

УДК 612.13: 616.28-008.14 – 053.6

АДАПТАЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ ГЛУХИХ ПІДЛІТКІВ

Ю.В. Бондар

Херсонський державний університет, м. Херсон

Системна гемодинаміка глухих підлітків в умовах відносного спокою та при легкому динамічному фізичному навантаженні характеризується достовірно вищими показниками артеріального тиску, загального периферичного судинного опору та подвійного добутку при достовірно нижчих показниках пульсового тиску (тільки в умовах навантаження) та систолічного об'єму крові.

Глухі підлітки мають знижені адаптаційні можливості серцево-судинної системи, про що свідчать більша частота випадків нетипових реакцій системної гемодинаміки на легке фізичне навантаження, а саме: зниження САТ (у 22,00%, $p \leq 0,001$), ПТ (у 20,00%, $p \leq 0,001$), СОК (у 24,00%, $p \leq 0,001$), ХОК (4,00%, $p \leq 0,05$) та підвищення ДАТ (у 16,00, $p > 0,05$) і ЗПСО (у 6,00%, $p \leq 0,01$). У глухих підлітків адаптаційні можливості серцево-судинної системи найбільш знижені у дівчаток.

Ключові слова: глухі підлітки, системна гемодинаміка, фізичне навантаження.

Робота виконана в межах науково-дослідної теми лабораторії психофізіології Херсонського державного університету “Дослідження фізіологічних показників функціональних систем людей із особливими потребами” (№ державної реєстрації 0105U007479).

За даними різних авторів [6; 7; 8; 10] на фоні дефіциту слуху в абсолютній більшості спостерігаються як різні функціональні, так і органічні зміни з боку серцево-судинної системи. Однак, в сучасній літературі відомості про функціональний стан серцево-судинної системи у людей з порушенням слуху неоднозначні та суперечливі [1; 9; 10]. Так, дослідження глухих дітей 6–8 років, проведені Гуринович Х.Є. (2006) не виявили особливостей морфо-функціональних показників серця [3], тоді як за даними Шумної Т.Є. (2005) у приглухуватих дітей та підлітків аномальні хорди в лівому шлуночку спостерігалися у 46,74%, пролапс мітрального та трикуспідального клапанів – у 26% і 4,35% відповідно [10]. Показано, що у глухих і слабочуючих дітей значно частіше виявляються різні за вираженістю порушення серцевої діяльності (метаболическі порушення міокарду, порушення серцевого ритму та вегетативної регуляції).

Дослідження системної гемодинаміки глухих та слабочуючих виявили в більшості з них різноманітні відхилення від фізіологічної норми: підвищення або зниження артеріального тиску, збільшення або зменшення ЧСС [5; 10]. Однак, величини цих показників у дітей дошкільного, молодшого шкільного віку та молоді з вадами слуху статистично не відрізнялися від аналогічних у нормальночуючих однолітків [2; 3; 4].

Отже, сполучений перебіг порушення слуху і серцевої діяльності складне і багато в чому не вирішене питання сучасної фізіології та медицини. Вивчення особливостей серцевої діяльності у людей з порушенням слуху є актуальною проблемою, тому що слухова депривація призводить до порушень серцево-судинної, які в свою чергу ще більше погіршують слух, утворюючи замкнене коло, розірвання якого визначається успішністю проведених реабілітаційних заходів. Ми не знайшли досліджень, в яких аналізувалися б показники системної гемодинаміки глухих підлітків, за винятком дослідження Шумної Т.Є. (2006), в якому акцент зроблений на виявленні частоти відхилень основних гемодинамічних показників від вікової норми.

Метою роботи було виявлення особливостей системної гемодинаміки глухих підлітків, враховуючи той факт, що підлітковий вік є критичним періодом у становленні багатьох функціональних систем організму.

Матеріал і методи дослідження. У дослідженні прийняло участь 100 глухих та 110 нормальночуючих підлітків (12–15 років). У всіх досліджуваних проведено безпосереднє вимірювання артеріального тиску за методом Короткова та частоти серцевих скорочень (ЧСС) – пальпаторно. На основі цих показників розраховувалися: пульсовий тиск (ПТ), середній артеріальний тиск (АТсер., за формулою Хікема), систолічний об'єм крові (СОК, за формулою Старра), хвилинний об'єм крові (ХОК), загальний периферичний судинний опір (ЗПСО), подвійний добуток (ПД), індекс Кердо. Оцінка системної гемодинаміки проводилася

в умовах відносного спокою та при проведенні функціональної проби, в якості якої використана проба Мартіне (20 присідань за 30 с).

