

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ
ФАРМАЦІЇ ТА
ФАРМАКОТЕРАПІЇ

Київський національний університет
ім. Тараса Шевченка
Луганський державний медичний університет

ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ
ТА МЕДИЧНОЇ ГЕНЕТИКИ
І КЛІНІЧНОЇ ІМУНОЛОГІЇ

Збірник наукових праць
Випуск 4 (100)

Київ - Луганськ
2010

**КОРЕКЦІЯ ПОКАЗНИКІВ ІМУННОГО ТА
МЕТАБОЛІЧНОГО ГОМЕОСТАЗУ ОРГАНІЗМУ
СПОРТСМЕНІВ ПРИ ТРИВАЛИХ ІНТЕНСИВНИХ
ФІЗИЧНИХ НАВАТАЖЕННЯХ**

І.О. Іванюра, Е. О. Глазков, В.М. Раздайбедін,
О.Д. Боярчук, С.М. Чай

*Луганський національний університет
імені Тараса Шевченка*

Вступ

Дослідженнями останніх років доведено, що у спортсменів упродовж тренувального процесу відбувається активізація перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) внаслідок гіпоксії, яка виникає під дією тривалої м'язової діяльності та викликає руйнування клітинних мембран. Метаболіти ПОЛ інтенсифікують каскад перетворень арахідонової кислоти, яка входить до складу клітинних мембран, внаслідок чого утворюються простагландини і лейкотрієни, які здатні впливати на імунні реакції. Порушення цілісності або функцій клітинних мембран відіграють важливу роль у патогенезі серцево-судинних захворювань, а перекисне окиснення ліпідів є одним з універсальних механізмів пошкодження за умов будь-якої патології [8, 14]. Оскільки ПОЛ відбувається за рахунок реакцій вільно-радикального окиснення, то при його активації утворюються високотоксичні вільні радикали кисню, масних кислот, перекисні радикали, гідроперекиси і токсичні метаболіти - альдегіди, кетони. Продуктами ПОЛ є малоновий діальдегід (МДА), дієнові кон'югати (ДК), трієнокетони. Надлишкове накопичення продуктів ПОЛ викликає набряк мітохондрій, роз'єднання окисного фосфорилування, ушкодження сульфгідрильних груп і інактивацію тілових ферментів [3]. На сьогоднішній день накопичена значна кількість відомостей, які свідчать про те, що підвищення ефективності функціонування антиоксидантної системи захисту (АОЗ) в організмі здатне перешкоджати негативним ефектам, викликаним надмірною активністю процесів перекисного окиснення ліпідів у тканинах при

Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології

напруженій м'язовій діяльності і тим самим підвищувати його стійкість до фізичних навантажень. Поряд із постійним удосконаленням методики тренувального процесу все більше уваги приділяється дослідженню засобів стимуляції спортивної працездатності, що не належить до допінгу. Особливу увагу ця проблема набуває у спорті вищих досягнень. Значне розповсюдження в практиці підготовки спортсменів отримало використання харчових добавок та незаборонених у спорті фармакологічних препаратів, за допомогою яких можливо суттєво підвищити стійкість організму до інтенсивних фізичних навантажень [14]. Лікарські препарати, що містять флавоноїди, використовують в медичній практиці як протизапальні, противиразкові, жовчогонні засоби. Кверцетин (3,5,7,3',4', -пентаоксифлавонон) - одна з найпоширеніших агліконових сполук флавоноїдів глікозидів лікарських рослин. В медицині він застосовується як вітамін Р поряд з флавоновим глікозидом рутином. Виробляється з глікозиду рутину, який, у свою чергу, одержують з бутонів софори японської (*Sophra Japonica L.*). В останні роки значно збільшилась увага дослідників до кверцетину у зв'язку з виявленням у нього нових видів біологічної активності: імуностимулюючої, проти діабетичної, а також інгібіруючої дії на фермент С-кіназу та 5-ліпоксигеназу (ключового ферменту трансформації арахідонової кислоти), який впливає на синтез лейкотрієнів та запальні процеси, виникнення онкологічних захворювань та ін. [2]. З метою оптимізації спортивної працездатності і зменшення негативних впливів на організм пікових фізичних навантажень нами використаний компонент антиоксидантного захисту біофлавоноїд кверцетин, який не має токсичності і допінгового ефекту та дозволений для використання Фармакологічним комітетом України.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами: Робота виконувалась у відповідності з планом держбюджетної теми ЛНУ ім. Тараса Шевченка "Механізми тривалої адаптації організму і прогнозування адаптивних можливостей функціональних систем", номер держреєстрації 0103U003607.

Метою нашого дослідження було вивчення впливу біофлавоноїду кверцетину для корекції порушень метаболічного гомеостазу організму спортсменів, які відбуваються під впливом інтенсивних фізичних навантажень в ході тренувального процесу.

