

С.В. Цяпець, В.П. Фекета, В.Й. Коструб

## Взаємозв'язок емоційного стану людини з реакцією центральної гемодинаміки при фізичних і психічних навантаженнях

*Проводилось изучение реакций центральной гемодинамики при клиностатической пробе, при психоэмоциональной (арифметический стресс-тест) и комбинированной изометрической и психоэмоциональной нагрузке у здоровых лиц мужского пола в возрасте от 18 до 23 лет и определялась связь показателей центральной гемодинамики с 23 психоэмоциональными характеристиками личности. Обнаружена обратная корреляционная связь уровня артериального давления (АД) во всех пробах с показателями физической агрессии, общим уровнем агрессии, ригидностью и положительная связь АД с силой процессов возбуждения в коре головного мозга. Индекс минутного объема кровообращения сразу после перехода в горизонтальное положение и во время изометрической пробы коррелируют с показателем чувства вины. С этим же показателем коррелирует и частота сердечных сокращений во время изометрической нагрузки и сразу после перехода из вертикального положения в горизонтальное. Таким образом, АД является тем показателем центральной гемодинамики, который наиболее тесно связан с психоэмоциональным статусом личности.*

### ВСТУП

Нині ні у кого не викликає сумніву відповідь на питання, чи пов'язаний стан серцево-судинної системи з емоційним статусом індивідууму. Доведено існування зв'язку між типом особистості, реакцією на психоемоційні стреси, з одного боку, та ризиком виникнення гіпертонічної хвороби, ішемічної хвороби серця (ІХС), ускладнень при інфарктах міокарда та інсультах, з іншого боку [2,14].

Дані сучасних досліджень [9] дають підстави вважати, що емоційний компонент відіграє одну з головних ролей у виникненні дисрегуляції у системі підтримання артеріального тиску, але питання про те, які саме емоції і яким чином можуть призвести до патологічних змін при різних видах стресу, залишається відкритим [8]. Проводяться експерименти, спрямовані на визначення реакцій на психоемоційне навантаження залежно від

психоемоційних характеристик особистості. У людей з високими показниками ворожості виявлено більш значне підвищення діастолічного артеріального тиску (АТд) та загального периферичного опору (ЗПО) під час соціального стресу, ніж у людей з низькою ворожістю [7]. При використанні як стресора арифметичної проби, виявлено більші значення систолічного АТ (АТс), частоти серцевих скорочень (ЧСС), хвилинного об'єму кровообігу (ХОК) у групі людей з вищими показниками агресивності [9]. Проведено також дослідження, у якому групи людей з високими і низькими показниками агресивності розділялися на підгрупи з високими та низькими проявами злості [6]. Виявлено, що група людей з високими проявами злості/високою агресивністю найменше реагує на арифметичний стресовий тест, в той час як у представників групи з високими проявами злості/низькою агресивністю збільшення АТ

© С.В. Цяпець, В.П. Фекета, В.Й. Коструб

і ЧСС було найбільш вираженим. Проводилося також дослідження [13], у якому визначали вплив пози на реакцію системної гемодинаміки на психоемоційний стрес. Доведено, що у положенні сидячи основну роль відіграє ХОК у підвищенні АТ при реакції на арифметичний стрес-тест, а у положенні стоячи - ЗПО. Існують також дослідження, в яких не виявлено зв'язку між серцево-судинною патологією та агресивністю. Наприклад, при вивченні показників кореляції підозрілості та агресії з ішемічною хворобою серця з використанням методики Басса - Даркі було виявлено наявність взаємозв'язку цих показників агресії та іншої серцево-судинної патології, але не ІХС [11].

Мета нашого дослідження - встановити наявність зв'язку між певними показниками емоційного статусу індивідууму та показниками центральної гемодинаміки при різних видах навантажень (клиностатичній пробі, під час виконання арифметичного стрес-тесту в положенні лежачи та при комбінованій пробі: ізометричне навантаження та психічний дисконфорт).

