

УДК 159.9.954

Методика измерения объема и точности тактильной кратковременной ПАМЯТИ

Заика Е.В.

Описана диагностическая и исследовательская методика для измерения основных компонентов тактильной кратковременной памяти: объема и точности. Испытуемый последовательно воспринимает точечные прикосновения к различным участкам руки и затем другой рукой указывает на эти же точки в той же последовательности. Предложены также и различные модификации этой схемы.

Ключевые слова: кратковременная память, тактильная чувствительность, пассивное прикосновение, локализация прикосновения, объем памяти.

Описана діагностична та дослідницька методика для вимірювання основних компонентів тактильної короткочасної пам'яті: об'єму і точності. Досліджуваний послідовно сприймає точкові дотики до різних ділянок руки і потім іншою рукою вказує на ці ж точки в тій же послідовності. Запропоновані також і різні модифікації цієї схеми.

Ключові слова: короткочасна пам'ять, тактильна чутливість, пасивний дотик, локалізація дотику, об'єм пам'яті.

We describe the diagnostic and research technique for measuring the main components of tactile short-term: the volume and accuracy. The subject perceives consistently point to touch different parts of the hand and then with the other hand points to the same point in the same sequence. Have also been proposed, and various modifications of this scheme.

Keywords: short-term memory, tactile sensitivity, passive touch, localization of contact, amount of memory

Постановка проблемы и её связь с теоретическими и практическими задачами. Проблема кратковременной памяти (КП) - одна из центральных в психологии познавательных процессов. Важнейшая характеристика КП - её объём, равный в среднем 7 ± 2 изолированным элементам (число Дж. Миллера), значения которого варьируют в зависимости от особенностей материала, условий запоминания и индивидуальных свойств испытуемых. Наиболее распространённая методика измерения объёма КП – методика Джекобса, вариант «прямой счёт». Испытуемому предъявляют на слух ряды случайных цифр с интервалом в 1 с; количество цифр в рядах последовательно на единицу возрастает, чаще всего от 3 до 9; при этом на каждое количество цифр производится по несколько проб. Объём КП характеризуется максимальным количеством цифр в ряду, которые воспроизводятся полностью и в той же последовательности (подробнее см. в [5]).

Существенной и принципиальной особенностью этой методики является то, что объём КП в ней измеряется по количеству изолированных единиц информации (цифр или, в различных её вариациях, двухзначных чисел, слогов, слов). Это значит, что варьируя вид предъявляемой информации (буквы, фигурки) и условия её предъявления (на слух, зрительно), можно успешно использовать эту методику и для измерения объёма самых различных видов КП: слуховой, зрительной, словесно-логической, образной и т.п. Так, на основе общих принципов методики Джекобса успешно сконструированы методики для измерения моторной (двигательной) КП [4,7].

Однако до настоящего времени, к сожалению, отсутствуют удовлетворительные и общепризнанные методики исследования видов КП, связанных с кожно-кинестетической чувствительностью: кинестетической (на образы-следы совершённых движений), осязательной (на объекты, запоминаемые наощупь), тактильной (на особенности различных прикосновений к коже), а также их различных сочетаний. Отсутствие таких методик привело к тому, что эти виды КП в современной психологии почти не изучаются (в отличие от КП слуховой и зрительной, которые исследуются чрезвычайно интенсивно, а отчасти и двигательной, которая хотя и в гораздо меньшей степени, но изучается тоже).

Такой пробел в знаниях о кинестетической, осязательной и тактильной КП существенно тормозит разработку сразу двух важных теоретических проблем в когнитивной психологии: 1) проблему памяти как единой целостной функциональной системы (в чем специфика этих видов КП; как их закономерности соотносятся с другими, хорошо изученными её видами; является ли память единым образованием или она раздроблена на мало связанные друг с другом отдельные её виды) и 2) проблему кожно-кинестетической системы познания мира (зная лишь нюансы протекания в ней процессов ощущений и восприятия, которые изучены в целом неплохо, и не имея знаний о закономерностях работы в ней процессов памяти, вряд ли можно понять и осмыслить её как целое). Восполнение этого пробела привело бы и к решению важных практических проблем: восстановлению нарушений в работе осязания, связанных с различными заболеваниями и травмами; профотбору и профобучению для профессии, в которых важная роль принадлежит кожно-кинестетической системе; поведенческой адаптации людей слепых и с ослабленным зрением и др.

