

Изобретение относится к психофизиологии и может быть использовано для оценки состояния человека.

В способе-прототипе предъявляют тест в виде случайной последовательности раздражителей-слов в режиме билатерального выбора из трех при ступенчатом увеличении их темпа до первого незасчитанного, выявляют индивидуальный уровень функциональной подвижности, как последний засчитанный темп, затем предъявляют контрольное задание из 300-800 слов на темпе, соответствующем индивидуальному уровню функциональной подвижности, регистрируют ошибки, суммируют их, а о функциональном состоянии мозга человека судят по степени совпадения суммы ошибок в контрольном задании с физиологической нормой (Кольченко Н.В., Молдавская СИ. Новый метод определения изменения работоспособности корковых клеток головного мозга у человека под влиянием различных факторов. - в кн.: Высшая нервная деятельность в норме и патологии. Т.2, К., 1967, с.30-36).

Задачей изобретения является создание более точного по сравнению с прототипом способа определения путем использования более чувствительного показателя к функциональному состоянию - показателя асимметрии латеральных признаков работоспособности головного мозга (а не путем использования малочувствительного показателя - показателя суммы латеральных признаков работоспособности головного мозга, определяемой в прототипа с учетом количества ошибочных реакций в контрольном задании) при ужесточении условий тестирования и обращении преимущественно к - по современным данным науки - наиболее функционально уязвимому правому полушарию предъявлением первосигнальных раздражителей-фигур, а также путем дифференцированного подхода к лицам с ведущей правой и ведущей левой рукой, динамика мозговой асимметрии которых отличается разной направленностью в условиях углубляющегося стресса, моделируемого увеличением темпов предъявления фигур, заведомо превышающих индивидуальный уровень функциональной подвижности, соответствующий последнему засчитанному темпу.

Предлагаемый способ осуществляют следующим образом.

Испытуемому дают инструкцию: в ответ на предъявление квадрата нажимать клавишу правой рукой, на предъявление круга - левую клавишу левой рукой, на предъявление треугольника - не нажимать ни той, ни другой клавишей. Эта стандартная инструкция теста А.Е. Хильченко "Фигуры" при работе на приборе ППЧ. При реализации теста на ЭВМ в качестве левой клавиши используют "левый шифт", в качестве правой - "правый шифт". Ошибками считаются ненажатие клавиши, нажатие одной клавиши вместо другой и одной из клавиш в ответ на предъявление треугольника. После инструктажа предъявляют тест "Фигуры" ступенями длительностью 30 с при увеличении темпа на каждой ступени на 10 фигур в минуту. Побуждают испытуемого реагировать на предъявление фигур в режиме билатерального выбора из трех. Регистрируют ошибки. Определяют индивидуальный уровень функциональной подвижности (УФП), как предельный темп правильного реагирования по критерию не более 5-5,5% ошибок от числа предъявленных раздражителей.

Контрольное задание предъявляют на темпах, превышающих индивидуальный УФП, в виде продолжения теста А.Е. Хильченко при количестве фигур 300-800, соразмерном контрольному заданию в прототипе. Формируют первую и вторую суммы, соответствующие доминированию правого и левого мозга в контрольном задании. Выявляют разность первой и второй сумм ошибок.

Ведущую руку выявляют по ее верхнему положению на рукоятке манипулятора типа клюшки.

Функциональное состояние головного мозга определяют по степени совпадения разности первой и второй сумм ошибок с физиологической нормой отдельно для лиц с ведущей левой и с ведущей правой рукой.

Пример 1.

Испытуемый: врач Б-б. Возраст 21 год. Правша: 21 балл по результатам анкетирования (опросник А.П. Чуприкова, 1985). Ведущая рука - правая по ее верхнему положению на рукоятке хоккейной клюшки. После инструктажа испытуемый выполнил тест А.Е. Хильченко на темпах от 30 до 160 фигур в минуту, как изложено выше при описании сущности изобретения.