## МЕТОДИКА

Обстежено 21 особу чоловічої статі віком від 18 до 23 років. Для оцінки психоемоційного статусу використовували наступні методики діагностики: показники і форми агресії Басса та Даркі, самооцінки рівня реактивної (ситуативної) та індивідуальної тривожності Спілберга-Ханіна, самооцінки психічних станів Айзенка і визначення темпераменту Стреляу [3]. Використовували також модифіковану анкету Вейна для оцінки статусу вегетативної нервової системи. Для оцінки показників центральної гемодинаміки застосовували метод трансторакальної грудної реографії з використанням реоплетизмографа РПГ2-02, вимірювання АТс і АТд проводили за методом Короткова. Розраховували ЧСС, систолічний об'єм серця (СО, за формулою Кубічека), подвійний добуток:  $ПД = ЧСС \cdot АТс / 100$ , ХОК, ЗПО, середній

гемодинамічний тиск:  $СГТ = АТд + 0,42(АТс - АТд)$ . Розрахунок індексів СГТ:  $СГТ\% = СГТ_{фактичний} / належний СГТ \cdot 100\%$ , ХОК:  $ІХОК\% = ХОК_{фактичний} / ХОК_{належний} \cdot 100\%$ , ЗПО:  $ІПО\% = СГТ / ІХОК\% \cdot 100\%$  проводили відповідно до власної методики [5].

Обстежені виконували деякі проби, які активують систему регуляції АТ різними способами: зміною положення тіла у просторі, психічним і фізичним навантаженням. У разі клиностатичної проби вимірювання проводили у вихідному положенні стоячи, одразу після переходу у горизонтальне положення (КЛ), на 1-й (КЛ1) та 2-й хвилині (КЛ2) після переходу. Після 5-хвилинного спокою проводили психоемоційну пробу (ПЕ) (арифметичний підрахунок за умов дефіциту часу протягом 2 хв), а через 5 хв після її завершення - проба з ізометричним навантаженням (ІП) через утримання кистьового динамометра впродовж 2 хв з максимальною силою. При обох пробах експериментатор робив часті зауваження з вимогою швидше рахувати (при першій) або сильніше утримувати динамометр (при останній) для посилення психоемоційного напруження. Показники центральної гемодинаміки визначали на початку 2-ї хвилини кожної з цих проб (ПЕ та ІП), а також на 1-й та 2-й хвилині відновного періоду (відповідно ПЕ1, ПЕ2, ІП1 та ІП2).

Результати досліджень були оброблені за допомогою програм Excel'97 та Statistica for Windows 5,0 за допомогою критерію кореляції Пірсона та критерію t Стьюдента. Зважаючи на невелику кількість обстежених, достовірними вважались критерії кореляції  $r > 0,65$  при рівні значимості  $P < 0,02$ .

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Аналіз реакцій центральної гемодинаміки на різні типи навантажень представлено на рисунку.

Реакції центральної гемодинаміки при різних навантаженнях у нашому дослідженні суттєво не відрізняються від описаних у літературі [1, 4, 13].

У вихідному положенні стоячи у обмежених відмічається відносно висока ЧСС, що можна пояснити хвилюванням і незвичністю процедури дослідження, але рівень середнього АТ практично дорівнює належному (СГТ% = 102,12%±2,77%). Після переходу у горизонтальне положення змін АТ не відбулося, але було визначено достовірне зменшення ПОС, збільшення СО та ХОК, що пояснюється збільшенням венозного притоку. Протягом 2 хв відновного періоду відбувається стабілізація центральної гемодинаміки, показники КЛ2 практично не відрізняються від КЛ1.

Під час ПЕ проби відбувається достовірне збільшення ЧСС, АТс і середнього АТ і, відповідно, підвищення потреби міокарда в кисні (значне збільшення подвійного добутку). Потрібно відзначити також найвищий

рівень кровозабезпечення при даній пробі. У відновному періоді після проби показники стану центральної гемодинаміки швидко наближаються до вихідних.

