

25. Ochmański W. Probiotics and their therapeutic properties at sportsmen. Review / W. Ochmański, W. Barabacz // *Przegl. Lek.* – 1999. – V. 56, № 3. – P.211 – 215 (Article in Polish).
26. Snyder L.M. The role of membrane protein sulfhydryl groups in hydrogen peroxide-mediated membrane damage in human erythrocytes by intensive training loads / L.M. Snyder, N.L. Fortier, L. Leb // *Biochim. Biophys. Acta.* – 1998. – V. 1037, № 2. – P. 229 – 240.
27. Stuempfle K.J. Stress hormone responses to an ultraendurance race in the cold / K.J. Stuempfle, B.C. Nindl, G.H. Kamimori // *Wilderness Environ Med.* – 2010. – V. 21, № 1. – P. 222 – 227.
28. Peters E.M. Nutritional aspects in ultra-endurance exercise / E.M. Peters // *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care.* – 2003. – V. 6, № 4. – P. 424 – 427.

УДК 616:612/1-796.071.2:796.015

## **ЗМІНИ КИСЛОТНОЇ РЕЗИСТЕНТНОСТІ ЕРИТРОЦИТІВ ПЕРИФЕРІЙНОЇ КРОВІ СПОРТСМЕНІВ, ЯКІ ЗАЙМАЮТЬСЯ БОРТЬБОЮ ДЗЮДО**

Дичко О.А., асистент, Казимірко Н.К., д. мед. н., професор, Дичко Д.В., студент,  
Гаврилін В.О., к.б.н., доцент, Куш І.В., викладач

*Луганський державний медичний університет,  
Слов'янський державний педагогічний університет,  
Донецький юридичний інститут,*

*Східноукраїнський національний університет імені В. Даля*

Встановлено, що фізичні навантаження викликають зміни кислотної резистентності еритроцитів периферичної крові у спортсменів, що займаються боротьбою дзюдо. Максимальні зміни реєструють в період змагання, помірні – в підготовчому, мінімальні – в перехідному періоді тренувального макроциклу. Зміни кислотної резистентності залежать від пори року, вони максимальні взимку і мінімальні – влітку.

*Ключові слова: еритроцити, кислотна резистентність, спортсмени, боротьба дзюдо.*

Дычко Е.А., Казимирко Н.К., Дычко Д.В., Гаврилин В.А., Куш И.В. ИЗМЕНЕНИЯ КИСЛОТНОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ЭРИТРОЦИТОВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ У СПОРТСМЕНОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ БОРЬБОЙ ДЗЮДО / Луганский государственный медицинский университет, Славянский государственный педагогический университет, Донецкий юридический институт, Восточноукраинский национальный университет имени В. Даля, Украина.

Установлено, что физические нагрузки вызывают изменения кислотной резистентности эритроцитов периферической крови у спортсменов, занимающихся борьбой дзюдо. Максимальные изменения регистрируют в соревновательном периоде, умеренные – в подготовительном, минимальные – в переходном периоде тренировочного макроцикла. Изменения кислотной резистентности зависят от времени года, они максимальны зимой и минимальны – летом.

*Ключевые слова: эритроциты, кислотная резистентность, спортсмены, борьба дзюдо.*

Dychko E.A., Kazimirko N.K., Dychko D.V., Gavrylin V.A., Kusch I.V. CHANGES OF ACID RESISTANCE OF PERIPHERAL BLOOD ERYTHROCYTES AT SPORTSMEN GOING IN FOR JUDO WRESTLING / Lugansk state medical university, Slavic state pedagogical university, Donetsk law institute, East-Ukrainian national university named after V. Dal, Ukraine.

It is determined that physical exercises in judo wrestlers cause changes of acid resistance in peripheral blood erythrocytes. The maximal changes are observed in competitive period, moderate

– in preparatory period, minimal ones – in transitory period. Changes of acid resistance are influenced by year seasons and they are maximal in winter and minimal – in summer.

*Key words: erythrocytes, acid resistance, sportsmen, judo wrestling.*

Окислювальний стрес та тканинна гіпоксія, які супроводжують інтенсивне фізичне навантаження, призводять до порушення гомеостатичної рівноваги та виникнення функціональних змін, у першу чергу, з боку киснево-транспортної системи. Для оптимізації оксигенації тканин важливе значення має структурно-функціональний стан мембран еритроцитів, який визначає її форму, розмір, здатність до деформації, ступінь агрегації [4, 5]. На жаль, залишається недостатньо вивченим взаємозв'язок порушень структурно-функціонального стану мембран еритроцитів та виникнення тимчасової анемії при інтенсивних фізичних навантаженнях [1-3, 6]. Тому дослідження механізмів цих порушень є актуальним завданням спортивної медицини, валеології та біологічної науки, зокрема патологічної фізіології. Тема статті є фрагментом роботи кафедри патофізіології Державного закладу «Луганський державний медичний університет» (№ реєстрації 0107U003013) «Імунний, метаболічний та мікробіологічний статус спортсменів».

