

play significant role in the organization of anticipatory postural adjustments and their regulation in a mode online.

*Key words:* H-reflex, electromyogram, postural adjustments, voluntary movement.

Стаття надійшла до редакції 17.04.2013 р.

Прийнято до друку 26.06.2013 р.

Рецензент – д. б. н., проф. І. О. Іванюра.

УДК 612.017: 612.8

**О. М. Клейменова**

### **ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКИ МІЖ ПОКАЗНИКАМИ СИСТЕМНОГО ІМУНІТЕТУ ТА ТИПОМ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

У цей час встановлено значну структурну й функціональну схожість імунної та нервової систем, а також наявність зв'язків між цими регуляторними системами [1 – 3]. Зазначені зв'язки мають двонаправлений характер, що дозволяє їм взаємодіяти як в інтактному організмі, так і в процесі формування імунної відповіді [1].

Разом з тим відомо: базисними показниками функціонування нервової системи, що визначають індивідуальність людини, є параметри вищої нервової діяльності (типологічні особливості нервової системи, пам'ять й інтелектуальна діяльність); мозок має білатерально-асиметричну будову; особливості ВНД визначаються вказаною будовою [1; 4; 5].

Розкриваються нові механізми взаємодії імунної і нервової систем, завдяки дослідженням у галузі фізіології, біохімії, імунології [6]. Можливо, є залежність типу вищої нервової діяльності (сили, рухливості) від імунологічних параметрів.

При аналізі подібності в організації нервової й імунної систем привертає увагу той факт, що обидві системи складаються з великої кількості фенотипічних клітин, що різняться, організованих у складні системи. У межах такої мережі клітини взаємозалежні й функціонують за принципом зворотного зв'язку, коли пусковим сигналом служить адекватний подразник, а кінцева відповідь спрямована на забезпечення корисного результату. Відмінність полягає в тому, що в нервовій системі клітини відносно фіксовані в просторі, тоді як в імунній вони динамічні й лише короткочасно взаємодіють одна з одною [7].

Необхідні різні погляди на механізми взаємодії імунної та нервової систем, а також експериментальні дослідження, спрямовані на вивчення взаємозалежності показників системного імунітету та параметрів вищої нервової діяльності [6].

Мета нашої статті – дослідити взаємозв'язок між показниками системного імунітету та типом вищої нервової діяльності.

Було проведено обстеження 105 волонтерів віком від 18 до 25 років на базі Луганського національного університету імені Тараса Шевченка на приладі «Діагност-1».

Виявляли властивості функціональної рухливості нервових процесів (ФРНП) та силу нервових процесів (СНП) за показниками швидкості, якості та кількості переробки інформації, у режимах «нав'язаного ритму» та «зворотного зв'язку» з використанням для переробки інформації предметних або словесних подразників [8].

Імунні дослідження проводили на базі біохімічної лабораторії дитячої обласної лікарні за допомогою методу фенотипування до специфічних рецепторів CD4+ – Т-хелпери, CD3+ – лімфоцити, CD8+ – Т-супресори, CD19+ – В-лімфоцити [9 – 14].

Було проведено аналіз кореляційних зв'язків між функціональною рухливістю нервових процесів і силою нервових процесів з імунними показниками крові.

Отримані результати кореляційних зв'язків між ФРНП та СНП з імунними показниками крові подано в таблиці 1.

У сангвініків існує зворотний кореляційний зв'язок між ФРНП та кількістю нейтрофілів ( $r = -0,775$ ), моноцитів ( $r = -0,74$ ), CD19+ – В-лімфоцитів ( $r = -0,724$ ), CD8+ – Т-супресорів ( $r = -0,74$ ), CD16+ – Т-кілерів ( $r = -0,58$ ), показників імунітету Ig G ( $r = -0,648$ ), IgA ( $r = -0,68$ ), концентрації іонів  $K^+$  ( $r = -0,59$ ),  $Na^+$  ( $r = -0,643$ ). Прямий кореляційний зв'язок між СНП та кількістю нейтрофілів ( $r = 0,779$ ), CD19+ – В-лімфоцитів ( $r = 0,658$ ), CD4+ – Т-хелперів ( $r = 0,65$ ), CD8+ – Т-супресорів ( $r = 0,71$ ), CD16+ – Т-кілерів ( $r = 0,66$ ), концентрації іонів  $K^+$  ( $r = 0,587$ ).

