

Р. К. Локтева, С. С. Костенко, І. О. Канаїкіна, В. О. Цибенко

Взаємозв'язок психосоматовісцеральних функцій людини

В работе выделили три типологические группы (кластеры) обследуемых по комплексу психосоматовисцеральных показателей. Выявлено наиболее информативные показатели, по которым можно целесообразно разделить всех людей на типологические группы. Каждая из этих групп, достоверно отличающаяся от других групп индивидов, характеризуется комбинацией свойств, в большинстве своем генетически детерминированных.

ВСТУП

Сучасна медицина не завжди належною мірою враховує індивідуальні особливості організму людини та схильність до тих чи інших захворювань. Безумовно, абсолютна індивідуалізація в цій галузі неможлива, оскільки велика варіабельність вісцеральних і психофізіологічних показників вимагає детального обстеження кожної людини. Вихід з цього положення, на нашу думку, полягає у розробці системи типологічних груп, які б об'єднували осіб за показниками, що характеризують властивості різних систем організму. Наявність класифікації людей за деякими соматовісцеральними і психофізіологічними ознаками та виявлення у них схильності до тих чи інших захворювань для кожного із типів дозволило б підняти охорону здоров'я на якісно нову ступінь розвитку.

Метою нашої роботи було показати можливість виділення типологічних груп людей за їхніми психофізіологічними, серцево-судинними та антропометричними показниками.

МЕТОДИКА

Обстежено 210 практично здорових осіб обох статей віком від 18 до 25 років, у яких вив-

чали показники центральної гемодинаміки, нервової системи та деякі антропометричні показники.

За допомогою комп'ютерної програми [5] досліджували наступні психофізіологічні показники: функціональну рухливість нервових процесів (ФРНП), працездатність головного мозку (ПГМ), показник успішності роботи (ПУР), коефіцієнт сили нервової системи (КС), латентні періоди реакцій вибору двох із трьох подразників окремо для правої (ЛП_{пр}), лівої (ЛП_л) і середній для обох рук (ЛП_{сер}), точність (tРРО) та коефіцієнт (kРРО) реакції на рухомий об'єкт. Також використовуючи модифіковану опитувальну методику Спілбергера, визначали рівень загальної (ЗТ), реактивної тривожності (РТ) та особистісної тривожності (ОТ).

Показники центральної гемодинаміки обстежуваних вивчали методом тетраполярої грудної реографії [9]. За допомогою реографа РПГ 2-02 та реєстратора Н-104 записували диференційну реоплетизмограму, за показниками якої розраховували ударний і хвилинний об'єми крові (УОК і ХОК відповідно), їх похідні – ударний (УІ) і серцевий (СІ) індекси. Вимірювали систолічний (САТ), діастолічний (ДАТ), середній артеріальний

тиск ($AT_{сер}$), частоту серцевих скорочень (ЧСС) і розраховували загальний периферичний судинний опір (ЗПСО).

Методом варіаційної пульсометрії досліджували серцевий ритм обстежуваних. Реєстрували 100 кардіоінтервалів [6], які статистично обробляли за комп'ютерною програмою та виводили на екран у вигляді наступних показників: середнє значення R - R-інтервалів (M_{R-R}), середнє квадратичне відхилення (s), коефіцієнт варіації (CV), мода (M_0), амплітуда моди ($A_{мод}$), варіаційний розмах (Dx). Також розраховували в умовних одиницях їх похідні: індекс напруження Баєвського (ІНБ), індекс вегетативної рівноваги (ІВР), показник адекватності процесів регуляції (ПАПР), вегетативний показник ритму (ВПР) [2].

Серед антропометричних показників фіксували зріст (L), масу тіла (m) обстежуваних, на підставі яких визначали за таблицями Гарріса та Бенедикта [4] належний основний обмін (НОО). Розраховували індекс маси тіла (ІМТ) як відношення маси до квадрата зросту тіла [10] та підраховували частоту дихання (ЧД).

