536.S12-e001.
10.Ecdysteroids as non-conventional anabolic agent: performance enhancement by ecdysterone supplementation in humans / Isenmann E., Ambrosio G., Joseph J. F. [et al] // Arch Toxicol. – Jul 2019. – № 93(7) – pp. 1807-1816. DOI: 10.1007/s00204-019-02490-x.
11. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials / Sterne J. A. C., Savović J., Page M. J. [et al]// BMJ. – Aug 28, 2019. – № 366. – P. l4898. DOI: 10.1136/bmj. l4898.
12. Scales to assess the quality of randomized controlled trials: a systematic review / Olivo S. A., Macedo L. G., Gadotti I. C. [et al] // Phys Ther. – Feb 2008. – № 88(2). – pp. 156-175. DOI: 10.2522/ptj.20070147.
13. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: is blinding necessary? / Jadad A. R., Moore R. A., Carroll D. [et al] // Control Clin Trials. – Feb 1996. – № 17(1) – pp. 1-12. DOI: 10.1016/0197-2456(95)00134-4.
14. A 12-Week Randomized Double-Blind Placebo-Controlled Clinical Trial, Evaluating the Effect of Supplementation with a Spinach Extract on Skeletal Muscle Fitness in Adults Older Than 50 Years of Age / Pérez-Piñero S., Ávila-Gandía V., Rubio Arias J. A. [et al] // Nutrients. – Dec 6, 2021. – № 13(12). – P. 4373. DOI: 10.3390/-nu13124373.
15. A Critical Evaluation of the Biological Construct Skeletal Muscle Hypertrophy: Size Matters but So Does the Measurement / Haun C. T., Vann C. G., Roberts B. M. [et al] // Front Physiol. – Mar 12, 2019. – № 10. – P. 247. DOI: 10.3389/-fphys.2019.00247.
16. Effects of Dietary Nitrate Supplementation on Weightlifting Exercise Performance in Healthy Adults: A Systematic Review / San Juan A. F., Dominguez R., Lago-Rodríguez Á. [et al] // Nutrients. – Jul 26, 2020. – № 12(8). – P. 2227. DOI: 10.3390/nu12082227.
17. Scafoglieri A. Dual energy X-ray absorptiometry: gold standard for muscle mass? / A. Scafoglieri, J. P. Clarys // J Cachexia Sarcopenia Muscle. – Aug 2018. – № 9(4). – pp. 786-787. DOI: 10.100-2/jcsm.12308.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:
Александр Борисович Мирошников – кандидат биологических наук, доцент кафедры спортивной медицины, Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодёжи и туризма (ГЦОЛИФК), Москва, e-mail: benedikt116@mail.ru.
Александр Виталиевич Мештель – магистрант кафедры спортивной медицины, Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодёжи и туризма (ГЦОЛИФК), Москва, e-mail: meshtel.author@yandex.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Aleksandr Borisovich Miroshnikov – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Sports Medicine, Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism, Moscow, e-mail: benedikt116@mail.ru.
Aleksandr Vital'evich Meshtel' – Master's Student of the Department of Sports Medicine, Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism, Moscow, e-mail: meshtel.author@yandex.ru.

Для цитирования: Мирошников, А. Б. Влияние экдистерона на состав тела и работоспособность людей, тренирующихся с отягощениями: систематический обзор рандомизированных контролируемых исследований / А. Б. Мирошников, А. В. Мештель // Современные вопросы биомедицины. – 2022. – Т. 6. – № 4. DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_04_31

For citation: Miroshnikov A.B., Meshtel' A.V. Effect of ecdysterone on body composition and performance in resistance training: a systematic review of randomized control studies. *Modern Issues of Biomedicine*, 2022, vol. 6, no. 4. DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_04_31