Цель статьи: по аналогии с классической методикой Джекобса, разработать и описать диагностическую и исследовательскую экспериментальную методику для измерения объема, а также и ряда других показателей тактильной кратковременной памяти (ТКП) как относительно самостоятельного вида памяти и специального объекта научного исследования. При этом чётко ограничим общую направленность и сферу применимости такой методики (поскольку, вообще говоря, тема кожно-кинестетической памяти чрезвычайно широка явно не может быть охвачена лишь одной статьёй): 1)

речь идёт только о тактильной памяти в классическом понимании значения этого слова – как имеющей место к пассивному осязанию, или, ещё точнее, прикосновениям к коже (а не осязательной, связанной с активным ощупыванием, и не кинестетической, связанной с образами совершаемых движений); 2) фиксируется память лишь на местоположение точек прикосновения (а не на его силу, длительность и т.п.); 3) прикосновения являются точечными (а не в виде плоскостных изображений, прикладываемых к коже, типа квадрата, круга); 4) прикосновения сосредоточены лишь в локальной зоне кожи – только руки (а не всей поверхности кожи, включая спину, голень и т.д.). При изложении последующего материала ТКП понимается лишь в рамках этих ограничений (как будет видно далее, такие ограничения целесообразны для придания именно практической направленности разрабатываемой методики).

Анализ публикаций по проблеме. Кожно-кинестетическая система человека широко изучается как в теоретическом, так и прикладном планах [1, 8]. Создано немало методик, направленных на изучение её и её связей с движениями и со зрением [1,2,9]. Описаны многочисленные её нарушения [1,9]. Что же касается непосредственно ТКП, то в литературе имеются данные лишь о скорости угасания её следов при различных заболеваниях [9].

При её рассмотрении в нейропсихологическом аспекте отмечается следующее: каждой точке (точнее, очень малой области) на коже соответствует вполне определенная «точка» (область нейронов) в коре головного мозга, а именно, в теменной её зоне. Однако поступившие с периферии (с кожи) возбуждение обычно захватывает не только непосредственно связанную с ней «точку» в коре, но соседние, близлежащие, и между ними всеми имеет место микронейродинамика возбуждения и торможения, их иррадиация, концентрация, взаимная индукция и т.п. [1,9]; известно, что эти процессы по своей выраженности достаточно сильно варьируют у разных людей в зависимости от особенностей их ЦНС и ВНД.

Общая кожная чувствительность распределена по телу неравномерно. Она достаточно высока на руке: на ладони, на её тыльной стороне и на предплечьях – как на стороне ладони, так и с противоположной стороны [8]; именно в этих областях тела тактильная чувствительность и наиболее важна в практическом отношении. Имеются данные и о влиянии на неё функциональных асимметрий мозга: обычно она несколько лучше на левой руке, связанной с правым полушарием [1,6]. Имеются также многочисленные, хотя и противоречивые данные о колебании этой чувствительности в зависимости от времени суток, состояния утомления, тревожного ожидания, а также наличия яркого света, шума и т.п. [8].

Изложение основного материала. Одна из специфических особенностей тактильных (прикосновений) единиц памяти, в отличие от знаковых (цифр, букв), – та, что они в воспроизведении могут широко варьировать по степени своей точности (т.е. большей или меньшей степени отстояния, воспроизведенной точки от исходной: на 0,05 мм, на 3 мм и т.д.), в то время как знаковые единицы такой характеристики не имеют (цифра или слог могут быть воспроизведены либо правильно, либо неправильно). В связи с этим представляется целесообразным при измерении объема ТКП учитывать и другую её характеристику – точность воспроизведения места исходного прикосновения (по аналогии с методикой измерения двигательной КП, описанной в [7]). Оба эти показателя являются основными для ТКП.

Частью тела, на коже которого измеряется ТКП, является рука как орган, играющий наиболее важную роль в процессах осязания (в отличие, например, от груди или бедра). С учётом наличия функциональных асимметрий мозга и различия функций рук в трудовой деятельности, исследуются поочередно и левая, и правая рука. Представляет интерес выделить на каждой руке для обособленного исследования ТКП три зоны: 1) ладонь (за исключением её центра как особенно чувствительного места), 2) тыльную сторону кисти (противоположную ладони, от костяшек пальцев до складок запястья) и 3) наружную сторону предплечья (в центральной ее части между локтем и запястьем), т.к. они обладают несколько разной чувствительностью и у них разная плотность расположения кожных рецепторов [8].

