

УДК 579:161.71-018. 46-002

**ВПЛИВ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА СУБПОПУЛЯЦІЙНИЙ СКЛАД
ЛІМФОЦИТІВ ПЕРИФЕРІЙНОЇ КРОВІ БОРЦІВ ДЗЮДО У ДИНАМІЦІ
ТРЕНУВАЛЬНОГО МАКРОЦИКЛУ****Н. Казімірко, А. Ушаков**

*Луганський державний медичний університет
вул. 50-річчя Оборони Луганська, 12, Луганськ 91045, Україна
e-mail: veronica-1970@list.ru*

Встановлено, що фізичні навантаження, які переносять у підготовчому та змагальному періодах тренувального макроциклу спортсмени, що займаються боротьбою дзюдо, сприяють зниженню в периферійній крові абсолютного вмісту Т- і В-лімфоцитів, Т-хелперів/індукторів, Т-супресорів/цитотоксиків і природних кілерів, формуванню відносного гіперсупресорного варіанта імунodefіцитного стану. Протягом перехідного періоду порушення субпопуляційного складу лімфоцитів зменшуються, однак повної нормалізації не відбувається.

Ключові слова: дзюдо, фізичні навантаження, спортсмени, лімфоцити, субпопуляційний склад.

У нинішній час у спорті й, особливо, в боротьбі дзюдо, тренування для досягнення найвищих результатів на змаганнях практично доводять організм до меж людських можливостей, і тому необхідно, крім проведення поглибленого й етапного медичного обстеження, шукати нові методи діагностики та прогнозування функціонального стану спортсменів [2, 4, 5]. Система крові як одна з найважливіших інтегруючих систем організму є чутливою до різних зовнішніх впливів. У зв'язку з цим аналіз складу периферійної крові є одним із найбільш розповсюджених при медико-біологічних обстеженнях спортсменів. Найбільшу увагу дослідників привертають лімфоцити, які, при кооперації з іншими видами білокрівців, відіграють важливу роль у забезпеченні компенсаторно-приспосувальних реакцій [5, 10, 11]. Стаття є фрагментом планової наукової теми кафедри патофізіології ЛДМУ "Імунний, метаболічний та мікробіологічний статус спортсменів" (номер реєстрації 0107U003013). Мета дослідження – вивчити вплив фізичних навантажень на субпопуляційний склад лімфоцитів периферійної крові спортсменів, які займаються боротьбою дзюдо, в динаміці тренувального макроциклу.

Під спостереженням перебували 118 спортсменів чоловічої статі, які займалися боротьбою дзюдо, віком від 18 до 20 років. Роботу виконано з дотриманням біоетичних норм. Тренувальний макроцикл, який проходили всі спортсмени, включав три періоди: (1) підготовчий тривалістю 3 місяці, із частотою тренувань по 2 години тричі на тиждень; (2) змагальний тривалістю 2–3 дні, з кількістю спарингів 2-6 за весь час змагань; (3) перехідний тривалістю 10 днів з полегшеними тренуваннями (протягом однієї години) двічі на тиждень. Контрольну групу склали 35 практично здорових нетренованих юнаків віком 18–21 рік.

Забір крові в об'ємі 20 мл проводили з ліктьової вени у ранковий час (7.00–8.00) до прийому їжі (у спортсменів – на початку і в кінці кожного з періодів, в осіб контрольної групи – одноразово). Кров вносили у стерильні скляні пробірки, які містили 0,2 мл гепарину, перемішували і для одержання плазми відстоювали протягом 2 годин у

термостаті при 37°C. Отриману плазму крові надалі використовували для виділення лімфоцитів шляхом центрифугування на градієнті густини фікол-верографін. Визначення кількості тотальних Т-лімфоцитів, Т-хелперів/індукторів, Т-супресорів/цитотоксиків, природних кілерів та В-лімфоцитів проводили з використанням моноклональних анти-тіл, відповідно, CD3, CD4, CD8, CD16, CD22 виробництва науково-виробничого центру "Медбіоспектр" (Москва, Російська Федерація). Отримані цифрові результати обробляли статистично.

Встановлено, що на початку підготовчого періоду відносний вміст тотальних Т-лімфоцитів (CD3+-клітин) у периферійній крові спортсменів був практично однаковим з таким в осіб контрольної групи, тоді як абсолютний вміст виявився в 1,46 разу нижчим ($p < 0,001$) (табл. 1).

