

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
Кафедра «Анатомия и физиология человека»

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ЧЕЛОВЕКА

Методические указания
к выполнению лабораторных работ
для студентов направлений
37.03.01, 37.05.02, 44.03.03, 44.03.01, 49.03.01

Курган 2017

Кафедра: «Анатомии и физиологии человека».

Дисциплины:

«Нейрофизиология»,

«Физиология ВНД и сенсорных систем»,

«Физиология ЦНС»,

«Физиология человека»,

«Возрастная физиология»,

«Возрастная анатомия, физиология и гигиена».

Специальности:

37.03.01 «Психология»,

37.05.02 «Психология служебной деятельности»,

44.03.03 «Специальное (дефектологическое) образование»,

44.03.01, 49.03.01 «Физическая культура».

Составители:

д-р биол. наук, профессор А.П. Кузнецов,

аспирант кафедры анатомии и физиологии человека Ю.А. Васильева.

Утверждены на заседании кафедры «03» февраля 2017 г.

Рекомендованы методическим советом университета «12» декабря 2016 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Психофизиологическая диагностика человека.....	4
1.1 Сенсомоторные реакции.....	4
1.2 Оценка результатов сенсомоторных реакций.....	6
1.3 Методика «Простая зрительно-моторная реакция».....	7
1.4 Методика «Слухо-моторная реакция».....	10
1.5 Методика «Реакция выбора».....	11
1.6 Методика «Корректирующий тест» (звуковой вариант).....	13
1.7 Методика «Критическая частота световых мельканий».....	14
1.8 Методика «Теппинг-тест».....	16
1.9 Методики «Контактная треморометрия» и «Контактная координациометрия профилю».....	19
Список литературы.....	22

1 ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ЧЕЛОВЕКА

Психофизиология – научная дисциплина, возникшая на стыке психологии и физиологии, предметом ее изучения являются физиологические основы психической деятельности и поведения человека. Это наука, изучающая физиологические основы функционирования психики, взаимосвязь между нервными и психическими процессами, происходящими в организме человека.

Аппаратно-программный комплекс «НС-Психотест» был разработан специалистами ООО «Нейрософт» и включает в себя множество психологических и психофизиологических методик. Нормативная система, встроенная в комплекс, надежно оценивает состояние людей в возрасте от 6 до 65 лет.

Психофизиологическая диагностика направлена на выявление индивидуальных особенностей протекания нервных и психических процессов на момент измерения. Большая часть психофизиологических методик, представленных в аппаратно-программном комплексе «НС-Психотест», связана с изучением сенсомоторных реакций. Условно сенсомоторная реакция проходит три этапа: прием внешнего воздействия соответствующим рецептором и передача сенсорного сигнала в центральную нервную систему (ЦНС); переработка сигнала ЦНС; передача нейромоторного сигнала от ЦНС к рабочему органу. Таким образом, сенсомоторная реакция затрагивает чувствительные и двигательные пути периферической и участки центральной нервной системы и является индикатором свойств нервной системы в целом.

Аппаратно-программный комплекс «НС-Психотест» удобен в использовании и может применяться в научных и практических исследованиях в центрах занятости населения, в образовательных учреждениях, в психологических центрах, в здравоохранении.

1.1 СЕНСОМОТОРНЫЕ РЕАКЦИИ

Сенсомоторная деятельность (от лат. *sensus* – чувство, ощущение и *motor* – двигатель) – типичная и многообразная форма целенаправленной активности человека, предполагающая взаимодействие сенсорных и двигательных компонентов психической деятельности [5].

Поступление от анализатора сенсорной информации приводит к запуску определенных программ, а также активирует отделы центральной нервной системы (ЦНС), отвечающие за контроль над этими программами и их корректировку.

Сенсорные реакции характеризуются главным образом таким психофизиологическим показателем, как «время реакции».

Время реакции – интервал времени между появлением сигнала и ответной реакцией. Это комплексное образование, которое определяется совокупностью следующих элементов [5;4]:

- 1) скорость возбуждения рецептора и посылки возникающего импульса в

соответствующий чувствительный центр;

2) скорость переработки сигнала в ЦНС;

3) скорость принятия решения о реагировании на сигнал;

4) скорость передачи сигнала к началу действия по эфферентным волокнам;

5) скорость развития возбуждения в мышце и преодоления инерции тела и его отдельно звена.

Большинство исследователей определяет общее время сенсорной реакции сложением двух основных периодов: сенсорного (латентного) периода и моторного периода [5; 2; 4].

Латентный период (скрытый) – это период восприятия и идентификации стимульного сигнала, имеющий несколько составляющих:

1) возбуждение рецепторов сетчатки;

2) прохождение сигнала по зрительному анализатору;

3) переработку сигнала ЦНС;

4) принятия решения о конкретном способе реагирования.

Моторный период – это период выполнения движения, включающий следующие этапы:

1) посылка сигнала к исполнительному органу;

2) развитие возбуждения в исполнительном органе;

3) сокращение мышцы.

Существуют различные классификации сенсомоторных реакций. Так, в зависимости от типа анализатора, на который воздействует сигнал, различают зрительно-моторные, слухо-моторные, тактильные и обонятельные реакции. Каждая из этих видов реакций может быть простой или сложной.

