

Корболина Анастасия Михайловна, студентка,
ФГБОУ ВО «Уральский государственный
медицинский университет», г.Екатеринбург

Сафиева Алина Даниловна, студентка,
ФГБОУ ВО «Уральский государственный
медицинский университет», г.Екатеринбург

Научный руководитель:
Зерчанинова Елена Игоревна,
к.м.н., доцент кафедры нормальной физиологии,
ФГБОУ ВО «Уральский государственный
медицинский университет», г.Екатеринбург

ТЕСТИРОВАНИЕ ОПЕРАТИВНОЙ ПАМЯТИ ЧЕЛОВЕКА

Аннотация: В данной статье исследуются методики измерения объёма рабочей памяти, временные рамки сохранения информации, влияние факторов внимания и эмоционального фона на эффективность краткосрочного запоминания. Представлены рекомендации по развитию и улучшению показателей оперативной памяти посредством тренировки и специальных упражнений. Результаты исследования будут полезны специалистам в области психодиагностики, педагогики, медицины.

Ключевые слова: оперативная память, методики, психология, рекомендации, тестирование.

Оперативная память играет ключевую роль в выполнении текущих задач и действий.

Эффективность этой памяти во многом зависит от умения человека структурировать информацию и формировать из неё объединённые группы – структурные единицы рабочей памяти. Например, при чтении человек может фокусироваться на отдельных буквах, слогах, словах или целых фразах.

Рабочая память наиболее продуктивна, когда человек способен распознавать общие закономерности в различных ситуациях, объединять похожие элементы в более крупные группы и преобразовывать информацию в единую систему. Однако, её активное использование требует значительных умственных усилий, поскольку предполагает одновременную работу нескольких, возможно, противоречивых, участков мозга. При работе с изменчивыми объектами, оперативная память способна удержать лишь ограниченное количество – обычно не более двух – ключевых параметров. В целом, рабочая память обеспечивает временное хранение данных, необходимых для решения конкретных задач, и в процессе работы с ними интегрирует информацию из краткосрочной и долгосрочной памяти.

Согласно модели Бэддели и Хитча, оперативная память состоит из трёх систем и включает компоненты как хранения, так и обработки информации:

- *Центральный управляющий элемент:* работает как система наблюдения за вниманием, которая решает, на что нам обращать внимание, а на что нет, а также организует последовательность действий, которые необходимо произвести для осуществления вида деятельности.

- *Фонологическая петля:* позволяет нам удерживать в памяти письменный и устный материал.

- *Зрительно-пространственный набросок:* помогает нам управлять визуальной информацией и сохранять её.



• **Эпизодический буфер:** используется для объединения информации из фонологической петли и визуально-пространственного наброска, построения целостного эпизода и для связи с долговременной памятью.

Характеристика оперативной памяти: ограниченная емкость, активность (не только хранит память, но и управляет ей, а также трансформирует), её содержимое постоянно обновляется, за рабочую память отвечает дорсолатеральная префронтальная кора.

Длительное воздействие стресса оказывает негативное влияние на функционирование рабочей памяти и вызывает заметные изменения в структуре префронтальной коры, такие как уменьшение дендритов. Эти процессы можно смягчить, подавляя активность сигнальной протеинкиназы. Результаты исследований, выполненных с использованием функциональной магнитно-резонансной томографии (фМРТ), показали, что ухудшение рабочей памяти, спровоцированное кратковременным стрессом, ассоциируется с пониженной активностью префронтальной коры, а сам стресс характеризуется увеличенным содержанием катехоламинов.

Цель исследования – Всестороннее изучение механизмов функционирования оперативной памяти человека, а также определение факторов, оказывающих влияние на работу оперативной памяти. Тестирование оперативной памяти у людей разных возрастов, сфер деятельности, выявление закономерностей изменения функционирования оперативной памяти связанных с психоэмоциональным состоянием испытуемых.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для изучения оперативной памяти были использованы следующие методики:

1. Тестирование по методике «Оперативная память» – проверка способности запомнить последовательность цифр для последующих арифметических подсчетов.
2. Цифровая последовательность обратного порядка – проверка способности удержать в памяти ряд чисел и повторить его в прямом и обратном порядке.
3. Тестирование «N-back»
4. Психометрические опросники, оценивающие уровень стресса и утомляемости участников эксперимента.

Исследование проводилось среди группы добровольцев разного возраста и сферы деятельности. Всего было привлечено 20 респондентов.