Метою даного дослідження явилось вивчення змін кислотної резистентності еритроцитів периферійної крові спортсменів, які займаються боротьбою дзюдо.

### ОБ'ЄКТ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Під нашим спостереженням перебувало 59 спортсменів-борців чоловічої статі у віці від 14 до 18 років (з масовими розрядами). Усі борці протягом року проходили 3-4 тренувальних макроцикли, кожний із яких включав підготовчий період (2-2,5 місяця), змагальний період (3-5 днів) та перехідний період (7-14 днів). Забір крові в борців проводили наприкінці кожного з періодів. Групу референтної норми склали 30 практично здорових підлітків 14-18 років, які не займалися спортом систематично. Кислотну резистентність еритроцитів визначали спектрофотометричним методом при довжині хвилі 720 нм. Отримані цифрові результати обробляли статистично.

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Фізичні навантаження у підготовчому періоді тренувального макроциклу, викликали скорочення часу сферуляції еритроцитів у 1,14 разу порівняно з аналогічним показником норми ( $p < 0,05$ ) (табл. 1). У змагальному періоді скорочення часу сферуляції склало 1,33 разу ( $p < 0,01$ ), у перехідному періоді – 1,09 разу ( $p > 0,05$ ). Поряд з цим, відзначали скорочення часу появи максимуму кислотного гемолізу еритроцитів: у підготовчому періоді – у 1,09 разу ( $p < 0,05$ ), у змагальному та перехідному періодах – у 1,18 ( $p < 0,01$ ) та у 1,07 ( $p > 0,05$ ) разу відповідно.

Таблиця 1 – Вплив фізичних навантажень на кислотну резистентність еритроцитів,  $M \pm m$

Показник	Практично здорові особи	Період тренувального макроциклу		
		Підготовчий	Змагальний	Перехідний
Час сферуляції, хв.	3,02±0,09	2,66±0,1*	2,27±0,07**	2,78±0,1
Час появи максимуму, хв.	4,33±0,1	3,98±0,09*	3,66±0,12**	4,06±0,14
Тривалість гемолізу, хв.	3,6±0,11	3,21±0,08*	2,87±0,09**	3,36±0,14
Висота максимуму гемолізу, %	17,5±0,4	19,7±0,65***	21,7±0,83***	18,66±0,57
Кількість максимумів, у.о.	1±0,01	1,4±0,04*	1,52±0,05*	1,15±0,03*

Примітка: \* -  $p < 0,05$ , \*\* -  $p < 0,01$ , \*\*\* -  $p < 0,001$  порівняно з референтною нормою.

Різною виявилась і тривалість гемолізу еритроцитів у різні періоди тренувального макроциклу. У підготовчому періоді тривалість кислотного гемолізу еритроцитів скоротилась проти норми у 1,12 разу ( $p < 0,05$ ), у змагальному – у 1,25 разу ( $p < 0,01$ ), у

перехідному періоді зменшення тривалості гемолізу було невірогідним, склавши проти норми 1,07 разу.

Під впливом фізичних навантажень відбувався підйом висоти максимуму гемолізу. У підготовчому періоді вказаний підйом склав проти аналогічного показника практично здорових осіб 1,13 разу, у змагальному періоді – 1,24 разу. У перехідному періоді збільшення висоти максимуму гемолізу еритроцитів виявилось невірогідним, склавши проти показника практично здорових осіб 1,07 разу. У ряді випадків у спортсменів реєстрували збільшення кількості максимумів (до двох), що впливало на середньогруповий показник. Так, у підготовчому періоді кількість максимумів була у 1,4 разу вищою порівняно з показником норми. У змагальному періоді показник кількості максимумів був збільшений у 1,52 разу. У перехідному періоді показник кількості максимумів перевищував норму лише у 1,15 разу ( $p < 0,05$  у всіх випадках порівняння).

