

АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ КЛІТИННОЇ ЛАНКИ ІМУНІТЕТУ, ЯК КРИТЕРІЙ ОЦІНКИ АДЕКВАТНОСТІ ОТРИМАНИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА ЗАНЯТТЯХ ФІЗИЧНИМ ВИХОВАННЯМ У ВНЗ

Соколенко В.Л., Соколенко С.В., Швед Н.В.
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

Анотація. Вивчали зміни показників клітинного імунітету у студентів під впливом занять фізичною культурою. Проведені дослідження виявили певні адаптивні реакції показників на дозовані фізичні навантаження, зокрема, перерозподіл показників лейкоцитарної формули на користь фракції нейтрофілів. Внаслідок відсутності статистично достовірних змін у співвідношенні регуляторних субпопуляцій Т-лімфоцитів зробили висновок про задовільний рівень адаптації клітинної ланки імунітету до виконаного об'єму фізичних навантажень.

© Соколенко В.Л., Соколенко С.В., Швед Н.В., 2009

Ключові слова: фізичне виховання, клітинний імунітет, адаптація.

Аннотация. Соколенко В.Л., Соколенко С.В., Швед Н.В. Анализ показателей клеточного звена иммунитета, как критерий оценки адекватности полученных нагрузок на занятиях физическим воспитанием в ВУЗе. Изучали изменения показателей клеточного иммунитета у студентов под воздействием занятий физической культурой. Проведенные исследования продемонстрировали определенные адаптивные реакции показателей на дозированные физические нагрузки, в частности, перераспределение показателей лейкоцитарной формулы на пользу фракции нейтрофилов. В результате отсутствия статистически достоверных изменений в соотношении регуляторных субпопуляций Т-лимфоцитов сделали вывод об удовлетворительном уровне адаптации клеточного звена иммунитета к выполненному объему физических нагрузок.

Ключевые слова: физическое воспитание, клеточный иммунитет, адаптация.

Annotation. Sokolenko V.L., Sokolenko S.V., Shved N.V. Analysis of indexes of cellular immunity, as criterion of estimation of adequacy of the got loadings on employments by physical education in Institute of higher. Studied the changes of indexes of cellular immunity for students under act of employments by a physical culture. The researches showed adaptive reactions of indexes on the dosed physical loadings, in particular, redistribution of indexes of leucocytes populations in favor faction of neutrophyles. As a result of absence statistically of reliable changes in correlation of regulator subpopulation of T-cell drew conclusion about the satisfactory level of adaptation of cellular link of immunity to the executed volume of the physical loadings.

Keywords: physical education, cellular immunity, adaptation.

Вступ

Фізичне здоров'я є важливим фактором працездатності людини улюбій галузі професійної діяльності [3]. Особливим періодом онтогенезу, що значною мірою визначає подальший стан здоров'я, є юнацький вік (17-21 років), коли відбувається завершення зростання тіла у довжину, стабілізується статевая зрілість, найчіткіше проявляються генотип і фенотип [2]. За часом даний період збігається із закінченням середньої школи і початком навчання у ВНЗ. Здоров'я стає особливо необхідною умовою успішної учбової діяльності в при адаптації організму студентів до великих навчальних навантажень [1]. Взагалі, вступ молоді до ВНЗ і навчання на початкових курсах вважають значним психологічним стресом, що потребує пристосування організму до нових умов життя, діяльності і викликає компенсаторні функціональні перебудови [7]. Процес навчання у вищих навчальних закладах призводить до перенапруження механізмів адаптації [6, 7, 12]. Особливо посилюється перенапруга у певні періоди, зокрема, заліково-екзаменаційний, що може стати потенційною причиною порушення стану здоров'я студентської молоді.

Тенденція до погіршення стану здоров'я студентської молоді підтверджується їх медичним обстеженням. Звертається увага на те, що поряд з погіршенням умов існування (харчування, навколишнє середовище, медичне лікування тощо) такий стан поглиблює низька особиста фізична культура переважної більшості студентів [9]. Значну частину свого часу студенти вимушені жити і працювати в закритих приміщеннях. Як наслідок, у них з'являється дефіцит рухової активності [4]. Тісний зв'язок здоров'я студентської молоді і фізичної працездатності із способом життя, об'ємом і характе-