Простая сенсомоторная реакция предполагает простое реагирование на сигналы одним и тем же способом (например, нажатием кнопки).

Сложная сенсомоторная реакция включает в себя различение сигналов и в соответствии с этим выбор разных способов реагирования.

Время выполнения сложных сенсомоторных тестов всегда больше, чем время, затрачиваемое на выполнении простых сенсомоторных реакций, что связано с усложнением центрального звена психической деятельности. При осуществлении сложных реакций время затрачивается не только на преобразование сигналов в рецепторах, эффекторах, их перемещение по нервам, но и на анализ приходящих извне сигналов и на принятие решения о необходимости моторных действий.

Время реакции каждого человека является индивидуальным показателем. Однако существуют определенные физиологические минимумы времени реакции: около 180 мс для зрительных и 140 мс для звуковых стимулов [2; 6].

В большинстве психофизиологических исследований характеристики сенсомоторного реагирования используются в основном в качестве способов оценки когнитивных функций (восприятия, внимания, памяти, мышления), профессиональной пригодности и уровня работоспособности [3;9].

1.2 ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ СЕНСОМОТОРИЙНЫХ ТЕСТОВ

Стандартная процедура измерения времени сенсомоторных реакций представляет собой серию тестовых проб и дальнейшую оценку результатов обследований по основным и дополнительным показателям.

Основные показатели

Среднее значение времени реакции отражает среднюю скорость ПЗМР, характерную для данного индивида. Чем меньше среднее значение времени реакции, тем выше скорость реагирования:

Стандартное отклонение является показателем стабильности сенсомоторного реагирования. Чем меньше стандартное отклонение, тем более стабильной является скорость сенсомоторной реакции.

Дополнительные показатели

Для получения наиболее полной информации о свойствах и состоянии центральной нервной системы на основании результатов по данной методике можно использовать дополнительные показатели, в частности критерии Т.Д. Лоскутовой и коэффициент точности Уиппла.

На основании соответствия нестандартных статистических показателей состоянию обследуемого А.М. Зимкина и Т.Д. Лоскутова определили три количественных критерия, позволяющие характеризовать с различных сторон текущее функциональное состояние ЦНС: функциональный уровень системы, устойчивость реакции и уровень функциональных возможностей.

Величина функционального уровня системы (ФУС) определяется положением вариационной кривой относительно оси абсцисс, т.е. абсолютными значениями времени простой зрительно-моторной реакции.

Величина устойчивости реакции (УР) обратно пропорциональна показателю рассеивания времени реакции: устойчивость реакции интерпретируется как устойчивость состояния ЦНС.

Уровень функциональных возможностей (УФВ) связан с асимметрией и позволяет судить о способности обследуемого формировать адекватную заданию функциональную систему и достаточно длительно ее удерживать.

Оценка точности сенсомоторных реакций

Ответные двигательные реакции испытуемого на сенсорные стимулы могут быть правильными или ошибочными.

Правильные – когда реакции на значимый сигнал соответствует инструкции к заданию.

Ошибочные действия могут быть отнесены к одной из следующих категорий:

1) пропуски – отсутствие ответной реакции (нажатие на кнопку) на предъявление значимого стимула;

2) ложные реакции – нажатие на кнопку при предъявлении незначимого сигнала;

3) преждевременные действия – нажатие на кнопку, выполненное в период рефрактерности; время реакции при этом заведомо меньше, чем необходимо для осуществления осмысленного действия (для большинства

деятельных тестов этот период равен 150 мс) [8].

Также показателем точности выполнения тестов может служить коэффициент точности Уиппла, который выявляет соотношение ошибок и правильных нажатий. Чем меньше данный показатель, тем выше степень точности выполнения заданий. Показатель точности свидетельствует о степени устойчивости внимания, обусловленного в свою очередь силой и уравновешенностью нервных процессов.

Для интерпретации полученных результатов сенсомоторных тестов используются средние значения статистических показателей.

В результате проведенных нами обследований получены среднестатистические значения психофизиологических показателей. Исследование проводилось на базе лаборатории «Физиология экстремальных состояний» кафедры анатомии и физиологии человека Курганского государственного университета в 2013-2017 гг. В исследовании приняли участие 139 студентов добровольцев факультета психологии, дефектологии и физической культуры, из которых 122 девушки и 17 юношей в возрасте 18-23 лет.

1.3 МЕТОДИКА «ПРОСТАЯ ЗРИТЕЛЬНО-МОТОРНАЯ РЕАКЦИЯ»

Простая зрительно-моторная реакция (ПЗМР) – это элементарный вид произвольной реакции на зрительные стимулы. Общая скорость ПЗМР обусловлена анатомическими особенностями анализатора, свойствами нервных процессов, психофизиологическим состоянием организма. На основе измерений времени реакции определяются скорость и качество реагирования обследуемого на зрительный стимул [7].

Методика «Простая зрительно-моторная реакция» предназначена для диагностики скорости данной реакции. Обследуемому последовательно предъявляются световые сигналы красного цвета, при появлении которых он должен как можно быстрее нажать на соответствующую кнопку, стараясь при этом не допускать ошибок (преждевременного нажатия кнопки и пропуска сигнала). Световой сигнал подается в случайные моменты времени, чтобы не выработался рефлекс на время, и в тоже время достаточно регулярно, чтобы каждый очередной сигнал был ожидаем. Интервал между сигналами составляет от 0,5 до 2,5 с. Первые 5-7 сигналов не регистрируются, т.к. являются пробными и предназначены для адаптации обследуемого. Рекомендуемое число предъявляемых сигналов в одном обследовании – 70, минимальное – 30.

