МОЛОДА СПОРТИВНА НАУКА УКРАЇНИ, 2007.
Медико-біологічні та психолого-педагогічні аспекти спорт. тренування. Т.IV. С.147-152.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПРЕПАРАТІВ З ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН У ПАУЕРЛІФТИНГУ

Сергій КОНЮШОК, Лариса ГУНІНА, Сергій ОЛІЙНИК, Надія ДЖУРЕНКО, Олена ПАЛАМАРЧУК

Науково-дослідний інститут НУФВСУ, Київ,
Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, Київ

Мета дослідження. Вивчення впливу фітоекстрактів елеутерококу колючого, лимоннику китайського, шовковиці білої та хеномелес японської на процеси перекисного окислення ліпідів та антиоксидантного захисту для визначення можливості подальшого використання цих рослин у комплексі медикаментозних заходів для підвищення силових якостей спортсменів, що спеціалізуються в пауерліфтінгу.

Методи дослідження. Комплекс методів застосованих для визначення вираженості впливу фітоекстрактів на параметри оксидантно-антиоксиданного балансу в мембранах еритроцитів, включав дослідження вмісту відновленого глутатіону та малонового діальдегіду і підрахування оксидативного коефіцієнту як співвідношення величин цих параметрів.

Анотація. Проведені у модельній системі експериментальні дослідження із застосуванням мембран еритроцитів людини свідчать про наявність виражених антиоксидантних властивостей у екстракті елеутерококу колючого та лимоннику китайського. Показано, що екстракти з усіх досліджених рослин, крім шовковиці білої, водночас сприяють гальмуванню процесів перекисного окислення ліпідів. Отримані результати дають підстави для проведення подальших досліджень фітоекстрактів цих рослин з метою встановлення їх впливу на показники загальної та спеціальної тренованості у пауерліфтерів, для впровадження у практику спортивної підготовки атлетів.

Ключові слова. Пауерліфтинг, фітоекстракти, оксидантно-антиоксидантний баланс.

Постановка проблеми. Пауерліфтинг в Україні є дуже популярним видом спорту, і досягнення наших спортсменів на міжнародній арені є значними. Проте адекватне фармакологічне забезпечення пауерліфтингу із використанням недопінгових препаратів залишається питанням, до цього часу майже не розробленим.

Суттєвий вплив токсичних техногенних, канцерогенних та інших шкідливих агентів, особливо в умовах несприятливих змін екологічного стану довколишнього середовища, є причиною того, що проблема пошуку потенційних засобів захисту організму спортсменів, які перебувають під постійним тиском підвищених фізичних навантажень, стає дедалі актуальнішою [1].

Аналіз останніх досліджень. Для атлетів, які спеціалізуються в пауерліфтінгу, особливо важливим є забезпечення повною мірою адаптаційного та антиоксидантного потенціалу для прискорення провідності нервово-м’язового імпульсу. Проте, дослідження ефективності застосування препаратів, що не мають токсичного впливу на організм, для підтримки та посилення на етапах підготовчого та змагального періодів силових якостей атлетів, які спеціалізуються в пауерліфтінгу, майже не проводилися.

Серед речовин, які здатні захистити організм, значне місце посідають антиоксиданти (АО). Вони є однією з первинних ланок запуску детоксикаційних процесів, нормалізації імунодефіциту, порушеного обміну речовин, передусім, перекисного окислення ліпідів (ПОЛ). Їх вплив тісно пов’язаний зі швидкістю нервово-м’язових реакцій [2].

Нажаль, використання синтетичних АО має низку побічних ефектів та протипоказань. Тому все частіше для підвищення ефективності тренувальної та змагальної діяльності спортсменів погляд дослідників спрямовується на застосування природних, зокрема, рослинних субстанцій, які проявляють значну захисну та адаптаційну дію щодо різноманітних шкідливих чинників та не мають побічних ефектів [3].