Аналіз субпопуляційного складу Т-лімфоцитів дозволив відзначити наявність дисбалансу в системі Т-хелперів/індукторів і Т-супресорів/цитотоксиків (відповідно, CD4+- та CD8+-клітин), який відповідав відносному гіперпригнічувальному варіантові вторинного імунodefіциту. Формування останнього чітко простежувалося при аналізі як абсолютних, так і відносних показників вмісту Т-хелперів/індукторів і Т-супресорів/цитотоксиків. Так, відносна кількість CD4+-лімфоцитів у крові спортсменів на початку підготовчого періоду виявляє тенденцію до зниження, а абсолютна – в 1,5 разу нижча від показника осіб контрольної групи ($p < 0,001$). Відносна кількість CD8+-клітин перевищила показник осіб контрольної групи в 1,13 разу ($p < 0,05$), а абсолютний вміст CD8+-лімфоцитів виявився в 1,24 разу ($p < 0,01$) нижчим. Унаслідок вказаних змін вмісту CD4+- і CD8+-клітин відбулося значуще зниження індексу імунорегуляції CD4/CD8: в 1,21 разу за відносним і абсолютним показниками (відповідно, $p < 0,01$ і $p < 0,001$).

На початку підготовчого періоду відносний вміст CD22+-лімфоцитів був практично однаковим із показником осіб контрольної групи, тоді як абсолютний вміст цих клітин виявився в 1,22 разу ($p < 0,05$) нижчим. Значущих змін абсолютного рівня CD16+-клітин у периферійній крові спортсменів не виявлено, а відносний рівень цих клітин не перевищував такий у осіб контрольної групи ($p < 0,001$).

Таблиця 1

Популяційний склад лімфоцитів периферійної крові спортсменів у підготовчому періоді тренувального макроциклу

Показник	Контрольна група	Початок періоду	Кінець періоду
CD3, %	70,0±3,4	68,3±2,7	66,8±2,5
CD3, Г/л	1,43±0,07	0,98±0,04***	0,88±0,03***
CD4, %	47,6±2,2	44,2±1,6	40,5±1,5*
CD4, Г/л	0,96±0,04	0,64±0,02***	0,53±0,02***
CD8, %	21,2±0,9	23,9±0,8*	26,3±1,0***
CD8, Г/л	0,42±0,02	0,34±0,01**	0,35±0,01**
CD4/CD8, у.о. (%:%)	2,24±0,011	1,85±0,06**	1,54±0,05***
CD4/CD8, у.о. (Г/л:Г/л)	2,28±0,009	1,88±0,07***	1,51±0,016***
CD22, %	17,5±0,88	18,7±0,7	19,3±0,7
CD22, Г/л	0,32±0,02	0,27±0,009*	0,25±0,008***
CD16, %	8,6±0,3	13,0±0,5***	13,9±0,5***
CD16, Г/л	0,19±0,007	0,19±0,006	0,18±0,007

Примітка. * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$ порівняно з контрольною групою.

У кінці підготовчого періоду відносний вміст CD3⁺-лімфоцитів знизився на 2,2%, а абсолютний вміст – в 1,11 разу порівняно з вихідним рівнем, і в 1,63 разу – порівняно з показником осіб контрольної групи. Під впливом фізичних навантажень у підготовчому періоді спостерігалася тенденція до зниження відносного та зменшення абсолютного (в 1,21 разу, $p < 0,05$) вмісту CD4⁺-клітин проти вихідного рівня. Водночас, відносний вміст цих клітин виявився в 1,18 разу ($p < 0,05$) нижчим від показника контрольної групи, а абсолютний – в 1,81 разу ($p < 0,001$). Збільшення вмісту CD8⁺-лімфоцитів за відносним показником проти вихідного рівня становило 1,1 разу (за абсолютним показником не було ймовірним), а проти показника осіб контрольної групи – становило, відповідно, 1,24 та 1,2 разу ($p < 0,01$ в обох випадках). Зареєстровані зміни субпопуляційного складу Т-лімфоцитів супроводжувалися збільшенням дисбалансу в системі CD4/CD8, у зв'язку з чим імунорегуляторний індекс CD4/CD8 знизився за відносним і абсолютним показниками, відповідно, в 1,2 та 1,25 разу, а також був в 1,45 та в 1,51 разу нижчим від вихідних рівнів ($p < 0,001$ в усіх випадках). Зниження абсолютного вмісту CD22⁺-клітин проти вихідного рівня не було ймовірним, а проти показника осіб контрольної групи – становило 1,28 разу ($p < 0,001$). У той же час зростання відносного вмісту CD22⁺-лімфоцитів проти вихідного рівня та проти показника в контрольній групі не було ймовірним. Зниження абсолютного вмісту CD16⁺-клітин не було ймовірним порівняно з вихідним рівнем і показником осіб контрольної групи. Відносний рівень CD16⁺-клітин перевищив показник у контрольній групі в 1,61 разу ($p < 0,001$), перевищення вихідного рівня не було ймовірним.

