

життєво важливих завдань, складність яких визначається рівнем кваліфікації фахівця.

Отже результатом професійної освіти повинен стати не окремо взятий фахівець, а сама професійна діяльність. Кваліфікаційна характеристика повинна бути описана у формі системи основних завдань або системи видів діяльності. Такий підхід найбільш продуктивний при складанні кваліфікаційної характеристики фахівця з дошкільного фізичного виховання.

#### **Список використаних джерел:**

1. Аксенова Н. Повышение уровня двигательной активности и дозировка физической нагрузки на физкультурных занятиях / Н. Аксенова // Дошкольное воспитание. – 2000. – №6. – С. 37-48.
2. Бальсевич В.К. Физическая подготовка в системе воспитания культуры здорового образа жизни человека (методологический, экологический и организационный аспекты) / В.К. Бальсевич // Теория и практика физической культуры. – 1990. – №1. – С. 22-26.
3. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии / В.П. Беспалько. – М., 1989. – 191 с.
4. Виленский М.Я. Формирование физической культуры личности учителя в процессе его профессиональной подготовки : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / М.Я. Виленский. – М., 1990. – 84 с.
5. Панкратьев Е.И. Педагогические проблемы физического воспитания детей дошкольного возраста / Е.И. Панкратьев // Теория и практика физической культуры. – 1990. – №11. – С.13-15.

There are structure and contents of professional training of specialists from sports education of children under school age in the article. It were considered main professional demands, prescriptions of specialists from sports education for children under school age. There were lighted up main problems of pre-school sports education, there was given a description for main kinds and components of professional activity of specialists from sports education in pre-school educational establishments. Description is given, object, to the object and type of specialist. Determination qualification and post setting of specialist.

**Key words:** physical education, preschool child, professional preparation, professional setting, qualification.

*Отримано 7.09.2011*

УДК 796.011.3:612.017+612.67

***Д. Д. Совтисік, В. В. Зданюк***

### **ФІЗИЧНА АКТИВНІСТЬ ТА ІМУНОЛОГІЧНА РЕЗИСТЕНТНІСТЬ І ТЕМПИ СТАРІННЯ ОРГАНІЗМУ: НАУКОВИЙ ОГЛЯД**

Розкрито сучасний стан проблеми впливу фізичних навантажень на імунну систему та темпи старіння організму. Обговорюється роль імунної системи у підтриманні фізичної працездатності та адаптаційного потенціалу організму спортсменів. Рівень ефективності системи імунного захисту організму знаходиться в прямій залежності від можливостей споживання кисню. Ця залежність розкриває найважливішу роль активних форм кисню в процесі життєдіяльності. Вважається, що продукція активних форм кис-

ню – основний фактор сприяючий пошкодженню клітин і лімітуючий тривалість життя індивіда.

**Ключові слова:** фізичні навантаження, імунна система, старіння.

**Постановка проблеми.** Підвищення неспецифічної резистентності організму при раціональних заняттях фізичними вправами доказано в багаточисельних дослідженнях [6, с.15-16; 21, с.18; 23, с.21-22]. Основними механізмами підвищення імунологічного статусу вважають утворення в крові комплекменту, імунoglobulinів, мобілізацію ретикулоендотеліальної системи, посилення процесів вільнорадикального окиснення. Встановлено, що м'язова робота, прискорюючи міграцію частин лімфоцитів у кістковий мозок, стимулює тим самим його кровотворну функцію, викидаючи у кров надлишок еритроцитів і  $\beta$ -лімфоцитів [25, с.54].

