

## Зміни імунних та метаболічних показників у спортсменів, які займаються греко-римською боротьбою

В.В.Андреєва

Луганський державний медичний університет  
Луганськ, Україна

У статті подані результати вивчення показників антиоксидантної та імунної систем спортсменів різних кваліфікаційних категорій, які займаються греко-римською боротьбою, в залежності від пори року.

**Ключові слова:** спортсмени, греко-римська боротьба, імунні та метаболічні показники.

мовити імуносупресивний стан та викликати негативні структурно-функціональні зміни різних органів та тканин [3, 4, 6]. Тема роботи є фрагментом планової наукової теми кафедри патофізіології Луганського державного медичного університету «Імунний, метаболічний та мікробіологічний статус спортсменів» (реєстраційний номер 0107U003013).

Метою дослідження було вивчення зміни імунних та метаболічних показників у спортсменів різних кваліфікацій, які займаються греко-римською боротьбою.

### ВСТУП

Характерною рисою сучасного спорту є значні за обсягом та інтенсивністю тренувальні навантаження, які пред'являють винятково високі вимоги до організму спортсмена [2]. При поглибленому обстеженні органів та систем висококваліфікованих спортсменів іноді виявляють приховані дефекти, які під впливом інтенсивного тренування поглиблюються та пізніше, часто після завершення кар'єри у спорті вищих досягнень, проявляються у вигляді виражених патологічних змін. Греко-римська боротьба є складно-координаційним силовим видом спорту, який вимагає великих витрат енергії та завжди супроводжується розвитком в організмі спортсменів тканинної гіпоксії та ендогенної інтоксикації. Причинами виникнення тканинної гіпоксії та ендогенної інтоксикації є метаболічні зміни, такі як активація процесів перекисного окислення ліпідів (ПОЛ) та збільшення частки анаеробного шляху вивільнення енергії [1, 5]. Накопичення в організмі спортсменів ендогенних токсинів — проміжних і кінцевих метаболітів ПОЛ, вільних радикалів, недоокислених продуктів енергетичного обміну — здатне обу-

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Під спостереженням знаходився 341 борець-юнак віком від 14 до 18 років: 150 розрядників (I і II масові розряди), 150 кандидатів в майстри спорту, 41 майстер спорту. Усі борці протягом року проходили 5-6 тренувальних макроциклів, кожний з яких включав підготовчий (1,5-2 місяці), змагальний (3-5 днів) і перехідний періоди (7-14 днів). Контрольну групу склали 210 практично здорових нетренованих юнаків віком 14-18 років. Визначали малоновий діальдегід (МДА), дієнову кон'югацію (ДК) ненасичених вищих масних кислот, активність каталази (КТ), кількість Т-, В-лімфоцитів, субпопуляційний склад Т-лімфоцитів, вміст інтерлейкінів (ІЛ-1 $\beta$ , ІЛ-6) та фактора некрозу пухлини (ФНП) у сироватці крові, кількість та фракційний склад циркулюючих імунних комплексів (ЦІК), вміст імуноглобулінів (Іg) класів А, М, G у сироватці крові, фагоцитарну активність моноцитів і нейтрофілів периферійної крові. Математичну обробку отриманих даних здійснювали на ЕОМ «Pentium-133» методом варіаційної статистики.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

У підготовчому періоді концентрація ДК перевищувала показник практично здорових осіб на 50% ( $p < 0,05$ ), підвищеними в 2 рази були рівні МДА та сироваткової КТ ( $p < 0,05$ ). У змагальному періоді активність процесів ПОЛ істотно зростала, що виражалось у більш ніж двократному збільшенні в сироватці крові ДК, більш ніж трикратному – МДА та підвищенні активності КТ у порівнянні з контролем в 3,2 разу. У перехідному періоді концентрація ДК в сироватці крові була в 1,9 разу нижчою, а МДА – у 2 рази нижчою показників у змагальному періоді. Активність КТ знизилась в 1,9 разу. У цілому показники ПОЛ і системи АОЗ у перехідному періоді наближались до таких у підготовчому періоді і вірогідно перевищували показники практично здорових осіб. У спортсменів вищих кваліфікацій зміни ПОЛ і системи АОЗ були більш виражені, ніж у спортсменів з масовими кваліфікаційними розрядами. Так, ступінь перевищення ДК у кандидатів у майстри спорту та в майстрів спорту в підготовчому періоді склав 1,19 разу, у змагальному – 1,18 разу, у перехідному – 1,2 разу ( $p < 0,05$  в усіх випадках). Для МДА переважання складо, відповідно, 1,26, 1,25 і 1,35 разів ( $p < 0,05$ ). Більш високим показником активності КТ характеризувалась також група спортсменів вищих кваліфікацій.