РЕЗУЛЬТАТЫ

1)Тестирование методикой «Оперативная память»

Данное тестирование показывает степень функционирования кратковременной памяти для выполнения последующих манипуляций с ними. Для проведения тестирования было предложено запоминание 10 рядов, по 5 однозначных чисел в каждом. Испытуемым нужно было запомнить последовательность чисел, далее сложить первое число со вторым, второе с третьим, третье с четвертым, и четвертое с пятым. На выходе должно было получиться 4 суммы, которые экспериментатор сверяет с ключами ответов и считает в процентном соотношении успешность прохождения тестирования. Ряды чисел представлены на таблице 1.

Таблица 1.

Тестирование методикой «Оперативная память».

Стимульный материал	Ключ
5,2,7,1,4	7,9,8,5
3,5,4,2,5	8,9,6,7
7,1,4,3,2	8,5,7,5
2,6,2,5,3	8,8,7,8
4,3,6,1,7	7,9,7,8
4,2,3,1,5	6,5,4,6



3,1,5,2,6	4,6,7,8
2,3,6,1,4	5,9,7,5
5,2,6,3,2	7,8,9,5
3,1,5,2,7	4,6,7,9

Выборка испытуемых состояла из людей следующих возрастов: школьники (14-17 лет), студенты (18-23 года), работающие люди (25-45 лет), пенсионеры (60-65 лет).

Всего в исследовании приняло участие 20 человек (по 5 человек из каждой возрастной категории). Так же отдельное сравнение было проведено между результатами тестирования людей одной возрастной категории, но с разным психоэмоциональным состоянием (тестирование проходили люди с повышенным стрессовым фоном, связанным с усталостью и повышенной тревожностью после рабочего/учебного дня, и люди, находящиеся в спокойной обстановке, в выходной день). Результаты тестирования выражены в процентах от максимально возможного значения правильно посчитанных сумм (40), и приведены в таблице 2.

Таблица 2.

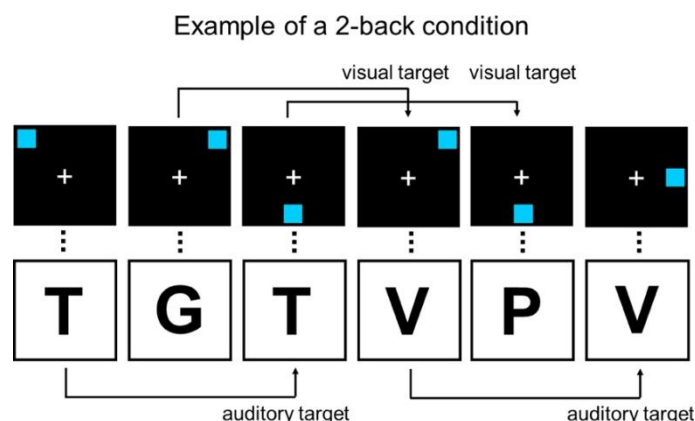
Сравнение результатов тестирования по категориям.

Показатели тестирования (%)			
Возраст испытуемых (полных лет)	Состояние эмоционального возбуждения	Спокойное состояние	Средние значения
14-17	50	64	57
18-23	78	85	81,5
25-50	63	75	69
60-65	35	42	38,5

2) Тестирование «N-back»

В рамках этого эксперимента участнику демонстрируется ряд цифр, букв или изображений, а в некоторых случаях – звуковые сигналы, подаваемые последовательно с определенным промежутком времени. Его задача – реагировать, если текущий стимул идентичен тому, что было показано n шагов назад. Значение n определяет уровень сложности. Наименьшая сложность («1- n ») предполагает реакцию на совпадение текущего элемента с непосредственно предыдущим.

При более высоком уровне («2- n ») ожидается ответ, если текущий стимул повторяет элемент, представленный два интервала времени назад. Схема принципа, на котором основана данная методика представлена ниже.



Тестирование по данной методике вызвало наибольшее затруднение у испытуемых, поскольку перед ними стояла задача запоминать одновременно цвета и позиции, высвечиваемые на поле 3х3. Тестирование проводилось с помощью сайта N-Back | Test Online Free [11]. Некоторые испытуемые и вовсе не смогли справиться с поставленной задачей (отсюда низкие процентные показатели прохождения). Результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3.

Тестирование N-Back.

Показатели тестирования (%)			
Возраст испытуемых (полных лет)	Состояние повышенного эмоционального возбуждения	Спокойное состояние	Средние значения
14-17	5	10	7,5
18-23	34	48	41
25-50	15	30	22,5
60-65	0	3	1,5

3) Методика «Цифровая последовательность обратного порядка»

Испытуемым предлагалось запомнить последовательность чисел и воспроизвести их в прямом и обратном порядке.

