

Стеценко Н.Д.

СТРЕС-ІНДУКОВАНІ ЗРУШЕННЯ ВМІСТУ ГОРМОНІВ, ВІТАМІНІВ ТА БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ АМІНІВ У ПЛАЗМІ КРОВІ СПОРТСМЕНІВ НА ТЛІ АЕРОБНОГО ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Луцький біотехнічний інститут Міжнародного науково-технічного університету

Резюме. У статті проаналізовано зміни вмісту гормонів, вітамінів і біологічно активних амінів в плазмі крові висококваліфікованих легкоатлетів-стайєр (біг 5000 і 10000 м) протягом річного макроциклу. Запропоновано фармакологічні засоби корекції досліджених зрушень за допомогою препаратів метаболітного типу дії з класів антиоксидантів, адаптогенів, вітамінно-мінеральних комплексів.

Ключові слова: стрес, біохімія, фармакологія, спорт.

Проблема біохімічних змін під впливом регулярних та інтенсивних фізичних навантажень, які часто носять стресогенний характер, та їх адекватної корекції є об'єктом постійної уваги фахівців у галузі олімпійського та професійного спорту, клінічних біохіміків, фізіологів, фармакологів [1–12, 14–16]. Не дивлячись на те, що значна кількість питань у галузі спортивної біохімії і фармакології як теоретичного, так і прикладного характеру отримала своє вирішення впродовж останніх років, деякі аспекти зазначеної проблематики залишаються малодослідженими. Це стосується, зокрема, впливу фізичних навантажень аеробного характеру на організм спортсменів-стайєрів, які перебувають на етапі спеціалізованої базової підготовки або проміжного відбору, який розцінюється як ключовий у напрямі багатолітнього спортивного вдосконалення і здобуття вагомих спортивних перемог [13]. У даному контексті важливим є лонгітудинальний моніторинг вмісту гормонів, вітамінів і біологічно активних амінів у плазмі крові бігунів на довгі дистанції впродовж річного тренувально-змагального макроциклу. Такі біохімічні компоненти плазми можуть слугувати критеріями напруження адаптаційних механізмів і основою адекватної фармакологічної корекції донозологічних чи патологічних зсувів. Важливою умовою при цьому повинна бути не лише неприналежність препаратів до класу допінгових речовин, а й наявність у їхньому складі нативних інгредієнтів, які володіють метаболічними властивостями.

Мета роботи: моніторинг вмісту у плазмі крові легкоатлетів-стайєрів гормонів, вітамінів

і біологічно активних амінів без фармакологічного супроводу спортивної діяльності і за умов метаболітної фармакотерапії.

Матеріали і методи. У дослідженнях добровільно взяли участь спортсмени чоловічої статі 18–23 років, які протягом останніх 3-х років займались стайєрським бігом (5000 і 10000 м) і мали високу спортивну кваліфікацію (1-й розряд). Легкоатлети були розділені на чотири групи: I – експериментальна група – особи, які курсовим методом (3 курси на рік, кожен із яких – 4 тижні) використовували один із досліджуваних препаратів (антиоксидантний комплекс "Трі-Ві Плюс", адаптоген спіруліну, вітамінно-мінеральний комплекс "Церта віте") у середньотерапевтичних дозах – 2 таблетки на один прийом під час основного прийому їжі) або їх комбінацію (всього 4 експериментальних підгрупи); II – особи, яким призначалось плацебо (пресована глина) за аналогічною схемою (група співставлення); III – атлети, які не використовували фармакокорегуючих засобів (контрольна група); IV – інтактна група (здорові чоловіки аналогічного віку, які не займались спортом професійно). Всього обстежено 120 осіб (90 атлетів-стайєрів і 30 неспортсменів).

Спостереження було розділено на 4 етапи контролю, які відповідають початку або завершенню відповідних мезоциклів підготовки спортсменів протягом річного макроциклу: I – первинне обстеження перед початком річного сезону; II – II, III, IV – етапний контроль після завершення осінньо-зимового, весняного підготовчих і літнього змагального мезоциклів. На даних етапах контролю у досліджуваних

проводили забір венозної крові (5 мл) із наступним її аналізом на вміст гормонів (соматотропний гормон [СТГ], кортизон, тироксин, тестостерон), вітамінів А, С, Е, а також біологічно активних амінів – гістаміну і серотоніну. Дослідження виконували на автоаналізаторі Cobas 6000 Roche Diagnostics.

Отримані цифрові дані опрацьовували на персональному комп'ютері за допомогою критеріїв Ст'юдента, Вілкоксона, Спірмена, використовуючи програму STATISTICA 6.0. У таблицях цифровий матеріал представлений у вигляді $M \pm m$, $n=15$.