Інтегральні показники (ІП) розраховували за формулою (1), використовуючи методи кластерного та множинного регресійного аналізу:

$$y = B_0 + B_1 x_1 + B_2 x_2 + \dots + B_n x_n \quad (1)$$

де y – незалежний досліджуваний показник, x_1, x_2, x_n – залежні від y показники; B_0 – вільний член; B_1, B_2, B_n – коефіцієнти регресії [1]. Кожен з ІП у комплексі відображає ту чи іншу властивість організму.

Перед кластеризацією показники стандартизували за формулою:

$$Z = (x_i - M) / S \quad (2)$$

де Z – стандартизована величина, x_i – абсолютне значення ознаки, M – середнє значення даної ознаки, S – середнє квадратичне відхилення [1].

Цифрові результати обробляли статистично за допомогою стандартного пакету програм "STATISTICA" [3].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Обробка і аналіз 44 показників, що характеризують різні системи організму, дозволила об'єднати їх у 12 інтегральних показників, представлених у табл. 1. Використовуючи названі ІП за допомогою методу кластерного аналізу, всіх обстежених розподілили на типологічні групи або кластери за всіма інтегральними показниками.

Кількість груп вибрали довільно, зупинившись на трьох, оскільки в процесі подальшого поділу вибірки на 4 і 5 груп відбувалося подібнення одної чи двох основних груп (кластерів) та зменшення вірогідних відмінностей між ними.

Як видно з рисунка, утворені три кластери вірогідно відрізняються між собою за низкою інтегральних показників: СсІП, ВПІП, СрІП, ВРІП ($P < 0,001$). За такими показниками, як СНП, ПуІП, ПмІП та кРРО вірогідних відмінностей між групами не виявлено. При аналізі вірогідних відмінностей між кластерами за вихідними показниками, що ввійшли до складу інтегральних, виявилось, що найбільш істотно кластери відрізняються між собою за ЧСС, ДАТ, AT_c , m , L , за показниками варіаційної пульсометрії: M_{R-R} , Dx , s , ІНБ, ВПР, ПАПР та, серед основних властивостей нервової системи – за ФРНП-I, -II і усіма латентними періодами реакції вибору ($P < 0,001$) (табл.2).

Слід зазначити, що індивідам I типологічної групи властиві високі значення антропометричних показників – m , L , ІМС і, відповідно, НОО (див. рисунок, табл. 2). Проте низькі значення ХОК, СІ, ЧСС і високий ЗПСО дозволяють припустити, що індивіди даного кластеру належать до групи осіб з гіпокінетичним ТК (див.табл.2).

Згідно з розробленою Баєвським класифікацією та оцінкою різних характеристик системи вегетативної регуляції [2], за значеннями показників варіаційної пульсометрії, одержаними в нашій роботі, особи I типологічної групи характеризуються: за сумарним ефектом регуляції – нормокардією, за функцією автоматизму – вираженою синусовою

