

УДК: 616.85-009.86

Левченко В. А.

доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри медицини катастроф та військової медицини,
Івано-Франківський національний медичний університет, м. Івано-Франківськ

Бублик С.А.

кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент,
доцент кафедри фізичного виховання

Крижанівська О.Ф.

кандидат наук з фізичного виховання і спорту,
доцент кафедри фізичного виховання

Файчак Р.І.

кандидат наук з фізичного виховання і спорту,
завідувач кафедри фізичного виховання

Човган Р.Я.

кандидат наук з фізичного виховання і спорту,
доцент кафедри фізичного виховання

ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені В. Стефаника» м.Івано-Франківськ

ОЦІНКА МЕХАНІЗМІВ АДАПТАЦІЇ ДО ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ СТУДЕНТОК СПЕЦІАЛЬНИХ МЕДИЧНИХ ГРУП

Досліджено рівень кортизолу в слині, величину пульсового тиску, толерантність до фізичного навантаження в умовах стрес-тесту в студентів з проявами нейроциркуляторної дистонії. Встановлено, що в осіб з гіпотензивним і гіпертензивним типом нейроциркуляторної дистонії відмічається зниження базального рівня кортизолу в слині та його значний приріст в умовах стрес-тесту. Зміни рівня кортизолу, виявлені під час дослідження, поєднуються з низькою толерантністю до фізичного навантаження, погіршенням гемодинамічного забезпечення велоергометричної проби у цих осіб. Для оцінки нейрогормонального та гемодинамічного забезпечення термінової фази адаптації у молодих людей з симптомами нейроциркуляторної дистонії, оцінки ефективності оздоровчих та тренувальних програм необхідно ширше застосовувати навантажувальні проби.

Ключові слова: нейроциркуляторна дистонія, фізичне навантаження, кортизол, гемодинаміка.

Левченко В.А., Бублик С.А., Крижановская О.Ф., Файчак Р.И., Човган Р.Я. Оценка механизмов адаптации к физическим нагрузкам студенток специальных медицинских групп. Исследован уровень кортизола в слюне, величину пульсового давления, толерантность к физической нагрузке в условиях стресс-теста у студенток с проявлениями нейроциркуляторной дистонии. Установлено, что у лиц с гипотензивным и гипертензивному типу нейроциркуляторной дистонии отмечается снижение базального уровня кортизола в слюне и его значительный прирост в условиях стресс-теста. Изменения уровня кортизола, обнаруженные в ходе исследования, сочетаются с низкой толерантностью к физической нагрузке, ухудшением гемодинамического обеспечения велоэргометрической пробы в этих лиц. Для оценки нейрогормонального и гемодинамического обеспечения срочной фазы адаптации у молодых людей с симптомами нейроциркуляторной дистонии, оценки эффективности оздоровительных и тренировочных программ необходимо шире применять нагрузочные пробы.

Ключевые слова: нейроциркуляторная дистония, физическая нагрузка, кортизол, гемодинамика.

Levchenko Valeriy, Bublyk Sergii, Kryzaniivskaya Oksana, Faichak Roman, Chovhan Rostyslav Evaluation of the mechanisms of adaptation to physical stress for students of special medical groups. The level of cortisol in saliva, the index of pulse pressure, tolerance to physical activity under conditions of stress-test in students with neurocirculatory dystonia. The state of adaptation mechanisms in NCD in young people of adolescence is associated with the level of secretion of the hormones of the hypothalamo-pituitary-adrenal axis. Dynamics of indicators of cortisol in saliva can serve as a predictor of hemodynamic, metabolic disorders in stress conditions, hypoadrenic syndrome. Strengthened cortisol secretion at the height of physical activity at NCD is one of the important mechanisms for the urgent adaptation of the patient's body. On the other hand, elevated levels of cortisol stimulate the processes of catabolism, free radical lipid oxidation, and microcirculation disorders that restrict physical activity. It has been established that in persons with hypotensive and hypertensive type of neurocirculatory dystonia there is a decrease in the basal level of cortisol in saliva and its significant increase in conditions of stress-test. Changes in the level of cortisol found during the study are combined with low tolerance to physical activity, a deterioration of hemodynamic provision of bicycle ergometric test in these individuals. The obtained results can indicate the presence of physical inactivity syndrome in young people with manifestations of neurocirculatory dystonia. To assess the neurohormonal and hemodynamic provision of the urgent phase of adaptation in young people with symptoms of neurocirculatory dystonia, the evaluation of the effectiveness of health and training programs need more extensive physical tests.

