

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОТОРНОЙ КРАТКОВРЕМЕННОЙ ПАМЯТИ

Представлены результаты экспериментального исследования основных показателей моторной кратковременной памяти: её объёма (количества запомненных движений) и точности (меткость воспроизведенных движений) в группах испытуемых разного возраста: от 15-16 годов до 39-41 года показали, что объём начинает снижаться раньше, а точность – позже, и что систематические занятия спортом могут противостоять этому возрастному снижению

Ключевые слова: моторная память, моторная кратковременная память, объем памяти, точность воспроизведения движений.

Є.В. Заїка

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ МОТОРНОЇ КОРОТКОЧАСНОЇ ПАМ'ЯТІ

Представлені результати експериментального дослідження основних показників моторної короткочасної пам'яті: її об'єму (кількості запам'ятованих рухів) і точності (влучність відтворених рухів) у групах досліджуваних різного віку: від 15-16 років до 39-41 року, показали, що об'єм знижується раніше, а точність – пізніше, та що систематичні заняття спортом можуть запровадити цьому віковому зниженню.

Ключові слова: моторна пам'ять, моторна короткочасна пам'ять, об'єм пам'яті, точність відтворення рухів.

E.V. Zaika

THE AGE-RELATED OF MOTOR SHORT-TERM MEMORY

The results of the motor short-term memory of key indicators of motor short-term memory: its size (the number of memorized movements) and accuracy (accuracy of reproduced movements) in groups of subjects of different ages, from 15-16 years to 39-41 years showed that the volume starts to decrease earlier, and the accuracy - later, and that systematic exercise may counteract this age-related decline.

Key words: motor memory, motor short-term memory, memory, neatness of motion reproduction.

Постановка проблеми и её связь с важными научными и практическими задачами. Моторная (двигательная) память является психофизиологической основой всех осуществляемых человеком движений, она в значительной мере определяет процесс формирования практических умений и навыков и обеспечивает их сохранение. Учёт закономерностей её

функционирования необходим при построении производственного обучения, при организации трудовой и спортивной деятельности.

В структуре моторной памяти выделяют два основных её вида: долговременная и кратковременная. Долговременная моторная память является хранилищем различных двигательных программ и двигательных образов, причём двигательные программы могут характеризоваться различной степенью интегрированности: целостные (интегрированные, соответствующие сложным высокоавтоматизированным движениям) и фрагментарные (не интегрированные, соответствующим неавтоматизированным движениям, состоящих из серии следующих друг за другом относительно простых изолированных движений).

Кратковременная моторная память обеспечивает сохранение двигательных образов и двигательных программ в течении лишь нескольких секунд или нескольких минут после выполнения движений. Известно, что у разных людей эта способность выражена по-разному: у одних лучше, у других хуже. Можно также предположить, что её качество меняется у людей с возрастом, а также формируется в процессе спортивной деятельности. Не исключено также, что некоторые ее особенности являются врожденными и относительно не зависят от опыта практической деятельности.

Анализ публикаций по проблеме. МКП традиционно была одним из основных объектов исследования в бихевиористской психологии, где она трактовалась преимущественно как механический след запомненного движения, и в физиологии, где рассматривались в основном лишь сопутствующие ей электрические процессы в мышцах и нервной системе. Довольно интенсивно МКП исследуется и в прикладных отраслях психологии: инженерной, авиационной, космической (в связи с проблемами качества исполнительских движений и усвоением двигательных навыков и умений), а также и в медицинской (в связи с проблемами нарушения движений и их восстановления) [1, 2, 8].

С позиций современной отечественной общей психологии памяти МКП рассматривалась лишь в немногих работах, в которых были изучены

психологические механизмы её влияния на процесс формирования двигательных умений и навыков, показаны особенности её связи с долговременной памятью и глубиной содержательной ориентировки испытуемого в задании, разработаны методики её изучения и выделены основные её показатели, по которым можно её диагностировать и судить о её качестве [2-7].