ром повсякденної діяльності доведена чисельними дослідженнями, які свідчать про те, що оптимальне фізичне навантаження в сукупності з раціональним харчуванням та правильним способом життя є найбільш ефективним способом подолання різних відхилень у стані здоров'я [3]. Роль оптимізатора фізичних навантажень відводиться заняттям фізичною культурою. Ефективна система фізичного виховання студентів, що здатна істотно поліпшити їх здоров'я та фізичну підготовленість, може бути забезпечена за рахунок такого використання засобів і методів, за якого формується довготривалий адаптаційний ефект [9]. В той же час, не можна забувати про негативний вплив надмірних фізичних зусиль на природну резистентність [11]. У спортсменів високої кваліфікації, при нераціональних заняттях спортом, розвивається виражене пригнічення клітинної та гуморальної ланок імунної системи. Стан імунної системи, що розвивається при фізичних перенавантаженнях та при порушенні процесів адаптації організму до них, можна охарактеризувати як виражений і стійкий вторинний імунодефіцит [11]. Відповідно, вагомим критерієм адаптаційних процесів до фізичних навантажень може бути динаміка показників системи імунітету [15]. Це зумовило актуальність наших досліджень.

Дослідження виконувались у рамках проекту «Дослідження дії вітамінів на імунозахисні функції організму та обмін ліпідів за нормальних фізіологічних умов та в процесі розвитку гіперхолестеринемії» (за замовленням МОН України).

Мета, завдання роботи, матеріал і методи.

Мета роботи: оцінити показники клітинного імунітету у студентів за умов отримання дозованих фізичних навантажень на заняттях фізичним вихованням у ВНЗ.

Для досягнення мети поставлені **завдання:** провести оцінку показників клітинного імунітету у студентів ВНЗ до та після занять фізичною культурою, обробити матеріал статистично, зробити висновки.

Об'єкт та методи дослідження. Дослідження показників клітинного імунітету проводили у студентів другого курсу віком 18-20 років, які тривалий час проживали в однакових клімато-географічних умовах. Всі студенти на час обстеження не мали гострих і хронічних захворювань і відвідували основну групу для занять фізичною культурою. Кількість обстежених – 29 осіб.

Аналіз показників імунної системи проводили у вересні, до та після занять фізичною культурою.

Основною формою проведення навчально-тренувальних занять був 90-хвилинний оздоровчотренувальний процес, побудований за традиційною структурою і включав вправи, передбачені державною програмою.

Контрольний забір крові проводили за добу до заняття фізичним вихованням. Другий забір здійснювали відразу після його закінчення.

Таблиця 1

Показники клітинного імунітету в обстежених до та після занять фізичним вихованням

Показники	До занять фізичним вихованням	Після занять фізичним вихованням	p
Лейк., $\times 10^9/\text{л}$	6,63 \pm 0,098	6,63 \pm 0,054	p>0,05
Лімф., %	26,84 \pm 0,243	23,72 \pm 0,137	p<0,05
Лімф., $\times 10^9/\text{л}$	1,81 \pm 0,035	1,57 \pm 0,020	p<0,05
Моноцити, %	5,55 \pm 0,351	5,97 \pm 0,213	p>0,05
Моноцити, $\times 10^9/\text{л}$	0,38 \pm 0,016	0,40 \pm 0,015	p>0,05
Нейтр. паличк., %	3,73 \pm 0,255	4,34 \pm 0,234	p>0,05
Нейтр. пал., $\times 10^9/\text{л}$	0,27 \pm 0,084	0,29 \pm 0,016	p>0,05
Нейтр. сегм., %	63,11 \pm 0,201	64,48 \pm 0,405	p<0,05
Нейт. сегм., $\times 10^9/\text{л}$	4,21 \pm 0,048	4,27 \pm 0,044	p>0,05
Еозинофіли, %	0,88 \pm 0,199	1,14 \pm 0,163	p>0,05
Еозин., $\times 10^9/\text{л}$	0,06 \pm 0,023	0,08 \pm 0,011	p>0,05
Базофіли, %	0,10 \pm 0,005	0,11 \pm 0,112	p>0,05
Базофіли, $\times 10^9/\text{л}$	0,01 \pm 0,007	0,02 \pm 0,006	p>0,05
CD3+, %	66,03 \pm 0,042	64,48 \pm 0,768	p>0,05
CD3+, $\times 10^9/\text{л}$	1,14 \pm 0,026	1,02 \pm 0,026	p<0,05
CD4+, %	35,93 \pm 0,354	34,66 \pm 0,681	p>0,05
CD4+, $\times 10^9/\text{л}$	0,62 \pm 0,013	0,55 \pm 0,017	p<0,05
CD8+, %	24,69 \pm 0,333	24,83 \pm 0,290	p>0,05
CD8+, $\times 10^9/\text{л}$	0,42 \pm 0,011	0,39 \pm 0,010	p<0,05
CD4+/CD8+	1,46 \pm 0,022	1,40 \pm 0,027	p>0,05

Рівень лейкоцитів підраховували в камері Горяєва, лімфоцитів – на основі кров'яного мазка (фарбування барвником Романовського-Гімза).