Key words: neurocirculatory dystonia, physical activity, cortisol, hemodynamics.

Постановка проблеми та аналіз останніх результатів досліджень. Погіршення адаптаційних резервів серед молодих людей в останні роки вражає своєю стрімкістю, що пов'язано з розладами складних регуляторних механізмів організму. При цьому важливе місце належить вегетативній нервовій системі, дисфункція якої досить часто зустрічається у студентської молоді, у вигляді нейроциркуляторної дистонії (НЦД) [2; 8]. Тому НЦД розглядають як прояв загального дизадаптаційного синдрому, в основі якого лежать розлади нейроендокринної регуляції з множинними та різноманітними клінічними проявами, які виникають або посилюються на фоні стресорного впливу [3; 9]. Адаптація до стресу, це складний багаторівневий процес, який відбувається на субклітинному, клітинному та системному рівнях з каскадною мультигормональною реакцією, де значна роль відводиться гіпоталамо-гіпофізарно-наднирковій системі, в якій одне з провідних місць займає кортизол, особливо в умовах сильного стресорного впливу [4; 7]. У більшості випадків на практиці, контроль за станом адаптації організму до інтенсивних та тривалих фізичних навантажень здійснюється за динамікою суб'єктивної симптоматики, за інтегративними показниками кардіореспіраторної системи [2; 6], однак вони мало відображають гормональну регуляцію організму в фазу стресорного напруження, в фазу опору [3–5]. Тому оцінка гормональної відповіді в умовах стрес-тесту при вегетативних дисфункціях в юнацькому віці представляє певний науковий інтерес.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Представлені результати дослідження є фрагментом комплексної роботи «Статевий диморфізм в механізмах адаптації до стресорних навантажень в юнацькому віці під час спортивно-оздоровчих занять», державний реєстраційний номер 0113U002431.

Мета дослідження: дослідити рівень кортизолу в слині, величину пульсового тиску, толерантність до фізичного навантаження в умовах стрес-тесту в студентів з проявами нейроциркуляторної дистонії.

Матеріал і методи дослідження. У дослідженні брали участь 79 студенток віком 17–20 років. З них, 67 із спеціальних медичних груп з ознаками НЦД склали основну групу дослідження: у 23-х – відмічався гіпотензивний, у 21 – кардіальний і у 23 – гіпертензивний тип дистонії. Решта 12 студенток були практично здорові, які склали контрольну групу.

Для моделювання стресорної ситуації, оцінки толерантності до фізичних навантажень використовували велоергометричну пробу, яку проводили на цифровому велоергометрі «Siemens» (Germany) за протоколом «Cornell» – східчаста проба, яка безперервно зростала кожні 2 хвилини на 25 Вт. Пробу припиняли після досягнення субмаксимального навантаження або виникнення загального втомлення, запаморочення, наростаючого головного болю, вираженої задишки, різкого підвищення артеріального тиску тощо [1, с.10; 6].

У молодих людей основної і контрольної груп визначалась імуноферментним методом базальна секреція кортизолу в слині, також досліджувався його рівень на висоті дозованого фізичного навантаження. Визначення концентрації кортизолу в слині має декілька переваг у порівнянні з визначенням кортизолу в сироватці чи плазмі: цей метод неінвазивний, не потребує екстракції, що має місце при визначенні вільного кортизолу в крові, так як слина не містить зв'язуючих білків альбуміну чи транскортину, не містить метаболітів кортизолу, як сеча. Цей метод точно відображає вміст вільного кортизолу в крові і широко використовується для його динамічного контролю. У дослідженні використовували ферментнозв'язаний імуносорбентний набір DRG Salivary Cortisol ELISA KIT (Німеччина). Слину збирали вранці до навантаження і на висоті ВЕМ-проби. Рівень кортизолу в слині визначався на аналізаторі «Stat Fax 303 Plus» (USA).

