

УДК 796.323.2.015-053.6:613.71/.73
DOI <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2022-3-15>

ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ГАНДБОЛІСТІВ

Тищенко Д. Г.

*аспірант кафедри теорії та методики фізичної культури і спорту
Запорізький національний університет
вул. Жуковського, 66, Запоріжжя, Україна
orcid.org/0000-0001-6201-4596
dentishchenko@ukr.net*

Нікулічев Д. С.

*магістр факультету фізичного виховання, здоров'я та туризму
Запорізький національний університет
вул. Жуковського, 66, Запоріжжя, Україна
orcid.org/0000-0002-7861-1077
denis.nikulya@gmail.com*

Леонтєв О. В.

*старший викладач кафедри спортивних дисциплін
Луганський національний університет імені Тараса Шевченка
вул. Коваля, 3, Полтава, Україна
orcid.org/0000-0002-7252-0609
ataka1966@gmail.com*

Леонтєва І. В.

*старший викладач кафедри спортивних дисциплін
Луганський національний університет імені Тараса Шевченка
вул. Коваля, 3, Полтава, Україна
orcid.org/0000-0001-9394-0808
traktat66@ukr.net*

Ключові слова: гандбол, юнаки, функціональний стан, серцево-судинна система, дихальна система.

У сучасному спорті високих досягнень, у зв'язку зі значними фізичними та психоемоційними перенапруженнями, виявлення основних закономірностей регуляції фізіологічних функцій організму є особливо необхідним для підтримки його фізичного й інтелектуального потенціалу. Тренерам необхідні максимально точна інформація та правильне визначення рівня функціональної підготовленості гандболістів для подальшого вирішення численних завдань, як-от найбільш ефективні засоби та методи тренувань, установлення достовірних і якісних методів контролю, упровадження додаткових засобів для підвищення спеціальних можливостей спортсменів. Мета дослідження – вивчити вплив занять гандболом на функціональний стан школярів. Для вирішення поставлених завдань у роботі були використані методи дослідження: аналіз і узагальнення літературних джерел із теми дослідження; педагогічні спостереження за навчально-тренувальним процесом під час секційних занять із гандболу; оцінка функціональних показників, що характеризують стан серцево-судинної системи; оцінка фізіологічних показників, що характеризують стан дихальної системи; оцінка рівня фізичного здоров'я за методикою Г.Л. Апанасенка; методи математичної статистики.

Заняття з гандболу позитивно вплинули на функціональні показники юнаків 14–15 років, сприяли підвищенню рівня їхнього соматичного здоров'я. Наприкінці навчального року достовірних зрушень у показниках, що характеризують стан серцево-судинної та дихальної системи, не відбулося, проте всі показники покращилися, відповідали віковій нормі.

Найбільший відносний приріст наприкінці навчального року зазначено в показниках індексу АТд (11,32%), проби Руф'є (16%) та затримки дихання на видиху, за пробою Генчі (40,02%). Середньостатистичні величини всіх показників фізичного (соматичного) здоров'я юнаків (за Г.Л. Апанасенком) помітно змістилися в бік переходу до більш високого рівня. Особливо вираженні позитивні зміни стосуються показників індексу маси тіла та ЖСЛ.

Після узагальнення отриманих результатів маємо підставу констатувати, що абсолютна більшість юнаків стала належати до 3-го рівня (42%), тобто досягла середнього рівня здоров'я, хоча на початку навчального року найбільша кількість юнаків мали 2-й (42%) і 1-й (30%) рівні здоров'я, тобто належали до низького рівня здоров'я. Установлений факт дає підставу зробити висновок про позитивний вплив на юнаків занять гандболом.

RESEARCH OF THE FUNCTIONAL STATE OF HANDBALL PLAYERS

Tyshchenko D. H.

*Postgraduate Student at the Department of Theory and Methods
of Physical Culture and Sports
Zaporizhzhia National University
Zhukovskoho str., 66, Zaporizhzhia, Ukraine
orcid.org/0000-0001-6201-4596
dentishchenko@ukr.net*

Nikulichev D. S.

*Master's Student at the Faculty of Physical Education, Health and Tourism
Zaporizhzhia National University
Zhukovskoho str., 66, Zaporizhzhia, Ukraine
orcid.org/0000-0002-7861-1077
denis.nikulya@gmail.com*

Leontiev O. V.

*Senior Lecturer at the Department of Sports Disciplines
Luhansk National University named after Taras Shevchenko
Kovalya str., 3, Poltava, Ukraine
orcid.org/0000-0002-7252-0609
ataka1966@gmail.com*

Leontieva I. V.