Результати та їх обговорення. Встановлено, що впродовж року серед неспортсменів (інтактна група) має місце тенденція до підвищення у плазмі крові рівнів СТГ і кортизону в середньому на 10 % ($p>0,05$), при цьому прак-

тично стабільними залишаються показники тироксину і тестостерону.

Аеробні фізичні навантаження призводять до посилення продукції кортизону і тироксину серед спортсменів контрольної групи у 1,5 рази ($p<0,01$), а рівень тестостерону знижується у 2 рази ($p<0,01$). Показники СТГ у даній групі залишаються без вірогідних зрушень, хоча, як і у випадку інтактної групи, мають тенденцію до зростання. Такі ефекти вказують на стресогенний вплив регулярних та інтенсивних фізичних навантажень аеробного характеру на організм легкоатлетів-стайєрів, що є типовою ознакою сучасного спорту високих досягнень [6, 7, 12, 13]. Застосування плацебо мінімально впливає на дисгормональні зрушення в організмі атлетів: вміст досліджуваних гормонів (кортизону, тироксину, тестостерону) на тлі

ТАБЛИЦЯ 1

ГОРМОНАЛЬНИЙ ПРОФІЛЬ (нМ/л) ЛЕГКОАТЛЕТІВ-СТАЙЄРІВ ЗА УМОВ ФАРМАКОКОРЕГУЮЧИХ ВПЛИВІВ

Дослідні групи	Показники	Етапи спостереження			
		I	II	III	IV
„Трі-Ві Плюс”	СТГ	81,1±5,5	92,2±5,0	100,2±10,2	107,2±8,7
	кортизон	381,3±27,2	405,2±33,1	487,6±42,9	495,5±32,2
	тироксин(T_4)	102,7±3,9	127,7±6,3	129,3±3,3 ∇ *#	138,1±5,0 ∇ *#
	тестостерон	27,7±1,4	25,5±1,8	20,2±1,5 ∇	18,0±1,2 ∇
Спіруліна	СТГ	85,3±8,8	96,2±6,3	108,2±10,1	111,2±15,1
	кортизон	379,2±21,1	395,6±30,0	444,1±34,6	435,0±41,1*#
	тироксин(T_4)	102,2±3,8	118,7±6,3*	122,3±3,1*#	131,1±5,5*#
	тестостерон	26,1±2,2	26,6±2,1	23,1±1,1*	26,8±1,7*#
„Церта віте”	СТГ	81,2±5,4	92,1±9,1	106,1±9,2	109,1±13,2
	кортизон	380,1±21,1	410,1±32,0	490,5±43,1	525,6±44,0
	тироксин(T_4)	101,0±6,1	126,6±5,1	138,0±4,0 ∇	150,1±5,1 ∇
	тестостерон	26,6±1,2	27,5±1,9	23,8±1,7 ∇	21,1±1,5 ∇
Комбінація	СТГ	80,2±6,6	95,3±5,4	102,1±9,1	105,2±10,0
	кортизон	376,1±25,5	390,2±25,0	422,1±31,8	428,1±37,4*#
	тироксин(T_4)	101,1±4,3	113,7±6,6*	118,4±3,3*#	125,5±6,0*#
	тестостерон	27,1±1,9	25,5±2,0	24,1±1,5*	29,8±1,8*#
Плацебо	СТГ	79,3±8,2	96,8±6,1	108,2±10,9	107,1±11,1
	кортизон	380,1±25,4	415,1±32,2	501,7±41,0	588,7±35,2 ∇
	тироксин(T_4)	102,1±7,5	128,8±5,2	145,0±4,1 ∇	155,1±5,7 ∇
	тестостерон	27,7±1,4	25,5±1,8	20,2±1,5 ∇	18,0±1,2 ∇
Контроль	СТГ	83,3±8,7	97,2±7,3	109,2±10,4	110,2±15,6
	кортизон	375,2±21,2	425,1±33,6	528,8±42,9 ∇	602,7±45,1 ∇
	тироксин(T_4)	104,2±6,6	138,8±6,3 ∇	150,0±5,2 ∇	162,1±6,6 ∇
	тестостерон	28,1±1,9	22,2±1,0 ∇	18,2±1,5 ∇	14,0±1,1 ∇
Інтактна група	СТГ	78,3±7,7	98,2±8,3	110,3±11,7	112,2±17,5
	кортизон	377,2±22,7	385,2±25,6	402,1±33,9	415,4±38,8
	тироксин(T_4)	105,5±7,8	108,8±7,3	110,4±4,3	108,1±6,4
	тестостерон	28,2±1,5	27,7±2,1	28,2±1,7	29,8±1,8

Примітка: достовірна відмінність від відповідного показника

1) ∇ – інтактної групи, 2) * – контрольної групи, 3) # – групи плацебо.

