

травматичним ураженням мозку, яка заснована на міжнародній класифікації функціонування. *Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету ім. Л.Українки*. 2018. Вип. 29. С. 81–89.

2. Кіх А.Ю. та ін. Застосування досвіду країн НАТО для реабілітації військовослужбовців з черепно-мозковою травмою. *Проблеми військової охорони здоров'я*. 2017. Вип. 47. С. 285–294.

3. Коршняк В.О. Вплив вибухової хвилі на формування неврологічної симптоматики у хворих з бойовою черепно-мозковою травмою. *Міжнародний неврологічний журнал*. 2016. № 5(83). С. 83–87.

4. Мороз С.М., Моргачева А.К., Яворская И.П., Хаитов Р.П. Травма взрывной волной комборидная со стрессом боевых действий. *Архив психиатрии*. 2015. № 2(81). С. 47–50.

5. Мухін В.М. Фізична реабілітація. Київ: Олімпійська література, 2009. 488 с.

6. Білошицький В.В. та ін. Оптимізація когнітивної нейрореабілітації пацієнтів із бойовими травматичними ураженнями головного мозку. *Міжнародний неврологічний журнал*. 2016. № 5(83). С. 70–75.

7. Яворская В.А., Черненко И.И., Федченко Ю.Г. Оценка качества жизни у пациентов с отдалёнными последствиями боевой черепно-мозговой травмы. *Международный медицинский журнал*. 2012. № 2. С. 29–31.

8. Decade of mTBI Experience: What Have We Learned? A Summary of Proceedings From a NATO Lecture Series on Military mTBI/ Katherine E. Robinson-Freeman et al. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fneur.2020.00836/full>

9. McDougall J., Wright V., Rosenbaum P. The ICF model of functioning and disability: Incorporating quality of life and human development. *Journal Developmental Neurorehabilitation*. 2010. Vol. 13. P. 204–211.

Reference

1. Bannikova R., Kalinkin K., Ostroushko O. (2018). Building a program of physical rehabilitation of people with traumatic brain injury, which is based on the international classification of functioning. *Youth Scientific Bulletin of the Eastern European National University*, 29, 81–89.

2. Kikh A.Yu. et al. (2017). Using NATO's experience to rehabilitate military personnel with traumatic brain injury. *Military health problems*, 47, 285–294.

3. Korshnyak V.O. (2016). The influence of the blast wave on the formation of neurological symptoms in patients with combat traumatic brain injury. *International Journal of Neurology*, 5(83), 83–87.

4. Moroz S.M., Morgacheva A.K., Yavorskaya I.P., Khaïtov R.P. (2015). Combore blast injury with combat stress. *Archives of Psychiatry*, 2(81), 47–50.

5. Mukhin V.M. Physical rehabilitation. Kyiv: Olympic Literature, 2009. 488.

6. Biloshitsky V.V. et al. (2016). Optimization of cognitive neurorehabilitation of patients with combat traumatic brain injuries. *International Journal of Neurology*, 5(83), 70–75.

7. Yavorskaya V.A., Chernenko I.I., Fedchenko Yu.G. (2012). Assessment of quality of life in patients with long-term consequences of combat traumatic brain injury. *International Medical Journal*, 2, 29–31.

8. Decade of mTBI Experience: What Have We Learned? A Summary of Proceedings From a NATO Lecture Series on Military mTBI/ Katherine E. Robinson-Freeman et al. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fneur.2020.00836/full>

9. McDougall J., Wright V., Rosenbaum P. (2010). The ICF model of functioning and disability: Incorporating quality of life and human development. *Journal Developmental Neurorehabilitation*, 13, 204–211.

DOI 10.31392/NPU-nc.series15.2022.3K(147).89

УДК 796 : [378.018.43:614.46]

Татарченко Л.І.

старший викладач,

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро

ORCID: 0000-0002-2433-6401

Мартинова Н.П.

кандидат педагогічних наук, доцент,

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро

ORCID: 0000-0002-8234-3968

Присяжна М.К.

