

УДК 612.63:612.821.2

М. Ф. Поливанная, Е. Д. Черетянко

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СЛУХОВОЙ КРАТКОВРЕМЕННОЙ ПАМЯТИ В СВЯЗИ С ТИПОМ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ И УСПЕВАЕМОСТЬЮ

Большинство исследователей считают, что система кратковременной памяти является основным начальным звеном переработки информации и перевода ее в долговременную. Объем кратковременной памяти ограничен и для большинства типов тестового материала не превышает 7 ± 2 единиц [17]. Изучение объема кратковременной памяти показало, что она зависит от многих факторов: общей продолжительности экспозиции материала и паузы между предъявлением материала и опросом, от введения помех, отвлечения внимания [1], а также от скорости предъявления материала на запоминание [12, 16]. Объем кратковременной памяти не есть величина постоянная [8]; на процесс переработки информации оказывают влияние разнородные факторы, в частности, обучение испытуемых. Ряд авторов [2, 7, 9] указывают на зависимость степени развития кратковременной памяти от подвижности нервных процессов испытуемых.

Мы изучали кратковременную память у учеников средних школ и студентов педагогического института в связи с возрастом, типом нервной системы и успеваемостью.

Методика исследований

Обследовано 708 школьников IV—X классов и 276 студентов I и V курсов пед-института.

Емкость кратковременной памяти определяли как абсолютным числом единиц запоминаемого материала, так и числом единиц запоминаемого материала, выраженным в процентах, которое испытуемый мог воспроизвести после одного предъявления. Для запоминания предъявляли 10 слов (имена существительные, не имеющие между собой смысловой связи). Длительность интервалов между произношением слов составляла 3с. Испытуемые воспроизводили слова в письменном виде в произвольном порядке, через 15—20 с после их прочтения экспериментатором. Память считали хорошей, если испытуемый воспроизводил не менее 70% предъявляемых слов. У всех испытуемых определяли тип нервной системы с использованием у младших школьников корректурного метода [14], а у школьников старших классов и студентов кроме корректурного применялся и тестовый метод. Испытуемому предлагали 80 вопросов о типичных проявлениях разных сторон темперамента. На каждый вопрос требовался ответ «да» или «нет». После окончания работы подсчитывали общее число положительных ответов (А) и число положительных ответов на 1—20 вопрос (а), на 21—40 (б), на 41—60 (в) и на 61—80 (г). Затем определяли процент положительных ответов по каждой части

вопросов: $\frac{a \cdot 100}{A}$ (холерик), $\frac{b \cdot 100}{A}$ (сангвиник), $\frac{в \cdot 100}{A}$ (флегматик), $\frac{г \cdot 100}{A}$ (меланхолик). Ярко выраженный темперамент был в границах 35—38%.

О силе нервных процессов судили по скорости образования графического условного рефлекса (стабилизация темпа работы), выработке дифференцировки, по наличию обобщения или концентрации нервных процессов, положительной индукции или последовательного торможения. О подвижности нервных процессов судили по количеству просмотренных знаков в минуту: 300 знаков в минуту для взрослых или 230—240 знаков для младшего возрастного периода — подвижный тип. Об уравновешенности нервных процессов судили по их соотношению. У учеников младших классов опреде-

Возрастные особенности

ляли латентный период типа ЭМР-01. Принимая во внимание материал, учитывали при их воспроизведении пятибалльной системе. От 4 до 4,5 баллов, среднее баллов.

Экспериментальный результат различия результатов памяти учеников IV клас-

Результаты

Анализ экспериментальных данных кратковременной памяти по запоминанию изменяемых данных (табл. 1), емкостей кратковременной памяти школ возрастает $7,2 \pm 0,12$ слов у учащихся с разным уровнем и составом (возраст 18 лет) и 7,1 (22 года). Характерно, что емкость кратковременной памяти предыдущего, факта требуются дополнительные, что, по-видимому, повышенной возбудимости легкой утомляемости учеников, что у-

Средние показатели

Группы испытуемых			
	10—11 IV	11—12 V	12—13 VI
1	5,9	6,4	6,8
2	5,7	5,5	6,1
3	6,3	6,6	7,0
4	5,8	6,8	6,5
5	6,1		6,5
6	6,2		
M	6,0	6,3	6,5
±m	0,10	0,29	0,1
t		0,98	4,0
p		<0,5	<0,0

