

5. Панченко Т.Ф. Возрастные особенности физического развития и функциональные резервы дыхания и кровообращения глухих детей: автореф. дис... канд. мед. наук / Панченко Т.Ф. – Львов, 1983. – 16 с.
6. Римар В.В. Характер нарушений сердечной деятельности у лиц с нормальным и нарушенным слухом, пострадавшим в результате Чернобыльской катастрофы / В.В. Римар, А.В. Прима // Журн. вушних, носових і горлових хвороб. – 2000. - № 5. – С. 116 – 119.
7. Римар В.В. Состояние слуха у лиц с сенсоневральной тугоухостью, имевших контакт с радиацией, в зависимости от наличия спазма мозговых сосудов и состояния сердечной деятельности / В.В. Римар, А.В. Прима // Журн. вушних, носових і горлових хвороб. – 2000. - № 3. – С. 46 – 51.
8. Тарасова Г.Д. Состояние слуха у детей с нейropsychологическими особенностями. // Вестн. оториноларингологии. – 2000. - № 5. – С. 76 – 78.
9. Тимчук С.В. Кардиоинтервалографические критерии диагностики синдрома удлинения интервала QT у глухих детей школьного возраста: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. - СПб., 1999. – 19с.
10. Шумна Т.Є. Особливості порушень серцевої діяльності у слабочуючих дітей шкільного віку: дис... канд. мед. наук: 14.01.10 / Шумна Таміла Євгенівна. — Дніпропетровськ, 2005. — 178 с.

Реферати

АДАПТАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ГЛУХИХ ПОДРОСТКОВ **Бондарь Ю.В.**

Изучена системная гемодинамика 100 глухих и 110 нормальнослышающих подростков (12–15 лет). Показано, что системная гемодинамика глухих подростков характеризуется достоверно высшими показателями артериального давления, общего периферического сосудистого сопротивления, двойного произведения при значительном снижении систолического объема крови. У глухих подростков, особенно девочек, чаще выявляются нетипичные реакции системной гемодинамики на легкую динамическую физическую нагрузку, что свидетельствует о снижении адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы.

Ключевые слова: глухие подростки, системная гемодинамика, физическая нагрузка

THE ADAPTABLE OPPORTUNITIES OF CARDIOVASCULAR SYSTEM OF DEAF TEENAGERS **Bondar J.V.**

It is investigated system hemodynamic of 100 deaf persons and 110 teenagers of normal hearing (12-15 years). It is established, that system hemodynamic of deaf teenagers characterized authentic the supreme parameters of arterial pressure, the general peripheral vascular resistance, double product at significant decrease systolic volume of blood. At deaf teenagers, it is especial girls, atypical reactions system hemodynamic on easy dynamic physical loading that testifies to decrease in adaptable opportunities of cardiovascular system is more often come to light.

Key words: deaf teenagers, system hemodynamic, physical loading.

УДК 612.017.1:616.65-002

СТАН ПРОЦЕСІВ ПЕРЕКИСНОГО ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ В ЧЕРВОНОКРІВЦЯХ ПЕРИФЕРІЙНОЇ КРОВІ СПОРТСМЕНІВ-БІГУНІВ НА СЕРЕДНІ ДИСТАНЦІЇ

В.О. Гаврилін, Н.К. Казимирко, К.Б. Романюк
Донецький юридичний інститут ім. Донецьк. Державний медичний університет, Луганськ

Фізичні навантаження, випробовувані спортсменами на середні дистанції в змагальному періоді тренувального макроциклу, суттєво впливають на метаболічний статус червонокривців спортсменів. Вказаний вплив має прояв у активації процесів ПОЛ. Метаболічні порушення, ініційовані фізичними навантаженнями в змагальному періоді, найбільш виражені в старих червонокривцях, помірні – в зрілих-2, зрілих-1 та молодих клітинах, найменш виражені – в юних. В цілому, метаболічні зсуви в червонокривцях різних вікових груп найбільш значні в спортсменів масових розрядів.

Ключові слова: перекисне окислення ліпідів, еритроцити, спортсмени, біг на середні дистанції.

