

1. Koryahin VM., Blavt OZ., & Cz'ovx, LP. (2018). Regulation of pedagogical principles of control implementation in the physical education of students of special medical groups The theory and methods of physical education, 18(1), 3–11. <https://doi.org/10.17309/tmfv.2018.1.01>.
2. Kupchinov RI, & Hlazko TA. (2006). Assessment of psychophysical state of students in the educational process in physical culture. Minsk: MHLU.
3. Landa BH. (2010). Monitoring of Physical Development and Physical Preparedness of Students. M.: Soviet Sport.
4. Pedagogy of physical culture (2012). In common. Ed. YOU. Krylichevsky, AG Semenova, SN N. Bekasova/ M.: KNOROUS.
5. Popychev MI. (2010). Integrated diagnosis and assessment of students' health level. Physical education of students? 3, 71–75.
6. Prikhodko VV. & Viktorov VG. (2009). Pedagogical control in high school. Dnipropetrovsk: National Mining University.
7. Stolyarov VI. (2015). Theory and methodology of modern physical education: state of development and author's concept: monograph. K.: Olympic literature.
8. Anikieiev DM. (2015). Criteria of effectiveness of students' physical education system in higher educational establishments. Physical education of students, 5, 3–8. doi: <http://dx.doi.org/10.15561/20755279.2015.0501>.
9. Metzler M. (2011). Instructional Models in Physical Education. 3 edition. Routledge, 2011.
10. Shimon J. (2011). Introduction to Teaching Physical Education With Online Student Resource: Principles and Strategies. Har/Psc Edition, 2011.
11. Stroot SA. (2014). Case Studies in Physical Education: Real World Preparation for Teaching. Routledge, 2014.
12. Trzesniowski, R. (2010). Kilka uwag o wychowaniu fizycznym. Warszawa: AWF.

**Футорний С.М.**

**доктор наук з фізичного виховання і спорту, доцент,  
Імас Є.В.**

**доктор економічних наук, професор,  
Осадча О.І.**

**кандидат біологічних наук, доцент,  
Шматова Е.А.**

**кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент,  
Глуховський П.В.**

**доктор медичних наук,  
Національний університет, Лос-Анджелес, Каліфорнія, США**

### **ОСОБЛИВОСТІ ІМУНОЛОГІЧНОЇ АДАПТАЦІЇ ПІД ВПЛИВОМ ЗНАЧНИХ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ**

В статті представлена інформація про особливості розвитку адаптаційних реакцій імунної системи під впливом значних фізичних навантажень. Зростання навантажень у спортсменів, зумовлених збільшенням об'ємів тренувань, кількістю змагань, все частіше поєднуються з порушеннями функцій центральної нервової, ендокринної системи та імунітету, що є однією з важливих причин розладів нейро-гуморальної регуляції та гомеостазу в цілому.

**Ключові слова:** адаптаційний синдром, імунологічна реактивність, фізичні навантаження.

**Футорний С.М., Імас Е.В., Осадчая О.І., Шматова Е.А., Глуховський П.В. Особенности иммунологической адаптации под воздействием значительных физических нагрузок.** В статье представлена информация об особенностях развития адаптационных реакций иммунной системы под влиянием значительных физических нагрузок. Рост нагрузок у спортсменов, обусловленных увеличением объемов тренировок, количеством соревнований, все чаще сочетаются с нарушениями функций центральной нервной, эндокринной системы и иммунитета, является одной из важных причин расстройства нейро-гуморальной регуляции и гомеостаза в целом.

**Ключевые слова:** адаптационный синдром, иммунологическая реактивность, физические нагрузки.

**Futorny S.M., Imas E.V., Ocadchaya O.I., Shmatova E.A., Glukhovskiy P.V. Features of immunological adaptation under the influence of significant physical exertion.** The article presents information on the peculiarities of the development of adaptive reactions of the immune system under the influence of significant physical activity. The increase in athlete's load, due to the increase in training volumes, the number of competitions, is increasingly combined with impaired functions of the central nervous system, endocrine system and immunity, which is one of the important causes of violation of neuro-humoral regulation of homeostasis in general.