Выделение не решенных ранее аспектов проблемы. Настоящее исследование выполнено целиком в русле указанного подхода к изучению МКП, опирается на разработанные в нём представления о структуре МКП и методику её диагностики. Нерешенными аспектами проблемы выступают: её возрастное развитие (меняется ли она с возрастом), связь её качества с систематическими занятиями спортивной деятельностью (совершенствуется ли она в спорте), особенности взаимосвязи между её показателями, выявление нормативных её показателей для различных возрастных групп и др.

Цели статьи. На основе сопоставления результатов трёх циклов исследований МКП: проведенных нами ранее, описанных в [2, 3], а также проведенных недавно и представленных впервые здесь, – сформулировать ряд общих закономерностей о возрастном развитии МКП и влиянии на неё спортивной деятельности.

Изложение основного материала. Основной материал – это результаты трёх циклов исследования МКП, проведенных по одной и той же исследовательской методике.

В первом цикле исследований, выполненном в 1990 г., в качестве испытуемых участвовали 56 юношей в возрасте 16-17 лет, 1972 – 1974 годов рождения. Первую группу составили 27 юношей, которые ни на момент исследования, ни до этого, в подростковом возрасте, не занимались систематически каким-либо видом спорта в спортивных секциях. У некоторых были лишь весьма не продолжительные и эпизодические «всплески» спортивной активности, в основном футбол, баскетбол, легкая атлетика (это группа неспортсменов). Вторая группа – 29 спортсменов, которые на момент исследования и до этого (с 11-12-летнего возраста) систематически занимались в

ДЮСШ борьбой дзюдо в течении 5-6 лет и имели 1-ый или 2-ой спортивный разряд или звание кандидата в мастера спорта. Многие из них неоднократные призеры городских и областных соревнований (тренер – мастер спорта СССР М.А. Наливайченко). Все мальчики, учащиеся в школе, – старшеклассники, с просоциальным поведением и психически и неврологически здоровые.

Во втором цикле исследований, выполненном в 2004-2006 г., участвовали 85 мужчин в возрасте 27-37 лет (причем подавляющее большинство приходится на диапазон 30-35 лет), в основном 1969 – 1976 годов рождения. Первую группу составили 25 мужчин разных профессий и с разным образованием, просоциального поведения, употребляющие алкоголь лишь эпизодически и не в больших дозах, здоровые; при этом на момент исследования и ранее, в подростковом или юношеском возрасте, – они никогда не занимались систематически спортом, в особенности таким сложным, как борьба. Некоторые из них в разное время в течение непродолжительных сроков занимались футболом, плаванием, тяжелой атлетикой (это группа неспортсменов).

Вторая группа – сотрудники, младшие и средние инспекторы отдела надзора и безопасности исправительно-трудовой колонии, для заключенных (ИТК) с опытом работы не менее 2-ух лет, 30 человек. Все они в большой или меньшей мере систематически занимаются спортом, в том числе и различными видами борьбы, что составляет необходимые условия поддержания их профессиональной формы. Многие из них занимались различными видами спорта в подростковом или юношеском возрасте, почти все прошли службу в армии, алкоголь употребляют лишь изредка и в малых дозах.

В третьем цикле исследований, выполненном в 2011 г., участвовали 2 возрастные группы: юноши 16 – 18 лет, старшеклассники, 21 человек, 1992 – 1995 годов рождения, в основном здоровые и в целом неспортсмены; и мужчины 38 – 41 года, 20 человек, в основном 1968 – 1973 годов рождения, представители разных профессий, также в целом неспортсмены.

Сопоставив испытуемых трёх циклов исследования, отметим, что основная масса состоит из представителей одной и той же возрастной когорты – рождения

примерно 1970 – 1974 годов. Их детство и юность (оказавшие, по-видимому, немалое влияние на становление их МКП) прошло примерно в одинаковых условиях, характерных для конца 70-х – начала 90-х годов прошлого века. Особую же группу составляют юноши из другой возрастной когорты – рождённые в 1992 – 1995 г., чьё детство и юность связаны с другими условиями развития МКП (в частности, наличием компьютеров, изменением экологической обстановки и др.)

Сравнение показателей МКП у испытуемых одной когорты, но разного возраста позволит охарактеризовать её возрастную динамику, полученную методом отставленных во времени поперечных срезов, а сравнение МКП у испытуемых одного возраста (юноши), но из двух разных возрастных когорт (разных годов рождения) даст возможность определить особенности её исторического развития, методом сопоставления разных поколений. Сравнение же двух возрастных групп (юноши и взрослые) из одной и той же возрастной когорты, по признаку спортсмены – неспортсмены позволит определить роль спортивной деятельности в развитии МКП.