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

Оксидативний 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 [2, 5]. На сьогоднішній день накопичена значна кількість відомостей, які свідчать про те, що у

залежності від кваліфікації спортсменів і від виду спорту, в результаті фізичних навантажень у їх організмі накопичуються вільні радикали і продукти переокислення ліпідів (ПОЛ) ненасичених масних кислот, що є факторами, які лімітують працездатність [1, 3, 4, 6].

Метою роботи було дослідження стану процесів ПОЛ в червонокривцях периферійної крові спортсменів-бігунів на середні дистанції.

Матеріал та методи дослідження. Під спостереженням протягом 2006-2008 рр. знаходилось 108 спортсменів-чоловіків 18-21 року, які займалися бігом на середні дистанції (50 спортсменів масових розрядів, 58 кандидатів та майстрів спорту) в змагальному періоді тренувального макроциклу. Контрольну групу склали 50 практично здорових нетренованих юнаків 18-21 року. Робота виконувалась у відповідності до загальноприйнятих біоетичних норм. Дослідження здійснювали до початку та після закінчення змагань в науковій лабораторії кафедри патофізіології Луганського державного медичного університету (завідувачка кафедри – професор Н.К. Казімірко).

У периферійній крові проводили підрахунок кількості червонокривців, визначали гематокрит. Гемолізати червонокривців отримували шляхом 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 та 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 та трикутника. Приймали розраховану площу до кількості червонокривців в 1 літрі крові. З часових точок (1-6) ламаної лінії опускали перпендикуляри на ось 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. Для визначення показників ПОЛ (вмісту дієнових кон'югатів – ДК та малонового діальдегіду – МДА) у різних вікових групах червонокривців на еритрограмах визначали 6 точок, описаних вище. Для ізоляції клітин певної вікової групи з другої порції крові реакцію зупиняли в точці сферуляції, з третьої порції – в точці передмаксимуму, з четвертої – в точці максимуму, з п'ятої – в точці постмаксимуму-1, з шостої – в точці постмаксимуму-2. Реакцію зупиняли додаванням 3 мл 0,002 N розчину NaOH, який знаходився в центрифужній пробірці обсягом 20 мл. Після зупинки реакції кислотного гемолізу червонокривців пробірку негайно центрифугували протягом 1 хвилини при 1000 оборотах за хвилину. Після центрифугування забирали надосадову рідину, в якій визначали необхідні метаболічні показники, розрахунок концентрації проводили з урахуванням кратності розведення вихідного об'єму крові, від отриманого результату віднімали значення відповідних метаболічних показників в сироватці крові (визначені з урахуванням гематокриту), результат відповідав вмісту метаболітів у червонокривцях. Статистичну обробку отриманих цифрових даних здійснювали на комп'ютері із застосуванням програмного забезпечення Microsoft Excel.

Результати дослідження та їх обговорення. Результати проведеного дослідження наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Стан процесів ПОЛ в червонокривцях спортсменів різної кваліфікації в динаміці змагального періоду

Група обстежених	ДК, нмоль/мл червонокривців	МДА, мкмоль/мл червонокривців
Контрольна група (n=50)	0,99±0,05	46,4±2,13
Спортсмени масових розрядів перед змаганням (n=50)	0,98±0,042	46,14±1,98
Спортсмени масових розрядів після змагання (n=50)	2,07±0,04**	89,0±3,56**
Спортсмени високої кваліфікації перед змаганням (n=58)	0,78±0,03*	35,21±1,51**
Спортсмени високої кваліфікації після змагання (n=58)	1,39±0,06**	66,4±2,66**

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

Встановлено, що до початку змагань внутрішньоклітинний вміст ДК та МДА в червонокривцях спортсменів масових розрядів вірогідно не відрізнявся від відповідних показників контрольної групи. У той же час, в спортсменів високої кваліфікації внутрішньоклітинний вміст ДК в червонокривцях був у 1,27 рази нижчим показника контрольної групи ($p < 0,05$). Концентрація ДК в червонокривцях спортсменів високої кваліфікації виявилась також в 1,26 рази нижчою, ніж концентрація ДК в червонокривцях бігунів масових розрядів ($p < 0,05$). Схожі розбіжності між групами спортсменів різної кваліфікації зареєстровані і для внутрішньоклітинного вмісту МДА. Як виявилось, концентрація МДА в червонокривцях спортсменів високої кваліфікації була в 1,32 рази нижчою, ніж показник контрольної групи, та в 1,31 рази нижчою, ніж в червонокривцях спортсменів масових розрядів ($p < 0,001$ в обох випадках).

