9. Ціпов'яз А.Т., Бондаренко В.В. Організація і управління фізичною культурою і спортом : *навч. посіб. Кременчук* : КПК, 2019. 128 с.

10. Шукатка О.В. Підготовка майбутніх учителів фізичної культури до організації фізкультурно-оздоровчого середовища закладу загальної середньої освіти. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах.* 2020. № 70, Т. 4. С. 223–226. http://www.pedagogy-journal.kpu.zp.ua/archive/2020/70/part_4/43.pdf

References

1. Beschastnyi V.M. De nova institutione legali compage publica administranda educationis superioris. Publica administratio: emendatio et progressus N. 1, 2009. http://www.dy.nayka.com.ua/?n=1&y=2009

2. Hryban H.P. Institutio facultatum professionalium specialium inter graduatos superiorum institutionum educationis in studio disciplinae "procuratio in campo culturae physicae et ludis". Acta scientifica Universitatis Paedagogicae Nationalis ab M.P. Drahomanova. Series No. de scientia opera Kyiv: Domus Publishing in NPU nomine ab M.P. Drahomanova, 2022. Edizione 3K (147) 22. P. 105–110.

3. Hryban H.P. Procuratio in agro corporis culturae et ludis. Suasiones methodologicae pro opere independens auditi secundi (domini) gradus in specialitate 014.11 Educatio secundaria (culturae physicae). Zhytomyr: Ruta Publishing House, 2022. 124 p.

4. Hryban H.P. Analysis theorica et scientifica de regimine civitatis systematis educationis studentium physicae. Diarium scientificum in NPU nuncupatum M.P. Drahomanova. Series N. 15. Problemata physico-pedagogica culturae physicae (culturae physicae et ludibrium: collectione tabellorum scientificorum. K.: Domus publica NPU nuncupata a M.P. Drahomanov. MMXI. Part XV. P. 17-20.

5. Drazina (Dolgier) E.V., Atamanyuk S.I., Todorova V.G., Ignatenko S.O. Fundamenta theoretica innovationum in campo administrationis in exercendo specialium in physica cultura et ludis. Institutiones publicae "Meridionalis Ucrainae Universitatis Nationalis Paedagogicae nuncupatae K.D. Ushinsky". OLYMPICUS. N. 2. 2024. p. 73–81. https://doi.org/10.24195/olympicus/2024-2.10

6. Technologiae innovativae educationis physicae et ludicrae: educationis. manual / Compiler: O.V. Yudenko. K.: University National Defensionis Ucrainae, 2024. 360 p.

7. Nastavnyy I. Ordinatio normativa et legalis relationum in campo ludis professionalibus in Ucraina. Vestibulum at eros quam. 2018. N. 6. P 48. http://pgp-journal. kiev.ua/archive/2018/6/10.pdf.

8. Turchak A. Praeparatio futuri doctoris culturae physicae ad laborandum de impedimentis nocivis inter discipulos habitibus. Notae scientificae civitatis Kirovohrad. ped. Volodymyr Vinnichenko University. Series: Pedagogica. 2012. Issue 106. S. 162-169. http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nz_p_2012_106_22

9. Tsipovyaz A.T., Bondarenko V.V. Organization and management of physical culture and sports: education. manual Kremenchuk: KPK, 2019. 128 p.

10. Shukatka O.V. Praeparatio futurorum magistrorum culturae physicae ad ordinationem culturae corporis et salutis ambitus institutionis generalis secundae educationis. Paedagogia formationis personalitatis creantis in scholis superioribus et secundariis. XX20. No. LXX, Vol. 4. S. 223-226. http://www.pedagogy-journal.kpu.zp.ua/archive/2020/70/part_4/43.pdf

DOI: https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.03(189).13
УДК 612.017:796.071:796.332:796.015.6

Дичко Д. В.,
кандидат біологічних наук, доцент,
кафедра теорії і методики фізичної культури та здоров'язбереження,
факультет природничо-математичної освіти та фізичної культури,
ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет»,
м. Дніпро, Україна
ORCID: http://orcid.org/0000-0003-0905-8228

ВПЛИВ КОМПЛЕКСУ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА РІВЕНЬ КЛІТИННОЇ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ОРГАНІЗМУ В ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ СПОРТСМЕНІВ-ФУТЗАЛІСТІВ