При ізометричному навантаженні відбуваються найбільш виражені зміни гемодинаміки, що пояснюється наявністю як фізичного, так і психоемоційного компоненту. Визначено достовірне збільшення АТ, ЧСС, зменшення СО, але майже всі показники на першій хвилині відновного періоду повертаються до вихідного стану. Найвищий показник ПД дає підстави говорити про найбільші вимоги до серцевого м'яза при цій пробі. Так само, як і під час попередньої проби, стабілізація гемодинаміки відбувається уже протягом першої хвилини відновного періоду.

#### Результати обмеження психоемоційного статусу:

Методика Спілберга-Ханіна	Реактивна тривожність	42,82±1,82
	Індивідуальна тривожність	41,45±1,68
Методика визначення темпераменту Стреляу	Сила процесів збудження	46,55±2,68
	Сила процесів гальмування	42,45±3,96
	Рухливість нервових процесів	46,0±4,32
	Урівноваженість нервових процесів	1,16±0,08
Методика Вейна	Тонус симпатичної нервової системи	0,514±0,029
	Тонус парасимпатичної нервової системи	0,434±0,027
Методика Айзенка	Тривожність)	7,55±0,64
	Фрустрація	7,64±0,95
	Агресія	10,18±0,93
	Ригідність	10,18±1,03
Методика Басса –Даркі	Фізична агресія	4,00±0,49
	Непряма агресія	4,27±0,47
	Показник роздратованості	5,82±0,71
	Показник негативізму	3,55±0,39
	Показник відчуття образи	5,09±0,51
	Показник підозрливості	4,89±0,67
	Вербальна агресія	7,09±0,97
	Показник відчуття провини	5,82±0,76
	Індекс агресії	15,36±1,64
	Індекс ворожості	9,91±0,94
Загальний рівень агресії	40,45±2,79	

Показники реактивної та особистісної тривожності, визначені у груп обстежених за методикою Спілберга - Ханіна, відповідають середньому рівню тривожності за нормативами авторів. Сила збудливих і гальмівних процесів у головному мозку, а також рівень рухливості нервових процесів відповідають високому ступеню вираження (за методикою Стреляу). Обстеження учасників досліджу за допомогою методики Айзенка показало низький рівень фрустрації та тривожності, одночасно рівень агресії та ригідності був середнім. Серед показників агресії найвищими були негативізм (3,55 при максимальному балі 5) та відчуття провини (5,82 при максимальному балі 9).

*Взаємозв'язок психоемоційного стану із показниками центральної гемодинаміки.*

У вихідному положенні стоячи тільки АТс і СГТ достовірно корелюють з психоемоційними характеристиками (з індексом агресії:  $r = -0,723$ ;  $P < 0,02$  та  $r = -0,734$ ;  $P < 0,01$  відповідно; з загальним рівнем агресії:  $r = -0,689$ ;  $P < 0,02$  та  $r = -0,719$ ;  $P < 0,02$  відповідно). АТс також корелює з рівнем фізичної агресії ( $r = -0,689$ ;  $P < 0,02$ ). Під час різних видів навантажень проявляються і інші кореляційні зв'язки між показниками центральної гемодинаміки та психоемоційними характеристиками.

Слід зазначити, що рівень фізичної агресії є тією рисою особистості, яка має найтісніший зв'язок із центральною гемодинамікою (загалом виявлено 21 кореляційний зв'язок з рівнем АТ під час усіх проб). З цією психоемоційною характеристикою з високим ступенем достовірності негативно корелює рівень АТс і СГТ в усіх пробах (значення критерію кореляції становить від  $-0,698$ ;  $P < 0,02$  до  $-0,921$ ;  $P < 0,01$ ). З рівнем фізичної агресії також корелює значення АТд при ПЕ ( $r = -0,842$ ;  $P < 0,01$ ) та ПЕ2 ( $r = -0,698$ ;  $P < 0,02$ ).

Загальний рівень агресії (визначений за методикою Басса - Даркі) посідає друге місце серед психоемоційних характеристик за кількістю зв'язків з показниками центральної ге-

модинаміки (всього 15 негативних кореляційних зв'язків з рівнем АТс і СГТ при коефіцієнті кореляції  $r < -0,689$ ;  $P < 0,02$ ).