Повторне дослідження концентрацій ДК та МДА в загальній масі червонокривців наприкінці змагального періоду дозволило констатувати суттєве посилення в клітинах процесів ПОЛ, при цьому ступінь виразності активності ПОЛ залежав від кваліфікації спортсменів. Як виявилось, в спортсменів масових розрядів рівень ДК в кінці змагального періоду був в 2,11 рази вищим їх вихідного рівня, та в 2,09 рази вищим аналогічного показника контрольної групи ($p < 0,001$ в обох випадках). У той же час, внутрішньоклітинний вміст МДА збільшився проти вихідного рівня в 1,93 рази, проти показника контрольної групи – в 1,91 рази ($p < 0,05$ в обох випадках).

Активация процесів ПОЛ в червонокривцях спортсменів високої кваліфікації була менш значною, ніж в бігунів масових розрядів, про що свідчили більш низькі рівні внутрішньоклітинних ДК та МДА. Так, після змагань концентрація ДК в червонокривцях спортсменів високої кваліфікації виявилась вищою їх вихідного рівня в 1,78 рази, вищою показника контрольної групи в 1,4 рази, а також в 1,49 рази вищою, ніж рівень ДК в клітинах спортсменів масових розрядів в кінці змагального періоду ($p < 0,05$ в усіх випадках порівняння). Вміст МДА в загальній масі червонокривців крові спортсменів високої кваліфікації в кінці змагального періоду перевищив вихідний рівень в 1,89 рази та виявився в 1,34 рази нижчим, ніж аналогічний показник в групі бігунів масових розрядів ($p < 0,001$ в обох випадках). Зафіксований внутрішньоклітинний вміст МДА також був в 1,43 рази вищим порівняно з контрольною групою ($p < 0,001$).

Суттєвий інтерес подавало вивчення активності ПОЛ в червонокривцях різних вікових груп, що і було здійснено нами в спортсменів різної кваліфікації (таблиці 2-3). Внутрішньоклітинний вміст ДК в старих червонокривцях спортсменів масових розрядів виявився вищим, ніж в зрілих-2 клітинах, в 1,21 рази, вищим, ніж в зрілих-1 клітинах – в 1,45 рази, вищим, ніж в молодих та юних червонокривцях – відповідно, в 1,62 та в 7,19 рази ($p < 0,05$ в усіх випадках).

Таблиця 2

Вміст ДК в червонокривцях спортсменів різної кваліфікації (нмоль/мл червонокривців)

Вікова група клітин	Контрольна група (n=50)	Перед змаганням		Після змагання	
		спортсмени масових розрядів (n=50)	висококваліфіковані спортсмени (n=58)	спортсмени масових розрядів (n=50)	висококваліфіковані спортсмени (n=58)
Старі	1,51±0,076	1,51±0,065	2,87±0,11**	1,16±0,05** [†]	1,98±0,08** [†]
Зрілі-2	1,25±0,063	1,24±0,054	2,65±0,01**	0,99±0,04** [†]	1,78±0,07** [†]
Зрілі-1	1,04±0,052	1,0±0,043	2,36±0,09**	0,89±0,05*	1,62±0,06** [†]
Молоді	0,93±0,047	0,94±0,04	2,08±0,08**	0,68±0,04** [†]	1,23±0,06** [†]
Юні	0,21±0,01	0,2±0,009	0,37±0,01**	0,19±0,01	0,32±0,01** [†]

Примітки: 1. * - $p < 0,05$, ** - $p < 0,001$ порівняно з контрольною групою. 2. [†] - $p < 0,001$ порівняно з спортсменами масових розрядів.