Чем длиннее ряд человек способен запомнить и воспроизвести правильно, тем лучше развита оперативная память. Результаты тестирования представлены в таблице 4, в количестве правильно названных последовательностей чисел из 10 максимальных.

Таблица 4.

Методика «Цифровая последовательность обратного порядка».

Кол-во правильно воспроизведенных последовательностей					
Возраст испытуемых (полных лет)	Состояние повышенного эмоционального возбуждения		Спокойное состояние		Среднее значение
	Прямая последовательность	Обратная последовательность	Прямая последовательность	Обратная последовательность	
14-17	6	5	7	5	5,75
18-23	8	7	9	7	7,75
25-50	8	6	8	7	7,25
60-65	5	4	7	5	5,25

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные данные свидетельствуют о зависимости эффективности функционирования оперативной памяти от возрастных особенностей, эмоционального состояния и общего уровня здоровья. Было установлено, что наибольшая эффективность функционирования оперативной памяти достигается у людей 18-23 лет, в спокойном состоянии. Относительно хорошие показатели выявлены по результатам тестирования работающего населения (25-50 лет), наименьшая эффективность оперативной памяти прослеживается у людей пенсионного возраста (60-65 лет).



Результаты исследования так же демонстрируют негативное влияние на рабочую память. Показатели испытуемых, находящихся в состоянии повышенного эмоционального возбуждения ниже, показателей испытуемых, находящихся в состоянии покоя в 1,5-2 раза, что подтверждает гипотезу о зависимости эффективности функционирования оперативной памяти от эмоционального состояния. Это связано с непосредственным влиянием гормона стресса кортизола на проводимость нервных импульсов, а также на функционирование ферментов, в частности сигнальной протеинкиназы.

ВЫВОДЫ

Оперативная память является важным компонентом когнитивных процессов, влияющим на повседневную деятельность человека. Развитая оперативная память – один из факторов активной мыслительной деятельности, правильной реакции на меняющиеся обстоятельства жизни.

Её состояние определяется множеством факторов, включая возраст, общее самочувствие и эмоциональный фон. Проверка степени развитости такого вида памяти нужна для определения пригодности человека к разнообразному деятельному предназначению и служит для выдачи практических рекомендаций. Современное исследование оперативной памяти продолжается, расширяя знания о её взаимосвязях с долговременной памятью, вниманием и эмоциональными состояниями. Развитие технологий диагностики и моделирования деятельности мозга позволяет углублять понимание природы человеческой памяти, открывая перспективы для улучшения образовательных методик, лечения нарушений памяти и повышения эффективности интеллектуальной деятельности. Изучение оперативной памяти остаётся актуальным направлением психологии и нейронаук, способствующим развитию научных представлений о высших психических функциях человека и улучшению качества жизни современного общества.

Список литературы:

1. Бадли А., Айзек М., Андерсон М. Память. Пер.с англ: под ред. Т.Н. Резниковой. СПб. Питер, 2011
2. Лурия А.Р. Высшие корковые функции человека. СПб.: Питер, 2008.
3. Научный центр неврологии РАМН. URL <http://www.neurology> (дата обращения 22.01.2025)
4. Миллер Дж.А. Магическое число семь плюс-минус два: некоторые ограничения нашей способности перерабатывать информацию. Вопросы психологии. 1956.
5. Лурия А.Р. Маленькая книжка о большой памяти. М.: Издательство АПН РСФСР, 1962.
6. Линдсей П., Норман Д. Системы памяти. В кн.: Психология памяти /Под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер, В. Я. Романова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: АСТ:Астрель, 2008. – 656 с. – (Хрестоматия по психологии). – 363–378 с.
7. Картер Р. «Как работает мозг». – М.: АСТ:Corpus, 2014. – 224 с.
8. Шульговский В. В. «Физиология высшей нервной деятельности с основами нейробиологии». – М.: Академия, 2008. – 528 с.
9. Выготский Л. С. Эйдетика. В кн.: Психология памяти /Под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер, В. Я. Романова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: АСТ:Астрель, 2008. – 656с. – (Хрестоматия по психологии).- 168–183 с.
10. Кузина С. А. Как улучшить свою память. – М.: Издательство агентства «Яхтсмен». – 1994.
11. N-Back | Test Online Free – https://eddiesoft.github.io/n_back/ (Электронный ресурс).