Статистична обробка отриманих результатів проводилася за допомогою t-критерію Ст'юдента, U-критерієм Манна-Уїтні.

Результати дослідження та їх обговорення. Результати проведеного дослідження (табл. 1), свідчать, що у глухих підлітків в умовах відносного спокою систолічний артеріальний тиск (САТ) виявився вищим на 6,91 мм рт.ст. ($p \leq 0,01$), ніж у нормальночуючих однолітків, діастолічний артеріальний тиск (ДАТ) – на 9,37 мм рт.ст. ($p \leq 0,001$), АТсер. – на 8,55 мм рт.ст. ($p \leq 0,001$), причому зазначене більш властиве глухим дівчаткам ($p \leq 0,001$).

Отже, аналіз артеріального тиску виявив, що у всіх досліджуваних дітей показники знаходилися в межах вікової норми, хоча у глухих підлітків спостерігалася їх підвищення порівняно з нормальночуючими однолітками, причому зазначене більш притаманне підгрупі дівчаток. Пульсовий тиск, який опосередковано дозволяє судити про систолічний об'єм крові, у глухих підлітків мав тенденцію до зниження (в середньому на 2,46 мм рт.ст., $p > 0,05$), порівняно з нормальночуючими однолітками.

Встановлено, що глухі підлітки характеризуються зниженням величини СОК порівняно з контрольною групою, в цілому по групі – на 4,82 мл ($p \leq 0,01$), в підгрупі дівчаток – на 7,16 мл ($p \leq 0,01$), у підгрупі хлопчиків – на 3,64 мл ($p > 0,05$). ЧСС глухих підлітків в середньому на 11,69 уд/хв. ($p \leq 0,001$) вища, ніж у контрольній групі, що більш виражено в підгрупі дівчаток. У глухих підлітків хвилинний об'єм крові (ХОК) вищий в середньому на 0,32 л/хв. ($p > 0,05$), ніж у нормальночуючих підлітків. Співставлення показників ХОК, СОК та ЧСС, дозволяють зробити висновок, що у глухих підлітків підтримання хвилинного об'єму крові практично на рівні контрольної групи забезпечується хронотропною функцією серця, що є лімітуючим фактором зниження функціональних резервів системної гемодинаміки під час виконання фізичних навантажень. З'ясовано, що у глухих підлітків загальний периферичний судинний опір (ЗПСО) по-різному змінювався в гендерних підгрупах, порівняно з контрольною групою: у глухих дівчаток даний показник виявився достовірно вищим (на 218,14 дин·с·см⁻⁵, $p \leq 0,05$), а у глухих хлопчиків спостерігалася тенденція до його зниження (на 48,7 дин·с·см⁻⁵, $p > 0,05$).

Таблиця 1

Показники системної гемодинаміки глухих підлітків (M±m)

Показники		Глухі підлітки			Нормальноуючі підлітки		
		загалом (n=100)	дівчатка (n=50)	хлопчики (n=50)	загалом (n=110)	дівчатка (n=42)	хлопчики (n=68)
САТ, мм рт.ст.	1	106,0±1,71 ^{***}	106,8±2,50 ^{***}	105,2±2,37	99,1±1,56	94,8±1,76 ^{***}	105,9±2,25
	2	117,6±2,32 ^{***}	118,8±3,10 ^{***}	116,4±3,51 ^{**}	113,2±1,58 ^{***}	109,6±2,02 ^{***}	119,1±2,00 ^{***}
ДАТ, мм рт.ст.	1	68,3±0,16 ^{***}	68,6±1,65 ^{***}	67,9±1,67	58,9±1,40	54,6±1,63 ^{***}	65,9±1,64
	2	61,5±1,39 ^{***}	61,6±2,12 ^{***}	61,4±1,86 ^{***}	49,6±1,43 ^{***}	45,3±1,83 ^{***}	56,4±1,34 ^{***}
ПТ, мм рт.ст.	1	37,72±2,03	38,2±3,36	37,3±2,34	40,2±1,14	40,3±1,45	40,0±1,89
	2	56,1±2,82 ^{***}	57,2±4,05 ^{***}	55,0±4,00 ^{***}	63,6±1,48 ^{***}	64,2±2,07 ^{***}	62,6±2,00 ^{***}
АТсер, мм рт.ст.	1	80,8±0,98 ^{***}	81,4±1,17 ^{***}	80,4±1,59	72,3±1,35	67,9±1,53 ^{***}	79,3±1,64
	2	80,2±1,15 ^{***}	80,7±1,59 ^{***}	79,7±1,69	70,8±1,31	66,7±1,62 ^{***}	77,3±1,28
ЧСС, уд/хв	1	85,0±2,11 ^{***}	87,9±2,88 ^{***}	82,1±3,03 ^{***}	73,3±1,35	74,6±1,95	71,3±1,59
	2	121,6±2,88 ^{***}	122,9±3,59 ^{***}	120,3±4,58 ^{***}	116,0±1,78 ^{***}	113,8±2,45 ^{***}	119,6±2,30 ^{***}
СОК, мл	1	61,3±1,66 ^{***}	61,3±2,78 ^{***}	61,3±1,89	67,1±1,22	68,5±1,53	64,9±1,98
	2	74,5±2,12 ^{***}	75,0±3,16 ^{***}	74,1±2,88 ^{***}	84,4±1,43 ^{***}	85,9±1,98 ^{***}	81,9±1,86 ^{***}
ХОК, л/хв	1	5,2±0,20	5,4±0,30	5,0±0,25	4,9±0,10	5,1±0,14 ^{**}	4,6±0,12
	2	9,1±0,34 ^{***}	9,2±0,47 ^{***}	8,9±0,51 ^{***}	9,8±0,19 ^{***}	9,7±0,27 ^{***}	9,8±0,26 ^{***}
ЗПСО, дин·с·см ⁻⁵	1	1339,3±59,90	1321,6±92,50 [■]	1356,9±77,91	1218,8±39,18	1103,4±43,74 ^{***}	1405,6±54,04
	2	761,7±32,71 ^{***}	753,5±48,05 ^{***}	769,8±45,32 ^{***}	594,5±17,18 ^{***}	563,2±20,96 ^{***}	645,0±26,60 ^{***}