Більшість плодово-ягідних рослин, що використовуються в галузі спортивної медицини, є потенційними джерелами комплексу біологічно активних речовин, гальмують накопичення вільних радикалів і токсичних продуктів метаболізму в організмі, сприяють підвищенню його адаптаційного потенціалу та неспецифічної резистентності, рідко або взагалі не застосовуються у пауерліфтингу [4, 5]. Оскільки відомо, що силова робота впливає на стан серцево-судинної

© Конюшок С., Гуніна Л., Олійник С., Джуренко Н., Паламарчук О., 2007

системи атлетів [6], діяльність якої значною мірою залежить від метаболічної регуляції, зокрема, збалансованості окисних та антиоксидантних процесів [7, 8], застосування лікарських засобів даної спрямованості є повністю обґрунтованим для пауерліфтерів.

Саме таку антиоксидантну та адаптаційну дію мають рослинні Р-вітамінні сполуки флавоноїдної природи, каротиноїди, токофероли, пектини, вітаміни різних класів тощо. Клітини рослин мають високий енергетичний потенціал, швидко рухаються і завдяки біологічно-активним речовинам, які визначають спрямованість їх дії в організмі людини, легко вбудовуються у клітинні органели, зокрема мембрани, та проникають крізь плазмолему, стимулюючи роботу всіх органів і систем [9, 10].

Цей факт може бути основою для застосування фітопрепаратів за дії різних фізіологічних та патологічних факторів не тільки з метою нормалізації гомеостазу та захисту геному, але й як ергогенних чинників при інтенсивних фізичних навантаженнях під час тренувального та змагального періодів у атлетів, що спеціалізуються в пауерліфтингу [11]. Оскільки інтенсивні силові тренування збільшують створення вільних радикалів, включення антиоксидантів в медикаментозне забезпечення процесу багаторічної підготовки пауерліфтерів може зменшити больові відчуття в м’язах, сприяти зниженню рівня загальної токсичності внаслідок накопичення продуктів розпаду, що виникають при інтенсивних навантаженнях [12].

Аналіз відповідних літературних джерел та проведені попередні скринінгові дослідження дозволили виділити такі перспективні лікарські види рослин, переважна частина яких раніше у спортивній практиці не використовувалася, як елеутерокок колючий (*Eleutherococcus senticosus* (Ruper. et Maxim.) Maxim.*)*, лимонник китайський (*Schizandra chinensis* (Turcz.) Baill.), шовковиця біла (*Morus alba L.*), хеномелес японська (*Chaenomeles japonica* Lindl.) [9, 13]. Слід зазначити, що для проведення експериментальних досліджень та подальшої апробації у пауерліфтерів були відібрані лише ті рослини, складові частини яких не належать до заборонених у спорті речовин.

Мета дослідження. Експериментальне дослідження антиоксидантних властивостей рослин для подальшого використання у пауерліфтерів.

Методи дослідження. Відбір та дослідження рослинного матеріалу (листки, плоди) проведено на базі лабораторії медичної ботаніки Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України. Отримані спиртові екстракти було пронумеровано наступним чином: з елеутерококу колючого – № 1, лимоннику китайського – № 2, шовковиці білої – № 3, хеномелес японської – № 4. Згідно отриманих раніше даних, ці рослини є потенційною сировиною антиоксидантних фітосубстанцій [13]. Вміст біологічних речовин у рослинній сировині визначали за загальноприйнятими методами [14].

Антиоксидантну та окислювальну активність спиртових екстрактів з відібраної рослинної сировини досліджували у модельній системі із застосуванням мембран еритроцитів, які є загальновідомим відображанням загального пулу клітинних мембран. Екстракти у співвідношенні 1:20 додавали до цільної крові донорів (основна група досліджень) зі стабілізатором (3,8% розчин натрію цитрату), інкубували протягом 60 хв, центрифугували 15 хв при 3 тис. об./хв. З отриманого супернатанту виділяли мембрани еритроцитів, як описано у статті [15]. Донорські еритроцити (контрольна група) отримували до інкубування з фітоекстрактами. В контрольній групі було проведено 7 досліджень (кров 7 донорів), у основних групах − по 9.

Оксидантно-антиоксидантний баланс (ОАБ) еритроцитарних мембран у нормі та після інкубування з рослинними екстрактами був охарактеризований за змінами активності перекисного окислення ліпідів (ПОЛ) в мембрані відповідно до вмісту одного з кінцевих продуктів – малонового діальдегіду (МДА) [16] та ступеня антиоксидантного захисту за вмістом відновленого глутатіону (ВГл) [17]. Підраховували також відношення вмісту ВГл до МДА (у %) та визначали як оксидативний коефіцієнт (ОК).