Актуальні проблеми фармації та фармакотерапії

Матеріали та методи дослідження

З метою вивчення ефективності реабілітаційних заходів спортсмени були розподілені на 2 групи: основну та дослідну. Основну групу становили (23 особи) обстежуваних з показниками рівня інтенсивності фізичного навантаження за пороговим значенням відносної робочої (%ЧССмакс) та відносного робочого приросту (ЧССврп). Дослідну групу становили (22 особи); рівень інтенсивності фізичного навантаження яких відповідав піковим значенням. Спортсмени основної групи не піддавались додатковому впливу дії біофлавоноїду кверцетину. Спортсмени дослідної групи піддавались дії кверцетину за схемою: по 2 г 2 рази на день упродовж 20 днів. Контрольну групу становили студенти (22 особи), які не займалися фізичними навантаженнями.

Визначення фагоцитарної активності нейтрофілів периферійної крові проводили чашковим методом [11]. Імуноглобуліни сироватки крові класів А, М, G визначали за методикою Mancini і співав. [13]. Малоновий діальдегід (МДА) визначали за допомогою тіобарбітурової кислоти за Стальною І.Д., Гарішвілі Т.Г. [6, 7]. Активність каталази, супероксиддисмутази, дієнові кон'югати вивчали за методикою Королюк М.А. і співав. [4]. Адаптаційні можливості серцево-судинної системи, рівень фізичного стану організму, максимальне споживання кисню (МСК) розраховували і оцінювали за методиками Баєвського Р. М. (1), Пирогової Є.А. (5), Astrand P.O. [12]. Обробка експериментального матеріалу проводилась методом варіаційної статистики [10].

Отримані результати та їх обговорення

Вивчення біохімічних показників організму спортсменів в основній і дослідній групах проводили наприкінці підготовчого періоду, а отримані дані порівнювали між собою, а також з даними контрольної групи. Встановлено, що інтенсивні фізичні навантаження посилюють каскад перетворень арахідонової кислоти і призводять до накопичення проміжних і кінцевих продуктів ПОЛ та активують ферментну систему антиоксидантного захисту організму, стимулюючи продукцію каталази і супероксиддисмутази, як основних ферментів системи АОЗ. У ході дослідження нами встановлено, що до застосування кверцетину в якості реабілітаційного заходу вміст дієнових кон'югатів в сироватці крові плавців дослід-

Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології

ної групи становив $61,3 \pm 2,5$ мкмоль/л і був у 1,4 рази ($p < 0,05$) вищим відносно показників осіб контрольної групи, які не піддавались впливу фізичних навантажень. У результаті застосування кверцетину, як додаткового реабілітаційного засобу, спостерігалось поліпшення показників метаболічного гомеостазу організму плавців дослідної групи. Зареєстровано зниження вмісту ДК в крові спортсменів дослідної групи до $47 \pm 0,3$ мкмоль/л ($p < 0,05$) відносно аналогічних показників основної групи (табл.1).

Таблиця 1

Вплив кверцетину на стан перекисного окислення ліпідів та системи антиоксидантного захисту організму спортсменів ($M \pm m$)

Показники	Групи		
	Контрольна (n=23)	Основна (n=23)	Дослідна (n=22)
ДК, мкмоль/л	$44,5 \pm 1,9$	$45,0 \pm 1,1$	$47,0 \pm 0,3^*$
МДА, мкмоль/л	$18,6 \pm 1,9$	$22,7 \pm 0,5$	$21,2 \pm 0,5^{**}$
Каталаза мкат/год*л	$21,8 \pm 0,9$	$21,4 \pm 0,2$	$24,8 \pm 0,4^{***}$
СОД, МЕ/мгНв	$2,4 \pm 0,12$	$2,6 \pm 0,09$	$2,8 \pm 0,07^{***}$

Примітка: * - достовірність відмінностей (* - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$) показників метаболічного гомеостазу по відношенню до основної групи.

Аналогічні зміни спостерігались і відносно вмісту МДА. На момент дослідження вміст МДА в крові спортсменів дослідної групи становив $36,2 \pm 1,4$ мкмоль/л і був у 1,9 рази ($p < 0,001$) вищим відносно показників осіб контрольної групи. Нами встановлено, що після застосування кверцетину показники вмісту малонового діальдегіду в крові спортсменів дослідної групи знизились до $21,2 \pm 0,5$ мкмоль/л ($p < 0,01$) відносно аналогічних показників основної групи. Разом з цим вміст МДА в дослідній групі був у 1,1 рази ($p < 0,001$) вищим відносно показників контрольної групи. Незважаючи на позитивну динаміку в показниках вмісту ДК і МДА в сироватці крові плавців дослідної групи, що отримували кверцетин в якості реабілітаційного засобу слід зазначити, що рівні концентрацій метаболітів ПОЛ перевищували аналогічні показники контрольної групи у 1,1 рази ($p < 0,05$) ($p < 0,001$) відповідно (табл.1). Таким чином, в результаті проведеного дослідження встановлено, що додаткове використання кверцетину в якості реабілітаційного засобу у спортсменів упродовж тренувального цик-

Актуальні проблеми фармації та фармакотерапії

що абсолютні кількості CD8⁺-супресорів/цитоксичних, показники імунорегуляторного індексу CD4/CD8 в дослідній групі спортсменів у 1,1 рази ($p \leq 0,05$) під впливом позитивної дії кверцетину перевищували аналогічні показники основної групи.