Проведение обследования осуществляется при помощи зрительно-моторного анализатора, который представляет собой пульт управления, совмещающий индикатор для предъявления световых сигналов и кнопки для нажатия при поступлении сигнала. Рекомендуемое расстояние между глазами и зрительно-моторным анализатором – 60-80 см.

Оценка результатов по методике производится на основании среднего значения времени реакции и стандартного отклонения (таблица 1).

Таблица 1 – Среднее значение основных статистических показателей по методике «Простая зрительно-моторная реакция», мс (зрительно-моторный анализатор, n=70)

Показатель	Цвет сигнала	Возраст	Число световых сигналов	Значение обследования
М (среднее значение времени реакции), мс	Красный	8-12	30	227-353
		13-16		205-273
		17 и	70	193-233
	Зеленый	8-12	30	238-362
		13-16		189-277
		17 и	70	189-231
SD (стандартное отклонение), мс	Красный	8-12	30	46-126
		13-16		32-98
		17 и	70	23-97
	Зеленый	8-12	30	49-141
		13-16		33-89
		17 и	70	27-49

В таблице 2 приведены средние значения основных показателей среднего значения времени реакции и стандартного отклонения для юношей и девушек 18-23 лет.

Таблица 2 – Среднее значение основных статистических показателей по методике «Простая зрительно-моторная реакция», мс (зрительно-моторный анализатор) $M \pm m$

Показатель	Цвет сигнала	Возраст	Общая группа (n=139)	Девушки (n=122)	Юноши (n=17)
М (среднее значение времени реакции), мс	Красный	18-23 года	201,31 \pm 2,09	202,11 \pm 2,22	195,58 \pm 6,03
SD (стандартное отклонение), мс			51,29 \pm 3,3	52,77 \pm 3,66	40,63 \pm 4,04

Качественная оценка времени простой зрительно-моторной реакции представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Оценка времени простой зрительно-моторной реакции

Время, мс	Качественна оценка	Оценка	Прогноз
155-180	Очень быстрая (высокий уровень)	Норма	Благоприятно
181-205	Быстрая (средний уровень)		
206-230	Замедлена легко		
231-300	Замедлена умеренно	Нарушения	Сомнительно
301-400	Замедлена значительно		Неблагоприятно

Дополнительные критерии Д.Т. Лоскутовой по методике «Простая зрительно-моторная реакция» для оценки функционального состояния центральной нервной системы приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Дополнительные критерии Д.Т. Лоскутовой по методике «Простая зрительно-моторная реакция»

Показатель		Цвет сигнала	Число световых сигналов	Значение обследования
ФУС (функциональный уровень системы)	Красный	8-12	30	4,5-3,3
		13-16		4,7-3,5
		17 и более	70	4,9-4,1
	Зеленый	8-12	30	4,4-3,4
		13-16		4,9-3,7
		17 и более	70	4,8-4,0
УР (устойчивость реакции)	Красный	8-12	30	2,2-0,8
		13-16		2,3-0,9
		17 и более	70	2,5-1,3
	Зеленый	8-12	30	2,0-1,0
		13-16		2,5-1,1
		17 и более	70	2,3-1,1
УФВ (уровень функциональных возможностей)	Красный	8-12	30	3,7-2,1
		13-16		3,8-2,4
		17 и более	70	4,2-3,0
	Зеленый	8-12	30	3,5-2,3
		13-16		4,1-2,5
		17 и более	70	4,0-2,8

Результаты собственных исследований дополнительных показателей по методике «Простая зрительно-моторная реакция» у студентов представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Среднее значение дополнительных показателей и показателей точности выполнения задания по методике «Простая зрительно-моторная реакция», мс (зрительно-моторный анализатор) $M \pm m$

Показатель	Цвет сигнала	Возраст	Общая группа (n=139)	Девушки (n=122)	Юноши (n=17)
ФУС (функциональный уровень системы)	Красный	18-23 года	4,77±0,09	4,76±0,1	4,81 ±0,22
УР (устойчивость реакции)			2,02±0,05	2,0±0,04	2,11 ±0,22
УФВ (уровень функциональных возможностей)			3,72±0,05	3,7±0,54	3,84±0,23
Оценка точности					
Общее число ошибок	Красный	18-23	5,6±0,34	5,58±0,37	5,7±0,69
Число			4,5±0,33	4,46±0,36	4,76±0,57
Число пропусков			1,1±0,11	1,12±0,12	0,94±0,24

Результаты по методике «Простая зрительно-моторная реакция» позволяют сделать вывод о свойствах и текущем функциональном состоянии ЦНС, что в свою очередь указывает на работоспособность обследуемого.