Експериментальні дані статистично обробляли із використанням критерію Ст’юдента. Розрахунки проводили за допомогою IBM-сумісного комп’ютера за допомогою прикладного пакету програм "Statgraphics".

Результати досліджень та їх обговорення. Було встановлено, що листки елеутерококу, актинідії, шовковиці та хеномелес містять значну кількість речовин класу флавоноїдів, а саме,

від 3,6±0,31 до 8,4±0,52 мг/г флавонолів і від 2,2±0,10 до 10,7±1,64 % – дубильних речовин. Сировина цих рослин також відрізняється високим вмістом аскорбінової кислоти (вітамін С), який складає від 54,0±5,32 до 125,0±13,09 мг%. Вираженість антиоксидантного впливу спиртових екстрактів з фітоматеріалів знаходиться у залежності від вмісту біологічно активних речовин в рослинній сировині. Тобто *a priori* можна вважати, що фітоекстракти цих рослин спричиняють суттєвий антиоксидантний вплив, який є підґрунтям для подальшого визначення ергогенних властивостей будь-яких біологічно активних речовин, як було показано у модельних дослідженнях з фракціями хроматину печінки експериментальних тварин [18].

Результати досліджень, проведених на мембранах еритроцитів людини, показали, що при збалансованих процесах ПОЛ та антиоксидантного захисту ОК дорівнює 49,8 (табл. 1). Інкубування крові з фітоекстрактом №1 – з елеутерококу колючого – супроводжується впливом як на вміст МДА, так й на рівень ВГл, причому, більш виражений вплив біологічно-активні компоненти елеутерококу спричиняють на антиоксидантну ланку. Приблизно така ж вираженість змін у показниках обох ланок ОАБ й після застосування екстракту лимоннику китайського. Про однотипність зрушень свідчать і величини ОК, які відрізняються для екстрактів № 1 та № 2 дуже незначно (див. табл. 1).

Екстракт № 3 – з шовковиці білої – спричиняє значне (на 70,5 %) зростання вмісту ВГл, проте практично не змінює рівень МДА в мембранах еритроцитів людини.

Таблиця 1

Динаміка змін показників оксидантно-антиоксидантного балансу в мембранах еритроцитів під впливом рослинних екстрактів

Групи досліджень	Показники ОАБ в мембранах еритроцитів		
	МДА, нмоль×10^6ер.	ВГл, 10^{-12}ммоль/ер.	ОК
Контрольна (n=7)	3,67±0,10	1,83±0,11	49,8
Основні:			
№1 (n=9)	3,01±0,12	5,16±0,13#	171,4
№2 (n=9)	2,94±0,18#	4,89±0,11#	166,3
№3 (n=9)	3,54±0,08	3,12±0,06#	88,1
№4 (n=9)	3,25±0,09#	4,11±0,17#	78,8

– зміни достовірні порівняно з даними контрольної групи ($p<0,05$)

Тому величина коефіцієнту, який характеризує оксидантно-антиоксидантний баланс, складає 88,1, що практично удвічі нижче у порівнянні з даними для фітоекстрактів № 1 та № 2, але все ж таки значно – на 76,9 % – перевищує значення цього параметру у нормі. Що стосується фітоекстракту №4 – з хеномелес японської, то його вплив на показники, що вивчались, за вираженістю та спрямованістю приблизно дорівнюють даним, отриманим у попередньому випадку. ОК складає 78,8, тобто є найнижчим серед усіх досліджених рослин (див. табл. 1).

Таким чином, екстракти усіх рослин, що були досліджені на предмет наявності антиоксидантного впливу, мають виражену дію на ОАБ у мембранах клітин організму людини під час дослідження у модельній системі. При цьому, найбільш потужний антиоксидантний ефект проявляють елеутерокок, лимонник та хеномелес.

Процес ПОЛ, навіть за нормальних умов, значно більшою мірою пригнічують екстракти з елеутерококу та лимоннику. Шовковиця, на фоні суттєвого підвищення ступеня антиоксидантного захисту, на ліпопероксидацію практично не впливає.

