

УДК 612.1:796.894-057.875

ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ТА КОРЕКЦІЇ ПОРУШЕНЬ Т- І В-КЛІТИННОЇ ЛАНКИ ІМУНІТЕТУ В СТУДЕНТІВ-ПАУЕРЛІФТЕРІВ

Сергій ГАЛІЙ, Олена КОЛЧИНА, Наталя ЛІЦОЄВА, Олег ГУРЖИЙ

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

Анотація. У статті розглянуто недостатньо досліджені проблеми імунного статусу студентів-спортсменів, що займаються пауерліфтингом. Виявлено, що імунні показники спортсменів залежать від рівня інтенсивності фізичних навантажень тренувального макроциклу. Мета дослідження – розробити спосіб корекції імунних порушень у студентів, що займаються пауерліфтингом, при високій інтенсивності фізичних навантажень, з використанням препаратів недопінгового походження. Дослідження проводилися з використанням імунологічних та статистичних методів. Результатом дослідження є розроблений спосіб корекції імунних порушень у студентів-спортсменів, що займаються пауерліфтингом.

Ключові слова: пауерліфтинг, імунітет, інтенсивність, макроцикл, імунодефіцит, лімфоцити, лейкоцити, корекція.

Постановка проблеми та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Спортивна діяльність є універсальним механізмом адаптації організму людини до фізичних навантажень, які збільшують. [1, 7]. Практично у всіх спортсменів є ризик розвитку вторинних імунодефіцитних станів організму [1, 3, 6]. Студентський спорт вищих досягнень потребує від спортсмена не тільки великих фізичних зусиль, а й високого нервового напруження, пов'язаного зі спортивною діяльністю та навчанням у вузі [7, 11, 12]. Надзвичайно велике фізичне та психічне навантаження, яке межує з можливостями організму людини взагалі й у спортсменів високої кваліфікації зокрема, потребує високих технологій медико-біологічного забезпечення, які дозволяють постійно підвищувати спортивний результат і переборювати майже неможливе. Спеціалісти, які працюють в різних видах спорту, все частіше використовують велику кількість різноманітних фармакологічних препаратів для відновлення та стимуляції працездатності спортсменів [5, 6, 7].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. При дослідженні великої групи фахівців виявлено зниження імунологічної активності захисних факторів у спортсменів. У периферійній крові практично всіх спортсменів, які займаються різними видами спорту, визначали зміни кількості нейтрофілів, моноцитів, лімфоцитів [6, 11, 12, 13]. При дослідженні кількісного складу периферійної крові у висококваліфікованих гандболістів встановлено, що кількість еритроцитів до тренування становила 3,8–5,2 Т/л (Тера/л = 10^{12} /л), лейкоцитів – 4,5–8 Г/л (Гига/л = 10^9 /л). Після тренування у всіх спортсменів спостерігали лейкоцитоз міогенного походження зі збільшенням кількості клітин білої крові у 1,5–3 рази. Кількість лейкоцитів крові у плавців високої кваліфікації знизилася на 38% порівняно з контролем ($p < 0,05$). У висококваліфікованих бігунів була збільшена кількість лімфоцитів із маркерами CD3, CD4, CD8, CD19, CD16 після змагань і повністю відновлювалася після 24 годин (абсолютне значення) [11, 14].

Після комплексного обстеження футболістів їм запропонували комплекс реабілітаційних заходів: адаптогени, гліцерофосфат, глютамінова кислота, полівітаміни групи В, антиоксиданти, що мало позитивний ефект. У 90 висококваліфікованих спортсменів, які спеціалізувалися у водному поло, підводному плаванні, академічному веслуванні і велосипедних шосейних перегонах, були проведені дослідження в лабораторних і польових умовах, спрямовані на вивчення термінового і кумулятивного впливу п'яти видів біологічно активних нетрадиційних харчових добавок: продуктів зброджування ячменю, препарату винних дріжджів «Вітабіос», β-каротину, композиційного напою «Енотонік», напою для усунення дегідратації «Солодовий» [5, 7, 11].