1.4 МЕТОДИКА «СЛУХО-МОТОРНАЯ РЕАКЦИЯ»

Слухо-моторная реакция – это элементарный вид произвольной реакции на звуковой стимул. Методика «Слухо-моторная реакция» предназначена для диагностики скорости данной реакции, а также для определения силы, уравновешенности и подвижности нервных процессов на основе слухо-моторной реакции. Обследуемому последовательно предъявляются звуковые сигналы, при появлении которых он должен как можно быстрее нажать на соответствующую кнопку, стараясь при этом не допускать ошибок (преждевременного нажатия кнопки и пропуска сигнала). Рекомендованное число предъявляемых сигналов в одном обследовании – 70, минимальное – 30.

Проведение обследования осуществляется при помощи прибора, который включает в себя пульт управления, совмещающий колонки для предъявления звуковых сигналов и кнопки для нажатия при поступлении сигнала.

Оценка результатов по методике производится на основании основных показателей методики: среднего значения времени реакции и стандартного отклонения; дополнительных показателей: функциональный уровень системы

(ФУС), устойчивость реакции (УР) и уровень функциональных возможностей (УФВ). Также учитывается число допущенных ошибок: число пропусков и число преждевременных нажатий.

В результате обследования студентов зарегистрированы следующие показатели по методике «Слухо-моторная реакция» (таблица 6).

Таблица 6 – Среднее значение показателей по методике «Слухо-моторная реакция», $M \pm m$

Показатель	Возраст	Общая группа (n=139)	Девушки (n=122)	Юноши (n=17)
Основные показатели				
М (среднее значение времени реакции), мс	18-23 года	151,15±3,95	152,1±4,45	144,34±4,47
SD (стандартное отклонение), мс		66,86±3,13	66,75±3,25	67,62± 10,76
Дополнительные показатели				
ФУС	18-23 года	4,85±0,04	4,83±0,04	4,99±0,09
УР		1,82±0,04	1,8±0,4	1,95±0,1
УФВ		4,03±0,18	4,02±0,2	4,99±0,09
Оценка точности выполнения теста				
Общее число ошибок	18-23 года	9,05±0,54	8,53±0,52	12,7±2,22
Число преждевременных		5,56±0,35	5,2±0,31	8,05±0,76
Число пропусков		3,43±0,26	3,28±0,27	4,52±0,76

1.5 МЕТОДИКА «РЕАКЦИЯ ВЫБОРА»

Реакция выбора – это разновидность сложной реакции, заключающаяся в осуществлении нескольких различных реакций на надлежащие стимулы. При этом каждому определенному стимулу соответствует конкретный вид реакции.

Методика «Реакция выбора» [1] предназначена для оценки подвижности нервных процессов. Обследуемому последовательно предъявляются световые сигналы двух различных цветов (красного и зеленого). Интервал между сигналами варьируется от 0,5 до 2,5 с., последовательность сигналов различного цвета случайна. В ответ на предъявление сигналов основного цвета (красного) обследуемый должен как можно быстрее нажать на левую (красную) кнопку на зрительно-моторном анализаторе, в ответ на предъявление сигнала второстепенного цвета (зеленого) – на правую (зеленую) кнопку. Рекомендованное число предъявляемых стимулов для детей – 30, для взрослых 70 или 100.

Обработка результатов по данной методике производится путем сравнения полученных значений со среднестатистическими показателями (таблица 7).

Таблица 7 – Среднее значение основных статистических показателей по методике «Реакция выбора», мс (зрительно-моторный анализатор)

Показатель	Цвет сигнала	Возраст	Число световых сигналов	Значение обследования
М (среднее значение времени реакции), мс	Красный - Зеленый	8-12	30	408-604
		13-16		363-493
		17 и более	70	332-4344
SD (стандартное отклонение), мс	Красный - Зеленый	8-12	30	102-160
		13-16		87-129
		17 и более	70	69-113

Показатели среднего значения времени сложной сенсомоторной реакции выбора отражает общую подвижность нервных процессов: если индивидуальное среднее значение времени реакции выше среднестатистического, то диагностируется инертность нервных процессов, если ниже – подвижность. Показатели по данной методике также дают информацию об уравновешенности (стандартное отклонение) нервных процесс.

Результаты собственных исследований по методике «Реакция выбора» представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Средние значения показателей по методике «Реакция выбора», М±m

Показатель	Возраст	Общая группа (n=139)	Девушки (n=122)	Юноши (n=17)
Основные показатели				
М (среднее значение времени реакции), мс	18-23 года	306,78±4,59	309,04±5,0	290,65±10,46
SD (стандартное отклонение), мс		79,74±1,72	80,21±1,81	76,41±5,33
Оценка точности выполнения теста				
Общее число ошибок	18-23 года	12,03±0,64	12,11±0,69	11,41±1,55
Число преждевременных нажатий		4,46±0,42	4,48±0,44	4,23±1,19
Число пропусков		1,2±0,19	1,2±0,2	1,11±0,37
Число ложных реакций		6,29±0,38	6,36±0,42	5,52±0,86

Методика «Реакция выбора» применяется преимущественно в профессиональной психофизиологической диагностике для выявления

профессиональной пригодности человека к специальностям, предъявляющим высокие требования к осуществлению сложных сенсомоторных реакций и свойствами нервных процессов.

1. 6 МЕТОДИКА «КОРРЕКТУРНЫЙ ТЕСТ» (ЗВУКОВОЙ ВАРИАНТ)

Корректурный тест (звуковой вариант) определяет показатели сложной слухо-моторной реакции, заключающейся в осуществлении нескольких различных реакций на надлежащие стимулы.