A detailed study of the basic parameters of immunity during prolonged loading revealed the following changes: the immune deficiency of the T cell line is formed, which is characterized by a decrease in the content of T-lymphocytes; the tendency to decrease the content of lymphocytes that have helper-inductive potential; decrease in the activity of the phagocytic unit against the background of violations of the processes of intercellular cooperation, which leads to the development of autoimmune reactions.

**Keywords:** adaptive syndrome, immunological reactivity, physical activity

**Актуальність.** Освітній рівень тренера сьогодні не може обмежуватися виключно педагогічними знаннями, тим

більше що об'єктом його діяльності є людина в своєму складному взаємовідношенні з оточуючим середовищем.

Зростання навантажень у спортсменів, зумовлених збільшенням об'ємів тренувань, кількістю змагань, все частіше поєднуються з порушеннями функцій центральної нервової системи та імунітету, що є однією з важливих причин розладів нейро-гуморальної регуляції гомеостазу в цілому [1, 2].

**Мета і задачі дослідження.** Мета та завдання роботи полягає у вивченні і аналізі сучасних матеріалів фахових літературних джерел, щодо формування імунологічної адаптації спортсменів під впливом значних фізичних навантажень.

**Результати дослідження.** Відомо, що фізичне навантаження під час тренування і змагань є причиною прямого впливу на клітини імунної системи і їх функціонування [1, 4, 5, 6].

На підставі величезної кількості фактичного матеріалу сьогодні можна говорити про існування загальної регуляторної системи організму, що об'єднує воедино нервову, імунну та ендокринну системи [3].

Імунна система, так само, як і центральна нервова система, здатна розпізнавати, запам'ятовувати і активувати інформацію. Носіями функцій неврологічної пам'яті є нейрони аналізаторної і лімбічної системи мозку. Носіями функції імунологічної пам'яті є певні клітини імунної системи – лімфоцити [3, 13].

Імунна система розпізнає стресові сигнали різної природи і передає через кровоток інформацію в центральну нервову систему за допомогою цитокінів. ЦНС, обробивши сигнал, регулює імунну систему за допомогою нейропептидів, гормонів гіпоталамо-гіпофізарно-адреналової вісі. Мембрани нейронів і лімфоцитів забезпечені низкою однакових рецепторів до нейропептидів, яким належить головна роль в регуляції нейро-ендокринно-імунного контролю в організмі [2]. До теперішнього часу накопичені відомості про вплив фізичних навантажень під час занять фізкультурою і спортом на імунітет, які потребують осмислення і узагальнення.

Комплексне дослідження гуморальних факторів загального і місцевого імунітету - досить інформативний метод дослідження імунологічної реактивності організму людини, що знаходиться в стресових умовах, здатний своєчасно виявляти невідповідність пропонованих навантажень функціональним можливостям імунної системи і сигналізувати про розвиток зриву адаптивно-приспосувальних механізмів.

Зміни в організмі при загальному адаптаційному синдромі пов'язані з адаптивними гормонами (АКТГ, кортикостероїдами в надниркових залозах і периферичній крові), виснаженням запасів аскорбінової кислоти [1,2,7].

Місцевий адаптаційний синдром - неспецифічна реакція організму у відповідь на пошкодження якої-небудь ланки гомеостазу. Дані процеси мають взаємний вплив один на одного. Обидва представляють неспецифічні реакції організму, чутливі до адаптивних гормонів, розвиваючись у одного індивідуума значно впливають один на одного.

Виникнення і характер імунної адаптації залежить від подразника і реактивності організму в момент впливу.

Імунологічна реактивність організму залежить від генетичних чинників, віку, одночасного впливу різноманітних чинників. При цьому в умовах надмірних фізичних навантажень створюються передумови для порушення функцій основних органів і систем імунітету спортсмена, що може призвести до патологічних станів усього організму в цілому.

Стрес - це неспецифічна реакція організму, що виникає у відповідь на дію внутрішніх і зовнішніх подразників. Тобто, стресом називається неспецифічна реакція організму на будь-яку пред'явлену йому вимогу [2,4].

Основна роль стресу полягає в посиленні адаптивних можливостей організму, що сприяє збереженню його здоров'я (еустрес). Але при несприятливих обставинах, особливо під впливом сильних і тривалих за часом подразників, реакції можуть набувати роль патогенного фактору і це позначається терміном «дистрес».