Метою дослідження є розробка способу корекції імунних порушень у студентів-спортсменів, що займаються пауерліфтингом, при високій інтенсивності фізичних навантажень тренувального макроциклу, з використанням препаратів недопінгового походження.

Завдання дослідження – вивчення клітинного імунітету студентів-спортсменів і на основі цього перевірка ефективності прийому комбінації препаратів у корекції імунних порушень.

При цьому були використані такі **методи дослідження**: імунологічні (вивчення кількості і субпопуляційного складу Т-клітин, кількості В-лімфоцитів, продукції імуноглобулінів основних класів) та статистичні (метод варіаційної статистики).

Протягом 2011–2013 рр. спостерігали за 96 студентами-спортсменами, чоловічої статі у віці від 17 до 25 років, які займалися пауерліфтингом у тому числі спортсменів масових розрядів – 52, кандидатів у майстри спорту – 25, майстрів спорту – 19. Для вирішення завдання дослідження всі спортсмени були поділені на дві групи – основну (49 осіб) і дослідну (47 осіб). Спортсмени основної групи упродовж тренувальних макроциклів регулярно отримували базисний курс реабілітаційних заходів (збалансоване харчування, сауна, масаж). Спортсмени дослідної – додатково вживали внутрішньо такі препарати: циклоферон (по 450 мг 1 раз у 2 дні, 14 прийомів на курс), креатин моногідрату (по 5–10 грамів на добу на протязі 15–30 днів), рибоксин (по 2 грами на добу протягом 15–30 днів), комплекс амінокислот (по 14000–28000 мг на добу протягом 15–30 днів), вітамінно-мінеральний комплекс (2 рази на день протягом 15–30 днів) і ентеральні фітосорбенти («Ентеросгель» по 45 г на добу протягом 7–14 діб).

Контрольну групу склали 42 практично здорові особи, того самого віку, що й досліджувані, але спортом систематично не займалися. Дослідження проводилося в кінці кожного періоду макроциклу.

Кров для імунологічних досліджень забирали вранці, натще, з пальця на загальний аналіз і з вени ліктьового згину, вносили до стерильних скляних пробірок, які містили 0,2 мл гепарину, перемішували і для одержання плазми відстоювали протягом 2 год у термостаті при 37° С.

Визначення кількості В-лімфоцитів, Т-хелперів, Т-супресорів у периферичній крові проводили методом непрямой імунної флуоресценції з використанням панелі моноклональних антитіл CD3 (тотальні Т-лімфоцити), CD4 (Т-хелпери/індуктори), CD8 (Т-супресори / цитотоксиків), CD22 (В-лімфоцити) виробництва НВЦ «Медбіоспектр» (Москва, РФ). Кількісне визначення імуноглобулінів у сироватці крові проводили методом радіальної імунодифузії в гелі за методом Манчіні з використанням наборів «Імуноспектр» виробництва НВЦ «Медбіоспектр» (Москва, РФ) [8, 10]. Статистичну обробку отриманих цифрових даних здійснювали на комп'ютері із застосуванням програмного забезпечення Microsoft Excel. Оцінку вірогідності результатів дослідження проводили з використанням t-критерію Фішера–Стьюдента. Розходження вважали вірогідними при $p < 0,05$ [2, 4, 9]. Роботу виконано відповідно до загальноприйнятих біотичних норм з дотриманням відповідних принципів Гельсінської декларації прав людини, Конвенції ради Європи про права людини і біомедицини та відповідних законів України.

Виклад основного матеріалу з аналізом отриманих наукових результатів. У перехідному періоді тренувального макроциклу статистично вірогідні зміни Т- і В-ланки імунітету в спортсменів були відсутні (табл. 1). Всі досліджені показники, а саме абсолютні кількості тотальних CD3+-клітин, CD4+-хелперів/індукторів, CD8+-супресорів/цитотоксиків, а також імунорегуляторний індекс CD4/CD8 залишалися до кінця перехідного періоду в межах фізіологічної норми, але нижчим за аналогічні показники осіб контрольної групи, відповідно, у 1,08, 1,06, 1,0 та 1,05 рази.

