

Дичко Данило Владиславович,
ORCID ID: 0000-0003-0905-8228
кандидат біологічних наук, доцент,
доцент кафедри методик викладання спортивно-педагогічних дисциплін
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»

Чернозуб Андрій Анатолійович,
ORCID ID: 0000-0001-6293-8422
доктор біологічних наук, професор,
професор кафедри спорту та фізичної культури
Волинський національний університет імені Лесі Українки

Сивохоп Едуард Миколайович,
ORCID ID: 0000-0001-8939-8446
кандидат педагогічних,
декан факультету здоров'я та фізичного виховання
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

Дичко Владислав Вікторович,
ORCID ID: 0000-0003-3350-0602
доктор біологічних наук, професор,
завідувач кафедри фізичної терапії, фізичного виховання та біології
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»

РІВЕНЬ АДАПТАЦІЙНОГО НАПРУЖЕННЯ ОРГАНІЗМУ СПОРТСМЕНІВ – ФУТЗАЛІСТІВ ПІД ВПЛИВОМ ФІЗИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

THE LEVEL OF ADAPTATIVE TENSION OF THE BODY OF SPORTSMEN – INDOOR PLAYERS UNDER THE INFLUENCE OF PHYSICAL LOAD

Мета дослідження. Вивчити рівень адаптаційного напруження організму під впливом фізичного навантаження у юних спортсменів – футзалістів віком 15–16 років та у одноліток які не займаються футзалом.

Методи дослідження. У дослідженні приймали участь юні спортсмени-футзалісти Академії футзалу м. Ужгород, віком 15–16 років ($15,67 \pm 0,08$ років), та група однолітків які не займаються футзалом ($15,53 \pm 0,08$ років). Були проведені дослідження рівня адаптаційного напруження у юних спортсменів-футзалістів віком 15–16 років, та у однолітків які не займаються футзалом.

Результати. Встановлено вірогідне зростання абсолютної кількості і відносної кількості паличкоядерних нейтрофільних гранулоцитів, підвищується абсолютна і відносна кількість еозинофільних гранулоцитів; абсолютна (на 15,15%) і відносна (на 13,88%) кількість моноцитів. У спортсменів-футзалістів віком 14–16 років нормальний тип швидкості зсідання еритроцитів на відміну від неспортсменів-футзалістів, де цей показник знаходиться у прискореному типі і він вищий ($P > 0,05$).

Висновки. Результати дослідження встановлених індивідуалізації адаптаційних процесів у спортсменів-футзалістів демонструють позитивний вплив фізичних навантажень на адаптаційні процеси. За цих умов у хлопців– футзалістів формується рівень підвищеної активації адаптаційних процесів, що позитивно впливає на стан здоров'я футзалістів.

Ключові слова: футзалісти 15–16 років, адаптаційні процеси, фізичні навантаження, імунокомпетентні клітини.

The purpose of the research. To study the level of adaptive tension of the body under the influence of physical load in young sportsmen – indoor players at the age from 15 to 16 years and in peers who do not indoor .

Research methods. Young indoor sportsmen of the Futsal Academy in Uzhhorod, at the age range of 15–16 years (15.67 ± 0.08 years), and a group of peers who do not do sport indoor (15.53 ± 0.08 years) took part in the study. Research was conducted on the level of adaptive stress in young futsal sportsmen at the ages of 15–16, and in peers who do not play indoors.

The results. A probable increase in the absolute number and relative number of rod-nuclear neutrophil granulocytes was established, the absolute and relative number of eosinophilic granulocytes increased; absolute

(by 15.15%) and relative (by 13.88%) number of monocytes. Indoor sportmen at the ages from 15 to 16 years have a normal type of erythrocyte sedimentation rate, unlike non-futsal sportsmen, where this indicator is in an accelerated type and is higher ($P > 0.05$).

Conclusions. The results of the study of established individualization of adaptation processes in indoor sportsmen demonstrate the positive influence of physical exertion on adaptation processes. Under these conditions, the level of increased activation of adaptation processes is formed in boys who play indoor, which has a positive effect on their health.

Key words: 15–16-year-old indoor players, adaptation processes, physical activity, immunocompetent cells.

Експерти ООН з власних соціально-економічних і демографічних розрахунків, на основі даних фізичної працездатності, виділяють п'ять вікових груп. До групи «діти» віднесені підлітки віком 15 років, а підлітки віком 16 років – до групи людей «раннього працездатного віку» [1, 2, 5]. У дітей 15–16 років сформувались фактори захисту за рахунок вже сформованої функції імунної системи, перераховане відрізняє дітей віком 15–16 років від попередньої групи, яка знаходиться в останньому критичному періоді формування імунної системи [3, 4, 5, 6, 7].