старший викладач,

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, м. Дніпро

ORCID: 0000-0002-0652-6439

АНАЛІЗ ВПЛИВУ КАРАНТИННИХ ОБМЕЖЕНЬ НА ФІЗИЧНУ ПІДГОТОВЛЕНІСТЬ СТУДЕНТІВ

У даній статті проведено аналіз динаміки фізичної підготовленості студентів Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара за період пандемії COVID-19 та карантину 2019-2021 рр. Пандемія COVID-19 є загрозою для людства з погляду здоров'я, економіки та способу життя. Фізичні вправи є одним з найбільш часто призначених методів лікування як для

здоров'я, так і для лікування захворювань. Однак нинішня соціальна поведінка сприяє малорухомості. Ситуація значно погіршується через заходи стримування, запроваджені країнами для контролю над поширенням пандемії COVID-19. Проаналізував науково-методичну літературу з порушеної теми та отримавши статистичні дані дослідження було зроблено такі висновки: 1) Рекомендації щодо охорони здоров'я (тобто накази залишатися вдома, закриття парків, спортзалів і фітнес-центрів) для запобігання поширенню SARS-CoV-2 зменшують щоденну рухову активність. Ці рекомендації є сумними, оскільки доведено, що щоденні фізичні вправи можуть допомогти боротися з хворобою, зміцнюючи нашу імунну систему та протидіяти деяким супутнім захворюванням. 2) Розрахунки показують, що за період карантину показники студентів, що пов'язані з біговою активністю та витривалістю погіршилися, у той час як силові показники покращилися. Це може бути зумовлене карантинними мірами і неможливістю займатися біговою активністю в квартирі чи домі, але можливістю виконувати силові вправи. 3) Під час періодів ізоляції всі соціально-економічні групи, етнічні групи та вікові групи повинні підтримувати гарне здоров'я, дотримуючись Рекомендацій ВООЗ з 150 хвилин середньої інтенсивності або 75 хвилин енергійної інтенсивної фізичної активності на тиждень, або комбінації обох. Заняття для зміцнення м'язів із залученням основних груп м'язів рекомендуються два або більше днів на тиждень. У дітей/підлітків рекомендації включають щонайменше 60 хвилин на день енергійної або середньої інтенсивності фізкультури. Принаймні три рази на тиждень рекомендується виконувати інтенсивні заняття, які зміцнюють м'язи та кістки.

Ключові слова: рухова активність, фізичні вправи, здоров'я, обмеження, бігова активність, силові показники.

Tatarchenko L., Martynova N., Prisyazhna M. Analysis of the influence of quarantine restrictions on students' physical preparedness. This article analyzes the dynamics of physical fitness of students of Oles Honchar Dnipro National University during the pandemic COVID-19 and quarantine 2019-2021. The COVID-19 pandemic is a threat to humanity in terms of health, economy and lifestyle. Immobilization in hospital and bed rest, as well as lack of physical activity due to prolonged quarantine and social distance can reduce the body's ability to resist viral infection and increase the risk of damage to the immune, respiratory, cardiovascular, musculoskeletal and brain systems. Exercise is one of the most common treatments for both health and disease. However, current social behavior contributes to immobility. The situation is significantly exacerbated by the containment measures put in place by countries to control the spread of the COVID-19 pandemic. Analyzed the scientific and methodological literature on the topic and obtained statistical data, the following conclusions were made: 1) Recommendations on health care (ie orders to stay at home, close parks, gyms and fitness centers) to prevent the spread of SARS-CoV-2 reduce daily physical activity. These recommendations are sad because it has been proven that daily exercise can help fight the disease by strengthening our immune system and counteracting some comorbidities. 2) Calculations show that during the quarantine period, students' performance and endurance performance deteriorated, while strength performance improved. This may be due to quarantine measures and the inability to run in the apartment or house, but the ability to perform strength exercises. 3) During periods of isolation, all socio-economic groups, ethnic groups and age groups should maintain good health, adhering to the WHO Recommendations of 150 minutes of moderate intensity or 75 minutes of vigorous physical activity per week, or a combination of both. Exercises to strengthen muscles involving major muscle groups are recommended two or more days a week. In children/adolescents, the recommendations include at least 60 minutes a day of vigorous or moderate-intensity exercise. It is recommended to do intense exercises that strengthen muscles and bones at least three times a week.

Key words: physical activity, exercise, health, limitations, running activity, strength performance.