Для всех испытуемых применялась стандартная методика исследования МКП, её подробное обоснование и описание дано в [1; 6; 7]. Здесь дадим лишь её краткую характеристику.

Перед испытуемым вертикально устанавливается ячеечная конструкция в виде матрицы 8x4. Размер каждой из 32 ячеек 120x120, глубина 100мм, толщина перегородок между соседними ячейками 35мм. Для удобства работы экспериментатора ячейки пронумерованы, однако испытуемому о нумерации ничего не известно. В каждую ячейку может быть помещен кубик, сторона которого 40мм. Имеется набор из 10 кубиков, различающихся только по цвету, что важно для учета последовательности вкладывания и снятия кубиков.

Испытуемый усаживается в удобной позе перед стендом так, чтобы можно было рукой достать до каждой из ячеек, не изменяя при этом сколько-нибудь существенно положение туловища (минимальные же изменения допустимы и обычно они имеют место). Доминирующая рука испытуемого (у всех наших

испытуемых – правая) находится на «стартовой площадке» – строго фиксированном диске диаметром 60мм, расположенным на краю стола, возле середины груди испытуемого и на уровне середины станда.

Эксперимент проводится при полностью выключенном зрении (на глаза испытуемому надевается плотная повязка). Экспериментатор берет руку испытуемого в свою руку и направляет ее по прямой к одной из ячеек, при этом совершается пассивное движение руки испытуемого. Далее испытуемый быстро возвращает свою руку на «стартовую площадку» и, найдя там поставленный экспериментатором кубик, устанавливает его в эту же ячейку. При этом испытуемый совершает рукой активное движение, именно оно и подлежит усвоению. Затем испытуемый устанавливает аналогично другой кубик и т.д.

После установки всех кубиков (их может быть 2, 3, 4 и т.д.) дается команда снять все кубики в порядке их установки, совершая движения к ним как можно более точно. Увеличение количества кубиков (а значит и движений) продолжается каждый раз на один до тех пор, пока испытуемый не допустит ошибку: забудет хотя бы одно движение из серии заданных или перепутает их последовательность. При ошибке ему дается вторая попытка запоминания такого же количества движений. Если она не удаётся, то обследование прекращается. Если удастся, то в следующем задании количество движений, как обычно, увеличивается на одно. Среднее время запоминания одного движения – примерно 4-5с. Вся процедура исследования одного испытуемого занимает примерно – 4-7мин.

Фиксируемые показатели: объем и точность МКП, являющиеся основными её психологическими характеристиками.

Объем МКП – это максимальное количество отдельных движений, которые испытуемый способен запомнить и воспроизвести без нарушения последовательности. Показателем его выступает наибольшее количество кубиков, снятых испытуемым правильно и в заданном порядке.

Точность МКП – это характеристика меткости воспроизведенных движений. Движение, которое воспроизводится правильно, то есть в целом в том

же направлении, может обладать разной меткостью: пальцы или сразу попадают на поставленный там кубик, или отклоняются на несколько сантиметров. Меткость каждого отдельного движения руки по снятию кубика оценивается экспериментатором и экспертами по пятибалльной шкале: 5 – движение точное, чёткое, быстрое, прямо к кубику, края перегородки и ячеек не задеты; 4 – задета перегородка или край ячейки, но рука сразу после этого вошла в нужную ячейку; 3 – допущена один ошибочный заход в соседнюю ячейку, после чего ошибка сразу же исправляется; 2 – допущено два ошибочных захода в две соседние ячейки, после чего ошибка исправляется; 1 – допущены три или четыре ошибочных захода в пустые ячейки при достаточно развернутой поисковой активности в требуемом секторе стенда, заканчивающееся, однако, снятием кубика. Если такой поиск длится более 20с, проба прекращается и кубик считается не снятым. Точность МКП определяется как средняя оценка качества меткости воспроизведения движений во всех удачных пробах (от двух до максимально доступного испытуемому количеству движений).