**Аналіз останніх досліджень.** Вважається [13, с.43-44; 23, с.11], що напружена м'язова діяльність, характерна для спорту вищих досягнень може супроводжуватись пригніченням як клітинних, так і гуморальних факторів імунітету. Дослідження, проведені на лижниках-гонщиках високого класу, показали, що найсуттєвішою особливістю в зміні функціонального стану спортсменів на етапі попередніх стартів змагального періоду було зниження показників клітинного імунітету, що супроводжувалося підвищенням частоти респіраторних захворювань [21, с.19; 23, с.10]. Відмітили також тісний кореляційний зв'язок між рівнем імунoglobulinів і накопиченням продуктів перекисного окиснення ліпідів (ПОЛ) при зниженні резервних можливостей системи імунного захисту у висококваліфікованих спортсменів, що пов'язують з несприятливим впливом високих фізичних і психоемоційних навантажень. Останні супроводжуються збільшенням вмісту в крові стрес-гормонів (адреналін, норадреналін), викликають імунодепресію, знижують вироблення глутаміна, дуже важливого фактора для виконання таких функцій лімфоцитів, як здатність до проліферації, вироблення антитіл, зниження бактерій [16, с.49].

Таким чином, кожне важке тренування супроводжується пригніченням імунної системи спортсмена [6, с.11-14; 21, с.20; 23, с.34].

**Мета дослідження** – аналіз і узагальнення даних, які є в науковій літературі, про вплив фізичних навантажень на імунітет та темпи старіння організму.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Імунітет, або імунологічна реактивність, представляє собою цілісну систему біологічних механізмів самозахисту організму, з допомогою яких відбувається розпізнавання і знищення всього чужорідного, як у випадку його проникнення в організм зовні (наприклад, бактерій, вірусів, грибків, одноклітинних паразитів і гельмінтів), так і при виникненні всередині (наприклад, пухлинних клітин). Головним завданням цієї системи захисних механізмів є успішне збереження фізичного здоров'я організму, і також його «зцілення» від багатьох захворювань [17, с.47].

Також відомо, що при активній руховій діяльності надлишкове споживання кисню і посилення окислювальних реакцій [12, с.27; 24, с.408; 27; с.129-130] відіграють вирішальну роль у процесі забезпечення організму енергією і знешкодження патогенних агентів. При цьому відновлення кисню числом електронів меншим ніж 4 веде до послідовного утворення вільних кисневих радикалів: супероксид-аніону ( $O_2^-$ ), пероксида водню ( $H_2O_2$ ), гідроксил-радикала (ОН). Супероксид-аніон володіє невеликою реакційною здатністю і може проникати в клітину тільки через аніонні канали. Пероксид водню утворюється головним чином реакцією дисмутації  $O_2^-$ , яка може бути спонтанною або каталізуватися супероксиддисмутазою (СОД). У фізіологічних умовах клітина людини метаболізує у середньому біля  $10^{12}$  молекул кисню за добу, при цьому генерує  $3 \cdot 10^2$  молекул  $H_2O_2$  за год. При граничних фізичних навантаженнях ця цифра значно зростає. В присутності залізовмісних молекул, що діють як каталізатор окисно-відновних реакцій,  $H_2O_2$  може відновлюватися до виключно реактивного гідроксил-радикала [20, с.29].

В ряді робіт [16, с.49; 28, с.1-2; 29; с.135] доведена провідна роль надлишку продукції кисневих радикалів у пошкодженні судин і порушенні їх функцій. Встановлено, що кисневі радикали збільшують проникливість ендотелію із екстравазацією білків плазми і інших макромолекул при одночасному залученні протизапальних медіаторів і фагоцитів, що може призводити до пошкодження судин і розвитку запальних процесів [16, с.49]. Активні форми кисню можуть пошкоджувати клітинний цитоскелет, викликаючи виражені ультраструктурні і гістологічні зміни судинної стінки [24, с.408; 29, с.135-136].

В цей же час раціональна рухова діяльність може бути важливим стимулом боротьби із порушенням регуляції тону судин. Посилення тканинного метаболізму веде до зниження  $P_{O_2}$ , збільшення  $P_{CO_2}$  і зниження рН, викликаючи розслаблення перекапілярних сфінктерів і ріст капілярного кровотоку. Збільшення кровотоку супроводжується посиленням напруження зсуву. Це веде до зростання продукції оксиду нітрогена (NO) і звільнення простагландіна. NO є найсильнішим із відомих ендогенних вазодилаторів. Механізм потікзалежної вазодилатації забезпечує адаптацію серця і скелетних м'язів до збільшення потреби у кисні при фізичному навантаженні. За рахунок того, що судини малого діаметру синтезують NO більше, ніж великі, відбувається регуляція периферичного опору, АТ і розподіл кровотоку в судинній сітці [19, с.11]. Постійне фізичне тренування робить таку адаптацію надійнішою і довготривалою [14, с.8-9].