Постановка проблеми. Пандемія COVID-19 є загрозою для людства з погляду здоров'я, економіки та способу життя. Імобілізація в умовах госпіталізації та постільного режиму, а також відсутність фізичної активності через тривалий карантин та дотримання соціальної дистанції можуть знизити здатність організму чинити опір вірусній інфекції та збільшити ризик пошкодження імунної, дихальної, серцево-судинної, опорно-рухової систем та головного мозку. COVID-19 становить суттєву небезпеку через свою непередбачуваність, і у 70-90% одужавших людей зберігається від одного до трьох симптомів. Зустрічаються і серйозніші ускладнення: міокардити, нормоцитарна анемія, нефрити тощо. Порушення режиму рухової активності та зниження фізичної форми можуть збільшити сприйнятливість до інфекції і, безумовно, збільшити деякі супутні захворювання, пов'язані з поганими наслідками COVID-19, якщо вони тривалі.

Аналіз останніх досліджень. Фізичні вправи є одним з найбільш часто призначених методів лікування як для здоров'я, так і для лікування захворювань. Однак нинішня соціальна поведінка сприяє малорухомості. Зменшення кількості щоденних кроків може вказувати на більш фізіологічну модель зниженої фізичної активності, що відображає ризик тривалого ув'язнення. З точки зору пройдених кроків, ~10 000 кроків на день зазвичай вважається високим рівнем фізичної активності, тоді як ~1500 кроків на день класифікується як низький рівень [2]. Дослідження на тваринах задокументували [8], що інтенсивні тренування можуть призвести до зниження імунної реакції, недоцільно починати інтенсивний режим тренувань або виконувати дуже інтенсивні тривалі вправи, якщо людина не звикла до такої діяльності. Гарною практикою буде починати вправи з

меншою інтенсивністю і тривалістю та повільно нарощувати інтенсивність тренувань. Наприклад, ходьба є найбільш природним і практичним видом вправ, корисним для багатьох систем органів.

На сьогоднішній день немає даних про те, чи впливає рівень фізичної підготовки на прогресування інфекцій SARS-CoV-2. Однак добре задокументовано, що регулярні адаптації, викликані фізичними вправами, підвищують ефективність імунної системи, фактичний рівень якої може вплинути на тяжкість інфекції SARS-CoV-2 [5].

Досліджено, що фізичні вправи можуть ефективно зменшити депресію і є одним із модюляторів сили нейропротекторного та антидепресивного ефекту фізичної активності, а фізичні вправи є нейротрофічним фактором мозку [3; 7].

Мета статті – визначити динаміку фізичної підготовленості студентів Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара за період пандемії COVID-19 та карантину (2019-2021 рр.).

Методи дослідження. Теоретичний аналіз науково-методичної літератури; методи математичної статистики: визначення середнього арифметичного і дисперсії, 95% довірчих інтервалів для них, перевірка на ідентифікацію нормального розподілу даних, застосування параметричних критеріїв (критеріїв рівності математичних сподівань та критеріїв рівності дисперсій) для перевірки однорідності вибірок даних.

Виклад основного матеріалу. Для вирішення порушеної мети було проведено порівняльну характеристику результатів нормативів за 2019 та 2021 роки серед студентів фізико-технічного факультету та факультету прикладної математики Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара для визначення зміни показників за період пандемії COVID-19 та карантину. Сформовано вибірку даних результатів нормативів за 2019 та 2021 роки серед 20 випадкових студентів із різних груп різних спеціальностей навчання ДНУ (табл. 1).

Таблиця 1

Сформована вибірка (n=20)