Відомо, що при надмірних спортивних навантаженнях виникає стрес, який на першому етапі покращує загальне самопочуття спортсмена, однак, продовжуючи наростати, стрес досягає свого максимуму, з його психологічними і гормональними компонентами. Якщо стрес триває надалі, він стає патогенним для організму.

Зростання навантажень у спортсменів, зумовлених збільшенням об'ємів тренувань, кількістю змагань, все частіше поєднуються з порушеннями функцій центральної нервової системи та імунітету, що є однією з важливих причин порушення нейро-гуморальної регуляції гомеостазу в цілому [1, 2]. Імуносупресія та порушення функції нервової і ендокринної системи в наш час розглядається як основний патологічний чинник в порушенні гомеостазу у спортсменів. При цьому встановлено, що при значних навантаженнях у спортсменів знижується загальна кількість лейкоцитів та лімфоцитів периферичної крові, особливо в змагальний період.

Існує певна динаміка зміни імунного статусу [1,2,4].

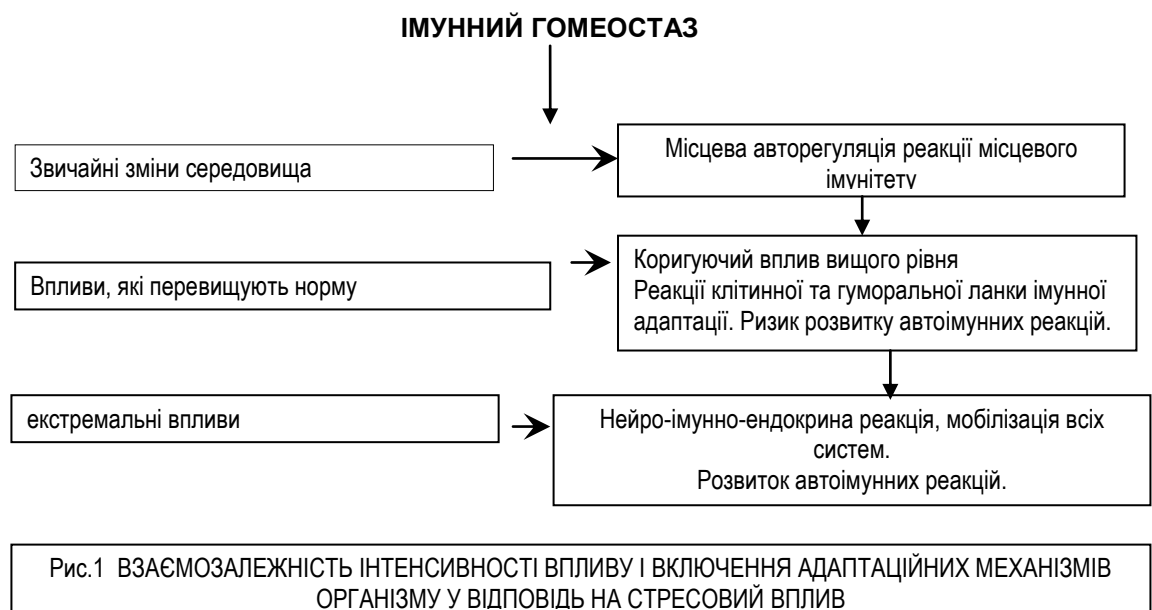
Фаза мобілізації. Імунологічні резерви організму мобілізуються в цей період. Кількість гострих респіраторних захворювань зменшується до мінімуму, значно поліпшуються загальне самопочуття і працездатність.

Фаза компенсації. Основні ефекти полягають в компенсаторному підвищенні одних імунологічних показників при порушенні інших. Фізіологічний захист організму залишається практично на тому ж рівні, що і в попередній фазі, мабуть, із-за мобілізації резервів імунологічних механізмів.

Фаза декомпенсації її основні відмінності - в різкому зниженні всіх показників імунітету. Фізіологічні резерви імунної системи знаходяться на межі виснаження. Захворюваність в цій фазі досягає свого піку. Виникає вторинний імунодефіцит.

Фаза відновлення спостерігається в післязмагальний період, після значного зниження фізичних навантажень, а також в початкові періоди подальших тренувальних циклів. Показники імунологічного і гормонального статусу поступово повертаються (або майже повертаються) до початкових рівнів попереднього циклу.

Залежно від сили впливу для підтримання імунного гомеостазу, включаються різні рівні регуляторних систем, що ілюструє схема (рис 1).