Результати дослідження впливу сезонного фактора на показники кислотної резистентності еритроцитів у спортсменів показали наступне. У всі сезони року час сферуляції еритроцитів був меншим, ніж відповідні сезонні показники практично здорових осіб, однак у зимовому тренувальному макроциклі час сферуляції еритроцитів був найменшим, тоді як у літньому – найбільшим (таблиця 2). Так, у підготовчому періоді, який проводили взимку, час сферуляції еритроцитів крові виявився у 1,23 разу меншим, ніж аналогічний показник у підготовчому періоді влітку, у змагальному та перехідному періодах – у 1,21 та у 1,22 разу відповідно ( $p < 0,05$  у всіх випадках порівняння). Аналогічна значуща розбіжність у часі сферуляції була зареєстрована і у практично здорових осіб.

Таблиця 2 – Сезонні зміни часу сферуляції (хв.) еритроцитів у різні періоди тренувального макроциклу,  $M \pm m$

Пора року	Практично здорові особи	Підготовчий період	Змагальний період	Перехідний період
Літо	3,31±0,08	2,92±0,07	2,49±0,06	3,05±0,08
Осінь	3,14±0,07	2,77±0,08	2,36±0,05	2,89±0,07
Зима	2,7±0,06*	2,38±0,06**	2,05±0,05**	2,5±0,06**
Весна	2,96±0,07*	2,6±0,66**	2,23±0,06**	2,73±0,07**

Примітка: \* -  $p < 0,05$ , \*\* -  $p < 0,01$  порівняно з показником влітку.

Вірогідні розбіжності у часі сферуляції мали місце між літнім та весняним сезонами. При цьому у підготовчому періоді тренувального макроциклу ступінь розбіжності склав 1,12 разу, у змагальному та перехідному періодах – також 1,12 разу. Слід відзначити, що, незалежно від пори року, найбільше скорочення часу сферуляції еритроцитів спостерігали у змагальному періоді, помірно – у підготовчому періоді, найменше – у перехідному періоді.

Результати дослідження впливу сезонного фактора на час появи максимуму кислотного гемолізу еритроцитів наведені у таблиці 3.

Таблиця 3 – Сезонні зміни часу появи максимуму (хв.) в еритроцитах у різні періоди тренувального макроциклу,  $M \pm m$

Пора року	Практично здорові особи	Підготовчий період	Змагальний період	Перехідний період
Літо	4,74±0,12	4,36±0,11	4,01±0,11	4,44±0,11
Осінь	4,49±0,11	4,13±0,1	3,8±0,09	4,21±0,1
Зима	3,87±0,09**	3,56±0,08**	3,27±0,08**	3,63±0,09**
Весна	4,25±0,1*	3,9±0,09*	3,59±0,09**	3,98±0,1**

Примітка: \* -  $p < 0,01$ , \*\* -  $p < 0,001$  порівняно з показником влітку.

Сезонний фактор впливав на час появи максимуму кислотного гемолізу еритроцитів, що мало прояв у більш пізньому виникненні максимуму гемолізу в літньому тренувальному макроциклі і у більш ранній його появі у зимовому та весняному тренувальних макроциклах. Схожі зміни були зареєстровані і в осіб групи референтної норми. Так, у підготовчому періоді зимового тренувального макроциклу тривалість до моменту появи максимуму кислотного гемолізу еритроцитів була у 1,22 разу коротшою, ніж у літньому тренувальному макроциклі. Аналогічне скорочення часу появи максимуму мало місце у змагальному та перехідному періодах. Різниця між часом появи максимуму кислотного гемолізу еритроцитів у весняному та літньому сезонах також була вірогідною у всі періоди тренувального макроциклу, при цьому розбіжність у середньому складала 1,12 разу. У всі сезони року найменший час появи максимуму кислотного гемолізу реєстрували у змагальному періоді, найбільший – у перехідному періоді.

Результати дослідження впливу сезонного фактора на тривалість кислотного гемолізу еритроцитів наведені у таблиці 4.

Таблиця 4 – Сезонні зміни тривалості гемолізу (хв.) еритроцитів спортсменів у різні періоди тренувального макроциклу,  $M \pm m$

Пора року	Практично здорові особи	Підготовчий період	Змагальний період	Перехідний період
Літо	3,94±0,09	3,52±0,09	3,15±0,08	3,68±0,09
Осінь	3,74±0,09	3,33±0,08	2,98±0,07	3,49±0,08
Зима	3,22±0,08*	2,87±0,07**	2,57±0,06**	3,0±0,07**
Весна	3,53±0,09*	3,15±0,08*	2,81±0,07*	3,29±0,08*

Примітка: \* -  $p < 0,01$ , \*\* -  $p < 0,001$  порівняно з показником влітку.

