DOI: https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.06(193).09
УДК 612.017-053.66:796.077.2:796.3

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

РІВЕНЬ КЛІТИННОЇ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ОРГАНІЗМУ ДІВЧАТОК ЮНИХ ФУТЗАЛІСТОК, ЯКІ ЗНАХОДЯТЬСЯ У V КРИТИЧНОМУ ПЕРІОДІ СТАНОВЛЕННЯ СИСТЕМИ ІМУНІТЕТУ

Стаття присвячена дослідженню рівня клітинної резистентності організму дівчаток юних спортсменок-футзалісток віком 13-14 років у V критичному періоді становлення імунної системи. Методи дослідження: У дослідженні взяли участь 30 дівчаток юних спортсменок-футзалісток віком 13-14 років. Було сформовано дві групи: експериментальну та контрольну. До складу першої групи увійшли юні футзалістки, які проходять регулярні тренування. До контрольної групи увійшли практично здорові дівчатка, які не займаються футзалом на професійному рівні. Рівень клітинної резистентності організму дівчаток спортсменок-футзалісток віком 13-14 років встановлювали за одноіменним індексом та лейкоцитарним індексом інтоксикації за Я.Я. Кальф-Каліфа (як провідний), за Рейсом, Хімічем, а також за ядерним індексом ступеня ендотоксикозу, модифікованим індексом інтоксикації, загальним показником інтоксикації, гематологічним показником інтоксикації за В.С. Васильєвим та за індексом взаємовідношенням з різними імунологічними клітинами периферичної крові. Результати дослідження: встановили, що у юних футзалісток фізичні навантаження призводять до позитивних результатів з підвищення рівня клітинної резистентності організму на 7,49% та пониження екзогенної інтоксикації. Також визнчено, що інтоксикація обумовлена, в основному, персистенцією в організмі. У підсумку, стаття висвітлює, що у цілому перебачені навантаження, для юних футзалісток призводять до позитивних результатів з підвищення рівня клітинної резистентності організму у порівнянні з контрольною групою (не футзалісти).

***Ключові слова**: дівчатка 13-14 років, футзалістки, фізична активність реактивність організму, лейкоцитарний індекс інтоксикації.*

***Dychko D. V. The level of cellular resistance of the organism of young female futsal players during the v critical period of immune system development.** The article deals with the study of the level of cellular resistance of the organism of young female futsal players at the age range from 13 to 14 years during the V critical period of immune system development. Research methods: The study involved 30 young female futsal players at the ages between 13-14 years.*
Two groups were formed: an experimental group and a control group. The first group consisted of young futsal players who undergo regular training. The control group included generally healthy girls who do not play futsal at a professional level. The level of cellular resistance of the organism of young female futsal players at the ages between 13-14 years was determined using the eponymous index and the leukocyte intoxication index according to Y.Ya. Kalph-Kalifa (as the leading index), as well as the indices developed by Reis, Khimich, the nuclear index of endotoxicosis, the modified intoxication index, the general intoxication indicator, the hematological intoxication index according to V.S. Vasiliev, and the index of interaction with various immunological cells of peripheral blood. Research results: It was found that physical loads on young futsal players leads to positive results, with an increase in the level of cellular resistance in the organism by 7.49% and a decrease in exogenous intoxication. It was also determined that intoxication is mainly caused by the persistence of substances in the organism. In conclusion, the article highlights that the prescribed physical loads for young futsal players lead to positive outcomes in increasing the level of cellular resistance compared to the control group (non-futsal players).

Keywords:** girls at the age range from 13 to 14 years, futsal players, physical activity, organism reactivity, leukocyte intoxication index**.

Професійний спорт вимагає від атлетів постійного вдосконалення рівня фізичної підготовленості для досягнення максимальних спортивних результатів [1; 3; 7]. Високоінтенсивні тренувальні навантаження, спрямовані на мобілізацію внутрішніх резервів організму, можуть суттєво впливати на функціональний стан імунної системи спортсменів [2; 4; 6].

Наукові дослідження підтверджують, що помірна фізична активність чинить позитивний вплив на імунну відповідь організму. Водночас надмірні за інтенсивністю навантаження можуть мати зворотний ефект, активуючи імунні та ендокринні механізми, що в результаті спричиняє зниження імунологічної стійкості та підвищення сприйнятливості до інфекційних захворювань [2; 5; 7; 8].

Вагомим показником, який характеризує фізіологічний статус організму людини є рівень клітинної резистентності та ендотоксикації організму. Показник клітинної резистентності використовується для своєчасного програмування тяжкості формування і перебігу будь-якого захворювання або рівня фізичного навантаження (перенавантаження). Одним із найбільш простих, доступних та інформтивних методів оцінки клітинної реактивності і реакції імунної системи при фізичних навантаженнях є визначення лейкоцитарних індексів інтоксикації за методами запропонованими різними авторами[2; 5; 7; 9; 10].