Рівень АТ (систоличного, діастолічного та середнього гемодинамічного) при кліностатичній та психоемоційній пробах негативно корелює зі значенням показника ригідності, визначеним за методикою Айзенка (всього 11 достовірних кореляційних зв'язків).

Значення АТс під час психоемоційної проби та відновного періоду всіх проб негативно корелюють з рівнем реактивної тривожності (всього 8 достовірних кореляційних зв'язків).

Сила процесів збудження позитивно корелює зі значеннями АТд і середнього АТ ( $0,706 < r < 0,835$ ;  $P < 0,02$ , усього 9 достовірних зв'язків), але не зі значеннями АТс, причому такий зв'язок більше характерний не так для періоду виконання навантаження, скільки для відновного періоду. Наявна також позитивна кореляція між АТ та силою процесів гальмування у 4 випадках.

Рівень відчуття провини негативно корелює з ЧСС ( $r = -0,709$ ;  $P < 0,02$ ) та ІХОК% ( $r = -0,707$ ;  $P < 0,02$ ), позитивно - з індексом периферичного опору ( $r = 0,768$ ;  $P < 0,01$ ) одразу після переходу в горизонтальне положення, кореляція зі значеннями АТ відсутня. Виявлено також негативну кореляцію ЧСС та ІХОК% з рівнем відчуття провини при ізометричній пробі.

При ізометричній пробі проявляється негативний кореляційний зв'язок показників центральної гемодинаміки (ХОК, ІХОК%) та кардіогемодинаміки (СО) із рухливістю процесів збудження та гальмування у головному мозку. На початку відновного періоду після цієї проби рухливість нервових процесів позитивно корелює зі значеннями АТс і АТд. Усього з даною психоемоційною характеристикою у різних пробах корелює 6 показників центральної гемодинаміки.

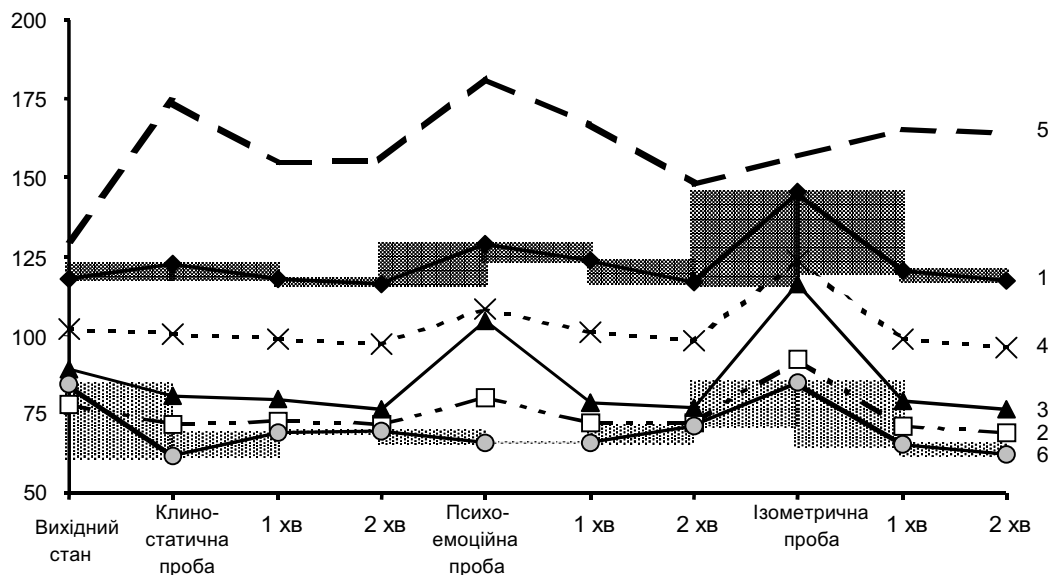
Результати наших досліджень свідчать про наявність у більшості видків зворотного зв'язку між рівнем АТ із різними формами агресивної поведінки (фізичними проявами

агресії, індексом агресії, загальним рівнем агресії), ригідністю та про позитивний зв'язок АТ із силою процесів збудження у корі головного мозку. Ці результати вказують на те, що високий рівень агресії не завжди супроводжується підвищенням АТ і необхідно враховувати інші психоемоційні риси людини при аналізі зв'язку між агресивністю та значеннями АТ. Такі результати не збігаються із даними дослідників [9], які виявили збільшення АТ у осіб із вищими показниками агресивності при реакції на арифметичний тест і вимагають пояснення.

