

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

Зв'язок між психофізіологічними та деякими антропометричними показниками у чоловіків і жінок

Исследовалась взаимосвязь функциональной подвижности нервных процессов (ФПНП), работоспособности головного мозга, показателя успешности работы, силы нервной системы человека и ее некоторых соматических показателей: массы, роста, индекса массы тела и должного основного обмена. Установлено, что мужчины по сравнению с женщинами имеют достоверно выше уровень ФПНП как в целом по выборке, так и в подгруппах с различным его уровнем, а также достоверно выше значения массы, роста, должного основного обмена. У женщин выявлена нелинейная зависимость массы от ФПНП. Кроме того, такие психофизиологические свойства, как работоспособность головного мозга и показатель успешности работы коррелировали с массой, индексом массы тела и должным основным обменом у мужчин и у женщин.

Вступ

Нині актуальною стала проблема оцінки психофізіологічних властивостей людини у їх зв'язку з характеристиками вісцеральних систем організму, зокрема серцево-судинної та дихальної систем тощо [3, 6, 8, 9, 11, 16]. Останнім часом з'явилися дослідження зв'язку вегетативних і соматичних показників організму [2, 4, 17, 18]. Відомо [17], що збільшення індексу маси тіла на 1 кг/см² призводить до збільшення систолічного артеріального тиску на 1,2 мм рт. ст. та діастолічного — на 0,6 мм рт. ст. Інші автори [18] пропонують використовувати показник відношення обхвату талії до довжини тіла як індекс статури тіла, високі значення якого свідчать про ризик гіпертонічної хвороби. Логічно припустити, що між соматичними показниками та психофізіологічними властивостями людини можуть існувати певні зв'язки.

Метою нашої роботи було дослідити зв'язок між психофізіологічними та деякими соматичними, зокрема антропометричними показниками людини.

Методика

Обстежено 210 практично здорових жінок і чоловіків віком від 18 до 24 років. У обстежених фіксували ріст, масу тіла, вік, що входили до розрахунку належного основного обміну (НОО), який визначали з використанням таблиць Гарріса та Бенедикта [5]. Також визначали індекс маси тіла (ІМТ) як відношення маси тіла до квадрата його довжини [17, 18].

Досліджували психофізіологічні показники при застосуванні друго-сигнальних подразників: функціональну рухливість нервових процесів (ФРНП), що виражається як максимальний темп пред'явлення подразників,

при якому обстежений робить не більше від заданого відсотка помилок [7, 10]; працездатність головного мозку (ПГМ) [10]; коефіцієнт сили нервової системи (КС), який визначали як відношення середнього перших 10 значень латентних періодів (ЛП) сенсомоторної реакції до середнього останніх 10 значень ЛП у серії з 240 подразників [12]; показник успішності роботи (ПУР), який розраховували за формулою:

$$\text{ПУР} = (240 - N) / (N \cdot \text{ЛП}_c),$$

де 240 — кількість подразників у серії тесту, N — кількість помилок, ЛП_c — середній латентний період простої сенсомоторної реакції [15]. Усі перераховані психофізіологічні показники визначали за допомогою комп'ютерної програми, розробленої на кафедрі фізіології людини та тварин КНУ ім. Тараса Шевченка [7].

У випадку поділу всієї виборки на групи за величиною ознаки (ФРНП і маси тіла) статеві відмінності показників нівелювалися за допомогою їхньої стандартизації, формула якої:

$$Z = (x_i - M) / S,$$

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

Розподіл на групи за масою тіла та ФРНП проводили за стандартною методикою [12]. Перед обробкою результатів усі виборки перевіряли на відповідність закону нормального розподілення. Достовірність відмінностей між групами визначали з використанням критерію t Стюдента [13].