При этом возможны два варианта процедуры измерения. В первом случае на соответствующий участок кожи накладывается очень тонкая и гибкая и плотно прилегающая к руке плёнка из полиэтилена. Именно на неё (а через неё и на кожу) наносится прикосновения относительно острым, но отнюдь не колючим предметом. Чтобы чётко кодировать последовательность прикосновений, каждое из них должно оставлять след вполне определённого цвета. Для этого очень удобен порядок цветов в радуге, а касающимися предметами могут быть кончики фломастеров. Первое прикосновение совершается фломастером красного цвета, второе – оранжевого, третье – жёлтого и т.д. Перед экспериментатором они заранее расположены в указанном порядке, и он быстро берёт по очереди каждый из них и наносит им точку на пленку. Сила прикосновения должна быть небольшой, однако такой, чтобы оно чувствовалось отчётливо.

Во втором варианте процедуры нет никакой клеёнки и все прикосновения фломастерами оставляют цветные точки на коже. В этом случае испачканную поверхность кожи необходимо периодически по ходу а также в конце эксперимента мыть. (Каждый из этих двух вариантов имеет свои плюсы и минусы какой из них предпочтительнее – покажет практика).

Испытуемый сидит в удобной позе, на глазах у него лёгкая, но плотная повязка. Обе руки лежат на столе на уровне груди. Экспериментатор наносит на одну из его рук комбинацию из нескольких точек – согласно заранее составленной схеме. Интервал между постановками двух точек примерно 2 сек. После постановки последней точки экспериментатор вкладывает в другую руку испытуемого фломастер черного цвета, и он сразу же (т.е. через 2-3 сек) начинает воспроизводить последовательность

полученных прикосновений: сперва прикасается к первой точке, потом ко второй и т.д., а экспериментатор, руководствуясь цветом исходных точек, определяет, насколько испытуемый сохраняет или нарушает порядок прикосновений.

Эксперимент начинается с постановки двух точек, затем ставятся три точки и т.д. аж до 7-8, при этом на каждое количество точек приходится по две пробы (чтобы сгладить влияние случайных факторов, связанных с конкретной локализацией прикосновений и конкретными конфигурациями, образуемыми сочетанием точек), т.е. число запоминаемых прикосновений имеет последовательность: 2-2-3-3-4-4 и т.д. В каждой пробе точки проставляются в соответствии с предварительно составленной схемой, основные требования к которой: а) охватывать всю поверхность исследуемой зоны, б) избегать «правильных» конфигураций (типа равносторонний треугольник, крест, овал и т.п.). Отдельные элементы таких схем представлены на рис. 1 и 2. Так, для исследования тыльной стороны кисти на рис. 1 показано последовательность проставления двух точек (кружками показаны сами точки, а стрелкой обозначена последовательность их нанесения) и трех точек (они отмечены треугольниками). А на рис. 2 показаны возможные последовательности нанесения четырёх точек (на ладонь, на тыльную часть кисти или на предплечье). Испытуемому объясняют, что при воспроизведении местоположения поставленных точек он должен действовать не сразу, «с воздуха» попадая в цель (т.к. здесь наряду с ТКП ещё играет роль точность координации обеих рук, что выходит за пределы исследования данной методикой), а иначе: сперва очень легко установить фломастер на нужный участок кожи, затем, установив место, откорректировать его положение и уже затем сделать достаточно сильное нажатие, оставляющее чёрную точку (для овладения такой стратегией необходимо совершить две – три пробы с попаданием в