Під впливом фізичних навантажень тривалість кислотного гемолізу еритроцитів при загальній тенденції до скорочення була вірогідно більш тривалою у літньому тренувальному макроциклі та скороченою у зимовому та весняному макроциклах. При цьому на тривалість гемолізу суттєво впливав період тренувального макроциклу: у підготовчому, змагальному та перехідному періодах зимового тренувального макроциклу тривалість гемолізу була коротшою, ніж влітку, у 1,23 разу ( $p < 0,05$  у всіх випадках порівняння). Різниця між досліджуваними показниками влітку та навесні також була вірогідною. Найменша тривалість кислотного гемолізу еритроцитів у спортсменів зареєстрована в змагальному періоді у всіх сезонах року. У той же час, у групі референтної норми також спостерігали вірогідне сезонне коливання показника тривалості гемолізу між літнім та зимовим сезонами.

Результати дослідження впливу сезонного фактора на зміни висоти максимуму гемолізу еритроцитів наведені в таблиці 5.

Таблиця 5 – Сезонні зміни висоти максимуму гемолізу (%) еритроцитів у різні періоди тренувального макроциклу,  $M \pm m$

Пора року	Практично здорові особи	Підготовчий період	Змагальний період	Перехідний період
Літо	15,96±0,48	17,97±0,44	19,8±0,49	17,03±0,42
Осінь	16,84±0,45	18,96±0,47	20,88±0,52	17,96±0,45
Зима	19,56±0,39**	22,02±0,55**	24,26±0,6**	20,86±0,52**
Весна	17,85±0,43*	20,09±0,5*	22,13±0,55*	19,03±0,47*

Примітка: \* -  $p < 0,01$ , \*\* -  $p < 0,001$  порівняно з показником влітку.

Сезонний фактор помітно впливав на висоту максимуму кислотного гемолізу еритроцитів у спортсменів, що мало прояв у вірогідно більш високому рівні гемолізу еритроцитів у зимовий та весняний сезони порівняно з таким влітку. Так, у підготовчому періоді зимового тренувального макроциклу висота максимуму гемолізу

була у 1,23 разу більшою, ніж показник влітку, у змагальному та перехідному періоді вказана розбіжність також зберігалась. Між літнім та весняним сезонами розбіжність висоти максимуму гемолізу склала 1,12 разу.

Результати аналізу впливу сезонного фактора на кількість максимумів кислотного гемолізу еритроцитів наведені у таблиці 6. При загальній тенденції до збільшення кількості максимумів у всі сезони року, найбільша їх кількість зареєстрована у зимовому тренувальному макроциклі, найменша – у літньому.

Таблиця 6 – Сезонні зміни кількості максимумів (у.о.) еритроцитів у різні періоди тренувального макроциклу,  $M \pm m$

Пора року	Практично здорові особи	Підготовчий період	Змагальний період	Перехідний період
Літо	1,0±0,02	1,28±0,03	1,38±0,03	1,18±0,03
Осінь	1,04±0,02	1,34±0,03	1,46±0,04	1,12±0,03
Зима	1,12±0,03*	1,65±0,04***	1,7±0,04***	1,21±0,03*
Весна	1,0±0,01	1,42±0,03**	1,55±0,04**	1,1±0,03

Примітка: \* -  $p < 0,05$ , \*\* -  $p < 0,01$ , \*\*\* -  $p < 0,001$  порівняно з показником влітку.

Крім того, на кількість максимумів гемолізу еритроцитів впливала інтенсивність фізичних навантажень, випробовуваних спортсменами протягом тренувального макроциклу. Так, у підготовчому періоді зимового тренувального макроциклу кількість максимумів гемолізу виявилась у 1,29 разу вищою, ніж в аналогічному періоді літнього тренувального макроциклу, у змагальному періоді – у 1,23 разу ( $p < 0,05$  у обох випадках). У перехідних періодах порівнюваних сезонів не виявлено вірогідної різниці між кількостями максимумів гемолізу. Аналогічні зміни у підготовчому та змагальному періодах були зареєстровані між літнім та весняним сезонами.