Результати та їх обговорення

Статистичний аналіз результатів засвідчив, що в цілому по виборці чоловіки вірогідно відрізнялися від жінок за такими показниками: маса тіла ($69,0 \pm 1,15$ проти $58,8 \text{ кг} \pm 0,63 \text{ кг}$ у жінок), зріст ($179,1 \pm 0,84$ і $166,4 \text{ см} \pm 0,49 \text{ см}$), НОО ($1812,6 \pm 20,48$ і $1441,2 \text{ ккал} \pm 9,07 \text{ ккал}$; $P < 0,001$), що підтверджує відомі факти [5], та ФРНП ($355,9 \pm 7,25$ і $380,1 \text{ мс} \pm 5,05 \text{ мс}$; $P < 0,01$).

Відомо, що у людини можна виділити три рівні ФРНП — високий, середній, низький, причому високому рівню відповідають низькі значення ЛП, а низькому — вищі [6, 7, 8]. При розподілі груп чоловіків і жінок на підгрупи за рівнем ФРНП виявилось, що чоловіки в кожній з підгруп теж мають вірогідно вищі значення більшості антропометричних показників, а серед психофізіологічних властивостей — вірогідно нижчі значення ФРНП порівняно з такими у жінок (табл. 1). У підгрупах, виділених за рівнем рухливості нервових процесів, у жінок виявлено вірогідні відмінності у масі тіла та ІМТ, в той час як у чоловіків таких відмінностей не спостерігалось.

У результаті розподілу всієї виборки на групи за стандартизованими значеннями ФРНП встановлено, що особи з високим рівнем ФРНП мають вірогідно нижчу масу тіла порівняно з обстеженими з середнім і низьким рівнем ФРНП (рис. 1, *в*). Вірогідні відмінності між іншими показниками (див. рис. 1, *а*, *б*, *д*, *е*, *ж*), крім працездатності головного мозку (рис. 1, *з*), у осіб з різним рівнем ФРНП, не виявились. У той же час при розподілі виборки на групи за масою тіла (теж стандартизованою, окремо для чоловіків і жінок) вірогідних відмінностей між всіма досліджуваними

Таблиця 1. Середні значення досліджуваних показників у групах, сформованих за рівнем функціональної рухливості нервових процесів (ФРНП)

Показник	Рівень ФРНП					
	Високий	Середній	Низький	Високий	Середній	Низький
	Чоловіки			Жінки		
	n = 14	n = 43	n = 14	n = 48	n = 44	n = 47
Маса тіла, кг	68,4±3,25*	68,4±1,28*	70,6±2,99*	56,8±0,86***	61,8±1,25****	58,2±1,04
Індекс маси тіла, кг/см ²	0,213±0,0089	0,215±0,0034	0,218±0,0073	0,206±0,0028**	0,220±0,0037****	0,210±0,0032
Ріст, см	179,0±1,8*	178,4±1,15*	179,8±1,65*	165,9±0,79	167,2±0,92	166,4±0,85
Належний основний обмін, ккал	1778,9±72,8*	1818,3±19,4*	1828,9±47,9*	1430,3±11,3	1465,3±16,6	1429,8±18,4
Функціональна рухливість нервових процесів, мс	269,7±7,74*,****,*****	356,7±4,11*,*****	439,4±10,0	319±3,82****,*****	375,5±1,83****	446,7±5,35
Працездатність головного мозку, %	26,11±2,84****	24,8±1,84	18,56±2,56	25,9±1,64****,*****	21,2±1,46	19,4±0,97
Показник успішності роботи, ум. од.	9,59±1,86	9,97±1,17	12,2±2,04	8,99±0,9	10,49±0,98	9,41±0,75
Коефіцієнт сили нервової системи, ум. од.	0,983±0,02	0,97±0,013	0,983±0,026	0,968±0,009	0,969±0,016	0,994±0,013

Примітка. *P<0,001 порівняно з таким же рівнем ФРНП жінок; ** P<0,05; *** P<0,001 порівняно з середнім рівнем ФРНП; **** P<0,05, ***** P<0,001 порівняно з низьким рівнем ФРНП.

