

Ніла Казімірко,
Олена Дичко,*
Данило Дичко,*
Віталій Гаврилін,**
Дмитро Пікінер,*
Наталія Акімова,*
Ірина Ахременко*

Вплив фізичних навантажень на кількісний та віковий склад червонокривців периферійної крові спортсменів-дзюдоїстів

Державний заклад “Луганський державний медичний університет” (м. Луганськ);

* Слов'янський державний педагогічний університет

**Донецький юридичний інститут (м. Донецьк)

Постановка наукової проблеми та її значення. Аналіз останніх досліджень. Фізичні навантаження, випробувані спортсменами протягом тренувального макроциклу, та, особливо, в його змагальному періоді, супроводжуються значними витратами енергії, для відновлення якої необхідний кисень, який в енергетичному обміні виконує функцію акцептора електронів [1; 2]. Єдиними спеціалізованими постачальниками кисню до тканин є червонокривці, від функціонального стану яких залежить ефективність їхньої транспортної функції [3].

Тривалість життя червонокривців складає 120 днів, при цьому загалом у масиві червонокривців, які циркулюють у крові, містяться клітини різного віку та, відповідно, різного функціонального потенціалу [4–6]. Наявність вікової різноманітності червонокривців підтверджується їх неоднаковою чутливістю до кислотного гемолізу, що є передумовою для розробки способу кількісного визначення вікових груп червонокривців. До нинішнього часу вікового фракціонування червонокривців периферійної крові не проводилось.

Стаття є фрагментом планової наукової теми кафедри патофізіології Луганського державного медичного університету “Імунний, метаболічний та мікробіологічний статус спортсменів” (реєстраційний номер – 0107U003013).

Завдання статті – дослідити вплив фізичних навантажень на кількісний та віковий склад червонокривців периферійної крові спортсменів-дзюдоїстів.

Під спостереженням протягом 2006–2008 рр. перебувало 108 спортсменів-чоловіків у віці 18–21 р., які займалися боротьбою дзюдо (50 спортсменів мали масові розряди, а 58 були кандидатами та майстрами спорту). Контрольну групу склали 47 практично здорових нетренованих чоловіків 18–21 років. Роботу виконували у відповідно до загальноприйнятих біоетичних норм. Дослідження здійснювали до та після змагань у науковій лабораторії кафедри патофізіології Державного закладу “Луганський державний медичний університет” (завідувачка кафедри – професор Н. К. Казімірко).

У периферійній крові проводили підрахунок кількості червонокривців, визначали гематокрит. Гемолізати червонокривців отримували через змішування 2 мл отриманої суспензії з 2 мл 0,002 М HCl на 0,9 % розчині NaCl. Кислотну резистентність червонокривців визначали спектрофотометричним методом при довжині хвилі 720 нм. Із отриманих даних складали еритрограми та підраховували показник стійкості червонокривців. При цьому враховували час сферуляції (точка початку гемолізу), час появи максимуму, час початку й закінчення гемолізу, висоту максимуму, кількість максимумів. На еритрограмах визначали точки: (1) кінця сферуляції (відповідала початку кислотного гемолізу); (2) передмаксимуму гемолізу; (3) максимуму гемолізу; (4) постмаксимуму-1 гемолізу; (5) постмаксимуму-2 гемолізу; (6) кінця гемолізу. На графічному зображенні еритрограми визначали загальну площу фігури, використовуючи формули визначення площі прямокутника й трикутника. Приймали розраховану площу до кількості червонокривців у літрі крові. Із часових точок (1–6) ламаної лінії опускали перпендикуляри на вісь ординат та вираховували площі фігур між перпендикулярами. Площа кожної фігури відповідала частці червонокривців певного віку. Розрахунок абсолютної кількості червонокривців кожної вікової групи проводили за формулою: кількість червонокривців=(A+B)/C, де A – загальна кількість червонокривців (Т/л), B – площа фігури між перпендикулярами, C – загальна

площа фігури, обчислена при визначенні еритрограми. Статистичну обробку отриманих цифрових даних здійснювали на комп'ютері із застосуванням програмного забезпечення Microsoft Excel.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Установлено, що загальні кількості червонокривців у периферійній крові спортсменів і масових розрядів, і високої кваліфікації перед змаганням вірогідно не відрізнялися від показника осіб контрольної групи (табл. 1; 2). У кінці змагального періоду в обох групах спостерігали збільшення загальної кількості червонокривців, однак у групі спортсменів-розрядників це збільшення виявилось невірогідним (1,07 раза), а в групі спортсменів високої кваліфікації абсолютна кількість червонокривців перевищила показник у контрольній групі (в 1,12 раза, $p < 0,05$). Однак не було виявлено суттєвої розбіжності в абсолютному вмісті червонокривців у кінці змагального періоду в групах спортсменів ($p > 0,1$).