Методика предназначена для определения уровня работоспособности и устойчивости внимания. Обследуемому последовательно предъявляются звуковые сигналы: гласные звуки русского алфавита. В ответ на предъявление основного звука – «И» обследуемый должен как можно быстрее нажать на кнопку на анализаторе. Обработка результатов по данной методике производится на основе среднего значения времени реакции, стандартного отклонения и количества ошибок.

Результаты собственных обследований юношей и девушек с помощью корректурного теста представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Среднее значение показателей при выполнении корректурного теста, $M \pm m$

Показатель	Возраст	Общая группа (n=139)	Девушки (n=122)	Юноши (n=17)
Основные показатели				
М (среднее значение времени реакции), мс	18-23 года	394,55±4,82	397,21±5,01	374,43± 15,69
SD (стандартное отклонение), мс		136,3±2,86	137,52±2,98	161,93±9,77
Оценка точности выполнения теста				
Общее число ошибок	18-23 года	8,09±0,52	8,35±0,53	6,06±1,8
Число преждевременных нажатий		4,01 ±0,3 5	4,21 ±0,3 8	2,43±0,91
Число пропусков		2,15±0,21	2,04±0,2	3,0±0,85
Число ложных реакций		2,09±0,24	2,2±0,25	1,25±0,72

Общее количество ошибок (пропусков и ложных реакций), допущенных при выполнении корректурного теста, является количественным показателем умственной работоспособности (таблица 10).

Таблица 10 – Оценка умственной работоспособности по показателю количества ошибок при выполнении корректурного теста

Количество ошибок	Качественна оценка	Оценка состояния	Прогноз
0-1	Высокая	Норма	Благоприятно
2-6	Сниженная легко		
7-10	Сниженная умеренно	Нарушения	Сомнительно
11-20	Сниженная значительно		Неблагоприятно
Больше 20	Сниженная грубо		

Таблица 11 – Оценка устойчивости и концентрации внимания по количеству ошибок и их распределению при выполнении корректурного теста

Количество ошибок	Качественна оценка	Оценка состояния	Прогноз
Нет	Устойчивое с быстрой мобилизацией	Норма	Благоприятно
1-2	Отдельные сбои		
До 2-3 в начале	Замедленная мобилизация	Норма, легкие нарушения	Сомнительно
Больше 3 в конце	Истощение	Нарушения	Неблагоприятно
До 10	Неустойчивость		
Больше 10	Выраженная неустойчивость		

1.7 МЕТОДИКА «КРИТИЧЕСКАЯ ЧАСТОТА СВЕТОВЫХ МЕЛЬКАНИЙ»

Критическая частота световых мельканий (КЧСМ) или критическая частота слияния световых мельканий – это значение между частотой пульсирующего светового сигнала, воспринимаемого глазом как отдельные световые сигналы, и частотой, воспринимаемой как слитый световой сигнал.

Методика «Критическая частота световых мельканий» является субъективным психофизиологическим методом, состоящим в последовательном предъявлении обследуемому дискретных световых стимулов возрастающей либо убывающей частоты и предназначенным для диагностики ее критического значения.

Теоретической основой данной методики является предположение о том, что индивидуальная КЧСМ обусловлена подвижностью (быстротой возникновения и исчезновения нервных процессов возбуждения и торможения) нервных процессов в корковом отделе зрительного анализатора.

Обследуемому последовательно предъявляются дискретные световые сигналы красного или зеленого цвета. Обследование проводится при помощи зрительно-моторной трубы, которая представляет собой полый цилиндр, одно из оснований которого плотно прикладывается к глазу; в области другого основания находится светодиод, генерирующий световые сигналы. Если частота предъявления сигналов возрастает, то обследуемому необходимо нажать на кнопку на зрительно-моторной трубе в тот момент, когда он перестает воспринимать дискретность предъявляемых сигналов. Если частота световых сигналов убывает, то обследуемый должен нажать на кнопку в первые мгновения, когда он начнет различать отдельные сигналы. Рекомендуемый диапазон частоты предъявления световых сигналов в порядке возрастания – от 10 до 70 Гц, в порядке убывания – от 70 до 10 Гц, дискретность световых мельканий – 2 Гц. Первые попытки являются пробными и не регистрируются. Диагностическое значение имеют последующие 5 замеров на возрастание частоты и 5 замеров на убывание, более информативными считаются показатели на убывание частоты световых мельканий.

По результатам обследования вычисляется средняя индивидуальная КЧСМ отдельно на слияние, различение и по обеим сериям (таблица 12).

Таблица 12 – Средние значения по методике «Критическая частота световых мельканий», Гц (зрительно-моторная труба)

Цвет сигнала	Возраст	Возрастание частоты	Убывание частоты	Итог
		сигнала	сигнала	
Красный	17 и более	28-36	30-38	29-37
Зеленый		30-40	32-43	32-40

Средние значения или значения выше среднего по результатам обследования свидетельствуют о том, что подвижность нервных процессов в корковом отделе зрительного анализатора в пределах нормы.

Низкие показатели говорят об инертности нервных процессов.