Не відбувалося вірогідних змін абсолютної кількості CD22+-лімфоцитів, а також вмісту в сироватці крові Ig A, G та M, хоча вміст В-клітин виявився вищим від аналогічного показника в осіб контрольної групи у 1,05 рази, а концентрації Ig A, G та M – відповідно, у 1,09, 1,05 та 1,06 рази.

Статистично значущі зміни показників Т- і В-ланки імунітету були зареєстровані у спортсменів в кінці підготовчого періоду тренувального макроциклу. Кількість CD3+-лімфоцитів знизилася порівняно з показником в контрольній групі в 1,27 рази, кількість CD4+-клітин – в

1,38 раза при незмінному вмісті CD8+-лімфоцитів. Імунорегуляторний індекс CD4/CD8 знижувався на противагу показника в контрольній групі в 1,43 раза. Дисбаланс в системі CD4/CD8 свідчив про формування відносного гіперпригнічувального варіанта вторинного імунodefіцитного стану. Збільшення навантаження викликало вірогідне зменшення абсолютної кількості CD22+-лімфоцитів в 1,25 рази, і вмісту Ig A, G та M – в 1,28, 1,12 та в 1,39 рази відповідно порівняно з аналогічними показниками осіб контрольної групи.

Таблиця 1

Стан Т- і В-клітинної ланки у спортсменів, що займаються пауерліфтингом (M±m)

Показник, у.о.	Контроль	Навантаження (кг) на 1 кг ваги тіла в тренувальному періоді макроциклу		
		Перехідний	Підготовчий	Змагальний
CD3, Г/л	1,40±0,06	1,30± 0,07	1,10±0,06*	0,95±0,05*
CD4, Г/л	0,90±0,04	0,85± 0,04	0,60±0,04*	0,55±0,028*
CD8, Г/л	0,45±0,02	0,45± 0,02	0,45±0,025	0,50±0,025
CD4/CD8	2,0±0,09	1,9±0,1	1,40±0,09*	1,1±0,06*
CD22, Г/л	0,40±0,02	0,38± 0,02	0,31±0,016*	0,30±0,015*
IgA, г/л	2,30±0,12	2,1±0,1	1,70±0,007*	1,50±0,05*
IgG, г/л	8,40±0,35	8,00± 0,35	7,60±0,30	6,95±0,5*
IgM, г/л	1,80±0,09	1,70± 0,09	1,30±0,05*	1,09±0,05*

Примітка. * - $p < 0,05$. Р розраховано відносно до контролю

У змагальному періоді тренувального макроциклу імунні зсуви були найбільш вираженими. Зафіксовано зниження абсолютної кількості CD3+-лімфоцитів на противагу показника контрольної групи в 1,46 раза, кількості CD4+-клітин – в 1,64 раза при тенденції до збільшення субпопуляції CD8+-лімфоцитів (в 1,11 раза). Імунорегуляторний індекс CD4/CD8 виявився в 1,82 раза нижчим від аналогічного показника контрольної групи. Також простежено найбільшу депресію В-клітинної ланки імунітету. Рівень CD22+-клітин знижувався в 1,33 раза порівняно з показником в контрольній групі, рівень сироваткового Ig A – у 1,54 раза, Ig G – у 1,22 раза, Ig M – у 1,64 раза. При порівнянні аналогічних показників в змагальному та перехідному періодах тренувального макроциклу встановлено, що в змагальному періоді вміст В-клітин був нижчим у 1,27 раза, концентрація Ig A – у 1,4 раза, Ig G – у 1,16 раза, Ig M – у 1,55 раза.

Виявлені зміни імунного статусу студентів-пауерліфтерів є патогенетичною підставою для використання у цього контингенту запобіжних заходів у вигляді прийому внутрішньо рекомендованого комплексу препаратів. Ефективність використовуваного комплексу реабілітаційних заходів визначили на підставі розбіжностей показників дослідної та основної груп спортсменів.