Експресію поверхневих антигенів лімфоцитами периферичної крові визначали імунофлуорисцентним методом з використанням моноклональних антитіл до поверхневих маркерів клітин імунної системи LT3, LT4, LT8, та F(ab)2 – фрагментів овечих антитіл до IgG миші, мічених FITC («Сорбент», Москва).

Дані оброблені статистично з допомогою програми Microsoft Excel.

Результати дослідження.

Встановлено, що в у студентів після занять фізичною культурою достовірно знижувалося відносне та загальне число лімфоцитів і підвищувався відсоток сегментоядерних нейтрофілів (табл. 1). Згідно даних літератури, зниження рівня лімфоцитів на фоні підвищення рівня гранулоцитарних фракцій є типовою ознакою початкових стадій стресової реакції [12]. Таку закономірність можна узгодити з публікаціями, у яких обґрунтовується положення про фізичний і психоемоційний стрес як головну причину зриву адаптації у спортсменів, що знаходять своє безпосереднє відображення в імунних реакціях організму [11].

Останнім часом у спортивних імунодефіцитах виділяють «компенсаторну» групу, що характеризується наростаючою різноспрямованістю імунологічних показників - зниженням одних і компенсаторним підвищенням інших [11, 13]. Такий ефект схожий з отриманими нами результатами, проте, у нашому випадку аналізовані показники як до, так і після фізичних навантажень знаходилися у

межах фізіологічної гомеостатичної норми. Таким чином, можна говорити, що заняття фізичною культурою є фізіологічною компенсаторною реакцією, яка, на відміну від тривалих і потужних стресових впливів, закінчується простим перерозподілом імунокомпетентних клітин. За даних умов імунітет зберігає здатність захищати організм на досить задовільному рівні за рахунок активації механізмів його неспецифічної ланки [12].

Аналіз показників Т-клітинної ланки імунітету включав оцінку експресії Т-лімфоцитами антигенів CD3, CD4, CD8 та індексу імунореактивності CD4+/CD8+.

Функціональна роль молекули CD3 полягає в тому, що вона бере участь у передачі сигналу від Т-клітинного рецептора (ТКР) всередину клітини, стимулюючи процес її активації та проліферації [5]. Комплекс ТКР-CD3 є найбільш специфічним маркером функціонально зрілих Т-лімфоцитів.

Антигени CD4 та CD8 є маркерами основних субпопуляцій Т-лімфоцитів. Хелперні Т-лімфоцити з фенотипом CD4+ є головними регуляторними клітинами, що продукують різні типи цитокінів і стимулюють клітинну цитотоксичну або гуморальну відповідь [10].

Цитотоксичні Т-лімфоцити з фенотипом CD8+ викликають загибель інфікованих клітин та діють безпосередньо на інфекційні агенти. Частина з них може виконувати регуляторні функції. Зокрема, їм властиві імуносупресорні функції, тобто, здатність обмежувати імунну відповідь, запобігати аутоагресії, визначати шляхи розвитку імунних процесів у бік гуморальної чи клітинної відповіді [14].

При розвитку дисбалансу між кількістю та активністю CD4+ та CD8+ -клітин, механізми імунної відповіді будуть порушені. Тому ці субпопуляції Т-лімфоцитів відносяться до імунорегуляторних клітин, співвідношення яких визначає силу імунної відповіді [5].

Згідно даних літератури, фізичні навантаження високої інтенсивності пригнічують переважно Т-систему імунітету. Це виражається у зниженні відносної та абсолютної кількості Т-лімфоцитів, їх метаболічної і функціональної активності [13]. При імунодефіциті, що виникає при фізичному перевантаженні і перетренованості, разом із загальним пригніченням Т-системи імунітету спостерігається порушення взаємозв'язків між різними субпопуляціями імунокомпетентних клітин. Про це, зокрема, свідчить певне розгальмовування В-клітинної ланки у початковій стадії розвитку імунодефіциту, що змінюється надалі його пригніченням і супроводжується підвищеною захворюваністю (особливо ГРВІ) [8]. У наших дослідженнях після занять фізичним вихованням спостерігається статистично достовірне зниження загального числа всіх аналізованих субпопуляцій Т-лімфоцитів (без виходу за межі норми), що, очевидно, є наслідком змін загального рівня лімфоцитів у периферичній крові (табл. 1). Аналіз відносного числа показників, який, по-суті, відображає функціональний стан Т-клітинної ланки імунітету, продемонстрував відсутність статистично достовірних змін. Спостерігається тенденція до зниження відносного числа функціонально зрілих Т-лімфоцитів з фенотипом CD3+ та їх регуляторної субпопуляції з фенотипом CD4+ на фоні практично відсутніх змін відсотку Т-клітин з фенотипом CD8+ (табл. 1). Це, у свою чергу, викликало тенденцію до зниження індексу імунореактивності, яка, проте, не має статистично достовірної значимості. Таким чином, після занять фізичним вихованням стан Т-клітинної ланки імунітету залишається на задовільному рівні.