Стаття присвячена вивченню впливу комплексу фізичних навантажень на рівень клітинної резистентності організму в процесі підготовки спортсменів-футзалістів віком 15-16 років та тих хто не займається футзалом. Методи дослідження: У дослідженні приймали участь юні спортсмени-футзалісти Академії футзалу м. Ужород, віком 15-16 років (15,67±0,08 років), та група однолітків які не займаються футзалом (15,53±0,08 років). Рівень клітинної резистентності визначали за індексом клітинної резистентності, також надавали переваги лейкоцитарному індексу інтоксикації за Я.Я. Каліф-Каліфа, за рівнем ядерного індексу ступеня ендоінтоксикозу, за загальним показником інтоксикації, гематологічним показником інтоксикації за В.С. Васильєвим, за лімфоцитарно-гранулоцитарним індексом. Визначали індекс співвідношення абсолютної кількості лейкоцитів і швидкості зсідання еритроцитів. Результати дослідження: встановили, що фізичні навантаження позитивно впливають на фізичний і фізіологічний статус футзалістів. За використання програми фізичного навантаження формується тенденція з підвищення рівня клітинної реактивності організму футзалістів на 8,06%, формується позитивна тенденція до зниження рівнів лейкоцитарних індексів інтоксикації за Каліф-Каліфа (на 5,32%), за Рейсон (на 4,14%), за Хімічем (на 2,78%), за модифікованим індексом

інтоксикації (на 4,14%), за загальним показником інтоксикації (на 27,50%), за гематологічним показником інтоксикації за В.С.Васильєвим (на 24,96%). У підсумку, стаття висвітлює, що у цілому фізичні навантаження, позитивно впливають на рівень клітинної резистентності організму хлопців-футзалістів.

***Ключові слова**:* хлопці 15-16 років, футзаліти, клітинна резистентність, лейкоцитарний індек інтоксикації.

Dychko D. V. The influence of the complex of physical activity on the level of cellular resistance of the organism in the process of training of futsal athletes. *The article is devoted to the study of the influence of a complex of physical activity on the level of cellular resistance of the body during the training of futsal athletes at the age from 15 to 16 years and those who do not play futsal. Research methods: the study involved young futsal athletes of the Futsal Academy in Uzhorod, of the age range between 15-16 years (15.67±0.08 years), and a group of peers who do not play futsal (15.53±0.08 years). The level of cellular resistance was determined by the cellular resistance index, and preference was also given to the leukocyte intoxication index according to Ya.Ya. Kalif-Kalifa, the level of the nuclear index of the degree of endointoxication, the general intoxication index, the hematological intoxication index according to V.S. Vasiliev, and the lymphocytic-granulocytic index. The index of the ratio of the absolute number of leukocytes and the erythrocyte sedimentation rate was determined. Research results: it was established that physical activity has a positive effect on the physical and physiological status of futsal players. When using the physical activity program, a tendency is formed to increase the level of cellular reactivity of the body of futsal players by 8.06%, a positive tendency is formed to reduce the levels of leukocyte intoxication indices according to Kalif-Kalifa (by 5.32%), according to Rayson (by 4.14%), according to Khimich (by 2.78%), according to the modified intoxication index (by 4.14%), according to the general intoxication index (by 27.50%), according to the hematological intoxication index according to V.S. Vasiliev (by 24.96%). As a result, the article highlights that in general, physical activity has a positive effect on the level of cellular resistance of the body of male futsal players.*

***Key words**: boys of the age range between 15-16, futsal, cellular resistance, leukocyte intoxication index.*

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.

Дослідження було здійснене в межах дисертаційної роботи відповідно до наукового плану ДВНЗ «ДДПУ». Воно є частиною науково-дослідної роботи (НДР) під назвою «Дослідження адаптаційних реакцій організму під впливом різноманітних природних і соціальних факторів» (№ державної реєстрації 0115U003314).

Ключову роль у забезпеченні адаптаційних механізмів та клітинної реактивності відіграє система периферійної крові, яка, як вторинний орган імунної системи, відповідає за реалізацію неспецифічного (вродженого) протиінфекційного захисту та специфічної імунної відповіді на вплив сторонніх агентів, включаючи малігнізовані клітини, що містять чужорідну генетичну інформацію [1; 2; 6; 8; 9].

Крім того, система крові виконує важливу інформаційну функцію, відображаючи стан організму на органному, клітинному та молекулярному рівнях [2,4,6,10]. Реакція організму на фізичне навантаження та інші зовнішні фактори супроводжується змінами у співвідношенні основних популяцій імунокомпетентних клітин у периферійній крові. У зв'язку з цим дослідження фізичних навантажень у спортсменів-футзалістів є важливим для оцінки рівня адаптаційного напруження, клітинної реактивності підліткового організму та загальної імунної відповіді на основі аналізу периферійної крові [2,5,11,].