По результатам тестирования индивидуальный уровень подвижности составил 70 фигур в минуту. Первая сумма ошибок Л, соответствующая доминированию правого мозга и левой руки составила $L = 92$. Вторая сумма П, соответствующая доминированию левого мозга и правой руки составила $P = 58$. Разность первой и второй сумм ошибок составила $L - P = 92 - 58 = 34$, что входит в диапазон среднестатистических значений разности ошибок для мужчин этого возраста с правой ведущей рукой (см. данные для группы 1 в табл.1).

Сделан вывод о том, что у испытуемого нормальное функциональное состояние. Эта оценка совпала с оценкой, полученной по результатам комплексных психофизиологических исследований и субъективной оценкой испытуемого.

Пример 2.

Испытуемый С-к. Возраст 23 года. Врач. Правша: + 24 балла по результатам анкетирования (опросник А.П. Чуприкова, 1985). Ведущая рука - правая по ее верхнему положению на рукоятке хоккейной клюшки. После инструктажа испытуемый выполнил тот же тест А.Е. Хильченко, что и в примере 1. По результатам тестирования индивидуальный уровень функциональной подвижности составил 130 фигур в минуту.

Первая сумма ошибок Л, соответствующая доминированию правого мозга и левой руки, составила $L = 28$. Вторая сумма П, соответствующая доминированию левого мозга и правой руки составила 29. Разность первой и второй сумм ошибок составила $L - P = 28 - 29 = -1$, что не входит в диапазон среднестатистических значений разности ошибок для мужчин этого возраста с правой ведущей рукой (см. данные для группы 1 в табл.1), а соответствует оценке "не норма" (см. данные для группы 3).

Сделан вывод о наличии у испытуемого функционального состояния мозга, отличного от нормы. Эта оценка совпала с оценкой "ниже нормы" по результатам комплексного психофизиологического исследования и субъективной оценкой испытуемого.

Пример 3.

Испытуемый: врач К-в. Возраст 23 года. Ведущая рука - левая по верхнему положению на рукоятке хоккейной клюшки. После инструктажа испытуемый выполнил тест А.Е. Хильченко на темпах от 30 до 160 фигур в минуту так, как это изложено в примере 1.

По результатам тестирования индивидуальный уровень подвижности составил 100 фигур в минуту. Первая сумма ошибок Л, соответствующих доминированию правого мозга и левой руки, составила Л = 71. Вторая сумма ошибок П, соответствующая доминированию левого мозга и правой руки, составила П = 74. Разность первой Л и второй П сумм ошибок составила Л - П = 71 - 74 = -3, что входит в диапазон среднестатистических значений для врачей-мужчин этого возраста с ведущей левой рукой.

Сделан вывод о том, что у испытуемого нормальное функциональное состояние мозга (см. данные для группы 2 в табл.1). Вывод подкреплен результатами комплексных психофизиологических исследований и субъективной оценкой испытуемого.

Пример 4.

Испытуемый: врач Л-в, 21 год. Правша: + 20 баллов по результатам анкетирования (опросник А.П. Чуприкова, 1985). Ведущая рука по верхнему положению на рукоятке хоккейной клюшки не выявлена: верхнее положение оказалось одинаково удобным и для левой и для правой руки. Тогда исследование верхнего положения руки испытуемого на манипуляторе типа клюшки было предложено с помощью косы, на рукоятке которой левая испытателя заняла верхнее положение. Левая рука была признана ведущей.

После инструктажа испытуемый выполнил тест А.Е. Хильченко на темпах от 30 до 160 фигур в минуту, как изложено выше в разделе, где описан порядок осуществления предлагаемого способа.

По результатам тестирования индивидуальный уровень подвижности составил 70 фигур в минуту. На темпах 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160 фигур в минуту, т.е. темпах, превышающих индивидуальный уровень подвижности, первая сумма ошибок Л, соответствующая доминированию правого мозга и левой руки, составила Л = 123, Вторая сумма П, соответствующая доминированию левого мозга и правой руки, составила П = 93. Разность первой и второй сумм ошибок составила Л - П = 123 - 93 = 30. Это значение не входит в диапазон $M \pm \sigma$ усредненного значения разности ошибок для мужчин-врачей этого возраста (см. данные для группы 2 табл.1), а соответствует оценке "не норма" (см. данные для группы 4 той же таблицы).