Таблиця 1. Інтегральні показники, утворені методом кластерного аналізу

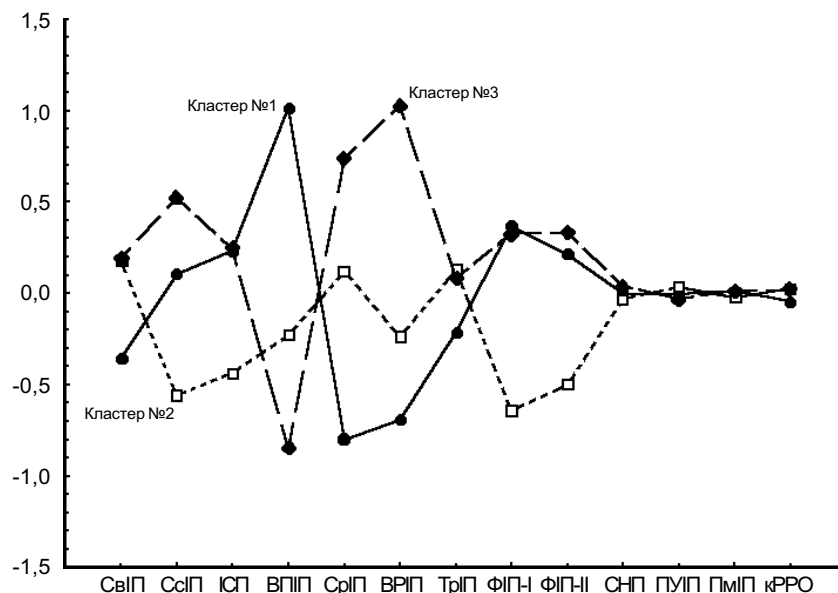
№ кластеру	Показники, що увійшли до кластеру	Назва інтегральних показників	Скорочення
1	УОК, ХОК, VI, CI	Інтегральний показник серцевого викиду	СвІП
2	САТ, ДАТ, АТ _с , ЗПСО	Інтегральний показник судинної системи	СсІП
3	НОО, m, L, ІМТ, ЧД	Інтегральний соматичний показник	ІСП
4	ЧСС, ЧСС _{R-R}	Інтегральний показник серцевого ритму	СрІП
5	M _{R-R} , σ, CV, Мо, Δx,	Інтегральний показник варіаційної пульсометрії	ВІПІ
6	ІН, ІВР, ВІР, ПАІР, АМо	Інтегральний показник вегетативної регуляції	ВРІП
7	ЗРТ, РТ, ОТ	Інтегральний показник тривожності	ТрІП
8	ФРНП-I, ЛП _{пр} -I, ЛП _л -I, ЛП _с -I	Інтегральний показник функціональної рухливості нервових процесів за 1-ю сигнальною системою	ФІП-I
9	ФРНП-II, ЛП _{пр} -II, ЛП _л -II, ЛП _с -II	Інтегральний показник функціональної рухливості нервових процесів за 2-ю сигнальною системою	ФІП-II
10	ПУР-I, ПУР-II	Інтегральний показник успішності роботи	ПуІП
11	ПГМ-I, ПГМ-II, іРРО	Інтегральний показник працездатності головного мозку	ПмІП
12	КС-I, КС-II	Інтегральний показник сили нервової системи	СНІП

аритмією (за Dx, CV, ЧСС_{R-R}), та збереженим вегетативним гомеостазом (відносний баланс тону симпатичного та парасимпатичного відділів ВНС). За рівнями ОТ і ЗТ обстежених даної групи можна віднести до низькотривожних індивідів, яким також властиві низькі рівні ФРНП та усіх ЛП.

Таким чином, ми маємо групу осіб з низькими значеннями та рівнями більшості вісцеральних і психофізіологічних показників. Мабуть, це цілком закономірно, що низькі рівні психофізіологічних показників супроводжуються таким же низьким рівнем активації ВНС, оскільки відомо, що високі рівні деяких психічних функцій потребують для свого забезпечення адекватного рівня активації вегетативної системи організму [2, 7, 8]. Крім того, в I типологічній групі порівняно з II і III, спостерігається

найменша кількість кореляційних зв'язків між досліджуваними показниками із невисокими коефіцієнтами кореляції між ними.

Обстежені II групи порівняно з I та III групами мають найменші значення m, L, ІМТ і НОО. Можливо, це зумовлено тим, що до цієї групи увійшло 77% жінок і лише 23%



Розподіл інтегральних показників у кожному з кластерів

Таблиця 2. Середні значення ($M \pm m$) показників обстежуваних трьох типологічних груп