*Senior Lecturer at the Department of Sports Disciplines
Luhansk National University named after Taras Shevchenko
Kovalya str., 3, Poltava, Ukraine
orcid.org/0000-0001-9394-0808
traktat66@ukr.net*

Key words: *handball, young men, functional state, cardiovascular system, respiratory system.*

In modern sports of high achievements, in connection with significant physical and psycho-emotional overstrains, the identification of the main patterns of regulation of the physiological functions of the body is especially necessary for maintaining its physical and intellectual potential. Coaches need the most accurate information and the correct determination of the level of functional readiness of handball players in order to solve numerous tasks, such as the most effective means and methods of training, establishing reliable and high-quality control methods, implementing additional means to increase the special abilities of athletes. The purpose of the study is to investigate the impact of handball classes on the functional state of young men. The following research methods were used to solve the tasks of the study: analysis and generalization of literary sources on the research topic; pedagogical observations of the educational and training process during sectional handball classes; assessment of functional indicators characterizing the state of the cardiovascular system; assessment of physiological indicators characterizing the state of the respiratory system; assessment of the level of physical health according to the method of G.L. Apanasenko; methods of mathematical statistics. Handball classes have had a positive effect on the functional indicators of 14–15 years old boys, have contributed to increase the level of their somatic health. At the end of the academic year, there were no significant changes in indicators which characterize the state of the cardiovascular and respiratory systems, but all the indicators have improved and corresponded to the age norm. The greatest relative growth at the end of the school year has been noted in the indicators of the diastolic blood pressure (DBP) index (11,32%), Ruffier's test (16%) and breath retention on exhalation, Genchi's test (40,02%). The average statistical values of young men of all indicators of physical (somatic) health (according to G.L. Apanasenko) shifted noticeably towards a transition to a higher level. Particularly pronounced positive changes concern indicators of the body mass index and vital capacity of the lungs (VCL). Summarizing the obtained results, we have the reason to state that the absolute majority of young men has begun to belong to the 3rd level (42%), that is, has reached an average level of health, although at the beginning of the academic year the largest number of the young men had the 2nd (42%) and 1st (30%) levels of health, that is, they belonged to a low level of health. The established fact gives the reason to make the conclusion about the positive influence of handball classes on young men.

Постановка проблеми. У гандболі сучасна медична практика спостереження за гравцями потребує запровадження мінімально інвазійних методів дослідження функціонального стану організму, які нададуть можливість отримати якомога більше інформації про забезпечення адаптації до фізичних навантажень і свідчитимуть про рівень тренуваності [2; 7]. Це пов'язано з оперативним ухваленням рішень для вдосконалення спортивного відбору, визначення ступеня втоми та прогнозування можливого збою адаптації [6]. Окрім того, дослідження регуляторних механізмів впливу спонтанного та контрольованого дихання на серцево-судинну діяльність може відігравати ключову роль у визначенні адаптаційних можливостей спортсменів [1; 4].

Теорія адаптації останніми роками активно розвивається, саме вона суттєво впливає на вдосконалення теорії та методики підготовки спортсменів. Це пов'язано з тим, що будь-яка спортивна

діяльність – це сфера життєдіяльності людини, у якій різні функціональні системи організму часто працюють у режимі максимально можливих реакцій, що створює хороші умови для дослідження різноманітних пристосувальних реакцій [3]. Тому перехід до інтенсивного розвитку системи підготовки потребує більш ефективного управління засобами тренувального впливу, що сприяє підвищенню ефективності системи підготовки спортсменів. А це, у свою чергу, передбачає насамперед широке впровадження засобів контролю, моніторинг його впливу на організм спортсмена.

Функціональна ефективність є інтегральною характеристикою в контексті результативності здійснюваної діяльності, задіяних у впровадженні систем за критеріями надійності та внутрішньої ціни. Однією з найважливіших функціональних систем, від діяльності якої багато в чому залежить забезпечення організму киснем, а також спортивні результати та здоров'я спортсмена, є

кардіореспіраторна система, яка виконує роль індикатора резервних і функціональних можливостей [5; 8]. Під час оцінювання функціонального стану організму спортсменів, з урахуванням поведінки, фізичної працездатності, стану серцево-судинної системи та характеру вегетативних реакцій, важливо звернути увагу на характер втручання вищезазначених регуляторних зв'язків.

Методи дослідження. Мета дослідження – дослідити вплив занять гандболом на функціональний стан школярів.

Перед роботою були поставлені такі завдання:

1. Оцінити ступінь впливу занять гандболом на показники серцево-судинної та дихальної систем юнаків 14–15 років на основі здійснення порівняльного аналізу їх на початку та наприкінці навчального року.