Таблиця 2. Середні значення досліджуваних показників у підгрупах чоловіків та жінок, сформованих за масою тіла

Показник	Чоловіки			Жінки		
	I підгрупа (n=16)	II підгрупа (n=39)	III підгрупа (n=16)	I підгрупа (n=33)	II підгрупа (n=72)	III підгрупа (n=34)
Маса тіла, кг	56,4±0,93*,****	68,5±0,59*,****	82,2±1,46*	49,5±0,51*,****	58,5±0,36****	68,6±0,67
Індекс маси тіла, кг/см ²	0,191±0,003*,****	0,212±0,002****	0,247±0,006	0,190±0,002****,*****	0,210±0,002****	0,237±0,003
Ріст, см	171,8±1,7*,****	180,1±0,9*	182,6±1,45*	161,7±0,95****,*****	166,9±0,58**	170,2±0,79
Належний основний обмін, ккал	1597,1±41,4*,****	1820,5±11,1*,****	2008,8±23,3*	1331±11,6****,*****	1445,9±10,7****	1538,1±10,7
Функціональна рухливість нервових процесів, мс	353,5±17,7	353,5±8,35*	364±18,5	376,4±9,64	380±7,57	383,8±9,37
Працездатність головного мозку, %	21±2,81***	22,6±1,53***	29,6±3,63*	21,8±1,59	22,6±1,25	21,9±1,52
Показник успішності роботи, ум. од.	12,4±2,52	10,5±1,11	7,78±1,28	9,79±0,94	9,77±0,8	9,11±0,82
Коефіцієнт сили нервової системи, ум. од.	0,954±0,019	0,982±0,014	0,978±0,023	0,997±0,017	0,977±0,009	0,959±0,016

Примітка. * P<0,05 порівняно з такою ж групою жінок; ** P<0,001 порівняно з II групою; *** P<0,05, **** P<0,001 порівняно з III групою.