Значне місце у визначенні інтоксикації організму посідає індекс співвідношення абсолютної кількості лейкоциів у периферичній крові і швидкості зсідання еритроцитів. Значення цього індексу заключається інформація, яка засвідчує не тільки про наявність інтоксикації, а також її походження-пов'язана з інфекційним процесом (пониження індексу) бо із розвитком автоімунних розладів. Лімфоцитарно-гранулоцитарний індекс є підтвердженням такого стану.

Метою роботи було, дослідити рівень клітинної резистентності організму юних спортсменок-футзалісток віком 13-14 років, які знаходяться у V критичному періоді становлення системи імунітету в процесі підготовки та однолiток які не займаються футзалом.

Матеріали і методи дослідження. У дослідженні взяли участь 30 дівчаток юних спортсменок-футзалісток віком 13-14 років. Було сформовано дві групи: експериментальну (ЕГ) та контрольну (КГ). До складу першої групи увійшли юні футзалістки, які проходять регулярні тренування в (середній вік 13,53±0,08 років). До контрольної групи увійшли практично здорові дівчатка, які не займаються футзалом на професійному рівні (середній вік 13,43±0,08 років).

Оцінка рівня клітинної резистентності організму юних спортсменок-футзалісток (віком 13-14 років) проводилася за відповідним індексом, а також за лейкоцитарним індексом інтоксикації за методикою Я.Я. Кальф-Каліфа (що виступав основним критерієм), за методиками Рейса, Хімічева, а також із використанням ядерного індексу ступеня ендотоксикозу, модифікованого індексу інтоксикації, загального показника інтоксикації, гематологічного показника інтоксикації за методикою В.С. Васильєва та за співвідношенням з різними імунокомпетентними клітинами периферичної крові.

Дослідження здійснювалося відповідно до Етичних принципів проведення медичних досліджень із залученням людей та у відповідності до Загальної декларації з біоетики та прав людини. Проєкт було офіційно схвалено місцевою етичною комісією академії.

Перед початком дослідження всі батьки учасників надали письмову інформовану згоду на участь дітей у спостереженні та обстеженні, а також на використання отриманих результатів у наукових цілях і подальшу їхню публікацію. Учасники були детально ознайомлені з метою, завданнями та ключовими етапами дослідницької роботи.

Обробка отриманих результатів проводилася із застосуванням методів варіаційної статистики. Було розраховано середні значення (M) та стандартну помилку середньої арифметичної величини (±m). Для оцінки статистичної значущості результатів у незалежних вибірках застосовували t-критерій Стьюдента. Відмінності між вибірками вважали статистично значущими за рівня p<0,05.

Виклад основного матеріалу. Результати дослідження та встановлення значення аналітичних імуногематологічних показників наведені у таблиці 1.

Таблиця 1.

Рівень клітинної резитентності організму дівчаток спортменок-футзалісток віком 13-14 років, які знаходяться на V критичному періоді становлення імунної системи.

Імуногематологічні показники	Одиниці виміру	Футзалістки (n-15)	Не футзалістки (n-15)	Ступінь порушень	P
Індекс клітинної резистентності	у.о.	37,46±0,47	34,88±0,41	+I	<0,05
Ліі за Кальф-Каліфа	у.о.	1,04±0,11	1,24±0,12	-I	>0,05
Ліі за Рейсом	у.о.	1,64±0,17	1,68±0,17	-I	>0,05
Ліі за Хімічем	у.о.	0,33±0,04	0,36±0,04	-I	>0,05
Ядерний індекс ступеня ендотоксикозу	у.о.	0,04±0,01	0,03±0,01	+I	>0,05
Модифікований індекс інтоксикації	у.о.	1,67±0,17	1,71±0,17	-I	>0,05
Показник інтоксикації	у.о.	0,45±0,04	0,51±0,05	-I	>0,05
Гематологічний показник інтоксикації за Васильєвим	у.о.	44,56±1,45	50,70±1,51	-I	<0,051
Співвідношення лейкоцитів і ШЗЕ	у.о.	0,65±0,06	0,82±0,07	-I	>0,05
Лімфацитарно-гранулоцитарний індекс	у.о.	4,63±1,45	4,62±1,46	+I	>0,05
Середній вік	роки	13,53±1,30	13,41±1,12		

Примітка: *Ліі – лейкоцитарний індекс інтоксикації*

ШЗЕ – швидкість зсідання еритроцитів

Використання фізичних вправ, передбаченних у розробленій комплексній програмі футзалістів, показано високу ступінь впливу на клітинну резистентність, рівень якої підвищенний на 7,40% (P<0,05).