На початку змагального періоду вміст CD3⁺-, CD4⁺-, CD8⁺-клітин практично не відрізнявся від такого в кінці підготовчого періоду (табл. 2). Вихідний абсолютний рівень CD3⁺-лімфоцитів був нижчим від показника осіб контрольної групи в 1,63 разу, рівень CD4⁺-клітин – в 1,81 разу, CD8⁺-клітин – в 1,2 разу, значення індексу імунорегуляції CD4/CD8 – в 1,51 разу ($p < 0,05$ в усіх випадках). Абсолютний вміст CD22⁺-лімфоцитів виявився в 1,12 разу ($p < 0,05$) вищим від показника в кінці підготовчого періоду і ймовірно не відрізнявся від показника контрольної групи. У той же час, абсолютний вміст CD16⁺-

Таблиця 2

Популяційний склад лімфоцитів периферійної крові спортсменів
у змагальному періоді тренувального макроциклу

Показник	Контрольна група	Початок періоду	Кінець періоду
CD3, %	70,0±3,4	66,8±2,5	65,7±2,5
CD3, Г/л	1,43±0,07	0,88±0,03***	0,54±0,02***
CD4, %	47,6±2,2	40,1±1,5*	29,4±1,1***
CD4, Г/л	0,96±0,04	0,53±0,02***	0,24±0,009***
CD8, %	21,2±0,9	26,5±0,9***	36,3±1,4***
CD8, Г/л	0,42±0,02	0,35±0,01**	0,3±0,01***
CD4/CD8, у.о. (%:%)	2,24±0,011	1,51±0,05***	0,81±0,03***
CD4/CD8, у.о. (Г/л:Г/л)	2,28±0,009	1,51±0,05***	0,8±0,03***
CD22, %	17,5±0,88	20,9±0,7**	22,5±0,8***
CD22, Г/л	0,32±0,02	0,28±0,01	0,19±0,007***
CD16, %	8,6±0,3	12,3±0,4***	11,8±0,4***
CD16, Г/л	0,19±0,007	0,16±0,006***	0,1±0,004***

Примітка. * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$ порівняно з контрольною групою.

лімфоцитів виявився в 1,13 разу ($p=0,05$) нижчим від показника в кінці підготовчого періоду та в 1,19 разу ($p<0,001$) нижчим від показника у контрольній групі.

У кінці змагального періоду абсолютний вміст CD3+-клітин знизився в 1,63 разу проти вихідного рівня, а також виявився у 2,65 разу нижчим від показника в контрольній групі ($p<0,05$ в обох випадках). Зниження відносного вмісту даних клітин не було ймовірним проти вихідного рівня. Абсолютний вміст CD4+-клітин зменшився порівняно з показником на початку змагального періоду у 2,2 разу, та у 4,0 рази – порівняно з показником у контрольній групі ($p<0,001$ в обох випадках). Зниження відносного вмісту CD4+-лімфоцитів при аналогічному порівнянні становило, відповідно, 1,36 та 1,62 разу ($p<0,001$ в обох випадках). Абсолютний вміст CD8+-клітин знизився проти рівня на початку змагального періоду в 1,17 разу ($p<0,05$) та виявився в 1,4 разу ($p<0,001$) нижчим від показника у контрольній групі. Відносний вміст CD8+-клітин збільшився в 1,36 разу ($p<0,01$) проти рівня на початку змагального періоду. Відзначені зміни у субпопуляційному складі T-лімфоцитів до кінця змагального періоду відобразилися також на значенні індексу імунорегуляції CD4/CD8, яке знизилося в 1,86 разу проти рівня на початку змагального періоду та у 2,8 разу – проти показника в контрольній групі ($p<0,001$ в обох випадках). Абсолютний вміст CD22+-клітин знизився в 1,47 разу проти показника на початку змагального періоду та в 1,68 разу ($p<0,001$) – проти показника у контрольній групі. Збільшення відносного рівня цих клітин порівняно з показником на початку змагального періоду не було ймовірним. Абсолютний показник вмісту CD16+-клітин у кінці змагального періоду знизився проти вихідного рівня в 1,6 разу, а проти показника осіб контрольної групи – в 1,9 разу ($p<0,05$ в обох випадках). Відносний вміст CD16+-лімфоцитів був практично однаковим з показником на початку змагального періоду, але в 1,37 разу ($p<0,001$) перевищував показник осіб контрольної групи.