В умовах стрес-тесту визначався також рівень пульсового тиску (ПТ), який відображає взаємодію між скоротливою функцією лівого шлуночка і розтяжністю магістральних артерій [6].

Ступінь вірогідності отриманих результатів оцінювався за допомогою пакета статистичних програм Statistica v. 6.1 (США) та рекомендацій О. Ю. Ребрової (2002).

Результати дослідження та їх обговорення. Проведена велоергометрія дозволила встановити достовірне зниження толерантності до фізичного навантаження в осіб з проявами НЦД. Найнижчими виявилися показники, отримані при гіпотонічному типі дистонії 93,18±4,09 Вт, при кардіальному і гіпертензивному, відповідно 110,00±4,59 Вт і 119,32±4,14 Вт, проти результату контрольної групи – 143,75±9,33 Вт (табл. 1).

Дослідження базальної секреції кортизолу виявило її достовірне зниження ($p<0,05$) серед студентів із гіпотензивним та гіпертензивним типом НЦД, відповідно 4,30±0,17 нг·мл⁻¹ і 4,45±0,18 нг·мл⁻¹, у порівнянні з результатом, отриманим у студентів контрольної групи – 6,24±0,26 нг·мл⁻¹. У той же час у осіб із кардіальним типом дистонії базальний рівень кортизолу достовірно не відрізнявся від показників контрольної групи (табл. 1).

Подібні зміни серед молодих людей із гіпотензивним і гіпертензивним типом НЦД можуть свідчити про можливе зниження глюкокортикоїдної функції надниркових залоз, що пов'язують з хронічним емоційним стресом, нейрогуморальними порушеннями, які обмежують секрецію кортизолу – надлишок норадреналіну та викликають розлади регуляторних механізмів гіпоталамо-гіпофізарного комплексу в першу стадію стресу – стадію тривоги [4; 9]. Можливо в подібній ситуації певне значення можуть мати й порушення циркадного ритму його секреції.

На висоті стрес-тесту відмічався достовірний приріст рівня кортизолу в осіб із гіпотензивним типом НЦД на 37,21 % ($p<0,001$) і на 48,1 % ($p<0,001$) при гіпертензивному типі дистонії (табл. 1). У студентів із кардіальним типом дистонії приріст цього показника був нижчим – 19,83 % ($p<0,01$) У групі здорових студентів рівень кортизолу на висоті вищого ступеня велоергометричної проби зазнав меншого зростання – 10,26 %, з 6,24±0,26 нг·мл⁻¹ до 6,88±0,11 нг·мл⁻¹ ($p<0,05$)

Надмірний приріст кортизолу у хворих на НЦД на висоті стрес-тесту (стадія опору) може свідчити про надмірну активність симпатико-адреналової осі. У подібних умовах надмірний викид кортизолу сприяє мобілізації функції органів і тканин, відповідальних за адаптацію, їх енергозабезпечення. При цьому конверсія протеїнів, жирів і вуглеводів у енергію швидко завершується, починається стадія виснаження, що проявляється при НЦД зменшенням потужності навантаження під час велоергометрії [3; 5].

При НЦД зазнає змін серцево-судинний компонент механізмів адаптації. Так, дослідження вихідних показників пульсового тиску (табл. 1) виявили, що при гіпотензивному типі НЦД спостерігалася найнижча величина ПТ – $32,50 \pm 1,34$ мм рт. ст., у порівнянні з показником контрольної групи – $38,50 \pm 1,56$ мм рт. ст. ($p < 0,05$) перевищувала показники контрольної групи. При кардіальному типі дистонії аналогічний показник достовірно не різнився з результатами, отриманими в здорових студентів.