Висновки

Таким чином, попередні експериментальні дослідження у модельній системи із застосуванням мембран еритроцитів людини, які відображають загальний пул клітинних мембран організму, свідчать про наявність виражених антиоксидантних властивостей у екстрактів

елеутерококу колючого та лимоннику китайського. Крім того, встановлено, що препарати з усіх досліджених рослин, крім шовковиці білої, мають здатність пригнічувати процеси ліпопереокиснення саме в мембранних структурах. З урахуванням доцільності застосування у спорті вищих досягнень препаратів, що обмежують процеси ПОЛ та збільшують ступінь антиоксидантного захисту [11, 19], екстракти з усіх досліджених рослин можуть бути включені у комплекс медикаментозних заходів для опосередкованого підвищення показників загальної та спеціальної тренованості на етапах підготовчого та змагального періодів атлетів, які спеціалізуються в пауерліфтингу. Ці дані дають підстави для проведення подальших досліджень екстрактів вищенаведених рослин з метою встановлення можливості використання їх у спортивній практиці пауерліфтерів для оптимізації показників загальної та спеціальної тренованості.

Література

1. *Дж. Н.Уилмор, Д. Л. Костилл.* Физиология спорта и двигательной активности. – К.: Олимпийская литература, 1997. – 432 с.

2. *Мохан Р., Глессон М., Гринхафф П.Л.* Биохимия мышечной деятельности и физической тренировки. – К.: Олимпийская література, 2001. – С. 215 – 256

3. *Максютіна Н.П., Пилипчук Л.Б.* Рослинні антиоксиданти і пектини в лікуванні і профілактиці променевих уражень і детоксикації організму // Фарм. журн. – 1996. – N6. – С. 35–41.

4. *Бобков Ю.Г., Виноградов В.М., Лосев С.С.* Фармакологическая коррекция утомления. – М.: Медицина, 1994. – 208 с.

5. *Саратиков А.С.* Золотой корень (родиола розовая). – Томск, 1974. – 156 с.

6. *Селуянов В.Н., Орел В.Р.* Факторы, определяющие реакцию сердечно-сосудистой системы в ступенчатом тесте //Олімпійський спорт і спорт для всіх: проблеми здоров'я, рекреації, спортивної медицини та реабілітації: Мат. IX Міжнародного наукового конгресу. – К., 2005. – С. 723.

7. *Сейфулла Р.Д.* Спортивная фармакология. Справочник.– М.: ИПК "Московская правда, 1999. – 128 с.

8. *Кулиненков О.С.* Фармакология спорта. – М.: Советский спорт, 2001. – 197 с.

9. *Николаевский В.В., Иванов И.К.* Антиоксидантные свойства биологически активных веществ растительного происхождения // Актуальн. вопр. курортной терапии. – Пятигорск, 1985. – С. 51–53.

10. *Иванченко В.А., Гродзинский А.М., Черевченко Т.М. и др.* Фитоэргономика. – К.: Наукова думка, 1989. – 296 с.

11. *Головко Э., Ахов Л., Дзюба О.* Биологически активные вещества высших растений // Олімпійський спорт та спорт для всіх: проблеми здоров'я, рекреації, спортивної медицини та реабілітації: тез. доп. IV Міжнар. наук. конгресу. – К., 2000. – С. 182.

12. *Fox E.I., Bowrs R.W., Foss M.L.* The physiological basis of exercise and sport /Ed. W.C.Brown. – Dubuque, 1A, 1993. – 128 p.

13. *Джуренко Н.И., Паламарчук О.П., Олейник С.А.* Жирнокислотный состав и биологическая активность липидных компонентов плодово-ягодных растений // Актуальные проблемы создания новых лекарственных препаратов природного происхождения и Конференция молодых ученых Европейского фитохимического общества "Растения и здоровье": Мат. IX Международного съезда фитохимического общества и конференции. – Санкт-Петербург, 2005. – С. 73-77

14. Методы биохимического исследования растений /Под. ред. Ермакова Л.Я. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.

15. *Семко Г.А.* Структурно-функциональные изменения мембран и внешних примембранных слоев эритроцитов при гиперэпидермопоэзе // Укр. біохім. журн. – 1998. – Т. 70. – С. 113–118.

