
ПАРАМЕТРЫ СТРЕССРЕАКТИВНОСТИ И МЕТАБОЛИЗМА NO У ЛИЦ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Д.Ю. Кувшинов, Н.П. Тарасенко,
А.А. Тарасенко, Н.А. Барбараш

Кафедра нормальной физиологии
Кемеровская государственная медицинская академия
ул. Ворошилова, 22а, Кемерово, Россия, 650029
тел. +79114636467, эл. почта: somvoz@live.ru

В исследовании показано, что у лиц юношеского возраста с высокой РГМ в среднем выявляются более высокие показатели уровня функциональной подвижности, более высокая концентрация метаболитов NO в конденсате выдыхаемого воздуха, а у лиц мужского пола — более высокий уровень стрессреактивности и большее число лиц коронарного поведенческого типа А.

Ключевые слова: оксид азота, работоспособность головного мозга, стресс-реактивность, юношеский возраст.

Основным критерием силы нервной системы считается работоспособность головного мозга (РГМ), выражающаяся в способности выдерживать длительное и концентрированное возбуждение или действие очень сильного раздражителя, не переходя в состояние запредельного торможения [10]. Ранее нами была установлена взаимосвязь показателей нейродинамики и личностных особенностей человека [4]. Известно, что оксид азота является основным регулятором артериального давления [3] и в определенной мере влияет на поведенческие реакции [7]. Однако данных о взаимосвязи показателей нейродинамики со стресс-реактивностью и концентрацией метаболитов NO у лиц юношеского возраста в литературе практически нет.

Материалы и методы исследования. На кафедре нормальной физиологии Кемеровской государственной медицинской академии обследовано 425 практически здоровых студентов (144 юноши и 281 девушка) первого и второго курсов лечебного и педиатрического факультетов 17—21-летнего возраста. Исследования проводились в условиях лаборатории с 8.00 до 12.00 часов при добровольном информированном письменном согласии студентов.

Нейродинамические характеристики мозга исследовали с помощью автоматизированной программы «Статус ПФ» [5]. За «базовый» параметр нейродинамики была принята работоспособность головного мозга (РГМ), которая определялась в режиме «обратная связь», когда длительность экспозиции тестирующего сигнала изменялась автоматически в зависимости от правильности ответных реакций испытуемого. Показателем РГМ являлось суммарное количество «обработанных» за определенное время сигналов. Таким образом было сформировано три подгруппы испытуемых — I — с низкой (менее 550 сигналов за 5 минут), II — со средней (550—600 сигналов за 5 минут), III — с высокой (более 600 сигналов за 5 мин.) работоспособностью головного мозга. Уровень функциональной подвижности

нервных процессов (УФП НП) определяли при работе установки в режиме «обратная связь», когда длительность тестирующего сигнала изменялась автоматически: после правильного ответа экспозиция следующего сигнала укорачивалась на 20 мс, а после неправильного — удлинялась на 20 мс. Последовательность предъявления сигналов имела случайный характер при сохранении равного представительства сигналов каждого вида.

Для оценки стресс-реактивности (СР) использовали пять различных методов: 1) опрос по Дж. Тейлору для выявления уровня тревожности [8]; 2) оценку «индивидуальной минуты» [1]; 3) иридокопическое определение числа нервных колец радужки [6]; 4) функциональную пробу «Математический счет»; 5) автоматический анализ ритма сердца для определения индекса напряжения регуляторных систем (ИН) [2]. Все параметры оценивались с ранжированием на высокие, средние и низкие (3, 2 и 1 балл соответственно). Модифицированной анкетой Дженкинса на основе самооценки выявлялся тип коронарного поведения (ТКП). Лиц, набравших 30 и менее баллов, относили к поведенческому типу А, 31—40 баллов — к типу АБ [9].

Для определения уровня метаболитов оксида азота (NO) проведены забор альвеолярного воздуха и его конденсация до образования 1,5—2 мл жидкости. Концентрация нитрит-анионов определялась с помощью реактива Грисса, который готовился *ex tempore*. Приготовленный реактив смешивался с эквивалентным объемом исследуемой пробы, затем измерялась абсорбция при длине волны 550 нм на анализаторе SpectraCount (Packard, США). Исследование проводилось на базе НИИ кардиологии ТНЦ СО РАМН, г. Томск.

Математическая обработка материалов проводилась с помощью программы «Statistika 5.5».

Результаты и их обсуждение. У юношей (табл. 1) с высокой работоспособностью головного мозга уровень метаболитов оксида азота был достоверно выше по сравнению с показателями студентов, имеющих среднюю или низкую РГМ. Суммарный уровень СР, УФП НП был достоверно выше у лиц с высокой РГМ. В то же время среди них было больше лиц с относительно высоким «коронарным» риском, о чем свидетельствовали показатели анкеты Дженкинса — наименьшими они были в III подгруппе, а наибольшими — в I.