Особо низкие или особо высокие показатели критической частоты световых мельканий обусловлены наличием функциональных расстройств в корковом отделе зрительного анализатора.

Результаты собственных исследований представлены в таблице 13.

Таблица 13 - Средние значения по методике «Критическая частота световых мельканий», ГЦ (зрительно-моторная труба), $M \pm m$

Показатель	Цвет сигнала	Возраст	Общая группа (n=139)	Девушки (n=122)	Юноши (n=17)
Правый глаз					
Возрастание частоты сигнала	Красный	18-23 г.	29,39±0,41	29,45±0,44	28,88±1,1
Убывание частоты сигнала			34,55±0,61	34,39±0,66	35,69±1,34
Итог			31,9±0,39	31,83±0,41	32,35±0,98
Левый глаз					
Возрастание частоты сигнала	Красный	18-23 г.	30,61 ±0,4	30,6±0,42	30,63±1,21
Убывание частоты сигнала			34,25±0,47	34,16±0,51	34,9± 1,06
Итог			32,34±0,34	32,28±0,36	32,75±0,94

Данная методика применяется в области клинической психофизиологии, а также в целях профессионального отбора на специальности, требования к которым включают особенности подвижности нервных процессов либо низкую степень утомляемости зрения.

Противопоказаниями к применению методики КЧСМ являются светобоязнь, слезотечение, острый период воспалительного процесса глаз, а также индивидуальная непереносимость мелькающего света, которая часто встречается у больных с рассеянным склерозом.

Критическая частота световых мельканий зависит не только от внутренних, но и от внешних факторов: климатические условия, время суток, освещенность, зоны проекции на сетчатке при воздействии мелькающим светом, яркость, угловые размеры, длина стимулов [10].

1.8 МЕТОДИКА «ТЕППИНГ-ТЕСТ»

Экспресс-методика «Теппинг-тест» разработана Е.П. Ильиным в 1972 году [5] для диагностики силы нервных процессов путем измерения динамики темпа движений кисти. Сила нервных процессов отражает общую работоспособность человека: человек с сильной нервной системой способен выдерживать более интенсивную и длительную нагрузку, чем человек со слабой нервной системой.

При слабой нервной системе утомление вследствие психического или физического напряжения возникает быстрее, чем при сильной.

Обследование проводится при помощи двух специальных приборов: «карандаша» и резиновой «платформы». Обследуемому необходимо взять в руку «карандаш» и в течение заданного времени стучать им по «платформе» с максимально возможной частотой даже в том случае, если обследуемый почувствует утомление. Специалист при этом должен сообщить обследуемому, что чем больше количество движений он совершит, тем лучше. Рекомендуемое время проведения обследования – 30 секунд.

Данная методика не применяется для обследования детей до 7 лет, т.к. младший возраст характеризуется низкой степенью развития волевых свойств личности и небольшим максимальным темпом движений, в результате чего индивидуальные различия по итогам обследований сглаживаются.

Обработка результатов производится путем подсчета количества движений, осуществленных обследуемым в каждом из пятисекундных интервалов обследования. По полученным показателям строится кривая, характеризующая общую работоспособность обследуемого и силу нервных процессов.

Различают 5 основных типов кривых (рисунок 1):

1 Выпуклый тип. Характеризуется возрастанием типа движений в первые 15 секунд обследования более чем на 10 %; затем темп, как правило снижается до исходного ($\pm 10\%$). Такой тип кривой свидетельствует о наличии у обследуемого сильной нервной системы.

2 Ровный тип. Темп движений обследуемого удерживается около исходного уровня с колебаниями $\pm 10\%$ на протяжении всего отрезка времени. Такой вариант кривой свидетельствует о наличии у обследуемого средней силы нервной системы.

3 Промежуточный тип (между ровным и нисходящим). Максимальное число движений фиксируется в течение первых 2-3 пятисекундных интервалов, затем темп движений падает более чем на 10%. Такой тип кривой свидетельствует о наличии у обследуемого нервной системы на границе между слабой и средней (средне-слабая нервная система).

4 Нисходящий тип. Максимальное количество движений фиксируется в течение первого пятисекундного интервала, затем темп движений снижается более чем на 10%. Этот тип кривой свидетельствует о слабости нервной системы.

5 Вогнутый тип. Темп движений обследуемого вначале снижается, затем фиксируется кратковременное возрастание темпа до исходного уровня ($\pm 10\%$). Обследуемые лица с таким типом нервной системы относятся к группе со средне-слабой нервной системой.