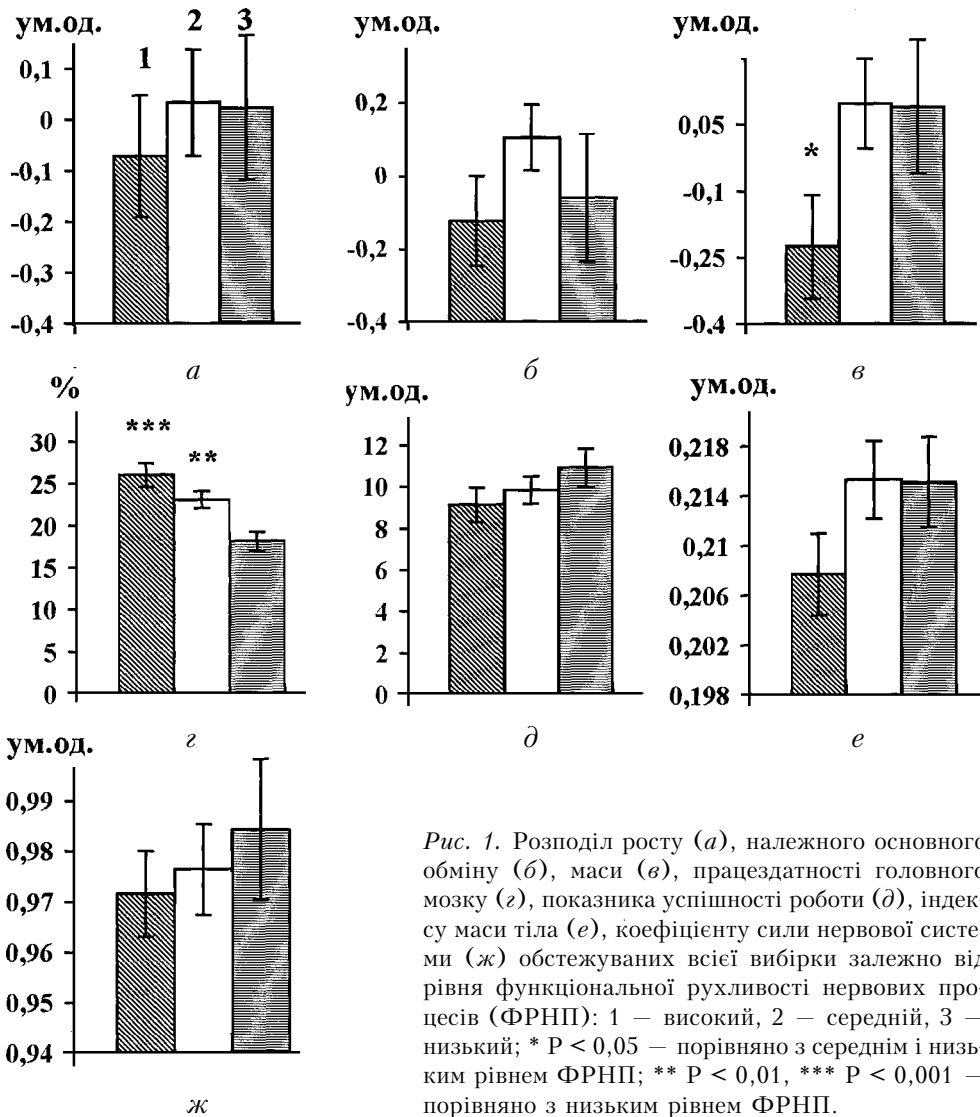


Рис. 1. Розподіл росту (а), належного основного обміну (б), маси (в), працездатності головного мозку (г), показника успішності роботи (д), індексу маси тіла (е), коефіцієнту сили нервової системи (ж) обстежуваних всієї вибірки залежно від рівня функціональної рухливості нервових процесів (ФРНП): 1 – високий, 2 – середній, 3 – низький; * $P < 0,05$ – порівняно з середнім і низьким рівнем ФРНП; ** $P < 0,01$, *** $P < 0,001$ – порівняно з низьким рівнем ФРНП.

психофізіологічними властивостями (рис. 2, г, д, е, ж) обстежуваних не виявлено. Звідси можна зробити припущення про наявність зв'язку між масою тіла людини та ФРНП, де остання є головним фактором.

Для більш детального аналізу зв'язків між досліджуваними показниками обстежуваних окремо чоловіків і жінок розподілили за масою на підгрупи. До I підгрупи чоловіків ввійшли особи з масою тіла меншою ніж 62 кг, до II – від 62 до 75 кг, до III – з масою більшою за 75 кг. До I підгрупи жінок ввійшли особи з масою меншою за 53 кг, до II – з масою від 53 до 63 кг і до III – з масою більшою ніж 63 кг (табл. 2). Порівнюючи психофізіологічні властивості обстежуваних цих підгруп, виявилось, що в порівняно з чоловіками I і II підгруп чоловіки III підгрупи мають вірогідно вищу працездатність головного мозку, в той час як інші психофізіологічні показники залишались майже однаковими як у чоловіків, так і у жінок, за винятком більш високої ФРНП у другій групі та ПГМ у третій групі чоловіків