пресованої глини достовірно відрізняється від параметрів інтактної групи і не має достовірних відмінностей відносно показників групи контролю. Курсове введення препаратів метаболітної дії сприяє нормалізації вмісту досліджуваних гормонів (за виключенням СТГ) у крові бігунів на довгі дистанції. Так, за умов монотерапевтичного використання антиоксидантного комплексу "Три-Ві Плюс" достовірно нормалізується концентрація тироксину відносно контрольної групи і групи плацебо

після завершення весняного підготовчого періоду, а за умов введення спіруліни такі нормалізаційні ефекти зафіксовано після закінчення осінньо-зимового мезоциклу. Вітамінно-мінеральний комплекс "Церта віте" також викликає низку стабілізаційних зсувів, однак вони не володіють ознаками достовірності ($p > 0,05$). Найбільшу кількість гормон-стабілізуючих ефектів виявлено при комбінованому використанні досліджуваних препаратів – рівні гормонів крові на їхньому

ТАБЛИЦЯ 2

ВМІСТ ВІТАМІНІВ А, С, Е (мкМ/л), Гістаміну І Серотоніну (мкг/л) У КРОВІ СПОРТСМЕНІВ ТА НЕСПОРТСМЕНІВ ПРОТЯГОМ РІЧНОГО МАКРОЦИКЛУ

Дослідні групи	Показники	Етапи спостереження			
		I	II	III	IV
„Три-Ві Плюс“	вітамін А	1,48±0,29	1,55±0,16*#	1,66±0,11*#	1,70±0,17*#
	вітамін С	70,7±6,6	71,7±3,3*#	71,1±6,2*#	77,0±6,1*#
	вітамін Е	60,1±4,6	60,2±3,9	56,6±4,7*#	55,2±4,3*
	гістамін	42,1±4,0	48,7±4,1	54,5±4,1	54,4±4,4*
	серотонін	180,2±15,3	173,1±17,7	153,1±12,6∇	146,6±12,6∇*
Спіруліна	вітамін А	1,50±0,11	1,57±0,12*#	1,68±0,16*#	1,72±0,18*#
	вітамін С	71,4±4,9	68,7±4,1	70,1±4,4*#	71,1±5,4*#
	вітамін Е	60,2±5,5	61,1±4,4	57,1±4,4*#	53,2±5,1*
	гістамін	44,1±4,4	46,8±3,7	52,1±4,5	52,2±4,2*#
	серотонін	178,5±19,9	175,5±17,2	162,4±16,0	172,0±14,1*#
„Церта віте“	вітамін А	1,55±0,18	1,55±0,15*#	1,69±0,16*#	1,81±0,17*#
	вітамін С	69,9±5,3	72,6±2,5*#	73,1±6,1*#	80,0±6,0*#
	вітамін Е	61,2±3,7	61,1±3,1	55,2±5,5*#	56,6±5,0*
	гістамін	42,2±5,1	50,1±3,1	52,3±4,9	60,0±6,6
	серотонін	181,6±14,5	168,8±16,4	149,1±13,2∇	140,6±12,5∇*
Комбінація	вітамін А	1,51±0,17	1,53±0,11*#	1,72±0,17*#	1,92±0,18*#
	вітамін С	73,2±7,2	76,5±4,1*#	78,1±4,1*#	88,8±5,2∇*#
	вітамін Е	61,1±3,3	66,6±4,8*	59,2±4,3*#	65,9±4,6*#
	гістамін	43,8±5,2	44,8±3,9	50,9±3,9	48,5±4,1*#
	серотонін	186,6±15,7	188,1±16,2	180,4±15,1*	182,0±14,2*#
Плацебо	вітамін А	1,54±0,17	1,15±0,07∇	0,81±0,11∇	0,95±0,08∇
	вітамін С	73,3±7,8	54,1±4,6	49,5±3,3∇	52,2±3,5∇
	вітамін Е	60,6±4,9	54,1±4,2	39,3±3,3∇	45,0±3,1
	гістамін	45,5±3,8	52,2±3,5	55,5±3,3	70,0±7,1∇
	серотонін	180,1±15,8	163,2±16,2	142,2±11,5∇	125,0±11,6∇
Контроль	вітамін А	1,51±0,09	1,05±0,03∇	0,72±0,03∇	0,80±0,02∇
	вітамін С	71,1±4,9	51,1±4,2	45,5±3,1∇	50,8±4,0∇
	вітамін Е	61,4±5,2	52,1±4,0	37,2±3,0∇	41,1±4,4∇
	гістамін	46,6±4,6	54,3±3,1	59,5±3,4	72,2±6,5∇
	серотонін	185,3±13,9	153,3±12,1	132,1±10,4∇	111,0±10,0∇
Інтактна група	вітамін А	1,52±0,13	1,48±0,12	1,45±0,16	1,50±0,12
	вітамін С	72,2±5,3	68,8±5,2	67,1±4,3	70,1±6,1
	вітамін Е	62,2±4,8	68,2±5,1	61,1±4,9	57,7±5,1
	гістамін	42,4±4,3	44,3±3,7	49,5±3,5	50,5±5,0
	серотонін	183,4±12,1	192,1±17,5	195,4±16,7	189,0±15,0