Обстеження спортсменів показують, що значна продукція вільних радикалів в тканинах може призводити до пошкодження SH-груп білків м'язів [3, с.1612-1613]. Їх захист від пероксиду водню забезпечує глутатіонпероксидаза. Проте при м'язовій гіпоксії швидкість відновлення окисленої форми глутатіона знижується, що веде до утворення міжмолекулярних і внутрімолекулярних зв'язків, які змінюють структуру і функцію білків. Менші можливості детоксикації гіпоксичних тканин при фізичній діяльності

можуть виявитися причиною виникнення надлишку  $H_2O_2$ , який пошкоджує клітинні мембрани і самі клітини. При цьому накопичення продуктів ПОЛ викликає деструкцію гіалуронової кислоти і колагену, пошкодження клітин через перекисацію поліненасичених жирних кислот і порушення гігроскопічності клітинних мембран та інших структурних елементів [29, с.135-136].

У знешкодженні оксидативного стресу беруть участь ферменти, які є головним засобом власного антиоксидантного захисту організму. В їх число входять СОД, каталаза і глутатіон-пероксидаза. Ідентифіковані 3 СОД: цитоплазматична  $Cu/2A7$ -СОД(СОД-1). Через те, що позаклітинна концентрація СОД нижче внутріклітинної,  $O^-$  в позаклітинному просторі живе довше і переміщується на дальші віддалі. Глутатіон-пероксидаза використовує відновлений глутатіон для перетворення  $H_2O_2$  у воду, а каталаза перетворює його у воду без кофакторів. У зв'язку з виключно високою реактивністю ОН не має специфічних пасток [16, с.50].

Система антиоксидантного захисту у спортсменів достатньо потужна, що дозволяє в значній мірі попереджати пошкодження життєво важливих систем [7, с.14]. Проте при граничних фізичних навантаженнях її можливостей виявляється недостатньо для нейтралізації негативних наслідків оксидативних процесів в найбільш навантажених частинах тіла. Як правило це призводить до тканинних пошкоджень м'язів, сухожилків, суглобових капсул і зв'язок [7, с.14].

При порівняльному аналізі захворюваності спортсменів вищої кваліфікації та інших категорій населення одні автори відмічають її зниження [2, с.4; 9, с.21; 18, с.3-4], інші стверджують зворотнє [8, с.15-16; 10, с.30]. Доля спортсменів з тими чи іншими порушеннями в стані здоров'я протягом багатьох років спостережень коливається у межах 20-30% [7, с.72-73; 14, с.200]. Відмічається, що у більшості випадків захворювання у спортсменів характеризується стертим, субклінічним протіканням, нерідко при збереженні високої працездатності, що можна розглядати як пограничний, до нозологічний стан [2, с.13; 7, с.41-42]. Неминуче на цьому фоні надмірне напруження функцій і різкі зсуви гомеостазу ведуть до фізичної перенапруги, а інколи і до нещасних випадків, число яких у світовому спорті в останній час зростає [9, с.21-22].

Майже всі автори відмічають відмінності у структурі захворюваності осіб, які займаються і не займаються спортом: більш високий рівень компенсації з меншою тривалістю втрати працездатності в останніх. В олімпійських видах спорту перше місце за частотою належить захворюванням порожнини рота і опорно-рухового апарату, потім йдуть захворювання ЛОР-органів і верхніх дихальних шляхів, периферичної і вегетативної нервової системи, органів кровообігу (головним чином гіпертонічний стан і дистрофія міокарда), травної системи, органів зору і шкіри [7, с.8-9; 9, с.21]. В останній час повідомляється про почастищення у спортсменів захворювань травної [7, с.11] і репродуктивної систем [2, с.3-4]. Тому пошук і усунення факторів ризику, вплив яких підвищує ймовірність виникнення і розвитку хвороби у спортсмена, є одним з основних напрямків спортивної медицини [8, с.11-13].