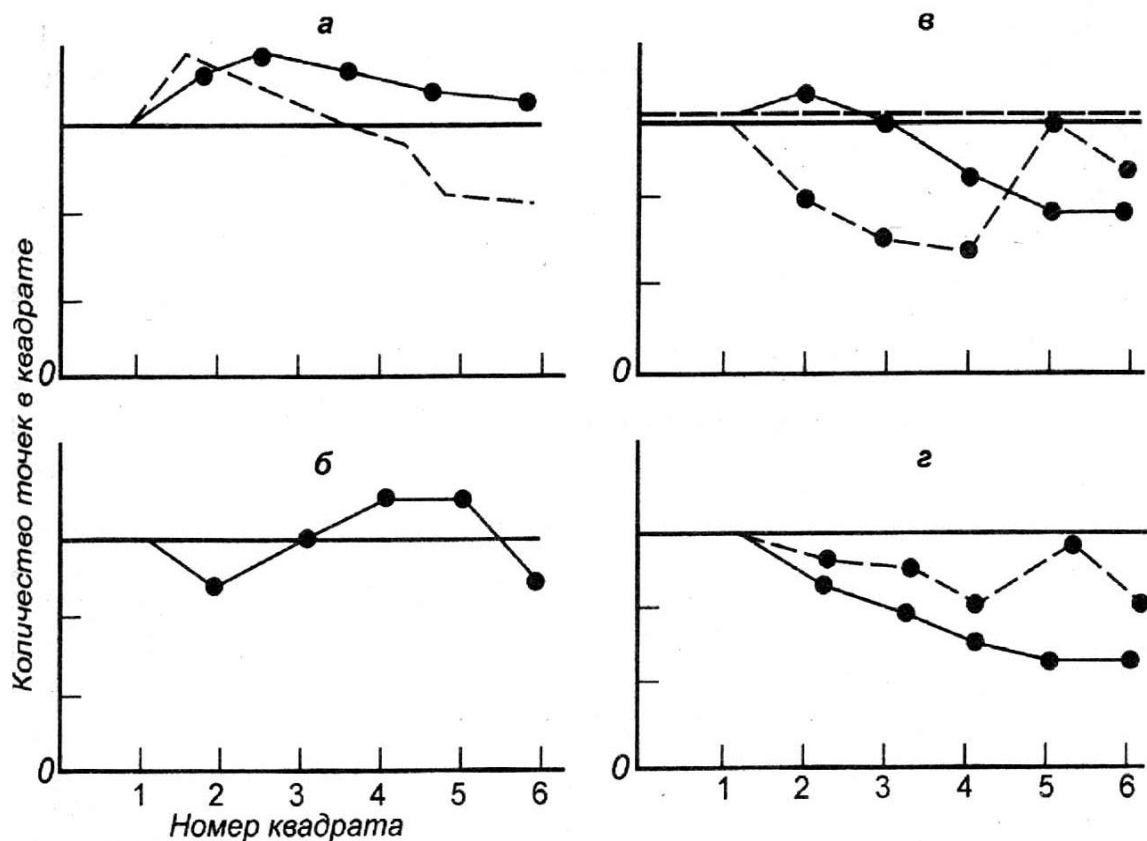


Рисунок 1 – Графики основных типов кривых

а) выпуклый тип; б) ровный тип; в) промежуточный и вогнутый тип; г) нисходящий тип; *горизонтальная линия* — линия, отмечающая уровень начального темпа работы в первые 5 секунд

Оценка результатов обследования по методике «Теппинг-тест» также может осуществляться на основании основных показателей, представленных в таблице 14.

Таблица 14 – Средние значения показателей при выполнении методики «Теппинг-тест», $M \pm m$

Показатель	Возраст	Общая группа (n=139)	Девушки (n=122)	Юноши (n=17)
Средняя частота ударов	18-23 года	6,73±0,06	6,67±0,06	7,13±0,18
Общее количество ударов		198,74±1,81	197,19±1,87	210,5±5,5
Уровень лабильности нервной системы		6,49±0,13	6,4±0,13	7,18±0,4
Уровень выносливости нервной системы		7,78±0,14	7,67±0,14	8,56±0,36
Сила нервной системы		3,93±0,05	3,9±0,05	3,91±0,19

1.9 МЕТОДИКИ «КОНТАКТНАЯ ТРЕМОРОМЕТРИЯ И «КОНТАКТНАЯ КООРДИНАЦИОМЕТРИЯ ПО ПРОФИЛЮ»

Методики «Контактная треморометрия» и «Контактная координациометрия по профилю» [5] предназначены для измерения точности управления движениями при решении двигательных задач. Координация связана с согласованностью и соразмерностью движений человека. Способность человека к координации обусловлена текущими и константными особенностями нервной системы.

Для проведения обследования используются специальные приборы: специальная платформа, на которой расположены три отверстия различного диаметра и лабиринт, и алюминиевый стержень («щуп»).

Обследуемому необходимо:

- при обследовании по методике «Контактная треморометрия» – вставить алюминиевый стержень в одно из отверстий платформы и продержать его в отверстии в течение заданного времени, стараясь при этом не касаться краев отверстия. Рекомендуемая продолжительность обследования – 15 секунд;

- при обследовании по методике «Контактная координациометрия по профилю» – необходимо вставить алюминиевый стержень через одно из отверстий платформы в начало лабиринта на глубину 2-3 мм и как можно быстрее провести концом стержня до конца лабиринта, стараясь не касаться краев отверстия.

Рабочая рука обследуемого должна находиться на весу.

В ходе обследований по методике «Контактная треморометрия» регистрируется среднее число и средняя продолжительность касаний в секунду, а также общее число касаний стержнем боковых стенок отверстий (таблица 15).