Максимальну активацію ПОЛ реєстрували навесні, влітку вона знижувалась, сягаючи найменших значень восени, після чого збільшувалась взимку. На ступінь сезонних змін ПОЛ помітно впливали періоди тренувального циклу. Найбільшу активацію ПОЛ реєстрували в змагальному періоді, незалежно від сезону року. Навесні система АОЗ була найменш ефективною, про що побічно свідчило збільшення в сироватці крові борців КТ. Активність останньої знижувалась влітку, сягаючи найменших значень восени, після чого знову збільшувалась взимку. Найбільша недостатність системи АОЗ мала місце навесні в змагальному періоді; приблизно однакова найменша активність КТ визначалась восени в перехідному і підготовчому періодах.

У підготовчому періоді у борців в 1,16 разу знижувались абсолютні кількості лейкоцитів порівняно з аналогічним показником практично здорових осіб, лімфоцитів і моноцитів при незначному, але вірогідному підвищенні нейтрофілів, кількість Т-лімфоцитів за рахунок Т-хелперів/індукторів, В-лімфоцитів, форму-

вався відносний гіперпригнічувальний варіант імунодефіциту. Кількість природних кілерів порівняно з показником практично здорових осіб вірогідно не відрізнялась. Спостерігали вірогідне пригнічення фагоцитарної активності моноцитів і нейтрофілів.

У змагальному періоді рівень лейкоцитів був в 1,4 разу нижчим порівняно з показником практично здорових осіб та в 1,2 разу нижчим кількості лейкоцитів в підготовчому періоді ( $p < 0,05$ ). Абсолютна кількість тотальних лімфоцитів в основній групі була в 3,5 разу нижчою показника практично здорових осіб та в 2,3 разу – показника в підготовчому періоді ( $p < 0,05$ ); кількість Т-хелперів/індукторів – у 5,0 і в 3,1 разу; Т-супресорів цитотоксичних – у 2,0 і 1,8 разу. Значення індексу імунорегуляції CD4/CD8 знижувалось у 2,4 і 1,8 разу порівняно з показником здорових нетренованих осіб і підготовчим періодом ( $p < 0,05$ ). Рівень В-лімфоцитів у змагальному періоді був зниженим за абсолютним показником в 1,9 разу порівняно з показником здорових нетренованих осіб, за відносним – майже в 2 рази. Фагоцитарні індекси (ФІ) нейтрофілів і моноцитів виявились нижчими контролю в 1,7 і 1,9 разу відповідно.

У перехідному періоді повної нормалізації показників не відбувалось. Загальна кількість лейкоцитів у борців перевищувала в 1,1 разу показник у змагальному періоді, але була в 1,2 разу нижчою порівняно з показником здорових нетренованих осіб ( $p < 0,05$ ). Для абсолютної кількості лімфоцитів зменшення складо 2,0 і 1,7 разу відповідно, для моноцитів – 1,8 і 2,1 разу. Вірогідних розходжень абсолютних значень нейтрофілів порівняно зі змагальним періодом і показником здорових нетренованих осіб не виявлено. Істотно збільшувалась кількість тотальних Т-клітин, Т-хелперів/індукторів, Т-супресорів цитотоксичних, В-клітин, природних кілерів, підвищувався індекс CD4/CD8 ( $p < 0,05$ ), однак перераховані показники залишались на більш низькому рівні, ніж у практично здорових осіб. Істотно зростала фагоцитарна активність моноцитів і нейтрофілів; але абсолютні значення показників у перехідному періоді не сягали значень практично здорових нетренованих осіб ( $p < 0,05$ ).

Незалежно від періоду тренувального циклу, найбільші зсуви показників клітинної ланки імунітету реєстрували в групі борців вищих кваліфікацій. Найбільшу імунодепресію, незалежно від періоду тренувального процесу, реєстрували навесні, у літній період показники підвищувались, були найбільшими восени

і мали тенденцію до зниження зимою. На сезонні зміни імунного статусу впливала й інтенсивність навантажень у конкретному періоді. Сезонні впливи на імунну систему були помірними в підготовчому періоді, найбільшими в змагальному і мали тенденцію до нормалізації в перехідному періоді.