Таблиця 1

Загальна кількість червонокривців та їх віковий склад у крові спортсменів масових розрядів у динаміці змагального періоду

Червонокривці	Контрольна група (n=47)	Спортсмени (n=50)	
		перед змаганням	після змагання
Загальна кількість, Г/мл	4,5±0,15	4,6±0,16	4,93±0,17
Старі, %	11,06±0,55	11,09±0,48	14,1±0,6***
Старі, Г/мл	0,4977±0,025	0,5101±0,022	0,6951±0,03***
Зрілі-2, %	21,27±1,06	21,23±0,91	24,38±1,05*
Зрілі-2, Г/мл	0,9572±0,048	0,9765±0,042	1,2019±0,051**
Зрілі-1, %	10,6±0,53	10,2±0,44	12,79±0,48**
Зрілі-1, Г/мл	0,4773±0,024	0,4692±0,02	0,6305±0,025***
Молоді, %	45,96±2,3	46,44±1,99	36,32±1,56**
Молоді, Г/мл	2,0682±0,103	2,1362±0,091	1,7905±0,077*
Юні, %	11,11±0,56	11,04±0,47	12,41±0,53
Юні, Г/мл	0,4999±0,023	0,5078±0,022	0,6118±0,023**

Примітка. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$, порівняно з контрольною групою.

Поряд з вивченням загальної кількості червонокривців у периферійній крові ми визначили їх віковий склад (табл. 1; 2). Перед змаганням кількість старих червонокривців у спортсменів масових розрядів суттєво не відрізнялася ні за абсолютним, ні за відносним показником від такої в контрольній групі. У той же час у спортсменів високої кваліфікації частка старих червонокривців виявилась нижчою показника в контрольній групі в 1,3 раза ($p < 0,001$), а за абсолютним показником – в 1,24 раза ($p < 0,01$).

Таблиця 2

Загальна кількість червонокривців та їх віковий склад у крові спортсменів високої кваліфікації в динаміці змагального періоду

Червонокривці	Контрольна група (n=47)	Спортсмени (n=58)	
		перед змаганням	після змагання
Загальна кількість, Г/мл	4,5±0,15	4,7±0,16	5,02±0,17*
Старі, %	11,06±0,55	8,53±0,36***††	6,37±0,26***††
Старі, Г/мл	0,4977±0,025	0,4009±0,017***††	0,3197±0,013***††
Зрілі-2, %	21,27±1,06	16,91±0,72***††	17,35±0,71***††
Зрілі-2, Г/мл	0,9572±0,048	0,7947±0,034*††	0,8709±0,035††
Зрілі-1, %	10,6±0,53	14,12±0,6***††	14,28±0,54***†
Зрілі-1, Г/мл	0,4773±0,024	0,6636±0,028***††	0,7168±0,029***†
Молоді, %	45,96±2,3	48,27±2,07	48,44±1,98††
Молоді, Г/мл	2,0682±0,103	2,2686±0,097	2,4316±0,102*††
Юні, %	11,11±0,56	12,17±0,52	13,56±0,55**
Юні, Г/мл	0,4999±0,023	0,5719±0,025*	0,6807±0,025***†

Примітки: 1. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$, порівняно з контрольною групою.

2. † - $p < 0,05$, †† - $p < 0,001$, порівняно з спортсменами масових розрядів (табл. 1).

Порівняння показників вмісту старих червонокривців у групах спортсменів різних кваліфікацій перед змаганням дало змогу відзначити, що в спортсменів високої кваліфікації вихідний рівень старих червонокривців був за відносним показником в 1,3 раза, а за абсолютним – в 1,27 раза нижчим від показників у спортсменів масових розрядів ($p < 0,001$ в обох випадках).