У холериків коефіцієнт кореляції вказує на зворотний зв'язок між ФРНП та кількістю моноцитів ( $r = -0,628$ ), CD19+ – В-лімфоцитів ( $r = -0,712$ ), CD8+ – Т-супресорів ( $r = -0,591$ ), CD16+ – Т-кілерів ( $r = -0,77$ ), показника імунітету IgA ( $r = -0,635$ ), концентрації іонів  $K^+$  ( $r = -0,623$ ). А між СНП та кількістю нейтрофілів ( $r = 0,581$ ), CD19+ – В-лімфоцитів ( $r = 0,84$ ), CD4+ – Т-хелперів ( $r = 0,78$ ), CD8+ – Т-супресорів ( $r = 0,77$ ) – прямий кореляційний зв'язок.

У флегматиків існує зворотний кореляційний зв'язок між ФРНП та кількістю моноцитів, ( $r = -0,593$ ), CD19+ – В-лімфоцитів ( $r = -0,72$ ), CD4+ – Т-хелперів ( $r = -0,66$ ), CD8+ – Т-супресорів ( $r = -0,7$ ), CD16+ – Т-кілерів ( $r = -0,58$ ). Також є прямий кореляційний зв'язок між СНП та

кількістю нейтрофілів ( $r = 0,592$ ), CD19+ – В-лімфоцитів ( $r = 0,597$ ), CD8+ – Т-супресорів ( $r = 0,75$ ), CD16+ – Т-кілерів ( $r = 0,57$ ).

Таблиця 1

**Кореляційних зв'язки між ФРНП і СНП  
з імунними показниками крові**

Показники системного імунітету	Кореляція (r), помилка коефіцієнта кореляції(m)							
	Сангвініки (27)		Холерики (27)		Флегматики (25)		Меланхоліки (26)	
	ФРНП	СНП	ФРНП	СНП	ФРНП	СНП	ФРНП	СНП
1	2	3	4	5	6	7	8	9
WBC	-0,785 ±	0,68 ±	-0,413 ±	0,464 ±	-0,58 ±	0,5 ±	-0,565 ±	0,673 ±
	0,12	0,14	0,18	0,18	0,16	0,18	0,16	0,18
	15%	20%	43%	38%	27%	36%	28%	26%
NEUT	-0,775 ±	0,779 ±	-0,506 ±	0,581 ±	-0,452 ±	0,459 ±	-0,451 ±	0,583 ±
	0,12	0,12	0,17	0,16	0,18	0,18	0,18	0,16
	15%	15%	33%	27%	39%	39%	39%	27%
LYM	-0,7 ±	0,444 ±	-0,714 ±	0,592 ±	-0,528 ±	0,41 ±	-0,529 ±	0,448 ±
	0,14	0,17	0,14	0,16	0,17	0,19	0,17	0,18
	20%	38%	19%	27%	32%	46%	32%	40%
MON	-0,74 ±	0,501 ±	-0,628 ±	0,427 ±	-0,593 ±	0,496 ±	-0,445 ±	0,483 ±
	0,13	0,17	0,16	0,18	0,16	0,18	0,18	0,17
	17%	33%	25%	42%	27%	36%	40%	35%
CD19+	-0,724 ±	0,658 ±	-0,712 ±	0,84 ±	-0,72 ±	0,597 ±	-0,54 ±	0,69 ±
	0,13	0,15	0,14	0,11	0,14	0,16	0,17	0,14
	17%	22%	19%	13%	19%	26%	22%	20%
CD4+	-0,5 ±	0,65 ±	-0,57 ±	0,78 ±	-0,66 ±	0,47 ±	-0,48 ±	0,45 ±
	0,17	0,15	0,17	0,13	0,15	0,18	0,17	0,18
	34%	23%	29%	16%	22%	32%	35%	40%
CD8+	-0,74 ±	0,71 ±	-0,55 ±	0,77 ±	-0,7 ±	0,75 ±	-0,72 ±	0,6 ±
	0,13	0,14	0,17	0,13	0,14	0,13	0,14	0,16
	17%	19%	30%	16%	20%	17%	19%	26%
CD16+	-0,58 ±	0,66 ±	-0,77 ±	0,56 ±	-0,58 ±	0,57 ±	-0,79 ±	0,45 ±
	0,16	0,15	0,13	0,17	0,16	0,17	0,12	0,18
	27%	22%	16%	30%	27%	29%	15%	40%
IgG	-0,648 ±	0,41 ±	-0,481 ±	0,41 ±	-0,569 ±	0,419 ±	-0,596 ±	0,454 ±
	0,15	0,18	0,18	0,19	0,17	0,18	0,16	0,18
	23%	43%	37%	46%	29%	42%	26%	39%
IgA	-0,68 ±	0,48 ±	-0,635 ±	0,41 ±	-0,425 ±	0,484 ±	-0,492 ±	0,438 ±
	0,14	0,17	0,16	0,19	0,18	0,18	0,17	0,18
	20%	35%	25%	46%	42%	37%	34%	41%
IgM	-0,498 ±	0,3 ±	-0,485 ±	0,469 ±	-0,324 ±	0,355 ±	-0,336 ±	0,439 ±
	0,17	0,19	0,18	0,18	0,19	0,19	0,19	0,18
	34%	63%	37%	38%	58%	53%	56%	41%