Зростання рівня клітинної резистентності організму дівчаток футзалісток сприяє стабільній тенденції пониження прояву інтоксикації організму – за Ліі Кальф-Каліфа на 19,23%, за Ліі Рейса – на 2,44%, за Ліі Хіміча – на 9,09%, ядерного індексу ступеня ендотоксикозу – на 33,33%, модифікованого індексу інтоксикації – на 2,40%, за загальним показником інтоксикації – на 13.33%, гематологічним показником інтоксикації за Васильєвим – на 13,78% (P<0,05). Одержані результати із встановлення індексу співвідношення абсолютной кількості лекоцитів і значення рівня зсідання еритроцитів та лімфацитарно-гранулоцитарного індексу засвідчують не тільки наявність інтоксикації в організмі дівчаток, а також, що важливо, що інтоксикація обумовлена інфекційним процесом. З нашої точки зору, інтоксикація обумовлена автохтонною факультативною мікробіотою (опортунчною мікробіотою, яка постійно знаходиться на слизовій оболонці верхніх дихальних шляхів, кишечника, сего-статевих органів, що інколи потрібує проведення заходів із нормалізації мікробіоти у дівчаток.

Висновки. Таким чином, фізичні навантаження, перебачені футзалісткам призводять до позитивних результатів з підвищення рівня клітинної резистентності організму дівчаток – футзалістів на 7,49% (P<0,05) та пониження екзогенної інтоксикації у середньому на 13,23%. Також визнчено, що інтоксикація обумовлена, в основному, персистенцією в організмі

(мабуть на слизових оболонках умовно патогенною мікробіотою). Це потребує додаткового проведення мікробіологічного обстеження і проведення заходів з нормалізації мікробіому дівчаток.

Перспективи подальших досліджень. Основні наукові положення, наведені в цій статті, є основою для наступного етапу дослідження загальної імунологічної (вродженої і набутої) резистентності організму дівчаток спортсменок-футзалісток віком 13-14 років, які знаходяться у V критичному періоді становлення імунної системи.

Література

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 клітінна реактивність організму дітей віком 7-10 років із патологією. Вісник проблем біології і медицини. 2017; 1 (135): 391-398.

3.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, С. 54-57, 2024. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.11(184).11.

4.Дичко Д. В., Дичко О. А., Дичко В. В. Рівень адаптаційного напруження організму юних спортсменок-футзалісток. Науковий часопис Українського державного університету імені Драгоманова. Серія 15, том. 12, № 185, С. 90 – 94, 2024. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.12(185).17.

5.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.

6.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.

7.Київська Ю.О. Проксидатно-антиоксидантні та імунні механізми при експериментальних ринітах різного генезу та патогенетичне обгрунтування місцевого застосування природних антиоксидантів. автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук. Суми. 2019. 18 с.

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, Sydorchuk L, Semianiv I, Sydorchuk 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. 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.

Reference

1.Butov RS, (2013). Harakteristika funkcional'nogo stanu slabozorih ditej shkil'nogo viku v umovah specializovanogo navchal'nogo zakladu. *Moloda sportivna nauka Ukraine*. 2013; 3: 40-5.

2.Dichko VV, Dichko DV, Vasilevskij VS, (2017). Riven adaptacijnogo napruzhennya i klitinna reaktivnist organizmu ditej vikom 7-10 rokiv iz patologiyeyu. Visnik problem biologiyi i medicini. 2017;1(135):391-398.

3.Dychko D. V., Dychko O.A., & Dychko V. V., (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, 2024. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.11(184).11.

4.Dychko D.V., Dychko V.V., (2024). The influence of physical activity on the level of adaptive stress of the body of female soccer players who are in the V critical period of the formation of the immune system. Scientific and pedagogical problems of physical culture (physical culture and sports): Sb. scientific works / Ed. O. V. Tymoshenko. - K.: Publishing house of State Mykhailo Drahomanov University, 2024 - Issue 11 (184):54–58. DOI: https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.11(184).11.

5.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.

6.Kaspryuk NA, Sidorchyuk LI, Mihalko AYu, Sidorchyuk AS, Dovbush NM, Iphtodij OA., (2012). Klitinna reaktivnist, riven adaptivnoyi naprugi, reaktivna reakciya nejtrofiliv periferichnoyi krovi ta imunologichna reaktivnist organizmu hvorih na pozalikarnyanu pnevmoniyu. Zagalna patologiya i patologichna fiziologiya. 2012;7(4):129-137.