| Біг 100 м, с, 2019 | Біг 100 м, с, 2021 | Біг 1500 м, хв, 2019 | Біг 1500 м, хв, 2021 | Згинання-розгинання рук в упорі лежачи, раз, 2019 | Згинання-розгинання рук в упорі лежачи, раз, 2021 |
|--------------------|--------------------|----------------------|----------------------|---|---|
| 13.8 | 14.6 | 6.4 | 7.1 | 22 | 23 |
| 13.6 | 13.9 | 7.3 | 7.5 | 21 | 24 |
| 14.5 | 14.9 | 7.5 | 8.1 | 24 | 24 |
| 13.3 | 15.2 | 7.3 | 7.5 | 26 | 27 |
| 14.8 | 14.9 | 6.5 | 7.1 | 22 | 21 |
| 14.9 | 14.9 | 7.0 | 7.3 | 26 | 26 |
| 14.1 | 14.0 | 7.1 | 7.3 | 30 | 33 |
| 13.1 | 14.5 | 7.3 | 7.4 | 21 | 24 |
| 13.8 | 15.2 | 7.0 | 7.4 | 20 | 22 |
| 13.2 | 14.6 | 7.4 | 7.5 | 24 | 21 |
| 13.3 | 14.6 | 7.4 | 8.1 | 23 | 25 |
| 13.6 | 14.2 | 7.5 | 8.0 | 20 | 19 |
| 13.1 | 14.7 | 7.1 | 7.5 | 22 | 25 |
| 14.3 | 14.9 | 7.3 | 8.0 | 21 | 23 |
| 13.2 | 13.9 | 6.9 | 7.1 | 26 | 25 |
| 13.9 | 14.2 | 6.9 | 7.3 | 25 | 28 |
| 13.1 | 13.9 | 8.1 | 8.4 | 27 | 30 |
| 13.9 | 13.9 | 7.2 | 7.5 | 25 | 28 |
| 13.1 | 14.2 | 8.1 | 8.3 | 31 | 34 |
| 13.4 | 14.9 | 7.0 | 7.2 | 22 | 20 |

Розрахунки для нормативу «Біг 100 м» приведені у таблиці 2.

Таблиця 2

Розрахунки для нормативу «Біг 100 м»

| Параметри | Значення, 2019 р. | 95% довірчий інтервал, 2019 р. | Значення, 2021 р. | 95% довірчий інтервал, 2021 р. |
|----------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------------------|
| Середнє арифметичне | 13.705 | [13.455; 13.955] | 14.505 | [14.309; 14.701] |
| Дисперсія | 0.326 | [0.218; 0.434] | 0.2 | [0.134; 0.267] |
| Коефіцієнт асиметрії | 0.745 | — | -0.066 | — |
| Коефіцієнт ексцесу | -0.536 | — | -1.32 | — |

У таблиці приведені коефіцієнт асиметрії та коефіцієнт ексцесу. При значенні $\alpha = 0.05$ квантиль стандартного нормального розподілу $u = 1.96$. Так як модулі коефіцієнтів асиметрії та коефіцієнтів ексцесу в обох випадках менше ніж квантиль стандартного нормального розподілу, робимо висновок, що нормальний розподіл ідентифікується в обох вибірках, тобто для перевірки однорідності даних вибірок потрібно використовувати параметричні критерії перевірки однорідності вибірок.

Критерій Левена перевірки рівності дисперсій показав, що для даних вибірок статистика критерію дорівнює 0.705, p -значення дорівнює 0.406. При $\alpha = 0.05$, так як p -значення більше за α , можемо зробити висновок, що дисперсії вибірок рівні.

t -критерій Стьюдента перевірки рівності математичних сподівань показав, що для даних вибірок статистика критерію дорівнює - 4.932. При $\alpha = 0.05$ квантиль стандартного нормального розподілу $u = 1.96$. Так як модуль статистики більше ніж квантиль стандартного нормального розподілу, то робимо висновок, що дані вибірки не однорідні, з чого слідує, що показники нормативу «Біг 100 м» суттєво відрізняються в гіршу сторону.

Розрахунки для нормативу «Біг 1500 м» приведені у таблиці 3.

Таблиця 3

| Параметри | Значення, 2019 р. | 95% довірчий інтервал, 2019 р. | Значення, 2021 р. | 95% довірчий інтервал, 2021 р. |
|----------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------------------|
| Середнє арифметичне | 7.215 | [7.031; 7.399] | 7.58 | [7.399; 7.761] |
| Дисперсія | 0.177 | [0.119; 0.236] | 0.171 | [0.115; 0.228] |
| Коефіцієнт асиметрії | 0.322 | — | 0.676 | — |
| Коефіцієнт ексцесу | 0.481 | — | -0.862 | — |

В таблиці наведено коефіцієнт асиметрії та коефіцієнт ексцесу. При значенні $\alpha = 0.05$ квантиль стандартного нормального розподілу $u = 1.96$. Так як модулі коефіцієнтів асиметрії та коефіцієнтів ексцесу в обох випадках менше ніж квантиль стандартного нормального розподілу, робимо висновок, що нормальний розподіл ідентифікується в обох вибірках, тобто для перевірки однорідності даних вибірок потрібно використовувати параметричні критерії перевірки однорідності вибірок.