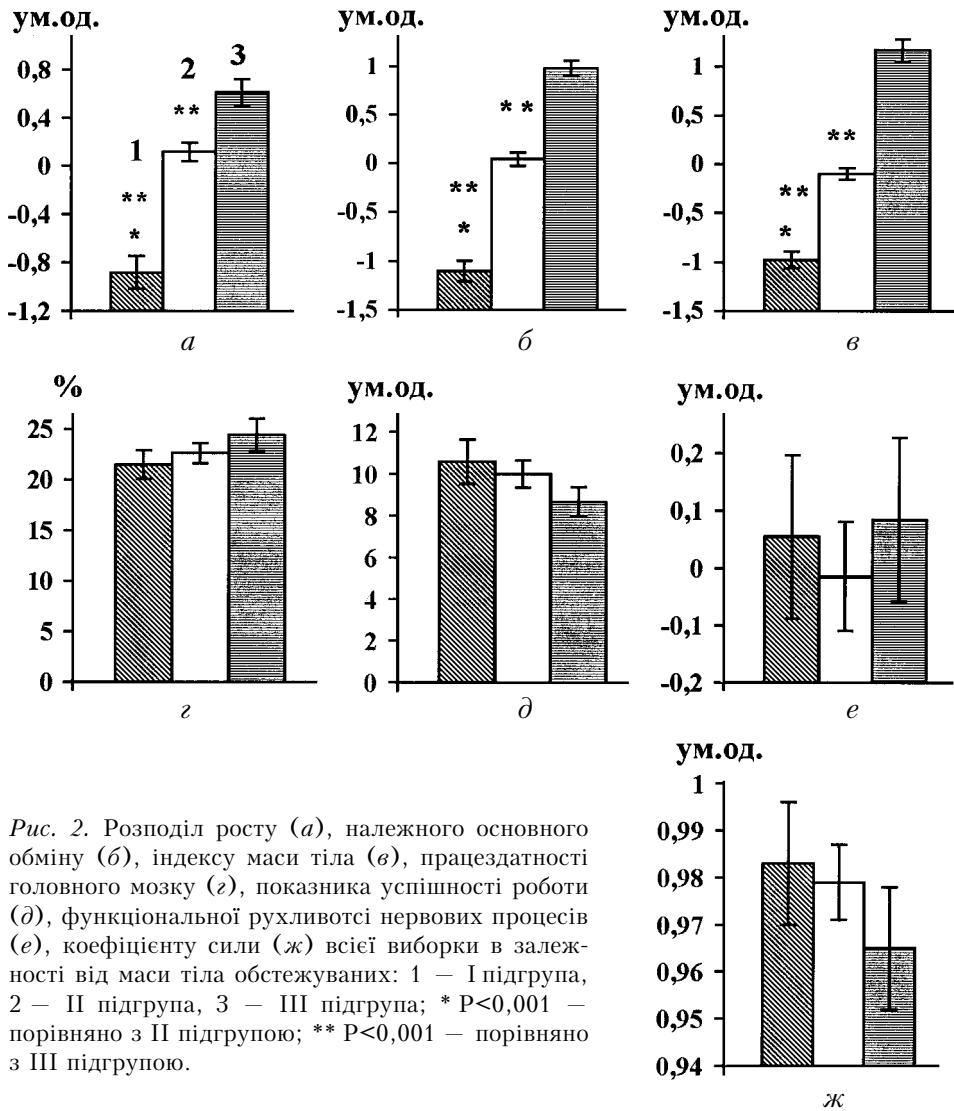


Рис. 2. Розподіл росту (а), належного основного обміну (б), індексу маси тіла (в), працездатності головного мозку (г), показника успішності роботи (д), функціональної рухливості нервових процесів (е), коефіцієнту сили (ж) всієї виборки в залежності від маси тіла обстежуваних: 1 – I підгрупа, 2 – II підгрупа, 3 – III підгрупа; * $P < 0,001$ – порівняно з II підгрупою; ** $P < 0,001$ – порівняно з III підгрупою.

порівняно з аналогічними групами жінок. Заразом більшість соматичних показників відрізнялись у всіх трьох підгрупах на досить високому рівні.