Перед змаганням кількість зрілих-2 червонокривців у спортсменів масових розрядів відповідала показникам у контрольній групі, тоді як у спортсменів високої кваліфікації вона була суттєво нижчою. Так, відносний рівень зрілих-2 червонокривців у спортсменів високої кваліфікації перед змаганням виявився в 1,26 раза нижчим показника в контрольній групі, та в 1,25 раза нижчим, ніж показник у спортсменів масових розрядів ($p < 0,01$ та $p < 0,001$, відповідно). Абсолютна кількість зрілих-2 червонокривців у спортсменів високої кваліфікації виявилася в 1,2 раза нижчою, ніж показник у контрольній групі, та в 1,23 раза нижчою, ніж абсолютна кількість зрілих-2 червонокривців у спортсменів масових розрядів ($p < 0,05$ і $p < 0,01$, відповідно).

Перед змаганням відносна та абсолютна кількості зрілих-1 клітин у спортсменів масових розрядів перебували в межах значень контрольної групи. Водночас, у спортсменів високої кваліфікації рівні зрілих-1 червонокривців були суттєво збільшені. Так, відносна кількість зрілих-1 червонокривців у спортсменів високої кваліфікації перед змаганням виявилася вищою від показника в контрольній групі в 1,33 раза ($p < 0,001$), та в 1,38 раза вищою, ніж у групі спортсменів масових розрядів ($p < 0,001$). Абсолютна кількість зрілих-1 червонокривців у спортсменів високої кваліфікації до змагань перевищувала показники в контрольній групі й спортсменів високої кваліфікації в 1,39 та в 1,41 раза, відповідно ($p < 0,001$ в обох випадках).

Найбільшою в загальній структурі червонокривців периферійної крові в обох групах перед змаганнями була частка молодих клітин. У групі спортсменів масових розрядів відносний уміст молодих червонокривців не відрізнявся від показника в контрольній групі та був у 4,2 раза вищим, ніж кількість старих червонокривців, у 2,19 та в 4,6 раза вищим, ніж кількості зрілих-2 і зрілих-1 червонокривців ($p < 0,001$ в усіх випадках). Абсолютна кількість молодих червонокривців у спортсменів масових розрядів перед змаганнями також суттєво не відрізнялася від показника контрольної групи й вірогідно переважала над іншими віковими групами. У спортсменів високої кваліфікації відносна кількість молодих червонокривців перед змаганнями не відрізнялася від такої в групі спортсменів масових розрядів ($p > 0,1$), але була в 5,66 раза вищою, ніж показник для старих червонокривців, та в 2,85 і в 3,42 раза вищою, порівняно з рівнями, відповідно, зрілих-2 і зрілих-1 червонокривців ($p < 0,001$ в обох випадках) усередині групи. Абсолютна кількість молодих червонокривців у спортсменів високої кваліфікації перед змаганнями незначно перевищила показник спортсменів масових розрядів ($p > 0,05$) та вірогідно переважала над рівнями старих, зрілих-2 і зрілих-1 червонокривців у спортсменів високої кваліфікації.

Перед змаганнями рівень юних червонокривців у периферійній крові спортсменів масових розрядів за відносним та абсолютним показниками невірогідно відрізнявся від показників у контрольній групі ($p > 0,05$ в обох випадках). У групі спортсменів високої кваліфікації частка юних червонокривців у загальній структурі вірогідно не відрізнялася від показників у контрольній групі й спортсменів масових розрядів. Однак абсолютна кількість молодих червонокривців у спортсменів високої кваліфікації виявилася вірогідно вищою від показника в контрольній групі ($p < 0,05$), не відрізняючись від рівня юних червонокривців у спортсменів масових розрядів ($p > 0,05$).

Результати дослідження вікового складу червонокривців у кінці змагального періоду подано в таблицях 1 і 2. Установлено, що в спортсменів масових розрядів кількість старих червонокривців до кінця змагального періоду збільшувалася проти вихідного рівня за відносним показником в 1,27 раза, а за абсолютним показником – в 1,36 раза, тоді як проти показників у контрольній групі збільшення склало, відповідно, 1,275 та 1,4 раза ($p < 0,001$ в усіх випадках). Навпаки, у спортсменів високої кваліфікації до кінця змагального періоду кількість старих червонокривців у периферійній крові знижувалася за відносним показником в 1,34 раза проти вихідного рівня та в 1,74 раза – проти показника в контрольній групі. Зниження за абсолютним показником проти вихідного рівня старих червонокривців склало 1,25 раза, тоді як проти показника в контрольній групі – 1,56 раза ($p < 0,05$ в усіх випадках).