Режими навантажень, при яких наступає фаза виснаження резервних можливостей імунної системи, індивідуальні для кожного спортсмена та залежать від багатьох чинників, у тому числі і його генотипу.

Крім того, напруга імунної системи у спортсмена на тлі фізичного навантаження може виникати при наступних станах: гострі інфекції (ОРЗ, грип, гастроентерит і т. д.), осередки хронічної інфекції (грибкові ураження шкіри, слизових оболонок, карієс, герпес, тонзиліт, гайморит, отит і т. д.), дисбактеріоз [7].

Як відомо, ліпополісахарид (ЛПС) є структурним елементом зовнішньої мембрани грамнегативних (Гр) бактерій. У зв'язку з вираженим токсичним впливом на організм ЛПС отримав також назву ендотоксину (ЕТ). На відміну від бактеріальних екзотоксинів, ЕТ виділяється в зовнішнє середовище головним чином при руйнуванні бактеріальних клітин. ЛПС має досить широкий спектр біологічної активності. При потрапленні в кровоток фізіологічних доз ЛПС (<1EU / мл) має місце так звана фізіологічна системна ендотоксемія, яка при збільшенні концентрації ЕТ в кровотоці трансформується в ендотоксину агресію, що характеризується проявом дуже широкого спектра патогенної дії ЛПС [7,11].

Результати проведених низкою авторів досліджень свідчать про можливу участь ендотоксину грамнегативних бактерій кишкової мікрофлори в розвитку термінової реакції адаптації до фізичного навантаження. Впровадження оцінки стану ендотоксин-антиендотоксинового захисту при фізичному навантаженні дозволяє по-новому оцінювати показники результативності та адаптивності в оцінці рівня підготовленості до спортивних змагань, наявності початкових проявів перетренованості спортсмена. Вивчення ролі ендотоксину в фізіології спорту може відкрити нові можливості спортивної медицини, зокрема в тестуванні працездатності. При цьому вивчення імунного статусу спортсменів в процесі підготовки до змагань та участі в них дозволяє оцінювати ступінь адекватності застосовуваних навантажень функціональним можливостям організму [1,2,7].

Залежність між показниками імунологічної реактивності організму і обсягом та інтенсивністю навантажень очевидна. При помірному обсязі фізичних навантажень показники імунітету, активності факторів природної резистентності підвищуються. Чим більша інтенсивність фізичних вправ, тим нижчою може бути імунологічна реактивність організму. Разом з тим, мінімальні за енерговитратами фізичні навантаження залишають стабільними показники імунітету і сприяють стимулюючому впливу на імунну систему.

Тренувальні навантаження підготовчого періоду викликають незначні коливання імунологічних показників, які повертаються до початкових значень відразу після зменшення навантаження.

Фагоцитарна активність нейтрофілів змінюється наступним чином: в періоди відпочинку дещо знижена (приблизно 70% від контролю), після фізичного навантаження зростає, але відсоток приросту залишається нижче, ніж в контролі. Виявлена супресія і окисної активності нейтрофільних гранулоцитів у порівнянні з нетренованими донорами [1]. Можливе значення такої супресії полягає в зниженні рівня хронічних запальних процесів, які регулярно запускаються при постійних тренуваннях [1, 9, 14, 15, 19]

Значні тренувальні навантаження сприяють зниженню рівнів нормальних антитіл, імуноглобулінів А, М, G класів, секреторного імуноглобуліну А, лізоциму і загального білка - важливих елементів імунної системи, які забезпечують захист від захворювань. При вивченні функціонального стану імунної системи спортсменів на піку їхньої спортивної активності був відкритий феномен зникнення імуноглобулінів. Аналіз результатів дослідження спортсменів-олімпійців показав, що у певній кількості була зареєстрована особлива форма вторинного імунодефіциту, при якому відзначалося зниження одного класу імуноглобулінів або декількох одночасно. Цей феномен мав місце відразу після закінчення змагання і повне відновлення відбувалося через 21-27 діб [1, 5, 6].

Ці спостереження дали можливість зробити припущення, що дана динаміка змін вмісту імуноглобулінів основних класів та їх адсорбція грає важливу роль у розвитку вторинних імунодефіцитів, а також може бути причиною розвитку аутоімунних станів у спортсменів.