Згідно з результатами проведеного дослідження, вказаний комплекс реабілітаційних заходів позитивно впливав на показники Т-ланки імунітету (табл. 2). Так, у перехідному періоді тренувального макроциклу він сприяв підтримці загальної кількості CD3+-Т-лімфоцитів на рівні, який перевищував аналогічний показник в спортсменів основної групи у 1,21 раза, і був не вірогідно вищим від показника в осіб контрольної групи. Середній рівень CD4+-клітин перевищував показник спортсменів основної групи в 1,29 раза ($p < 0,05$). Окрім того, абсолютний вміст в крові CD8+-лімфоцитів у дослідній та основній групах був практично однаковим. Внаслідок цього в дослідній групі спортсменів імунорегуляторний індекс у кінці перехідного періоду був вищим в 1,26 раза від аналогічного показника в пауерліфтерів основної групи ($p < 0,05$). У спортсменів основної групи показники були трохи нижчими за аналогічні показники пауерліфтерів контрольної групи (CD3+-лімфоцити – в 1,07 раза, CD4+-клітини – в 1,05 раза), що свідчило про нестачу застосування лише одного базисного курсу відновлювальних заходів.

Таблиця 2

Вплив комплексу реабілітаційних заходів на стан Т-ланки імунітету в спортсменів, що займаються пауерліфтингом ($M \pm m$)

Показники		CD3, Г/л	CD4, Г/л	CD8, Г/л	CD4/CD8, у. о.
Період/група					
перехідний	дослідна	1,46±0,07*	1,0±0,04*	0,44±0,02	2,21±0,1*
	основна	1,25±0,06	0,80±0,05	0,45±0,03	1,78±0,08
підготовчий	дослідна	1,35±0,06*	0,9±0,04*	0,42±0,22	2,0±0,08*
	основна	1,10±0,05	0,64±0,03	0,46±0,022	1,40±0,07
змагальний	дослідна	1,20±0,06#	0,74±0,036#	0,46±0,23	1,61±0,08#
	основна	0,96±0,05	0,54±0,026	0,50±0,024	1,1±0,07
Контрольна група		1,40±0,06	0,90±0,04	0,45±0,02	2,0±0,09

Примітки: 1) * – $p < 0,05$ щодо показників основної групи;
2) # – $p < 0,05$ щодо показників контрольної групи.

У підготовчому періоді тренувального макроциклу ефективність реабілітаційних заходів відносно Т-ланки імунітету спортсменів була менш суттєвою, ніж у перехідному періоді. Це мало прояв у тому, що імунорегуляторний індекс CD4/CD8 в кінці періоду зменшився порівняно з перехідним періодом, та відповідав аналогічному показнику в осіб контрольної групи. Різниця у співвідношенні показників спортсменів основної та контрольної груп була більш суттєвою.

У змагальному періоді тренувального макроциклу вміст тотальних CD3+-Т-лімфоцитів в периферійній крові пауерліфтерів дослідної групи виявився в 1,17 раза нижчим, ніж показник осіб контрольної групи, але в 1,25 раза вищим від аналогічного показника спортсменів основної групи ($p < 0,05$ в обох випадках порівняння). Майже в 1,5 раза знизився показник у спортсменів основної групи по співвідношенню до контролю. Більш високий рівень в дослідній групі мала і субпопуляція Т-хелперів/індукторів ($p < 0,05$); вміст Т-супресорів/цитотоксиків в обох групах зіставлення до кінця періоду вірогідних відмінностей не мав. У зв'язку з вказаними змінами імунорегуляторний індекс CD4/CD8 в дослідній групі збільшився в 1,45 рази на протигагу показника в основній групі ($p < 0,05$). Натомість рівень CD+-лімфоцитів та імунорегуляторний індекс CD4/CD8 у пауерліфтерів основної групи знизився відносно до контролю в 1,66 та 1,8 раза відповідно.