Критерій Левена перевірки рівності дисперсій показав, що для даних вибірок статистика критерію дорівнює 0.003, p -значення дорівнює 0.955. При $\alpha = 0.05$, так як p -значення більше за α , можемо зробити висновок, що дисперсії вибірок рівні.

t -критерій Стьюдента перевірки рівності математичних сподівань показав, що для даних вибірок статистика критерію дорівнює -2.765. При $\alpha = 0.05$ квантиль стандартного нормального розподілу $u = 1.96$. Так як модуль статистики більше ніж квантиль стандартного нормального розподілу, то робимо висновок, що дані вибірки не однорідні, з чого слідує, що показники нормативу «Біг 1500 м» суттєво відрізняються в гіршу сторону. Розрахунки для нормативу «Згинання-розгинання рук в упорі лежачи» приведені у таблиці 4.

Таблиця 4

| Параметр | Значення, 2019 р. | 95% довірчий інтервал, 2019 р. | Значення, 2021 р. | 95% довірчий інтервал, 2021 р. |
|----------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------------------|
| Середнє арифметичне | 23.9 | [22.537; 25.263] | 25.1 | [23.342; 26.858] |
| Дисперсія | 9.673 | [6.472; 12.875] | 16.094 | [10.768; 21.421] |
| Коефіцієнт асиметрії | 0.763 | — | 0.687 | — |
| Коефіцієнт ексцесу | - 0.154 | — | - 0.078 | — |

В таблиці приведені коефіцієнт асиметрії та коефіцієнт ексцесу. При значенні $\alpha = 0.05$ квантиль стандартного нормального розподілу $u = 1.96$. Так як модулі коефіцієнтів асиметрії та коефіцієнтів ексцесу в обох випадках менше ніж квантиль стандартного нормального розподілу, робимо висновок, що нормальний розподіл ідентифікується в обох вибірках, тобто для перевірки однорідності даних вибірок потрібно використовувати параметричні критерії перевірки однорідності вибірок.

Критерій Левена перевірки рівності дисперсій показав, що для даних вибірок статистика критерію дорівнює 0.487, p -значення дорівнює 0.489. При $\alpha = 0.05$, так як p -значення більше за α , можемо зробити висновок, що дисперсії вибірок рівні.

t -критерій Стьюдента перевірки рівності математичних сподівань показав, що для даних вибірок статистика критерію дорівнює 0.057. При $\alpha = 0.05$ квантиль стандартного нормального розподілу $u = 1.96$. Так як модуль статистики більше ніж квантиль стандартного нормального

розподілу, робимо висновок, що дані вибірки не однорідні, з чого слідує, що показники нормативу «Згинання-розгинання рук в упорі лежачи» суттєво відрізняються, але зараз в кращу сторону.

Висновки. Отже, проаналізувавши науково-методичну літературу з порушеної теми та отримавши статистичні дані дослідження можемо зробити такі висновки.

1. Рекомендації щодо охорони здоров'я (тобто накази залишатися вдома, закриття парків, спортзалів і фітнес-центрів) для запобігання поширенню SARS-CoV-2 зменшують щоденну рухову активність. Ці рекомендації є сумними, оскільки щоденні фізичні вправи можуть допомогти боротися з хворобою, зміцнюючи нашу імунну систему та протидіючи деяким супутнім захворюванням, таким як ожиріння, діабет, гіпертонія та серйозні захворювання серця, які роблять нас більш сприйнятливими до важкої хвороби COVID-19.

2. Розрахунки показують, що за період карантину показники студентів, що пов'язані з біговою активністю та витривалістю погіршилися, у той час як силові показники покращилися. Це може бути зумовлене карантинними мірами і неможливістю займатися біговою активністю в квартирі чи домі, але можливістю виконувати силові вправи.