Известно, что в процессе индивидуального изучения материала. По-видимому, и от типологических особенностей наших исследований пока-

ляли латентный период двигательной реакции с помощью электромиорефлексометра типа ЭМР-01. Принимали во внимание возраст испытуемых. При обработке полученного материала учитывали количество воспроизведенных слов, анализировали ошибки при их воспроизведении, а также тип нервной системы испытуемых и успеваемость по пятибалльной системе. Отличной считали успеваемость от 4,75 до 5 баллов, хорошей — от 4 до 4,5 баллов, средней — от 3 до 3,5 балла и слабой успеваемостью — ниже 3 баллов.

Экспериментальный материал подвергался статистической обработке. Достоверность различия результатов исследования определяли сравнением кратковременной памяти учеников IV классов и последующих классов, а также студентов.

Результаты исследований и их обсуждение

Анализ экспериментальных данных, полученных при изучении кратковременной памяти у испытуемых, показал, что способность к запоминанию изменяется с возрастом. Как видно из приведенных ниже данных (табл. 1), емкость кратковременной памяти у учащихся средних школ возрастает с $6 \pm 0,10$ слов у детей 10—11 лет (IV класс) до $7,2 \pm 0,12$ слов у учащихся 16—17 лет (X класс). В дальнейшем, с возрастом емкость кратковременной памяти сохраняется примерно на одном уровне и составляет $7 \pm 0,09$ слов у студентов I курса (средний возраст 18 лет) и $7,1 \pm 0,07$ слов у студентов V курса (средний возраст 22 года). Характерно, что у школьников 14—15 лет (VIII класс) емкость кратковременной памяти достоверно ($p < 0,05$) ниже, чем у учеников предыдущего, VII класса (13—14 лет). Для объяснения этого факта требуются дополнительные исследования. Можно лишь предположить, что, по-видимому, в подростковом, переходном периоде, в силу повышенной возбудимости и генерализации нервных процессов, легкой утомляемости затрудняется фиксация внимания, сосредоточенность учеников, что ухудшает способность к запоминанию материала.

Таблица 1

Средние показатели емкости кратковременной памяти испытуемых
разного возраста

Группы испыту- емых	Среднее количество воспроизведенных слов								
	Возраст испытуемых в годах (класс)								
	10—11 IV	11—12 V	12—13 VI	13—14 VII	14—15 VIII	15—16 IX	16—17 X	18—20 I курс	22 V курс
1	5,9	6,4	6,8	7,1	5,9	7,1	7,6	7,0	7,3
2	5,7	5,5	6,0	7,3	6,1	7,3	7,4	6,9	7,0
3	6,3	6,6	7,0	6,8	6,4	7,4	6,8	7,1	7,0
4	5,8	6,8	6,4	6,2	6,3	7,5	7,0	7,0	6,9
5	6,1		6,5	6,4	6,2		7,3	7,1	7,3
6	6,2			6,5	6,2		7,1	6,9	7,2
M	6,0	6,3	6,5	6,7	6,2	7,3	7,2	7,0	7,1
$\pm m$	0,10	0,29	0,17	0,17	0,07	0,09	0,12	0,09	0,07
t		0,98	4,09	3,55	1,64	9,67	7,68	7,43	9,00
p		<0,5	<0,01	<0,01	<0,2	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Известно, что в процессе обучения учащихся любого возраста отмечаются индивидуальные различия в скорости и прочности запоминания материала. По-видимому, память зависит не только от возраста, но и от типологических особенностей нервной системы. Результаты наших исследований показали, что у большинства (72—73%) учащихся

средних школ, принадлежащих к сильному подвижному типу нервной системы (неуравновешенный и уравновешенный), емкость кратковременной памяти составляла не менее 70% и только у 27—29% — ниже 70% (рис. 1, а, б, табл. 2). Среди студентов еще больше лиц (91—93%), принадлежащих к этим типам нервной системы, обладали большой (70% и выше) емкостью кратковременной памяти (табл. 2, рис. 1, а, б).