Що стосується В-клітинної ланки імунітету, то в перехідному періоді абсолютний вміст CD22+-В-лімфоцитів в периферійній крові спортсменів дослідної групи збільшився в 1,34 рази порівняно з аналогічним показником в пауерліфтерів основної групи ($p < 0,05$) (табл. 3). Вказаний вміст В-клітин у крові спортсменів дослідної групи був вірогідно вищим від аналогічного показника в осіб контрольної групи, що свідчило про стимулювальний вплив реабілітаційних заходів на В-ланку імунітету. Позитивний вплив реабілітаційних заходів мав прояв також в підсиленні продукції В-лімфоцитами Ig A, G, M. Концентрація Ig A в сироватці крові пауерліфтерів дослідної групи в 1,17 раза перевищувала рівень вказаних імуноглобулінів у основній групі спортсменів. Крім того, зареєстрований рівень Ig A в сироватці крові спортсменів дослідної групи невірогідно перевищував аналогічний показник в осіб контрольної групи. Тоді, вміст Ig G у спортсменів дослідної групи хоча і мав тенденцію до збільшення, але вірогідного переваги над аналогічним показником в осіб обох груп зіставлення не було зареєстровано.

Таблиця 3

**Вплив комплексу реабілітаційних заходів на стан В-ланки імунітету в спортсменів,
що займаються пауерліфтингом (M± m)**

Показники		CD22, Г/л	Ig A, г/л	Ig G, г/л	Ig M, г/л
Період/група					
перехідний	дослідна	0,51±0,02*	2,46±0,12*	8,8±0,42	1,96±0,09
	основна	0,38±0,02	2,1±0,1	8,00±0,35	1,70±0,09
підготовчий	дослідна	0,42±0,03*	2,19±0,10*	8,02±0,39	1,58±0,08*
	основна	8,10±0,35	1,79±0,08	7,49±0,35	1,30±0,07
змагальний	дослідна	0,34±0,02	1,91±0,08#	7,70±0,37	1,46±0,08#
	основна	1,70±0,08	1,51±0,07	6,9±0,29	1,10±0,07
Контрольна група		0,40±0,02	2,30±0,12	8,42±0,34	1,81±0,09

Примітки: 1) * – $p < 0,05$ щодо показників основної групи;

2) # – $p < 0,05$ щодо показників контрольної групи.

Навпаки, концентрація Ig M виявилася в 1,15 раза вищою у спортсменів дослідної групи порівняно з пауерліфтерами, які були скеровані до основної групи ($p < 0,05$), однак від показника в осіб контрольної групи не відрізнялася. Отже, аналогічні показники у спортсменів основної групи були трохи нижчими за аналогічні показники пауерліфтерів контрольної групи.

Використання реабілітаційних заходів у підготовчому періоді сприяло тому, що абсолютний вміст В-лімфоцитів збільшився в 1,31 раза порівняно з аналогічним показником в основній групі ($p < 0,05$). Так, рівень CD22+ -клітин в основній групі спортсменів виявився нижчим від показника в осіб контрольної групи, тоді як в дослідній групі вірогідних відмінностей вмісту вказаних клітин з показником в контрольній групі не виявлено. Більш високою в спортсменів дослідної групи виявилася і здатність В-клітин продукувати антитіла. Так, концентрація Ig A в сироватці крові цього контингенту пауерліфтерів хоча і була в 1,05 раза нижчою, ніж аналогічний показник в осіб контрольної групи ($p < 0,05$), однак виявилася вірогідно вищою, ніж в основній групі спортсменів. Аналогічна ситуація була і відносно Ig M (кратність переважання – 1,22 раза, $p < 0,05$). Водночас, рівні Ig G в обох групах спортсменів суттєвих розбіжностей між собою не мали. Концентрації Ig A, G, M у спортсменів контрольної групи виявилися вищими, ніж аналогічні показники у спортсменів основної групи.