Як уже було вказано вище, у дослідженні Bongard із співавт.[6] було виявлено, що група осіб з високим рівнем агресивності найменше реагує на арифметичний стрес-тест. У дослідженні реакції осіб жіночої статі на інтерперсональний стрес (дискусія із опонентом, який не погоджувався зі спірними твердженнями) було також виявлено, що жінки із високим рівнем агресивності мають менші показники ЧСС та АТс, ніж жінки із низькою агресивністю [10]. Висновок про те, що гіпотеза гіперреактивності не повністю розкриває зв'язок між агресією і серцево-судинними захворюваннями, зробили і Feldman із

співавт. [8], провівши мета-аналіз наявних на той час досліджень реакцій осіб із різними показниками агресивності на психоемоційний стрес. Автори ще одного дослідження говорять про важливу роль коментарів, які роблять експериментатори безпосередньо перед і під час проведення досліду щодо емоційного статусу суб'єкта [10,12]. Piferi та Lawler виявили, що при схвальному коментарі, який підкреслює позитивні сторони суб'єкта перед психоемоційним стресовим тестом, виникають найбільш виражені реакції з боку серцево-судинної системи при менш виражених емоційних реакціях, і це особливо характерно для суб'єктів із низькими показниками агресивності.

Аналізуючи отримані результати, можна інтерпретувати їх по-різному. На нашу думку, найбільш імовірним поясненням негативного кореляційного зв'язку між рівнем АТ та великою кількістю показників агресії є виснаження системи підтримання АТ при високих рівнях агресії та тривожності. Іншим можливим механізмом, який пояснює наявність нижчих значень АТ у осіб з високим рівнем агресії, є високі рівні ригідності. Вищий рівень ригідності у осіб з високим рівнем



Зміна деяких показників центральної гемодинаміки під час різних навантажень: 1 - АТс, мм рт. ст., 2 - АТд, мм рт. ст., 3 - ЧСС, хв<sup>-1</sup>, 4 - СГТ%, %, 5 - ІХОК%, %, 6 - ШО%, %.

агресії може блокувати серцево-судинні реакції за умов застосованих нами навантажень. Крім того, нижчий рівень АТ у осіб з високим рівнем агресії може бути зумовлений і нижчими показниками сили збудливих процесів у головному мозку за даними методики визначення темпераменту Стреляу. Іншим альтернативним трактуванням, яке вимагає подальшого дослідження, є можливість гіпо-реактивності фізично агресивних осіб на розумовий арифметичний тест, який не викликає у них значної активації серцево-судинної системи, подібну інтерпретацію наведено у дослідженні Piferi та Lawler [10] щодо зниженої реакції "високо агресивних" жінок на інтерперсональний стрес.

Можливе ще одне пояснення зворотної кореляції між значеннями АТ та показниками агресивності. Виходячи із високого значення індексу ХОК (див. рисунок), більшість обстежених у групі належать до серцевого (гіперкінетичного) типу гемодинаміки, який характеризується зниженими функціональними резервами серцево-судинної системи, що і могло проявитися при виконанні проб.

Таким чином, показником центральної гемодинаміки, який найбільш тісно пов'язаний з психоемоційним статусом особистості, є рівень АТ. У осіб із високим рівнем фізичної агресії, ригідності, реактивної тривожності відзначаються низькі значення АТ при всіх видах застосованих навантажень. Високі показники сили процесів збудження пов'язані з вищими рівнями середнього гемодинамічного тиску у відновному періоді всіх проб. Інші параметри центральної гемодинаміки такі, як СО, ЧСС, ХОК та ЗПО пов'язані з емоційним статусом набагато слабше.

