

УДК 612.821:612.82/.83

ПСИХОЛОГИЯ И ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ: ОПОСРЕДОВАННАЯ ВЗАИМОСВЯЗЬ

И. Г. Герасимов

НИИ медицинских проблем семьи, Украина, Донецк

**Резюме:** У 22 добровольцев (11 мужчин, 11 женщин, возраст 18 – 24 лет) исследовали работоспособность головного мозга (РГМ) – количество ошибок, допущенных в ответ на предъявленный стимул. У них же с помощью теста Айзенка (ЕРІ) определяли значения факторов психологического состояния ("нейротизм-психотизм" и "интраверсия-экстраверсия"), по величинам которых формировали интегральный показатель (ИП), а также измеряли суммарную холинэстеразную активность (ХЭА) крови.

**Ключевые слова:** Тест Айзенка, мозг, интегральный показатель.

PSYCHOLOGY AND PSYCHOPHYSIOLOGY: MEDIATED INTERRELATION

I.G.Gerasimov

Scientific research institute of medical problems of a family of Donetsk national medical university of M.Gorkogo, Ukraine, Donetsk

**Summary:** 22 volunteers (11 men, 11 women, age 18 – 24 years) were examined dealing with brain efficiency – quantity of the errors made in response to the offered stimulus. By means of the EPI test defined factor values of their psychological condition ("neurotism - psychotism" and "introversion - extraversion") was carried out, according to which integral index was formed, and also total activity blood was measured.

**Key words:** test EPI, brain, integrated indicator.

**1. Введение.** Установление закономерностей протекания психофизиологических реакций представляет несомненный теоретический и практический интерес. Например, показатели, характеризующие работоспособность головного мозга [1], исследовали в норме и при патологии. Не вызывает сомнения, что психофизиологические реакции обусловлены, в частности, согласованным функционированием в нервной системе различных биохимических веществ, обеспечивающих, прежде всего, проведение нервного импульса. Как известно, ведущим нейромедиатором является ацетилхолин, участвующий в процессах возбуждения и торможения. Для реализации ацетилхолином его медиаторной функции необходимы ферменты, обладающие холинэстеразной активностью (ХЭА). Такими ферментами являются, в первую очередь, ацетилхолинэстераза (НФ 3.1.1.7), локализованная преимущественно в нервной ткани, и бутирилхолинэстераза (НФ 3.1.1.8), большей частью находящаяся в крови. Обнаружены корреляции между ХЭА в мозге и крови [2, 3], причем каждый из двух ферментов, в одинаковой мере коррелирует с другими маркерами ХЭА в мозге [4, 5].

Для психологической диагностики, в частности в медицине, применяется личностный опросник Айзенка (Eysenck Personality Inventory - EPI) [6], позволяющий полуколичественно оценивать факторы психологического состояния по шкалам "нейротизм-психотизм" (НП) и "интраверсия-экстраверсия" (ИЭ) [7]. Утверждается, что психологический статус в этом смысле детерминирован генетически как по НП [8], так и по ИЭ [9].

**2. Методика исследования.** Обследовали 22 добровольца (11 мужчин, 11 женщин, возраст 18 - 24 лет). С помощью пакета компьютерных программ [10] по методике [11] подсчитывали количество ошибок (%), допущенных в ответ на предъявленный по определенному временному закону стимул, интерпретируемое авторами как работоспособность головного мозга (РГМ). Находили с помощью ЕРІ отдельно по каждой из двух шкал (НП и ИЭ) значения факторов в баллах от -8 до +8 (исключая 0) и, кроме того, определяли интегральный показатель (ИП, баллы) следующим образом. Располагали полученные результаты в координатной плоскости: по оси абсцисс (X) – числа, полученные по шкале ИЭ, по оси ординат (Y) – числа, найденные по шкале НП. Точке с координатами (1, 8) присваивали значение 1 и далее по часовой стрелке – точке с координатами (2, 7) - значение 2, (3; 6) – 3 и т. д. вплоть до точки (-1; 8) – 32. Измеряли суммарную ХЭА (мккат/л) крови, взятой из пальца [12] с погрешностью не более  $\pm 9,7$  %. Корреляционный и регрессионный анализы проводили с помощью пакета программ "STATISTUCA for WINDOWS".