Таблиця 3

Вміст МДА в червонокривцях спортсменів різної кваліфікації (мкмоль/мл червонокривців)

Вікова група клітин	Контрольна група (n=50)	Перед змаганням		Після змагання	
		спортсмени масових розрядів (n=50)	спортсмени високої кваліфікації (n=58)	спортсмени масових розрядів (n=50)	спортсмени високої кваліфікації (n=58)
Старі	64,42±3,22	64,59±2,78	124,67±4,98**	49,68±2,14**	94,25±3,77 [†] **
Зрілі-2	57,03±2,85	56,92±2,45	109,74±4,38**	45,34±1,95*	83,69±3,35 [†] **
Зрілі-1	48,12±2,41	46,3±1,99	87,46±3,3**	34,1±2,76 [†] **	70,62±2,82 [†] **
Молоді	37,26±1,86	37,65±1,62	73,89±2,95**	29,13±1,25 [†] **	50,86±2,06 [†] **
Юні	25,4±1,27	25,24±1,08	49,28±1,96**	17,82±0,76 [†] **	32,57±1,3 [†] **

Примітки: 1. * - $p < 0,01$, ** - $p < 0,001$ порівняно з контрольною групою. 2. [†] - $p < 0,001$ порівняно з спортсменами масових розрядів.

Рівень внутрішньоклітинного МДА в старих червонокривцях спортсменів масових розрядів виявився в 1,13 рази вищим, ніж в зрілих-2 клітинах, в 1,34 рази вищим, ніж в зрілих-1 клітинах, та, відповідно, в 1,73 та в 2,54 рази вищим, ніж в молодих та юних червонокривцях ($p < 0,05$ в усіх випадках порівняння).

Аналіз активності процесів ПОЛ у вікових групах червонокривців спортсменів масових розрядів перед змагальним періодом дозволив відзначити, що внутрішньоклітинні концентрації ДК та МДА в клітинах різних вікових груп не відрізнялись від таких, прийнятих в якості контрольної групи. Навпаки, в спортсменів високої кваліфікації вихідні рівні ДК та МДА суттєво відрізнялись від значень контрольної групи та, в цілому, були нижчими їх, при збереженні тенденції до найвищої активності процесів ПОЛ в групі старих червонокривців та найменшої активності в групі юних клітин. Так, перед змагальним періодом тренувального макроциклу вміст ДК в старих клітинах спортсменів високої кваліфікації виявився зниженим проти показника контрольної групи та показника в групі спортсменів масових розрядів в 1,3 рази. Внутрішньоклітинна концентрація МДА в старих червонокривцях крові спортсменів високої кваліфікації була нижчою вказаних показників, відповідно, в 1,29 та в 1,3 рази ($p < 0,05$ в усіх випадках порівняння). Поряд з цим, зареєстровані рівні ДК та МДА в старих клітинах спортсменів високої кваліфікації були, відповідно, в 6,1 та в 2,8 рази вищими аналогічних показників в юних червонокривцях цієї ж групи спортсменів ($p < 0,001$ в усіх випадках порівняння).

Вихідний рівень активності процесів ПОЛ в зрілих-2 червонокривцях спортсменів високої кваліфікації характеризувався вмістом ДК, нижчим показника контрольної групи в 1,26 рази, та в 1,25 рази нижчим аналогічного рівня ДК в спортсменів масових розрядів. Рівень МДА в зрілих-2 клітинах також виявився нижчим контрольної групи та показника спортсменів масових розрядів в 1,26 рази.

Вміст ДК в зрілих-1 клітинах перед змагальним періодом в спортсменів високої кваліфікації виявився в 1,17 рази нижчим аналогічного показника контрольної групи та показника в зрілих-1 червонокривцях спортсменів масових розрядів. Розбіжність для МДА склала, відповідно, 1,41 та 1,36 рази проти показника контрольної групи та рівня МДА в зрілих-1 клітинах крові спортсменів масових розрядів перед змагальним періодом ($p < 0,05$ в усіх випадках порівняння). Перед змагальним періодом вихідний рівень ДК в молодих клітинах спортсменів високої кваліфікації виявився в 1,37 рази нижчим, ніж аналогічний показник контрольної групи, та в 1,38 рази нижчим порівняно з концентрацією ДК в молодих червонокривцях спортсменів масових розрядів перед початком змагань. Середня концентрація МДА в молодих клітинах спортсменів високої кваліфікації була в 1,28 рази нижчою показника контрольної групи та рівня МДА в групі спортсменів масових розрядів. Перед початком змагального періоду вміст ДК в юних червонокривцях спортсменів високої кваліфікації вірогідних відмінностей з показниками контрольної групи та спортсменів масових розрядів не мав. У той же час, рівень МДА в юних клітинах спортсменів високої кваліфікації перед змаганнями виявився нижчим показника контрольної групи в 1,43 рази, та в 1,42 рази нижчим аналогічного показника в групі спортсменів масових розрядів ($p < 0,05$ в усіх випадках).