На початку перехідного періоду абсолютна кількість CD3+-клітин збільшилась в 1,33 разу ($p<0,05$) порівняно з показником у кінці змагального періоду, але залишалася в 1,99 разу ($p<0,001$) нижчою від показника контрольної групи (табл. 3). Відносний вміст даних клітин перебував у межах значень осіб контрольної групи. Абсолютний вміст

Таблиця 3

Популяційний склад лімфоцитів периферійної крові спортсменів
у перехідному періоді тренувального макроциклу

Показник	Контрольна група	Початок періоду	Кінець періоду
CD3, %	70,0±3,4	67,6±2,4	69,5±2,6
CD3, Г/л	1,43±0,07	0,72±0,03***	0,87±0,03***
CD4, %	47,6±2,2	34,3±1,2***	42,0±1,5*
CD4, Г/л	0,96±0,04	0,35±0,01***	0,53±0,018***
CD8, %	21,2±0,9	33,1±1,2***	27,5±1,0***
CD8, Г/л	0,42±0,02	0,36±0,01**	0,34±0,01***
CD4/CD8, у.о. (%:%)	2,24±0,011	1,04±0,04***	1,53±0,06***
CD4/CD8, у.о. (Г/л:Г/л)	2,28±0,009	1,05±0,04***	1,56±0,06***
CD22, %	17,5±0,88	21,3±0,8**	20,8±0,7**
CD22, Г/л	0,32±0,02	0,23±0,009***	0,26±0,009**
CD16, %	8,6±0,3	11,1±0,2***	9,7±0,4*
CD16, Г/л	0,19±0,007	0,12±0,005***	0,12±0,004***

Примітка. * – $p<0,05$, ** – $p<0,01$, *** – $p<0,001$ порівняно з контрольною групою.

CD4+-лімфоцитів виявився у 2,74 разу ($p < 0,001$) нижчим від показника у контрольній групі, але в 1,46 разу ($p < 0,01$) вищим від показника в кінці змагального періоду. Відносний вміст CD4+-клітин залишався нижчим від показника контрольної групи в 1,39 разу, але перевищував показник у кінці змагального періоду в 1,17 разу ($p < 0,05$ в обох випадках).

На початку перехідного періоду абсолютний вміст CD8+-лімфоцитів виявився в 1,2 разу вищим від показника в кінці змагального періоду, а також залишався в 1,17 разу нижчим від показника контрольної групи ($p < 0,001$ в останньому випадку). Відносний вміст CD8+-клітин зменшився проти показника в кінці змагального періоду в 1,1 разу, але залишався в 1,56 разе більшим від показника контрольної групи ($p < 0,001$ в останньому випадку). Незважаючи на позитивну динаміку змін субпопуляційного складу Т-клітин, дисбаланс у системі CD4/CD8 на початку перехідного періоду був суттєвим. Як за відносним, так і за абсолютним показником індекс імунорегуляції CD4/CD8 був у 2,15–2,21 разу ($p < 0,001$) нижчим від показника контрольної групи. У той же час, порівняно з показником наприкінці змагального періоду, значення індексу CD4/CD8 були в 1,28–1,29 разу ($p < 0,05$) вищими. Абсолютний вміст CD22+-лімфоцитів перевищив показник у кінці змагального періоду в 1,21 разу ($p < 0,05$), але залишався в 1,39 разу нижчим ($p < 0,001$) від показника контрольної групи. Відносний вміст CD22+-клітин на початку перехідного періоду перевищував показник контрольної групи в 1,22 разу, але залишався в 1,06 разу нижчим від показника в кінці змагального періоду. Абсолютний вміст CD16+-лімфоцитів залишався в 1,58 разу ($p < 0,001$) нижчим від показника контрольної групи та в 1,2 разу вищим від показника в кінці змагального періоду. Відносний вміст CD16+-клітин залишався в 1,29 разу ($p < 0,001$) вищим, ніж у контрольній групі, але зниження показника в кінці змагального періоду не було ймовірним.