Примітка: 1 - до навантаження, 2 – після навантаження; достовірність відмінностей з: [■] – нормальночуючими підлітками, * – з хлопчиками, * – з станом відносного спокою при [■](*) – $p < 0,05$, [■](**)* – $p < 0,01$, [■](***)(**)* – $p < 0,001$.

Отже, у глухих дівчаток значне підвищення АТсер. спостерігалася на фоні підвищених показників ХОК та ЗПСО. У глухих хлопчиків достовірні відмінності з контрольною групою за величиною АТсер. не спостерігалися, оскільки незначне підвищення ХОК у них компенсувалося адекватним зниженням ЗПСО.

Аналіз величини подвійного добутку виявив його підвищення у глухих підлітків, порівняно з контрольною групою, в середньому на 17,38 у.о. ($p \leq 0,001$), що свідчить про вищу енергетичну вартість систолічного вкорочення волокон міокарду, а, отже, й про зниження максимальних анаеробних можливостей глухих підлітків.

Встановлено (рис. 1), що у глухих підлітків переважає (40,00%) низький рівень аеробних можливостей організму ($p \leq 0,001$), тоді як у контрольній групі – високий рівень анаеробних можливостей (38,18%, $p \leq 0,001$), причому значно менша кількість глухих підлітків має середній рівень анаеробних можливостей організму (відповідно 16,00% та 29,09%, $p \leq 0,05$).

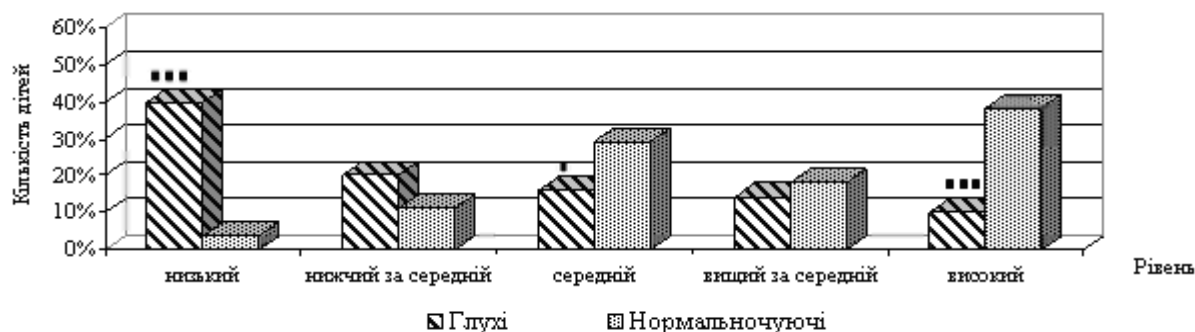


Рис. 1. Рівні максимальних анаеробних можливостей глухих підлітків (на основі подвійного добутку).
Примітки: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$.