На висоті фізичного навантаження спостерігався приріст ПТ у осіб із кардіальним типом дистонії на $65,08 \pm 3,36$ % ($p < 0,001$) у осіб із гіпертензивним типом НЦД – на $42,06 \pm 2,81$ % ($p < 0,01$), при гіпотензивному типі – на $21,23 \pm 3,46$ % ($p < 0,05$). У групі здорових студентів приріст пульсового тиску становив $34,03 \pm 4,13$ %. При цьому приріст ПТ при гіпертензивному – $66,6 \pm 4,18$ мм рт. ст. та кардіальному – $64,20 \pm 6,75$ мм рт. ст. типі НЦД в умовах стрес-тесту достовірно ($p < 0,05$) переважав результати пристосу, отримані в контрольній групі $51,60 \pm 3,78$ мм рт. ст. Подібна реакція ПТ при нейроциркуляторній дистонії може бути предиктором майбутніх судинних ускладнень у цієї категорії молодих людей [10, P.985].

Таким чином, в умовах стрес-тесту при всіх типах НЦД виявлялися ознаки функціональної неповноцінності серцево-судинної системи у вигляді недостатніх або надмірних коливань пульсового тиску, які поєднувалися з розладами нейрогуморальної та метаболічної регуляції, із зниженням толерантності до фізичних навантажень.

Низький базальний рівень кортизолу в населення останнім часом пов'язують із функціональною недостатністю наднирників – синдромом гіпоадренії, який супроводжується зниженням працездатності, швидким втомленням, погіршенням психічного самопочуття, функціональною гіпоглікемією, дефіцитом енергії і, відповідно, зниженням толерантності до стресорного впливу.

Дефіцит базального рівня кортизолу (гіпоадренія) може свідчити про тривалу реакцію тривоги, хронічний стрес, які мають місце серед хворих на НЦД [3; 8].

Таблиця 1

Стан толерантності до фізичного навантаження, рівня кортизолу в слині та пульсового тиску в умовах стрес-тесту в молодих людей юнацького віку

Тип НЦД	Кортизол (нг·мл ⁻¹)		Пульсовий тиск (мм рт. ст.)		ВЕМ проба (Вт)
	до ВЕМ проби	на висоті ВЕМ проби	до ВЕМ проби	на висоті ВЕМ проби	
Гіпотонічний	$4,30 \pm 0,17$	$5,90 \pm 0,10^{***}$	$32,50 \pm 1,34$	$39,40 \pm 3,16^*$	$93,18 \pm 4,09^{***}$
Кардіальний	$6,00 \pm 0,24$	$7,19 \pm 0,15^{**}$	$38,89 \pm 2,61$	$64,20 \pm 6,75^{***}$	$110,00 \pm 4,59^{**}$
Гіпертонічний	$4,45 \pm 0,18$	$6,59 \pm 0,14^{***}$	$46,88 \pm 2,10$	$66,6 \pm 4,18^{**}$	$119,32 \pm 4,14^{**}$
Контроль	$6,24 \pm 0,26$	$6,88 \pm 0,11^*$	$38,50 \pm 1,56$	$51,60 \pm 3,78^{***}$	$143,75 \pm 9,33$

Примітки: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

Рівень кортизолу є одним із індикаторів стану термінової адаптації, тому його значне підвищення в умовах стресорного впливу може свідчити про порушення закону зворотного зв'язку. Коли до мозку припиняє поступати інформація про надлишок кортизолу і секреція АКТГ не припиняється, настає стадія виснаження [4; 5]. Неадекватне гормональне забезпечення гострого фізичного навантаження (ВЕМ-проби) при НЦД можливо пов'язане із значною активністю норадреналової ланки стрессистеми і (або) недостатньою активністю стреслімітуючих систем, що сприяє гемодинамічним порушенням, зниженню толерантності в умовах стрес-тесту, суб'єктивним змінам [7; 8].

