

УДК: 577.3:611.018.54-053.81

ВПЛИВ ІМПУЛЬСНОГО НИЗЬКОЧАСТОТНОГО ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ НА БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ СИРОВАТКИ КРОВІ НЕТРЕНОВАНИХ І ТРЕНОВАНИХ ПРАКТИЧНО ЗДОРОВИХ ЮНАКІВ І ДІВЧАТ (17-24 РОКІВ)

Ковальова О.В., фахівець I категорії навчально-наукової лабораторії біохімії та фармакології спорту, Шкопинський Є.О., к.б.н., доцент, Мельник Т.В., завідувач навчально-наукової лабораторії біохімії та фармакології спорту

Запорізький національний університет

У роботі надана стисла характеристика змін біохімічних показників сироватки крові нетренираних і тренираних юнаків і дівчат під час процесів відновлення після багаторазової дії імпульсного ІНЕС, сполученої з багаторазовим фізичним навантаженням.

Ключові слова: імпульсний низькочастотний електричний струм (ІНЕС), біохімічні показники, нетренирани юнаки, тренирани юнаки, нетренирани дівчата, тренирани дівчата.

Ковалева А.В., Шкопинский Е.А., Мельник Т.В. Влияние импульсного низкочастотного электрического тока на функциональное состояние организма нетренированных и тренированных практически здоровых юношей и девушек (17-24 года) / Запорожский национальный университет, Украина.

В работе дана краткая характеристика изменений биохимических показателей сыворотки крови нетренированных и тренированных юношей и девушек во время процессов восстановления после многократного влияния импульсного низкочастотного электрического тока, совмещенного с многократной физической нагрузкой.

Ключевые слова: импульсный низкочастотный электрический ток (ИНЭТ), биохимические показатели, нетренированные юноши, тренированные юноши, нетренированные девушки, тренированные девушки.

Kovalyova A.V., Shkopinkii E.A., Melnik T.V. The influence of pulse low-frequency electric current on biochemical indices of unexercised and trained practically healthy young men and women (17-24 years) organism / Zaporizhzhya national university, Ukraine.

In the work the short characteristic of changes of blood serum biochemical indices of unexercised and trained young men and women during and processes of restoration after pulse low-frequency electric current repeated influence, which is combined with repeated physical activity, is given.

Key words: pulse low-frequency electric current, biochemical indices, unexercised young men, trained young men, unexercised young women, trained young women.

ВСТУП

Необхідність вивчення фізіологічних механізмів, що лежать в основі зміни функціонального стану організму людини під впливом імпульсного низькочастотного електричного струму (ІНЕС), оцінка оптимальності таких змін і їх специфічної спрямованості розглядаються в достатньо великій кількості досліджень [1-3]. У ряді робіт здійснюються спроби вивчити фізіологічні механізми, які визначають позитивні реакції серцево-судинної системи, опорно-рухового апарату, системи зовнішнього дихання і інших фізіологічних характеристик організму на даний вплив [4, 5]. Накопичений матеріал, хоча і набраний на різних вибірках людей, з застосуванням різної інструментальної бази, у різних кліматичних умовах, дозволяє оперувати цими даними в клінічній і експериментальній практиці і досягати при цьому позитивного лікувального ефекту [6-12]. Однак оцінка біохімічних параметрів і їх змін на фоні впливу ІНЕС у практично здорових осіб молодого віку вкрай недостатня.

Мета дослідження – провести аналіз впливу імпульсного низькочастотного електричного струму при багаторазовому застосуванні на динаміку окремих біохімічних параметрів (глюкози, лактатдегідрогенази (ЛДГ), пірвіноградної кислоти (ПВК),

креатинфосфокінази (КФК), молочної кислоти (МК), креатиніну, сечовини, аспартатамінотрансферази (АсАТ), аланін амінотрансферази (АлАТ) на фоні дозованого фізичного навантаження в тренуваних і нетренуваних практично здорових юнаків і дівчат (17-24 років).

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У дослідженні брали участь 102 умовно здорових нетренуваних і тренуваних юнаків і дівчат (17-24 років). Нетренувані особи були представлені студентами Запорізького національного університету та студентами Запорізького національного технічного університету – 51 людина (18 дівчат і 33 юнаки). Групу тренуваних осіб склали кваліфіковані спортсмени (І розр. – кмс) з різним рівнем функціональної спортивної підготовки, що виконують навантаження перемінної потужності і переважно швидкісно-силової спрямованості, студенти факультету фізичного виховання Запорізького національного університету – 51 людина (27 дівчат і 24 юнаки).