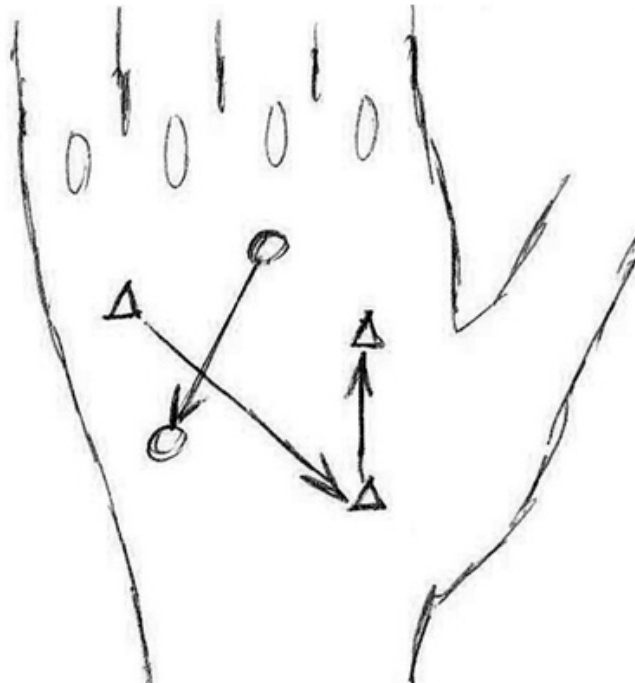


Рисунок 1

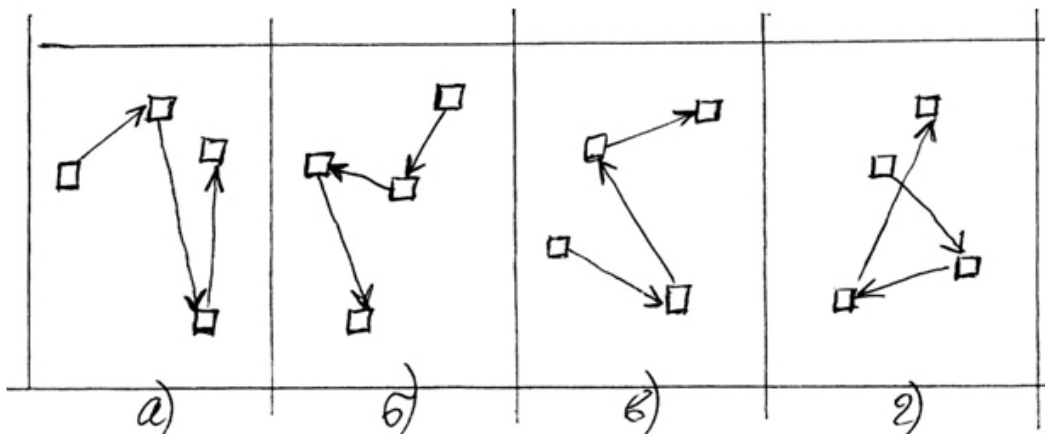


Рисунок 2

одну поставленную экспериментатором точку). Скорость такого «уточняющего» воспроизведения обычно достаточно высока, интервалы между двумя черными точками составляют 2-3 сек.

Если последовательность проставления черных точек строго соответствует цветовому ряду радуги, и чёрные точки отстоят не слишком далеко от цветных, то ряд точек считается воспроизведенным правильно. Экспериментатор сразу же измеряет линейкой расстояние между каждой черной точкой и соответствующей ей цветной в миллиметрах и записывает, например, такой ряд для двух точек: 1-3, или для четырех: 2-2-3-1. Эти числа необходимы в дальнейшем для оценки точности ТКП.

Увеличение количества проставленных точек продолжается до тех пор, пока испытуемый не допустит ошибку. Ошибкой считается забывание местоположения хотя бы одной точки, или нарушение последовательности (хотя бы между двумя соседними точками), или чересчур неточное воспроизведение хотя бы одной точки – отстояние на 1 см и более (впрочем, эту критическую величину в дальнейшем следует уточнить, пока же она вводится лишь из соображений здравого смысла). При совершении ошибки испытуемому предоставляется ещё одна попытка запоминания такого же количества точек. Если и она не удастся, то исследования прекращается; если она удастся, то экспериментатор продолжает, работая по схеме, увеличивать, как обычно, на единицу число проставляемых точек.