Сделан вывод о наличии у испытуемого функционального состояния мозга, отличного от нормы. Эта оценка подкреплена результатами комплексных психофизиологических исследований и субъективной оценкой испытуемого.

Технический эффект, полученный в результате решения поставленной задачи, заключается в повышении точности определения функционального состояния мозга человека. Получение этого эффекта обусловлено следующей совокупностью признаков, ранее не известных в таком сочетании:

а) измененным вариантом контрольного задания, выполняемого на темпах, превышающих уровень функциональной подвижности;

б) использованием не суммы ошибок, а более чувствительного показателя - показателя разности суммы ошибок, являющихся латеральными признаками работоспособности головного мозга;

в) использованием 30-ти секундных ступеней, обеспечивающим на темпах, превышающих уровень функциональной подвижности, при исследовании случайных выборок то же количество предъявленных раздражителей (50+10), что и в прототипе, но при этом позволяющим - за счет уменьшения продолжительности тестирования на малых темпах - подойти испытуемому к началу выполнения контрольного задания в функциональном состоянии, неизменным тестирующей нагрузкой;

г) использованием фигур в качестве раздражителей, поскольку наши предварительные исследования показали, что, как правило, у большинства обследованных в состоянии "ниже нормы" прежде всего обнаруживается снижение функционального состояния правого мозга и что в этой связи предъявляемые раздражители должны иметь правополушарно ориентированную направленность, т.е. должны соответствовать закрепленным за правым мозгом функциям целостного восприятия образных раздражителей; этому требованию отвечают раздражители-фигуры (цвет в виде образных раздражителей подходит меньше из-за большого количества дальтоников);

д) использованием признака ведущей руки по ее верхнему положению на рукоятке манипулятора типа клюшки, поскольку имеющиеся литературные и собственные данные позволяют полагать, что за признаком ведущей руки - левой у правшей - можно найти представительство правополушарных функций в нейронных комплексах левого мозга и следует ожидать инвертированность знака разности ошибок в результатах теста А.Е. Хильченко "Фигуры" по отношению к результатам обследованных с общепризнанным представительством функций образно-целостного восприятия в правом полушарии.

Полученный эффект подтвержден результатами экспериментального исследования, позволяющими сравнить прототип и новый способ с подтверждением более высокой точности определения функционального состояния мозга по предлагаемому способу.

Обследована выборка, состоящая из 28-ми здоровых мужчин, врачей по специальности, в процессе сдачи ими экзаменов после приезда в г. Киев для дальнейшей специализации. Свое функциональное состояние врачи определяли достаточно точно по субъективной шкале оценок "норма"-"ниже нормы" и отличались по адаптивности мозга к переезду и к экзаменационному стрессу, что и отразилось в результатах "комплексного обследования абитуриентов-врачей: усредненная оценка их состояния по аппаратным методикам оказалась ближе к нижней границе физиологической нормы. Дополнительно функциональное состояние мозга абитуриентов-врачей из упомянутой выборки было обследовано дважды: по прототипу и по новому способу. Обследование проводилось одновременно на нескольких ЭВМ типа ШМ-386 по компьютерным программам, специально написанным для проведения эксперимента одним и тем же программистом, Результаты представлены в табл.1.

Как видно из табл.1, в выборке оказалось поровну лиц с ведущей правой и с ведущей левой рукой (по 14-ть человек), при этом по отношению к норме по предлагаемому способу лица в состоянии "ниже нормы" характеризуются сдвигом показателя разности первой и второй сумм ошибок на величину, превышающую 100%. Причем различия между нормой и не нормой - как у лиц с ведущей правой, так и у лиц с ведущей левой рукой - являются достоверными по критерию Стьюдента t на уровне $p < 0,05$, т.е. на уровне 95 случаев из ста.