Зміни клітинного імунітету у спортсменів пов'язані зі зниженням Т-лімфоцитів-хелперів і підвищенням Т-

лімфоцитів-супресорів, що може сприяти розвитку вторинних імунодефіцитів.

Низка дослідників показали, що однією із причин лімфопенії після фізичного навантаження може бути підвищення активності апоптичних процесів пов'язаних з лімфоцитами [5,7,10,11].

При цьому встановлено, що В-лімфоцити мають відносно високу стійкість до фізичних навантажень [5].

Основними причинами розвитку аутоімунних реакцій у спортсменів є пригнічення функції клітин неспецифічної резистентності - зниження реактивності до мікробних антигенів і накопичення в крові мікробних токсинів, які самі по собі можуть провокувати розвиток аутоімунних реакцій.

При цьому при зниженні функції і кількості Т-супресорів потенційні автореактивні В-клітини починають реагувати на власні тканинні антигени [3].

Особливу роль в регуляції психонейроімунної взаємодії при стресі займають цитокіни - група низькомолекулярних пептидів, які в значно малих концентраціях діють подібного гормонів.

Однак на відміну від гормонів вони не синтезуються окремими клітинами і мають більш широкий спектр клітинних мішеней, регулюючи інформаційні взаємодії між клітинами імунної, ендокринної та центральної нервової системи. При цьому встановлено, що при стресовій реакції норадреналін дозозалежно стимулює синтез інтерлекіна-6 (ІЛ-6) в астроцитах, який в свою чергу активізує каскадний синтез прозапальних цитокінів ІЛ-1, ІЛ-2 і фактора некрозу пухлини (ФНП-α). Активація Т-клітинного цитокінового каскаду викликає підвищення продукції органоспецифічних аутоантитіл, що призводить до розвитку аутоімунних реакцій і станів, пов'язаних з пошкодженням органів і систем (приклад - кардіоміопатія) [12,13].

При значних спортивних навантаженнях відбувається кількісне підвищення цитокінів - регуляторів запальних процесів в м'язовій тканині - інтерлекіни 1 і 6 [13,18].

У ряді досліджень вказано на кореляційну залежність між рівнем креатинкінази і ІЛ-1, при цьому встановлено, що підвищення вмісту ІЛ-6 пов'язано з пошкодженням м'язової тканини. Динаміка виділення цитокінів характеризує імунну відповідь на зростаюче фізичне навантаження і зумовлює розвиток запальних процесів в м'язовій тканині [8,12,13,18].

Таблиця 1.

Механізми впливу фізичних навантажень на ефекторну ланку системи імунної адаптації у спортсменів при значних фізичних навантаженнях.

Мішень	Механізм впливу
Неспецифічна (природна) резистентність.	Нейтрофільні гранулоцити: 1. Зниження кількості в периферичній крові. 2. Зниження активності по відношенню до мікробних антигенів. Моноцити: 1. Підвищення вмісту моноцитів периферичної крові. 2. Посилення функції к фагоцитозу.
Клітинний імунітет	1. Зниження вмісту Т-лімфоцитів хелперів, підсилювачів імунної відповіді 2. Підвищення змісту Т-лімфоцитів супресорів. 3. Адаптаційний механізм - посилення функції і кількості натуральних кілерів. 4. В-лімфоцити мають стійкість до фізичних навантажень. 5. Розвиток аутоімунних реакцій.
Гуморальний імунітет	Значні спортивні навантаження визначають зниження вмісту імуноглобулінів основних класів (А, М, G) і фіксацією їх в м'язовій тканині.
Цитокіни	Підвищення концентрації прозапальних цитокінів, що підсилюють запалення в м'язовій тканині.

**Висновки.** Імунна і нейроендокринна реакції на стрес, обумовлений руховою активністю, поза сумнівом, взаємозв'язані між собою. Тривалість і інтенсивність фізичних навантажень, а також виразність психоемоційного компоненту викликають коливання імунологічного гомеостазу у вигляді чотирьох фаз: активація, компенсація, декомпенсація і відновлення.