Провідну роль у забезпеченні адаптаційної діяльності, клітинної реактивності відіграє система периферійної крові та як вторинний орган імунної системи організму людини – формує неспецифічну (вроджену) систему протиінфекційного захисту та специфічну імунну відповідь на інтервенцію будь-якої речовини, клітини, в тому числі, малігнізованої, які несуть на собі ознаки генетичної чужеродної інформації [2, 4, 8, 9]. Крім того, система крові є одним з найважливіших носіїв інформації щодо процесів, які формуються або перебігають в організмі на органному, клітинному та молекулярному рівні [3, 5, 9, 10]. Реакції організму на фізичні навантаження та інші процеси здійснюються різноманітними адаптаційними змінами абсолютної та відносної кількості основних популяцій імунокомпетентних клітин периферичної крові [4, 5, 9, 10].

Тому вивчення ефективності фізичного навантаження спортсменів-футзалістів є провідним у встановленні рівня адаптаційного напруження, клітинної реактивності організму підлітків, а також визначення загальної імунної реактивності на підставі загального аналізу периферичної крові дітей.

Мета дослідження. Вивчити рівень адаптаційного напруження організму під впливом фізичного навантаження у юних спортсменів – футзалістів віком 15–16 років та у однолітків які не займаються футзалом.

Методи дослідження. У дослідженні приймали участь юні спортсмени-футзалісти Академії футболу м. Ужгород віком 15–16 років (15

хлопчиків; $15,67 \pm 0,08$ років), також група однолітків які не займаються футзалом (15 хлопчиків, $15,53 \pm 0,08$ років).

Були проведені дослідження рівня адаптаційного напруження у юних спортсменів-футзалістів віком 15–16 років, та у однолітків які не займаються футзалом.

Забір капілярної крові проводили вранці (з 7 до 9 годин) на натщесерце до вживання їжі. Вивчали кількість лейкоцитів у камері Горяєва, лейкоцитарну формулу – у мазку крові, пофарбованому за Гімза.

Із одержаних результатів дослідження відносної кількості лімфоцитів та сегментоядерних нейтрофільних гранулоцитів встановлювали рівень адаптаційного напруження (адаптаційний індекс). За рівнем адаптаційного індексу (A_i) встановлювали тип адаптаційної реакції кожного футзаліста.

Статистичну обробку отриманих результатів проводили за загальновідомими методами варіаційної статистики з визначенням середніх величин (M) і стандартної помилки середньої арифметичної величини ($\pm m$), достовірність даних для незалежних вибірок розрахувати за t -критерієм Student. Різницю вважали достовірною за $p < 0,05$.

Виклад основного матеріалу. Результат дослідження абсолютної та відносної кількості основних популяцій імунокомпетентних клітин периферичної крові хлопців (футзалістів) віком 15–16 років наведені у табл. 1.

Показано, що фізичне навантаження спортсменів-футзалістів віком 15-16 років не порушує показники абсолютної та відносної кількості основних популяцій імунокомпетентних клітин периферичної крові. Разом з тим, у порівняльному аспекті з такими показниками у не спортсменів-футзалістів формується тенденція до відповідних змін.

У футзалістів віком 15–16 років формується тенденція для підвищення абсолютної кількості на 45,45% і відносної кількості (на 50,29%) паличкоядерних нейтрофільних гранулоцитів, але ці зміни статистично недостовірні. Також підвищується абсолютна (на 7,14%) і відносна (на 6,01%) кількість еозинофільних гранулоцитів; абсолютна (на

15,15%, $P > 0,05$) і відносна (на 13,88%, $> 0,05$) кількість моноцитів. У спортсменів-футзалістів віком 15–16 років нормальний тип швидкості зсідання еритроцитів на відміну від неспортсменів-футзалістів, де цей показник знаходиться у прискореному типі і він вищий на 16,81% ($P > 0,05$). У футзалістів абсолютна кількість лейкоцитів має тенденцію до незначного (на 1,31%) підвищення за рахунок підвищення абсолютної кількості паличкоядерних нейтрофілів, еозинофільних гранулоцитів та агранулоцитів (моноцитів).