Таблица 2

Распределение испытуемых (в процентах) в зависимости от типа нервной системы, возраста и емкости кратковременной памяти

Тип нервной системы испытуемых	Возраст испытуемых, в годах									
	10—15				17—22				10—22	
	Емкость кратковременной памяти									
	70% и выше	средняя	ниже 70%	средняя	70% и выше	средняя	ниже 70%	средняя	средн. данные	
									70% и выше	ниже 70%
Сильный неуравновешенный подвижный	62—84	73	16—38	27	90—92	91	8—10	9	82	18
Сильный уравновешенный подвижный	70—74	72	26—30	28	92—93	93	8—9	7	82,5	17
Сильный инертный	32—58	45	43—67	55	71—72	71	28—30	29	58	42
Слабый	25—43	34	57—75	66	73—75	74	25—27	26	54	40

Значительно меньше учеников, принадлежащих к сильному, но инертному типу нервной системы, имели высокие показатели памяти. Только у 32—58% испытуемых емкость памяти составляла 70% и выше, примерно такое же количество учащихся (43—67%) обладали низким объемом памяти — ниже 70% (табл. 2, рис. 1, в). Еще более низкие показатели уровня памяти наблюдались у испытуемых, принадлежащих к слабому типу нервной системы (табл. 2). Как видно из таблицы, только 25—43% учащихся имели 70% и выше уровень памяти, а 57—75% испытуемых обладали более низкими показателями ее объема (рис. 1, г).

Среди студентов, принадлежащих к сильному инертному и слабому типам нервной системы, значительное количество (26—29%) обладали объемом памяти ниже 70%. Однако следует отметить, что в отличие от учеников, среди студентов этих типов было больше испытуемых (71—74%), которые имели высокие показатели памяти (табл. 2, рис. 1, в, г). По-видимому, развитие памяти в определенной мере зависит от тренировки запоминания в процессе обучения, что особенно заметно у обследуемых учащихся старших классов средней школы и студентов.

Таким образом, нами выявлена прямая зависимость уровня памяти испытуемых от типа нервной системы. У лиц, обладающих сильными и подвижными нервными процессами, показатели памяти выше, способность к запоминанию лучше, чем у лиц, обладающих слабыми нервными процессами.

В литературе о подвижности нерв памяти [27], а та и эффективностью Изучение возр системы испытуем принадлежащих к

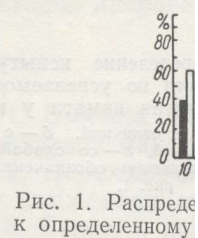


Рис. 1. Распределение к определенному

По горизонтали — в мых в процентах, временной памяти сильного неуравнов

лучше развита пам блюдалось у учени бому типу нервной возрастной период мяти. Нами устано зависимости от ти щихся. Так, у ис типа нервной сист происходит в 14— к инертному и сла возраста (рис. 1, а, (рис. 1, в) к 15-лет представителей сла низком уровне (рис.

Как отмечено в вателей [4, 10] пер вышенной возбудим дифференцировки р нием раздражителей ных процессов. У п возрасте тонус корн ется снижение в бол нервной системы.

Далее нас инте кратковременная па ставлены данные к возраста с различно личников IV—VII и имели высокий (70% числа испытуемых А среди отличников памяти имели все хорошей успеваемос катели памяти, од

В литературе есть данные о связи между уровнем функциональной подвижности нервных процессов и особенностями кратковременной памяти [27], а также между силой и лабильностью нервных процессов и эффективностью различных мнестических процессов у людей [9].

Изучение возрастных изменений памяти в связи с типом нервной системы испытуемых показало, что чем старше возраст испытуемых, принадлежащих к сильному подвижному типу нервной системы, тем

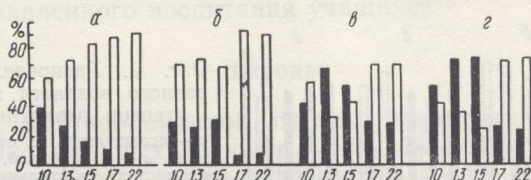


Рис. 1. Распределение испытуемых разного возраста по принадлежности к определенному типу нервной системы и степени развития кратковременной памяти.