Детальне вивчення основних параметрів імунітету при тривалому навантаженні виявило наступні зміни: формується імунна недостатність Т-клітинної ланки, що характеризується зниженням вмісту Т-лімфоцитів; тенденція до зменшення вмісту лімфоцитів, які володіють хелперно-індукторним потенціалом; зниження активності фагоцитарної ланки на тлі порушення процесів міжклітинної кооперації, що призводить до розвитку аутоімунних реакцій.

Увага до змін в системі імунітету, які в даний час переросли в глобальну медико-соціальну проблему, обумовлена, поза сумнівом, широким розповсюдженням цих порушень, тому діагностичний імунологічний моніторинг дозволить лікарям, спортсменам та тренерам розробити та впровадити в практику науково обґрунтовані програми реабілітації.

#### Література

1. Козлов В.А., Кудяева О.Т. Иммунная система и физическая нагрузка // Медицинская иммунология. – 2002. – Т. 4, – № 3. – С. 427–438.
2. Опарина О.Н., Кочеткова Е.Ф. Влияние физических нагрузок на состояние иммунной системы спортсменов // Современные научные исследования и инновации. – 2015. - № 1. – Ч. 1. – Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2015/01/37840> (дата обращения: 23.09.2018).
3. Ройт А. Основы иммунологии. // Пер с англ – М.: Мир, 1991. – 328с.



4. Шахлина Л. Я-Г, Футорный С.М., Калитка С.В. Хроническое перенапряжение системы иммунитета в состоянии перетренированности спортсмена // Спортивна медицина і фізична реабілітація. – 2017. – №1. – С. 11–19.
5. Футорный С., Осадча О., Шматова О., Маслова О. Особливості розвитку імунного дистресу у спортсменів у динаміці тренувального процесу // Теорія і методи фізичного виховання і спорту. – 2016. – №4. – С. 61–65.
6. Футорный С., Осадча О., Шматова О., Маслова О. Информационное значение расчетных гематологических индексов в прогнозе развития перетренированности у профессиональных спортсменов // Спортивна медицина і фізична реабілітація. – 2016. – №2, С. 13–19.
7. Першин Б.Б., Гелиев А.Б. Толстов Д.В., Чуракова Г.Г. и др. Физические нагрузки и иммунологическая реактивность // Аллергология и иммунология. – 2003. – Т. 4, №3. – С. 46–64.
8. Bruunsgaard H., Galbo H., Halkjaer-Kristensen J., Johansen T.L., MacLean D.A., Pedersen B.K. Exercise-induced increase in serum interleukin-6 in humans is related to muscle damage. // J.Physiol. – 1997. – Vol.499(Pt 3). – P. 833–841
9. Bousquet J., Chanez P., Mercier J., Prefaut C. Monocytes, exercise, and the inflammatory response // Exerc. Immunol. Rev. – 1996. – Vol.2. – P. 35–44.
10. Gleeson M., Bishop N.C. Elite athlete immunology: importance of nutrition // Int. J. Sports Med. – 2000. – Vol.21 (S.I). – P. 544–550.
11. Gleeson M. Mucosal immune responses and respiratory illness in elite athletes // Int.J. Sports Med. – 2000. – Vol.21 (S.I). – P. 33–43.
12. Drenth J.P.H., Van Uum S.H.M., Van Deuren M. et al. Endurance run increases circulating IL-6 and IL-1ra but downregulates ex vivo TNF-a and IL-1 (3 production. // J. Appl. Physiol. – 1995. – Vol.79. – P.1497–1503.
13. De Rijk R., Michelson D., Karp B., Petrides J., Galliven E., Deuster P., Paciotti G., Gold P.W., Sternberg E.M. Exercise and circadian rhythm-induced variations in plasma cortisol differentially regulate interleukin-1(3 (IL-1(3), IL-6, and tumor necrosis factor-a (TNF-a) production in humans: high sensitivity of TNF-a and resistance of IL-6 // J.Clin.Endocrinol.Metab. – 1997. – Vol.82. – P.2182–2191.
14. Fleuren G.J., Nannmark U., Kuppen P.J.K. The phenotypic heterogeneity of human natural killer cells: presence of at least 48 different subsets in the peripheral blood. // Scan.J.Immunol. – 2001. – Vol.53. – P.103–110.
15. Jonsdottir I.H. Exercise immunology: Neuroendocrine regulation of NK cells. // Int.J.Sports Med. – 2000. – Vol.21 (S.I). – P. 20– 23.
16. Berg A. Upper respiratory tract infection in athletes: Influence of lifestyle, type of sport, training effort, and immunostimulant intake. // Exercise Immunology Review. – 2000. – Vol.6. – P.102–120.
17. Robert R. Rich Clinical Immunology. Principles and Practise. Third edition. – 2006. – 1216 p.
18. Pedersen B.K., Bruunsgaard H., Ostrowski K., Krabbe K., Hansen H., Krzykowski K., Toft A., Sondergaard S.R., Pedersen E.W., Ibfelt T., Schjerling P. Cytokines in aging and exercise. // Int.J. Sports Med. – 2000. – Vol.21 (S.I). – P. 4–9.
19. Smith J.A. Exercise immunology and neutrophils. // Int. J. Sports Med. – 1997. – Vol.18. - P. 46–55.