У цілому, аналіз вихідного рівня активності процесів ПОЛ у вікових групах червонокривців дозволив зробити висновок, що в клітинах спортсменів високої кваліфікації процеси ПОЛ йшли менш активно, ніж це спостерігали в клітинах різного віку в спортсменів масових розрядів. Відзначена обставина, можливо, обумовлена більш інтенсивним оновленням групового складу червонокривців за рахунок надходження їх найбільш ранніх форм (юні та молоді клітини) з червоного кісткового мозку в спортсменів високої кваліфікації.

Повторне дослідження активності процесів ПОЛ в червонокривцях різного віку в кінці змагального періоду дозволило відзначити наступне. Під впливом фізичних навантажень, випробовуваних спортсменами в змагальному періоді тренувального макроциклу, активність процесів ПОЛ у всіх вікових групах клітин суттєво збільшувалась, при цьому найбільший рівень активації процесів ПОЛ спостерігали в клітинах бігунів масових розрядів. Крім того, найбільш інтенсивний перебіг процесів ПОЛ реєстрували в старих червонокривцях, помірний – в зрілих-2 та зрілих-1 клітинах, найменш активний – в юних клітинах, незалежно від кваліфікації спортсменів. Так, в кінці змагального періоду внутрішньоклітинний вміст ДК в старих червонокривцях бігунів масових розрядів виявився вищим вихідного рівня в 1,9 рази. Для МДА в цій же віковій групі клітин збільшення проти вихідного рівня склало 1,93 рази. Зареєстрований рівень ДК в старих клітинах виявився також в 7,76 рази вищим аналогічного

показника в юних червонокривцях цих же спортсменів, а рівень МДА – вищим в 2,53 рази ($p < 0,05$ в усіх випадках).

У кінці змагального періоду вміст ДК в зрілих-2 червонокривцях бігунів масових розрядів виявився вищим вихідного рівня в 2,13 рази, та в 7,16 рази вищим аналогічного показника в юних клітинах цих же спортсменів, але в 1,18 рази нижчим рівня ДК в старих червонокривцях (за винятком останнього випадку, $p < 0,05$). У зрілих-2 клітинах в кінці змагального періоду вміст МДА перевищив вихідний рівень в 1,93 рази, а показник в юних клітинах цих же спортсменів – в 2,23 рази; зниження проти рівня МДА в старих червонокривцях склало 1,14 рази ($p < 0,05$ в усіх випадках). Концентрація ДК в зрілих-2 червонокривцях бігунів масових розрядів в кінці змагального періоду виявилась вищою вихідного рівня в 2,36 рази, вищою аналогічного показника ДК в юних клітинах в 6,38 рази, та в 1,22 рази нижчою вмісту ДК в старих клітинах цих же спортсменів. У той же час, концентрація МДА в групі зрілих-1 червонокривців в кінці змагального періоду збільшилась проти вихідного рівня в 1,89 рази, а проти аналогічного показника в групі юних клітин – в 1,77 рази, та була в 1,43 рази нижчою порівняно з вмістом МДА в групі старих червонокривців крові спортсменів масових розрядів в кінці змагального періоду.

Середній рівень ДК в молодих клітинах спортсменів масових розрядів в кінці змагального періоду виявився в 2,21 рази вищим вихідного рівня, в 5,62 рази вищим, ніж аналогічний показник в групі юних клітин, але в 1,38 рази нижчим концентрації ДК в старих клітинах ($p < 0,05$ в усіх випадках). Поряд з цим, концентрація МДА в молодих клітинах в кінці змагального періоду збільшилась проти вихідного рівня МДА в 1,96 рази, а також перевищувала в 1,5 рази вміст МДА в юних клітинах та була в 1,7 рази нижчою аналогічного показника в старих червонокривцях цих же спортсменів. Активність процесів ПОЛ була найменшою в групі юних червонокривців. Так, в кінці змагального періоду вміст ДК в юних клітинах перевищив вихідний рівень в 1,85 рази ($p < 0,001$). Вміст МДА в цій же групі клітин в кінці змагального періоду збільшився проти вихідного в 1,95 рази ($p < 0,001$).