Порівняння вмісту старих червонокривців у кінці змагального періоду дало змогу відзначити, що частка старих червонокривців у периферійній крові спортсменів високої кваліфікації виявилась у 2,21 раза нижчою, ніж показник у спортсменів масових розрядів. За абсолютним показником розбіжність у вмісті старих червонокривців між указаними групами становила 2,17 раза ($p < 0,001$).

Під впливом фізичних навантажень змагального періоду кількість зрілих-2 червонокривців підвищувалася в обох групах. Так, у групі спортсменів масових розрядів частка зрілих-2 червонокривців збільшилась у 1,15 раза проти їх вихідного рівня ($p < 0,05$). За абсолютним показником збільшення зрілих-2 червонокривців у периферійній крові склало 1,23 раза ($p < 0,01$).

У спортсменів високої кваліфікації приріст зрілих-2 червонокривців за відносним показником склав 1,03 раза ($p > 0,1$), а за абсолютним – 1,095 раза ($p > 0,05$) проти вихідних рівнів. Порівняно з показниками в контрольній групі, абсолютна кількість зрілих-2 червонокривців значущих розбіжностей не мала, тоді як за відносним показником реєстрували зниження в 1,23 раза ($p < 0,01$).

Порівняння показників умісту зрілих-2 червонокривців між групами спортсменів різної кваліфікації дало підставу відзначити значне переважання цієї вікової групи червонокривців у спортсменів масових розрядів. За відносним показником переважання склало 1,4 раза, тоді як за абсолютним – 1,38 раза ($p < 0,001$ в обох випадках).

Під впливом фізичних навантажень змагального періоду відбувалося збільшення в периферійній крові вмісту зрілих-1 червонокривців в обох групах. Так, у спортсменів масових розрядів частка зрілих-1 червонокривців до кінця змагального періоду перевищила їх вихідний рівень в 1,25 раза (перевищення над показником у контрольній групі склало 1,21 раза, $p < 0,01$). Абсолютна кількість зрілих-1 червонокривців у спортсменів масових розрядів зросла в 1,34 раза проти їх вихідного рівня та в 1,32 раза, порівняно з показником у контрольній групі ($p < 0,001$). У спортсменів високої кваліфікації динаміка приросту зрілих-1 червонокривців була менш значною та склала за абсолютним показником 1,08 раза проти вихідного рівня, й 1,5 раза – проти показника в контрольній групі ($p < 0,05$ в останньому випадку). Динаміка змін частки зрілих-1 червонокривців була незначною. При зіставленні рівнів зрілих-1 червонокривців між групами спортсменів виявлено як відносне (в 1,12 раза, $p < 0,05$), так і абсолютне (в 1,14 раза, $p < 0,05$) переважання вказаної вікової групи клітин у спортсменів високої кваліфікації над показниками спортсменів масових розрядів.

Динаміка зміни кількості молодих червонокривців до кінця змагального періоду в спортсменів різної кваліфікації була неоднаковою. У спортсменів-розрядників відбувалося зниження як відносної, так і абсолютної кількості молодих червонокривців. У цього контингенту спортсменів вихідний відносний показник молодих червонокривців був в 1,28 раза вищим від показника після змагань ($p < 0,001$). Зниження абсолютної кількості молодих червонокривців у цих же спортсменів склало 1,19 раза ($p < 0,05$). Порівнюючи отримані дані з показником у контрольній групі, виявили, що відносна кількість молодих червонокривців у спортсменів масових розрядів була знижена в 1,26 раза ($p < 0,01$), а абсолютна кількість – в 1,16 раза ($p < 0,05$).

У спортсменів високої кваліфікації частка молодих червонокривців до кінця змагального періоду залишалася стабільною, однак абсолютна кількість молодих клітин збільшувалась: їх вихідний абсолютний рівень був меншим від показника в кінці змагального періоду в 1,07 раза ($p > 0,05$).

Зіставлення рівнів молодих червонокривців у спортсменів високої кваліфікації з показниками в контрольній групі дало змогу виявити невірогідне збільшення відносної кількості червонокривців (в 1,05 раза) та вірогідне збільшення їх абсолютної кількості (в 1,18 раза). При порівнянні вмісту молодих червонокривців між групами спортсменів виявлено як відносне (в 1,33 раза, $p < 0,001$), так і абсолютне переважання (в 1,36 раза, $p < 0,001$) цих клітин у спортсменів високої кваліфікації.