Примітка: достовірна відмінність від відповідного показника

1) - інтактної групи, 2) * - контрольної групи, 3) # - групи плацебо.

фоні практично не відрізняються від значень інтактної групи (табл. 1).

Аналізуючи вміст вітамінів та біологічно активних амінів у крові неспортсменів (інтактна група) можна стверджувати, що більшість із досліджуваних показників практично не змінюють своїх значень впродовж річного спостереження. Виключення складає гістамін, який поступово збільшується і до завершення четвертого етапу спостереження на 19 % ($p > 0,05$) перевищує початкові параметри. Даний факт пояснюється морфо-функціональними перебудовами організму, який росте, адже вік обстежених складає 18–23 роки. Не виключається, також, вплив екологічних чинників, оскільки волинський регіон є ендемічним щодо природного йододefіциту, а три північних райони Волинської області віднесені до радіоактивно забруднених територій внаслідок аварії на ЧАЕС [9–11, 13].

Аеробні фізичні навантаження без фармакологічного супроводу (контрольна група) викликають зростання у плазмі гістаміну, зменшення серотоніну та усіх досліджуваних вітамінів. Серед останніх найбільшою мірою (понад 80 %, $p < 0,05$) падає концентрація ретинолу (вітаміну А), тоді як вміст аскорбінової кислоти (вітаміну С) зменшується на 40 % ($p < 0,05$), а токоферолу (вітаміну Е) – на 50 % ($p < 0,05$). Дані зрушення свідчать про напруження адаптації організму бігунів на довгі дистанції до аеробних фізичних навантажень пролонгованого характеру [2, 6–9, 11] і про необхідність залучення до тренувально-змагального процесу додаткових, у тому числі фармакологічних, засобів відновлення функціонально-метаболітного статусу атлетів.

Монотерапевтичне використання спіруліни має найбільшу кількість позитивних впливів на вміст гормонів і вітамінів у плазмі

крові бігунів-стайерів порівняно із монотерапією іншими засобами. Введення як "Трі-Ві Плюс", так і "Церта віте" викликає нормалізаційні зсуви у значеннях кров'яних концентрацій усіх зазначених показників, однак найбільшою мірою це стосується вітамінів А і С на завершальних етапах спостереження.

Одночасне комбіноване призначення спіруліни, "Трі-Ві Плюс" і "Церта віте" дозволяє достовірно стабілізувати негативні зрушення з боку концентраційних показників гістаміну, серотоніну, вітамінів А, С, Е уже після закінчення осінньо-зимового мезоциклу (табл. 2).

Висновки.

1. Регулярні та інтенсивні фізичні навантаження у сучасному спорті високих досягнень мають стресогенний вплив на організм легкоатлетів-стайерів, що проявляється дисгормональними зрушеннями (збільшенням вмісту кортизону і тироксину при депресії показників тестостерону), гіповітамінозними зсувами, гіпосеротоніемією, гіпергістаміемією.
2. Монотерапевтичне призначення спіруліни, "Трі-Ві Плюс" і "Церта віте" дозволяє достовірно стабілізувати негативні зрушення з боку концентраційних показників більшості досліджуваних метаболітів на завершальних етапах спостереження. Комбіноване введення зазначених препаратів сприяє нормалізації концентраційних показників гістаміну, серотоніну, вітамінів А, С, Е уже після закінчення осінньо-зимового мезоциклу.
3. Подальші дослідження повинні стосуватись виявлення мікро- та макроелементозних зсувів на тлі аеробних фізичних навантажень та їх метаболітної корекції.