У підготовчому періоді у борців рівень IgA виявився на 39% нижчим контролю ( $p < 0,05$ ), IgM – на 66%, IgG – на 35%. Реєстрували підвищення вмісту ЦІК та зменшення частки великомолекулярних ЦІК. Секреторна активність моноцитів і нейтрофілів знижувалась. Продукція ІЛ-1 $\beta$  нейтрофілами виявилась в 1,8 разу нижчою показника практично здорових осіб; зниження синтезу ІЛ-6 і ФНП- $\alpha$  склало 1,5 разу в обох випадках ( $p < 0,05$ ). Подібну динаміку синтезу цитокінів реєстрували і для моноцитів.

У змагальному періоді концентрація сироваткового IgA була в 3,6 разу нижчою показника практично здорових осіб та в 2,6 разу нижчою, ніж у підготовчому періоді. Концентрація IgM зменшувалась у 5 разів порівняно з практично здорових осіб та в 3 рази – з показником у підготовчому періоді. Середній рівень ЦІК перевищував показник практично здорових осіб в 1,95 разу. При цьому реєстрували істотне зниження великомолекулярної фракції. Спонтанна продукція ІЛ-1 $\beta$  нейтрофілами була в 1,8 разу нижчою, ніж у підготовчому періоді, а продукція ІЛ-6 і ФНП- $\alpha$  – у 2,3 і 1,9 разу відповідно. Аналогічно змінювалась секреторна функція моноцитів.

У перехідному періоді відбувалось відновлення показників гуморальної ланки імунітету, але повної нормалізації параметрів до рівня підготовчого періоду не спостерігали. Концентрації Ig A, M та G залишались, відповідно, в 1,4, 1,3 і 1,1 разів нижчими, ніж у підготовчому періоді. Рівень загальних ЦІК знижувався в 1,5 разу порівняно зі змагальним періодом і не відрізнявся вірогідно від показника підготовчого періоду. Істотно зростала фракція великомолекулярних ЦІК. Продукція ІЛ-1 $\beta$ , -6 і ФНП- $\alpha$  нейтрофілами зроста порівняно зі змагальним періодом у 2,1, 1,8 і 2,2 разу відповідно, але залишалась вірогідно нижчою показника практично здорових осіб.

Стан гуморальної ланки імунітету у борців вищих кваліфікацій характеризувався більш значними змінами порівняно з групою розрядників у різні періоди тренувального циклу. Найбільше пригнічення показників реєстрували навесні, відзначали тенденцію до їх поліп-

шення влітку, яка сягала максимуму восени. Узимку показники знов погіршувались. Сезонні імунні зміни різнились також залежно від періоду тренувального циклу. Найбільше пригнічення реєстрували навесні в змагальному періоді. У перехідному періоді відзначали тенденцію до відновлення показників, яка була, як і раніше, більш вираженою восени, найменшою – навесні.

## ВИСНОВКИ

Таким чином, тривалий інтенсивний вплив фізичних навантажень супроводжується значними метаболічними та імунопатологічними змінами. У крові спортсменів накопичуються проміжні і кінцеві продукти ПОЛ, які негативно впливають на імунні показники. Зміни показників клітинної ланки імунітету у борців, які виникають під впливом фізичних навантажень, характеризуються Т- і В-лімфопенією, формуванням відносного гіперсупресорного варіанта вторинного імунodefіцитного стану; пригніченням фагоцитарної активності нейтрофілів і моноцитів. Фізичні навантаження негативно впливають на секреторну спроможність моноцитів і нейтрофілів, що супроводжується зменшенням продукції ІЛ-1 $\beta$  та -6 і ФНП- $\alpha$ . Імунodeпресивний вплив фізичних навантажень на гуморальну ланку імунітету виражається в зниженні в крові борців Ig M, G, A; посиленням процесів імунного комплексоутворення, переважно за рахунок накопичення найбільш патогенних середньомолекулярних і дрібномолекулярних фракцій ЦІК.