2. Проаналізувати динаміку рівня фізичного здоров'я юнаків за методикою Г.Л. Апанасенка під час занять гандболом.

3. Дослідити зміни показників фізичної працездатності юнаків під впливом занять гандболом.

Для вирішення поставлених завдань у роботі були використані такі методи дослідження:

1. Аналіз і узагальнення літературних джерел із теми дослідження.

2. Педагогічні спостереження за навчально-тренувальним процесом під час секційних занять із гандболу.

3. Оцінка функціональних показників, що характеризують стан серцево-судинної системи: ЧСС, уд./хв; АТ, мм рт. ст.; індекс Кердо, ум. од.; індекс Руф'є, ум. од.

Індекс Кердо = $\frac{АТ_{діаст}}{ЧСС_{сп}}$, ум. од., норма індексу Кердо – приблизно одиниця.

Оцінка індексу Кердо: 5 – відмінно; 5–10 – добре; 11–12 – задовільно; вище 15 – незадовільно.

Оцінка індексу Руф'є: 5 – відмінно; 5–10 – добре; 11–12 – задовільно; вище 15 – незадовільно.

4. Оцінку фізіологічних показників, що характеризують стан дихальної системи, здійснювали за пробами Штанге та Генчі, с (оцінка затримки дихання на вдиху та на видиху).

5. Оцінка рівня фізичного здоров'я за методикою Г.Л. Апанасенка.

6. Методи математичної статистики (визначення середніх величин – середнього арифметичного значення (\bar{X}) і середнього квадратичного відхилення (δ), відхилення від середнього арифметичного (m), критерію вірогідності за Стьюдентом (t)).

Дослідження було проведено на базі Комунального закладу «Запорізька спеціалізована школа-інтернат II–III ступенів «Козацький ліцей»» Запорізької обласної ради в умовах шкільної секції з гандболу.

У дослідженні взяли участь юнаки в загальній кількості 15 осіб віком 14–15 років.

Виклад основного матеріалу дослідження

Особливою перевагою гандболу як засобу фізичного виховання є його специфічна якість – можливість самодозування навантаження. Заняття гандболом підвищують м'язово-рухові відчуття, покращують зоровий і кінестетичний контроль за виконанням рухів, сприяють розвитку кісток і збільшують період їх зростання, зменшують накопичення жирової тканини, розвивають силу, спритність, швидкість рухів. Збільшується об'єм серця, ЧСС зменшується, підвищується максимальний і мінімальний артеріальний тиск, сповільнюється швидкість кровотоку.

У процесі занять дихання уповільнюється, збільшуються показники життєвої ємкості легенів. Постійна взаємодія з м'ячем сприяє поліпшенню глибинного та периферичного зору, точності й орієнтуванню у просторі. Отже, відповідно до даних таблиці 1, позитивні зміни відбулися в юнаків за всіма фізіологічними показниками. Середні значення ЧСС юнаків на початку та наприкінці навчального року відповідали віковій нормі.

Середнє значення показника ЧСС на початку навчального року становило $82,17 \pm 16,34$ уд./хв. Наприкінці навчального року цей показник покращився і становив $77,67 \pm 3,45$ уд./хв. Достовірних розбіжностей за показником ЧСС на початку та наприкінці навчального року виявлено не було.

У результаті проведеного аналізу показників АТ в юнаків встановлено, що цей показник

Таблиця 1

Порівняльна характеристика показників серцево-судинної системи юнаків 14–15 років

№	Показник	Початок навчального року	t	Кінець навчального року	%
1.	ЧСС (уд./хв)	82,17 + 16,34 вище норми	0,52	77,67 + 3,45 норма	5,48
2.	АТс (мм рт. ст.)	130,11 + 11,45 вище норми	1,77	121,11 + 13,51 норма	6,92
3.	АТд (мм рт. ст.)	79,71 + 5,28 вище норми	0,18	70,69 + 6,17 норма	11,32
4.	Індекс Кердо (ум. од.)	0,80±0,16 уорма	0,07	0,85±1,03 уорма	5,70
5.	Індекс Руф'є (у. о.)	13,18 + 3,25 задовільно	1,04	11,00 ± 0,09 добре	16,0
6.	Проба Штанге (с)	43,22 + 11,22	0,78	55,20 + 11,70	21,04
7.	Проба Генчі (с)	29,17 + 9,17	0,53	39,09 + 11,03	40,02

також відповідав віковим нормам як на початку, так і наприкінці навчального року. Відповідно до таблиці 1, середнє значення АТс на початку навчального року відповідало значенню $130,11 \pm 11,45$ мм рт. ст., а АТд – $79,71 \pm 5,28$ мм рт. ст. Наприкінці навчального року відбулося незначне зниження даного показника. Так, наприкінці навчального року середнє значення АТс становило $121,11 \pm 13,51$ мм рт. ст., а АТд – $70,69 \pm 6,17$ мм рт. ст. Однак достовірних змін за цим показником не спостерігалось.