Таким чином, у хлопців віком 15–16 років, що займаються ігровим видом спорту (футзал) не порушується показники абсолютної та відносної кількості основних популяцій імункомпетентних клітин периферичної крові. Має місце тенденція до підвищення абсолютної кількості лейкоцитів, паличкоядерних нейтрофільних гранулоцитів (на 45,45%, $P > 0,05$), еозинофільних гранулоцитів

(на 7,14%) та моноцитів (на 15,15%, $P > 0,05$), а також формується тенденція до підвищення відносної кількості цих популяцій. За таких умов у футзалістів понижуються швидкість зсідання еритроцитів на 16,81% ($P > 0,05$).

Важливим в оцінці фізичних навантажень є адаптаційні процеси. Провідну роль у забезпеченні адаптаційних процесів організму відіграє периферична кров, яка є найважливішим носієм інформації щодо процесів, які перебігають на рівні органних, тканинних і клітинних структур. Незначні зміни параметрів абсолютної та відносної кількості основних популяцій імункомпетентних клітин периферичної крові може розширювати або ж навпаки, лімітувати адаптаційні можливості організму хлопців спортсменів-футзалістів 15–16 років.

Результати встановлення рівня адаптаційного напруження організму хлопців спортсменів-футзалістів віком 15–16 років наведено у табл. 2.

Таблиця 1

Абсолютна та відносна кількість основних популяцій імункомпетентних клітин периферичної крові спортсменів-футзалістів (хлопців) віком 15–16 років

Популяції імункомпетентних клітин	Одиниці виміру	Футзалісти (n=15)	Не футзалісти (n=15)	Ступінь порушень	P
Лейкоцити	$x \times 10^9/\text{л}$	6,20±0,62	6,12±0,63	+ I	>0,05
Гранулоцитарні лейкоцити	%	61,37±4,18	62,67±4,21	- I	>0,05
	$x \times 10^9/\text{л}$	3,80±0,31	3,84±0,37	- I	>0,05
Нейтрофільні гранулоцити	%	58,73±4,17	60,33±4,22	- I	>0,05
	$x \times 10^9/\text{л}$	3,64±0,36	3,69±0,37	- I	>0,05
Паличкоядерні нейтрофіли	%	2,60±0,27	1,73±0,20	+ I	>0,05
	$x \times 10^9/\text{л}$	0,16±0,01	0,11±0,01	+ I	>0,05
Сегментоядерні нейтрофіли	%	56,80±4,17	58,60±4,27	- I	>0,05
	$x \times 10^9/\text{л}$	3,52±0,33	3,59±0,34	- I	>0,05
Еозинофільні гранулоцити	%	2,47±0,23	2,33±0,19	+ I	>0,05
	$x \times 10^9/\text{л}$	0,15±0,02	0,14±0,01	+ I	>0,05
Агранулоцити	%	38,13±4,17	37,60±4,12	+ I	>0,05
	$x \times 10^9/\text{л}$	2,36±0,24	2,30±0,23	+ I	>0,05
Лімфоцити	%	31,40±3,97	32,27±4,07	- I	>0,05
	$x \times 10^9/\text{л}$	1,95±0,20	1,97±0,19	- I	>0,05
Моноцити	%	6,07±1,27	5,33 ± 1,17	+ I	>0,05
	$x \times 10^9/\text{л}$	0,38±0,04	0,33±0,03	+ I	>0,05
Швидкість зсідання крові	мм/год	6,93±0,87	8,33±1,02	- I	>0,05
Еритроцити	$x \times 10^{12}/\text{л}$	4,54±0,23	4,60±0,24	- I	>0,05
Гемоглобін	г/л	147,87±7,17	149,33±4,47	- I	>0,05
Кольоровий показник	-	0,90±0,05	0,91±0,05	- I	>0,05
Середній вік	роки	15,33±1,36	15,53±1,38	=	-

Таблиця 2

Рівень адаптаційного напруження організму хлопців спортсменів-футзалістів віком 15–16 років

Показник	Одиниці виміру	Спортсмени-футзалісти (n=15)	Не футзалісти (n=15)	Ступінь порушень	P
Адаптаційний індекс	у.о.	0,56 ± 0,05	0,56 ± 0,05	=	>0,05

Таблиця 3

**Рівень індивідуального адаптаційно-компенсаторного напруження організму
хлопців спортсменів-футзалістів віком 15–16 років**

Зони індивідуальної адаптації	Спортсмени-футзалісти (n=15)		Не футзалісти (n=15)		P
	Абс.	%	Абс.	%	
Зона стресу	0	–	0	–	–
Зона тренувань	1	6,67	1	6,67	=
Зона спокійної активації	2	73,33±11,42	14	93,33±6,44	<0,05
Зона підвищеної активації	3	20,00	0	–	–

Показано, що у хлопців спортсменів-футзалістів і хлопців контрольної групи (не спортсменів-футзалістів) адаптаційні процеси не проявляють змін, що дає можливість констатувати, що розроблена комплексна програма фізичного навантаження для спортсменів ігрового виду спорту (футзал) не впливає на адаптаційні процеси.

