

СООТНОШЕНИЕ ВРЕМЕНИ РЕАКЦИИ С НЕЙРОДИНАМИЧЕСКИМИ И ИНДИВИДУЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИМИ ОСОБЕННОСТЯМИ ЛИЧНОСТИ

Конарева И. Н., Павленко В. Б., кандидат биологических наук, доцент

Анализ временных параметров сенсомоторных реакций часто используется в практической психофизиологии и в построении теоретических моделей. Время реакции (ВР) представляет собой гетерогенную сумму длительности различных психофизиологических процессов, связанных как с восприятием сенсорной информации, так и с организацией ответной реакции. Физиолог З.Экснер, впервые употребивший выражение “время реакции” определил его как “время, необходимое для того, чтобы сознательным образом отвечать на какое-нибудь впечатление” [1].

Различные характеристики двигательных реакций используются в основном в двух направлениях. Во-первых, для оценки функционального состояния организма при целенаправленном поведении в условиях различной степени вероятности воздействия среды; во-вторых, для определения признаков индивидуальности, для возможности предсказания индивидуального поведения человека в экстремальной ситуации, успешности обучения и прогнозирования приобретения профессиональных навыков, для оценки типологических особенностей высшей нервной деятельности (ВНД) человека.

В работах первого направления латентный период рассматривается как результирующий показатель сразу нескольких основных свойств нервной системы, обеспечивающий выполнение данного двигательного акта, что не дает оснований считать его показателем отдельных (например, подвижности нервных процессов) типологических особенностей ВНД. Так, не обнаружено различий ВР у флегматиков и сангвиников [2]. В связи с этим некоторые авторы отмечают, что величина латентного периода простой двигательной реакции является показателем текущего функционального состояния организма и служит объективным критерием его оценки [2, 3].

Наиболее противоречивыми являются данные, полученные в работах второго направления. Ряд авторов считают, что латентный период простой реакции детерминирован врожденными особенностями ВНД и поэтому может служить индикатором свойств основных нервных процессов [4]. Например, В.К.Козлов испытуемых со ВР менее 0,20 с условно относил к подвижному типу, свыше 0,20 с – к инертному [2].

На величину ВР влияет сила раздражителей, величина интервала между ними, степень готовности испытуемого к восприятию раздражителя, тренированность [2], различные фармакологические и отравляющие вещества, кислородное голодание, утомление [1].

В ряде работ учитывались не значения скрытого периода, а степень его устойчивости или изменений в различных тестах, что позволяет использовать его в качестве показателя наличия двигательного стереотипа и его переделки.

В последнее время накоплен фактический материал, позволяющий оценить влияние генотипических и средовых факторов на показатели ВР. Авторы, изучающие зависимость ВР от свойств личности, затрагивают в основном ее психобиоло-

гическую основу (свойства нервных процессов, темперамент, нарушения нервной системы). Мы же в своем исследовании поставили цель выявить зависимость между ВР и социально-психологическими особенностями человека, опосредованными средой и культурой, а также рассмотреть зависимость ВР от нейродинамических особенностей личности, проявляющихся в паттерне т.н. когнитивных вызванных потенциалов.

Одним из таких потенциалов является условная негативная волна (УНВ). УНВ – это электрокорковый феномен, отражающий процессы подготовки к выполнению движения. УНВ описан многими авторами как показатель различных психических состояний и процессов: эмоций, решения задач, ожидания, внимания [5]. На характеристики УНВ влияют и временные параметры двигательных реакций человека. Так, в условии пассивного восприятия, когда испытуемый не должен был отвечать никакой двигательной реакцией, амплитуда УНВ резко снижалась [6]. В экспериментальной ситуации, когда поощрялась скорость реакции (моторная установка), сокращалось ВР и амплитуда УНВ росла [7].

Для достижения поставленной цели в работе решали следующие задачи: измерение ВР и его дисперсии, регистрация УНВ, проведение психологического тестирования и выявление корреляций между ВР, дисперсией, УНВ и особенностями личности.