Наприкінці перехідного періоду абсолютний вміст CD3+-лімфоцитів збільшився проти показника на початку періоду в 1,21 разу ($p < 0,05$) та виявився в 1,64 разу нижчим ($p < 0,001$) від показника контрольної групи, що вказувало на збереження Т-лімфопенії. Відносний вміст CD3+-клітин перебував у межах значень осіб контрольної групи. Абсолютний вміст CD4+-лімфоцитів перевищив показник на початку перехідного періоду в 1,51 разу, але залишався в 1,81 разу нижчим від показника у контрольній групі. Відносний вміст даних клітин виявився вищим від показника на початку перехідного періоду в 1,23 разу ($p < 0,05$), але залишався нижчим в 1,13 разу ($p < 0,05$) від показника контрольної групи. Зниження абсолютного вмісту CD8+-клітин не було ймовірним проти рівня на початку періоду, а проти показника контрольної групи – становило 1,23 разу ($p < 0,001$). Відносний вміст CD8+-лімфоцитів перевищив показник контрольної групи в 1,3 разу ($p < 0,001$). Таким чином, дисбаланс у системі основних імунорегуляторних субпопуляцій Т-лімфоцитів зменшувався, однак повного його усунення не відбувалось: у кінці перехідного періоду індекс імунорегуляції CD4/CD8 за відносним і абсолютним показниками був нижчим від значень в осіб контрольної групи в 1,46 разу в обох випадках ($p < 0,001$), але перевищував показники, зареєстровані на початку підготовчого періоду, в 1,47–1,51 разу.

Абсолютний вміст CD22+-клітин збільшився проти показника на початку перехідного періоду в 1,13 разу ($p < 0,05$) та виявився в 1,23 разу ($p < 0,01$) нижчим від показника в контрольній групі. Відносний вміст CD22+-лімфоцитів виявився збільшеним проти показника на початку перехідного періоду в 1,19 разу ($p < 0,01$). Відносний вміст CD16+-клітин знизився проти показника на початку перехідного періоду в 1,14 разу, а проти показника контрольної групи – в 1,13 разу ($p < 0,05$ в обох

випадках). Абсолютний вміст цих клітин не змінювався порівняно з показником на початку перехідного періоду.

Отримані нами дані узгоджуються з науковими результатами, оприлюдненими іншими вченими. Зокрема, є дані про аналогічно спрямовані зміни субпопуляційного складу лімфоцитів периферійної крові спортсменів, які займаються греко-римською боротьбою, в підготовчому, змагальному та перехідному періодах тренувального макроциклу [3]; а також спортсменів, які займаються паверліфтингом [1]. Рядом авторів доведене існування імунодефіцитного стану різного ступеня виразності у спортсменів [7–9]. Ступінь Т-лімфопенії залежить від тренуваності – з підвищенням кваліфікаційної категорії вона зростає. Встановлено також, що найбільш виражена Т-лімфопенія має місце в змагальному періоді тренувального макроциклу [3]. У спортсменів встановлено не тільки зниження Т-лімфоцитів крові, але і їх субпопуляцій – Т-хелперів/індукторів, а в деяких спортсменів – і Т-супресорів/цитотоксиків, а також пригнічення функціональних властивостей Т-лімфоцитів [12, 13]. Зниження хелперної активності Т-клітин є однією з причин пригнічення функціональної активності В-лімфоцитів – при інтенсивних фізичних навантаженнях інші дослідники спостерігали зниження спроможності продукувати імуноглобуліни [3].

Таким чином, фізичні навантаження, які переносять спортсменів-дзюдоїсти у підготовчому та змагальному періодах тренувального макроциклу, супроводжуються зниженням у периферійній крові абсолютного вмісту CD3+, CD4+, CD8+, CD22+ та CD16+-лімфоцитів, формуванням дисбалансу в системі основних імунорегуляторних субпопуляцій Т-клітин за відносним гіперсупресорним варіантом імунодефіцитного стану. Імунні порушення були оцінені нами як помірні у підготовчому періоді та як максимальні – в кінці змагального періоду. Протягом перехідного періоду імунні порушення у спортсменів зменшувались, однак повної нормалізації кількісного складу лімфоцитів не відбувалось.