Объем ТКП оценивается как максимальное количество точек, местоположение которых воспроизведено правильно и в заданной последовательности (с первой или со второй попытки).__

Точность ТКП определяется на основе величин расхождения между точками предъявленными и воспроизведенными. Для каждого прикосновения это расхождение измеряется в мм и может быть от нуля до 8-9 (но чаще 5-6). При более «дробном» анализе ТКП оценивается средняя точность для каждого числа запомненных точек (для двух, для трёх и т.д.) определяется её динамика в зависимости от количества точек. В случае же «экспресс-диагностики» точность оценивается как средние расхождение во всех пробах, не зависимо от числа точек (основанием для этого выступает тот факт, что в пределах по крайней мере от двух до пяти точек средняя точность их воспроизведения изменяется (обычно ухудшается) лишь весьма незначительно).

Комплексная оценка ТКП (на левой и на правой руке в трёх зонах: ладонь, кисть, предплечье) требует примерно 45-55 минут; ее желательно проводить не за один, а за два – три сеанса. Результаты комплексной оценки заносятся в следующую таблицу.

	Левая рука			Правая рука		
	Ладонь	Кисть	Предплечье	Ладонь	Кисть	Предплечье
V						
T						

При более тщательном исследовании ТКП можно также фиксировать эти же показатели и в дополнительных ситуациях (построенных по аналогии с изучением двигательной КП и описанных в [3,4]): 1) при незаполненной отсрочке между проставлением последней цветной точки и проставлением первой чёрной длиной в 15 сек (оценивается устойчивость ТКП к «угасанию» следов), 2) при «заполненной» отсрочке такой же длины, которая может быть в двух вариантах: а) потирание экспериментатором соответствующей зоны кожи испытуемого; б) нанесение на эту зону других, «зашумляющих» точек (от которых на руке не остается следов) так оценивается устойчивость ТКП к ретроактивному торможению; 3) в ситуации воспроизведения точек в обратном порядке, начиная от последней и заканчивая первой (оценивается гибкость ТКП); 4) в ситуации переноса воспроизведения точек на симметричные участки другой руки (например, места прикосновений запоминаются на левой руке, а воспроизводятся на правой) (так оценивается ТКП в условиях межполушарного взаимодействия [9]).

Более сложной модификацией описанной методики является тактильное запоминание вместо точек (прикосновений) – отрезков прямой, проводимых с равной средней скоростью. Каждый отрезок характеризуется: длиной линии, направлением и местоположением начальной и конечной точек. На рис. 3 показан пример предъявления трёх отрезков на тыльной стороне кисти, цифрами показана последовательность их проведения, а стрелками – направление. На рис. 4 показана процедура сопоставления исходного, предъявленного отрезка (показан сплошной линией). Учитывается степень расхождения между начальной и конечной точками ($\Delta 1$ и $\Delta 2$ в мм), расхождение в общей длине отрезка и в угле между ними (α°). Каждый из этих аспектов точности ТКП здесь оценивается в отдельности от других и имеет самостоятельное значение.

Другими модификациями этой методики являются: оценка ТКП на других участках кожи (животе, бедре, голени и т.п.); одновременная оценка её на различных зонах кожи (например, первая точка ставится на предплечье, вторая – на животе, третья – на бедре, четвёртая – на груди; в этом случае объём оценивается по общему правилу, а точность – отдельно на каждом участке тела; аналогично из нанесением и воспроизведением отрезков прямых).