Значення індексу Кердо хлопців на початку навчального року відповідало $0,80 \pm 0,16$ ум. од., а наприкінці навчального року цей показник покращився і становив $0,85 \pm 1,03$ ум. од. Обидва значення цього показника відповідали віковій нормі. Проте ці зміни також виявилися недостовірними. Найбільшим відносний приріст функціональних показників виявився за показником АТд (11,32%), і показником АТс (6,92%). Індекс Кердо (5,7%), а показник ЧСС знизився на 5,48%.

Середнє значення індексу Руф'є юнаків на початку навчального року становило $13,18 \pm 3,25$ у. о. (задовільний рівень). Наприкінці показник працездатності в юнаків покращився, змінився його рівень із задовільного на добрий – $11,00 \pm 0,09$ у. о. Достовірних розбіжностей за цим показником не виявлено. Покращення індексу Руф'є – 16%.

За показником проби Штанге в юнаків на початку навчального року результат зафіксовано на рівні $58,22 \pm 14,45$ с, наприкінці – $60,43 \pm 17,70$ с. Достовірних відмінностей не спостерігалось.

Середнє значення показника проби Генчі на початку навчального року було $37,14 \pm 13,24$ с, наприкінці – зафіксовано покращення цього показника, що сягнуло $39,34 \pm 12,47$ с. Достовірних відмінностей за цим показником також не спостерігалось.

Найбільший відносний приріст наприкінці навчального року відмічено за показниками індексу АТд (11,32%), Руф'є (16%) та затримки дихання на видиху, за пробою Генчі (40,02%). Отже, тримані результати свідчать про те, що рівень здоров'я юнаків покращився порівняно з початком навчального року (нижче середнього) і відповідав вже середньому рівню. Середньостатистичні величини всіх показників юнаків помітно змістилися в бік переходу до більш високого рівня. Особливо виражені позитивні зміни стосуються показників індексу маси тіла та ЖЄЛ.

Згідно з таблицею 2, більшість із досліджуваних показників досягли величин, які наближаються до середнього рівня. Тобто можна стверджувати, що загальний стан здоров'я юнаків у другому півріччі покращився, про що свідчить сумарна величина його бальної оцінки (11 балів). Середнє значення ЖЄЛ та рівень індексу маси тіла юнаків достовірно підвищилися, а рівень його змінився із середнього на вище за середній. Значення показника динамометрії кисті наприкінці другого року навчання підвищилося з рівня нижче середнього до середнього.

Як видно з таблиці, найбільше змінилася кількість юнаків із 3-м рівнем здоров'я – з 19% (початок навчального року) до 42% (наприкінці навчального року). За результатами вихідного тестування 30% юнаків мали 1-й рівень здоров'я, тоді

Таблиця 2

Динаміка показників соматичного здоров'я юнаків 14–15 років ($X \pm m$)

Показники	Початок навчального року	t	Кінець навчального року
Індекс маси тіла	$20,1 \pm 0,4$	2,47	$21,9 \pm 0,3$
Бали	0		0
Рівні	середній		середній
Життєва ємність легенів	$47,7 \pm 0,1$	8,96	$50,9 \pm 0,4$
Бали	1		2
Рівні	середній		вище середнього
Динамометрія кисті, (% від маси тіла)	$47,7 \pm 2,8$	1,18	$51,9 \pm 1,8$
Бали	0		1
Рівні	нижче середнього		вище середнього
ЧСС x АТ систол./ 100	$75,1 \pm 7,3$	0,15	$73,40 \pm 5,2$
Бали	3		3
Рівні	вище середнього		вище середнього
Час відновлення ЧСС після 20 присідань за 30 с	$1,36 \pm 0,1$	0,22	$1,28 \pm 0,8$
Бали	3		5
Рівні	середній		вище середнього
Загальна оцінка рівня здоров'я	7 середній		11 середній

як заключне тестування показало зменшення кількості юнаків цього рівня із 30 до 21%. Варто наголосити, що юнаки, які не спромоглися перейти до вищого рівня здоров'я, усе ж покращили показники функціонального стану організму.