Відповідно до поставлених мети і завдань дослідження обстежувані були розподілені на 4 групи: 1-а група – тренувані особи, що піддавалися впливу ІНЕС після навантажувальних проб (25 чоловік – 11 юнаків і 14 дівчат) – основна група; 2-а група – тренувані особи, що не піддавалися впливу ІНЕС після навантажувальних проб (26 чоловік – 12 юнаків і 14 дівчат) – контрольна група; 3-я група – нетренувані особи, що піддавалися впливу ІНЕС після навантажувальних проб (25 чоловік – 16 юнаків і 9 дівчат) – основна група; 4-я група – нетренувані особи, що не піддавалися впливу ІНЕС після навантажувальних проб (26 чоловік – 17 юнаків і 9 дівчат) – контрольна група.

Обстеження складалося з двох етапів: на першому оцінювались біохімічні показники у стані спокою (фонові значення), на другому проводилась оцінка багаторазового впливу ІНЕС при багаторазовому фізичному навантаженні на параметри, що вивчалися. Обстежені, які не піддавалися впливу ІНЕС (контрольні групи), також щодня проходили велоергометричні тести (піддавалися фізичному навантаженню).

Вплив ІНЕС проводився за допомогою апарата LEIT за схемою: 1 сеанс щоденно впродовж 5 днів, що проводились після навантажувальних проб за методикою «три доріжки» [5, 13-15].

Для оцінки впливу ІНЕС і навантажувальних тестів на організм обстежених були обрані такі біохімічні показники як АлАТ, АсАТ, ЛДГ, КФК, сечовина, глюкоза, молочна кислота, ПВК, креатинін як найбільш інформативні маркери загального обміну речовин в організмі. Біохімічний аналіз показників організму обстежених проводили на початку дослідження для оцінки вихідного стану і наприкінці дослідження для оцінки впливу ІНЕС на організм обстежених. Дослідження сироватки крові проводили в стані відносного м'язового спокою в перший день дослідження і через 5 хв після виконання фізичного навантаження в останній день дослідження.

Визначення біохімічних показників проводилось за наступними методиками [16, 17]: глюкози – уніфікованим глюкозооксидазним мікрометодом; ПВК – модифікованим методом Умбрайт; МК – за реакцією з параоксидифенілом; ЛДГ – за оптимізованим оптичним тестом; креатиніну – за кольоровою реакцією Яффе (метод Поппера); КФК – кінетичним методом; сечовини – за кольоровою реакцією з діацетимonoоксидом; АлАТ і АсАТ – за оптичним тестом оптимізованим мікрометодом.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

При аналізі роботи серцево-судинної і вегетативної нервової систем виникає необхідність вивчення метаболічних показників, що впливають на їх роботу, тому для більш детального дослідження впливу ІНЕС на функціональний стан організму нетренуваних і

тренуваних юнаків і дівчат нами проведені дослідження метаболічних показників крові в контрольних і основних групах, що дозволяє уточнити уявлення про активність метаболічних процесів при впливі на них ІНЕС на фоні фізичних навантажень.

Аналіз біохімічних показників сироватки крові контрольної і основної груп нетрениваних юнаків як в стані спокою, так і після багаторазового дозованого фізичного навантаження не виявив суттєвих відхилень від нормальних величин показників, що вивчалися [16, 17], відповідно до віку статі і реакції на дозоване фізичне навантаження (табл. 1).

У контрольній групі нетрениваних юнаків спостерігалися достовірне збільшення концентрації ПВК у 10 разів ($p \leq 0,001$), МК у 2,5 рази ($p \leq 0,001$), ЛДГ на 9 % ($p \leq 0,01$), креатиніну на 26 % ($p \leq 0,001$) і АсАТ на 12 % ($p \leq 0,05$) (табл. 1), що цілком співвідноситься з сучасними уявленнями про реакцію нетренованого організму на фізичне навантаження.

Подібна тенденція спостерігалася і в основній групі нетрениваних юнаків: відмічали збільшення концентрації ПВК у 12 разів ($p \leq 0,001$), МК у 2,5 рази ($p \leq 0,001$), ЛДГ на 9 % ($p \leq 0,05$), креатиніну на 26 % ($p \leq 0,001$), однак в іншій кількості на відміну від нетрениваних юнаків контрольної групи.