У спортсменів високої кваліфікації активність процесів ПОЛ у вікових групах червонокривців виявилась суттєво нижчою такої в групі спортсменів масових розрядів при збереженні тенденції до найбільшої активації в групі старих клітин. У кінці змагального періоду концентрація ДК в зрілих червонокривцях спортсменів високої кваліфікації виявилась в 1,7 рази вищою її вихідного рівня, а також в 1,45 рази нижчою аналогічного показника спортсменів масових розрядів ($p < 0,001$ в усіх випадках). Вказаний рівень ДК в старих клітинах спортсменів високої кваліфікації в кінці змагального періоду в 6,19 рази перевищував також рівень ДК в юних червонокривцях цих же спортсменів ($p < 0,001$).

У той же час, концентрація МДА в старих клітинах спортсменів високої кваліфікації в кінці змагального періоду перевищила вихідний рівень в 1,9 рази, а рівень МДА в юних клітинах цих же спортсменів – в 2,9 рази ($p < 0,001$ в обох випадках). Вказана концентрація МДА виявилась також в 1,32 рази нижчою аналогічного показника в групі спортсменів масових розрядів ($p < 0,01$).

У кінці змагального періоду тренувального макроциклу вміст ДК в зрілих-2 клітинах був збільшеним проти вихідного рівня в 1,8 рази, а проти вмісту ДК в юних червонокривцях цих же спортсменів – в 5,56 рази. Разом з цим, зареєстрований рівень ДК в зрілих-2 клітинах спортсменів високої кваліфікації був в 1,49 рази нижчим аналогічного показника в зрілих-2 клітинах спортсменів масових розрядів ($p < 0,05$ в усіх випадках порівняння). Рівень МДА в зрілих-2 клітинах спортсменів високої кваліфікації в кінці змагального періоду перевищив вихідний рівень в 1,85 рази; рівень МДА в юних клітинах цих же спортсменів – в 2,55 рази; знизився проти показника в зрілих-2 клітинах спортсменів масових розрядів в 1,31 рази ($p < 0,05$ в усіх випадках). У кінці змагального періоду вміст ДК в зрілих-1 червонокривцях спортсменів високої кваліфікації виявився в 1,82 рази вищим вихідного рівня, в 5,06 рази вищим аналогічного показника в юних клітинах цих же спортсменів, але в 1,46 рази нижчим, ніж вміст ДК в зрілих-1 клітинах спортсменів масових розрядів ($p < 0,05$ в усіх випадках порівняння).

Рівень внутрішньоклітинного МДА в зрілих-1 червонокривцях спортсменів високої кваліфікації до кінця змагального періоду перевищив вихідний рівень в 2,07 рази та виявився в 2,17 рази вищим рівня МДА в юних клітинах цих же спортсменів. У той же час, вказана концентрація МДА в зрілих-1 червонокривцях спортсменів високої кваліфікації виявилась в 1,24 рази нижчою, ніж аналогічний показник в групі бігунів масових розрядів ($p < 0,05$).

Активність процесів ПОЛ в молодих клітинах спортсменів високої кваліфікації в кінці змагального періоду була помітно нижчою, ніж в зрілих-1 червонокривцях. При цьому вміст ДК в молодих клітинах в даного контингенту спортсменів перевищив вихідний рівень в 1,8 рази та виявився в 3,84 рази вищим, ніж аналогічний показник ДК в юних клітинах цих же спортсменів. Порівняно з вмістом ДК в молодих червонокривцях спортсменів масових розрядів, зниження для ДК в молодих клітинах бігунів високої кваліфікації склало 1,69 рази. До кінця змагального періоду концентрація МДА в молодих червонокривцях спортсменів високої кваліфікації перевищила вихідний рівень в 1,75 рази; аналогічний показник в юних клітинах цих же спортсменів – в 1,56 рази; зниження проти рівня МДА в аналогічний період дослідження в молодих клітинах спортсменів масових розрядів склало 1,45 рази.