Методика.

В исследовании приняло участие 75 человек в возрасте 19-35 лет, обоего пола, правшей. Отведение и анализ ВП осуществлялись с помощью автоматизированного комплекса, состоящего из энцефалографа EEG-16S и компьютера IBM PC/AT. Для записи ВП использовали электроды С3 и С4 (левый и правый центральный) по системе 10-20, индифферентные электроды размещали на мастоиде. Усилители биоэлектрической активности имели постоянную времени 10 с и ограничение полосы пропускания – 30 Гц. Рабочая программа ERP (программист Сухинин А.В.), практически совпадающая с классической УНВ-парадигмой, требовала от испытуемого моторной реакции с максимально возможной скоростью после второго в паре стимула.

Звуковые сигналы, на которые реагировали испытуемые, подавали через динамики. В качестве первого (предупреждающего) стимула использовали тональную посылку с частотой заполнения 2000 Гц и длительностью 100 мс. Второй (императивный) стимул был представлен посылкой с частотой 1000 Гц и прерывался нажатием на кнопку. Пары сигналов подавали с интервалом 5-15 с. Вероятность предъявления императивного сигнала составляла 0,7.

Испытуемый находился в удобном кресле в затемненной камере. Через 1 с после предъявления императивного стимула на специальном светодиодном табло появлялся сигнал обратной связи. Он был представлен вертикальной чертой, если испытуемый уложился в промежуток стандартного ВР (меньше 180 мс), горизонтальной – если его ВР было больше этой величины. Табло, с помощью которого предъявляли сигнал обратной связи, находилось на уровне глаз на расстоянии 1,5 м.

В эксперименте регистрировали ВР и его дисперсию (разброс единичных реализаций ВР для каждого испытуемого), амплитуду УНВ. Психологическое тестиро-

вание включало применение опросника темперамента Стреляу, теста Айзенка, опросника структуры темперамента (ОСТ) Русалова, опросника Кеттела 16 PF. Для анализа взаимозависимости ВР, УНВ и психологических особенностей личности испытуемых использовали коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

Результаты и обсуждение.

Для всех испытуемых, а также отдельно для выборки женщин и мужчин, были подсчитаны средние значения ВР и дисперсии (табл. 1).

Таблица 1. Средние значения ВР(мс), дисперсии (Д) и амплитуды УНВ (мкВ).

	Количество испытуемых	Средние значения	Миним. значения	Максим. значения	Стандартная ошибка среднего
ВР	75	209,8	147,7	458,4	6,8
Д		2370,1	189,8	7408,4	207,0
ВР	55	216,1	149,6	458,4	8,8
Д	женщин	2611,8	272,0	7408,4	260,9
ВР	20	193,8	147,7	294,3	7,9
Д	мужчин	1772,1	189,8	4032,7	282,1
УНВ левого полушария	75	-6,7	-18,8	7,4	0,7
УНВ правого полушария	75	-5,8	-16,3	5,0	0,6

ВР в группе составило $209,8 \pm 6,8$ мс (среднее значение \pm ошибка среднего), дисперсия $2370,1 \pm 207,0$ мс. Распределение ВР в группе испытуемых представлено на гистограмме (рис. 1, Б). Многие авторы отмечают факт более замедленного ВР женщин по сравнению с мужчинами [1] и в нашем исследовании среднее ВР женщин составило $216,1 \pm 8,8$ мс, мужчин $193,8 \pm 7,9$ мс.