Таблица 1

**Показатели студентов мужского пола
с разной работоспособностью головного мозга (РГМ):
I — с низкой, II — со средней, III — с высокой**

Показатели	Подгруппа			p
	I	II	III	
РГМ	497,33 ± 15,71	571,18 ± 3,77	627,75 ± 5,56	
УФП НП (с)	81,33 ± 4,63	73,29 ± 1,03	67,55 ± 0,65	*(1,2—3)
КНН (мкмоль/л)	6,68 ± 1,07	5,41 ± 0,73	7,56 ± 1,20	*(2—3)
Балл ТКП	35,67 ± 1,37	32,82 ± 0,83	31,95 ± 0,88	*(1—3)
Суммарная СР (баллы)	9,00 ± 0,36	9,60 ± 0,39	9,69 ± 0,30	*(1—3)

Примечание: КНН — концентрация нитратов и нитритов (метаболитов NO) в конденсате выдыхаемого воздуха. ТКП — тип коронарного поведения. * — достоверные различия между группами (даны в скобках) с $p < 0,05$.

У девушек (табл. 2) концентрация метаболитов NO в конденсате альвеолярного воздуха была также достоверно выше в группе лиц с высокой РГМ. Уровень функциональной подвижности нервных процессов (УФП) был выше у лиц с высокой РГМ. Однако суммарный уровень стресс-реактивности (в баллах) и тип коронарного поведения этих девушек мало отличались от показателей девушек со средней и низкой РГМ.

Таблица 2

**Показатели студентов женского пола
с разной работоспособностью головного мозга (РГМ):
I – с низкой, II – со средней, III – с высокой**

Показатели	Подгруппа			p
	I	II	III	
РГМ	444,22 ± 18,26	555,84 ± 4,88	622,83 ± 4,79	
УФП НП (с)	88,56 ± 4,59	73,76 ± 0,93	67,50 ± 0,86	*(1,2–3)
КНН (мкмоль/л)	8,66 ± 1,11	7,45 ± 0,64	9,81 ± 2,08	*(2–3)
Балл ТКП	32,89 ± 1,08	33,60 ± 1,11	32,92 ± 1,08	
Суммарная СР (баллы)	9,54 ± 0,31	10,06 ± 0,5	10,00 ± 0,38	

Примечания те же, что к табл. 1.

При сравнении показателей юношей и девушек установлены достоверные различия показателей РГМ, которые оказались в целом выше у юношей. Уровень же метаболитов оксида азота был выше у девушек. Тип коронарного поведения в большей степени различался у юношей и девушек с низкой РГМ.

Таким образом, у лиц юношеского возраста выявлена взаимосвязь уровня работоспособности головного мозга с концентрацией метаболитов NO и стресс-реактивностью: у лиц с высокой РГМ в среднем выявляются более высокие показатели уровня функциональной подвижности, концентрация нитратов и нитритов (метаболитов NO) в конденсате выдыхаемого воздуха, стресс-реактивности (у лиц мужского пола).

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Алянчикова Ю.О., Смирнов А.Г. Связь индивидуальной минуты и тревожности у больных невротиками // Физиология человека. — 1997. — № 5. — С. 51—54.
- [2] Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкин С.Э. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. — М.: Наука, 1984. — 214 с.
- [3] Барбараш Н.А., Кувшинов Д.Ю. Оксид азота, гомеостаз и адаптивные реакции организма. В кн. Оксид азота и артериальное давление. — Кемерово: Весть, 2006. — Гл. 1. — С. 6—56.
- [4] Барбараш Н.А., Тарасенко Н.П., Чичиленко М.В. Изменение показателей нейродинамики в течение индивидуального года // Физиология человека. — 2007. — № 7. — С. 634—638.
- [5] Иванов В.И., Литвинова Н.А., Березина М.Г. Автоматизированный комплекс для индивидуальной оценки индивидуально-типологических свойств и функционального состояния организма человека «СТАТУС ПФ» // Валеология. — 2004. — № 4. — С. 70—73.

- [6] Иридодиагностика / Е.С. Вельховер, Н.Б. Шульпина, З.А. Алиева и др. — М.: Медицина, 1988. — 240 с.
- [7] *Кувшинов Д.Ю.* Метаболиты оксида азота в конденсате выдыхаемого воздуха у лиц юношеского возраста // Физиология человека. — 2008. — № 2 — С. 66—70.
- [8] *Леонова А.Б., Медведев В.И.* Функциональные состояния человека в трудовой деятельности. — М., 1981. — 115 с.
- [9] Основы валеологии / В.И. Киселев, В.П. Куликов, В.Н. Курасов и др. — Барнаул, 1989. — 76 с.
- [10] *Трошихин В.А., Молдавская С.И., Кольченко Н.В.* Функциональная подвижность нервных процессов и профессиональный отбор. — Киев: Наукова думка, 1978. — 158 с.

PARAMETERS OF STRESSREACTIVITY AND NO METABOLISM IN PERSONS WITH VARIOUS CAPACITY FOR CEREBRUM WORK

**D.YU. Kuvshinov, N.P. Tarasenko,
A.A. Tarasenko, N.A. Barbarash**

Department of normal physiology
Kemerovo state medical academy
Voroshilov str., 22a, Kemerovo, Russia, 650029
tel. +79114636467, email: somvoz@live.ru

In this investigation it was determined that in youthful age persons high capacity for cerebrum work combines with high functional mobility parametres and NO metabolites concentration in expired air condensate, an in male persons — with high stressreactivity level and more number of coronary behavioral type A persons.

Key words: oxide nitrogen, working capacity of a brain, youthful age.