За даними багаточисельних досліджень, рівень ефективності системи імунного захисту організму знаходиться в прямій залежності від можливостей споживання кисню [1, с.23-24; 2, с.3-4; 18, с.4-6; 23, с.7-9]. Ця залежність розкриває найважливішу роль активних форм кисню в процесі життєдіяльності. Вважається, що продукція активних форм кисню – основний фактор сприяючий пошкодженню клітин і лімітуючий тривалість життя індивіда [3, с.1612-1613; 16, с.50].

Одночасно в клітинній системі імунітету ці високоактивні сполуки є основним стимулом адаптації до несприятливих умов і боротьби з ними. Макрофаги, які входять в склад захисної системи, використовують цілий набір ферментів для знищення чужерідних агентів, що проникли в організм, або пошкоджених клітин. При цьому, макрофаги мігрують у вогнище пошкодження, де вони активуються і з допомогою НАДФН-оксидази генерують із кисню супероксид-аніон. СОД трансформує його у пероксид водню, із якого в присутності іонів заліза відбувається утворення гідроксил-радикалу. Мієлопероксидаза перетворює пероксид водню у гіпохлорит, здатний також утворювати гідроксил-радикал.

Ліквідація інфекції відбувається за участю так званого окислювального вибуху, коли у нейтрофілах 90% споживаного кисню відновлюється до супероксиду, і потім до  $H_2O_2$ . Фактором, що підсилює окислювальний стрес, є закиснення середовища, що спостерігається при фізичному тренуванні у зоні субмаксимальної потужності і призводить до вивільнення іонів заліза. У фізіологічних умовах вони зв'язані спеціальним білком трансферином, кожна молекула якого при нейтральній кислотності середовища приєднує 2 іони заліза. При закисненні середовища здатність трансферина зв'язувати залізо знижується, воно легко вивільняється із комплексу, що став неміцним, і стимулює утворення гідроксил-радикалу, який володіє високоокислювальною здатністю. В особливо невідповідних умовах з цих позицій опиняється спортсмен із хронічним джерелом запалення в якомусь органі, і, значить, з постійно діючим генератором вільних радикалів, який швидко знижує строк нормального функціонування органу та організму в цілому. Під впливом інтенсивного тренування (особливо у змішаній зоні енергозабезпечення) не виявлена вчасно патологія поглиблюється і проявляється у вигляді виразного болючого стану, який інколи призводить до смерті на спортивному майданчику. Саме цим фактом можна пояснити виникнення цілого ряду патологічних станів після завершення кар'єри у спорті вищих досягнень [10, с.30-31].

Останнім часом з'являється все більше даних про те, що активні форми кисню приймають участь практично в будь-якій імунній реакції, тобто захист організму від факторів, що пошкоджують, неможливий без участі вільних радикалів [4, с.413-414; 26, с.693-694]. Так, зовсім недавно встановили, що всі антитіла, незалежно від їх специфічності та походження здатні продукувати  $H_2O_2$  [25, с.31-32]. Це означає, що будь-яка перенесена травма або захворювання призводить до різкого прискорення темпів старіння як хворого органу, так і організму в цілому, так само як

те, що підвищення рівня імунного захисту організму в результаті активної фізичної діяльності можна забезпечити, в основному, за рахунок посилення процесів вільно радикального окиснення. При цьому, у природних умовах уникнути прискореного старіння в результаті захворювання можна тільки за рахунок підвищення імунітету [15, с.457-458]. Природа робить все, щоб окремі представники виду не залишились в цьому світі більше установленого строку. Працює фундаментальний закон живої природи: «Живи зараз, розраховуйся пізніше». Таким чином, у сучасних умовах велике значення у зниженні темпів старіння набуває профілактика виникнення і своєчасна діагностика захворювань. Саме у розвитку відновлювальної медицини криється значний резерв збільшення тривалості життя населення [19, с.478-479].