У змагальному періоді також спостерігали позитивний вплив реабілітаційних заходів на В-клітинну ланку імунітету, однак цей вплив був найменшим порівняно з таким, який ми спостерігали в попередніх періодах. Як виявилось, у дослідній групі спортсменів абсолютна кількість В-лімфоцитів вірогідно не відрізнялася ні від показника в осіб контрольної групи, ні від аналогічного рівня В-клітин в периферійній крові спортсменів основної групи. Окрім цього, концентрації Ig A та Ig M у спортсменів дослідної групи виявилися вірогідно вищими, ніж аналогічні показники у спортсменів основної групи. Так, рівень Ig A в дослідній групі був в 1,28 раза, а рівень Ig M – в 1,34 раза вищим порівняно з основною групою ($p < 0,05$ в обох випадках). Поряд з цим вміст Ig G в порівнювальних контингентах спортсменів вірогідно не відрізнявся, хоча рівень Ig G в дослідній групі виявився вищим в 1,12 раза. Вміст Ig A, G, M у спортсменів контрольної групи був вищим, ніж аналогічні показники пауерліфтерів основної, відповідно, в 1,5, 1,2 та 1,6 раза.

Висновки і перспективи подальших пошуків у цьому напрямі.

1. Інтенсивні та прогресувальні фізичні навантаження у студентів пауерліфтерів характеризуються розвитком Т-лімфопенії, дисбалансу в системі Т-хелперів/індукторів і Т-супресорів/цитотоксиків за типом відносного гіперсупресорного варіанта вторинного імунодефіциту; зниженням абсолютної кількості В-лімфоцитів та пригніченням їх здатності продукувати імуноглобуліни класів А, М та G. Порушення Т- та В-клітинної ланки імунітету незначні в перехідному періоді тренувального макроциклу і зростають в підготовчому і змагальному періодах.

2. Для усунення негативних змін в нашому дослідженні була використана комбінація фармакологічних препаратів, які не мають допінгового ефекту та дозволені для використання Фармакологічним комітетом України. Згідно з результатами, вказаний комплекс позитивно впливав на імунні показники. Відзначений вплив мав прояв у підвищенні абсолютної кількості тотальних Т-лімфоцитів за рахунок субпопуляції Т-хелперів/індукторів при суттєвому зниженні виразності гіперпригнічувального варіанта вторинного імунодефіцитного стану, в збільшенні в периферійній крові спортсменів В-лімфоцитів і концентрацій Ig G, А та М.

3. Надалі плануємо продовжити дослідження функціонального стану імунної системи спортсменів-пауерліфтерів на різних етапах багаторічної підготовки, що дасть можливість розробити раціональні програми імунопрофілактики та імунореабілітації спортсменів.