#### Reference

1. Kozlov V.A., Kudaeva O.T. (2002), "The immune system and exercise", Medical Immunology, Vol. 4, no. 3, pp. 427–438
2. Oparina O.N., Kochetkova E.F. "The impact of physical activity on the state of the immune system of athletes" (2015), available at: <http://web.snauka.ru/issues/2015/01/37840> (accessed September 23, 2018).
3. Roit A. "Basics of Immunology" (1991), From English, M.: Mir, 328 p.
4. Shakhlin L. Ya-G., Futorny S.M., Kalitka S.V. "Chronic overstrain of the immune system in a state of overtraining of an athlete" (2017), Sports medicine and physical rehabilitation, no. 1, pp. 11–19.
5. Futorny S., Osadcha O., Shmatova O., Maslova O. "The special development of the immune distress among the athletes at the dynamo trenuvalnogo process" (2016), Theory and methods of physical training and sport, no. 4. pp. 61–65.
6. Futorny S., Osadcha O., Shmatova O., Maslova O. "Informational value of calculated hematological indices in the prognosis of the development of overtraining in professional athletes" (2016), Sports Medicine and Physical Rehabilitation, no. 2, pp. 13–19
7. Pershin B. B., Geliev A. B. Tolstov D.V., Churakova G.G. and others. "Physical activity and immunological reactivity" (2003), Allergology and Immunology, Vol. 4, no. 3, pp. 46–64.
8. Bruunsgaard H., Galbo H., Halkjaer-Kristensen J., Johansen T.L., MacLean D.A., Pedersen B.K. "Exercise-induced increase in serum interleukin-6 in humans is related to muscle damage". (1997), J.Physiol, Vol.499 (Pt 3), pp.833–841.
9. Bousquet J., Chanez P., Mercier J., Prefaut C. "Monocytes, exercise, and the inflammatory response", (1996), Exerc. Immunol. Rev, Vol.2, P.35–44.
10. Gleeson M., Bishop N.C. "Elite athlete immunology: importance of nutrition" (2000), Int. J. Sports Med, Vol.21 (S.I), pp.544–550.
11. Gleeson M. "Mucosal immune responses and respiratory illness in elite athletes", (2000), Int.J. Sports Med, Vol.21 (S.I), pp.33–43.
12. Drenth J.P.H., Van Uum S.H.M., Van Deuren M. et al. "Endurance run increases circulating IL-6 and IL-1ra but downregulates ex vivo TNF-a and IL-1 (3 production", (1995), J. Appl. Physiol, Vol.79, pp.1497–1503.
13. De Rijk R., Michelson D., Karp B., Petrides J., Galliven E., Deuster P., Paciotti G., Gold P.W., Sternberg E.M. "Exercise and circadian rhythm-induced variations in plasma cortisol differentially regulate interleukin-1(3 (IL-1(3), IL-6, and tumor necrosis factor-a (TNF-a) production in humans: high sensitivity of TNF-a and resistance of IL-6", (1997), J.Clin.Endocrinol.Metab, Vol.82, pp. 2182–2191.