По горизонтали — возраст испытуемых в годах, по вертикали — количество испытуемых в процентах, темные столбики — количество испытуемых с емкостью кратковременной памяти ниже 70%; светлые столбики — 70% или выше. а — испытуемые сильного неуравновешенного, б — сильного уравновешенного, в — инертного, г — слабого типа нервной системы.

лучше развита память (рис. 1, а, б). Но такой закономерности не наблюдалось у учеников, принадлежащих к инертному и, особенно, слабому типу нервной системы. Как отмечалось выше, в определенный возрастной период (подростковый) происходит даже снижение памяти. Нами установлено, что сроки снижения памяти находятся в зависимости от типологических особенностей нервной системы учащихся. Так, у испытуемых сильного уравновешенного подвижного типа нервной системы снижение емкости кратковременной памяти происходит в 14—15-летнем возрасте, а у учеников, принадлежащих к инертному и слабому типу, эти изменения наступают с 13-летнего возраста (рис. 1, а, б, в). Причем, если у испытуемых инертного типа (рис. 1, в) к 15-летнему возрасту память несколько повышается, то у представителей слабого типа она в этом возрасте находится еще на низком уровне (рис. 1, г).

Как отмечено выше, а также согласно взглядам других исследователей [4, 10] переходной возраст (13—15 лет) характеризуется повышенной возбудимостью центральной нервной системы, ухудшением дифференцировки раздражителей, широкой генерализацией, обобщением раздражителей, снижением функциональной подвижности нервных процессов. У подростков, особенно у девочек, снижается в этом возрасте тонус коры головного мозга. Этим, по-видимому, и объясняется снижение в более ранние сроки памяти у подростков слабого типа нервной системы.

Далее нас интересовал вопрос, в какой зависимости находится кратковременная память и успеваемость испытуемых. На рис. 2 представлены данные кратковременной памяти у испытуемых различного возраста с различной успеваемостью. Как видно из рисунка, среди отличников IV—VII классов (13—14 лет) до 80—90% испытуемых имели высокий (70% и выше) уровень памяти и только 10—20% из числа испытуемых этой группы имели более низкие показатели. А среди отличников старших классов и студентов высокие показатели памяти имели все 100% испытуемых (рис. 2, а). Для испытуемых с хорошей успеваемостью (рис. 2, б) характерны такие же высокие показатели памяти, однако, как видно из рис. 2, в 13—15-летнем воз-

расте они несколько снижаются, что значительно ухудшает успеваемость учеников в этом возрасте. Учащиеся школ до 15-летнего возраста со средней успеваемостью (рис. 2, в) имели в основном низкие показатели памяти (ниже 70%), хотя среди них встречалось до 30% лиц с несколько более высокими показателями. Среди студентов (17—20 лет) с такой успеваемостью уже значительное количество испытуемых (70—80%) имели более высокие показатели памяти (70% и выше).

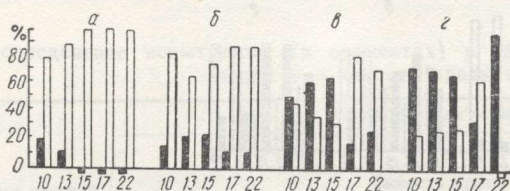


Рис. 2. Распределение испытуемых разного возраста по успеваемости и степени развития памяти у них. а — испытуемые с отличной, б — с хорошей, в — со средней, г — со слабой успеваемостью. Остальные обозначения см. рис. 1.

Наконец, среди испытуемых со слабой успеваемостью (рис. 2, г) для всех возрастов, кроме 16—17 лет, характерна емкость кратковременной памяти ниже 70%.

Таким образом, результаты проведенных нами экспериментов показали, что способность к запоминанию обуславливается многими факторами. Первостепенное значение имеет тип нервной системы человека. Испытуемые с сильными и подвижными нервными процессами обладали высокими показателями памяти. Для учащихся с такими показателями характерна и высокая успеваемость. Так, у испытуемых с отличной и хорошей успеваемостью емкость кратковременной памяти составляла 70% и выше, а средняя и слабая успеваемость была у учеников с емкостью памяти ниже 70%.