Все ж таки, механізм вільнорадикального окиснення слід розглядати не тільки як небажане явище, але і як відображення потреби організму в сучасному захисту, сучасному комфортному стані, що забезпечує нормальне співвідношення між продукцією супероксида і його умовлюванням. Активні форми кисню виконують функцію окислювальної детоксикації, окислюючи токсини, ліпіди на стінках артерій, попереджуючи атеросклероз. Їм належить ключова роль у знищенні пухлинних клітин, які постійно утворюються в організмі. Саме певний рівень процесів вільнорадикального окиснення захищає від розвитку злоякісних новоутворень. Недарма встановлено, що злоякісні пухлини можуть виникати переважно в анаеробному середовищі [9, с.21-22].

Американські вчені виявили, що у хворих лейкозом вироблення  $H_2O_2$  – похідного супероксиду – знижено на 70%, що дало можливість припустити, що гемобластози можуть бути викликані його дефіцитом. Останнім часом в США велике розповсюдження отримало лікування з допомогою  $H_2O_2$  з різними діагнозами. Встановили, що шляхом внутрішнього вливання  $H_2O_2$  можна успішно боротися з багатьма захворюваннями, в тому числі з: атеросклерозом, стенокардією, аритмією серця, бронхітом, астмою, емфіземою, грипом, лишаєм, системним кандидозом, цукровим діабетом, СПІДом, розсіяним склерозом, синдромом Паркінсона, злоякісними новоутвореннями, ревматоїдним артритом та ін. [4, с.413-414; 15, с.457-458].

Швидкість синтезу АТФ контролюється величиною електричного мембранного потенціалу мітохондрій, що генерується за рахунок дихальної активності. Під час фізичної роботи збільшення мембранного потенціалу стає вищим деякого критичного рівня і супроводжується різким підвищенням швидкості синтезу АТФ. Встановлено, що критичний рівень мембранного потенціалу, при якому починається різке зростання продукції активних форм кисню, може бути більшим і у стані спокою, коли витрата АТФ мінімальна [16, с.51]. Тепер стає зрозумілим, чому при зниженні споживання кисню нижче порогового рівня відбувається непропорціональне підвищення продукції супероксиду і його похідних. Організму необхідно забезпечити хоча б мінімальний рівень поточного і резервного захисту від виникнення злоякісних пухлин, і

також на випадок проникнення інфекції зовні. Крім цього, необхідно забезпечити дезактивацією токсичних речовин, які постійно утворюються в результаті обміну речовин, що служать пусковою ланкою при виникненні багатьох захворювань [9, с.21].

З іншої сторони, надлишок імунітету в результаті активної фізичної діяльності, тобто знаходження імунної системи в стані постійної готовності до можливої екстремальної ситуації, яка може і не відбутися при дотриманні певних умов, також не найкращий варіант вирішення проблеми. В цьому випадку попередження розвитку, наприклад, атеросклерозу або злоякісних новоутворень тепер відбувається за рахунок створення передумов їх виникнення у майбутньому за рахунок посиленого пошкодження ДНК вільними радикалами, прискореного старіння стінок судин, підвищеного використання можливостей ферментів антиоксидантної та імунної систем захисту. При цьому саме антиоксидантна і імунна системи є на наш погляд, найслабшими ланками, що працюють на виснаження і тим самим лімітують тривалість життя людей з високою руховою активністю [5, с.18-19].

Особливо обережно з цих позицій слід відноситися до різноманітних загартовуючих процедур та їх крайнім проявам, таких як моржування і обливання льодяною водою. Експериментальні холодові впливи можуть привести до ліквідації того чи іншого захворювання за рахунок граничної мобілізації всіх резервних можливостей імунної системи та інтенсифікації процесів вільнорадикального окиснення. Проте ціна такої перемоги буде занадто висока. Якщо пошкодження, нанесені організму під час фізичних тренувань, можуть частково компенсуватися за рахунок ефекту економізації роботи окремих органів і систем під час відпочинку, то більша частина пошкоджень, викликаних сплеском продукції вільних радикалів під дією перепаду температур, залишається невідновленою і в період відносного спокою. Постійні холодові стресові впливи викликають значні адаптаційні зсуви в імунній системі, переводять її на вищий рівень функціонування і, значить, на швидші темпи біологічного старіння. В результаті неминуче настає період виснаження, незворотній зрив процесу адаптації, загибель індивіда [14, с.11-12; 22, с.11-13].