### ВИСНОВКИ

Таким чином, фізичні навантаження, випробовувані спортсменами, викликають зниження кислотної резистентності еритроцитів периферійної крові, що має прояв у скороченні часу сферуляції еритроцитів, появи максимуму і тривалості гемолізу, у збільшенні висоти і кількості максимумів гемолізу. Найбільш виражені зміни показників кислотної резистентності еритроцитів у спортсменів спостерігають у змагальному періоді, помірні – у підготовчому періоді, найменші – у перехідному періоді тренувального макроциклу. Зміни кислотної резистентності еритроцитів під впливом фізичних навантажень піддаються сезонним коливанням і є найбільш значними взимку, та найменшими – влітку. Отримані нами дані слід враховувати при розробці реабілітаційних заходів протягом тренувального процесу.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Казимирко Н.К. Изменение кислотной резистентности эритроцитов у бегунов на средние дистанции. Сообщение 2 / Н.К. Казимирко, В.И. Дурнев, З.С. Андреева // Теория и практика физической культуры. - 1980. - № 10. – С. 30-32.
2. Казимирко Н.К. Изменения кислотной резистентности эритроцитов у бегунов на средние дистанции / Н.К. Казимирко, В.И. Дурнев, З.С. Андреева // Теория и практика физической культуры. - 1978. - № 5. – С. 37-40.
3. Казимирко Н.К. Изменения кислотной резистентности эритроцитов у бегунов на средние дистанции при различных тренировочных режимах в микроцикле / Н.К. Казимирко, В.И. Дурнев, З.С. Андреева // Теория и практика физической культуры. – 1982. - № 3. – С. 28.

4. Станкевич Л. Використання показників резистентності еритроцитів у практиці спорту / Л. Станкевич // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. – 2003. - № 1. – С. 98-100.
5. Яковлева К.В. Вплив фізичних навантажень на стан перекисного окиснення ліпідів, системи антиокислювального захисту та енергетичний потенціал еритроцитів спортсменів, які займаються греко-римською боротьбою / К.В. Яковлева // Наукові записки Тернопільського пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Серія: Біологія. – 2007. – № 1. – С. 106-108.
6. Halicka D. The osmotic resistance and some morphological features of red blood cells in sportsmen / D. Halicka, W. Strazynski, B. Sniegocka // Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. – 1969. - № 4. – P. 219-223.

УДК 799.311.4

## **ТЕОРІЯ РУХОВИХ УМІНЬ І НАВИЧОК ПІД ЧАС СТРІЛЬБИ В БІАТЛОНІ**

Лазаренко М.Г., здобувач

*Чернігівський національний університет*

У статті розглядаються основні теоретичні фактори рухових умінь і навичок, управління руховою діяльністю, їх побудова і регуляція під час стрільби в біатлоні, значення рухових умінь і навичок на результат стрільби в біатлоні, пошук оптимальних режимів рухової діяльності під час стрільби в біатлоні, а також аналіз науково-літературних джерел.

*Ключові слова: рухові уміння і навички, стрільба, біатлон, навчання, фізичне навантаження, біатлоністи високої кваліфікації, тренування, вогневий рубіж.*

Лазаренко Н.Г. ТЕОРИЯ ДВИГАТЕЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ВО ВРЕМЯ СТРЕЛЬБЫ В БИАТЛОНЕ / Черниговский национальный университет, Украина.

В статье рассматриваются основные теоретические факторы двигательных умений и навыков, управление двигательной деятельностью, ее построение и регуляция во время стрельбы в биатлоне, значение двигательных умений и навыков на результат стрельбы в биатлоне, поиск оптимальных режимов двигательной деятельности во время стрельбы в биатлоне, а также анализ научно-литературных источников.

*Ключевые слова: двигательные умения и навыки, стрельба, биатлон, обучение, физическая нагрузка, биатлонисты высокой квалификации, тренировка, огневой рубеж.*

Lazarenko M.G. THE THEORY OF MOTOR SKILLS WHILE SHOOTING IN BIATHLON / Chernihiv national university, Ukraine.

The article reviews the main theoretical factors of motor skills, control motor activity, their construction and regulation during shooting in biathlon, the value of motor skills on the result of shooting in biathlon, search the optimal modes of motor activity during a shooting in biathlon and analysis scientific literature.

*Key words: motor skills, shooting, biathlon, education, physical activity, biathlon qualifications, training, fire line.*

### **ВСТУП**

Оновлення змісту освіти є однією з найважливіших передумов успішного реформування і модернізації вітчизняного фізичного виховання. У Національній доктрині розвитку освіти України у XXI столітті відзначається, що система освіти України має забезпечити: “формування здорового способу життя, розвиток дитячого і юнацького спорту, туризму, залучення до фізичної культури і спорту всіх учасників навчального виховного процесу”. Розвиток фізичної культури і спорту визначено