Показники	I група (n = 71)	II група (n = 74)	III група (n = 65)
Гемодинамічні			
Ударний об'єм крові, мл	81,4 ± 2,69	81,2 ± 2,45	76,2 ± 2,76
Хвилинний об'єм крові, л/хв	4,99 ± 0,17 *, **	5,65 ± 0,16	5,88 ± 0,20
Ударний індекс, мл/м ²	43,1 ± 1,38	45,9 ± 1,23 **	40,5 ± 1,41
Серцевий індекс, л/хв·м ²	2,63 ± 0,09 *, **	3,21 ± 0,09	3,11 ± 0,11
Частота серцевих скорочень, хв ⁻¹	61,1 ± 0,75 *, **	70,2 ± 0,98 **	77,5 ± 1,2
Загальний периферичний судинний опір, дин·с·см ⁻⁵	1530,2 ± 60,3 *, **	1248,5 ± 44,2	1340,4 ± 52,5
Систолічний артеріальний тиск, мм.рт.ст.	115,5 ± 1,05 *	109,9 ± 1,08 **	117,4 ± 1,05
Діастолічний артеріальний тиск, мм.рт.ст.	72,9 ± 0,91 *, **	68,5 ± 0,92 **	77,1 ± 0,95
Середній артеріальний тиск, мм.рт.ст.	87,2 ± 0,86 *, **	82,3 ± 0,85 **	90,6 ± 0,86
Варіаційної пульсометрії			
Мода, мс	0,97 ± 0,01 *, **	0,80 ± 0,01 **	0,717 ± 0,009
Амплітуда моди, ум.од.	35,6 ± 1,1 *, **	38,9 ± 1,05 **	53,6 ± 1,38
Середнє значення RR-інтервалів, мс	0,991 ± 0,01 *, **	0,829 ± 0,009**	0,747 ± 0,009
Варіаційних розмах, ум.од.	0,293 ± 0,01 *, **	0,237 ± 0,008**	0,167 ± 0,006
Середнє квадратичне відхилення, ум.од.	0,059 ± 0,002*, **	0,050 ± 0,002**	0,035 ± 0,001
Коефіцієнт варіації, %	5,74 ± 0,21 **	5,93 ± 0,20 **	4,69 ± 0,20
Частота серцевих скорочень, хв ⁻¹	61,1 ± 0,64 *, **	73,0 ± 0,79 **	81,0 ± 0,95
Індекс напруження Баєвського, ум.од.	74,4 ± 5,5 *, **	117,0 ± 6,8 **	256,4 ± 14,6
Індекс вегетативної рівноваги, ум.од.	141,5 ± 9,96 *, **	185,7 ± 10,6 **	256,4 ± 20,0
Вегетативний показник ритму, ум.од.	3,93 ± 0,18 *, **	5,71 ± 0,19 **	9,17 ± 0,35
Показник адекватності процесів регуляції, ум.од.	37,3 ± 1,32 *, **	49,2 ± 1,49 **	75,6 ± 2,21
Соматичні			
Частота дихання, хв ⁻¹	15,7 ± 0,42	15,9 ± 0,37	16,2 ± 0,41
Належний основний обмін, ккал	1599,4 ± 28,0 *	1487,4 ± 19,3**	1621,5 ± 28,9
Маса тіла, кг	64,6 ± 1,03 *	57,3 ± 0,92 **	65,3 ± 1,23
Зріст тіла, см	173,0 ± 0,9 *	167,2 ± 0,9 **	172,2 ± 1,11
Індекс маси тіла, кг/см ²	0,216 ± 0,003 *	0,205 ± 0,003**	0,219 ± 0,003
Психофізіологічні			
Загальний рівень тривожності, ум.од.	21,8 ± 1,03	23,5 ± 0,9	24,4 ± 0,95
Особиста тривожність, ум.од.	43,2 ± 1,27 *, **	47,5 ± 1,09	47,2 ± 1,12
Реактивна тривожність, ум.од.	19,6 ± 1,19	21,6 ± 1,24	21,9 ± 1,30
Точність реакції на рухомий об'єкт, ум.од.	4,40 ± 0,17 *	3,89 ± 0,13	4,20 ± 0,14
Коефіцієнт реакції на рухомий об'єкт	2,66 ± 0,28	2,65 ± 0,21	2,73 ± 0,29
- на першосигнальні подразники:			
Функціональна рухливість нервових процесів, мс	363,3 ± 5,7 *	320,2 ± 5,9 **	361,8 ± 6,9
Латентний період реакції вибору двох із трьох подразників лівою рукою, мс	440,0 ± 4,4 *	403,7 ± 3,7 **	439,6 ± 4,8
Латентний період реакції вибору двох із трьох подразників правою рукою, мс	436,5 ± 4,2 *	398,9 ± 3,8 **	433,9 ± 4,5
Середній латентний період реакції вибору двох із трьох подразників для обох рук, мс	438,3 ± 4,2 *	401,2 ± 3,6 **	436,9 ± 4,6
Працездатність головного мозку, %	21,3 ± 1,18	21,6 ± 1,24	22,3 ± 1,18
Показник успішності роботи, ум.од.	11,4 ± 0,92	12,4 ± 0,98	10,7 ± 0,98
Коефіцієнт сили нервової системи	0,958 ± 0,011	0,958 ± 0,011	0,974 ± 0,012
- на другосигнальні подразники:			
Функціональна рухливість нервових процесів, мс	383,3 ± 7,1 *	345,5 ± 6,9 **	389,5 ± 6,8
Латентний період реакції вибору двох із трьох подразників лівою рукою, мс	462,4 ± 5,1 *	432,7 ± 5,1 **	467,3 ± 5,4
Латентний період реакції вибору двох із трьох подразників правою рукою, мс	460,8 ± 4,9 *	427,8 ± 5,4 **	465,4 ± 5,6
Середній латентний період реакції вибору двох із трьох подразників для обох рук, мс	461,5 ± 4,9 *	431,6 ± 5,1 **	466,3 ± 5,4
Працездатність головного мозку, %	23,4 ± 1,33	22,4 ± 1,12	22,6 ± 1,29
Показник успішності роботи, ум.од.	9,73 ± 0,83	9,81 ± 0,62	10,0 ± 0,91
Коефіцієнт сили нервової системи	0,975 ± 0,011	0,965 ± 0,009**	0,992 ± 0,012