Дослідження внутрішньосистемного вегетативного гомеостазу серцево-судинної системи у глухих та нормальночуючих підлітків за величиною індексу Кердо виявило його зміщення в бік симпатикотонії, яка в підгрупі дівчаток виявилася більш вираженою у нормальночуючих, а в підгрупі хлопчиків – у глухих ($p > 0,05$).

Виявлено, що після динамічного фізичного навантаження відмінності між показниками системної гемодинаміки глухих та нормальночуючих підлітків стали більш вираженими (див. табл. 1), хоча й зберігали тенденцію описану для умов відносного спокою (виняток становлять величини ХОК). У глухих підлітків після фізичного навантаження достовірно вищими, порівняно з показниками контрольної групи, виявилися показники ДАТ ($p \leq 0,001$), АТсер ($p \leq 0,001$), ЗПСО (на $p \leq 0,001$), ПД ($p \leq 0,05$) та нижчими показники ПТ ($p \leq 0,05$), СОК ($p \leq 0,001$). Першочергові адаптаційні зміни функціонування серцево-судинної системи при виконанні фізичного навантаження обумовлені збудженням вищих кіркових центрів та гіпоталамічних структур, які підвищують активність симпатичної нервової системи та викидом корою наднирників катехоламінів. Посилення симпатичних регулюючих впливів на серцево-судинну систему виявлено і в наших дослідженнях. Так, у підлітків у відповідь на ізотонічне навантаження спостерігалось підвищення індексу Кердо, яке більш виражене в підгрупі нормальночуючих дітей (відповідно, на 30,77 у.о. та 38,48 у.о., $p \leq 0,05$). Підвищення симпатичної активності сприяє мобілізації системи кровообігу до подальшого підвищення метаболічної активності працюючих скелетних м'язів.

Встановлено, що САТ досліджуваних підлітків у відповідь на фізичне навантаження збільшувався, становлячи у глухих підлітків в середньому 11,60 мм рт.ст., а у нормальночуючих підлітків – 14,09 мм рт.ст. ($p > 0,05$). Однак реакція САТ на навантаження була неоднорідною у досліджуваних підлітків. Так, підвищення САТ спостерігалось у 70,00% глухих та 98,18% нормальночуючих підлітків ($p \leq 0,001$), зниження – відповідно у 22,00% та 1,82% ($p \leq 0,001$). САТ не змінювався під впливом фізичного навантаження тільки у 8,00% глухих підлітків ($p \leq 0,01$). ДАТ при фізичному навантаженні у 62,00% глухих і 78,18% нормальночуючих підлітків ($p \leq 0,01$) мав тенденцію до зниження ($p \leq 0,001$), у нормальночуючих в середньому на 9,35 мм рт.ст., а у глухих підлітків – на 6,78 мм рт.ст. ($p > 0,05$). Підвищення ДАТ під впливом фізичного навантаження, яке спостерігалось у 16,00% глухих та 9,09% нормальночуючих підлітків ($p > 0,05$), вважається неадекватною реакцією на навантаження, оскільки сприяє утрудненню венозного відтоку крові до серця.

Середньостатистичне підвищення ПТ ($p \leq 0,001$) під впливом фізичного навантаження у глухих підлітків склало 18,38 мм рт.ст., а у нормальночуючих – 23,44 мм рт.ст. ($p \leq 0,05$). Встановлено, що підвищення ПТ у відповідь на фізичне навантаження спостерігалось у 76,00% глухих та 96,36% нормальночуючих підлітків ($p \leq 0,001$), що вважається фізіологічно адекватною реакцією на навантаження, оскільки сприяє збільшенню ХОК. Незмінними показники ПТ при фізичному навантаженні залишалися тільки у 4,00% глухих підлітків ($p \leq 0,05$). Зниження ПТ при

фізичному навантаженні, що опосередковано свідчить про зменшення СОК, спостерігалось у 20,00% глухих і 3,64% нормальночуючих підлітків ($p \leq 0,001$).

Найменших змін серед показників системної гемодинаміки під впливом фізичного навантаження зазнав АТсер., який мав тенденцію до зниження ($p > 0,05$) на 0,65 мм рт.ст. у глухих підлітків та на 1,53 мм рт.ст. у нормальночуючих. Встановлено, що при фізичному навантаженні зниження АТсер. спостерігалось у 50,00% глухих та 56,36% нормальночуючих підлітків ($p > 0,05$), а підвищення – відповідно у 42,00% та 32,73% ($p > 0,05$).

Встановлено, що у 96,00% глухих та 100,00% нормальночуючих підлітків ($p \leq 0,05$) у відповідь на фізичне навантаження спостерігалось підвищення ЧСС ($p \leq 0,001$), яке більш виражене в контрольній групі (відповідно, на 36,60 уд/хв. та 42,73 уд/хв., $p > 0,05$).