Під впливом фізичних навантажень відбувалося збільшення умісту молодих червонокривців в периферійній крові спортсменів, що особливо показово при порівнянні цих показників із показниками в контрольній групі. Так, у спортсменів масових розрядів збільшення абсолютної кількості юних червонокривців проти показника в контрольній групі склало 1,22 раза ($p < 0,01$), тоді як щодо їх вихідного рівня – 1,2 раза за абсолютним показником та 1,12 раза за відносним ($p < 0,05$ в обох випадках). У спортсменів високої кваліфікації збільшення кількості юних червонокривців проти показників у контрольній групі зареєстроване як за відносною їх кількістю (в 1,36 раза, $p < 0,01$), так і за абсолютною (в 1,36 раза, $p < 0,001$). Збільшення вмісту юних червонокривців проти їх вихідного рівня в спортсменів високої кваліфікації склало 1,11 раза за відносним показником ($p > 0,05$) й 1,19 раза за абсолютним ($p < 0,05$).

Порівнюючи вміст юних червонокривців між групами спортсменів, відзначили вірогідну розбіжність за абсолютним показником ($p = 0,05$) при відсутності такої для відносного показника ($p > 0,05$). Загалом, до кінця змагального періоду в спортсменів у периферійній крові сумарний вміст старих та зрілих-2 червонокривців склав у середньому $38,48 \pm 1,53$ %, що виявилось в 1,19 раза вище їх вихідного рівня ($p < 0,05$), тоді як сумарний вміст зрілих-1, молодих і юних червонокривців – $61,52 \pm 2,8$ %.

що було нижче їх вихідного рівня в 1,1 раза ($p < 0,05$). У спортсменів високої кваліфікації сукупність старих і зрілих-2 червонокривців до кінця змагального періоду склала $23,72 \pm 0,94$ %, що невірогідно вище їх вихідного рівня, тоді як сукупність зрілих-1, молодих та юних червонокривців збільшилася, порівняно з вихідним рівнем, в 1,02 раза ($p > 0,1$). Зіставлення даних між групами дало змогу відзначити, що до кінця змагального періоду в спортсменів масових розрядів сумарний вміст старих і зрілих-2 клітин за відносним показником був в 1,62 раза вищим, ніж у спортсменів високої кваліфікації ($p < 0,001$), тоді як сумарний вміст зрілих-1, молодих та юних червонокривців був нижчим в 1,21 раза ($p < 0,001$).

Аналогічне порівняння абсолютних показників вікових груп червонокривців дало підставу підтвердити висновки, зроблені на основі аналізу відносних значень. Як виявилось, у спортсменів масових розрядів сума абсолютних рівнів старих і зрілих-2 клітин до кінця змагального періоду склала $1,897 \pm 0,076$ Г/мл проти $1,19 \pm 0,047$ Г/мл у спортсменів високої кваліфікації (розбіжність склала 1,59 раза, $p < 0,001$). Сумарний вміст зрілих-1, молодих і юних червонокривців у спортсменів масових розрядів склав $3,032 \pm 0,121$ Г/мл проти $3,829 \pm 0,153$ Г/мл у спортсменів високої кваліфікації (розбіжність склала 1,26 раза, $p < 0,001$).

Висновки. Отже, фізичні навантаження, випробовувані спортсменами в змагальному періоді тренувального макроциклу викликають до кінця періоду збільшення абсолютної кількості червонокривців у периферійній крові та зміну їх вікового складу. У спортсменів масових розрядів зсуви у віковому складі червонокривців мають прояв у зменшенні кількості молодих червонокривців при збільшенні вмісту старих, зрілих-2, зрілих-1 і юних червонокривців. У спортсменів високої кваліфікації зсуви у віковому складі червонокривців мають прояв у зменшенні кількості старих клітин при збільшенні кількості зрілих-2, зрілих-1, молодих та юних червонокривців. До кінця змагального періоду в спортсменів масових розрядів сукупність старих і зрілих-2 червонокривців збільшується в 1,6 раза, а сукупність зрілих-1, молодих та юних червонокривців – зменшується в 1,26 раза проти показників спортсменів високої кваліфікації.

Перспективи подальших досліджень. Дані, отримані нами в результаті дослідження, будуть використані для розробки нових методів не допінгової реабілітації спортсменів протягом тренувального макроциклу.