Гостре фізичне навантаження в молодих людей з проявами НЦД призводить до виникнення чи посилення нейроендокринного дисбалансу, порушень метаболізму, мікроциркуляції, що обмежує переносимість стресу. Тому для оцінки гомеостатичних резервів організму, стану адаптаційних механізмів, виявлення гіпоадренії можна рекомендувати дослідження рівня кортизолу в слині, пульсового тиску в умовах стреснавантаження.

Виявленні зміни у хворих на НЦД потребують своєчасної корекції, в останні роки важлива роль відводиться немедикаментозним способам оздоровлення при вегетативних дисфункціях в юнацькому віці.

Висновки.

1. Для оцінки гормонального та гемодинамічного забезпечення термінової фази адаптації у молодих людей з проявами НЦД необхідно застосовувати велоергометричну пробу.

2. Стан адаптаційних механізмів при НЦД у молодих людей юнацького віку пов'язаний з рівнем секреції гормонів гіпоталамо-гіпофізарно-наднирникової осі. Динаміка показників кортизолу в слині може служити предиктором гемодинамічних, метаболічних порушень в умовах стресу, синдрому гіпоадренії. Посилена секреція кортизолу на висоті фізичного навантаження при НЦД є одним із важливих механізмів термінової адаптації організму хворого. З іншого боку, підвищений рівень кортизолу стимулює процеси катаболізму, вільнорадикального окислення ліпідів, розлади мікроциркуляції, що обмежує фізичну активність.

3. Знижена толерантність до фізичного навантаження у хворих на НЦД протікає з порушеннями взаємодії між скоротливою функцією лівого шлуночка і розтяжністю магістральних артерій (пульсового тиску), що свідчить про відносно погіршення кровопостачання м'язів, внутрішніх органів і систем в умовах стрес-тесту.

Перспектива подальших досліджень. Отриманні результати свідчать про необхідність подальшого вивчення механізмів адаптації до стресорного впливу при НЦД серед молоді і можливостей їх оптимізації через застосування систематичних дозованих фізичних навантажень.

Література

1. Амосова Е. Н. Стресс-тесты в кардиологии: возможности и нерешенные проблемы / Е. Н. Амосова, Е. В. Андреев // Серце і судини. – 2006. – № 4. – С. 10–12.

2. Аникин В. В. Нейроциркуляторная дистония у подростков / В. В. Аникин, А. А. Курочкин, С. М. Кушнир. – Тверь, 2000. – 110 с.
3. Вейн А. М. Вегетативные расстройства: клиника, диагностика, лечение / А. М. Вейн. – М.: Медицинское информационное агенство, 2003. – 752 с.
4. Гаркави Л. Х. Адаптационные механизмы и резистентность организма / Л. Х. Гаркави, Е. Б. Квакина, М. А. Уколова. – Ростов-на-Дону: Изд-во РУ, 1990. – 223 с.
5. Дубинин В. А. Регуляторные системы организма / В. А. Дубинин, В. И. Сивоглазов, В. В. Каменский. – М.: Дрофа, 2003. – 386 с.
6. Литвинець Л. Я. Гемодинамічне забезпечення фізичних навантажень у підлітків, хворих на нейроциркуляторну дистонію / Л. Я. Литвинець, І. П. Вакалюк // Архів клінічної медицини. – 2003. – № 1 (2). – С. 54–56.
7. Меерсон Ф. З. Адаптационная медицина: Механизмы и защитные эффекты адаптации / Ф. З. Меерсон. – М.: Hypoxia Medical, 1993. – 331 с.
8. Окорочков А. Н. Нейроциркулярная дистония / А. Н. Окорочков, Н. П. Базенко. – М.: Мед. лит., 2004. – 192 с.
9. Фоякина В. А. Кардионеврология / В. А. Фоякина, З. А. Суслиной. – ИМА-ПРЕСС, 2011. – 264 с.
10. Verdecchia P. Ambulatory pulse pressure: a potent predictor of total cardiovascular risk in hypertension / P. Verdecchia, G. Schillaci, C. Borgioni // Hypertension. – 1998. – Vol. 32. – P. 983–988.