Таким чином, припущення про наявність залежності маси тіла від ФРНП виявляється справедливим лише для групи жінок. Причому майже нульовий коефіцієнт кореляції між цими показниками ($r = 0,04$) наводить на думку про нелінійний характер даної залежності з вершиною кривої, що припадає на групу з середнім рівнем ФРНП. Нелінійність зв'язку підтверджується при розрахунку кореляційного відношення ($\eta = 0,29$; $P < 0,01$; критерій нелінійності Блекмана $> 11,37$) [13]. У той же час в групі чоловіків такої залежності не виявлено.

Для пояснення зв'язку між масою тіла та ФРНП було вирішено перевірити вплив вікових особливостей індивідів на ці показники, оскільки показано [14], що ФРНП змінюється на різних етапах онтогенезу людини, сягаючи максимального значення у віці від 20 до 24 років. У той же час між середніми значеннями ФРНП у вікових групах від 18 до 19 та від 20 до 24

років статистично вірогідних відмінностей авторами даної праці не виявлено. В нашій роботі розподіл виборки на вище вказані вікові групи також не виявив вірогідних відмінностей ні між рухливістю нервових процесів, ні між масою тіла обстежуваних, а в результаті кореляційного аналізу не знайдено вірогідних зв'язків між віком, масою та ФРНП. Таким чином, можна зробити висновок, що в цьому віковому діапазоні обстежуваних вік не впливає на зв'язок між масою та рухливістю їх нервової системи.

У результаті кореляційного аналізу виявилось, що в групі жінок із середнім рівнем ФРНП індекс маси тіла корелював з ПУР ($r = -0,34$; $P < 0,05$). У чоловіків з таким же рівнем ФРНП маса тіла та НОО мали зв'язок з ПГМ ($r = 0,31$ та $r = 0,34$ відповідно; $P < 0,05$) і з ПУР ($r = -0,31$ та $r = -0,32$ відповідно; $P < 0,05$).

Ми вважаємо, що фізіологічний смисл цих зв'язків полягає у збільшенні інтенсивності обмінних процесів за умов підвищеної функціональної активності організму, яка в нашому дослідженні виражається високими рівнями ФРНП, ПГМ та ефективності роботи. Результати наших досліджень свідчать, що особи з високим рівнем функціональної рухливості, та відповідно з високим рівнем обмінних процесів мають меншу масу тіла, в той час як при середньому рівні ФРНП маса тіла може досягати більших значень (див. табл. 1).

Висновки

1. Чоловіки на фоні вірогідно вищих значень маси, зросту та належного основного обміну порівняно з жінками мають більш високий рівень функціональної рухливості нервових процесів (ФРНП) як у цілому по виборці, так і в підгрупах з різним рівнем ФРНП.

2. У чоловіків і жінок з середнім рівнем ФРНП більшість психофізіологічних показників корелювали з соматичними: показник успішності роботи з індексом маси тіла, належним основним обміном та масою тіла ($r = -0,31 - -0,34$; $P < 0,05$); працездатність головного мозку з належним основним обміном і масою тіла ($r = 0,31 - 0,34$; $P < 0,05$).

3. У жінок віком від 18 до 24 років виявлена вірогідна нелінійна залежність маси тіла від рівня ФРНП, причому вершина кривої такої залежності відповідає значенням у групі з середнім рівнем ФРНП.

R. K. Loktyeva, S. S. Kostenko, V. A. Tsybenko

THE RELATIONSHIP BETWEEN PSYCHOPHYSIOLOGICAL AND SOME ANTHROPOMETRIC INDEXES IN MEN AND WOMEN

The relationships between functional mobility of nervous processes (FMNP), brain efficiency, index of successive work, nervous system strength of human and his some anthropometric indexes: mass, height, index mass body and proper basal metabolism were investigated. We showed that men in comparison with women have reliable higher levels of FMNP and also reliable higher levels of mass, height, proper basal metabolism and both in the whole group and in the subgroups with different level of FMNP. It was shown that mass of women is nonlinearly depended on functional mobility of nervous processes. Besides, such psychophysiological properties as brain efficiency and index of successive work correlated with mass, index mass body and proper basal metabolism.