**Tsapets S.V., Feketa V.P., Kostrub V.J.**

### **CORRELATION BETWEEN HUMAN EMOTIONAL STATUS AND CHANGES IN CENTRAL HEMODYNAMICS TO DIFFERENT TYPES OF STRESS**

Changes in central hemodynamics (CHD) to postural changes, psychoemotional stress (mental arithmetic

subtraction test) and combined isometric and psychoemotional stress were studied in 21 healthy males aged 18-23, and correlation between CHD parameters and 23 psychoemotional traits was determined. Negative correlation of the arterial pressure level with parameters of physical aggression, the total level of aggression, and rigidity, as well as its positive correlation with the excitation processes in cerebral cortex have been found. Cardiac output index just after postural loading and at the combined stress correlated with sense of fault. Heart rate at isometric loading correlated with the sense of fault, either. Thus, the arterial pressure is the parameter of CHD that correlates with the human psychoemotional status most closely.

*Uzhgorod National University*

### **СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Бова А.А., Фекета В.П., Капустин Е.В., Донець В.Ю. Особенности реакции сердечно-сосудистой системы человека на дозированную физическую нагрузку в зависимости от типа саморегуляции кровообращения // Физиология человека. – 1993. – **19**, №5. – С.168-171.
2. Гаврилова Е.А. Роль поведенческого типа А и психического стресса в развитии ишемической болезни сердца, возможности психопрофилактики и психотерапии заболевания // Кардиология. – 1999. - №9. – С. 72-78.
3. Практическая психодиагностика. Методики и тесты. Учебное пособие / Под. ред. Райгородского Д.Я. – Самара: Изд. Дом "БАХРАХ-М", 2001. – 672 с.
4. Соколов Е.И., Оляха Р.П., Софиева И.Э. Величина С.В. Изменения системной и внутрисердечной гемодинамики у здоровых лиц под влиянием эмоционального напряжения // Кардиология. – 1987. - №6. - С.93-97.
5. Цяпеч С.В., Фекета В.П. Нова методика інтегральної оцінки гемодинаміки // Наук. вісн. УжДУ. Серія Медицина. - 1999. - №7. – С.75-78.
6. Bongard S., al'Absi M., Lovallo W.R. Interactive effects of trait hostility and anger expression on cardiovascular reactivity in young men // Int. J. Psychophysiol. – 1998. – **28**, № 2. - P.181-191.
7. Davis M.C., Matthews K.A., McGrath C.E. Hostile attitudes predict elevated vascular resistance during interpersonal stress in men and women // Psychosom Med. – 2000. – **62**, № 1. - P.17-25.
8. Feldman P.J., Cohen S., Lepore S.J., Matthews K.A., Kamarck T.W., Marsland A.L. Negative emotions and acute physiological responses to stress // Ann. Behav. Med. -1999. – **21**, № 3. - P.216-222.

9. Miller S.B., Dolgoy L., Friese M., Sita A. Dimensions of hostility and cardiovascular response to interpersonal stress // J. Psychosom. Res. – 1996. – **41**, № 1. – P.81-95.
10. Piferi R.L., Lawler K.A. Hostility and the cardiovascular reactivity of women during interpersonal confrontation // Women Health. – 2000. – **30**, № 3. – P.111-129.
11. Ranchor A.V., Sanderman R., Bouma J., Buunk B.P., van den Heuvel W.J. An exploration of the relation between hostility and disease // J. Behav. Med. – 1997. – **20**, № 3. – P.223-240.
12. Rohrmann S., Hennig J., Netter P. Changing psychobiological stress reactions by manipulating cognitive processes // Int. J. Psychophysiol. – 1999. – **33**, № 2. – P.149-161.
13. Sherwood A., Turner J.R. Postural stability of hemodynamic responses during mental challenge // Psychophysiology. – 1993. – **30**, № 3. – P.237-244.
14. Steptoe A. Psychosocial factors in the development of hypertension // Ann. Med. – 2000. – **32**, № 5. – P.371-375.

*Ужгород. нац. ун-т*

*Матеріал надійшов  
до редакції 19.12.2001*