Здатність організму до адаптації та реактивності щодо впливу зовнішніх факторів, включаючи підвищене фізичне навантаження, проявляється через загальнофізіологічну реактивність, що включає як вроджену, так і набуту резистентність. Захисно-адаптаційні механізми реалізуються завдяки активації неспецифічної резистентності та формуванню специфічних механізмів імунного захисту [1,2,5,12].

Одним із ключових аспектів фізичних навантажень та розвитку патологічних процесів є рівень клітинної резистентності та реактивності організму. Їхня вираженість є індикатором відповіді організму на екзо- та ендоінтоксикаційні чинники, а також рівень імунної реактивності.

Мета дослідження. Вплив комплексу фізичних навантажень на рівень клітинної резистентності організму в процесі підготовки спортсменів-футзалістів віком 15-16 років, та однолiток які не займаються футзалом.

Матеріали і методи дослідження. У дослідженні приймали участь юні спортсмени-футзалісти Акедемії футзалу м. Ужород, віком 15-16 років (15,67±0,08 років), та група однолітків які не займаються футзалом (15,53±0,08 років).

Рівень клітинної резистентності визначали за індексом клітинної резистентності, значення якого змінюється під впливом фізичного навантаження, факторів довкілля, харчування, адаптивних процесів та імунологічної реактивності організму людини, а також за лейкоцитарними індексами інтоксикації у різних модифікаціях.

Ми надавали переваги лейкоцитарному індексу інтоксикації за Я.Я. Каліф-Каліфа, який використовується у медицині, ветеринарній практиці; а також за рівнем ядерного індексу ступеня ендоінтоксикозу, за загальним показником інтоксикації, гематологічним показником інтоксикації за В.С. Васильєвим, а також за лімфоцитарно-гранулоцитарним індексом, який дозволяє диференціювати автоінтоксикацію або інтоксикацію, обумовлену інфекційним процесом.

Визначали індекс співвідношення абсолютної кількості лейкоцитів і швидкості зсідання еритроцитів, за яким судили про наявність в організмі інтоксикації, пов'язаної з інфекційним процесом (за зниженням індексу) або з автоімунним процесом (підвищення індексу).

Статистична обробка отриманих даних здійснювалася з використанням загальноприйнятих методів варіаційного аналізу, включаючи розрахунок середніх значень (M) і стандартної помилки середнього арифметичного (±m). Для оцінки достовірності результатів у незалежних вибірках застосовували t-критерій Стьюдента, при цьому вважалося, що різниця є статистично значущою за умови $p<0,05$.

Виклад основного матеріалу. Результати вивчення рівня клітинної резистентності організму хлопців спортсменів-футзалістів віком 15-16 років наведені у таблиці 15.

Таблиця 15.

Рівень клітинної резистентності організму хлопців спортсменів-футзалістів віком 15-16 років

Імунологематологічні показники	Одиниці виміру	Спортсмени-футзалісти (n=15)	Не футзалісти (n=15)	Ступінь порушень	P
Індекс клітинної резистентності	у.о.	43,03 ± 3,27	39,82 ± 3,17	+ I	>0,05
ЛІІ* за Я.Я. Каліф-Каліфа	у.о.	0,94 ± 0,09	0,99 ± 0,10	– I	>0,05
ЛІІ за Рейсом	у.о.	1,45 ± 0,14	1,51 ± 0,15	– I	>0,05
ЛІІ за Хімічем	у.о.	0,36 ± 0,04	0,37 ± 0,04	– I	>0,05
Ядерний індекс ступеня ендотоксикозу	у.о.	0,05 ± 0,01	0,03 ± 0,01	+ II	<0,05
Модифікований індекс інтоксикації	у.о.	1,45 ± 0,13	1,51 ± 0,14	– I	>0,05
Загальний показник інтоксикації	у.о.	0,40 ± 0,03	0,51 ± 0,04	– I	<0,05
Гематологічний показник інтоксикації за Васильєвим	у.о.	40,39 ± 3,74	50,74 ± 3,69	– III	>0,05
Співвідношення лейкоцитів і ШЗЕ*	у.о.	0,89 ± 0,09	0,73 ± 0,07	+ I	>0,05
Лімфоцитарно-гранулоцитарний індекс	у.о.	5,12 ± 0,61	5,15 ± 0,62	– I	>0,05
Середній вік футзаліста	роки	15,53 ±	15,53 ±		–

**Примітка: ЛІІ – лейкоцитарний індекс інтоксикації*
ШЗЕ – швидкість зсідання еритроцитів

Фізичні навантаження у процесі ігрового виду спорту – футзалу у хлопців віком 15-16 років позитивно впливають на фізичний і фізіологічний статус футзалістів.