Таблиця 1 (продовження)

I	2	3	4	5	6	7	8	9
K <sup>+</sup>	-0,59 ±	0,587 ±	-0,623 ±	0,47 ±	-0,48 ±	0,571 ±	-0,56 ±	0,413 ±
	0,16	0,16	0,16	0,18	0,18	0,17	0,16	0,18
	27%	27%	25%	38%	37%	29%	28%	43%
Na <sup>+</sup>	-0,643 ±	0,458 ±	-0,407 ±	0,482 ±	-0,575 ±	0,439 ±	-0,494 ±	0,589 ±
	0,15	0,17	0,19	0,18	0,17	0,18	0,17	0,16
	23%	37%	47%	37%	29%	41%	34%	27%
CL <sup>-</sup>	-0,431 ±	0,424 ±	-0,381 ±	0,412 ±	-0,33 ±	0,4 ±	-0,42 ±	0,39 ±
	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	46%	47%	50%	48%	63%	50%	47%	51%

WBC – лейкоцити, NEUT – нейтрофіли, LYM – лімфоцити, MON – моноцити

У меланхоліків зворотний кореляційний зв'язок між СНП та кількістю CD8<sup>+</sup> – Т-супресорів ( $r = -0,72$ ), CD16<sup>+</sup> – Т-кілерів ( $r = -0,79$ ), показника імунітету IgG ( $r = -0,596$ ). Прямий кореляційний зв'язок між СНП та кількістю нейтрофілів ( $r = 0,583$ ), CD19<sup>+</sup> – В-лімфоцитів ( $r = 0,69$ ), CD8<sup>+</sup> – Т-супресорів ( $r = 0,6$ ), концентрації іонів Na<sup>+</sup> ( $r = 0,589$ ).

Таким чином, у результаті нашого дослідження ми встановили, що є кореляційний взаємозв'язок між показниками системного імунітету й типом вищої нервової діяльності. Існує зворотний кореляційний зв'язок між ФРНП і моноцитами, CD19<sup>+</sup> – В-лімфоцитами, CD8<sup>+</sup> – Т-супресорами, CD16<sup>+</sup> – Т-кілерами, показником імунітету IgG та IgA; прямий кореляційний зв'язок між СНП і CD19<sup>+</sup> – В-лімфоцитами, CD8<sup>+</sup> – Т-супресорами, CD16<sup>+</sup> – Т-кілерами, кількістю нейтрофілів.

### Список використаної літератури

- Абрамов В. В.** Асимметрия полушарий головного мозга и лимфоидных органов: роль в иммуногенезе и гемопоезе / В. В. Абрамов, И. А. Гонтова, Т. Я. Абрамова // *Функциональная межполушарная асимметрия*. – М. : Науч. мир, 2004. – С. 523 – 543.
- Фокин В. Ф.** Функциональная асимметрия полушарий головного мозга кошки при формировании условного рефлекса / В. Ф. Фокин, В. А. Федан // *Журн. высш. нерв. деятельности*. – 1978. – Т. 28, Вып. 1 – С. 77 – 84.
- Neveu P. J.** Asymmetrical brain modulation of the immune response / P. J. Neveu // *Brain Res.* – 1992. – Vol. 17, No. 1. – P. 101 – 107.
- Доброхотова Т. А.** Функциональная асимметрия человека / Т. А. Доброхотова, Н. Н. Брагина. – М. : Медицина, 1981 – 288 с.
- Леутин В. П.** Психофизиологические механизмы адаптации и функциональная асимметрия мозга / В. П. Леутин, Е. И. Николаева. – Новосибирск : Наука, 1988. – 190 с.
- Корнева Е. А.** Иммунофизиология / Е. А. Корнева. – СПб. : Наука, 1993. – 684 с.
- Abramsky O.** Effects of hypothalamic lesions on experimental autoimmune diseases in rats / O. Abramsky, E. Wertman, A. Reches // *Neuroimmune*

interactions. Proc. second Intern. Workshop en NIM. – 1997. – P. 360 – 365.

**8. Макаренко М. В.** Методика проведення обстежень та оцінки індивідуальних нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності людини / М. В. Макаренко // Фізіол. журн. – 1999. – Т. 45, № 4. – С. 125 – 131.