Таблиця 1 – Біохімічні показники сироватки крові контрольної і основної груп нетрениваних юнаків, $\bar{M} \pm m$

Показники	Контрольна група (n=17)		Основна група (n=16)	
	Фонові значення	Після навантаження	Фонові значення	Після навантаження
Глюкоза, ммоль/л	4,52±0,18	4,92±0,16	4,61±0,19	4,78±0,15
ПВК, ммоль/л	0,04±0,01	0,45±0,02***	0,04±0,01	0,52±0,02***
МК, ммоль/л	1,83±0,07	6,42±0,30***	1,86±0,07	6,12±0,22***
ЛДГ, О/л	248,24±7,29	270,88±5,10**	244,50±7,95	269,50±7,29*
Креатинін, мкмоль/л	74,82±2,14	94,47±2,43***	65,94±1,69	93,06±2,55***
КФК, О/л	76,35±4,41	80,06±2,75	77,88±3,46	82,38±2,78
Сечовина, моль/л	4,94±0,25	5,32±0,11	5,16±0,19	5,43±0,17
АсАТ, О/л	20,95±1,17	23,51±0,63*	21,57±0,96	22,83±1,07
АлАТ, О/л	22,31±0,56	24,11±0,93	24,48±0,60	24,39±0,60

Примітка тут і далі: * (при $p < 0,05$), ** (при $p < 0,01$), *** (при $p < 0,001$) – достовірна відмінність у порівнянні з фоновими значеннями

Результати біохімічних досліджень, отримані в контрольній і основній групах нетрениваних дівчат як в стані спокою, так і після багаторазового дозованого фізичного навантаження (табл. 2), як і у нетрениваних юнаків, не виявили суттєвих відхилень від нормальних величин біохімічних показників, що вивчалися [16, 17].

В контрольній групі нетрениваних дівчат спостерігалися, на відміну від нетрениваних юнаків, достовірні збільшення концентрації ПВК у 9 разів ($p \leq 0,01$) (табл. 2), МК у 3,5 разів ($p \leq 0,01$) і креатиніну на 45 % ($p \leq 0,01$) у відповідь на багаторазове дозоване фізичне навантаження. В основній групі нетрениваних дівчат були відмічені достовірні збільшення концентрації ПВК у 13 разів ($p \leq 0,01$), МК у 3 рази ($p \leq 0,01$), креатиніну на 42 % ($p \leq 0,01$) і АсАТ на 8 % ($p \leq 0,05$) після багаторазового дозованого навантаження, поєднаного з багаторазовим впливом ІНЕС.

Таблиця 2 – Біохімічні показники сироватки крові контрольної і основної груп нетренованих дівчат, $\bar{M} \pm m$

Показники	Контрольна група (n=9)		Основна група (n=9)	
	Фонові значення	Після навантаження	Фонові значення	Після навантаження
Глюкоза, ммоль/л	4,43±0,16	4,87±0,21	4,52±0,16	4,80±0,14
ПВК, ммоль/л	0,04±0,01	0,40±0,02**	0,03±0,01	0,43±0,02**
МК, ммоль/л	1,28±0,06	5,67±0,23**	1,34±0,07	5,34±0,19**
ЛДГ, О/л	235,78±3,78	255,11±6,48	253,33±7,62	253,78±4,53
Креатинін, мкмоль/л	66,22±2,04	95,89±4,47**	62,78±2,11	89,33±2,15**
КФК, О/л	73,56±5,38	74,00±3,14	59,22±4,67	69,33±1,13
Сечовина, моль/л	4,56±0,14	5,01±0,27	4,80±0,11	5,10±0,20
АсАТ, О/л	19,86±0,80	23,23±1,32	21,96±0,57	23,63±0,71*
АлАТ, О/л	21,71±0,73	25,94±1,64	24,03±0,72	24,91±0,92

При аналізі біохімічних показників сироватки крові контрольної групи тренуваних юнаків до і після багаторазового дозованого фізичного навантаження було відмічене достовірне збільшення концентрації ПВК у 16 разів ($p \leq 0,01$) (табл. 3), МК на 129 % ($p \leq 0,01$), ЛДГ на 14 % ($p \leq 0,05$), креатиніну на 32 % ($p \leq 0,01$) і КФК на 30 % ($p \leq 0,01$) в контрольній групі нетренованих юнаків (табл. 3).