За використання цієї програми формується тенденція з підвищення рівня (P>0,05) клітинної реактивності організму футзалістів (хлопців) на 8,06%, формується позитивна тенденція до зниження рівнів лейкоцитарних індексів інтоксикації за Каліф-Каліфа (на 5,32%), за Рейсон (на 4,14%), за Хімічем (на 2,78%), за модифікованим індексом інтоксикації (на 4,14%), за загальним показником інтоксикації (на 27,50%), за гематологічним показником інтоксикації за В.С.Васильєвим (на 24,96%, P > 0,05).

Підвищення індексу співвідношення абсолютної кількості лейкоцитів та ШЗЕ на 21,92% свідчить про легкий рівень інтоксикації, обумовлений автохтонною факультативною мікробіотою, яка відноситься до опортуністичної (умовно патогенної) мікробіоти організму людини. Для підтвердження такого положення необхідно провести мікробіологічне обстеження, яке передбачає виделення та ідентифікацію чистої культури мікроба з подальшим дослідженням ознак патогенності та вірулентності.

Висновки. Таким чином, фізичні навантаження, передбачені для спортсменів-футзалістів віком 15-16 років, позитивно впливають на рівень клітинної резистентності організму хлопців-футзалістів шляхом стабільної тенденції з підвищенням клітинної резистентності та пониженням ендогенного екзотоксикозу.

Перспективи подальших досліджень. Основні наукові положення, наведені в цій статті, є основою для наступного етапу дослідження з ефективністе впливу фізичного навантаження на загальну імунологічну резистентність організму хлопців спортсменів-футзалістів.

Література

1.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.

2.Дичко Д. В., Дичко О., Дичко В. В. Вплив фізичних навантажень на рівень адаптаційного напруження організму футзалісток, які перебувають у критичному періоді формування імунної системи, Науковий часопис Українського державного університету імені Драгоманова. Серія 15, том. 11, № 184, стор. 54-57, 2024. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.11(184).11.

3.Дичко Д, Дичко О, Неханевич О, Дичко В, Клименко Ю, Шайда Н., ін. Реактивна відповідь нейтрофілів периферичної крові підлітків шкільного віку зі сколіозом. 2024, Виклики, 51, 102-108. Авторське право: Іспанська федерація асоціацій вчителів фізичного виховання (FEADEF) ISSN: друковане видання: 1579-1726. Веб-версія:1988-2041. https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/index.

4.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.

5.Сидорчук І.Ю., Левицька С.А. Клітинна реактивність та рівень адаптації напруження організму хворих на гострій бронхіт. Буковинський медичний вісник. 2015;13.1(73):150-153.

6. Сидорчук А.Р., Сидорчук Л.П., Гутницька А.Ф., Джуряк В.С., Кривецька І.І., Сидорчук Р.І., Урсуляк Ю.В., Іфтода О.М. Маркери регуляції функції ендотелію та товщина інтими-медіа сонної артерії при артеріальній гіпертензії залежно від поліморфізму генів NOS3 (rs2070744) та GNB3 (rs5443): проспективне дослідження випадок-контроль. Ендокринні правила 2022; 56(2):104-114. DOI: 10.2478/enr-2022-0012.

7. Clemente F. M., Silva A. F., Sarmento H., Ramirez-Campillo R., Chiu Y. W., Lu Y. X., Bezerra P., & Chen Y. S.. Psychobiological changes during national futsal team training camps and their relationship with training load, International Journal of Environmental Research and Public Health, Vol. 17, No. 6, p. 1843, 2020. https://doi.org/10.3390/ijerph17061843.

8. Chen Y.S., Clemente F.M., Pagaduan J.C., Crowley-McHattan Z.J., Lu Y.X., Chien C.H, Bezerra P., Chiu Y.W., & Kuo C. D.. Relationships between perceived measures of internal load and wellness status during overseas futsal training camps, PloS One, Vol. 17, No. 4, p. 0267227, 2022. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0267227

9. Bekris E., Gioldasis A., Gissis I., Katis A., Mitrousis I., & Mylonis E.. Effects of a futsal game on metabolic, hormonal, and muscle damage indicators of male futsal players, Journal of Strength and Conditioning Research, Vol. 36, No. 2, pp. 545–550, 2022. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003466.

10. Radziejowska M., Radziejowski P., Knotowicz J., Dereka T., Vasylyuk D.A., Kalabuchova A et al. Lifestyle and physical condition parameters of primary school, Zdravotnicke Listy, Vol. 9, No. 3, pp. 19-26, 2021.