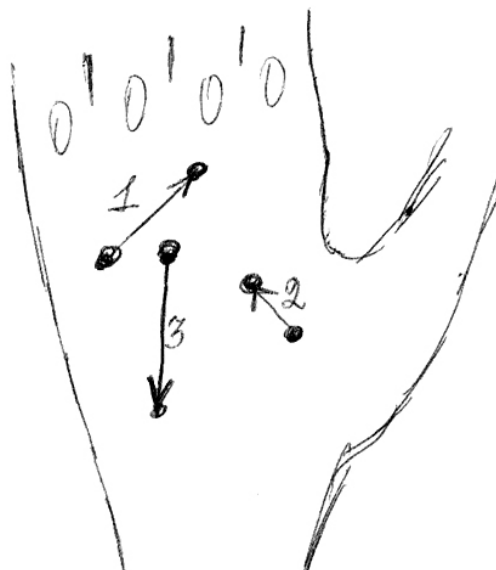


Рисунок 3

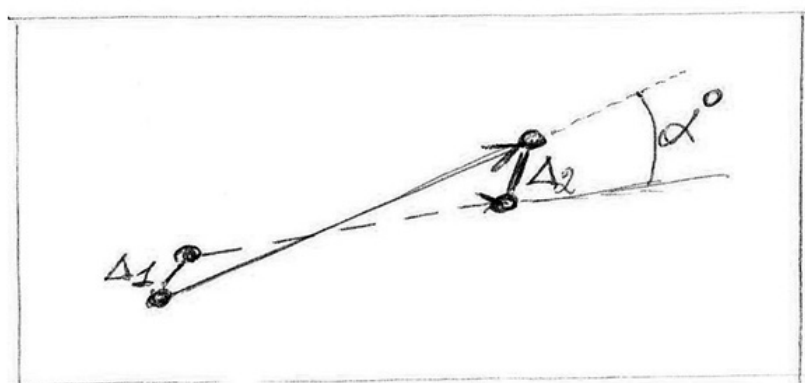


Рисунок 4

Особо подчеркнём, что эта методика хотя и описывает именно ТКП как самостоятельный объект исследования, однако она (как, впрочем, и любая другая) отнюдь не обособляет полностью, не отрывает ТКП от других видов памяти и от других психических процессов. Давая самоотчёт о способах запоминания испытуемые нередко сообщают, что местоположение точек связывают с представляемой ими зрительной картинкой ладони (например: «слева внизу» или «там, где видна вена»); пытаются места прикосновений увязать в некоторую целостную картину, обозначая её словами (типа: «косой крест», «похоже на трапецию»); дают положению точек словесное описание (типа: «около костяшки мизинца», «почти самый центр кисти»), - т.е. в самой ткани ТКП не только присутствуют, но и выполняют важные функции запоминания и воспроизведения информации следующие процессы: зрительная память, воображение, речь, словесно-логическая память, образно-пространственное мышление и др. В этом нет ничего удивительного: ведь ТКП у человека является отнюдь не механической памятью, а в полном смысле значения этого термина высшей психической функцией, внутри которой эти «посторонние» явления выполняют важные функции структурных элементов в общей ее целостной системе.

Выводы. Предложена оригинальная методика комплексной оценки объема и точности ТКП с учётом функциональных асимметрий мозга и различий в кожно – кинестетической чувствительности разных участков тела; описаны различные ее модификации позволяющую дать более сложную и дифференцированную оценку различных аспектов ТКП.

Перспективами исследования являются: уточнение некоторых указанных выше спорных процедурных аспектов проведения методики и накопление обширной и разноплановой статистики о показателях ТКП (нормативных величинах, закономерностях возрастного развития, патологиях при неврологических и нейропсихологических заболеваниях, проявлениях в ней функциональных асимметрий мозга, связи ТКП с другими видами памяти и другими показателями кожно-кинестетической системы).

Література

1. Ананьев Б.Г., Веккер Л.М., Ломов Б.Ф., Ярмоленко А.В. Осознание в процессах познания и труда. – М.: Издательство АПН РСФСР 1959. – 264 с.
2. Бабаджанова Н.Р. Комплексная методика оценки функций кожно-кинестетической системы // Вопросы психологии. 1982. №5. с. 142-143.
3. Заика Е.В. Соотношение объема моторной кратковременной памяти и точности воспроизведения движений // Психологический журнал 1993. №3. с. 126-130.
4. Заика Е.В. Комплексная психодиагностика двигательной памяти человека // Актуальні проблеми сучасної психології. Психодіагностика: Матеріали 2-х Міжнародних психологічних читань. Х., 1995. с. 34-37.
5. Заика Е.В., Лактионов А.Н., Бочарова С.П. Классические методы исследования памяти: Учебно-методические материалы. – Х., 1990. – 32 с.
6. Заика Е.В., Церковный А.А., Церковная М.В. Функциональные асимметрии мозга человека. Методы исследования и результаты: Учебное пособие. – Х.: ХГУ, 1992. – 76 с.
7. Кузнецов М.А., Заика Е.В. Методика исследования объема и точности моторной кратковременной памяти // Вопросы психологии. 1989. №4. с. 158-160.
8. Ломов Б.Ф. Кожная чувствительность и осознание // Познавательные процессы: ощущения, восприятие. М., 1982. с. 197-218.
9. Лурия А.Р. Высшие корковые функции человека и их нарушения при локальных поражениях мозга. – М.: Медицина, 1969. – 420 с.