Найменшу активацію процесів ПОЛ в кінці змагального періоду реєстрували в групі юних червонокривців спортсменів високої кваліфікації. У вказаній віковій групі клітин середній рівень ДК виявився вищим вихідного рівня в 1,68 рази, вищим аналогічного показника контрольної групи в 1,52 рази, але в 1,16 рази нижчим відповідного показника ДК в юних червонокривцях бігунів масових розрядів ($p < 0,05$ в усіх випадках). Вміст МДА в юних клітинах в кінці змагального періоду в бігунів високої кваліфікації перевищив вихідний рівень в 1,83 рази, показник контрольної групи – в 1,28 рази, та виявився в 1,51 рази нижчим рівня МДА в юних червонокривцях спортсменів масових розрядів ($p < 0,05$ в усіх випадках).

Окремо слід підкреслити, що всі зареєстровані внутрішньоклітинні концентрації ДК та МДА у всіх вікових групах червонокривців в кінці змагального періоду в спортсменів як високої кваліфікації, так і масових розрядів, були вірогідно вищими відповідних показників контрольної групи. Таким чином, фізичні навантаження, випробовувані спортсменами-бігунами на середні дистанції в змагальному періоді тренувального макроциклу, посилюють активність процесів ПОЛ як в загальному пулі червонокривців периферійної крові, так і у всіх вікових групах клітин. Найбільшу активацію процесів ПОЛ реєстрували в старих клітинах спортсменів масових розрядів, а найменшу – в юних клітинах спортсменів високої кваліфікації. В цілому, інтенсивність процесів ПОЛ в червонокривцях спортсменів високої кваліфікації була значно нижчою такої в клітинах спортсменів масових розрядів.

Підсумок

Фізичні навантаження, випробовувані спортсменами на середні дистанції в змагальному періоді тренувального макроциклу, суттєво впливають на метаболічний статус червонокривців спортсменів. Вказаний вплив має прояв у активації процесів ПОЛ. Метаболічні порушення, ініційовані фізичними навантаженнями в змагальному періоді, найбільш виражені в старих червонокривцях, помірні – в зрілих-2, зрілих-1 та молодих клітинах, найменш виражені – в юних. В цілому, метаболічні зсуви в червонокривцях різних вікових груп найбільш значні в спортсменів масових розрядів.

Перспективи подальших розробок у даному напрямку. Дані, отримані нами в результаті даного дослідження, будуть використані для розробки нових методів реабілітації спортсменів протягом тренувального макроциклу.

Література

1. Волков Н.И. Повышение работоспособности уровня спортивных достижений бегунов на средние и длинные дистанции под влиянием приёма препарата «Гипоксен» / Н.И. Волков, Л.А. Игуменова // Спортивная медицина. – 2008. – № 2. – С. 98-101.
2. Гаврилин В.А., Спортивный стресс и его цена / В.А. Гаврилин, А.С. Павлов, С.И. Петренко // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – Харків. – 2007. – Випуск 2. – С. 39-43.
3. Гаврилін В.О. Вплив фізичних навантажень на метаболічний статус червонокривців спортсменів-бігунів на середні дистанції різної кваліфікації в змагальному періоді тренувального макроциклу / В.О. Гаврилін // Загальна патологія та патологічна фізіологія. – 2007. – № 3. – С. 65-70.
4. Гаврилін В.О. Стан процесів перекисного окиснення ліпідів та активності системи антиокислювального захисту в червонокривцях бігунів різної кваліфікації в динаміці змагального періоду / В.О. Гаврилін, Н.К. Казімірко, В.М. Шанько // Тези доповідей наукової конференції кафедри загальної та клінічної патофізіології ім. В.В. Підвисоцького Одеського державного медичного університету «Сьомі читання імені В.В. Підвисоцького». – Одеса, 2008. – С. 63-64.