Рівень впливу на індивідуальні адаптаційні процеси фізичного навантаження у хлопців спортсменів-футзалістів наведені у табл. 3.

Розглядаючи результати встановлених індивідуалізації адаптаційних процесів у спортсменів-футзалістів (хлопців) слід зауважити позитивний вплив фізичних навантажень футзалу на адаптаційні процеси. За цих умов у 20% хлопців формується рівень підвищеної активації адаптаційних процесів, що позитивно впливає на стан здоров'я футзалістів.

Висновки. Результати дослідження демонструють, що у юних спортсменів-футзалістів не порушується показники абсолютної та відносної кількості основних популяцій імунотропних клітин периферичної крові, формується тенденція до підвищення абсолютної кількості лейкоцитів, паличкоядерних нейтрофільних гранулоцитів та моноцитів. Слід зауважити про позитивний вплив фізичних навантажень на адаптаційні процеси у юних-футзалістів, за цих умов формується рівень підвищеної активації адаптаційних процесів, що позитивно впливає на стан здоров'я футзалістів.

Перспективи подальших досліджень. Основні наукові положення, наведені в цій статті, є основою для наступного етапу дослідження з впливу фізичного навантаження на рівень адаптаційного напруження організму у юних спортсменок – футзалісток.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Бутов Р.С. Характеристика функціонального стану слабозорих дітей шкільного віку в умовах спеціалізованого навчального закладу. Молода спортивна наука України. 2013 рік; 3: 40–5.
2. Дичко В.В., Дичко Д.В., Василевський В.С. Рівень адаптаційного напруження і клітинна реактивність організму дітей віком 7–10 років із патологією. Вісник проблем біології і медицини. 2017; 1 (135): 391–398.
3. Дичко В.В., Дичко Д.В. Розвиток фізичної готовності дітей з патологією зору протягом 10–16 років. Молодій вчений. 2018 рік; 10: 138–40.
4. Дичко О.А. Імунологічна реактивність організму дітей зі сколіозом у віці 11–14 років. Український журнал медицини, біології та спорту. 2018;5(14):284–287.
5. Каспрюк Н.А., Сидорчук Л.І., Михалко А.Ю., Сидорчук А.С., Довбуш Н.М., Іфтодій О.А. Клітинна реактивність, рівна адаптивна напруга, реактивна реакція нейтрофілів периферичної крові та імунологічна реактивність організму хворих на позалікарняну пневмонію. Загальна патологія і патологічна фізіологія. 2012; 7 (4): 129–137.
6. Сидорчук І.Ю., Сидорчук Л.І., Левицька С.А. Реактивна відповідь нейтрофільних їжі лоцитів периферичної крові хворих на гострій бронхіт. Буковинський медичний вісник. 2015;19,2(74):172–6.
7. Dychko D, Dychko E, Nekhanevych O, Dychko V, Klimenko Y, Shaida N., al. Reactive response of peripheral blood neutrophils of school-age adolescents with scoliosis. 2024, Retos, 51, 102–108. Copyright: Federación Española de Asociaciones de Docentes de Educación Física (FEADEF) ISSN: Edición impresa: 1579–1726. Edición Web: 1988–2041. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/index>.
8. Radziejowska M, Radziejowski P, Knotowicz J, Dereka T, Vasylyuk D, Kalabuchova A, et al. Lifestyle and physical condition parameters of primary school. Zdravotnicke Listy. 2021;9(3):19–26.
9. Semianiv M, Sydorчук L, Semianiv I, Sydorчук R. Dyslipidemia as a predictor of essential arterial hypertension depending on AGTR1 (RS5186) and VDR (RS2228570) genes polymorphism. *Romanian Journal of Diabetes Nutrition and Metabolic Diseases*. 2022; 29(2):253–260. <https://doi.org/10.46389/rjd-2022-1100>
10. Sydorчук AR, Sydorчук LP, Gutnitska AF, Dzhuryak VS, Kryvetska II, Sydorчук RI, Ursuliak YuV, Iftoda OM. Endothelium function regulation markers and carotid intima-media thickness in arterial hypertension depending on NOS3 (rs2070744) and GNB3 (rs5443) genes polymorphism: a prospective case-control study. *Endocrine Regulations* 2022; 56(2):104–114. DOI: 10.2478/enr-2022-0012.