Список літератури

1. *Баевский Р. М.* Оценка адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. – М. : Медицина, 1997. – 236 с.
2. *Иванов Ю. И.* Статистическая обработка результатов медико-биологических исследований на микрокалькуляторах по программам / Ю. И. Иванов, О. Н. Погорелюк. – М. : Медицина, 1990. – 220 с.
3. *Казімірко Н. К.* Стан системи ейкозаноїдів та енергетичного обміну у борців залежно від кваліфікаційної категорії / Н. К. Казімірко, В. П. Ляпін // Мед. перспективи. – 2005. – № 4. – С. 114 – 117.
4. *Каминский Л. С.* Статистическая обработка лабораторных и клинических данных / Л. С. Каминский. – Л. : Медицина, 1964. – 252 с.
5. *Кулиненко О. С.* Фармакологическая помощь спортсмену: коррекция факторов, лимитирующих спортивный результат / О. С. Кулиненко. – М. : Советский спорт. – 2006. – 240 с.
6. *Ляпин В. П.* Состояние клеточного иммунитета у спортсменов-борцов в ходе базисного тренировочного процесса / В. П. Ляпин // Вестник морской медицины. – 2004. – № 1. – С. 15–18.
7. *Платонов В. Н.* Подготовка квалифицированных спортсменов / В. Н. Платонов – М. : Физкультура и спорт, 1986. – 286 с.
8. *Уракова Е. Б.* Использование различных моноклональных антител для идентификации Т-лимфоцитов человека / Е. Б. Уракова, О. А. Замалдинова, А. В. Симонова // Иммунология. – 1989. – № 1. – С. 61– 63.
9. *Урбах В. Ю.* Математическая статистика для биологов и медиков / В. Ю. Урбах. – М. : АН СССР, 1975. – 232 с.
10. *Филатов А. В.* Исследование субпопуляционного состава лимфоцитов человека с помощью панели моноклональных антител / А. В. Филатов, П. С. Багурин, Н. А. Марков // Гематология и трансфузиология. – 1990. – № 1. – С. 16–19.
11. Механізми зниження фізичної працездатності футболістів у змагальному періоді / Й. Фалес, Г. Сафронова, Л. Белова, Г. Силін, В. Попель, В. Івасяк // Молода спортивна наука України : зб. наук. пр. – Л., 2004. – Вип. 8, т. 2. – С. 369–371.
12. *Шубик В. М.* Иммунологическая реактивность юных спортсменов / В. М. Шубик, М. Я. Левин. – М. : Медицина, 1982. – 250 с.
13. *Иванов Н. И.* Влияние физических нагрузок на функциональную активность лимфоцитов / Н. И. Иванов // Физические механизмы физической работоспособности при спортивной и трудовой деятельности. – Л. : Б. и., 1981. – С. 12–13.

14. Baum M. Leukocytes, lymphocytes, activation parameters and cell adhesion molecules in middle-distance runners under different training conditions / M. Baum, H. Liesen, J. Enneper // International Journal of Sports Medicine. – 1994. – № 15, – P. 122–126.

**ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ И КОРРЕКЦИИ НАРУШЕНИЙ
Т- И В-КЛЕТОЧНОГО ЗВЕНА ИММУНИТЕТА У СТУДЕНТОВ-ПАУЭРЛИФТЕРОВ**

Сергей ГАЛИЙ, Елена КОЛЧИНА, Наталия ЛИЦОЕВА, Олег ГУРЖИЙ

Восточноукраинский национальный университет имени Владимира Даля

Аннотация. В статье рассматриваются недостаточно исследованные проблемы иммунного статуса студентов, занимающихся пауэрлифтингом. Выявлено, что иммунные показатели спортсменов зависят от уровня интенсивности физических нагрузок тренировочного макроцикла. Цель исследования – разработать способ коррекции иммунных нарушений у студентов, занимающихся пауэрлифтингом, при высокой интенсивности физических нагрузок, с использованием препаратов недопингового происхождения. Исследования проводились с использованием иммунологических и статистических методов. Результатом исследования стала разработка способа коррекции иммунных нарушений у студентов-спортсменов, которые занимаются пауэрлифтингом.

Ключевые слова: пауэрлифтинг, иммунитет, интенсивность, макроцикл, иммунодефицит, лимфоциты, лейкоциты, коррекция.

**FEATURES OF DISORDERS AND CORRECTION
T- AND B-CELL IMMUNITY IN STUDENT-POWERLIFTERS**

Sergii GALII, Olena KOLCHINA, Natalia LITSOEVA, Oleh HURZHUYI

East Ukrainian National University named after Volodymyr Dahl

Abstract. The article deals with the problem of poorly understood immune status of students who are engaged in powerlifting. It is revealed that immune indicators athletes depend on the level of intensity of physical activity in training macrocycle. The purpose of research is to develop a method of correction of immune disorders in students involved in powerlifting with high intensity exercise, using drugs of not doping origin. Studies were conducted using immunological and statistical methods. The result of the study was to develop a method for correcting immune disorders for students engaged in powerlifting.

Keywords: weightlifting, immunity, the intensity, the macrocycle, immunodeficiency, lymphocytes, leukocytes, correction.