5. Дорофеева Е.Е. Адаптация к гипоксии при физических нагрузках у спортсменов высокого класса / Е.Е. Дорофеева // Труды Крымского государственного медицинского университета им. С.И. Георгиевского. – Том 142, часть 3. – Симферополь, 2006. – С. 213.
6. Казімірко Н.К. Кількісний та віковий склад червонокровців периферійної крові спортсменів, які займаються бігом на середні дистанції / Н.К. Казімірко, В.М. Шанько, В.О. Гаврилін // Патологія. – 2008. – № 2. – Т. 2. – С. 39-40.

Резюме

**СОСТОЯНИЕ ПРОЦЕССОВ ПЕРЕКИСНОГО
ОКИСЛЕНИЯ ЛИПИДОВ В ЭРИТРОЦИТАХ
ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ СПОРТСМЕНОВ-
БЕГУНОВ НА СРЕДНИЕ ДИСТАНЦИИ**

Гаврилин В.А., Казимирко Н.К., Романюк К.В.

В статье приведены результаты изучения состояния процессов перекисного окисления липидов в эритроцитах периферической крови до и после соревнований у спортсменов разных квалификаций, занимающихся бегом на средние дистанции.

Ключевые слова: перекисное окисление липидов, эритроциты, спортсмены, бег на средние дистанции.

**STATE OF LIPID PEROXIDATION
PROCESSES IN PERIPHERAL BLOOD
ERYTHROCYTES OF SPORTSMEN-RUNNERS
ON MEDIUM DISTANCES**

Gavrylin V.A., Kasimirko N.K., Romanyuk K.B.

The article reveals the results of lipid peroxidation processes in peripheral blood erythrocytes' study before and after the competitions in sportsmen of different qualifications specializing on the running on medium distances.

Keywords: lipid peroxidation, erythrocytes, sportsmen, running on medium distances.

УДК: 616.12-008.331.1-07-085

**ЗМІНИ ЖОРСТКОСТІ СУДИН ТА АУТОРЕГУЛЯЦІЇ КРОВОТОКУ ПЕРЕДПЛІЧЧЯ ПІД
ВПЛИВОМ М'ЯЗОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ У ХВОРИХ НА ГІПЕРТОНІЧНУ ХВОРОБУ ТА
КОРЕКЦІЯ ЇХ АМЛОДИПІНОМ**

С.Я. Доценко

Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя

У 76 хворих гіпертонічною хворобою виявлений зв'язок артеріальної гіпертензії з підвищенням швидкості проведення пульсової хвилі по судинах м'язового типу і порушенням ауторегуляції кровотоку передпліччя, які збільшувалися після м'язового навантаження. Лікування впродовж 12-ти тижнів амлодипином приводило до зменшення артеріальної гіпертензії і зворотних структурно-функціональних змін з боку судин.

Ключові слова: жорсткість судин, ауторегуляція кровотоку, м'язове навантаження, артеріальна гіпертензія, амлодипин.

Робота виконана у рамках НДР ЗДМУ та є фрагментом НДР кафедри внутрішніх хвороб з "Роль структурно-функціональних змін периферичних судин, нейрогуморального впливу та оксидативного стресу в прогресуванні серцево-судинних захворювань". № Державної реєстрації 0109U003989

В останні роки велика увага дослідників привертається до структурного стану судин, як до головного морфологічного субстрату гіпертонічної хвороби (ГХ) [1]. Важливим маркером структурної перебудови (ремоделювання) судин є підвищення їх жорсткості, яку відбиває показник швидкості проведення пульсової хвилі (ШППХ). На теперішній час існує багато відомостей про несприятливу прогностичну значимість збільшення ШППХ в судинах еластичного типу.

З структурним ремоделюванням тісно пов'язаний функціональний стан судин, одним із проявів якого є механізм ауторегуляції кровотоку (АРК) [3, 6]. Фізіологічна роль АРК дуже важлива і полягає в підтримці відносно постійного кровопостачання на периферії при змінах артеріального тиску, який в життєдіяльності людини може коливатися в значних межах. За даними клініцистів та патофізіологів перебіг ГХ супроводжується зсувом діапазону АРК в бік більш високих цифр [5, 6]. Водночас, знайдене збільшення показника нижнього ліміту АРК (НЛАР) – найменшої величини внутрішньосудинного тиску, нижче котрої АРК стає