Дані, отримані нами в результаті дослідження, будуть використані для подальшого вивчення патогенезу імунних та метаболічних порушень, які виникають при регулярних та інтенсивних фізичних навантаженнях у спортсменів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Казімірко Н.К., Гайдаш І.С., Флегонтова В.В. та співавт. Показники простагландинів і лейкотрієнів у спортсменів-борців, хворих на піодермію, в підготовчому періоді тренувального макроциклу // Бюлетень матеріалів наукової конференції «VI читання імені В.В. Підвисоцького, присвячені до 150-річчя з дня народження». – Одеса, 2007. – С. 69-70.
2. Ляпин В.П. Реакции системы крови у борцов. – Луганск, 2003. – 160 с.
3. Ляпин В.П., Андреева В.В. Состояние клеточного иммунитета у борцов в зависимости от времени года // Загальна патологія та патологічна фізіологія. – 2006. – №1. – С. 27-29.

4. Ляпин В.П., Ступченко С.И., Андреева В.В. и соавт. Иммунные и метаболические сдвиги у спортсменов, занимающихся греко-римской борьбой // Теорія і методика фізичного виховання. — 2008. — №2. — С. 57-65.
5. Ступченко С.И. Зміни показників антиоксидантної та імунної систем спортсменів, які займаються греко-римською боротьбою // Український журнал екстремальної медицини ім. Г.О. Можасва. — 2008. — №3. — С. 86-89.
6. Ушаков А.В., Борулько Д.Н., Андреева В.В., Ступченко С.И. Состояние клеточного звена иммунитета у спортсменов, занимающихся греко-римской борьбой, дзюдо и тайским боксом, в течение тренировочного макроцикла // Материалы XIV Межгородской конференции молодых ученых «Актуальные проблемы патофизиологии». — С.-Пб., 2008. — С. 101-103.

**В.В.Андреева. Изменения иммунных и метаболических показателей у спортсменов, за-**

**нимающихся греко-римской борьбой. Луганск, Украина.**

**Ключевые слова:** спортсмены, греко-римская борьба, иммунные и метаболические показатели.

*В статье приведены результаты изучения показателей антиоксидантной и иммунной систем у спортсменов разных квалификационных категорий, занимающихся греко-римской борьбой, в зависимости от времени года.*

**V.V.Andreeva. Changes of immune and metabolic parameters in sportsmen going in for Greco-Romanian wrestling. Lugansk, Ukraine.**

**Key words:** sportsmen, Greco-Romanian wrestling, immune and metabolic parameters.

*The article reveals the results of study of systemic antioxidant and immune parameters in sportsmen with different qualification going in for Greco-Romanian wrestling depending on year season.*

Надійшла до редакції 18.02.2009 р.

© Український журнал клінічної та лабораторної медицини, 2009  
УДК 796.015.6: 577.1: 612.01

## Вплив кверцетину на показники клітинної ланки імунітету організму спортсменів при інтенсивному фізичному навантаженні

Е.О.Глазков

Луганський національний університет ім. Тараса Шевченка, кафедра анатомії, фізіології людини та тварин  
Луганськ, Україна

Довготривала адаптація спортсменів до фізичних навантажень різної інтенсивності супроводжується специфічними змінами імунітету. Аналіз результатів дав можливість виявити зміни імунної системи організму спортсменів у залежності від рівня фізичного навантаження та встановити позитивний вплив застосування кверцетину на показники клітинної ланки імунітету організму спортсменів.

**Ключові слова:** імунітет, кверцетин, спортсмени, фізичні навантаження.

### ВСТУП

Сучасний професійний спорт передбачає застосування надзвичайних за обсягом та ін-

тенсивністю фізичних навантажень, що знаходяться на межі функціональних можливостей організму спортсменів. Інтенсифікація тренувальної та змагальної діяльності у спорті високих досягнень призводить до напруження усіх фізіологічних систем [7]. Постійні допінгові скандали під час відповідальних змагань різних рівнів ще більш гостро позначили проблему пошуку ефективних і безпечних для здоров'я засобів і методів оптимізації спортивної працездатності і процесів реабілітації [5]. Відомо, що імунологічна реактивність залежить від об'єму та тривалості фізичних навантажень, крім того, має значення ступінь виразності психоемоційного компонента [7]. У регулюванні функціонального стану організму активну участь бере імунна система, функціональна активність якої спроможна виконувати не тільки широ-