Дані, отримані нами в результаті дослідження, будуть використані для подальшого висвітлення ланок патогенезу імунодефіцитних станів, які виникають у спортсменів, та для розробки патогенетично обґрунтованих методів реабілітаційних заходів недопінгового характеру.

1. *Галий С. Н., Флегонтова В. В., Гайдаш И. С.* Состояние клеточного иммунитета у спортсменов, занимающихся пауэрлифтингом, в зависимости от времени года // Вісн. Луганськ. пед. ун-ту. Біол. науки. 2006. № 13. С. 35–41.
2. *Кахабришвили З. Г., Ахалкаци В. Ю., Квиникадзе Д. Г.* Использование специфических тестов для оценки функционального состояния борцов дзюдо // Теория и практика физической культуры. 2003. № 3. С. 36–37.
3. *Ляпин В. П.* Реакции системы крови у борцов. Луганск, 2003. 160 с.
4. *Павлов А., Гаврилін В., Венжега Р., Белік В.* Значення максимальних навантажень у підвищенні функціональних можливостей організму // Зб. наук. пр. Молода спортивна наука України. Львів, 2004. Вип. 8. Т. 2. С. 253–256.
5. *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 // Актуальные проблемы патофизиологии: Мат. XIV Межгород. конф. молодых учёных. С.-Петербург, 2008. С. 101–103.

6. Ушаков А. В. Влияние физических нагрузок на популяционный состав и функциональную активность лимфоцитов периферической крови борцов дзюдо в динамике тренировочного макроцикла // Загальна патологія та патологічна фізіологія. 2007. № 3. С. 110–115.
7. Baum M., Liesen H., Enneper J. Leukocytes, lymphocytes, activation parameters and cell adhesion molecules in middle-distance runners under different training conditions // Intern. J. Sports Medicine. 2004. N 15 (Supplement 3). P. S122–S126.
8. Gabriel H., Schwarz L., Born P., Kindermann W. Differential mobilization of leukocyte and lymphocyte subpopulations into the circulation during endurance exercise // Europ. J. Applied Physiol. and Occupational Physiol. 2002. N 6. P. 529–534.
9. Haq A., al-Hussein K., Lee J., al-Sedairy S. Changes in peripheral blood lymphocyte subsets associated with marathon running // Medicine and Science in Sports and Exercise. 2003. N 2. P. 186–190.
10. Kendall A., Hoffman-Goetz L., Houston M., McNeil B. Exercise and blood lymphocyte subset responses: intensity, duration, and subject fitness effects // J. Applied Physiol. 1990. N 1. P. 251–260.
11. Pizza F. X., Mitchell J. B., Davis B. H., Starling R. D. Exercise-induced muscle damage: effect on circulating leukocyte and lymphocyte subsets // Medicine and Science in Sports and Exercise. 1995. N 3. P. 363–370.
12. Simpson R. J., Florida-James G. D., Cosgrove C. High-intensity exercise elicits the mobilization of senescent T lymphocytes into the peripheral blood compartment in human subjects // J. Applied Physiol. 2007. N 1. P. 396–401.
13. Weiss C., Kinscherf R., Roth S., Friedmann B. Lymphocyte subpopulations and concentrations of soluble CD8 and CD4 antigen after anaerobic training // Intern. J. Sports Medicine. 1995. N 2. P. 117–121.

**EFFECT OF PHYSICAL EXERCISES ON LYMPHOCYTE SUBPOPULATIONS
IN PERIPHERAL BLOOD IN JUDO WRESTLERS DURING
TRAINING MACROCYCLE**

N. Kasimirko, A. Ushakov

Lugansk State Medical University

Ig. 50-richchya Oborony Luganska St., Lugansk 91045, Ukraine

e-mail: veronica-1970@list.ru

It has been established that physical exercises in judo wrestlers in preparatory and competitive periods of training macrocycle induce the decrease of T, B cell counts, T-helpers, T-suppressors, natural killers, the formation of relative hypersuppressive variant of immunodeficiency. Changes in lymphocytes subpopulations become less manifested during the transitory period, but the full normalization is not observed.

Key words: judo, physical exercises, sportsmen, lymphocytes, subpopulations.

Стаття надійшла до редколегії 16.04.08

Прийнята до друку 05.06.08