Как видно из той же таблицы, способ-прототип менее чувствителен к таким тонким различиям, какие характеризуют здоровых мужчин, состояние которых близко к нижней границе нормы (у одних - а это группы 1 и 2 - состояние близко к нижней границе нормы со стороны "нормы", у других - это группы 3 и 4 - состояние близко к нижней границе нормы со стороны "ниже нормы"). А именно: хотя по показателю суммы ошибок между "нормой" и "ниже нормы" существуют некоторые различия в пользу большего количества ошибок у лиц в состоянии "ниже нормы" (50 и 53,4 ош. в группах 2 и 4, 50,7 и 54,7 ошибок в группах 1 и 3 соответственно), но эти различия - не более 10% и не достоверны.

Данные табл.1 свидетельствуют о том, что предлагаемый способ в отличие от прототипа позволяет повысить точность определения функционального состояния мозга человека.

Новизна и изобретательский уровень предложенного способа подтверждается также тем, что в нем использован признак ведущей руки по ее верхнему положению на рукоятке манипулятора типа клюшки. Этот признак отражает ранее не известный научный факт, установленный одним из авторов предлагаемого способа, - факт, впервые предоставляемый для опубликования и ознакомления неопределенному кругу лиц.

В самом деле, признаки "а, б, в, г", являющиеся порогами составляющими известного уровня техники (см. дисс. к.б.н. Кольченко (1977), монографию Трошихина, Молдавской, Кольченко (1978); тезисы докладов Денисова.....Сиротского и др. (1973), Ничипорука и др. (1991,1992)), являются необходимыми, но не достаточными для решения поставленной задачи. Это обстоятельство иллюстрируется данными табл.2, согласно которым без учета ведущей руки достоверных различий между состояниями "Норма" и "Ниже нормы" не обнаруживается по показателям функционального состояния мозга при их определении как известным, так и новым способом.

Т а б л и ц а 1

Усредненные – с учетом ведущей руки по группам "Норма" и "Ниже нормы" – значения суммы ошибок и разности первой и второй сумм ошибок соответственно в контрольном задании по прототипу и по предлагаемому способу определения функционального состояния мозга

Ведущая рука	Показатели / $M \pm \sigma$ / Группы /n-количество человек/	По способу-прототипу		По предлагаемому способу	
		Сумма ошибок Л+П	Оценка достоверности различий по Стьуденту	Разность первой и второй сумм ошибок Л-П	Оценка достоверности различий по Стьуденту
Правая n=14	№ 1 "Норма" (n=7)	50,7 $\pm 13,5$	Различия между группами 1, 3 не достоверны	31,6 $\pm 10,8$	Различия между группами 1, 3 достоверны
	№ 3 "Ниже нормы" (n=7)	54,7 $\pm 33,5$		-6,6 $\pm 8,1$	
Левая n=14	№ 2 "Норма" (n=5)	50,0 $\pm 20,5$	Различия между группами 2, 4 не достоверны	-6,4 $\pm 16,8$	Различия между группами 2, 4 достоверны
	№ 1 "Ниже нормы" (n=9)	53,4 $\pm 12,9$		31,9 $\pm 8,4$	

Т а б л и ц а 2

Усредненные – без учета ведущей руки по группам "Норма" и "Ниже нормы" – значения суммы ошибок и разности первой и второй сумм ошибок в контрольном задании по прототипу и по предлагаемому способу определения функционального состояния мозга правой

Группы /n-количество человек	Показа- тели /M±m/	По способу-прототипу		По предлагаемому способу	
		Сумма ошибок	Оценка досто- верности разли- чий по Стьюденту	Разность пер- вой и второй сумм ошибок	Оценка досто- верности разли- чий по Стьюденту.
№ 1 + № 2 (n=12) "Норма"		50,4 ±6,1	t < 0,5	15,8 ±6,3	t < 0,1
№ 3 + № 4 (n=16) "Ниже нормы"		54,0 ±4,9	Различия не достоверны	15,1 ±3,9	Различия не достоверны