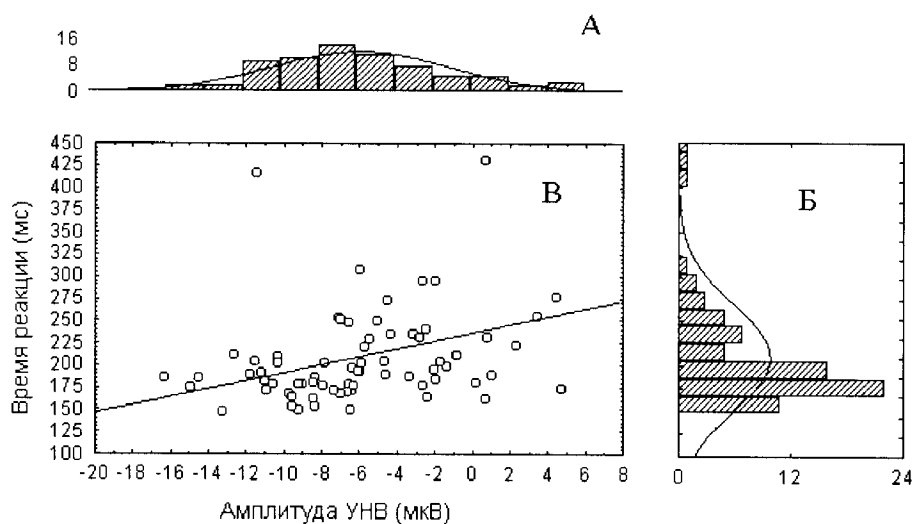


Рис.1. Распределение показателей амплитуд УНВ (А), времени реакции (Б), и их соотношение (В) у 75 испытуемых.

Обнаружено преобладание выраженности УНВ в левом полушарии (коэффициент Вилкоксона $Z=2,7$ при $p=0,006$). Ее амплитуда составила $-6,7 \pm 0,7$ мкВ против $5,8 \pm 0,6$ мкВ в правом полушарии.

Время реакции было тесно связано с УНВ, предшествующей движению (Рис. 1. В). Выявлена отрицательная корреляция между величиной ее амплитуды и временем реакции (величина коэффициента корреляции для левого и правого полушария составила соответственно $r=0,29$ при $p=0,012$ и $r=0,39$ при $p=0,001$). Таким образом, чем более выражена у данного испытуемого УНВ, тем быстрее он выполняет задание. Наши данные согласуются с результатами других исследователей, показавших, что самому быстрому движению у отдельного испытуемого предшествует наиболее негативная УНВ [8, 9].

Для выявления связей между ВР, дисперсией и результатами психологического тестирования был произведен анализ по коэффициенту ранговой корреляции Спирмена. Значимые коэффициенты корреляции представлены в таблице 2. Полученная отрицательная корреляция ВР ($r=-0,27$ при $p=0,017$) и дисперсии ($r=-0,34$ при $p=0,005$) со шкалой сила возбуждения нервных процессов опросника Стреляу подтверждает тезис о том, что “скрытый период, т.е. время, протекающее от подачи раздражения до начала ответной реакции, может быть принято в качестве меры или показателя возбудимости действующих нервных путей” [1, С. 369]. Нарастание стойкости корковых очагов возбуждения, т.е. упрочение условных связей, ведет к уменьшению ВР.

Взаимосвязь величины дисперсии ВР ($r=-0,36$ при $p=0,003$) и силы торможения опросника Стреляу показывает влияние на возбудимость нервных путей следовых процессов, остаточного возбуждения или торможения, с которыми встречается всякий новый импульс, поступающий в данную функциональную систему.

Установлена положительная корреляция дисперсии ($r=0,25$ при $p=0,044$) со шкалой нейротизма опросника Айзенка. Высокие значения по этой шкале характеризуют человека как напряженного, тревожного, ригидного, со сверхчувствительными реакциями. А так как эмоциональное состояние человека включает в себя комплекс психофизиологических характеристик, которые отражаются как субъективными – результаты самооценки, данные психологических тестов, так и объективными – вегетативными и электрофизиологическими показателями, то это нашло отражение и в таких параметрах деятельности как ВР. ВР связано и с осуществлением сложной корковой деятельности. В течение примерно $1/7$ секунды от момента подачи раздражителя до ответа движением должны развернуться многие процессы: проведение возбуждения, принятие решения, организация и передача команды в моторную кору и т.д. По-видимому, у лиц с высоким нейротизмом эта когнитивная деятельность затруднена в силу физиологических причин. Известно, что всякий новый раздражитель сначала вызывает более или менее обширную и длительную иррадиацию возбудительного процесса по коре полушарий, которое сменяется затем фазой концентрирования.