Важным показателем, характеризующим структуру МКП, является соотношение между двумя этими параметрами: объемом и точностью. Для этого внутри каждой группы испытуемых измеряется коэффициент корреляции между ними. Это может быть коэффициент по Пирсону, по Спирмену или по Кенделу.

Основные результаты, полученные в трех циклах исследования (среднее арифметическое объема и точности МКП и их корреляции по Спирмену) представлены в сводной таблице.

В целом, по все выборкам, разброс фиксируемых показателей таков: объем МКП варьирует от 2 (у мужчин 38 – 41 гг.) до 8 (у юношей - спортсменов), точность – от 1,6 (у мужчин 38 – 41 г.) до 4,1 (у юношей - спортсменов); у подавляющего большинства испытуемых объем находится в пределах от 3 до 6, а точность – от 1,8 до 3,9.

Анализ и интерпретация результатов. Сначала охарактеризуем возрастные характеристики МКП у неспортсменов из когорты 70-х годов. Объём МКП с возрастом явно и существенно снижается (4,98 – 4,42 – 4,07), различия

статистически значимы: в первой паре $p < 0,001$, во второй – $p < 0,005$, между крайними $p < 0,0005$.

Таблица 1

Основные результаты, полученные в трех циклах исследования

Показатели МКП	Юноши			Мужчины 30-35 лет		Мужчины 38-41 гг. не спортсмены
	Не спортсмены		спортсмены	не спортсмены	инспекторы	
	70-х г.рожд.	90-х г.рожд.				
Объем	4,98	4,68	5,62	4,42	4,64	4,07
Точность	2,8	3,1	2,9	2,9	3,1	2,6
Корреляция	0,24	0,38	0,30	0,21	0,29	0,07
Количество испытуемых	27	21	29	25	30	20

Что же касается точности, то она сохраняется устойчивой от юношеского возраста вплоть до 30 – 35 л., и лишь после несколько снижается (2,8 – 2,9 – 2,6), различие третьей группы с первой и второй значимо: $p < 0,005$. Следовательно, у мужчин – не спортсменов с возрастом происходит снижение общих показателей МКП, причём, объём снижается раньше, (уже к 30 – 35 годам), а точность – позже (лишь к 40 годам). Представленная картина возрастного развития МКП является неполной, так как отсутствуют данные о возрасте примерно 20 – 25 лет, на который, как следует из [8], приходится общий максимум психомоторного развития: силы, скорости и точности движений. Возможно, в этот период, по сравнению с 16 – 17 летним возрастом, показатели объёма и точности МКП несколько увеличиваются. Однако, независимо от её состояния в 20 – 25 лет, уже к 30 – 35 годам имеет место существенное снижение её объёма. Если сравнивать возрастную динамику МКП и других видов памяти: образной, словесно-логической, эмоциональной (которые тоже постепенно с годами ухудшаются), то оказывается, что МКП снижается в более раннем возрасте и заметно сильнее, чем

другие виды памяти, т.е. в целом она характеризуется гораздо меньшей возрастной устойчивостью, в частности, в плане своего объёма.

Особенности МКП у спортсменов, по сравнению с неспортсменами, имеют специфику для юношеского и взрослого возрастов. Среди юношей спортсмены отличаются от неспортсменов явно более высоким объёмом (5,62 против 4,98, $p < 0,05$), но практически не отличаются по точности (2,9 против 2,8). Среди же взрослых мужчин 30 – 35 лет спортсмены (инспекторы) и неспортсмены имеют различия в показателях МКП статистически не значимые, хотя и в немалой степени выраженные ($p \approx 0,12 - 0,17$); так, показатели объёма 4,64 против 4,42; точности: 3,1 против 2,9. Следовательно, длительные и систематические занятия спортом (борьбой) в подростковом и юношеском возрасте обеспечивает развитие МКП в плане её объёма (но не точности); что же касается влияния спорта на МКП во взрослом возрасте, то здесь такой эффект не зафиксирован (хотя в целом вопрос остаётся открытым).