У відповідь на фізичне навантаження виявлено підвищення СОК ($p \leq 0,001$) у глухих підлітків в середньому на 13,26 мл, а у нормальночуючих – на 17,33 мл ($p > 0,05$). Діапазон приросту СОК у відповідь на фізичне навантаження у глухих підлітків знаходився в межах 0,50–52,00 мл, а нормальночуючих підлітків – в межах 0,50–37,00 мл. Якісний аналіз виявив, що підвищення СОК при фізичному навантаженні спостерігалось у 76,00% глухих та 96,36% нормальночуючих підлітків ($p \leq 0,001$). Зниження СОК при фізичному навантаженні спостерігалось у 24,00% глухих та 3,64% нормальночуючих підлітків ($p \leq 0,001$). Аналогічна картина спостерігалась і в динаміці УІ при фізичному навантаженні, який у глухих підлітків підвищувався ($p \leq 0,001$) в середньому на 13,05 мл/м², а у нормальночуючих підлітків – на 18,70 мл/м² ($p > 0,05$).

Встановлено, що у 96,00% глухих та 100,00% нормальночуючих підлітків ($p \leq 0,05$) у відповідь на фізичне навантаження спостерігалось підвищення ХОК, що є адекватною реакцією, яка спрямована на задоволення метаболічних потреб працюючих скелетних м'язів, причому приріст ХОК у глухих підлітків достовірно знижений ($p \leq 0,05$). У 4,00% глухих підлітків (виключно дівчата) спостерігалось зниження ХОК у відповідь на фізичне навантаження, чого не спостерігалось в контрольній групі ($p \leq 0,05$). 94,00% глухих та 100,00% нормальночуючих підлітків ($p \leq 0,01$) у відповідь на фізичне навантаження реагували достовірно ($p \leq 0,001$) зниженням ЗПСО відповідно на 577,60 та 624,36 дин·с·см⁻⁵ ($p > 0,05$). Однак, у 6,00% глухих підлітків спостерігалось підвищення ЗПСО, чого не спостерігалось в контрольній групі ($p \leq 0,01$).

Висновки

1. Системна гемодинаміка глухих підлітків в умовах відносного спокою та при легкому динамічному фізичному навантаженні характеризується достовірно вищими показниками артеріального тиску, загального периферичного судинного опору та подвійного добутку при достовірно нижчих показниках пульсового тиску (тільки в умовах навантаження) та систолічного об'єму крові.
2. Глухі підлітки мають знижені адаптаційні можливості серцево-судинної системи, про що свідчать більша частота випадків нетипових реакцій системної гемодинаміки на легке фізичне навантаження, а саме: зниження САТ (у 22,00%, $p \leq 0,001$), ПТ (у 20,00%, $p \leq 0,001$), СОК (у 24,00%, $p \leq 0,001$), ХОК (4,00%, $p \leq 0,05$) та підвищення ДАТ (у 16,00, $p > 0,05$) і ЗПСО (у 6,00%, $p \leq 0,01$). У глухих підлітків адаптаційні можливості серцево-судинної системи найбільш знижені у дівчаток.

Перспективи подальших досліджень в даному напрямку вбачаються у встановленні особливостей серцево-судинної системи людей з вадами слуху в залежності від природи, часу набуття та ступеня зниження слухової функції з урахування вікових особливостей, що сприятиме створенню наукового підґрунтя для розробки реабілітаційних програм.

Література

1. Бокач А.М. Функциональное состояние кардиореспираторной системы у учащихся с нарушением слуха / А.М. Бокач // Здоровоохранение Белоруссии. – 1999. - № 11 – С. 46 – 47.
2. Гасюк О.М. Взаємозв'язок психофізіологічних функцій з показниками серцево-судинної та респіраторної систем у дітей молодшого шкільного віку із слуховою депривацією: дис... канд. біол. наук: 03.00.13 / Гасюк Олена Миколаївна. — Херсон, 2004. — 173 с.
3. Гуринович Х.Є. Фізичний стан глухих дітей молодшого шкільного віку та його корекція засобами фізичного виховання: дис... канд. наук з фіз. виховання і спорту: 24.00.02 / Гуринович Христина Євгенівна. — Львів, 2006. — 214 с.
4. Кравченко Ю.В. Особливості психофізіологічних параметрів і показників гемодинаміки у молоді із слуховою депривацією: дис... канд. біол. наук: 03.00.13 / Кравченко Юлія Вікторівна. — Херсон, 2003. — 168 с.

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. Казимірко, 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