**3. Результаты и обсуждение.** Между показателями психологического состояния (НП, ИЭ, ИП) сильные парные корреляционные связи не выявлены ( $r < 0,3$ ,  $p > 0,2$ ), что в отношении ИЭ и НП согласуется с литературными данными [13]. Также не выявлены сильные и значимые корреляционные взаимосвязи между НП, ИЭ, ИП, РГМ, с одной стороны, и ХЭА, с другой ( $r < 0,3$ ,  $p > 0,2$ ). В то же время зависимости ИП или РГМ (П) от ХЭА имеют вид параболы, которую в общем виде можно представить уравнением:

$$\Pi = \Pi_{кр} + \Pi_{ск} * (XЭА + XЭА_{min})^n, \quad (1)$$

где  $\Pi_{кр}$  – критическое значение показателя, баллы в случае ИП, % ошибок в случае РГМ,  $\Pi_{ск}$  – константа скорости изменения показателя, (единицы измерения показателя)/(мккат/л)<sup>-n</sup>,  $XЭА_{min}$  – минимальное значение  $XЭА$ , мккат/л,  $n$  – показатель степени.

Применив регрессионный анализ, нашли численные значения параметров уравнения (1):

$$ИП = \pm 5,32 * (XЭА + 5,36)^{-0,5} + 16,2, \quad (2)$$

$$РГМ = \pm 4,87 * (XЭА + 4,24)^{-0,5} + 19,9. \quad (3)$$

В настоящее время отсутствует возможность оценить погрешность расчета показателей нелинейных моделей [14]. Однако существенно, что численные величины  $XЭА_{min}$  в обоих уравнениях, близки между собой и наименьшему в исследованной выборке значению  $XЭА = 4,63 \pm 0,54$  мккат/л, а их средняя величина практически совпадает с полученной экспериментально:  $(5,36 + 4,24)/2 = 4,8$  мккат/л. Константа  $\Pi_{ск}$  имеет смысл скорости изменения показателя при изменении  $XЭА$  ( $d\Pi/dXЭА$ ), и ее численные значения в каждом из уравнений еще более близки между собой, чем величины  $XЭА_{min}$ , что с учетом оценки погрешности последней, позволяет говорить об одинаковой скорости изменения ИП и РГМ при изменении  $XЭА$ . Величина  $\Pi_{кр}$  численно определяется исключительными единицами измерения показателя и должна быть близка его среднему значению в исследованной выборке. Действительно, численные значения  $ИП_{кр}$  и  $РГМ_{кр}$  не отличаются от средних значений соответствующих показателей ( $ИП_{ср} = 17,6 \pm 4,9$  балла,  $РГМ_{ср} = 23,3 \pm 4,1$  %), тогда как их близость между собой – оказалась случайной. Показатель степени  $n < 0$  приводит к такой зависимости ИП и РГМ от  $XЭА$ , согласно которой при одном значении последней имеют место два значения каждого из двух первых, расположенные выше и ниже соответственно  $ИП_{кр}$  и  $РГМ_{кр}$ .

Поскольку все соответствующие коэффициенты уравнений (2) и (3) попарно близки между собой, можно ожидать наличие линейной взаимосвязи между ИП и РГМ, причем в этом отношении численные величины  $ИП_{кр}$  и  $РГМ_{кр}$  не имеют значения. В самом деле, между показателями имеет место линейная корреляция ( $r = -0,69$ ,  $p = 0,002$ ). При этом, поскольку  $r < 0$ , с возрастанием величины одного из них значение другого уменьшается и, наоборот. Такая корреляция опосредована наличием нелинейной зависимостью каждого из показателей от  $XЭА$  (уравнения (2) и (3)). Линейная зависимость ИП от РГМ в численном представлении имеет вид:

$$ИП = -(0,79 \pm 0,46) * РГМ + (37,2 \pm 11,4), \quad (4)$$

а обратная взаимосвязь РГМ как функции ИП численно выражается следующим уравнением:

$$РГМ = -(0,60 \pm 0,19) * ИП + (34,8 \pm 3,42). \quad (5)$$

Оба последних уравнения в равной мере позволяют оценить величину одного из показателей (ИП или РГМ) по экспериментально найденному значению другого (РГМ или ИП). В то же время наличие обнаруженной линейной взаимосвязи между РГМ и ИП не позволяет говорить о том, какой из двух показателей от какого зависит, поскольку, как показано, величина каждого из них определяется уровнем  $XЭА$ .

Тем не менее, обнаруженная опосредованная взаимосвязь между показателями "классической" психологии и психофизиологии указывает на возможность выявления биохимических характеристик, обеспечивающих такие взаимосвязи.

### Литература

1. Holzman P. S. Recent studies of psychophysiology in schizophrenia // *Schizophr. Bull.* 1987. V. 13, N1. P. 49 – 75.
2. Bajgar J, Bartosova L, Fusek J, Jun D, Kuca K. Equine butyrylcholinesterase protects rats against inhalation exposure to sublethal sarin concentrations // *Arh. Hig. Rada. Toksikol.* 2006. V. 57, N 4. P. 391 – 395.
3. Lane R. M., Potkin S. G., Enz A. Targeting acetylcholinesterase and butyrylcholinesterase in dementia // *Int. J. Neuropsychopharmacol.* 2006. V. 9, N 1. P. 101 – 124.
4. McGeer E. G., Singh E. A., McGeer P. L. g-Glutamyltransferase: normal cortical levels in Alzheimer disease // *Alzheimer Dis. Assoc. Disord.* 1987. V. 1, N 1. P. 38 – 42.
5. Yip V., Carter J. G., Pusateri M. E., McDougal D. B. Jr., Lowry O. H. Distribution in brain and retina of four enzymes of acetyl CoA synthesis in relation to choline acetyl transferase and acetylcholine esterase // *Neurochem. Res.* 1991. V. 16, N 6. P. 629 – 635.
6. Dubajska A. M., Split W., Rostowski J. Psychological aspects of tension type headache [Article in Polish] // *Wiad. Lek.* 1998. V. 51, N 9-10. P. 404 – 408.
7. Eysenck H. J., Barrett P. The nature of schizotypy // *Psychol. Rep.* 1993. V. 73, N 1. P. 59 – 63.
8. Eaves L., Eysenck H. Genetic and environmental components of inconsistency and unrepeatability in twins' responses to a neuroticism questionnaire // *Behav. Genet.* 1976. V. 6. N 2. P. 145 – 160.
9. Eaves L., Eysenck H. The nature of extraversion: a genetical analysis // *J. Pers. Soc. Psychol.* 1975. V. 32, N 1. P. 102 – 112.

10. Зайцев И. А., Вяхирева И. В. Жидких В. Н., Заплотная А. А. Куценко Т. В., Салоникиди А. А., Чебалина Е. А., Герасимов И. Г. Опыт апробации компьютерной методики определения психофизиологических параметров // Вопр. эксперим. и клин. мед. 1999. Т. 2, N 3. С. 48 – 51.

11. Чайченко Г. М., Томилина Л. И. Психофизиологический рейтинг как показатель эффективности умственной деятельности // Физиол. чел. 1995. Т. 21, N 5. С. 30 - 36.

12. Герасимов И. Г. Оптимизация условий определения холинэстеразы // Клин. лаб. диагн. 2004. N5. С. 35 – 38.

13. Бурлачук Л. Ф., Морозов С. М. Словарь-справочник по психологической диагностике. Киев: Наук. думка, 1989. 200 с.

14. Иберла К. Факторный анализ. М.: Статистика, 1980. 398 с.