16. *Банкова В.В., Прищепова Н.Ф., Авратинский О.И.* Способ оценки патологических изменений плазматической мембраны у детей при различных заболеваниях // Патол. физиол. и эксперим. терапия. – 1987. – № 3. – С. 78–81.

17. *Зайцев В.Г., Закревский В.И., Давыдов А.И.* Уровень гипергликемии у больных сахарным диабетом // Клин. лаб. діагностика. – 1999. – № 11. – С. 32–33.

18. *Бабенко Л.П., Гуніна Л.М., Олійник С.А.* Дослідження антиоксидантної та геномопротекторної дії ергогенних лікарських засобів in vitro // Наука в олимпийском спорте. – 2006. – вып. 2 – С. 37–40.

19. *Смульский В.Л.* Фармакологічна корекція стану антиоксидантної системи як спосіб підвищення стійкості організму до напруженої м'язової діяльності: Автореф. дис. ... д-ра наук. – К., 1997. – 48 с.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ ИЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В ПАУЭРЛИФТИНГЕ

Сергей КОНЮШОК, Лариса ГУНИНА, Сергей ОЛЕЙНИК, Надежда ДЖУРЕНКО, Елена ПАЛАМАРЧУК

Научно исследовательский институт НУФВСУ, Киев,
Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины, Киев

Цель исследования. Изучение влияния фитоэкстрактов элеутерококка колючего, лимонника китайского, шелковицы белой и хеномелес японской на процессы перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты в модельных системах с использованием мембран эритроцитов человека для установления возможности дальнейшего использования этих растений в комплексе медикаментозных мероприятий для повышения силовых качеств спортсменов, которые специализируются в пауэрлифтинге.

Методы исследования. Комплекс методов для определения выраженности действия фитоэкстрактов на параметры оксидантно-антиоксидантного баланса в мембранах эритроцитов, включал в себя исследование содержания восстановленного глутатиона и малонового диальдегида и подсчета оксидативного коэффициента как соотношения величин этих параметров.

Аннотация. Проведенные в модельной системе экспериментальные исследования с использованием мембран эритроцитов человека свидетельствуют о наличии антиоксидантных свойств элеутерококка колючего и лимоннику китайского. Показано, что экстракты из всех исследованных растений, кроме шелковицы белой, одновременно способствуют торможению процессов перекисного окисления липидов. Полученные результаты дают основания для проведения дальнейших исследований экстрактов этих растений с целью установления их влияния на показатели общей и специальной тренированности у пауэлифтеров и внедрения в практику спортивной подготовки.

Ключевые слова. Пауэрлифтинг, фитоэкстракты, оксидантно-антиоксидантный баланс.

EXPERIMENTAL SUBSTANTIATION OF EXPEDIENCY OF USING HERBAL PREPARATIONS IN POWERLIFTING

S. KONJUSHOCK, L. GUNINA, S. OLIYNYK, N. DJURENKO, E. PALAMARCHUCK

Scientifically Research Institute of NUPESU,
Kiev National Botanical Barden named after N.N.Gryshko of NAS of Ukraine

The aim of research: the experimental research of influence of phytoextracts from Eleutherococcus, Schysandra Chinese, mulberries white and Henomeles Japanese on processes of lipid peroxidation and antioxidative protection in modelling systems with use of erythrocyte membranes of

the person for defining the opportunity of further use of these plants in a complex of nondoping drug actions for increasing the of power qualities of sportsmen which specialize in powerlifting.

The complex of **methods** which has been applied for defining the effect expressiveness of phytoextracts on parameters of oxidative-antioxidative balance in erythrocyte membranes, included the research of the contents of restored glutathione and malonic dialdehyde and calculation of oxidative factor as correlation of the values of these parameters.

Abstract. The experimental researches carried out by modelling system with use of membranes of erythrocytes of the person testify the presence of antioxidative properties of Eleutherococcus and Schysandra Chinese. It is shown that extracts from all investigated plants, except for a mulberry white, simultaneously promote breaking of lipid peroxidation process. The received results give the basis for carrying out of the further researches of extracts of these plants with the purpose of definition of their influence on parameters of powerlifters' general and special readiness and introduction in the practice of sports preparation.

Key words: powerlifting, phytoextracts, oxidative-antioxidative balance.