Особливо показовим свідченням позитивної динаміки змін стану здоров'я варто вважати перерозподіл юнаків у 2-му рівні. Так, за вихідним тестуванням кількість юнаків із 2-м рівнем здоров'я становила 42%, тоді як в заключному вона зменшилася до 22%. Важливі зміни результатів зафіксовані під час порівняння вихідного та заключного тестувань у 4-у рівні. Кількість юна-

ків, які ввійшли до цієї групи, збільшилася із 3 до 9%.

Висновки. Результати дослідження свідчать про ефективність ігрових видів спорту, зокрема засобів гандболу, для юнаків 14–15 років, що сприяли підвищенню рівня їхнього фізичного здоров'я.

Усі досліджувані показники досягли величин, які наближаються до середнього рівня. Абсолютна більшість юнаків стала належати до 3-го рівня (42%), тобто вони досягли середнього рівня здоров'я, хоча на початку навчального року найбільша кількість юнаків мала 2-й (42%) і 1-й (30%) рівні здоров'я, тобто належали до групи з низьким рівнем здоров'я.

ЛІТЕРАТУРА

1. Evhen P., Valeria T. Peculiar properties and dynamics of physiological indicators in handball team. *Journal of Physical Education and Sport*. 2017. Т. 17. № 1. P. 335–338.
2. Gorelik V., Vlasov V. Assessment of Regulatory Systems Functional Reserves of the Handball Players at Exercises in the Training Process Dynamics. *Research Journal of Pharmacy and Technology*. 2017. Т. 10. № 3. P. 875–881.
3. Functional fitness assessment of elite athletes / N. Malikov et al. *Journal of Physical Education and Sport*. 2021. Т. 21. № 1. P. 374–380.
4. Functional and muscle-size effects of flywheel resistance training with eccentric-overload in professional handball players / S. Maroto-Izquierdo et al. *Journal of human kinetics*. 2017. Т. 60. № 1. P. 133–143.
5. Clinical, functional, and radiologic outcome in team handball players 6 to 11 years after anterior cruciate ligament injury: a follow-up study / G. Myklebust et al. *The American journal of sports medicine*. 2003. Т. 31. № 6. P. 981–989.
6. The peculiarities and dynamics of functional state of qualified handball players during the annual macrocycle / V. Tyshchenko et al. *Вісник Запорізького національного університету. Фізичне виховання та спорт*. 2017. № 1. С. 288–299.
7. Testing of control systems of highly qualified handball teams during the annual training macrocycle / T. Valeria et al. *Journal of Physical Education and Sport*. 2017. Т. 17. № 3. P. 1977–1984.
8. Dynamics of changes in the functional state of qualified handballers during macrocycle / B. Yuriy et al. *Journal of Physical Education and Sport*. 2016. Т. 16. № 1. P. 46–48.

REFERENCES

1. Evhen P., & Valeria T. (2017). Peculiar properties and dynamics of physiological indicators in handball team. *Journal of Physical Education and Sport*, vol. 17, № 1, pp. 335–338.
2. Gorelik V., & Vlasov V. (2017). Assessment of Regulatory Systems Functional Reserves of the Handball Players at Exercises in the Training Process Dynamics. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, vol. 10, № 3, pp. 875–881.
3. Malikov N. et al. (2021). Functional fitness assessment of elite athletes. *Journal of Physical Education and Sport*, vol. 21, № 1, pp. 374–380.
4. Maroto-Izquierdo, S., García-López, D., & de Paz, J.A. (2017). Functional and muscle-size effects of flywheel resistance training with eccentric-overload in professional handball players. *Journal of Human Kinetics*, vol. 60, № 1, pp. 133–143.
5. Myklebust, G., Holm, I., Mæhlum, S., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2003). Clinical, functional, and radiologic outcome in team handball players 6 to 11 years after anterior cruciate ligament injury: a follow-up study. *The American Journal of Sports Medicine*, vol. 31, № 6, pp. 981–989.
6. Tyshchenko, V., Tyshchenko, D., & Fiberg, O. (2017). The peculiarities and dynamics of functional state of qualified handball players during the annual macrocycle. *Bulletin of Zaporizhzhia National University. Physical Education and Sport*, № 1, pp. 288–299.
7. Valeria, T., Pavel, P., Olena, B., Lia, G., Maria, S., Anna, S., & Olga, S. (2017). Testing of control systems of highly qualified handball teams during the annual training macrocycle. *Journal of Physical Education and Sport*, vol. 17, № 3, pp. 1977–1984.
8. Yuriy, B., Maryan, P., & Valeria, T. (2016). Dynamics of changes in the functional state of qualified handballers during macrocycle. *Journal of Physical Education and Sport*, vol. 16, № 1, pp. 46–48.