### **Висновки**

1. Розгляд механізмів імунологічної резистентності осіб з активним руховим режимом призводить нас до розуміння того, що в їх основі лежить посилення процесів вільнорадикального окиснення. При цьому подвійна роль активних форм оксигену, з однієї сторони, що є основним фактором пошкодження клітинних структур, а з іншої – що відіграють вирішальну роль в забезпеченні поточного захисту організму, ставить питання про ціну такого захисту. Існує реальна небезпека, що за зверх працездатність і підвищення резервних можливостей однієї системи приходится розплачуватися зниженням резервних можливостей інших систем або організму в цілому [11, с.1733-1734].

2. На жаль, більшість дослідників оцінюють вплив тієї чи іншої оздоровчої програми в короткостроковій перспективі, не вра-

ховуючи віддаленого ефекту високої рухової активності, зумовленого глибинними процесами, що відбуваються на молекулярному рівні. При цьому, відповідно з концепцією фізичного здоров'я, чим потужніший вплив тренувального навантаження, тим стрімкіше зростають функціональні резерви організму, тим ефективніший вважається оздоровчий вплив вправ [1, с.23; 18, с.7-8].

3. Досить актуальним є вивчення віддалених наслідків фізичною культурою і спортом у віковому діапазоні, що включає найпізніші періоди онтогенезу людини. Це дасть можливість виявити кількісні закономірності тривалого впливу різних режимів рухової активності на організм людини, аж до початку фази виснаження в тій чи іншій системі, обґрунтувати ціну адаптації при досягненні поточного оздоровчого ефекту і внести вклад у розуміння фізіологічної норми як оптимуму життєдіяльності у конкретних випадках.

### **Список використаних джерел:**

1. Апанасенко Г.А. Физическое здоровье и максимальная аэробная способность индивида / Г.А. Апанасенко, Р.Г. Науменко // Теория и практика физической культуры. – 1988. – №5. – С. 23-31.
2. Баевский Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.П. Барсеньева. – М., 1977. – 54 с.
3. Бобырев В.Н. Специфичность систем антиоксидантной защиты органов и тканей – основа дифференцированной фармакотерапии антиоксидантами / В.Н. Бобырев, Н.Н. Рябушко, Т.Ю. Островская // Психофармакология и биологическая наркология. – 2007. – Т.7. – Ч.1. – С. 1612.
4. Божков А.И. Неопределенность функционирования биологических систем и старения / А.И. Божков, В.Л. Дубовская // Проблемы старения и долголетия. – Т.16. – 2007. – №4. – С. 413.
5. Виленчик М.М. Биологические основы старения и долголетия / М.М. Виленчик. – М., 1987. – С. 18-25.
6. Волков В.М. Тренированность: медико-биологический аспект / В.М. Волков, А.П. Исаев, Л.Н. Куликов. – Челябинск, 1994. – 124 с.
7. Геселевич В.А. Медицинские аспекты и патологии у высококвалифицированных спортсменов : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / В.А. Геселевич. – М., 1991. – 80 с.
8. Дембо А.Г. Заболевания и повреждения при занятиях спортом / А.Г. Дембо. – Л., 1980. – 295 с.
9. Дынникова Л.А. Физические упражнения и онкологические заболевания / Л.А. Дынникова // Теория и практика физической культуры. – 1991. – №5. – С. 21-23.
10. Коган О.С. Иммунорезистентность и состояние здоровья спортсменов при повышенных физических нагрузках циклического характера / О.С. Коган // Теория и практика физической культуры. – 2007. – №1. – С. 30-32.
11. Козлов В.К. Иммуноактивные препараты в восстановлении и реабилитации спортсменов / В.К. Козлов, Е.Г. Мокеева, В.Н. Цыган // Психофармакология и биологическая наркология. – 2007. – Т.7. – №1. – С. 1733-1734.
12. Кожевников Ю.П. Перекисное окисление липидов / Ю.П. Кожевников // Вопросы медицинской химии. – 1995. – №5. – С. 27-29.
13. Куликов Л.М. Управление спортивной тренировкой: системность, адаптация, здоровье / Л.М. Куликов. – М., 1995. – 87 с.
14. Меерсон Ф.З. Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам / Ф.З. Меерсон, М.Г. Пшенникова. – М. : Медицина, 1988. – 256 с.