Таблица 2.

Коэффициенты корреляций времени реакции, дисперсии и показателей психологического тестирования.

Шкалы тестов	ВР	Дисперсия ВР
сила возбуждения нервных процессов (по Стреляу)	-0,27 p=0,017	-0,34 p=0,005
сила торможения нервных процессов (по Стреляу)		-0,36 p=0,003
нейротизм (по Айзенку)		0,25 p=0,044
фактор Н (по Кеттелу) “робкий-смелый”	-0,22 p=0,057	
фактор Q1 (по Кеттелу) “ригидный-гибкий”	-0,24 p=0,039	

Взаимосвязь ВР с интеллектуальными особенностями личности прослеживается в установленной отрицательной корреляции ВР ($r=-0,241$ при $p=0,039$) с фактором Q1 опросника Кеттелла (ригидность – гибкость). Человек с большим ВР имеет низкие оценки по данному фактору и характеризуется консервативностью, устойчивостью к традиционным представлениям, с сомнением относится к новым идеям, противится переменам и не интересуется интеллектуальными соображениями. Человек с меньшим ВР имеет высокие оценки по фактору – это человек экспериментирующий, аналитически мыслящий, спокойно воспринимающий перемены и новые взгляды.

Отрицательно коррелирует ВР ($r=-0,22$ при $p=0,057$) с фактором Н опросника Кеттелла (робкий – смелый), относящимся к блоку факторов “коммуникативные свойства и особенности межличностного взаимодействия человека”. Увеличению ВР соответствуют низкие показатели по фактору, характеризующие человека как застенчивого, неуверенного в своих силах, социально робкого. Уменьшению ВР – высокие показатели по фактору (склонность человека к риску, коммуникативность). Таким образом, по величине ВР можно охарактеризовать человека; в определенной степени предсказать не только его психобиологические, но и психосоциальные особенности.

Подводя итоги исследования, можно сказать, что величина и стабильность ВР связана не только со свойствами нервных процессов, но и с когнитивными и психосоциальными особенностями личности.

Литература

1. Бойко Е.И. Время реакции человека. – М.: Изд-во “Медицина”, 1964. – 440 с.
2. Макаренко Н.В. Психофизиологические функции человека и операторский труд. – К.: Наукова Думка, 1991. – 216 с.
3. Лоскутова Т.Д. Оценка функционального состояния центральной нервной системы человека по параметрам простой двигательной реакции. //Физиологический журнал СССР. – 1975. – Т. 51. – № 1. – С. 3-11.
4. Заглядский В.П., Сулимо-Самуйло З.К. Методы исследования в физиологии труда. – Л.: Изд-во Наука, 1976. – 95 с.
5. Шагас Ч. Вызванные потенциалы в норме и патологии. – М.: Изд-во "Мир", 1975. – 314 с.
6. Суворов Н.Ф., Таиров О.П. Психофизиологические механизмы избирательного внимания. – Л.: Изд-во Наука, 1985. – 287 с.
7. Loveless N. E., Sanford A. J. The CNV baseline: considerations of interval consistency of data. //EEG and Clin. Neurophysiol. – 1973. – v. 33. – P. 19.
8. Rockstron B., Elbert T., Lutzenberger W., Birbaumer N. The effects of slow cortical potentials on response speed. //Psychophysiology. – 1982. – v.19. – P. 211-217.
9. Birbaumer N., Elbert T., Canavan A., Rockstron B. Slow potentials of the cerebral cortex and behavior. //Physiological reviews. – 1990. – v.70. – No.1. – P. 1-41.