Taras Shevchenko National University, Kiev

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Афифи А., Эйзен С. Статистический анализ: Подход с использованием ЭВМ. — М.: Мир, 1982. — 488 с.
2. Глазирін І.Д. Особливості морфофункціонального розвитку та адаптації до фізичного навантаження юнаків 15–17 років: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. К., 2000. — 19 с.
3. Диверт Г.М., Шмерлинг П.М., Домахина Г.М. и др. Оценка функциональной активности сердечно-сосудистой системы у экспедиционно-вахтовых работников с различной силой нервной системы // Физиология человека. — 1992. — **18**, № 5. — С. 136-140.
4. Залеский М.З. Хорошего вам роста // Химия и жизнь. — 1987. — № 8. — С.75-81.
5. Инструментальные методы исследования сердечно-сосудистой системы: Справочник / Под ред. Т.С.Виноградовой. — М.: Медицина, 1986. — 416 с.
6. Козоріз Д.Б., Цибенко В.О. Властивості нервової системи у людей з різними типами кровообігу // Вісник Черкас. держ. ун-ту: Актуальні проблеми фізіології. — Черкаси, 1996. — Вип.1. — С.33-36.
7. Костенко С.С., Локтєва Р.К. Оцінка діяльності першої та другої сигнальних систем людини // Вісник Київ. ун-ту (серія Біологія). — 2000. — Вип. 32. — С.31-34.
8. Макаренко Н.В., Вороновская В.И., Лиманская Л.И. Вегетативные реакции при мнемической деятельности у людей с различным уровнем функциональной подвижности нервных процессов // Физиология человека. — 1988. — **14**, № 3. — С. 355-363.
9. Макаренко Н.В. Отражение индивидуальных особенностей высшей нервной деятельности человека и животных в характере изменений частоты сердечных сокращений // Физиол. журн. — 1982. — **28**, № 2. — С. 175-182.
10. Макаренко Н.В., Пухов В.А., Кольченко Н.В. и др. Основы профессионального психофизиологического отбора. К.: Наук. думка, 1987. — 244 с.
11. Матюхин В.В., Побода Е.В. Работоспособность и показатели сердечно-сосудистой системы у лиц с различным сочетанием основных свойств нервной системы // Физиология человека. — 1981. — **7**, № 1. — С. 91 — 97.
12. Пейсахов Н.М. К диагностике силы процесса возбуждения по двигательным методикам. — В кн.: Проблемы психологии индивидуальных различий. — Изд-во Казанск. ун-та, 1974. — С. 3-72.
13. Плохинский Н.А. Биометрия. — Новосибирск: Изд-во Сиб. АН СССР, 1961. — 326 с.
14. Трошихин В.А., Молдавская С.И., Кольченко Н.В. Функциональная подвижность нервных процессов и профессиональный отбор. — К.: Наук. думка, 1978. — 226 с.
15. Чайченко Г.М., Томіліна Л.Г. Методичні розробки до спецпрактикуму з фізіології вищої нервової діяльності для студентів біологічного факультету та факультету соціології і психології. — К.: Вид-во Київ. ун-ту, 1994. — 68 с.
16. Шумілов С.В. Вегетативне забезпечення розумової роботи у дітей старшого шкільного віку з різними індивідуально-типологічними властивостями ВНД. — В кн.: Індивідуальні психофізіологічні властивості людини та професійна діяльність. Матеріали наук. конф. Київ—Черкаси, 1997. — С. 136.
17. Guo Shumei, Chi Eric, Wisemandle Wayne et al. Serial changes in blood pressure from childhood into young adulthood for females in relation to body mass index and maturational age // Amer. J. Hum. Biol. — 1998. — **10**, № 5. — P.589-598.
18. 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.

Київ. нац. ун-т ім. Тараса Шевченка

*Матеріал надійшов
до редакції 12.08.2000*