15. Мурадян Х.К. Искусственная атмосфера, омоложение и долголетие / Х.К. Мурадян // Проблемы старения и долголетия. – 2007. – №4. – С. 457.
16. Мякотных В.В. Влияние физической деятельности на иммунологическую резистентность и темпы старения организма / В.В. Мякотных, А.С. Ходасевич, М.П. Коновалова // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. – 2009. – №2. – С. 49-52.
17. Ольшевский С.В. Роль иммунной системы в поддержании работоспособности и адаптационных возможностей организма спортсменов / С.В. Ольшевский // Спортивная медицина. – 2010. – №1-2. – С. 47-56.
18. Пирогова Е.А. Влияние физических упражнений на работоспособность и здоровье человека / Е.А. Пирогова, А.Я. Иващенко, Н.П. Страпко. – К., 1986. – 184 с.
19. Поляков А.А. Работоспособность лиц старшего возраста в эпоху интерактивных технологий / А.А. Поляков // Проблемы старения и долголетия. – 2007. – №4. – С. 478.
20. Рожкова Е.А. Окислительный стресс-универсальный патогенетический механизм развития состояния физического перенапряжения организма спортсмена: обзор научной литературы / Е.А. Рожкова, Р.Д. Сейфулла, С.К. Воаков // Спортивная медицина. – 2010. – №1-2. – С. 29-36.
21. Суздальский Р.С. Новые подходы к пониманию спортивных стрессорных иммунодефицитов / Р.С. Суздальский, В.А. Левандо // Теория и практика физической культуры. – 2003. – №1. – С. 18-22.
22. Таймазов В.А. Спорт и иммунитет / В.А. Таймазов, В.Н. Цыган, Е.Г. Мокеева. – СПб. : Олимп, 2003. – 198 с.
23. Фолин Н.А. Адаптация: общепатологические и психофизиологические основы / Н.А. Фолин. – М., 2003. – 112 с.
24. Diaz M.N. Antioxidants and atherosclerotic heart disease / M.N. Diaz, B. Frei, J.A. Vita, J.F. Keany Jr. // N. Engl. J. Med. – 2004. – 344. – №6. – P. 408-418.
25. Gleeson M. Biochemical and immunological markers of overtraining / M. Gleeson // Y. Sports Med. – 2002. – №1. – P. 31-41.
26. Gleeson M. Immune function in sport and exercise / M. Gleeson // Appl. Physiol. – 2007. – Vol. 103. – №2. – P. 693-699.
27. Gutteridge J.M. The measurement and mechanism of lipid peroxidation in biological systems / J. M. Gutteridge, B. Halliwell // TIBS. – 2001. – V. 23. – P. 129-135.
28. Halliwell B. The antioxidants of human extracellular fluids / B. Halliwell, J.M. Gutteridge // Arch. Biochem. Biophys. – 1990. – Vol. 280. – №1. – P. 1-8.
29. Parker L. Mitochondria, oxygen and animal exercise / L. Parker // Membranes and muscle: Proc. Int. Sympos. – 2000, Oxford. – P. 135-147.

The modern state of problem of influence of the physical loadings is exposed on the immune system and rates of senescence of organism. The role of the immune system comes into a question in maintenance of physical capacity and adaptation potential of organism of sportsmen. A level of efficiency of the system of immune defence of organism is in direct dependence on possibilities of consumption of oxygen. This dependence exposes the major role of active forms of oxygen in the process of vital functions. It is considered that products of active forms of oxygen – a basic factor is contributory infringement the damage of cages and limiting life-span individual.

**Key words:** physical loads, immune system, ageing.

*Отримано 8.09.2011*