**9. Інструкція** на метод : Фенотипирование лимфоцитов в тестах розеткообразования с частицами покритими моноклональними антителами. Утверждена Министерством здравоохранения республики. – Регистрационный номер 67-005. – Беларусь, 12 июня 2000 года.

**10. Козинц Г. И.** Исследование системы крови в клинической практике / Г. И. Козинц, В. А. Макаров. – М. : Триада-Х, 1997. – 480 с.

**11. Меньшиков В. В.** Лабораторные методы исследования в клинике / В. В. Меньшиков. – М. : Медицина, 1987. – 368 с.

**12. Пинчук В. Г.** Иммуноцитохимия и моноклональные антитела в онкогематологии / В. Г. Пинчук, Д. Ф. Глузман. – Киев : Наук. думка, 1990. – 232 с.

**13. Фримель Г.** Иммунологические методы / Г. Фримель. – М. : Медицина, 2003. – 340 с.

**14. Чеботкевич В. Н.** Методы оценки состояния иммунной системы и факторов неспецифической резистентности в ветеринарии / В. Н. Чеботкевич, С. И. Лютинский. – СПб., 2002. – 29 с.

**Клейменова О. М. Взаємозв'язки між показниками системного імунітету та типом вищої нервової діяльності**

У цей час встановлено значну структурну й функціональну схожість імунної та нервової систем, а також наявність зв'язків між цими регуляторними системами.

У результаті нашого дослідження ми встановили, що є кореляційний взаємозв'язок між показниками системного імунітету й типом вищої нервової діяльності. Існує зворотний кореляційний зв'язок між ФРНП і моноцитами, CD19<sup>+</sup> – В-лімфоцитами, CD8<sup>+</sup> – Т-супресорами, CD16<sup>+</sup> – Т-кілерами, показником імунітету IgG та IgA; прямий кореляційний зв'язок між СНП і CD19<sup>+</sup> – В-лімфоцитами, CD8<sup>+</sup> – Т-супресорами, CD16<sup>+</sup> – Т-кілерами, кількістю нейтрофілів.

*Ключові слова:* імунна система, вища нервова діяльність, тип вищої нервової діяльності, кореляційні зв'язки.

**Клейменова О. Н. Взаимосвязи между показателями системного иммунитета и типа высшей нервной деятельности**

В настоящее время установлено значительное структурное и функциональное сходство иммунной и нервной систем, а также наличие связей между этими регуляторными системами.

В результате нашего исследования мы установили, что есть корреляционная взаимосвязь между показателями системного

иммунитета и типом высшей нервной деятельности. Существует обратная корреляционная связь между ФПНП и моноцитами, CD19+ – В-лимфоцитами, CD8+ – Т-супрессорами, CD16+ – Т-киллерами, показателем иммунитета IgG и IgA; прямая корреляционная связь между СНП и CD19+ – В-лимфоцитами, CD8+ – Т-супрессорами, CD16+ – Т-киллерами, количеством нейтрофилов.

*Ключевые слова:* иммунная система, высшая нервная деятельность, тип высшей нервной деятельности, корреляционные связи.

### **Kleymenova O. N. Relationships between Indicators of Systemic Immunity and the Type of Higher Nervous Activity**

Currently, a significant structural and functional similarities of the immune and nervous systems, as well as the links between these regulatory systems. These links are bidirectional in nature, allowing them to interact in both intact organism and in the formation of the immune response.

However, we know: benchmarks functioning of the nervous system, defining individuality, are the parameters of the higher nervous activity (typological characteristics of the nervous system, memory and intellectual activity), brain-a bilaterally asymmetrical structure, especially the GNI defined by the specified structure.

Disclosed new mechanisms of the immune and nervous systems, thanks to research in physiology, biochemistry, immunology. Perhaps there is a dependence of the type of higher nervous activity (strength, mobility) of immunological parameters.

Required different opinions mechanisms of interaction of the immune and nervous systems, and experimental studies aimed at studying the interdependence of system performance and immunity parameters of higher nervous activity.

Thus, as a result of our study, we found that there is correlation between indicators systemic immunity and the type of higher nervous activity. There is an inverse correlation between FMNP and monocytes, CD19+ – В-lymphocytes, CD8+– T-suppressor cells, CD16+ –T-killer, an indicator of immune IgG and IgA. Direct correlation between SNP and CD19+ – В-lymphocytes, CD8+ – T-suppressor cells, CD16+ – T-killer, the number of neutrophils.

*Key words:* immune system, higher nervous activity, the type of higher nervous activity. correlations

Стаття надійшла до редакції 20.05.2013 р.

Прийнято до друку 26.06.2013 р.

Рецензент – д. б. н., проф. І. О. Іванюра.