 Таблиця 3 – Біохімічні показники сироватки крові контрольної і основної груп тренуваних юнаків, $\bar{M} \pm m$

Показники	Контрольна група (n=12)		Основна група (n=11)	
	Фонові значення	Після навантаження	Фонові значення	Після навантаження
Глюкоза, ммоль/л	4,91±0,13	5,13±0,13	4,71±0,14	4,79±0,13
ПВК, ммоль/л	0,05±0,01	0,85±0,02**	0,06±0,01	0,89±0,02**
МК, ммоль/л	2,06±0,10	4,71±0,22**	2,08±0,10	4,47±0,23**
ЛДГ, О/л	334,92±11,90	380,33±9,76*	383,91±16,05	372,82±14,93
Креатинін, мкмоль/л	77,33±1,24	102,17±2,35**	79,09±1,67	96,09±3,70**
КФК, О/л	123,50±3,89	160,42±6,06**	117,18±2,45	153,27±9,95**
Сечовина, моль/л	5,48±0,13	5,28±0,13	5,72±0,15	5,43±0,17
АсАТ, О/л	24,35±0,98	25,41±0,53	24,57±1,07	26,08±0,83
АлАТ, О/л	21,92±1,65	22,84±0,40	19,51±1,38	22,22±0,96

В основній групі тренуваних юнаків, подібно до контрольної, спостерігалось достовірне збільшення концентрації ПВК у 14 разів ($p \leq 0,01$), МК на 115 % ($p \leq 0,01$), креатиніну на 22 % ($p \leq 0,01$) і КФК на 31 % ($p \leq 0,01$) (табл. 3).

В контрольній групі тренуваних дівчат спостерігалися достовірне збільшення концентрації ПВК у 12 разів ($p \leq 0,001$), МК на 190% ($p \leq 0,001$), креатиніну на 31 % ($p \leq 0,01$) і КФК на 37 % ($p \leq 0,05$) після багаторазового дозованого фізичного навантаження у порівнянні з фоновими показниками (табл. 4).

Таблиця 4 – Біохімічні показники сироватки крові контрольної і основної груп тренуваних дівчат, $\bar{M} \pm m$

Показники	Контрольна група (n=14)		Основна група (n=14)	
	Фонові значення	Після навантаження	Фонові значення	Після навантаження
Глюкоза, ммоль/л	4,76±0,23	5,03±0,22	4,82±0,16	4,92±0,12
ПВК, ммоль/л	0,05±0,01	0,65±0,02***	0,05±0,01	0,74±0,02***
МК, ммоль/л	1,42±0,07	4,12±0,12***	1,52±0,07	3,94±0,08***
ЛДГ, О/л	288,71±10,94	292,86±12,58	324,50±6,85	305,57±7,58
Креатинін, мкмоль/л	68,36±1,71	89,21±2,74**	71,43±2,17	85,14±1,25***
КФК, О/л	106,29±4,79	145,64±11,51*	110,71±4,42	152,57±3,62***
Сечовина, моль/л	5,29±0,36	5,41±0,18	5,32±0,34	5,59±0,31
АсАТ, О/л	21,87±0,58	22,25±0,52	20,90±0,72	22,99±0,65*
АлАТ, О/л	21,66±1,55	22,90±1,04	21,89±1,36	21,96±0,90

В основній групі нетренованих дівчат, на відміну від контрольної, спостерігалися збільшення концентрації вказаних біохімічних показників після багаторазового дозованого фізичного навантаження з більш високою достовірністю і появою нових достовірних збільшень концентрації показників у порівнянні з фоновими (табл. 4). Так спостерігається достовірне збільшення концентрації ПВК у 14 разів ($p \leq 0,001$), МК на 159 % ($p \leq 0,001$), креатиніну на 19 % ($p \leq 0,001$), КФК на 38 % ($p \leq 0,001$) і АсАТ на 10 % ($p \leq 0,05$) після багаторазового дозованого фізичного навантаження у порівнянні з фоновими показниками.

Таким чином, отримані дані в контрольних і основних групах нетренованих і тренуваних юнаків і дівчат, співставляються з показниками метаболічних процесів при фізичних навантаженнях [18, 19].

ВИСНОВКИ

1. Отримані біохімічні показники в контрольних групах нетренованих і тренуваних юнаків і дівчат, співставляються з показниками метаболічних процесів при фізичних навантаженнях.
2. Біохімічні показники при багаторазовому застосуванні впливу ІНЕС у нетренованих і тренуваних юнаків і дівчат змінюються в межах нормативних значень для фізичних навантажень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Боголюбов В.М. Общая физиотерапия / В.М. Боголюбов, Г.Н. Пономаренко. – М., СПб.: Медицина, 2003. – 480 с.
2. Краткий справочник физиотерапевта: Методические рекомендации / Л.Т. Гильмутдинова, С. А. Вечерова. – Уфа: ДизайнПолиграф-Сервис, 2007. – 40 с.
3. Пономаренко Г.Н. Биофизические основы физиотерапии: учебное пособие / Г.Н. Пономаренко, И.И. Турковский. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2006. – 176 с.
4. Попадюха Ю.А. Применение нетрадиционных средств в профилактике остеохондроза у спортсменов силовых видов спорта / Ю.А. Попадюха, С.А. Сычев // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2007. – №4. – С. 170-174.