7.Kyivska Yu.O., (2019). Prooxidant-antioxidant and immune mechanisms in experimental rhinitis of various genesis and pathogenetic justification of local application of natural antioxidants. Abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Biological Sciences. Sumy. 2019. 18 p.

8.Radziejowska M, Radziejowski P, Knotowicz J, Dereka T, Vasylyuk D, Kalabuchova A, et al., (2021). Lifestyle and physical condition parameters of primary school. Zdravotnicke Listy. 2021;9(3):19-26.

9.Semianiv M, Sydorchuk L, Semianiv I, Sydorchuk R., (2022). 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. 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* 2022; 56(2):104-114.

DOI: https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.06(193).10
УДК: 796.011.3:001.895-057.875(045)

Долженко Л.П.
кандидат наук з фізичного виховання і спорту,
доцент кафедри теорії і методики фізичного виховання
Національний університет ффізичного виховання і спорту України, м. Київ
orcid.org/0000-0002-8830-875X
Масюк К.Р.
аспірант кафедри теорії і методики фізичного виховання
Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ
orcid.org/0009-0003-8659-8778

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОЦЕСІ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ СТУДЕНТІВ

Стаття досліджує використання інноваційних технологій у фізичному вихованні студентів закладів вищої освіти, акцентуючи увагу на їх перевагах, викликах та потенціалі. Розглянуто негативний вплив дистанційного-навчання на фізичну активність студентів, зумовленого пандемією COVID-19 та війною. У статті розглядаються сучасні підходи до фізичного виховання, включаючи розширення можливостей дистанційного навчання, гейміфікацію, ексергеймінг, віртуальну реальність, фітнес-трекери, мобільні додатки та адаптивні системи навчання на основі штучного інтелекту, які сприяють підвищенню фізичної активності, формуванню стійкої мотивації та більшому залученню студентів до здорового способу життя. У висновку підкреслюється важливість балансу між традиційними методиками і сучасними технологіями, які можуть доповнювати одне одного, для створення більш ефективних і доступних програм фізичного виховання. Підкреслено значення індивідуального підходу до студентів та міжнародного досвіду у вирішенні проблем фізичної активності студентів.

Ключові слова: *інноваційні технології, дистанційне навчання, фізичне виховання, мотивація, фізична активність.*

Dolzhenko L.P., Masiuk K.R. Innovative technologies in the process of physical education of students*. The article explores the use of innovative technologies in physical education of students of higher education institutions, focusing on their advantages, challenges and potential. The negative impact of distance learning on students' physical activity caused by the COVID-19 pandemic and the war is considered. The article discusses modern approaches to physical education, including expanding the possibilities of distance learning, gamification, exergaming, virtual reality, fitness trackers and mobile applications, which help to increase physical activity, build sustainable motivation and engage students in a healthy lifestyle. Particular attention is paid to adaptive learning, possibilities of using artificial intelligence (AI), which allows personalising training sessions according to the physical readiness and interests of students. The international experience of using these technologies is also reviewed and emphasised the need to integrate innovative approaches into physical education programmes. In conclusion, the importance of a balance between traditional methods and modern technologies, which can complement each other, is emphasised to create more effective and accessible physical education programmes. Emphasised the importance of an individual approach to students and international experience in solving the problems of students' physical activity. Recommendations for further research and practical implementation are also provided.*

Keywords: *physical education, innovative technologies, online learning, student motivation, physical activity.*

Постановка проблеми. Основним завданням сучасної системи фізичного виховання в закладах вищої освіти є покращення рівня фізичної підготовленості студентів, створення сприятливих умов для їх фізичного розвитку та формування стійкої мотивації до регулярних занять фізичними вправами. Однак, численні дослідження показують, що чинні методи організації навчального процесу з фізичного виховання не дають бажаних результатів у досягненні цих цілей, оскільки однією з найактуальніших проблем сьогодення є низький рівень здоров'я молоді [5]. Негативні тенденції зниження рівня здоров'я студентів зумовлені багатьма факторами: недостатня фізична активність, малорухливий спосіб життя; відсутність обізнаності у сфері фізичного виховання та валеології; стрес і підвищене психоемоційне навантаження; відсутність інтересу та належного акценту на фізичну активність; стрімкий розвиток сучасних технології та гаджетів, що займають значну частину часу молоді, що тільки сприяє ізоляції та пасивності; пандемія COVID-19, російська військова агресія та перехід на онлайн-навчання лише загострили ці проблеми.

У зв'язку з цим, пошук і розробка нових, ефективних методів, форм і засобів організації навчального процесу з фізичного виховання в закладах вищої освіти, особливо в умовах дистанційного навчання, є ключовим завданням для фахівців у цій галузі.