Так как в нашем исследовании был охвачен большой возрастной период учащихся (с 10 до 22 лет), это позволило нам проследить за изменением кратковременной памяти у учащихся в процессе их индивидуального развития. Нами установлено, что кратковременная память улучшается с возрастом, достигая максимальных величин к 16—17-летнему возрасту. Мы склонны считать, что изменение памяти с возрастом связано с изменением, совершенствованием основных свойств нервных процессов. О том, что с возрастом изменяется функциональная подвижность нервных процессов, указывает ряд авторов. У детей в процессе индивидуального развития наблюдается [4] изменение функциональной подвижности и, в частности, в 16—17-летнем возрасте она уже достигает высокого уровня и устанавливается на максимальных цифрах в 17—24 года [5]. В литературе есть данные [6, 11, 16] об увеличении функциональной подвижности основных процессов у человека в онтогенезе до 20—25 лет. В нашем эксперименте испытуемых старше 22 лет не было, поэтому мы затрудняемся сделать обобщающий вывод, однако, учитывая литературные данные, можно предположить, что и лицам более старшего возрастного периода (по-видимому, до 25 лет), которые обладают высокими показателями основных свойств нервных процессов, может быть свойственен высокий уровень краткосрочной памяти.

Наши наблюдения показали, что подростковый период (13—15 лет) характеризуется снижением емкости кратковременной памяти, что связано, по-видимому, с неуравновешенностью нервных процессов, преобладанием процесса возбуждения в этом возрасте, его широкой генерализацией, значительным снижением работоспособности нервных клеток коры больших полушарий.

Нами установлено, что развитие на развитие улучшает скорость более облегченной. Фактор постепенный для лиц слабого, но учитывать индивидуальные методы направ...

1. Емкость к и достигает макс
2. Переходны
3. Емкость к
4. Неуравновешенной нервной системы и слабого типов
5. Эта зависимость
6. Между ем
7. Стемы и успевае
8. гогам необходим
9. при выборе путе

1. Бродберг Д. Со
2. Вороновская В.
3. Джеймс У. Псих
4. Кольченко Н. В.
5. Кольченко Н. В.
6. Куркии Н. Ф., А
7. Лукьяненко Г.
8. Ляудис В. Я. Па
9. Небылицын В.
10. Основы морфол
11. Рабинович Р. Л.
12. Трауготт Н. Н.
13. Трошихин В. А.

Нами установлено положительное влияние тренировки запоминания на развитие памяти. Постоянная тренировка к запоминанию улучшает скорость фиксации поступающей информации вследствие более облегченного образования все новых и новых временных связей. Фактор постепенности, тренировки имеет большое значение, особенно для лиц слабого типа нервной системы. Поэтому педагогам необходимо учитывать индивидуальные особенности ребенка при выборе путей и методов направленного воспитания учащихся.

Выводы

1. Емкость кратковременной памяти увеличивается с возрастом и достигает максимальных величин к 16—17-летнему возрасту.
2. Переходный подростковый возраст (13—15 лет) характеризуется снижением емкости кратковременной памяти.
3. Емкость кратковременной памяти у представителей сильного неуравновешенного и сильного уравновешенного подвижного типов нервной системы больше, чем у представителей сильного, но инертного и слабого типов нервной системы.
4. Успеваемость учащихся зависит от способности к запоминанию, и эта зависимость усиливается с возрастом.
5. Между емкостью кратковременной памяти, типом нервной системы и успеваемостью существует определенная зависимость. Педагогам необходимо учитывать индивидуальные особенности ребенка при выборе путей и методов направленного воспитания учащихся.