* P<0,05 – порівняно з II групою, ** P<0,05 – порівняно з III групою.

чоловіків, в той час як у I групі вони склали 58 і 42% та у III – 63 і 37% відповідно.

За показниками центральної гемодинаміки індивідам даного кластеру властивий еукінетичний тип кровообігу. Проте значення ЗПСО та АТ виявилися вірогідно нижчими, ніж у інших двох груп (див. табл.2). Як відомо, низький рівень артеріального тиску супроводжується зниженою імпульсною активністю в аферентних волокнах, що йдуть від барорецепторів до судиннорухового центру. Це призводить до рефлекторного посилення симпатичної активності. На що вказують і показники варіаційної пульсометрії, значення яких свідчать про помірну тахікардію та помірне переважання тону симпатичного відділу ВНС у осіб даної групи.

Що стосується основних властивостей нервової системи, то індивіди II типологічної групи порівняно з I та III групами мають найвищі рівні ФРНП, усіх ЛП як за 1-ю, так і за 2-ю сигнальними системами та сили нервової системи (за показником КС-II). Причому, у цьому кластері з'являється потрійний зв'язок між показниками, що характеризують різні системи організму – соматичну, серцево-судинну та нервову, а саме: між величинами m та AT_c ($r = 0,31$), між останнім і ФРНП ($r = -0,32$) та між ФРНП і m ($r = -0,42$; у всіх випадках $P < 0,01$).

Індивіди, що увійшли до III кластеру, мають деякі подібні ознаки, властиві особам інших груп. Так, значення антропометричних показників, ФРНП та усіх ЛП як за 1-ю, так і за 2-ю сигнальними системами близькі до таких у обстежених I типологічної групи. Проте значення НОО, ЧСС, ДАТ і AT_c , а також усіх показників кардіоінтервалометрії, які свідчать про ступінь напруження процесів регуляції серцевого ритму – ІНБ, ВПР, ІВР та ПАПР – у осіб III групи виявилися вірогідно вищими порівняно з такими у інших групах (див. табл.2). Все це вказує на досить високий рівень активації вегетативної нервової системи та переважання тону її симпатичного відділу, що дозволяє назвати таких людей “симпатотоніками”.