3. Під час періодів ізоляції всі соціально-економічні групи, етнічні групи та вікові групи повинні підтримувати гарне здоров'я, дотримуючись рекомендацій ВООЗ з 150 хвилин середньої інтенсивності або 75 хвилин енергійної інтенсивної фізичної активності на тиждень, або комбінації обох. Заняття для зміцнення м'язів із залученням основних груп м'язів рекомендуються два або більше днів на тиждень. У дітей/підлітків рекомендації включають щонайменше 60 хвилин на день енергійної або середньої інтенсивності фізкультури [1; 6]. Крім того, принаймні три рази на тиждень рекомендується виконувати інтенсивні заняття, які зміцнюють м'язи та кістки [5]. **У подальших дослідженнях** доцільною є розробка нових методичних підходів до підвищення рівня рухової активності студентів під час карантину та соціальних обмежень.

Список використаних джерел

1. Глобальні рекомендації щодо фізичної активності для здоров'я. 2010 Всесвітня організація охорони здоров'я. *Медичний центр фізичної терапії та медицини болю «Innovo»*. 2016. С. 20. URL: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44399/9789241599979-ukr.pdf?sequence=25&isAllowed=y>
2. Bowden Davies K.A., Pickles S., Sprung V.S., et al. Reduced physical activity in young and older adults: metabolic and musculoskeletal implications. *Ther Adv Endocrinol Metab*. 2019. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31803464/>
3. Kandola A., Ashdown-Franks G., Hendrikse J., et al. Physical activity and depression: towards understanding the antidepressant mechanisms of physical activity. *Neurosci Biobehav Rev*. 2019. № 107. P. 525-539.
4. Kruger K., Mooren F.C., Pilat C. (2016). The immunomodulatory effects of physical activity. *Curr Pharmaceut Des*, № 22 (24). P. 3730-3748.
5. Liguori G. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (eleventh ed.), Wolters Kluwer, Philadelphia, PA, 2017. URL: <file:///C:/Users/HP-work/Downloads/9780781769037.pdf>
6. Norton S., Matthews F.E., Barnes D.E., et al. Potential for primary prevention of Alzheimer's disease: an analysis of population-based data. *Lancet Neurol*. 2014. Vol. 13. P. 788-794.
7. Radak Z., Taylor A.W., Ohno H., et al. Adaptation to exercise-induced oxidative stress: from muscle to brain. *Exerc. Immunol. Rev*. 2001. Vol. 7. P. 90-107.
8. Thomas Lowde, David A. Padgett, Jeffrey A. Woods. Moderate exercise protects mice from death due to influenza virus. 2005. Vol. 19, Issue 5. P. 377-380.

References

1. Hlobal'ni rekomendatsiyi shchodo fizychnoyi aktivnosti dlya zdorov'ya. 2010 Vsesvitnya orhanizatsiya okhorony zdorov'ya. (2016). *Medychnyy tsentr fizychnoyi terapiyi ta medytsyny bolyu «Innovo»*. Lviv. Ukrayina. p. 20. URL: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44399/9789241599979-ukr.pdf?sequence=25&isAllowed=y>
2. Bowden Davies K.A., Pickles S., Sprung V.S., et al. (2019). Reduced physical activity in young and older adults: metabolic and musculoskeletal implications. *Ther Adv Endocrinol Metab*. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31803464/>
3. Kandola A., Ashdown-Franks G., Hendrikse J., et al. (2019). Physical activity and depression: towards understanding the antidepressant mechanisms of physical activity. *Neurosci Biobehav Rev*, 107, 525-539.
4. Kruger K., Mooren F.C., Pilat C. (2016). The immunomodulatory effects of physical activity. *Curr Pharmaceut Des*, 22 (24), 3730-3748.
5. Liguori G. (2017). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (eleventh ed.), Wolters Kluwer, Philadelphia, PA. URL: <file:///C:/Users/HP-work/Downloads/9780781769037.pdf>
6. Norton S., Matthews F.E., Barnes D.E., et al. (2014). Potential for primary prevention of Alzheimer's disease: an analysis of population-based data. *Lancet Neurol*, 13, 788-794.
7. Radak Z., Taylor A.W., Ohno H., et al. (2001). Adaptation to exercise-induced oxidative stress: from muscle to brain. *Exerc. Immunol. Rev.*, 7, 90-107.
8. Thomas Lowde, David A. Padgett, Jeffrey A. Woods. (2005). *Moderate exercise protects mice from death due to influenza virus*, Vol. 19, Issue 5, 377-380.