References:

1. Amosova, E.N. and Andreev, E.N. (2006), "Monitoring of tolerance to physical activity of students with manifestations of vegetative dysfunction", *Sertse i sudyny*, no. 4, pp. 10-12.
2. Anykyn, V.V., Kurochkin, A.A. Kushnir, S.M. (2000), *Neurotsirkulyatornaya dystoniya u podrostkov* [Neurocirculatory dystonia in adolescents], Tver, Russia.
3. Veyn, A.M. (2003), *Vehetativnyye rasstroystva: klynyka, dyahnostyka, lechenye* [Vegetative disorders: clinic, diagnosis, treatment], Medytynskoye ynformatsyonnoye ahenstvo, Moscov, Russia.
4. Harkavy, L.Kh., Kvakyna, E.B. and Ukolo- va, M.A. (1990), *Adaptatsyonnyye mekhanyzmy y rezystentnost' orhanyzma* [Adaptive mechanisms and resistance of the organism], Rostov-na-Donu, Russia.
5. Dubynyn, V.A., Syvohlazov, V.Y. and Kamensky, V.V. (2003) *Rehulyatornyye systemy orhanyzma* [Regulatory systems of the body], Drofa, Moscov, Russia.
6. Lytvynets', L.Ya. and Vakalyuk, I.P. (2003), „Hemodynamic support of exercise in adolescents with neurocirculatory dystonia”, *Arkhiv klinichnoyi medytyny*, no.1 (2), pp. 54-56.
7. Meerson, F.Z. (1993), *Adaptatsyonnaya medytyna: Mekhanyzmy y zashchytnyye effekt adaptatsyy* [Adaptive medicine: Mechanisms and protective effects of adaptation], Hypoxia Medical, Moscov, Russia.
8. Okorokov, A.N, and Bazenko, N.P (2004), *Neurotsirkulyatornaya dystoniya* [Cardiopsychoneurosis], Med. lit ., Moscov, Russia.
9. Fonyakyna, V.A. and Suslynoy, Z.A., (2011), *Kardyonevrolohiya* [Cardio-neurology], YMA-PRESS, Moscov, Russia.
10. Verdecchia, P., Schillaci, G. and Borgioni, C. (1998) "Ambulatory pulse pressure: a potent predictor of total cardiovascular risk in hypertension", *Hypertension*, vol. 32, pp. 983-988.

УДК 796.613.001.1

Ломака Ж.М.

**кандидат медичних наук, доцент, міський гастроентеролог
КМП «Херсонська міська клінічна лікарня ім. А.С.Лучанського», м. Херсон**

Степанюк С.І.

**кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент,
Херсонський державний університет, м. Херсон**

Мацола Н.П.

старший викладач кафедри теорії та методики фізичного виховання, м.Дрогобич

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО РОЗУМІННЯ СУТНОСТІ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

Актуальність дослідження обумовлена тим, що погіршення здоров'я населення набуло загрозливого рівня. Тому, особливого значення набуває проблема створення довгострокової стратегії збереження населення України й найшвидшого відновлення його здоров'я.

Мета роботи полягала у вивченні сучасних підходів до розуміння сутності здоров'я людини. Результати роботи показали, що за роки незалежності в Україні спостерігається негативний процес змін у віковому складі населення, зменшення кількості молоді та швидке зростання відсотка громадян похилого віку. Сучасний аналіз перебігу демографічних процесів і даних про стан здоров'я нашого населення свідчить про те, що в країні склалася демографічна криза. Таким чином, здоров'я і благополуччя залежать, передусім, від нас самих. Кожний у змозі правильно харчуватися, поліпшувати фізичну форму, керувати стресами, не палити, не вживати алкоголю чи інших психоактивних речовин. Кожен може подбати про своє довкілля, гармонійні взаємини з оточенням, особистісний розвиток і наповненість життя глибоким сенсом.

Ключові слова: населення, здоров'я, життя, фізична культура, довголіття.