11. Steidten T., Baumbach P., May R., Gabriel B., Herbsleb M., Markov A., Granacher U., Kellmann M., Bloch W., Gabriel H. H. W., & Puta C.. Overnight immune regulation and subjective measures of sleep: A three night observational study in adolescent track and field athletes, Frontiers in Sports and Active Living, Vol. 3, p. 689805, 2021. https://doi.org/10.3389/fspor.2021.689805

12. Borges L., Dermargos A., Gorjão R., Cury-Boaventura M. F., Hirabara S. M., Abad C. C., Pithon-Curi T. C., Curi R., Barros M. P., & Hatanaka E.. Updating futsal physiology, immune system, and performance, Research in Sports Medicine, Vol. 30, No. 6, pp. 659–676, 2022. https://doi.org/10.1080/15438627.2021.1929221

References

1.Dychko OA. (2018) Imunologichna reaktivnist organizmu ditej zi skoliozom u vici 11-14 rokiv. *Ukrayinskij zhurnal medicini, biologiyi ta sportu.* 5(14):284-287.

2.D. V. Dychko, O. Dychko, V. V. Dychko (2024) The influence of physical exertion on the level of adaptive stress of the body of futsal girls who are in a critical period of the formation of the immune system, *Naukowyi Chasopys Dragomanov Ukrainian State University*. Series 15, Vol. 11, No. 184, pp. 54-57. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.11(184).11

3.Dychko D, Dychko E, Nekhanevych O, Dychko V, Klimenko Y, Shaida N., al. (2024) 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.

4.Kaspryuk NA, Sydorchyuk LI, Mihalko AYu, Sydorchyuk AS, Dovbush NM, Iphtodij OA. (2012) Klitynna reaktyvnist, riven adaptivnoyi naprugi, reaktyvna reakciya nejtrofiliv peryferichnoyi krovi ta imunologichna reaktivnist organizmu hvoryh na pozalikarnyanu pnevmoniyu. *Zagalna patologiya i patologichna fiziologiya*. 7(4):129-137.

5.Sydorchuk IY, Levytska SA. (2015) Klitynna reaktyvnist ta riven adaptatsiinoho napruzhennia orhanizmu khvorykh na hostryi bronkhit. *Bukovynskyi medychnyi visnyk*. 13.1(73):150-153.

6.Sydorchuk AR, Sydorchuk LP, Gutnitska AF, Dzhuryak VS, Kryvetska II, Sydorchuk RI, Ursuliak YuV, Iftoda OM. (2022) 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*; 56(2):104-114. DOI: 10.2478/enr-2022-0012.

7.Clemente F. M., Silva A. F., Sarmento H., Ramirez-Campillo R., Chiu Y. W., Lu Y. X., Bezerra P., & Chen Y. S.. (2020) Psychobiological changes during national futsal team training camps and their relationship with training load, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Vol. 17, No. 6, p. 1843. https://doi.org/10.3390/ijerph17061843.

8.Chen Y.S., Clemente F.M., Pagaduan J.C., Crowley-McHattan Z.J., Lu Y.X., Chien C.H, Bezerra P., Chiu Y.W., & Kuo C. D. (2022) Relationships between perceived measures of internal load and wellness status during overseas futsal training camps, PloS One, Vol. 17, No. 4, p. 0267227. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0267227

9.Bekris E., Gioldasis A., Gissis I., Katis A., Mitrousis I., & Mylonis E. (2022) Effects of a futsal game on metabolic, hormonal, and muscle damage indicators of male futsal players, *Journal of Strength and Conditioning Research*, Vol. 36, No. 2, pp. 545–550,. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003466.

10. Radziejowska M., Radziejowski P., Knotowicz J., Dereka T., Vasylyuk D.A., Kalabuchova A et al. (2021) Lifestyle and physical condition parameters of primary school, Zdravotnicke Listy, Vol. 9, No. 3, pp. 19-26.

11. Steidten T., Baumbach P., May R., Gabriel B., Herbsleb M., Markov A., Granacher U., Kellmann M., Bloch W., Gabriel H. H. W., & Puta C. (2021) Overnight immune regulation and subjective measures of sleep: A three night observational study in adolescent track and field athletes, *Frontiers in Sports and Active Living*, Vol. 3, p. 689805. https://doi.org/10.3389/fspor.2021.689805

12. Borges L., Dermargos A., Gorjão R., Cury-Boaventura M. F., Hirabara S. M., Abad C. C., Pithon-Curi T. C., Curi R., Barros M. P., & Hatanaka E. (2022) Updating futsal physiology, immune system, and performance, *Research in Sports Medicine*, Vol. 30, No. 6, pp. 659-676. https://doi.org/10.1080/15438627.2021.1929221