Таким чином, результати досліджень свідчать про те, що антигіпоксична і антиоксидантна дія кверцетину позитивно впливає на показники метаболічного і імунного гомеостазу організму спортсменів, що проявлялося у пригніченні підвищеної активності ПОЛ, зменшенні вмісту проміжних і кінцевих продуктів окислення, а також зниженні активності ферментів системи антиоксидантного захисту організму. Спостерігався сприятливий вплив на імунний гомеостаз організму, який виражався у підвищенні активності нейтрофілів периферійної крові, збільшенні кількості Т- і В-лімфоцитів, зменшенні виразності гіперсупресорного варіанту імунodefіцитного стану, функціональній активації імунокomпетентних клітин та збільшенні продукції Ig A, M, G.

Висновки

1. Інтенсивні фізичні навантаження стимулюють процеси перекисного окислення ліпідів, що супроводжується збільшенням вмісту в сироватці крові спортсменів концентрацій ДК МДА та вихід до крові ферментів системи АОЗ, що має прояв у збільшенні активності каталази та супероксиддисмутази.

2. Фагоцитарна активність нейтрофілів периферійної крові спортсменів пригнічується під впливом тривалих інтенсивних фізичних навантажень і супроводжується зниженням ФІ і ФЧ.

3. Імунodeпресивний вплив тривалих інтенсивних фізичних навантажень на гуморальну ланку імунітету виражається в зниженні в сироватці крові організму імунoglobulinів А, М, G.

4. Позитивний вплив комплексу реабілітаційних заходів на імунний та метаболічний статус виражався у зниженні активності процесів ПОЛ, поліпшенні стану ферментативної системи АОЗ, збільшенні кількості Т- і В-лімфоцитів, у тенденції до усунення гіперсупресорного варіанту вторинного імунodefіциту, підвищенні продукції імунoglobulinів А, М, G та посиленні функціональної активності системи фагоцитів.

Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології

Література

1. Баевский Р.М. Донозологическая диагностика в оценке состояния здоровья / Р.М.Баевский, А.П.Берсенева // Валеология: диагностика, средства и практика обеспечения здоровья. - СПб. : Наука, 1993. - С. 33 - 38.
2. Билык О. В. Биофлавоноид кверцетин и перспективы его использования в медицине / О. В. Билык, В. К. Рыбальченко, Б. П. Романюк // Загальна патологія та патологічна фізіологія. - 2007. - Т 2, № 1. - С. 4-8.
3. Глазков Е.О. Особенности перекисного окисления липидов та системи антиоксидантного захисту організму під впливом фізичних навантажень / Е.О. Глазков, І.О. Іванюра, В.М. Раздайбедін // Загальна патологія та патологічна фізіологія. - 2007. - Т. 2, № 5. - С. 71-74.
4. Королюк М.А. Метод определения активности каталазы / М.А.Королюк, Л.И.Иванова; И.Г.Майоров // Лабораторное дело. - 1988. - №1. - С.16 - 19.
5. Пирогова Е.А. Влияние физических упражнений на работоспособность и здоровье человека / Е.А.Пирогова, Л.Я.Иващенко, Н.П. Страпко. - К.: Здоров'я, 1986. - 152 с.
6. Стальная И. Д. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты / И.Д. Стальная, Т.Г. Гаришвили // Современные методы биохимии / под ред. В. Н.Ореховича. - М. : Медицина, 1977. - С. 66-68.
7. Станкевич Л. Стан субстратного метаболізму та антиоксидантного статусу спортсменів-триатлоністів під впливом комплексу антиоксидантів / Людмила Стакевич, Ірина Немцова // Молода спортивна наука України : збірник наукових праць з галузі фізичної культури та спорту. - Т.2, № 8. - С.336-340.
8. Ляпин В. П. Состояние перекисного окисления липидов и системы антиоксидантной защиты у борцов в ходе тренировочного цикла и в зависимости от времени года / В. П. Ляпин, Н. К. Казимирко // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання та спорту. - 2003. - № 19. - С. 3-7.

Актуальні проблеми фармації та фармакотерапії