Общее возрастное снижение объёма МКП имеет место и у спортсменов (5,2 – 4,64, $p < 0,001$), причём оно наблюдается также в 30-35 лет, хотя при этом точность не меняется (2,9 – 3,1), как и у неспортсменов. Отметим, что выраженное снижение объёма к 30 – 35 годам в целом неизбежно и не может быть приостановлено или отсрочено систематическими занятиями спортом (это, по-видимому, количественное выражение этого факта, что обычно, уже к 30 годам спортсмен «изнашивается», «стареет»).

Сравнение МКП у юношей неспортсменов одинакового возраста, но из разных когорт (70-х и 90-х годов рождения) показывает: у нынешнего поколения имеет место некоторое снижение её объёма (4,68 против 4,98, $p < 0,10$), а также тенденция к повышению её точности (3,1 против 2,9, различия незначимые, $p \approx 0,15 - 0,18$). Полученные данные в целом оставляют ситуацию неопределённой, всё зависит от способа их интерпретации. Если различие $p = 0,10$ учитывать, то факт снижения объёма следует констатировать; если же учёт начать лишь с $p = 0,05$, то следует отметить отсутствие каких-либо существенных изменений МКП; этот вопрос нуждается в дальнейших исследованиях, в частности,

накоплении статистики по показателям МКП у нынешних юношей в 2012 – 2013 годах.

Корреляция между двумя показателями МКП: объемом и точностью всегда остается слабоположительной. Это значит: если у человека высокий объем МКП, то, скорее всего у него и неплохая её точность; и наоборот, если у него высокая точность, то, скорее всего у него и высокий её объем. Однако эта связь не жесткая, вследствие чего допустимы и иные сочетания: при низком объеме – высокая точность, при низкой точности – высокий объем и др. Слабость корреляционных связей говорит о том, что каждый из этих двух показателей МКП: объем и точность – сохраняет своё самостоятельное значение, имеет собственную логику развития и относительно не зависит от другого (хотя в целом статистически и связан с ним); это характерно практически для всех возрастов.

Выводы:

1. Показатели МКП имеют явное возрастное снижение: объем существенно снижается уже к 30 – 35 годам, а точность – лишь к 40 годам; снижение объема характерно и для спортсменов и для неспортсменов.

2. Систематические занятия спортом в подростковом и юношеском возрасте способствует повышению объема МКП, но не улучшает ее точность.

Перспективы исследования состоят в выяснении следующих оставшихся нерешёнными вопросов: 1) о факте и специфике влияния занятий спортом на МКП во взрослом возрасте (в 30 – 35 лет); 2) об историческом развитии МКП: её специфике у нынешних юношей по сравнению с юношами – представителями других когорт поколений; 3) об особенностях развития МКП в возрасте 20 – 25 лет.

Список литературы

1. Заика Е.В. Экспериментальная психология памяти: Основные методики и результаты исследований: Учебное пособие. – Харьков: ХГУ 1992. – 364 с.

2. Заика Е.В. Соотношение объема моторной кратковременной памяти и точности воспроизведения движений // Психол. журн. – 1993. – Т 14. – №3. – С. 126-130.

3. Заика Е.В. Объём и точность моторной кратковременной памяти у юношей и у взрослых мужчин // Вісн. Харк. націон. ун-ту ім. В.Н. Каразіна – № 959. – Сер. Психологія. – 2011. – С. 42-46.
4. Заика Е.В., Кузнецов М.А. Кратковременная память и усвоение практических умений // Вопросы психологии. – 1989. – №2. – С. 120-123.
5. Заика Е.В., Кузнецов М.А. Специфика и взаимосвязь функций долговременной и кратковременной памяти в процессе формирования двигательного навыка // Вестник Харьковского университета. – № 337. – Психология личности и познавательных процессов. – 1989. – С. 39-44.
6. Заика Е.В., Кузнецов М.А. Моторная кратковременная память: её диагностика и роль в усвоении практических умений. Учебно-методические материалы. – Харьков: ХГУ, 1991. – 48 с.
7. Кузнецов М.А., Заика Е.В. Методика исследования объема и точности моторной кратковременной памяти // Вопросы психологии. – 1989. – №4. – С. 158-160.
8. Развитие психологических функций взрослых людей (средняя зрелость) / Под ред. Б.Г. Ананьева, Е.И. Степановой. – М.: Педагогика, 1977. – 198 с.