СТРЕСС-ИДУЦИРОВАННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ГОРМОНОВ, ВИТАМИНОВ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ АМИНОВ В ПЛАЗМЕ КРОВИ СПОРТСМЕНОВ ПРИ АЭРОБНОМ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИИ

Стеценко Н.Д.

Резюме. В статье проанализированы изменения содержания гормонов, витаминов и биологически активных аминов в плазме крови высококвалифицированных легкоатлетов-стайеров (бег 5000 и 10000 м) в течение годовичного макроцикла. Предложены фармакологические средства коррекции исследованных сдвигов с помощью препаратов метаболитного типа действия из классов антиоксидантов, адаптогенов, витаминно-минеральных комплексов.

Ключевые слова: стресс, биохимия, фармакология, спорт.

STRESS-INDUCED CHANGES OF HORMONES, VITAMINS AND BIOLOGIC ACTIVE AMINES IN ATHLETES BLOOD SERUM UNDER AEROBIC ENERGY SUPPLY

Stetsenko N.D.

Summary. *In the article hormones, vitamins and biologic active amines changes in blood serum among high qualified long-distance athletes (running 5000 and 10000 m) in one year preparation and competition macrocycle were analyzed. Pharmacological preparations for investigated changes by metabolic drugs antioxidant, adaptogen and vitamin and mineral complex classes were offered.*

Key words: *stress, biochemistry, pharmacology, sport.*

ЛІТЕРАТУРА

1. Биохимия мышечной деятельности: [монография] /Н.И.Волков, Э.Н.Несен, А.А.Осипенко, С.Н.Корсун. - К.: Олимп. лит-ра, 2000. - 504 с.
2. Волков Б.И. Проблемы и перспективы биоэнергетики спорта / Б.И.Волков //Теор. и практ. физ. куль-ры. - 2009. - №1. - С.77-80.
3. Иващенко С.Н. Методика определения у лиц молодого возраста скорости расходования и восстановления энергетических ресурсов организма / С.Н.Иващенко //Врачеб. дело. - 2008. - №1/2. - С.93-96.
4. Кольман Я. Наглядная биохимия: Пер. с нем. / Я.Кольман, К.-Г.Рём- М.: Мир, 2000. - 469 с.
5. Комаров Ф.И. Биохимические исследования в клинике: [монография-справочник] / Комаров Ф.И., Коровкин Б.Ф., Меншиков В.В. - М.: Джангар, 2001. - 216 с.
6. Коренберг В.Б. Спортивные способности и возможности / В.Б.Коренберг //Теор. и практ. физ. куль-ры. - 2009. - №3. - С.3-9.
7. Корнякова В.В. Утомление после чрезмерных физических нагрузок / В.В.Корнякова, В.Д.Конвай, Б.А.Рейс //Теор. и практ. физ. куль-ры. - 2009. - №3. - С.23-25.
8. Кулиненко О.С. Фармакология спорта: Клинико-фармакологический справочник спорта высших достижений: [монография] / Кулиненко О.С.- М.: Сов. спорт, 2001. - 200 с.
9. Макарова Г.А. Лабораторные показатели в практике спортивного врача: [справочное руководство] / Г.А.Макарова, Ю.А.Холякко- М. Сов. спорт, 2006. - 200 с.
10. Маршалл В.Дж. Клиническая биохимия: Пер. с англ. / Маршалл В.Дж. - М. - СПб.: Бином, 2002. - 384 с.
11. Мовшович Б.Л. Клинический диагноз и лечение: возможности и пределы индивидуализации / Б.Л.Мовшович //Тер. арх. - 2009. - Т.87, №6. - С.70-73.
12. Мохан Р. Биохимия мышечной деятельности: Пер. с англ. / Р.Мохан, М.Глессон - К.: Олимп. литр-ра, 2001. - 280 с.
13. Пилипчук В.В. Організаційно-методичні та функціонально-метаболітні основи підготовки легкоатлетів-стайерів на етапі проміжного відбору: [монографія] / Пилипчук В.В. - Луцьк: ЛДТУ, 2007. - 181, [3] с.
14. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: [монография] / Платонов В.Н. - К.: Олимп. лит-ра, 2004. - 808 с.
15. Роженцов В.В., Полевщиков М.М. Утомление при занятиях физической культурой и спортом: проблемы, методы исследования: [монография] / В.В.Роженцов, М.М.Полевщиков- М.: Сов. спорт, 2006. - 280 с.
16. Щепина Г.М. Оценка адаптационных возможностей спортсменов / Г.М.Щепина, Э.С.Горовиц, Т.И.Карпунина //Теор. и практ. физ. куль-ры. - 2009. - №1. - С.27-30.