5. Высоцкая Е.Ф. Скэнar-реабилитация при вертеброгенном болевом синдроме / Е.Ф. Высоцкая, Н.В. Степанова // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2007. – №4. – С. 35-36.
6. Лечение гипертонических кризов с цефалгической формой / [Ковалева О.В., Фуштей И.М., Поталов С.А. и др.] // Сборник статей Харьковской городской клинической больницы скорой неотложной помощи «Неотложная медицинская помощь» / Харьков: ХМАПО, 2005. – С. 176-183.
7. Опыт лечения кардиалгий, не связанных с патологией сердца на догоспитальном этапе / [Ковалева О.В., Поталов С.А., Голдовский Б.М. и др.] // Проблемні питання медицини невідкладних станів: Матеріали симпозиуму (V школа-семінар), Київ, 5-6 квітня 2007 р. – Київ, 2007 – С. 75-76.
8. Особенности изменения вегетативного гомеостаза при лечении артериальной гипертензии / [Ковалева О.В., Фуштей И.М., Селивоненко В.Г. и др.] // Від фундаментальних досліджень – до прогресу в медицині: Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю, присвяченої 200 –річчю з дня заснування Харківського державного медичного університету, Харків, 17-18 січня 2005р. – Харків, ХДМУ, 2005. – С. 120-121.
9. Адаптація осіб молодого віку при зміні кліматичних умов / [Токаренко О.І., Маликов Н.В., Ковель Н.М. та інш.] // Український Бальнеологічний журнал науково-практичний журнал. – 2006. – № 1-2. – С. 52-56.
10. Вариабельность сердечного ритма у больных с патологией желудочно-кишечного тракта / А.И. Токаренко, И.М. Фуштей, Л.В. Порада // Лекарства – человеку. Современные проблемы создания, исследования и апробации лекарственных средств: материалы научно-практической конференции с международным участием, (Харьков, 23 марта 2006 г.). – Харьков, 2006. – С. 234-239.
11. Зміни серцевого ритму у хворих з патологією жовчо-вивідної системи / [Токаренко О.І., Ковальова О.В., Ковбель Н.М. та інш.] // Український Бальнеологічний журнал науково-практичний журнал. – 2006. – № 1-2. – С. 56-60.
12. Особенности изменения вегетативного гомеостаза при лечении артериальной гипертензии / [Фуштей И.М., Ковалева О.В., Селивоненко В.Г. и др.] // Від фундаментальних досліджень – до прогресу в медицині: матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю, присвяченої 200 –річчю з дня заснування Харківського державного медичного університету (Харків, 17-18 січня 2005 р.) – Харків, ХДМУ, 2005. – С. 120-121.
13. Ковалева О.В. Аппарат волновой энергоинформационной терапии LEIT®. MODEL No. AT-30897 / О.В. Ковалева, А.В. Ковалева, С.Н. Проценко [и др.] – Запорожье. Днепропетровск, 2011. – 61 с.
14. Ревенко А.Н. «СКЭНАР-терапия» и «СКЭНАР-экспертиза». Часть 1-я. / А.Н. Ревенко. – Екатеринбург: Издательский Дом «Филантроп», 2004. – 408 с.
15. Ревенко А.Н. «СКЭНАР-терапия». Часть 2-я. Авторские методики / А.Н. Ревенко. – Екатеринбург: Издательский Дом «Филантроп», 2005. – 176 с.
16. Клиническая биохимия: справочное пособие / А.М. Горячковский. – Одесса: Астропринт, 1998. – 608 с.
17. Лабораторные методы исследования в клинике: справочник/ [Меньшиков В.В., Делекторская Л.Н., Золотницкая Р.П. и др.]; под ред. В. В. Меньшикова. – М.: Медицина, 1987. – 368 с.
18. Серорез Т.Б. Аеробна і анаеробна (лактатна) продуктивність організму чоловіків першого зрілого віку / Т.Б. Серорез // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2007. – №2. – С. 137-139.
19. Фомин Н.А. Особенности активности ферментов сыворотки крови у спортсменов и нетренированных лиц / Н.А. Фомин, Н.М. Горохов, Л.В. Тимошенко // Теория и практика физической культуры. – 2006. – №1. – С. 9-11.