Литература

1. Бродберг Д. Современные исследования кратковременной памяти.— *Вопр. психологии*, 1966, № 3, с. 49—53.
2. Вороновская В. И., Панченко В. М. Особенности кратковременной памяти у людей с различной функциональной подвижностью нервных процессов. XXV Сессия по проблемам высшей нервной деятельности, посвященное памяти И. П. Павлова, в. 1, Л., 1977, с. 97—98.
3. Джеймс У. Психология.— СПб., 1911.
4. Кольченко Н. В. Функциональная подвижность основных нервных процессов и ее значение для некоторых видов трудовой деятельности: Автореф. дис. ... канд. мед. наук.— К., 1978.— 27 с.
5. Кольченко Н. В. Развитие подвижности основных нервных процессов и работоспособности головного мозга у человека в возрастном аспекте. Тр. VII научн. конф. по вопросам возраст. морфологии, физиологии, биохимии. М., 1967, с. 70—74.
6. Курчки Н. Ф., Курчки Л. Н. Возрастные изменения подвижности у здоровых людей.— В кн.: Физиология и патология высшей нервной деятельности. К., 1963, с. 78—80.
7. Лукьяненко Г. Ф. Проявление свойств нервной системы в индивидуальном стиле мнестической деятельности детей.— В кн.: Возрастные особенности физиологических систем детей и подростков (тезисы I конф. «Физиология развития человека»), т. II, М., 1977, с. 57—58.
8. Ляудис В. Я. Память в процессе развития.— М., 1976.— 253 с.
9. Небылицын В. Д. Актуальные проблемы дифференциальной психофизиологии.— В кн.: Психофизиологические исследования индивидуальных различий, М., 1976, с. 236—257.
10. Основы морфологии и физиологии организма детей и подростков. / Под. ред. акад. АН СССР А. А. Маркосяна, М., 1969.— 574 с.
11. Рабинович Р. Л. О неравномерности повышений подвижности основных нервных процессов в различные возрастные периоды школьников. VII расш. научн. конф. по возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М., 1967, с. 67—70.
12. Трауготт Н. Н., Кауфман Д. А. К вопросу о механизмах кратковременной памяти.— *Журн. высш. нервной деят.*, 1971, № 2, с. 552—559.
13. Трошихин В. А., Молдавская С. И., Кольченко Н. В. Функциональная подвижность нервных процессов и профессиональный отбор.— К., 1978.— 196 с.

14. *Фадеева В. К.* Методы экспериментального исследования высшей нервной деятельности человека.— М., 1960.— 254 с.
15. *Хлебугина Т. А.* Подвижность основных нервных процессов в сигнальных системах и межсигнальных связях человека: Автореф. дис. ... канд. мед. наук.— Харьков, 1963.— 27 с.
16. *Conrad R.* Acoustic confusions and memory span for words.— *Nature*, 1963, **197**, p. 1029—1030.
17. *Miller G. A.* The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information.— *Physiological Review*, 1956, **63**, p. 81—97.

Тернопольский педагогический институт;
Институт физиологии Киевского университета

Поступила в редакцию
29.I 1978 г.

УДК 616.859—8.45

М. Р. Polivannaya, E. D. Cheretyanko

AGE PECULIARITIES OF AURAL TRANSITORY MEMORY DEPENDING ON THE TYPE OF NERVOUS SYSTEM AND PROGRESS

Summary

Capacity of transitory memory of the fourth-tenth forms pupils and the first and fifth year students was studied. The high level of memory was observed at the age of 16—17. Transient juvenile period (at the age of 13-15) is characterized by memory deterioration. Memory depends not only on age but also on the type of nervous system: examinee with both the strong and mobile nervous processes possessed high index memory. The students with such indices are characterized by high progress in studies, those with low indices by the satisfactory and weak progress.

Pedagogical Institute, Ternopol

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ

Наиболее п...
ности человека...
аспекта с логич...
ракет. Основны...
ботаны методи...
некоторые опер...
функции второй...
обобщения. С п...
логический меха...
и нарушения...
довано образова...
у здоровых раз...
развито положе...
высшей нервной...
силлогизма в со...

Мы изучали...
ференцировок на...
с разной нозоло...
заболевания.

Применяли ре...
условных реакций...
Отдельные буквы А...
ложительное сигна...
тормозное сигнальн...
сигнальное значени...
засняты на кинопл...

В I опыте ви...
ференцировки на от...
и В, причем каждо...
подкрепление в соо...
ния, конъюнкции, н...
ются сентенциональ...
связка располагается...
исследуемым распо...
т. е. устное подкре...
I, опыт I).

Во II опыте п...
ными связками, ана...
исследования экспе...
теперь он должен с...
руководствуясь при...
что С означает ноль.

В III опыте в...
цировок выступают...
ных сентенциональн...