14. Fleuren G.J., Nannmark U., Kuppen P.J.K. "The phenotypic heterogeneity of human natural killer cells: presence of at least 48 different subsets in the peripheral blood", (2001), Scan.J.Immunol, Vol.53, pp. 103–110.
15. Jonsdottir I.H. "Exercise immunology: Neuroendocrine regulation of NK cells", (2000), Int.J.Sports Med, Vol.21 (S.I), pp. 20–23.
16. Berg A. "Upper respiratory tract infection in athletes: Influence of lifestyle, type of sport, training effort, and immunostimulant intake", (2000), Exercise Immunology Review, Vol.6, pp. 102–120.
17. Robert R. Rich "Clinical Immunology". Principles and Practice, (2006), Third edition, 1216 p.
18. Pedersen B.K., Bruunsgaard H., Ostrowski K., Krabbe K., Hansen H., Krzywkowski K., Toft A., Sondergaard S.R., Pedersen E.W., Ibfelt T., Schjerling P. "Cytokines in aging and exercise", (2000), Int.J. Sports Med, Vol.21 (S.I), pp. 4–9.
19. Smith J.A. "Exercise immunology and neutrophils", (1997), Int. J. Sports Med, Vol.18 (S.I), pp. 46–55.

УДК 796.81-043.61

**Чеплыгин В.П.**  
**доцент, кандидат наук по физическому**  
**воспитанию и спорту**  
**Рябина С.А.**  
**старший преподаватель**  
**«Национальный государственный университет фискальной службы Украины», г. Ирпень**

### СОЦИАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ РАЗВИТИЮ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ

*В результате проведенного анализа показано, что одним из важных признаков физической культуры личности является применение специальных факторов, которые способствуют развитию физической культуры в современном обществе и которые направлены на всестороннее совершенствование человеком своей физической природы: степени ориентации человека на заботу о своём здоровье и разнообразии средств, которые человек использует для достижения этой цели; организационно – методические умения что касается построения занятий физкультурно – оздоровительного направления; готовность помочь другим людям в их оздоровлении. Выявлено, что социальные факторы, способствующие развитию физической культуры в современном обществе – это процесс формирования потребностей а также мотивов и интересов к ценностям физической культуры и к систематическим занятиям физической культурой; этот процесс осуществляется за счёт использования человеком различных видов физкультурно - спортивной деятельности.*

**Ключевые слова:** социальные факторы, психология, физическая культура, социально – экономические факторы, социально – политические факторы, социально – культурные факторы.

**Чеплыгин В.П., Рябина С.А. Соціальні фактори, що сприяють розвитку фізичної культури в сучасному суспільстві.** *В результаті проведеного аналізу показано, що однією з важливих ознак фізичної культури особистості є використання соціальних факторів, які сприяють розвитку фізичної культури в сучасному суспільстві та які направлені на всебічне вдосконалювання людиною своєї фізичної природи: ступеня орієнтації людини на збереження свого здоров'я та на різноманітність засобів, які вона використовує для досягнення цієї мети; організаційно – методичні вміння людини стосовно побудови занять фізкультурно – оздоровчого напрямку; готовність допомогти іншим людям в їх оздоровленні. З'ясовано, що соціальні фактори, які сприяють розвитку фізичної культури в сучасному суспільстві – це процес формування потреб а також мотивів та інтересів до цінностей фізичної культури та до систематичних занять фізичною культурою; це процес здійснюється за рахунок використання людиною різних видів фізкультурно - спортивної діяльності.*

**Ключові слова:** соціальні фактори, психологія, фізична культура, соціально – економічні фактори, соціально політичні фактори, соціально культурні фактори.

**Cheplygin V.P., Ryabina S.A. Social factors contributing to the development of physical culture in modern society.** *At a result of done analysis it is showed that one of the important features of person's physical culture is the application of special factors which promote a development of physical culture at a modern society and which are directed to all – side improvement by a human his / her physical nature: a grade of human's orientation to saving his / her health and to a variety of means which a person uses for achievement of this goal; organizational and methodical skills concerning to building lessons of physical and healthy nature; a readiness to help other persons at their healthing. It is cleared that social factors promoting a development of physical culture at a modern society are the process of forming demands as well as motives and interests to values of physical culture and to systematical lessons on physical culture; this process is actualized at the expense of application by a person various sorts of physical and sport activities.*

*There are a few factors which determine a development of a society. At sociology first of all moving forces of these factors are the activities of a humans based on their desire to requiring their demands. A required demand as well as the process of its requiring itself give new demands. So human's activities and society activities is changed and improved. However what new demands are risen from and at what manner new demands are risen? What kind of a nature of these demands?*

*Modern psychology thinks that new demands rise as a result of human's self – development; a nature of this self –*