Отже, виходячи зі сказаного вище можна припустити, що в основі критеріїв розподілу людей на типологічні групи за комплексом психосоматовісцеральних показників лежить певний рівень процесів вегетативної регуляції. Однак серед найінформативніших показників у кожній типологічній групі з практичної точки зору слід відібрати найбільш прості й доступні для визначення показники. Так, на нашу думку, такими ознаками для осіб I групи є низькі значення СІ, ЧСС і рівня ОТ та високий ЗПСО. Для людей II типологічної групи домінуючими показниками виступають низькі значення m , АТ та ФРНП. Та до більш вагомих показників III типологічної групи слід було б віднести, перш за все, показники регуляції серцевого ритму – ІНБ, ВПР, ПАПР, ІВР. Проте враховуючи складність їх визначення на практиці, ми зупинились на високих значеннях ЧСС, АТ і ФРНП.

Одним із важливих моментів у запропонованому нами розподілі людей на типологічні групи є те, що вони відрізняються між собою за більшістю генетично детермінованих показників, які досліджуються в даній роботі. Серед них слід вказати, насамперед, на хвилинний об'єм крові, масу тіла та зріст обстежуваних, рівні їхньої особистої тривожності та функціональної рухливості нервових процесів.

R.K. Lokteva, S.S. Kostenko, I.A. Kanaykina, V.A.Tsybenko

THE INTERCONNECTION OF HUMAN PSYCHO-SOMATO-VISCERAL FUNCTIONS

Three typological groups (clusters) of human were picked out by complex of psycho-somato-visceral indexes. The most informatic and suitable for estimation indexes for dividing population of human into typological groups were established. Each group of persons is characterised by combination of properties that differ statistically from other groups. Some of this properties are genetic dependent.

Taras Shevchenko National University, Kiev

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Афифи А., Эйзен С. Статистический анализ: Подход с использованием ЭВМ. – М.: Мир, 1982. – 488 с.
2. Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкин С.М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. – М.: Наука, 1984. – 221 с.
3. Боровиков В.П., Боровиков И.П. STATISTICAT – Статистический анализ и обработка данных в среде WindowsТ. – М.: Информ.-изд. дом “Филинь”, 1998. – 608 с.
4. Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы. – В кн.: Справочник / Под ред. Т.С.Виноградовой. – М.: Медицина, 1986. – 416 с.
5. Костенко С.С., Локтева Р.К. Оцінка діяльності першої та другої сигнальних систем людини // Вісн. Київ. ун-ту (серія Біологія). – 2000. - Вип. 32. - С.32 - 34.
6. Костенко С.С., Цибенко В.О. Система для запису кардіоінтервалів у людини // Фізіол. журн. – 2000. - 46, № 5. – С.104 - 105.
7. Кулагин Б.В. Психология и психофизиология тревожности как свойства и состояния (обзор иностранной литературы) // Физиология человека. – 1981. - 7, № 5. – С.917-927.
8. Макаренко М.В., Лизогуб В.С., Хоменко С.М. та ін. Вегетативне забезпечення розумової діяльності різного ступеня складності у дітей молодшого шкільного віку // Фізіол. журн. – 2000. – 46, № 4. – С.24-32.
9. Kubicek W.G., Patterson R.P., Wetsol D.A. Impedance cardiography as noninvasive method of monitoring functional and other parameters of the cardiovascular system // Ann. N.Y.Acad. Sci., – 1970. - 170, № 2. – P.724 - 732.
10. Lejeune S.R.E., Ashwell M.A., Cox B.D., Whichelow M.J. Waist - height ratio is a simple anthropometric index which is closely associated with blood pressure in middleaged British adults: Abstr. Sci. Meet. Nutr. Soc., London, 7 Febr., 1996 // Proc. Nutr. Soc. - 1996. - 55, № 3. - P.230.

Нац. ун-т ім. Тараса Шевченка, Київ

Матеріал надійшов до редакції 23.07.2001