Список використаної літератури

1. Гаврилин В. А. Нарушения иммунного и метаболического статуса спортсменов в течение тренировочного процесса и их коррекция : монография / В. А. Гаврилин, Н. К. Казимирко, С. Н. Смирнов. – Луганск : СПД Резников В. С., 2010. – 200 с.
2. Гаврилін В. А. Вплив фізичних навантажень на віковий склад червонокривців спортсменів різної кваліфікації в змагальному періоді тренувального циклу / В. А. Гаврилін, І. С. Гайдаш // Матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю студ., інтернів, магістрів, асп. та молодих вчених мед. ф-ту Ужгород. нац. ун-ту. – Ужгород, 2008. – С. 18.
3. Ступницька Н. С. Склад еритроцитів периферійної крові спортсменів, які займаються бігом на середні дистанції / Н. С. Ступницька, В. В. Андреева, К. В. Яковлева // Біологія: від молекули до біосфери : матеріали III Міжнар. конф. молодих науковців (18–21 листопада 2008 р.). – Х., 2008. – С. 158–159.
4. Гаврилин В. А. Морфология и кислотная резистентность эритроцитов периферической крови спортсменов, занимающихся бегом на средние дистанции / В. А. Гаврилин, Н. К. Казимирко, А. В. Ушаков, Н. С. Ступницкая, Г. В. Усенко, В. Л. Русалов // Передовий науково-практичний досвід : зб. матеріалів Всеукр. наук.-практ. конф. – Миколаїв, 2009. – С. 164–167.
5. 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.
6. 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.

Анотація

Фізичні навантаження на організм спортсменів протягом тренувального макроциклу й особливо в його змагальному періоді супроводжуються значними витратами енергії, для відновлення якої потрібний кисень, який в енергетичному обміні виконує функцію акцептора електронів. Єдиними спеціалізованими постачальниками кисню до тканин є червонокривці, від функціонального стану яких залежить ефективність їх транспортної функції. У цій статті описано результати вивчення кількісного та вікового складу еритроцитів периферичної крові до й після змагань у 108 спортсменів-дзюдоїстів різних кваліфікацій. Відзначено, що фізичні

навантаження викликають появу молодих еритроцитів у крові висококваліфікованих спортсменів, чого не спостерігали у спортсменів масових розрядів.

Ключові слова: кількісний і віковий склад, червонокрівці, спортсмени.

Ніла Казимирко, Елена Дычко, Даниил Дычко, Виталий Гаврилин, Дмитрий Пикинер, Наталья Акимова, Ирина Ахременко. Влияние физических нагрузок на количественный и возрастной состав эритроцитов периферической крови спортсменов-дзюдоистов. Физические нагрузки, испытываемые спортсменами в течение тренировочного макроцикла, особенно в соревновательном периоде, сопровождаются значительными затратами энергии, для восстановления которой необходим кислород, который в энергетическом обмене является акцептором электронов. Единственными специализированными поставщиками кислорода в ткани являются эритроциты. В статье приведены результаты изучения количественного и возрастного состава эритроцитов периферической крови до и после соревнований у 108 спортсменов-дзюдоистов разных квалификаций. Установлено, что физические нагрузки способствуют появлению молодых эритроцитов в крови высококвалифицированных спортсменов, чего не наблюдают у спортсменов массовых разрядов.

Ключевые слова: количественный и возрастной состав, эритроциты, спортсмены.

Nila Kasymyrko, Olena Dychko, Danylo Dychko, Vitaliy Gavrylin, Dmytro Pikiner, Natalia Akimova, Iryna Akhremenko. Effect of Physical Loads on Quantitative and Age Structure of Peripheral Blood Erythrocytes of Sportsmen-Judoists. Physical loads experienced by athletes during training macrocycle, especially at competitive period have been accompanied by significant energy loss that requires oxygen, which is the electron acceptor at energy metabolism. The only specialized suppliers of oxygen in tissues are erythrocytes. The article reveals the results of quantitative and age structure of peripheral blood erythrocytes' investigations before and after the competitions 108 sportsmen of different qualifications specialized in judo wrestling. It was found that physical activities contribute to young erythrocytes appearance in blood of highly skilled sportsmen, what is not observed in athletes of mass qualifications.

Key words: quantitative and age structure, erythrocytes, sportsmen.