Висновки.

Проведені дослідження виявили певні адаптивні реакції клітинної ланки імунітету на дозовані фізичні навантаження, зумовлені заняттями фізичним вихованням.

Зокрема, після занять у студентів спостерігається перерозподіл показників лейкоцитарної формули на користь гранулоцитарної фракції, що може бути ознакою реалізації адаптаційно-компенсаторних реакцій. Це, у свою чергу, відображається на рівні основних субпопуляцій Т-лімфоцитів, викликаючи зниження їх загального числа (у межах фізіологічної гомеостатичної норми). Оскільки співвідношення регуляторних субпопуляцій, після занять фізичним вихованням, не продемонструвало статистично достовірних змін, можна зробити висновок про задовільний рівень адаптації Т-клітинної ланки імунітету до виконаної об'єму фізичних навантажень.

Подальші дослідження у даному напрямку передбачають оцінку додаткових факторів, здатних

впливати на зміни показників імунної системи при дозованих фізичних навантаженнях, зокрема, генетично детермінованого контролю імунного статусу, оцінку рівня антитілопродукуючих клітин та імуноглобулярних фракцій сироватки крові.

Література:

1. Антонова Л. Т. О проблеме оценки состояния здоровья детей и подростков в гигиенических исследованиях / Л. Т. Антонова, Г.Н. Сердюкова // Гигиена и санитария. – 1995. – № 6. – С. 22-28.
2. Аршавский И.А. Основы возрастной периодизации // Возрастная физиология. Серия: Руководство по физиологии / И.А. Аршавский. – Л.: Наука, 1975. – С. 5–67.
3. Двигательная активность и здоровье / [Н.А. Агаджанян, В.Г. Двоеносов, Н.В. Ермакова и др.] – Казань: Изд-во КГУ, 2005. – 216 с.
4. Добромыслова О.Г. Физиолого-гигиенические проблемы здоровья студентов / О.Г. Добромыслова, В.Т. Маймулов // Гигиена и санитария. – 1991. – № 3. – С. 42-45.
5. Дранник Г.Н. Клиническая иммунология и аллергология: учебное пособие. / Г.Н. Дранник. – Одесса: Астропринт, 1999. – 604 с.
6. Ермакова И.В. Изменение глюкокортикоидной функции надпочечников у мальчиков-первоклассников в период адаптации к началу обучения в школе и в течение учебного года / И.В. Ермакова // Физиология человека. – 2002. – Т.28., № 1. – С. 35–41.
7. Зміни вегетативних функцій у студентів початкових курсів / [В.Є. Антонік, Є.П. Антонік, А.П. Афонін та ін.] // Особливості формування та становлення психофізіологічних функцій в онтогенезі: симпозіум, 4-5 жовтня 1995 р.: тези доповідей – Київ-Черкаси, 1995. – С. 1.
8. Иванова Н.И. Влияние физических нагрузок на системы иммунитета / Н.И. Иванова, В.В. Талько // Теория и практика физической культуры. – 1981. – №1. – С. 82–83.
9. Пильнький В.В. Організаційно-методичні основи оздоровчого тренування студентів з низьким рівнем соматичного здоров'я: автореф. дис. канд. наук за спец. 24.00.02 – фізична культура, фізичне виховання різних груп населення / В.В. Пильнький. – Львів, 2006. – 22 с.
10. Скок М.В. Основи імунології. Курс лекцій / М.В. Скок. – Київ: Фітосоціоцентр, 2002. – 152 с.
11. Суздальницький Р.С. Новые подходы к пониманию спортивных стрессовых иммунодефицитов / Р.С. Суздальницький, В.А. Левандо // Теория и практика физической культуры. – 2003. – №1. – С.26-31.
12. Хаитов Р.М. Иммунитет и стресс / Р.М. Хаитов, В.П. Лесков // Рос. Физиол. Ж. – 2001. – Т. 87, № 8. – С. 1060–1072.
13. Шубик В.М. Иммунологическая реактивность юных спортсменов / В.М. Шубик, М.Я. Левин. – М.: Медицина, 1982. – 250 с.
14. Glaser, W.D. The Mosby Medical Encyclopedia / W.D. Glaser, K.N., L.E. Anderson. – New York: Plume., 1992. – 340 p.
15. Shirinsky I. Social stress disorders and immunity / I. Shirinsky, V. Shirinsky // Russ. J. Immunol. – 2001. – V. 6, № 2. – P. 207–214.

Надійшла до редакції 27.04.2009р.
sokolenko@ukr.net