Таблица 15 – Интерпретация результатов по методике «Контактная треморометрия»

Показатель	Диагностируемое свойство	Интерпретация
Среднее количество касаний в секунду	Мануальный тремор	Чем больше число касаний в секунду, тем выше частота и амплитуда тремора
	Координация	Чем больше число касаний в секунду, тем меньше степень выраженности способности к координации движений
Средняя продолжительность касаний в секунду	Сенсорный контроль над движениями	Чем больше средняя продолжительность касаний в секунду, тем ниже степень сенсорного контроля над движениями

Результаты исследования уровня тремора у девушек и у юношей 18-23 лет представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Средние значения показателей при выполнении методики «Контактная треморометрия», $M \pm m$

Показатель	Возраст	Общая группа	Девушки	Юноши
		(n=139)	(n=122)	(n=17)
Отверстие 4 мм				
Общее количество касаний	18-23 года	65,37±1,64	65,13±1,69	67,05±5,89
Среднее количество касаний в секунду		3,22±0,09	3,2±0,09	3,33±0,29
Средняя продолжительность касаний в секунду		0,28±0,01	0,2±0,01	0,27±0,02
Отверстие 6 мм				
Общее количество касаний	18-23 года	14,76±1,03	14,46±1,03	16,82±4,07
Среднее количество касаний в секунду		0,74±0,05	0,72±0,05	0,84±0,2
Средняя продолжительность касаний в секунду		0,06±0,01	0,06±0,01	0,06±0,01

В ходе обследований по методике «Контактная координациометрия по профилю» также регистрируется среднее число и средняя продолжительность касаний в секунду, общее число касаний стержнем боковых стенок отверстий, а также учитывается время прохождения лабиринта (таблица 17).

Таблица 17 – Интерпретация результатов обследований по методике «Контактная координациометрия по профилю»

Показатель	Диагностируемое свойство	Интерпретация
Среднее количество касаний в секунду	Мануальный тремор	Чем больше число касаний в секунду, тем выше частота и амплитуда тремора
	Координация	Чем больше число касаний в секунду, тем меньше степень выраженности способности к координации движений
Средняя продолжительность касаний в секунду	Сенсорный контроль над движениями	Чем больше средняя продолжительность касаний в секунду, тем ниже степень сенсорного контроля

Время прохождения лабиринта	Подвижность нервных процессов	При высоких значениях времени прохождения лабиринта диагностируется инертность нервных процессов обследуемого, при низких – подвижность
-----------------------------	-------------------------------	---

Результаты исследований уровня координации движений у обследованных лиц по методике «Контактная координациометрия по профилю» представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Средние значения показателей при выполнении методики «Контактная координациометрия по профилю», $M \pm m$

Показатель	Возраст	Общая группа	Девушки	Юноши
		(n=139)	(n=122)	(n=17)
Общее количество касаний	18-23 года	27,71±1,1	27,06±1,15	32,29±3,31
Среднее количество касаний в секунду		1,42±0,08	1,38±0,08	1,7±0,18
Средняя продолжительность касаний в секунду		0,1 ±0,01	0,09±0,009	0,11 ±0,01
Время прохождения лабиринта		21,56±0,57	21,85±0,63	19,47±0,94

Список литературы

- 1 Балин В. Д., Гайда В. К., Гербачевский В. К. Практикум по общей, экспериментальной и прикладной психологии : учебное пособие / под ред. А. А. Крылова, С. А. Маничева. Санкт – Петербург, 2000. С. 254.
- 2 Бойко Е. И. Время реакции человека. Москва, 1964. 440 с.
- 3 Ендриховский С. Н., Шамшилова А. М., Соколов Е. Н. Время сенсомоторной реакции человека в современных психофизиологических исследованиях // Сенсор. сист. 1966. Т. 10, № 2. С. 13.
- 4 Зайцев А. В., Лупадин В. И., Сурина О. Е. Возрастная динамика времени реакции на зрительные стимулы // Физиология человека. 1999. Т. 25, № 6. С. 34-37.
- 5 Ильин Е. П. Психомоторная организация человека. Санкт- Петербург, 2003. 384 с.
- 6 Нейрофизиология индивидуальных различий / под ред.Е. Д. Хомской, И. В. Ефремовой, Е. В. Будыка. Москва, 1997. 282 с.
- 7 Нейрофизиологические исследования в экспертизе трудоспособности / под ред. А. М. Зимкиной, В. И. Климовой-Черкасовой. Ленинград: Медицина, 1978.
- 8 Полифункциональное психофизиологическое тестирование в оценке функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья. Методические указания. ФГУ «СПб НЦЭПР им. Г. А. Альбрехта ФМБА России». Иваново, 2011. С. 63.
- 9 Фейгенберг И. М. Быстрота моторной реакции и вероятностное прогнозирование // Физиология человека. 2008. Т. 34, № 5. С. 51-62.
- 10 Шамшилова А. М., Волков В. В. Функциональные методы исследования в офтальмологии. Москва, 1998.

Кузнецов Александр Павлович
Васильева Юлия Анатольевна

Психофизиологическая диагностика человека

Методические указания
к выполнению лабораторных работ
для студентов направлений 37.03.01,
37.05.02, 44.03.03, 44.03.01, 49.03.01

Редактор Г. В. Меньщикова

Подписано в печать 13.12.17
Печать цифровая
Заказ №234

Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 1,5
Тираж 100

Бумага 65 / м²
Уч.-изд.л. 1,5
Не для продажи

БИЦ Курганского государственного университета,
640020, г. Курган, ул. Советская, 63 / 4.
Курганский государственный университет.